

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

11(219)/2012

Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego

ISSN 2081-4224



W numerze m.in.:

Rozbudowa pojemności magazynowych w kontekście efektywności eksploatacji złóż oraz zapewnienia dostaw gazu

Przegląd projektów intensyfikacji wydobycia metanu z pokładów węgla poprzez zatłaczanie CO_2 i N_2

Stres jako element ryzyka zawodowego na przykładzie pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych KWK „Murcki-Staszic”

90 lat nadzoru górnictwa w Polsce

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

nr 11(219)/2012



Szanowni Czytelnicy!



Barbórka to jedno z najważniejszych świąt całego górniczego stanu. To także doskonała okazja, by uroczystie podkreślić wielowiekową tradycję etosu pracy i życia górników, które są źródłem najcenniejszych wartości, jakimi chlubi się ta grupa zawodowa.



Tegoroczne obchody Dnia Górnika mają szczególny charakter dla urzędów górniczych, gdyż zbiegają się z pięknym jubileuszem 90-lecia istnienia nadzoru górniczego na ziemiach polskich. Patrząc wstecz nie mamy wątpliwości, że przez ten długi czas pełniliśmy ofiarną służbę na rzecz polskiego przemysłu wydobywczego. Nie ustawaliśmy w wysiłkach, by zapewnić jak najwyższe standardy bezpieczeństwa w polskich kopalniach. Zawsze staliśmy na straży przepisów, których nadrzędnym celem i istotą było zapewnienie ochrony zdrowia i życia górników.



Przez 90 lat traktowaliśmy priorytetowo zadania zapewniające efektywną gospodarkę złożami kopalin w procesie ich wydobywania i rekultywację terenów pogórnicznych.



Dzisiaj, w przededniu tak ważnego święta Górniczej Braci, możemy zapewnić, że nie ustaniemy w swych działaniach na rzecz poprawy bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska w górnictwie. Z pełną odpowiedzialnością będziemy wykorzystywali swoje bogate doświadczenie i umiejętności, by sprostać wszystkim wyzwaniom, jakie nadchodzące lata postawią przed polskim nadzorem górniczym.



Z okazji Barbórki wszystkim pracownikom nadzoru górniczego życzę, by ich odpowiedzialna praca zapewniała poprawę bezpieczeństwa pracy w górnictwie i wpływała na rozwój nowoczesnych standardów przemysłu wydobywczego. Niech tegoroczne święto będzie okazją do spojrzenia z dumą na dotychczasowe osiągnięcia i stanie się inspiracją dla realizacji kolejnych wyzwań.



Pracownikom przemysłu wydobywczego oraz ich rodzinom i bliskim życzę spełnienia osobistych pragnień, sukcesów zawodowych, spokoju i dostatku. Niech Święta Barbara otacza Was nieustannie swoją opieką zapewniając pewne jutro.



Szczęść Boże!



dr inż. Piotr Litwa
Prezes Wyższego Urzędu Górniczego



Szanowni Autorzy,

Uprzejmie informujemy, że począwszy od drugiego półrocza br. publikowane artykuły podlegają procedurom recenzowania i zabezpieczenia oryginalności, zgodnym z wytycznymi MNiSW. W związku z tym, prosimy o przejrzenie tych procedur na naszej stronie internetowej i przekazywanie redakcji materiałów zgodnie z ich wymaganiami.

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny / Editor-in-Chief:

Mirosław Koziura

Z-ca redaktora naczelnego / Deputy Editor:

Ireneusz Grzybek

Sekretarz redakcji / Co-editor:

Anna Swiniarska-Tadla

Redaktorzy tematyczni / Branch Editors:

Przemysław Grzesiok, Józef Koczwarą,
Janusz Malinga, Adam Mirek,
Marek Tarabuta, Piotr Wojtacha

Redaktor statystyczny / Statistics Editor:

Iwona Lejdy

Redaktor językowy / Language Editor:

Marzena Rudnicka

Rada Programowa / Editorial Board:

Józef Dubiński, Lech Gładysiewicz,
Andrzej Gonet, Adam Idziak, Wiesław Koziół,
Tadeusz Majcherczyk, Ryszard Mikosz,
Czesława Rosik-Dulewska, Józef Sułkowski

Sekretariat / Secretary's office:

Agnieszka Bednarczyk

Łamanie / Type-setting and make-up:

Anna 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
internet:
www.wug.gov.pl/index.php?wydawnictwa/
miesiecznik_wug

Nakład / Edition: 750 egz.

Okładka / Cover:

„Puzoniści” Marta Czerniawska

Wersją referencyjną miesięcznika jest wersja drukowana.

Spis treści

Maciej Kaliski, Marcin Pojnar, Piotr Janusz
Rozbudowa pojemności magazynowych w kontekście efektywności eksploatacji złóż oraz zapewnienia dostaw gazu
Expansion of storage capacity in the context of efficiency of gas deposits exploitation and providing gas supply 3

Barbara Uliasz-Misiak, Jarosław Chećko, Leszek Wątor, Ludwik Zawisza
Przegląd projektów intensyfikacji wydobywania metanu z pokładów węgla poprzez zatłaczanie CO₂ i N₂
An overview of projects for intensification of methane extraction from coal seams by injecting CO₂ and N₂ underground 10

Katarzyna Synowiec
Stres jako element ryzyka zawodowego na przykładzie pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych KWK „Murcki-Staszic”
Stress as an occupational risk factor on the example of workers employed on the work posts in KWK „Murcki-Staszic” 20

Witold Paleczek
Metoda wyznaczania parametrów eksploatacyjnych na podstawie przekroju pionowego przez niekę obniżeniową
A method for setting exploitation parameters on the basis of the vertical cross-section of the bowl 26

Kronika
Chronicle 32

To nie powinno się zdarzyć
Wypadki, katastrofy
This Should not Happen
Accidents, Disasters 34

Ze świata
World News
Fakty – wydarzenia – opinie
Facts – Events – Opinions 41
Górnictwo na świecie
World Mining 42

Dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych
Approvals for Use in Mining Plants 43

Normalizacja
Standardisation 45

Przegląd aktów normatywnych
Review of Legislation 46

Wskazówki dla autorów
Instructions for Authors 47

Historia i współczesność górnictwa
Adam Mirek, Dariusz Katan, Piotr Walczak
Międzynarodowe Zawody Zastępów Ratowniczych drogą do wymiany doświadczeń
History and the Present Times of Mining
International Rescue Teams Competition – The way for experiences interchange 48

Inhalt

Maciej Kaliski, Marcin Pojnar, Piotr Janusz
Ausbau von Lagerkapazitäten im Kontext eines effektiven Abbaus von Lagerstätten und Zusicherung von Gaslieferungen 3

Im Artikel wurden die Größen und Richtungen von Erdgaslieferungen nach Polen in den letzten 8 Jahren vorgestellt. In Betracht der Bedeutung von PMG (Unternehmen für Markscheidkunde) für das Landesgassystem wurde der derzeitige Stand der Lagerinfrastruktur im Land vorgestellt, sowie die Handlungen, die zwecks Ausbau der bestehenden oder Bau von neuen Lagerkapazitäten von dem Wirtschaftsminister und den Energieversorgungsbetrieben ergriffen werden.

Barbara Uliasz-Misiak, Jarosław Chećko, Leszek Wątor, Ludwik Zawisza
Übersicht von Projekten der Intensivierung von Methangewinnung aus

Kohleflözen durch Injizieren von CO₂ und N₂ 10

Die Förderung von Methan aus Kohleflözen wird seit den 20er Jahren des 20sten Jahrhunderts geführt, hauptsächlich in den USA. Zwecks Erhöhung des Gewinnungsgrades vom Methan werden fortgeschrittene Gasgewinnungsmethoden (ECBM) eingesetzt, d.h. Injizieren vom Stickstoff und Kohlenstoffdioxid. Die ECBM Technologie ist derzeit in der Untersuchungsphase, seit Mitte der 90er Jahre des 20sten Jahrhunderts werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte, sowie Vorführungsprojekte realisiert. Die ersten ECBM-Projekte mit Einsatz von Kohlenstoffdioxid (Allison) und Stickstoff (Tiffany), realisiert im San Juan Becken (USA) haben nachgewiesen, dass das Injizieren dieser Gase dort technisch und ökonomisch möglich ist. Das hat zu einer Erhöhung der Methangewinnung um ca. 17-18% im Fall des Injizierens von CO₂, und um ca. 10-20% im Fall von N₂ geführt. Das erste Projekt in Europa zur Lagerung von Kohlenstoffdioxid mit gleichzeitiger Methangewinnung (RECOPOL), das im Oberschlesischem Kohlegebiet

lokalisiert ist, hat die Möglichkeit bestätigt CO₂ in Kohleflöze mit einer sehr niedrigen Durchlässigkeit injizieren zu können. Ähnliche Projekte in Fenn-Big Valley (Alberta, Canada) und im Qinshui Becken (China), haben die Möglichkeit nachgewiesen ECBM in Kohleflözen mit hoher Inkohlung und niedriger Durchlässigkeit anwenden zu können.

Katarzyna Synowiec
Stress, als berufliches Risikoelement auf dem Beispiel von Arbeitern, beschäftigt bei dem Bergwerk „Murcki-Staszic” 20

Beruflicher Stress ist gegenwärtig eine allgemeine Gefährdung, die mit dem Arbeitsplatz zusammenhängt. Untersuchungen, die unter untertägigen Arbeitern durchgeführt wurden weisen nach, dass die von ihnen ausgeführten Pflichten unter Bedingungen des gleichzeitigen Auftretens von sehr vielen Gefährdungen das Stressempfinden steigert. Bei über der Hälfte der Befragten nimmt das Bewusstsein von Gefährdungen, die aus der Arbeit unter Tage im Bergwerk resultieren Einfluss auf die Einstellung

zu der Arbeit. Deswegen kann die Tatsache begründet sein, dass ein Teil von Ihnen – sogar 44% der Befragten – ein Aspekt ihrer Arbeit ändern würde.

Witold Paleczek

Methode der Bestimmung von Abbauparametern auf Basis von einem vertikalen Schnitt durch eine Muldendeformation 26

Es wurde ein Algorithmus vorgestellt, bearbeitet in einer Mathcad® Umgebung zur Bestimmung von Abbauparameterwerten auf Basis von Daten eines vertikalen Schnitts einer Muldendeformation in einem Fall von einem Flöz mit

einer horizontalen Lagerung. Der Algorithmus berücksichtigt die Bestimmung folgender Parameter: Abbaukoeffizient, Grenzen der Abbauparallele, Wert vom Abbaurand, Senkungswert in Folge von Entwässerung, Tangens vom Streuwinkel der Einflüsse. Ausgangsparameter sind: Abbauteufe, Höhe des Abbaubereiches, sowie empirische Werte der vertikalen Verschiebung der Muldendeformationspunkte und der Entfernungen zwischen diesen Punkten.

Chronik 32
Das sollte nicht vorkommen
Unfälle, Katastrophen 34

Aus der Welt

Fakten – Ereignisse – Meinungen. 41
Bergbau in der Welt 42
Zulassungen zur Anwendung in Bergwerken 43
Normung 45
Übersicht der Normen 46
Hinweise für die Autoren 47
Geschichte und Gegenwart des Bergbaus
 Adam Mirek, Dariusz Katan, Piotr Walczak
Internationaler Wettbewerb für Grubenrettung als ein Weg zum Erfahrungsaustausch 48

Содержание

Мачей Калиски, Марчин Пойнар, Пётр Януш
Расширение мощностей хранилищ в контексте эффективности эксплуатации месторождений и обеспечения поставок газа 3

В статье представлены размеры и направления поставок природного газа в Польшу в течение последних 8 лет. Учитывая важность подземных хранилищ газа (ПХГ) для национальной газотранспортной системы, представлено текущее состояние инфраструктуры хранилищ в стране и предпринимаемые как Министром экономики, так и энергетическими компаниями, усилия по расширению существующих или строительству новых мощностей хранения.

Барбара Уляш-Мисяк, Ярослав Хечко, Лешек Вонтор, Людвик Завиша, проф. Горно-металлургической Академии (AGH)
Обзор проектов повышения добычи метана из угольных пластов путем закачивания CO₂ и N₂ 10

Эксплуатация метана из угольных пластов осуществляется с 20-х годов XX века, в основном в США. Для того, чтобы получить большую степень добычи метана, применяются передовые методы, используемые в добыче газа (ЕСВМ), т.е. закачивание азота и углекислого газа. Технология ЕСВМ в настоящее время находится на стадии изучения, начиная с середины 90-х годов XX века реализуются исследовательские и демонстрационные проекты. Первые проекты ЕСВМ с использованием углекислого газа (Аллисон) и азота (Тиффани), которые были реализованы в бассейне Сан-Хуан

(США) показали, что закачивание этих газов является технически и экономически целесообразным. Это привело к увеличению производства метана примерно на 17-18% в случае закачивания CO₂, а также на 10-20% в случае N₂. Первый в Европе проект хранения углекислого газа с одновременной добычей метана (RECOPOL), расположенный в Верхнесилезском угольном бассейне, подтвердил возможность закачивания CO₂ в угольные пласты с очень низкой проницаемостью. Кроме того, проекты в Фенн-Биг Валли (провинция Альберта, Канада) и в бассейне Киншуй (Китай), показали возможность применения ЕСВМ в угольных пластах с высоким содержанием угля и с низкой проницаемостью.

Катажина Сыновец
Стресс как фактор профессионального риска, на примере сотрудников, работающих на угледобывающей шахте „Мурцки-Сташиц“ 20

Профессиональный стресс в настоящее время является распространенным фактором риска, связанным с опасностью на рабочем месте. Исследования, проведенные среди работников угледобывающей шахты, показали, что исполнение своих обязанностей в условиях сосуществования многих факторов риска многократно усиливает ощущение стресса. У более чем половины респондентов осознание опасности работы на дне шахты влияет на их отношение к ней. Поэтому оправданным является факт, что часть из них - целых 44% анкетированных - хотела бы изменить некоторые аспекты своей работы.

Витольд Палечек

Метод определения эксплуатационных параметров на основе вертикального сечения корыта (желоба) оседания 26

В статье представлен алгоритм, разработанный с использованием Mathcad® для определения значений эксплуатационных параметров на основе данных вертикального сечения корыта оседания в устойчивом состоянии для случая пласта, залегающего горизонтально. Алгоритм учитывает определение следующих параметров: эксплуатационного коэффициента, границы эксплуатационного участка, стоимости эксплуатационной периферии, значения оседания в результате обезвоживания, тангенса угла рассеяния влияний. Входными параметрами являются: глубина выработки, высота эксплуатационных ворот и эмпирические значения перемещений вертикальных точек корыта оседания и расстояния между этими точками.

Хроника 32
Это не должно было случиться
Несчастные случаи, катастрофы 34

В мире

Факты – события – оценки 41
Горнодобывающая промышленность в мире 42
Разрешения на допуск к применению на горных предприятиях 43
Стандартизация 45
Обзор нормативных актов 46
Указания для авторов 47
История и современность горной промышленности
 Адам Мирек, Дариуш Катан, Петр Вальчак
Международные соревнования спасательных команд - путь к обмену опытом 48

Rozbudowa pojemności magazynowych w kontekście efektywności eksploatacji złóż oraz zapewnienia dostaw gazu

1. Krajowe zapotrzebowanie na energię

Zużycie energii pierwotnej w Polsce w 2010 r. kształtowało się na poziomie 95,8 Mtoe¹. W okresie ostatnich 10 lat wzrost zużycia energii pierwotnej wyniósł około 8%. Zapotrzebowanie to pokrywane jest głównie przez kopalne nośniki energii. W 2010 r. struktura krajowego bilansu energetycznego przedstawiała się następująco: węgiel (kamienny i brunatny) – 56,3%, ropa naftowa – 27,4%, gaz ziemny – 13,4%, inne (głównie źródła odnawialne) – około 2,8% [1].

Zużycie gazu ziemnego w Polsce, który od wielu lat zajmuje trzecie miejsce w strukturze zużycia energii pierwotnej, oscyluje w okolicach 14 mld m³/rok. Mając na uwadze obecne możliwości dostaw gazu ziemnego do Polski, głównym kierunkiem zaopatrzenia kraju w ten surowiec są kraje byłego Związku Radzieckiego, skąd importowane jest około 65% rocznego zużycia błękitnego paliwa. W tabeli 1 przedstawiono

TREŚĆ:

W artykule zaprezentowano wielkości i kierunki dostaw gazu ziemnego do Polski w minionych 8 latach. Mając na uwadze znaczenie PMG dla krajowego systemu gazowego przedstawiono obecny stan infrastruktury magazynowej w kraju oraz podejmowane przez Ministra Gospodarki, jak i przedsiębiorstwa energetyczne, działania mające na celu rozbudowę istniejących bądź budowę nowych pojemności magazynowych.

SŁOWA KLUCZOWE:

gaz ziemny, bezpieczeństwo energetyczne, magazyny gazu

strukturę dostaw gazu ziemnego do Polski w latach 2004–2011.

Analizując strukturę dostaw gazu ziemnego do Polski należy zauważyć, że około 30% dostaw tego paliwa pochodzi z wydobycia krajowego. Gaz ziemny zużywany jest głównie przez: przemysł – około 60% rocznego zużycia, gospodarstwa domowe – około 28%, handel i usługi – około 10%, elektrownie i elektrociepłownie – około 8%. W tabeli 2 przedstawiono strukturę zużycia gazu ziemnego w Polsce w latach 2005–2010. Należy zaznaczyć, że zużycie gazu ziemnego charakteryzuje się dużą nierównomiernością. Średnie dobowe zużycie gazu ziemnego w okresie od 1 stycznia 2009 roku do 8 maja 2012 roku wyniosło 35,7 mln m³/d, natomiast minimalne zuży-

¹ Million tonnes oil equivalent, 1 Mtoe = 11630 MWh

Tab. 1. Struktura dostaw gazu ziemnego do Polski w latach 2004–2011, opracowano na podst. [3]

Tab. 1. Structure of natural gas supplies to Poland in 2004–2011, prepared on the basis of [3]

Źródło	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Wydobycie krajowe	4326,7	4318,1	4277,1	4276,0	4073,9	4078,6	4220,0	4447,9
Import gazu, w tym:	9304,0	9690,6	10028,4	9286,6	10264,1	9485,3	10066,5	11174,48
Rosja	5757,6	6340,3	6839,7	6219,2	7056,7	7739,9	9028,4	9549,1
Niemcy	386,2	330,6	477,5	783,6	825,4	1072,8	1031,9	1625,16
Norwegia	480,0	485,1	360,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Czechy	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,22
Kraje Azji Środkowej	2679,9	2533,1	2346,9	2279,3	2377,2	667,5	0,0	0,0
Ukraina	0,0	1,2	3,9	4,2	4,8	4,8	5,9	0,0
SUMA	13630,7	14008,7	14305,5	13562,6	14338,0	13563,9	14286,5	15622,3

Tab. 2. Struktura zużycia gazu ziemnego w Polsce w latach 2005–2010

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [3]

Tab. 2. Structure of consuming natural gas in Poland in 2005–2010, prepared on the basis of [3]

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Przemysł, w tym	60,20%	60,60%	62,30%	62,00%	59,26%	59,44%
Zakłady azotowe	18,40%	18,00%	17,70%	17,70%	15,45%	15,50%
Elektrownie i elektrociepłownie	8,50%	7,60%	7,50%	7,60%	7,96%	7,98%
Ciepłownie	2,20%	1,80%	1,80%	1,80%	2,21%	2,21%
Pozostali	31,20%	33,30%	35,40%	34,90%	33,64%	33,74%
Handel i usługi	10,80%	10,00%	9,60%	9,70%	10,36%	10,39%
Gospodarstwa domowe	28,00%	28,50%	26,70%	26,50%	28,46%	28,54%
Export	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,31%	0,00%
OGP + OSD	0,70%	0,60%	1,10%	1,50%	1,62%	1,62%

cie wyniosło 30,3 mln m³/d. Maksymalne dobowe zużycie gazu ziemnego w Polsce wyniosło 72,3 mln m³/d i wystąpiło 3 lutego 2012 r. [3]. Na rysunku 1. przedstawiono strukturę dostaw gazu ziemnego do Polski oraz wielkość dobowego zużycia.

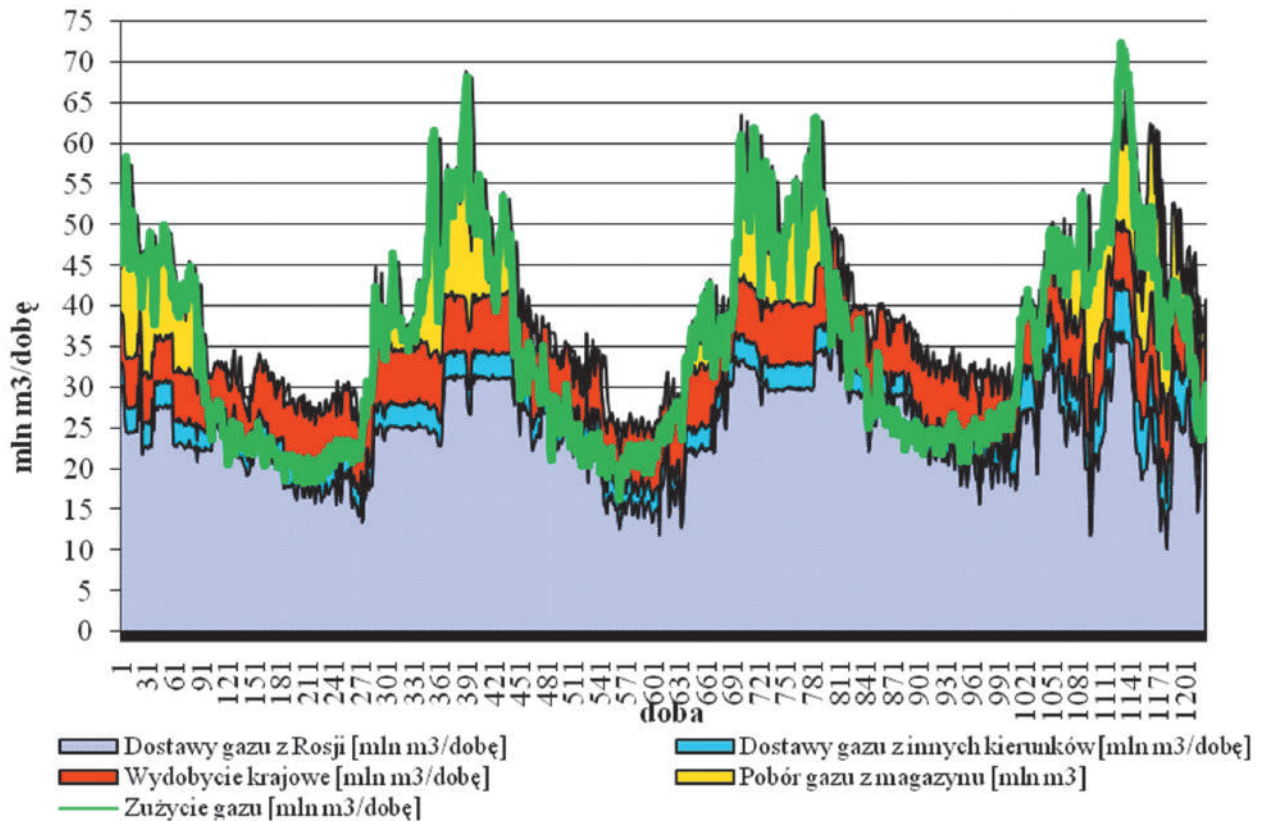
2. Historia PMG w Polsce

Mając na uwadze znaczne różnice w dobowym i sezonowym zużyciu gazu ziemnego, wynikające głównie z nierównomierności zapotrzebowania na ten surowiec, niezbędne jest gromadzenie jego nadwyżek w okresie zmniejszonego zużycia – wiosenno-letnim – w celu pokrycia zwiększonego zapotrzebowania w okresie jesienno-zimowym [6]. Do tych celów służą podziemne magazyny gazu (PMG). Ponadto, magazyny te pełnią bardzo istotną funkcję w związku z prowadzonym w Polsce wydobyciem gazu ze złóż krajowych. Pozwalają

one na eksploatację złóż w sposób optymalny z punktu widzenia inżynierii złożowej, tzn. eksploatacji ze stałym wydatkiem przez cały rok, bez względu na zapotrzebowanie na gaz ziemny.

Polska posiada bogate doświadczenie w zakresie podziemnego magazynowania gazu oraz budowy bazy PMG. Od połowy XX wieku następuje stopniowy i etapowy rozwój tej bazy w kraju [6]:

– I etap – okres początkowy. W okresie tym miały miejsce pierwsze próby magazynowania gazu w szcerpanym złożu gazu ziemnego. Próby te rozpoczęły się w 1954 r. w złożu gazu Roztoki. W dniu 4 grudnia 1954 r. rozpoczęto I cykl zatłaczania gazu, przy wykorzystaniu ciśnienia roboczego systemu gazociągów na poziomie 3,4 MPa. Pojemność czynną 24,18 mln m³ osiągnięto w przedziale ciśnień 1,27–2,86 MPa. W okresie od lutego 1961 r. do września 1963 r. odebrano prawie całą ilość zmagazynowanego gazu. W II



Rys. 1. Struktura dostaw gazu ziemnego do Polski oraz wielkość dobowego zużycia (2009–2012), opracowano na podst. [3]

Fig. 1 Structure of natural gas supplies to Poland and consuming per day, prepared on the basis of [3]

cyklu zatłoczono 33,5 mln m³. Wykonana pod koniec lat 90. XX wieku analiza techniczno-geologiczna pierwszego PMG w Polsce wykazała możliwość reaktywowania złoża Roztoki na PMG po spełnieniu określonych warunków i wykonaniu prac rekonstrukcyjnych.

– II etap – rozwój bazy PMG w południowo-wschodniej i zachodniej części kraju. W latach 70. XX w. miał miejsce znaczny rozwój działalności związanej z magazynowaniem gazu oraz budową PMG. Program budowy oraz rozbudowy PMG opracowany został przez Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie. Powstały następnym magazyny w szcerpanych złożach gazu (np. PMG Brzeźnica, PMG Swarzędz). W okresie dużego wydobywania gazu zaazotowanego w zachodniej Polsce oraz okresie rozwoju zakładów „Krio” w Odolanowie powstała potrzeba magazynowania pewnych ilości helu dla tych zakładów. Pierwsze próby magazynowania helu w szcerpanym złożu gazu ziemnego rozpoczęto na podstawie wykonanych analiz, które potwierdziły, że najbardziej przydatnym dla tych celów jest eksploatowane złożo gazu ziemnego Tarchały.

– III etap – okres rozwoju bazy PMG w północno-zachodniej części kraju. W celu bardziej równomiernej rozbudowy bazy PMG wzrosło zainteresowanie obiektami przydatnymi do celów PMG, usytuowanymi w północnej i północno-zachodniej części Polski, zwłaszcza szcerpanymi złożami gazu zaazotowanego. Podjęto też pierwsze prace związane z budową tzw. kawernowego magazynu gazu na wysadzie solnym Mogilno. Magazyn ten miał pokryć szczytowe dobowe zapotrzebowanie na gaz.

Od początku lat 90. XX w. obserwuje się zainteresowanie dalszą rozbudową bazy PMG. Grupa ekspertów wykonała ocenę i szczegółową analizę ponad 20 obiektów (głównie szcerpanych złożów gazu w zachodniej i południowo-wschodniej części kraju), dokonując również selekcji obiektów na pierwszoplanowe i najlepsze pod względem geologiczno-technicznym i ekonomicznym. Spośród wszystkich analizowanych obiektów przydatnych dla podziemnego magazynowania gazu, na podstawie wykonanej analizy geologiczno-technicznej okazało się, że najbardziej interesujące jest szcerpane złożo gazu Wierzchowice, a w następnej kolejności szcerpane złożo gazu: Brzostowo, Załęcze, Żuchłów.

3. Funkcjonujące PMG i perspektywy ich rozbudowy

Obecnie funkcjonuje w Polsce 8 podziemnych magazynów gazu, których łączna pojemność czynna wynosi 2,018 mld m³ [2, 7]. Na rysunku 2 przedstawiono lokalizację podziemnych magazynów gazu w Polsce, a w tabeli 3 podstawowe parametry tych magazynów oraz potencjalne możliwości ich rozbudowy. Eksploatowane magazyny można podzielić na dwie kategorie. Pierwsza to magazyny, których celem jest pokrycie nierówności sezonowych. Są to wszystkie magazyny utworzone w wyeksploatowanych złożach. Ze względu na warunki geologiczno-techniczne, magazyny te pracują w cyklach rocznych. Do drugiej grupy należą magazyny szczytowe, których celem jest pokrycie nierówności dobowych. Obecnie funkcję taką spełnia Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu Mogilno. Ze względu na charakterystykę pracy tego magazynu, może on w ciągu roku być kilkakrotnie zatłaczany i szcerpany.



Rys. 2. Lokalizacja podziemnych magazynów gazu w Polsce, [7]

Fig. 2. Location of underground gas storage in Poland, acc. to [7]

PMG Wierchowice jest magazynem gazu wysokometanowego, utworzonym w częściowo wyeksploatowanym złożu gazu zaazotowanego, odkrytym w 1971 r. Eksploatację złoża rozpoczęto w 1972 r., a zakończono w 1995 r. Przed zakończeniem eksploatacji rozpoczęto prace adaptacyjne mające na celu wykorzystanie infrastruktury kopalni gazu ziemnego Wierchowice, wraz

z tłocznią, do zatłaczania i odbioru gazu ze złoża Wierchowice. Po zakończeniu prac, 1 kwietnia 1995 r. przystąpiono do pierwszego cyklu zatłaczania gazu do złoża. Prace wraz z trzema cyklami zatłaczania i odbioru gazu nazwane zostały „etapem zerowym”. Obecnie realizowany jest I etap rozbudowy PMG Wierchowice do pojemności 1,2 mld m³. Zakończenie prac planowane jest w 2012 r. W przyszłości planowana jest realizacja II etapu rozbudowy pojemności czynnej PMG Wierchowice do 3,5 mld m³ gazu [6, 8].

PMG Husów znajduje się w województwie podkarpackim. Jest magazynem utworzonym w wyeksploatowanym złożu gazu, które odkryto w 1961 r. Zatłaczanie gazu do PMG Husów, który mieści się w jednym z poziomów gazonośnych tego złoża, rozpoczęto w październiku 1987 r. Planowana jest rozbudowa PMG Husów do pojemności czynnej 500 mln m³ [6, 8].

PMG Strachocina jest zlokalizowany na terenie województwa podkarpackiego. Pierwsze wiercenia w okolicach Strachociny miały miejsce już w 1895 r., a eksploatacja magazynu w częściowo wyeksploatowanym złożu gazu ziemnego rozpoczęła się w maju 1982 r. Gaz zatłaczany jest do PMG z kierunku Hermanowic,

Tab. 3. Funkcjonujące PMG w Polsce, wg [7]

Tab. 3. Existing UGS in Poland, acc. to [7]

Magazyn gazu	Rodzaj magazynu	Pojemność czynna mln m ³	Max. moc odbioru mln m ³ /d	Max. moc zatłaczania mln m ³ /d	Potencjalne możliwości rozbudowy mln m ³
PMG Wierchowice	wyeksploatowane złożo gazu	575	4,8	3,6	3500
PMG Husów	wyeksploatowane złożo gazu	350	5,76	2,8	500
PMG Strachocina	wyeksploatowane złożo gazu	330	1,5	1,78	1200
PMG Swarzędz	wyeksploatowane złożo gazu	90	1	1	90
PMG Brzeźnica	wyeksploatowane złożo gazu	65	0,93	1,1	100
PMG Bonikowo	wyeksploatowane złożo gazu	200	1,68	2,4	200
PMG Daszewo	wyeksploatowane złożo gazu	30	0,24	0,38	60
KPMG Mogilno	kawerny solne	377,89	20,64	9,6	841
RAZEM		2 017,89	35,55	22,66	6941

a odbierany na kierunek Hermanowice (gaz sprężony) oraz lokalnie w rejon Sanoka, Krosna, Iwonicza i Jasła (bez sprężania). Pojemność czynna magazynu wynosi 330 mln m³ [6, 8]. Istnieje możliwość rozbudowy PMG Strachocina do pojemności czynnej 1,2 mld m³.

PMG Swarzędz zlokalizowany jest na terenie województwa małopolskiego. Złoże Swarzędz odkryto w 1958 r. Prace nad jego wykorzystaniem jako podziemnego magazynu gazu podjęto już w 1965 r., natomiast zatłaczanie gazu do złoża rozpoczęto w lipcu 1979 r. [6, 8].

PMG Brzeźnica zlokalizowany jest na terenie województwa podkarpackiego – w gminie Dębica, w powiecie dębickim. Złoże gazu ziemnego Brzeźnica, znajdujące się kilka kilometrów na północny wschód od Dębicy, odkryte zostało w 1966 r. Zatłaczanie gazu do złoża rozpoczęto w czerwcu 1979 r., a właściwą pracę magazynu notuje się od 1985 r. Pojemność czynna magazynu wynosi 65 mln m³, a maksymalna moc odbioru 0,93 mln m³/d. Planowana jest rozbudowa pojemności czynnej PMG do 100 mln m³.

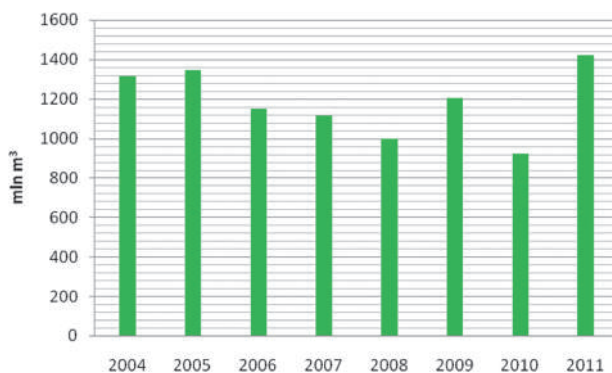
PMG Bonikowo został utworzony w częściowo wyeksploatowanym złożu gazu ziemnego, które znajduje się na terenie województwa wielkopolskiego – w gminie Kościan i Kamieniec, w powiecie Kościan i Grodzisk Wielkopolski. Pojemność czynna magazynu wynosi 200 mln m³. Rolą PMG Bonikowo jest optymalizacja wydobycia gazu zaazotowanego grupy Lw w rejonie zachodniej Polski [6, 8].

PMG Daszewo utworzony został w częściowo wyeksploatowanym złożu ropy naftowej Daszewo, które znajduje się na terenie województwa zachodniopomorskiego – w gminie Karlino i Białogard, w powiecie białogardzkim. Magazyn jest wykorzystywany do optymalizacji wydobycia oraz do zasilania gazem podgrupy Ls rejonu Koszalina w szczytowych okresach zapotrzebowania. Warunki geologiczno-złożowe pozwalają na rozbudowę PMG do pojemności czynnej 60 mln m³. W przyszłości możliwa jest zmiana gazu zatłaczanego do PMG Daszewo z zaazotowanego na wysokometanowy.

KPMG Mogilno zlokalizowany jest na terenie województwa kujawsko-pomorskiego – w gminach Mogilno i Rogowo. Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu Mogilno jest inwestycją realizowaną przez Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. od 1989 r. Po zakończeniu prac studialno-badawczych i zatwierdzeniu założeń techniczno-ekonomicznych budowy magazynu w dwóch etapach, w 1993 r. utworzono firmę INVESTGAS S.A., której powierzono realizację zadania, a w dalszym etapie eksploatację tego magazynu w imieniu i na rzecz PGNiG S.A. Obecnie pojemność czynna KPMG Mogilno wynosi 377,89 mln m³, a maksymalna moc odbioru 20,64 mln m³/d.

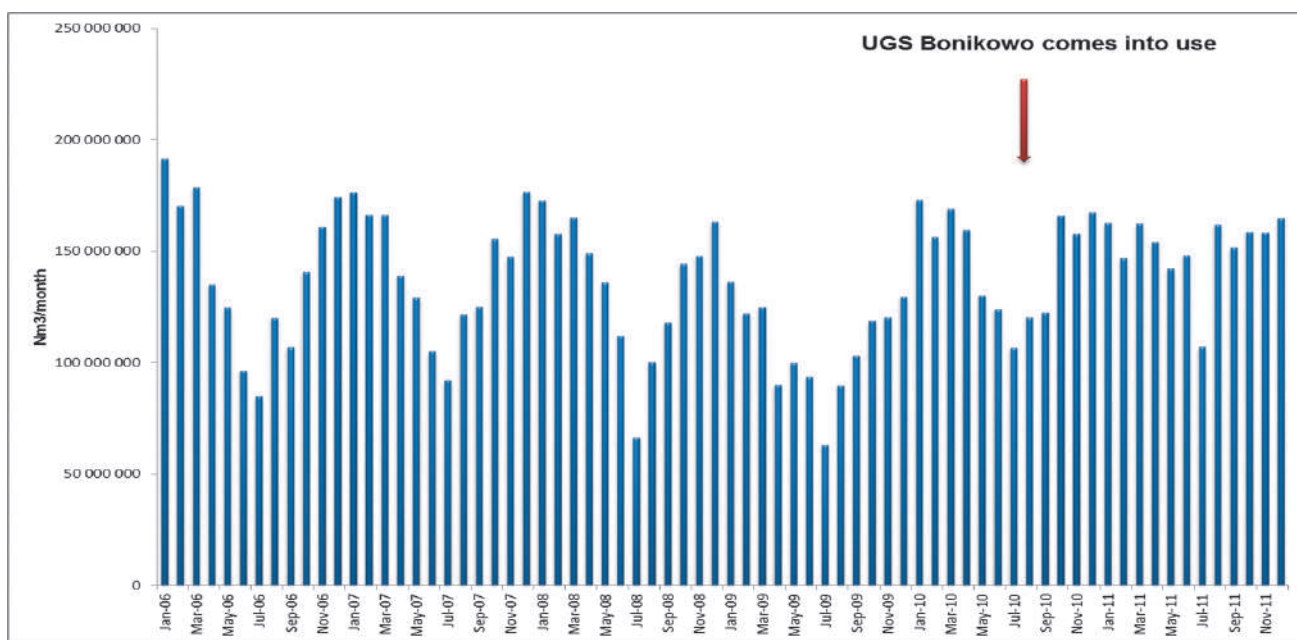
KPMG Kosakowo, którego budowa jest obecnie realizowana, będzie zlokalizowany w kawernach solnych na terenie województwa pomorskiego – w gminie Kosakowo. Podstawowy zakres prac w ramach budowy magazynu do pojemności 250 mln m³ obejmuje [8] :

- budowę ośrodka ługowniczego,
- budowę nowego ośrodka napowierzchniowego, obejmującego stację kompresorów, instalację osuszania,



Rys. 3. Wielkość pojemności magazynowych niezbędnych do zapewnienia stabilnego wydobycia i produkcji wysokometanowego (z odazotowaniami) gazu ziemnego w Polsce, wg [4]

Fig. 3 Volume of storage capacities essential to ensure the stable production of natural gas in Poland, acc. to [4]



Rys. 4. Miesięczne wydobycie gazu zaazotowanego w kopalniach podłączonych do podsystemu Lw, wg [4]

Fig. 4. Monthly production low methane natural gas, acc. to [4]

Tab. 4. Perspektywy rozbudowy PMG w Polsce, wg [7]

Tab. 4. Prospects of the USG expansion in Poland, acc. to [7]

Magazyn gazu	Rodzaj magazynu	Rodzaja inwestycji	Planowana pojemność czynna mln m ³	Planowana max. moc odbioru mln m ³ /d	Planowana max. moc zatłaczania mln m ³ /d	Rok realizacji inwestycji
PMG Wierzchowice	wyeksplloatowane złożo gazu	rozbudowa	1200	9,6/14,4	6,00/9,60	2012, 2015
PMG Husów	wyeksplloatowane złożo gazu	rozbudowa	500	5,76	2,8	2014
PMG Strachocina	wyeksplloatowane złożo gazu	rozbudowa	330	3,85	2,32	2012
PMG Brzeźnica	wyeksplloatowane złożo gazu	rozbudowa	100	1,34	1,38	2014
KPMG Mogilno	kawerny solne	rozbudowa	841	20,64	9,6	2021
KPMG Kosakowo	kawerny solne	budowa	250	9,6	2,4	2021
RAZEM			3221	50,79/55,59	24,5/28,1	

Tab. 5. Wielkość dofinansowania rozbudowy PMG ze środków europejskich, wg [2]

Tab. 5. Funding the UGS expansion from European funds, acc. to [2]

Nazwa projektu	Wartość dofinansowania wg umowy (w PLN)	Wartość otrzymanych płatności (w PLN)
PMG Strachocina	53 207 559,50	34 232 281,13
PMG Wierzchowice	503 631 338,25	170 412 598,63
KPMG Kosakowo	93 525 732,25	9 563 658,69
Razem	650 364 630,00	214 208 538,45

stację rozdzału gazu, stację pomiarową, instalację sterowania, budynek administracyjny i towarzyszące budynki i instalacje oraz drogi dojazdowe.

Celem budowy KPMG Kosakowo jest zasilanie w paliwo gazowe rejonu Trójmiasta. Do 2014 r. planowane jest uzyskanie pojemności czynnej 100 mln m³, a przewidywany termin zakończenia rozbudowy magazynu do pojemności 250 mln m³ to koniec 2020 r.

Jak już wspomniano, podziemne magazyny gazu pełnią istotną rolę w krajowym wydobyciu gazu ziemnego. Obecnie eksploatowanych jest około 280 złóż gazu ziemnego wysokometanowego i zaazotowanego. Uzyskanie jak największego wskaźnika szczytowania złóż wymaga, aby eksploatacja odbywała się w stabilny sposób. Biorąc pod uwagę, że zapotrzebowanie na gaz posiada zmienną charakterystykę, a eksploatacja złóż odbywa się ze stałym wydatkiem, nadwyżki gazu zatłaczane są do PMG. Na rysunku 3 przedstawiono niezbędną wielkość magazynów gazu, wymaganą w celu stabilnej eksploatacji krajowych złóż. Powyższą zależność można było zaobserwować na przykładzie eksploatacji złóż gazu ziemnego zaazoto-

wanego. W lipcu 2010 r. został oddany do użytku PMG Bonikowo. Jest to pierwszy magazyn gazu w Polsce przeznaczony do magazynowania gazu ziemnego zaazotowanego [4]. Na rysunku 4 przedstawiono wielkość wydobycia gazu ziemnego zaazotowanego przed oddaniem PMG Bonikowo do eksploatacji oraz po jego uruchomieniu. Z przedstawionego wykresu jednoznacznie wynika, że eksploatacja złóż przebiega w sposób bardziej ustabilizowany, co pozwoli na uzyskanie większego współczynnika szczytowania.

Z uwagi na znaczenie PMG dla bezpieczeństwa energetycznego kraju, zajmują one szczególne

miejsce w polityce energetycznej państwa. Zgodnie z przyjętą przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. *Polityką energetyczną Polski do 2030 roku*, głównym celem w obszarze gazu ziemnego jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego. Szczegółowymi celami w tym obszarze są, między innymi [5]:

- zwiększenie możliwości wydobywczych gazu ziemnego na terytorium Polski,
- zwiększenie pojemności magazynowych gazu ziemnego.

Zaplanowano, że realizacja ww. celów szczegółowych nastąpi poprzez stosowanie zachęt inwestycyjnych do budowy pojemności magazynowych (poprzez odpowiednią konstrukcję taryf oraz zapewnienie zwrotu zaangażowanego kapitału).

Mając na uwadze znaczenie podziemnych magazynów gazu dla krajowego bezpieczeństwa energetycznego, podjęto decyzję o rozbudowie istniejących bądź budowie nowych podziemnych magazynów gazu. Cześć prowa-

dzonych inwestycji została dofinansowana ze środków Unii Europejskiej (tab. 5).

4. Podsumowanie

Krajowe wydobycie gazu ziemnego jest istotnym czynnikiem, znacznie poprawiającym bezpieczeństwo energetyczne w zakresie gazu ziemnego. Do efektywnego zarządzania eksploatacją złóż gazu niezbędne są podziemne magazyny gazu. Pozwalają one na prowadzenie eksploatacji w sposób umożliwiający maksymalne wyczerpanie złoża. PMG pełnią również istotną rolę w zapewnieniu ciągłości dostaw gazu do odbiorców oraz pokrywają dobowe nierównomierności zużycia. O roli

PMG w zapewnieniu ciągłości dostaw gazu do odbiorców końcowych można było się przekonać w 2009 r., kiedy to zostały ograniczone dostawy gazu ziemnego do Polski z kierunku wschodniego. Wówczas zgromadzone w PMG zapasy gazu pokryły zapotrzebowanie krajowe na ten surowiec, a odbiorcy końcowi w żaden sposób nie odczuli trwającego kryzysu. O niezmiernie istotnej roli PMG można było się również przekonać w pierwszej połowie lutego 2012 r., kiedy to pokrycie niespotykanego dotąd zapotrzebowania dobowego, wynoszącego ponad 72 mln m³, było możliwe dzięki PMG.

Artykuł recenzowany

Expansion of storage capacity in the context of efficiency of gas deposits exploitation and providing gas supply

In the article the quantities and directions of natural gas supply to Poland in the last 8 years are presented. Taking into account the role of PMG in the national gas system, a current condition of national warehouse infrastructure is presented as well as the actions taken by the Minister of Economy and the energy companies which aim to expand the capacity of old storage facilities or build new ones.

Literatura

1. BP 2011: BP Statistical Review of World Energy. www.bp.com.
2. Gałek G.: Magazynowanie gazu w Polsce. Obowiązek czy usługi komercyjne? Seminarium Izby Gospodarczej Gazownictwa, Zakopane 19–21.01.2012.
3. Ministerstwo Gospodarki – materiały niepublikowane.
4. Stopa J., Rychlicki S.: Wpływ PMG na efektywność eksploatacji złóż węglowodorów. Mat. konf., Czarna, luty 2012.
5. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku (M. P. z 2010 r. Nr 2, poz. 11).
6. Reinisch R.: Wybrane, istotne aspekty podziemnych magazynów gazu u progu XXI wieku, Wyd. PLJ, Warszawa 2000.
7. Rokosz W.: Usługi magazynowania gazu, Mat. konf., Czarna luty 2012.
8. Strona internetowa: www.osm.pgnig.pl.
9. Kaliski M., Janusz P., Szurlej A.: Podziemne magazyny gazu jako element krajowego systemu gazowego. Nafta-Gaz nr 5, 2010.
10. Kaliski M., Janusz P., Szurlej A.: PMG – spokój i bezpieczeństwo. Rynek Polskiej Nafty i Gazu 2010. INiG w Krakowie.
11. Kaliski M., Janusz P., Szurlej A.: Podziemne magazyny jako element zapewniający ciągłość dostaw gazu ziemnego. Wiertnictwo, Nafta, Gaz. Zeszyty naukowe AGH, 2010.

Przegląd projektów intensyfikacji wydobycia metanu z pokładów węgla poprzez zatłaczanie CO₂ i N₂

TREŚĆ:

Eksploatacja metanu z pokładów węgla jest prowadzona od lat 20. XX wieku, głównie w USA. W celu uzyskania większego stopnia szczypania metanu, stosowane są zaawansowane metody wydobycia tego gazu (ECBM), tj. zatłaczanie azotu i dwutlenku węgla. Technologia ECBM jest obecnie na etapie badań, od połowy lat 90. XX wieku realizowane są projekty badawczo-rozwojowe i demonstracyjne. Pierwsze projekty ECBM z użyciem dwutlenku węgla (Allison) i azotu (Tiffany), zrealizowane w basenie San Juan (USA) wykazały, że zatłaczanie tych gazów jest tam technicznie i ekonomicznie możliwe. Spowodowało ono zwiększenie wydobycia metanu o około 17–18%. Pierwszy w Europie projekt składowania dwutlenku węgla z równoczesnym wydobyciem metanu (RECOPOL), zlokalizowany w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, potwierdził możliwość zatłaczania CO₂ do pokładów węgla o bardzo niskiej przepuszczalności. Podobnie projekty w Fenn-Big Valley (Alberta, Kanada) i basenie Qinshui (Chiny) wykazały możliwość stosowania ECBM w wysoko uwęglonych pokładach węgla o niskiej przepuszczalności.

SŁOWA KLUCZOWE:

metan pokładów węgla, intensyfikacja wydobycia metanu, ECBM

nia większego stopnia szczypania zasobów metanu zaproponowano, podobnie jak w przypadku eksploatacji złóż ropy naftowej, zastosowanie zaawansowanych metod wydobycia tego gazu (ang. *enhanced coal-bed methane recovery – ECBM*). Istnieją dwa podstawowe warianty zaawansowanych metod wydobycia metanu, poprzez zatłaczanie: azotu (N₂-ECBM) lub dwutlenku węgla (CO₂-ECBM). Dwutlenek węgla lub azot jest w tym procesie zatłaczany do pokładów węgla, a równocześnie prowadzone jest wydobycie metanu [2, 8, 13]. Zatłaczanie azotu redukuje ciśnienie cząsteczkowe metanu w węglu, ułatwiając desorpcję CH₄ bez obniżania ciśnienia złożowego [13]. Dwutlenek węgla jest natomiast preferencyjnie adsorbowany przez węgiel, z którego równocześnie jest desorbowany metan, wydobywany z otworów eksploatacyjnych jako gaz wolny.

Eksploatacja metanu z pokładów węgla w USA jest prowadzona od 1926 r. Pierwszy projekt zrealizowano w Oklahomie, a eksploatację na skalę przemysłową rozpoczęto w połowie lat 40. XX wieku – w basenie węglowym Appalachów, w połowie lat 50. – w basenie San Juan, i pod koniec lat 70. – w basenie Black Warrior. Poza USA próby

1. Wprowadzenie

Eksploatacja metanu z pokładów węgla (MPW, ang. *coal-bed methane – CBM*) prowadzona jest od wielu lat, głównie w USA. Konwencjonalna metoda wydobycia metanu z pokładów węgla polega na pompowaniu wody z otworów i obniżaniu ciśnienia złożowego [18]. W celu uzyska-

Tab. 1. Projekty ECBM realizowane na świecie

Tab. 1. ECBM projects performed in the world

Lokalizacja	Projekt	Zatłaczany gaz	Ilość zatłoczonego gazu [kt]
Fenn-Big Valley, Kanada	Alberta CO ₂ /ECBM	CO ₂	0,19 t
		13% CO ₂ /87% N ₂	0,11
		53% CO ₂ /47% N ₂	0,12
		N ₂	~ 0,1
Basen South Qinshui, Chiny	-	CO ₂	0,19
Ishikari złożo węgla, Japonia	JCOP	CO ₂	0,15
GZW, Polska	RECOPOL	CO ₂	0,76
Basen San Juan, USA	Coal-Seq	CO ₂	370
		N ₂	-
Projekty Regional Carbon Sequestration Partnership, USA			
Basen Illinois, USA	MGSC	CO ₂	0,2
Basen Williston, USA	PCORP	CO ₂	0,3
Basen Central Apalachian, USA	SECARB	CO ₂	1
Basen Black Warrior, USA	SECARB	CO ₂	1
Basen San Juan, USA	SWP	CO ₂	75

jej zastosowania podejmowano w wielu krajach, m.in. w: Polsce, Czechach, Ukrainie, Niemczech, Wielkiej Brytanii, Indiach, Chinach oraz Australii. Jednak, tylko w trzech ostatnich krajach osiągnięto sukces komercyjny.

Technologia intensyfikacji wydobycia metanu z pokładów węgla (ECBM) jest obecnie na etapie badań. Od połowy lat 90. XX wieku realizowane są projekty badawczo-rozwojowe, mające na celu przetestowanie możliwości technicznych i technologicznych oraz efektywności intensyfikacji wydobycia metanu poprzez zatłaczanie dwutlenku węgla i azotu. Pierwszy projekt ECBM uruchomiono w basenie San Juan (Kolorado, USA) w 1995 r. Inne projekty (tab. 1) były realizowane w: Kanadzie (projekt Alberta), Japonii (projekt Ishikari, Hokkaido), Chinach (basen Qinshui) i Polsce (projekt RECOPOL).

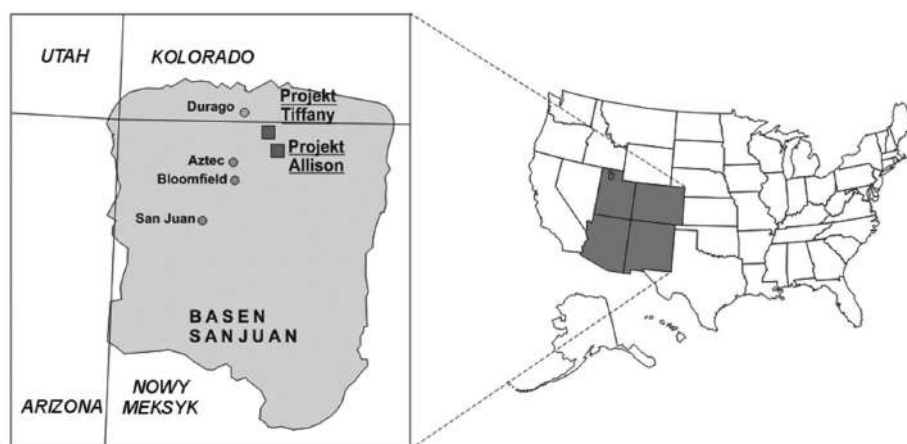
Niezależnie, Departament Energii USA utworzył *Regional Carbon Sequestration Partnerships* (RCSPs), który realizuje program wdrożeniowo-badawczy dotyczący sekwestracji CO₂. Jego celem jest określenie najlepszych technologii, regulacji prawnych i infrastruktury wychwytywania, transportu i składowania dwutlenku węgla. Jednym z jego elementów są też badania zatłaczania i składowania dwutlenku węgla w pokładach węgla. W latach 2005–2010 realizowane były 22 małoskalowe projekty składowania dwutlenku węgla: 7 projektów dotyczyło zatłaczania CO₂ do poziomów wodonośnych, 10 do złóż ropy naftowej i 5 do pokładów węgla. Projekty w pokładach węgla zlokalizowane były w basenach Illinois, Williston, Central Appalachian, Black Warrior i San Juan (tab. 1),

w których zatłoczono od 200 do 75 000 ton dwutlenku węgla [7].

W Polsce problematyka zastosowania zaawansowanych metod do intensyfikacji wydobycia metanu z pokładów węgla nie była dotąd przedmiotem szerszego zainteresowania. Nieliczne publikacje związane są z oceną możliwości składowania dwutlenku węgla w pokładach węgla. W artykule przedstawiono przegląd projektów badawczych, które testowały technologię ECBM w zróżnicowanych warunkach geologicznych. Wyniki i doświadczenia uzyskane w tych projektach mogłyby posłużyć pomocą przy prowadzeniu podobnych prac w warunkach polskich.

2. Projekt CO₂-ECBM Allison, Basen San Juan, USA

Pierwszy projekt pilotażowy CO₂-ECBM – projekt Allison, został uruchomiony w 1995 r. przez Burlington Resources. Projekt zlokalizowano w jednostce Allison,

Rys. 1. Lokalizacja projektów: Allison (CO₂-ECBM) i Tiffany (N₂-ECBM)Fig. 1. Location of the Allison (CO₂-ECBM) and Tiffany (N₂-ECBM) projects

w północnej części basenu San Juan w Nowym Meksyku (rys. 1). Z basenu San Juan pochodzi około 75% światowej produkcji metanu eksploatowanego z pokładów węgla. Eksploatacja CBM na obszarze jednostki Allison była prowadzona, od 1989 r., konwencjonalną metodą obniżania ciśnienia. W 1995 r. osiągnięto maksymalne wydobywanie, a otwory eksploatacyjne uległy zawadnieniu. W tym samym roku odwiercono cztery otwory do zatłaczania i rozpoczęto zatłaczanie dwutlenku węgla. Otwory te nie były hydraulicznie szczelinowane, w celu ograniczenia ryzyka wycieku CO₂ poza pokład węgla [2, 10, 12, 13].

Na obszarze realizacji projektu, oprócz ww. otworów zatłaczających, funkcjonowało szesnaście otworów eksploatacyjnych i jeden obserwacyjny. Zatłaczanie CO₂ prowadzono do pokładów węgla górnokredowej formacji Fruitland, o bardzo dużej przepuszczalności pierwotnej około 100 mD [2, 10, 13].

Pięć otworów eksploatacyjnych było usytuowanych w środkowej części obszaru objętego badaniami, na powierzchni około 1,3 km². Otwory zatłaczające rozmieszczono pomiędzy nimi, a pozostałe otwory eksploatacyjne położone były wokół tych otworów. Zatłaczanie prowadzono ze stałym ciśnieniem głowicowym 6,9 MPa, mniejszym niż ciśnienie szczelinowania, i ze zróżnicowaną wydajnością. Początkowo wydajność zatłaczania CO₂ wynosiła 142 tys. m³/d, a niedługo po rozpoczęciu zatłaczania spadła do 85 tys. m³/d. Spadek ten był prawdopodobnie związany z pęcznieniem węgla i zmniejszeniem przepuszczalności. Zatłaczanie gazu prowadzono przez 6 miesięcy (od kwietnia 1995 r.). W tym czasie zamknięto 5 otworów eksploatacyjnych zlokalizowanych w centralnej części, co miało ułatwić wymianę metanu na dwutlenek węgla i ograniczyć możliwość przebiecia dwutlenku węgla (rys. 2). Pod koniec 1995 r. na 6 miesięcy przerwano z kolei zatłaczanie. W tym czasie włączono do pracy zamknięte otwory produkcyjne. Stwierdzono znaczny wzrost ilości wody i spowolnienie desorpcji,

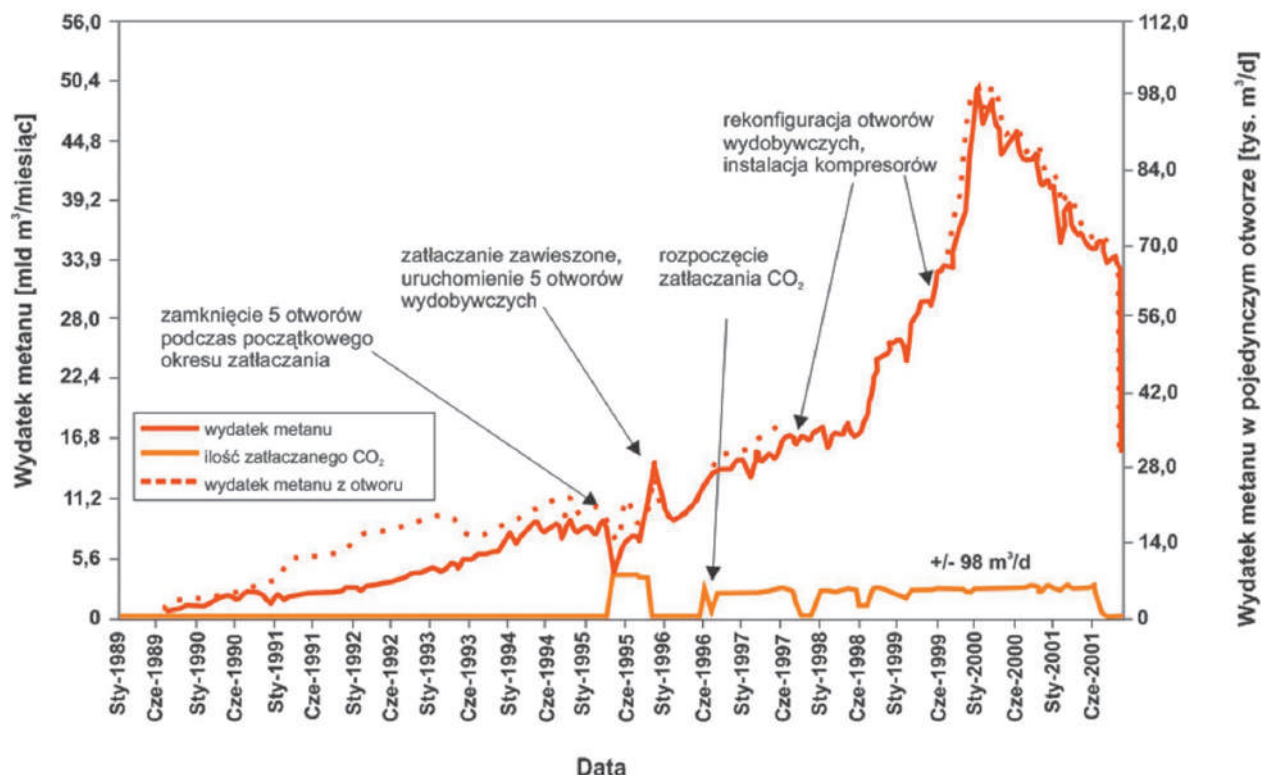
ponieważ wzrost nasycenia wodą skutkuje obniżeniem względnej przepuszczalności dla gazów. W stosunku do etapu przed zatłaczaniem, w ponownie uruchomionych otworach wydobywanie gazu spadło o połowę. Po ponownym rozpoczęciu zatłaczania CO₂, przystąpiono do prac mających na celu poprawę działania procesu ECBM, np. rekonstrukcji otworów. Spowodowały one znaczny wzrost produkcji metanu w 1998 r. (rys. 2), [2, 10]. Przez okres trwania projektu (do 2001 r.) zatłoczono około 57 mln m³ dwutlenku węgla, uzyskując ograniczone przebiecie tego gazu. Stężenie CO₂ w wydobywanym gazie było na stałym poziomie około 0,4%.

Prace i badania przeprowadzone w ramach projektu Allison wykazały, że współczynnik CH₄/CO₂ (współczynnik chłonności węgla względem CH₄ i względem CO₂) wynosi 3:1. Jest to wartość większa niż podawana dla węgla z basenu San Juan. Testy odbudowy ciśnienia, przeprowadzone w 2001 r. w 12 otworach, pozwoliły na oszacowanie efektu naskórka, ciśnienia złożowego i przepuszczalności efektywnej dla gazu. Oszacowana przepuszczalność wynosiła od 30 do 150 mD i była wyższa w środkowej części obszaru. Wykonano również testy przyływu w otworach zatłaczających. Wykazały one znaczący spadek przepuszczalności, spowodowany zatłaczaniem dwutlenku węgla [10].

Wyniki badań przeprowadzonych w ramach projektu Allison pokazały, że zastosowanie technologii CO₂-ECBM w basenie San Juan jest technicznie i ekonomicznie możliwe. Zatłaczanie dwutlenku węgla spowodowało zwiększenie wydobywania metanu o 17–18%. W efekcie, w trakcie trwania projektu wydobyto dodatkowo 45 mln m³ gazu [10, 13].

3. Projekt N₂-ECBM Tiffany, Basen San Juan, USA

Pierwszy na świecie projekt N₂-ECBM zrealizowały w 1993 r. firmy BP i Amoco. Projekt zlokalizowano w jednostce Tiffany, w północnej części basenu San



Rys. 2. Wydobywanie metanu i wydajność zatłaczania dwutlenku węgla – projekt CO₂-ECBM Allison, wg [12]

Fig. 2. Methane production and CO₂ injection rate – CO₂-ECBM Allison project, acc. to [12]



Rys. 3. Wydobywanie metanu i wydajność zatlaczania azotu – projekt N₂-ECBM Tiffany, wg [9]

Fig. 3. Methane production and nitrogen injection rate – N₂-ECBM Tiffany project, acc. to [9]

Juan w północnym Kolorado (rys. 1). Metan z pokładów węgla w jednostce Tiffany eksploatowano od 1983 r., a zatlaczanie azotu rozpoczęto w 1998 r. i zakończono w 2002 r. Zatlaczanie prowadzono do pokładów węgla górnokredowej formacji Fruitland o miąższości 15 m, zalegającej na głębokości około 1000 m. Występuje w niej węgiel o średnim stopniu uwęglenia, porowatości 0,8% i przepuszczalności 1,6 mD. Zatlaczanie azotu prowadzono jedynie w okresie zimowym. Obszar projektu obejmował 34 otwory eksploatacyjne i 12 otworów zatlaczających azot.

Przed rozpoczęciem zatlaczania azotu produkcja metanu wynosiła 2,8–5,7 tys. m³/d, a po rozpoczęciu wzrosła do 28,3 mln m³/d, przy stałej produkcji wody (rys. 3).

Pod koniec okresu zatlaczania produkcja metanu spadła do 11,3 mln m³/d, wydobywany gaz zawierał azot. Tym samym, nastąpiło przebicie azotu do otworów eksploatacyjnych [9, 11]. Zatlaczanie azotu spowodowało dodatkowy wzrost wydobywania o około 17–18% zasobów geologicznych metanu w pokładzie węgla [9, 11].

4. Projekt RECOPOL, GZW, POLSKA

Projekt „Redukcja emisji CO₂ poprzez składowanie w pokładach węgla w GZW w Polsce”, znany jako RECO-POL (ang. *REduction of CO₂ storage in coal seams in the Silesian COal Basin in POLand*), to demonstracyjny projekt geologicznego składowania CO₂, połączonego z intensyfikacją wydobywania metanu z pokładów węgla. Głównymi celami projektu były: ocena możliwości redukcji emisji gazów cieplarnianych poprzez sekwestrację CO₂ w pokładach węgla, dostarczenie firmom danych o takiej możliwości w warunkach europejskich oraz próba oszacowania potencjału składowania CO₂ w pokładach węgla w Europie.

Do realizacji projektu pilotowego RECO-POL, prowadzonego w ramach 5 Programu Ramowego UE, wybrano Górnśląskie Zagłębie Węglowe, jako zagłębie najbardziej odpowiednie w Europie dla stosowania technologii ECBM. W GZW od lat 90. XX wieku prowadzi się badania dotyczące możliwości produkcji metanu sorbowanego w pokładach węgla metodą konwencjonalną, z wykorzystaniem otworów wierconych z powierzchni. Prace na tym terenie prowadziło szereg firm, m.in.: Metanel, Texaco, Amoco.

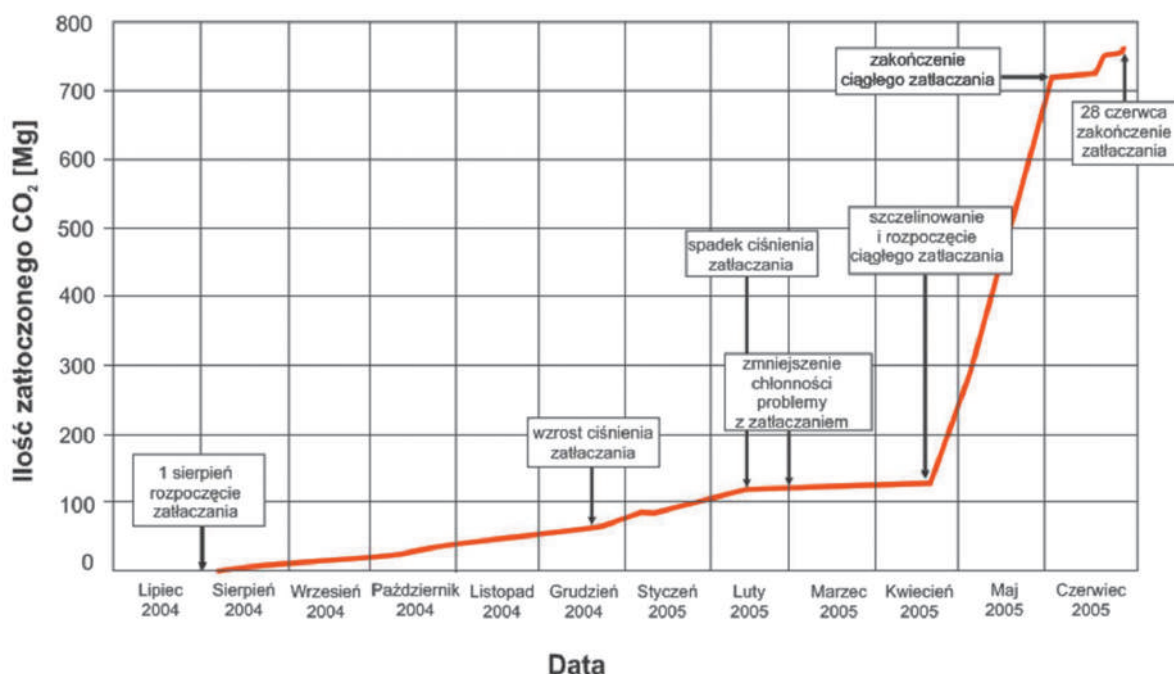
Obszar badań zlokalizowany był w rejonie południowym Zagłębia, we wschodniej części obszaru górniczego kopalni „Brzeszcze-Silesia” – Ruch Silesia. Pilotażowa instalacja zatlaczania zlokalizowana została w miejscowości Kaniów, około 40 km na południe od Katowic (rys. 4). Wybór tego miejsca był podyktowany możliwością adaptacji otworów badawczych MS-1 i MS-4 firmy Metanel oraz wykorzystania obszaru koncesyjnego tej firmy.

Do testów wybrano warstwy orzeskie, rudzkie i siodłowe, położone na głębokości poniżej 1000 m, w których wskazano wstępnie 6 pokładów, po dwa w każdej z warstw (pokłady: 357, 364, 401, 405, 501 i 510). Pokłady miały miąższość od 1,3 do 3,3 metrów (401). Ich wybór podyktowany był również występowaniem izolujących warstw ilowców w stropach i spągach.



Rys. 4. Lokalizacja projektu RECO-POL

Fig. 4. Location of the RECO-POL project



Rys. 5. Ilość dwutlenku węgla zatłoczonego podczas trwania projektu RECOPOL, wg [15]

Fig. 5. Amount of injected CO₂ in the time of RECOPOL project, acc. to [15]

W testach wykorzystano dwa głębokie odwierty wykonane z powierzchni, jeden istniejący MS-4 o głębokości 1210 m, wykorzystywany do eksploatacji CH₄, i drugi, nowo odwiercony MS-3 o głębokości 1120 m, do zatłaczania dwutlenku węgla. Otwór badawczy MS-3 na końcowym odcinku jego zgłębiania udostępnił pokłady 364, 401 i 405 o miąższościach – odpowiednio: 2,9, 3,3, i 3,1 m, do których ostatecznie zatłaczano dwutlenek węgla [15, 16, 17]. Przepuszczalność węgla zbadana *in-situ* była bardzo zróżnicowana: w pokładach 364 i 401 wynosiła 0,4–1,5 mD, w pokładzie 405 była rzędu 0,01–0,05 mD.

Iniekcja CO₂ otworem MS-3, prowadzona na głębokości poniżej 1000 m, miała na celu trwałą sekwestrację CO₂ w węglu, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpiecznych warunków dla ruchu górniczego kopalni, jak i powierzchni obszaru górniczego – w otoczeniu otworów MS-1, MS-3 i MS-4. Ciekły dwutlenek węgla zatłaczano pod ciśnieniem 8–15 MPa. W trakcie pierwszego etapu prowadzenia iniekcji CO₂, w okresie od 01.08.2004 r. do połowy kwietnia 2005 r. (to jest przed wykonaniem szczelinowania pokładów), zatłoczono 140 ton CO₂ ze średnią wydajnością ok. 2 m³/d. W drugim etapie, w okresie kolejnych 6 tygodni, od połowy kwietnia 2005 r. (po wykonaniu zabiegu szczelinowania), zatłoczono 580 ton CO₂, a wydajność iniekcji wzrosła do ok. 12–16 m³/d (rys. 5). Łącznie do otworu MS-3 zatłoczono ponad 700 ton ciekłego CO₂, z czego ok. 600 ton zatłoczone zostało w drugim etapie (po zabiegu szczelinowania), w okresie 6–7 tygodni, w trybie ciągłym.

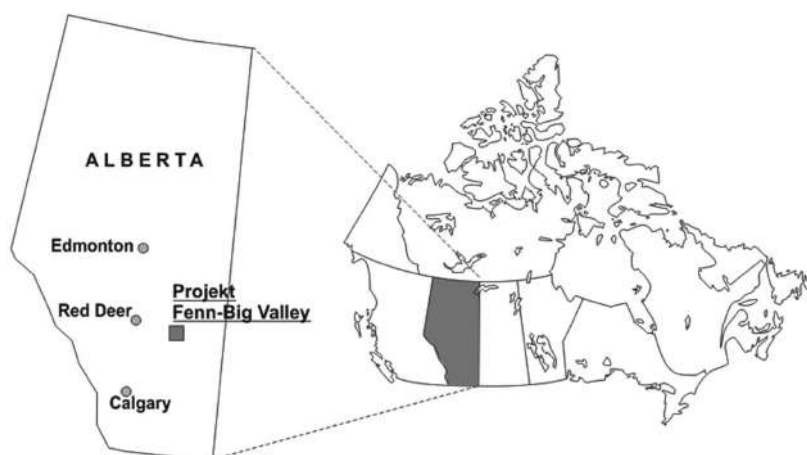
W trakcie realizacji projektu RECOPOL uzyskano kilka innowacyjnych rozwiązań technologicznych, które umożliwiły prowadzenie zatłaczania ciekłego CO₂ w ruchu ciągłym ze znaczną wydajnością, rzędu 12–16 t/d, w pokładach węgla

o bardzo niskiej przepuszczalności. W okresie prowadzenia iniekcji CO₂ do otworu MS-3, z otworu obserwacyjnego MS-4 oddalonego o ok. 150 m wydobyto ogółem ok. 25 tys. m³ metanu – CH₄. Założono, że po okresie 18 miesięcy zatłaczania CO₂, pojawi się on w otworze obserwacyjnym MS-4, co udało się osiągnąć.

W trakcie prowadzenia procesu zatłaczania prowadzono w szerokim zakresie monitoring, obejmujący m.in. badania zawartości CO₂ w powietrzu glebowym w otoczeniu otworów, a także badania w wyrobiskach górniczych kopalni „Silesia”, które nie wykazały nieuszczelnności struktury bądź migracji zatłaczanego gazu w kierunku wyrobisk. Po zakończeniu testu zatłaczania CO₂, kontynuowano prowadzenie monitoringu w ramach europejskiego projektu MOVECBM.

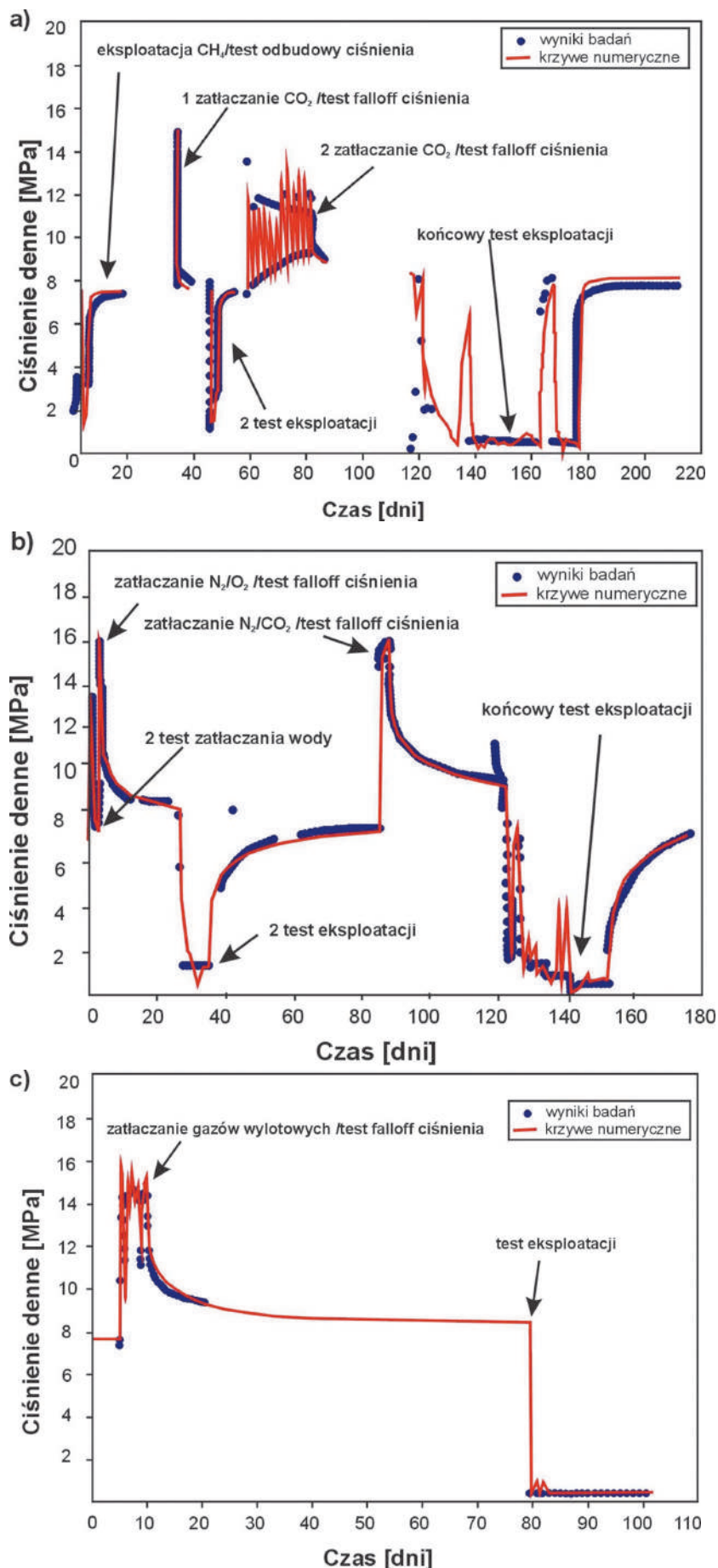
5. Projekt ECBM Fenn-Big Valley, Basen Alberta, Kanada

W latach 1997–2009 Alberta Research Council realizował projekt mający na celu przetestowanie technologii



Rys. 6. Lokalizacja mikro-pilota ECBM, projekt Fenn-Big Valley

Fig. 6. Location of the Fenn-Big Valley ECBM micro-pilot project



Rys. 7. Ciśnienie węglne mikro-pilot ECBM projekt Fenn-Big Valley, wg [3]: a) test zatłaczania CO₂ jednootworowy, b) test zatłaczania N₂, c) test zatłaczania gazów wylotowych

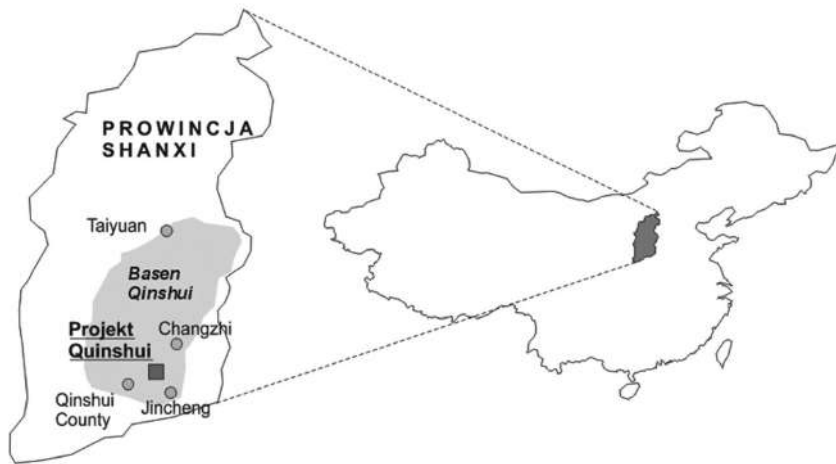
Fig. 7. Well bottom-hole pressure during the Fenn-Big Valley ECBM micro-pilot project, acc. to [3]: a) single well CO₂ injection test, b) N₂ injection test, c) single well flue gas injection test

ECBM w pokładach węgla na obszarze prowincji Alberta. W ramach projektu przebadano wykonalność zatłaczania CO₂, N₂ i gazów wylotowych do słabo przepuszczalnych węgli oraz przeprowadzono testy zatłaczania CO₂ i gazów wylotowych z elektrowni lub elektrociepłowni [2, 3, 4, 13].

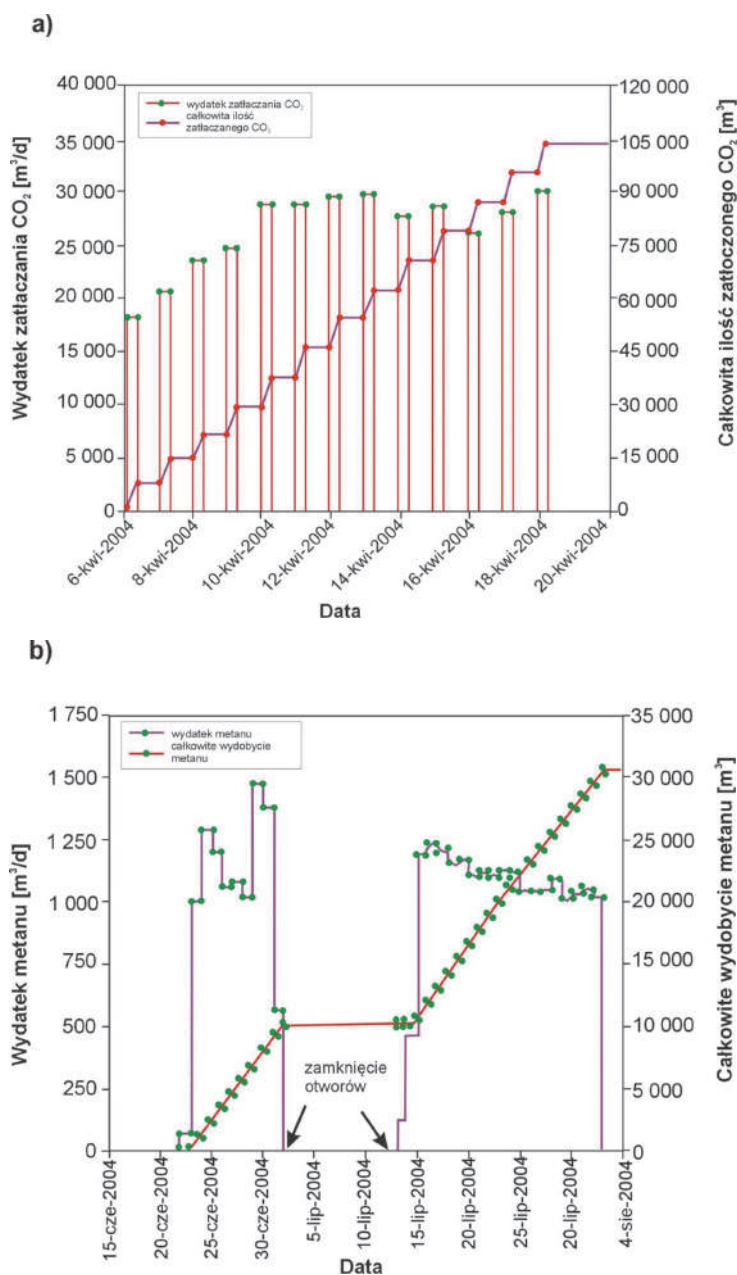
Testy projektu mikropilotażowego zatłaczania CO₂ wykonano w 1997 r. w jednym otworze, zlokalizowanym w Fenn-Big Valley w Albercie (rys. 6). Przedmiotem badań były wysoko uwęglone węgle utworów Upper Mannville, zalegające na głębokości około 1300 m, o miąższości (w dwóch warstwach) około 10 m. Ich przepuszczalność waha się od 1 do 5 mD [2, 5]. Test składał się z trzech faz: zatłaczania CO₂, absorbowania tego gazu na węglu i wydobywania metanu. Wyniki badań wykazały możliwość wykonania pilotażowego projektu ECBM [4, 5].

W 1999 r. w Fenn-Big Valley wykonano nowy otwór, którym wiosną 2000 r. przeprowadzono zatłaczanie do pokładów węgla czystego azotu oraz mieszaniny CO₂ (47%) i N₂ (53%), (rys. 7). W tym samym roku wykonano również pierwsze na świecie testy zatłaczania gazów wylotowych (13% CO₂, 87% N₂). Każdy z testów składał się z trzech faz: zatłaczania gazów (wylotowych lub azotu), sorpcji na węglu oraz eksploatacji metanu. Przed zatłaczaniem gazów przez 30 dni prowadzono wydobywanie metanu, w celu zgromadzenia danych dotyczących wydobywania wody i gazu oraz składu gazu. Wykonano też badania ciśnienia w zamkniętym otworze (*shut-in test*), aby uzyskać dane o przepuszczalności węgla. Zatłaczanie gazów prowadzono z wydajnością od 14,2 do 425 tys. m³/d. Przez 30–60 dni trwał okres sorpcji, po którym przez 30 dni prowadzono eksploatację metanu i zbierano dane dotyczące tego zabiegu. Badania kończyły pomiary ciśnienia przy zamkniętym otworze, umożliwiające zgromadzenie danych o przepuszczalności po zatłaczaniu [4, 5].

Podczas zatłaczania czystego dwutlenku węgla stwierdzono wzrost wydajności zatłaczania o 147% oraz spadek ciśnienia o około 55%, wskazujące na wzrost przepuszczalności. Wzrost przepuszczalności miał miejsce tylko w czasie zatłaczania dwutlenku węgla. Podczas okresów sorpcji i testów ciśnienia pęcznienie matrycy węglowej redukowało natomiast przepuszczalność do wartości przepuszczalności pierwotnej. Na podstawie testów stwierdzono również, że zatłaczanie gazów wylotowych może zmniejszyć problemy związane z pęcznieniem węgla, spowodowane zatłaczaniem czystego dwutlenku węgla [5].



Rys. 8. Lokalizacja projektu CO₂-ECBM Qinsui
Fig. 8. Location of the Qinsui CO₂-ECBM project



Rys. 9. Wydobycie metanu i zatłaczanie dwutlenku węgla projekt CO₂-ECBM Qinsui, wg [19]: a) test zatłaczania CO₂, b) testy produkcyjne po zatłaczaniu CO₂

Fig. 9. Methane production and CO₂ injection - CO₂-ECBM Qinsui project, acc. to [19]: a) CO₂ injection test, b) post- injection production test

Badania przeprowadzone w Fenn-Big Valley wykazały, że w węglach o niskiej przepuszczalności, z których eksploatacja metanu metodami konwencjonalnymi jest nieekonomiczna, mogą być stosowane zaawansowane metody wydobywania metanu. Zatłaczanie mieszaniny azotu i dwutlenku węgla może zwiększyć wydobywanie metanu [2, 5].

W ramach tego projektu pod koniec 2001 r., na złożu Pembina (zachodnio-centralna Alberta) przebadano węgle nisko uwęglone pod kątem możliwości składowania w nich CO₂, intensyfikacji wydobywania metanu oraz monitoringu i weryfikacji tych procesów. Do pokładów węgla Ardley, zalegających na głębokości około 400 m, zatłoczono 1000 ton dwutlenku węgla. Stwierdzono, że węgiel z badanych utworów węglonośnych nie jest odpowiedni do produkcji metanu, ze względu na zbyt płytkie zaleganie oraz związane z tym: małą zawartością gazu i niski stopień uwęglenia [4, 13].

6. Projekt CO₂-ECBM, Basen South Qinsui, Chiny

Od 2002 r. Alberta Research Council, wspólnie z China United Coalbed Methane Corporation, realizowała projekt „Rozwój chińskich technologii pozyskiwania metanu z pokładów węgla i składowania dwutlenku węgla” (*ang. The development of China's Coalbed Methane Technology and Carbon Dioxide Storage*). Projekt mikropilotażowy został wykonany w basenie Qinsui, w prowincji Shanxi w Chinach (rys. 8).

Badania przeprowadzono w jednym z dziewięciu otworów zlokalizowanych na złożu, z którego od 1998 r. eksploatowano metan metodą konwencjonalną. Przedmiotem badań był pokład węgla wysoko uwęglonego (semiantracyt i antracyt), o miąższości efektywnej około 6 m. Pokład, zalegający na głębokości około 500 m, charakteryzował się absolutną przepuszczalnością 12 mD, przepuszczalnością fazową dla gazów 1,8 mD i nasyceniem gazem wynoszącym 40,8% [6]. Przez okres trwania testów zatłoczono do niego 192 tony dwutlenku węgla. Zabieg prowadzono pod ciśnieniem 8 MPa, niższym od ciśnienia szczelinowania [19].

Testy zatłaczania dwutlenku węgla prowadzono w kwietniu 2004 r. Gaz zatłaczano w 13 cyklach. Każdy z cykli składał się z 1 jednego dnia zatłaczania CO₂ (wydajność 13–16 t/d) oraz dnia, w którym miała zachodzić sorpcja zatłoczonego gazu (rys. 9). Po zakończeniu 13 cyklu, zamknięto otwór na 40 dni w celu zaadsorbowania się zatłoczonego gazu. Eksploatację metanu wznowiono w czerwcu 2004 r. i prowadzono ją przez 30 dni. W tym czasie wykonano badania wydajności i składu wydobywanego gazu. Przed zakończeniem badań (sierpień) przeprowadzono testy mające na celu określenie parametrów złożowych węgla i warunków panujących w strefie przyodwiertowej [4, 19].



Rys. 10. Lokalizacja projektu ECBM Yubari
 Fig. 10. Location of the Yubari ECBM project

wzajemnego oddziaływania CH₄-CO₂, technik monitoringu CO₂, redukcji kosztów wychwytywania dwutlenku węgla i ekonomiki jego składowania. W ramach projektu zrealizowano testy na złożu Yubari (południowa część basenu węglowego Ishikari) na wyspie Hokkaido (rys. 10).

Przedmiotem badań były węgle utworów węglonośnych Yubari zalegających na głębokości 900 m, o miąższości 5–6 m, średniej zawartości gazu około 22 m³/t i średniej przepuszczalności dla wody około 1 mD. Testy mikropilota obejmowały badania zatłaczania CO₂ w jednym i wielu otworach (rys. 11), [1, 12].

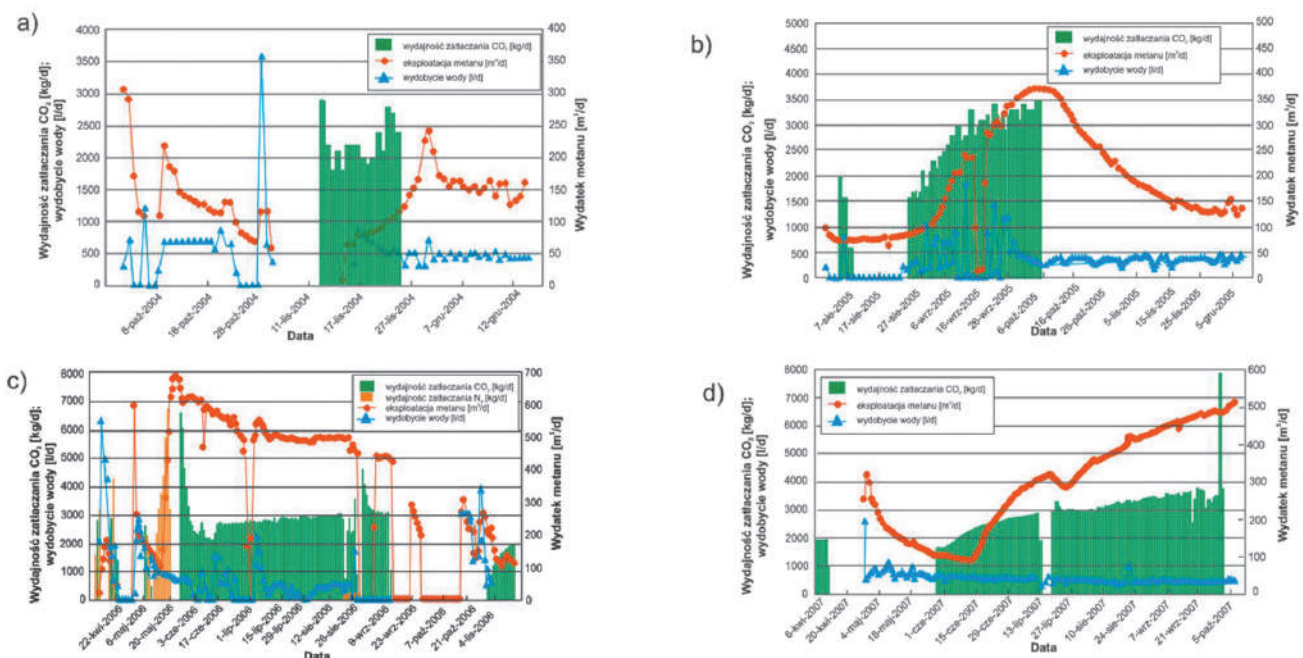
Badania jednootworowe trwały od listopada 2003 do września 2004 r. i obejmowały eksploatację metanu (maj – czerwiec 2004 r.), zatłaczanie dwutlenku węgla (22 lipca 2004 r.) i ponowną eksploatację metanu (sierpień – wrzesień 2004 r.). Przed rozpoczęciem eksploatacji wypompowano z otworu wodę. Początkowo wydajność metanu wynosiła 30,0–35,0 m³/d, a wody 0,3–0,4 m³/d. Pierwsza próba zatłaczania CO₂ nie powiodła się: gaz wyciekł z otworu. W trakcie drugiego zabiegu do pokładu węgla wtłoczono 2–3 t dwutlenku węgla. Po zatłaczaniu CO₂ zaobserwowano wzrost produkcji gazu [1, 20].

Testy w otworach zatłaczającym i eksploatacyjnym prowadzono w latach 2004–2008 (4 cykle badawcze). Badania w latach 2004–2006 (2 cykle) obejmowały ciągłe zatłaczanie CO₂ oraz testy produkcji metanu. W cyklu I (lata 2004–2005) zatłoczono 37,5 tony dwutlenku węgla z wydajnością 1,7–2,8 t/d, a w cyklu II (2005–2006) 115,4 tony CO₂, z wydajnością 1,6–3,5 t/d. Testy pro-

W wyniku przeprowadzonych pomiarów stwierdzono, że wydajność zatłaczania CO₂ obniżyła się na początku badań, a potem ustabilizowała. Eksploatowany gaz, po zakończeniu zatłaczania CO₂, składał się w 70% z dwutlenku węgla i w 30% z metanu. Po 30 dniach eksploatacji ilość CO₂ spadła do 45%, a ilość CH₄ wzrosła do 55% [19]. Pierwszy mikropilot zatłaczania dwutlenku węgla do węgla w basenie Qinshui zakończył się sukcesem. Uzyskane rezultaty wykazały, że metoda ECBM może być stosowana w wysoko uwęglonych węglach o niskiej przepuszczalności [4, 13, 19].

7. Projekt ECBM Yubari, Basen Ishikari, Japonia

W latach 2002–2007 realizowano projekt „Rozwój technologii składowania dwutlenku węgla w pokładach węgla” (ang. *Technology Development for Carbon Dioxide Sequestration in Coal Seam*), mający na celu badania



Rys. 11. Wydobycie metanu oraz zatłaczanie CO₂ i N₂ projekt ECBM Yubari, wg [1]: a) test jednootworowy 2004 r., b) test dwuotworowy 2005 r., c) test dwuotworowy 2006 r., d) test dwuotworowy 2007 r.

Fig. 11. Methane production and CO₂ and N₂ injection the Yubari ECBM project, acc. to [1]: a) single well test in 2004, b) multi well test in 2005, c) multi well test in 2006, d) multi well test in 2007

dukcyjne przeprowadzono w otworze eksploatacyjnym przed rozpoczęciem zatłaczania i po jego zakończeniu. Wydajność metanu eksploатовanego metodami konwencjonalnymi wynosiła 75–80 m³/h. Po I cyklu produkcja gazu spadła z 300 m³/h do 50 m³/h. Po II cyklu zaobserwowano wzrost wydajności metanu po rozpoczęciu zatłaczania CO₂ do maksimum 370 m³/h i spadek eksploatacji po zakończeniu zatłaczania. Ustabilizowała się ona na poziomie 130 m³/h [1, 20].

W III cyklu (2006–2007), w ramach testów przeprowadzono zatłaczanie dwutlenku węgla, test zatłaczania azotu i badania produkcji metanu oraz dokonano zmiany orurowania otworu zatłaczającego. Cykl testów rozpoczęto od zatłaczania dwutlenku węgla (ustalenie tła wydajności), osiągając wydajność 1,7–3 m³/d. Następnie wykonano zatłaczanie azotu i kolejne zatłaczanie CO₂ (zatłoczono 39,6 t gazu). Uzyskano wydajność zatłaczania CO₂ około 12,8 t/d, która po kilku dniach spadła do 2,5 t/d i ustabilizowała się na poziomie wydajności z 2005 r. [1, 20].

Przeprowadzone w 2006 r. zatłaczanie azotu miało na celu przetestowanie efektywności wykorzystania tego gazu do wydobycia metanu oraz poprawę chłonności otworu. Zatłoczono 32 tony N₂, z wydajnością zatłaczania 1–7 t/d. Azot spowodował wzrost przepuszczalności, a co za tym idzie chłonności otworu. Wydajność zatłaczania CO₂ wzrosła o 60% w stosunku do tej przed zabiegiem [1, 14, 20].

Ostatni, IV cykl badań przeprowadzono w latach 2007–2008. W tym czasie wykonano: zatłaczanie dwutlenku węgla, hydrauliczne szczelinowanie, ciągłe zatłaczanie CO₂, pomiary ciśnienia w zamkniętym otworze, badania wydajności wydobycia metanu oraz likwidację obydwu otworów. Wydajność zatłaczania dwutlenku węgla, uzyskana po hydraulicznym szczelinowaniu, zwiększała się od około 1,6 do 3,8 t/d, osiągając wartości zbliżone do wydajności obserwowanych w 2005 r. Produkcja metanu początkowo spadła z około 300 do około 90 m³/d (maj – czerwiec 2007 r.). Od połowy czerwca 2007 r. nastąpił wzrost wydobycia, wywołany przez oddziaływanie między otworami. W czasie ciągłego zatłaczania dwutlenku węgla produkcja metanu stale wzrastała, aż do końca trwania badań [1, 20]. Wyniki testów przeprowadzonych na złożu Ishikari w latach 2004–2005 wykazały, że zatłaczanie CO₂ w strefie przyodwiertowej wywołuje redukcję przepuszczalności o rząd wielkości, co wpływa na chłonność otworu. Przepuszczalność oszacowana na podstawie ciśnienia w zamkniętym otworze spadła z 1,1 mD (2003 r.) do 0,07 mD (2007 r.). Badania zatłaczania azotu przepro-

wadzone na tym samym złożu wykazały, że zabieg ten nie tylko niweluje zmniejszenie przepuszczalności, ale również czasowo zwiększa wydajność zatłaczania. Wyniki testów potwierdziły skuteczność zabiegu hydraulicznego szczelinowania, które spowodowało poprawę przepuszczalności w strefie przyodwiertowej wskutek zmniejszenia efektu naskórka z 1,3 (2004 i 2005 r.) do –1,89 (2007 r.). Stwierdzono również, że nasycenie pokładów węgla wodą wpływa na efektywną przepuszczalność, a co za tym idzie, na wydajność zatłaczania dwutlenku węgla i wielkość produkcji metanu – im większe nasycenie, tym te parametry są mniejsze [1, 14, 19, 20].

8. Podsumowanie

Eksploatacja metanu z pokładów węgla metodą konwencjonalną (obniżania ciśnienia) jest prowadzona od około 90 lat. Od początku lat 90. XX wieku realizowane są projekty, których celem jest testowanie możliwości zwiększenia wydobycia metanu poprzez zatłaczanie dwutlenku węgla i azotu. Prace prowadzone są głównie w USA, Kanadzie, Japonii i Chinach. W Europie jedyny projekt zatłaczania dwutlenku węgla do pokładów węgla realizowany był w Polsce (RECOPOL). Największe i najważniejsze projekty zrealizowano w basenie San Juan (projekty Allison i Tiffany). Wykazały one, że zatłaczanie gazu (CO₂, N₂) powoduje zwiększenie wydobycia metanu. W przypadku wykorzystania dwutlenku węgla można uzyskać dodatkowo 17–18% pierwotnych zasobów metanu (projekt Allison). Przy zatłaczaniu azotu dodatkowe wydobycie metanu może wynosić 17–18% pierwotnych zasobów geologicznych metanu (projekt Tiffany). Pozostałe projekty, o mniejszej skali, miały na celu głównie przetestowanie technologii ECBM w różnych warunkach geologiczno-złożowych.

We wszystkich projektach zatłaczanie gazów spowodowało zwiększenie wydobycia metanu, iniekcja dwutlenku węgla spowodowała zmniejszenie przepuszczalności i chłonności. Redukcja wydajności zatłaczania była kompensowana czasowo lub w sposób stały przez zatłaczanie azotu, gazów wylotowych lub zabiegi szczelinowania.

Doświadczenia uzyskane w wyniku realizacji projektu RECOPOL oraz rezultaty badań zatłaczania dwutlenku węgla do pokładów węgla wysoko uwęglonego o niskiej przepuszczalności (projekt Fenn-Big Valley i basen Qinshui), mogą stanowić podstawę do opracowania założeń projektu demonstracyjnego i przetestowania technologii ECBM w Polsce.

Artykuł recenzowany

An overview of projects for intensification of methane extraction from coal seams by injecting CO₂ and N₂ underground

Extraction of methane from coal seams is carried out since 20' of the 20th century, mainly in the USA. In order to obtain higher baling level of methane, various advanced methods of extraction of this gas (ECBM) are used, for instance: injecting nitrogen and carbon dioxide underground. The ECBM technology is currently under research, since the half of the 90' of the 20th century various research and development projects are carried out. First ECBM projects using CO₂ (Allison) and N₂ (Tiffany), were carried out in the San Juan Basin (USA) and shown that pumping these gases underground is technically and economically feasible. It resulted in an increase in methane extraction by about 17-18%. First CO₂ storage project with simultaneous methane extraction in Europe (RECOPOL) located in the Upper Silesian Coal Basin have confirmed that injection of CO₂ to the coal deposits with low permeability is possible. Similar projects in Fenn-Big Valley (Alberta, Canada) and Qinshui Basin (Chiny) have shown that ECBM can be used in the high incarbonised coal deposits with low permeability.

Literatura

1. Fujioka M., Yamaguchi S., Nako M.: CO₂-ECBM field tests in the Ishikari Coal Basin of Japan. *International Journal of Coal Geology* 82, 2010, s. 287–298.
2. Gale J., Freund P.: Coal-bed methane enhancement with CO₂ sequestration worldwide potential. *Environmental Geosciences* vol. 8, no 3, 2001, s. 201–217.
3. Gunter W. D.: Alberta Research Council (ARC) Enhanced Coalbed Methane (ECBM) Recovery Project in Alberta, Canada. Presentation from First International Forum on Geologic Sequestration of CO₂ in Deep Unmineable Coalseams (Coal-Seq I) COAL-SEQ I, Houston, March 14–5, 2002.
4. Gunter W. D.: Coalbed Methane. A Fossil Fuel Resource with the Potential for Zero Greenhouse Gas Emissions – the Alberta, Canada Program 1996–2009: A Summary. October 2009.
5. Gunter W. D., Mavor M. J., Robinson J. R.: CO₂ Storage and enhanced methane production: Field testing at Fenn-Big Valley, Alberta, Canada, with application. *Proceedings of the 7th Int. Conf. on Greenhouse Gas Control Technologies*, Vancouver, September 5–9, 2004, s. 1-9.
6. Law D., Gunter W. D.: Sequestration/enhanced coalbed methane (ECBM) recovery projects in Canada and China. Presentation from Second Int. Forum on Geologic Sequestration of CO₂ in Deep Unmineable Coalseams (Coal-Seq II) Washington DC, March 6 & 7, 2003.
7. Litynski J., Plasynski S., Spangler L., Finley R., Steadman E., Ball D., Nemeth J. K., McPherson B., Myer L.: U. S. Department of Energy's regional carbon sequestration partnership program: overview. *Energy Procedia* 2009, vol. 1, no. 1, s. 3959–3967.
8. Mazzotti M., Pini R., Storti G.: Enhanced coalbed methane recovery. *Journal of Supercritical Fluids*, 47, 2009, s. 619–627.
9. Reeves S., Oudinot A.: The Tiffany Unit N₂-ECBM Pilot – A Reservoir Modeling Study. Topical Report. US Department of Energy 2004.
10. Reeves S., Oudinot A.: The Allison Unit CO₂-ECBM pilot – A reservoir and economic analysis. *Proceedings of International Coalbed Methane Symposium*, 2005a, 0522, s. 1–16.
11. Reeves S., Oudinot A.: The Tiffany Unit N₂-ECBM Pilot – A reservoir and economic analysis. *Proceedings of the Coalbed Methane Symposium*, 0523, 2005, s. 1–11.
12. Reeves S., Taillefert A., Pekot L., C. Clarkson: The Allison Unit CO₂-ECBM pilot – A Reservoir Modeling Study. Topical Report US Department of Energy 2003.
13. Shi J.Q., Durucan S.: CO₂ storage in deep unminable coal seams. *Oil & Gas Science and Technology – Rev. IFP* 2005, vol. 60, no. 3, s. 547–558.
14. Shi J.Q., Durucan S., Fujioka M.: A reservoir simulation study of CO₂ injection and N₂ flooding at the Ishikari coalfield CO₂ storage pilot project, Japan. *International Journal of Greenhouse Gas Control* vol. 2, no 1, 2008, s. 47–57.
15. Bergen F. van, Krzystolik P., Pagnier H.: Field experiment of CO₂-ECBM in the Upper Silesian Basin of Poland. *Proceedings of the 8th Int. Conf. on Greenhouse Gas Control Technologies Trondheim*, June 19–22, 2006, s. 1–6.
16. Bergen F. van, Krzystolik P., Wageningen N. van, Pagnier H., Jura B., Skiba J., Winthaegeen P., Kobiela Z.: Production of gas from coal seams in the Upper Silesian Coal Basin in Poland in the post-injection period of an ECBM pilot site. *International Journal of Coal Geology* 77, 2009, s. 175–187.
17. Bergen F. van, Winthaegeen P., Pagnier H., Krzystolik P., Jura B., Skiba J., Wageningen N. van: Assessment of CO₂ storage performance of the enhanced coalbed methane pilot site in Kaniow. *Energy Procedia* 1, 2009, s. 3407–3414.
18. White C. M., Smith D. H., Jones K. L., Goodman A. L., Jikich S. A., LaCount R. B., DuBose S. B., Ozdemir E., Morsi B. I., Schroeder K. T.: Sequestration of carbon dioxide in coal with enhanced coalbed methane recovery – a review. *Energy Fuels* 19 (3), 2005, s. 659–724.
19. Wong S., Law D., Deng X., Robinson J., Kadatz B., Gunter W. D., Jianping Y., Sanli F., Zhiqiang F.: Enhanced coalbed methane and CO₂ storage in anthracitic coals - Micro-pilot test at South Qinshui, Shanxi, China. *International Journal of Greenhouse Gas Control* 1, 2007, s. 215–222.
20. Yamaguchi S., Ohga K., Fujioka M., Nako M., Muto S.: Field experiment of Japan CO₂ geosequestration in coal seams project (JCOP). *Proceedings of the 8th Int. Conf. on Greenhouse Gas Control Technologies Trondheim*, Norway, June 19–22, 2006, s. 1–6.

Stres jako element ryzyka zawodowego na przykładzie pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych KWK „Murcki-Staszic”

TREŚĆ:

Stres zawodowy jest obecnie powszechnym zagrożeniem związanym z miejscem pracy. Przeprowadzone wśród pracowników dołowych badania wykazują, iż wykonywanie przez nich obowiązków w warunkach współwystępowania tak wielu zagrożeń potęguje odczucie stresu. U przeszło połowy respondentów świadomość zagrożeń wynikających z pracy na dole kopalni wpływa na ich nastawienie do niej. Dlatego też uzasadnionym może być fakt, że część z nich - aż 44% ankietowanych - zmieniłaby jakiś aspekt swojej pracy.

SŁOWA KLUCZOWE:

stres, ryzyko zawodowe, praca, kopalnia, zagrożenie

ników dołowych w sali szkoleniowej BHP na Ruchu Boże Dary w Murckach. Badania przeprowadzone zostały na próbie celowej 200 osób w marcu 2011 r.

Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie, w jakich warunkach pojawia się stres zawodowy, jakie czynniki w środowisku pracy sprzyjają jego występowaniu oraz jakie mogą być skutki stresu zawodowego.

Liczbę przebadanych pracowników w podziale ze względu na wiek, wykształcenie, zajmowane stanowisko i staż pracy przedstawia tabela 1.

1. Wprowadzenie

Stres zawodowy jest powszechnym zagrożeniem związanym z miejscem pracy. Może niekorzystnie wpływać na motywację i efektywność pracowników oraz statystyki ich obecności w pracy. Niezwykle interesujące jest zatem zjawisko stresu zawodowego w tak specyficznej organizacji, jaką jest zakład górniczy. Teren przeprowadzonych badań stanowił Ruch Boże Dary Kopalni Węgla Kamiennego „Murcki-Staszic” w Katowicach. Zastosowaną techniką badawczą była ankieta audytoryjna (wypełniana samodzielnie przez respondentów zebranych w jednym pomieszczeniu [1]), przeprowadzana konsekwentnie na grupach pracow-

2. Pojęcie „stresu” w środowisku pracy zakładu górniczego – w ujęciu socjologicznym

Pod pojęciem stresu kryje się wiele znaczeń. Gdy mówimy o stresie zawodowym, rozumiemy przez to brak równowagi pomiędzy rzeczywistymi lub spostrzeganymi wymaganiami, stawianymi przez różne sytuacje w pracy, a możliwościami pracownika co do radzenia sobie z nimi. Nie zawsze bowiem zadania stawiane przed pracownikiem dostosowane są do jego możliwości: fizycznych, intelektualnych lub

Tab. 1. Liczba przebadanych pracowników ze względu na wiek, wykształcenie, stanowisko i staż pracy

Tab. 1. Number of surveyed employees in relation to age, education, work post and working experience

Wiek		Wykształcenie	Liczba osób	Stanowisko	Liczba osób	Staż pracy	
Lata	Liczba osób					Lata	Liczba osób
< 30	44	podstawowe	5	górnik	86	< 1	2
31-35	26	zasadnicze zawodowe	97	elektryk	50	1-5	54
				ślusarz	37		
36-40	47	średnie	88	młodszy górnik	20	6-10	20
41-45	54	wyższe	10	prac. dozoru	1	> 10	124
> 46	29			inne stanowisko	6		

emocjonalnych. Zdarza się nawet, że przewyższają jego wiedzę i umiejętności. Gdy dochodzą do tego jeszcze inne czynniki, takie jak np.: brak wsparcia, presja czasu czy szkodliwe warunki pracy – odczuwany przez pracownika poziom stresu wzrasta. Każdy czynnik stresujący podlega zróżnicowaniu pod względem stopnia nasilenia i znaczenia [2]. Wiele zależy od cech osobowościowych pracownika. Dla jednej osoby krótki termin wykonania zadania i pośpiech ma działanie mobilizujące, dla innej – wręcz przeciwnie. Każdy człowiek posiada bowiem indywidualny próg odporności na stres i to od niego zależy, jak radzi sobie w sytuacjach stresowych.

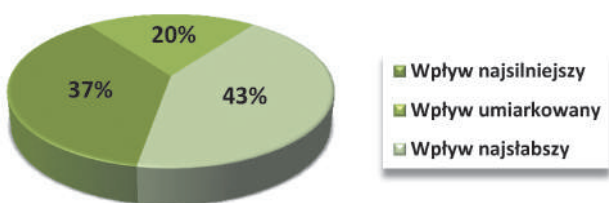
Wśród tak wielu profesji – zawód górnika wydaje się być jednym z tych najbardziej narażonych na występowanie różnego rodzaju stresorów jednocześnie. Co cie-

kawe, wyniki badań przeprowadzonych przez TNS OBOP w 2000 r. [3] pokazują, że w przekonaniu Polaków: zawód wymagający największego wysiłku fizycznego (56%), niebezpieczny/zagrażający zdrowiu i życiu (48%) oraz szczególnie trudny (22%) to właśnie zawód górnika.

Człowiek pracuje z różną częstotliwością wysiłkową. Gdy dochodzą do tego trudne warunki klimatyczne, konieczne jest odpowiednie przystosowanie. Ciężka praca na dole kopalni z całą pewnością tego wymaga. Zgodnie z zebranymi danymi (rys. 1) 43% ankietowanych (czyli średnio co druga osoba) oceniło wpływ wysiłku fizycznego na poziom odczuwanego stresu jako najślabszy. Wpływ najsilniejszy odczuwany jest przez 37% pracowników (średnio co trzecia osoba), a umiarkowany – przez 20% (co piąta).

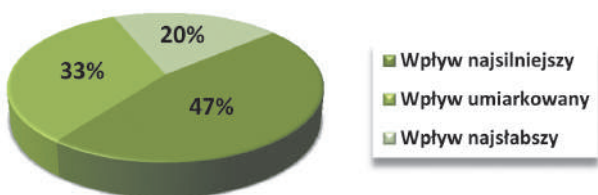
Liczne zagrożenia naturalne występujące w kopalni wpływają zarówno na bezpieczeństwo pracy, jak i na samo zachowanie pracowników, albowiem przy świadomości skali i skutków, jakie owe zagrożenia za sobą niosą, poziom odczuwanego stresu zwiększa się. Oczywiście, poziom ten zależy przede wszystkim od indywidualnych cech każdego pracownika, ale także od zajmowanego przez niego stanowiska, poziomu wykształcenia, jak i stażu pracy w kopalni.

Omawiany czynnik – zagrożenie dla zdrowia i życia – jest ewidentnie głównym źródłem stresu u ankietowanych. Aż 47% oceniło jego wpływ jako najsilniejszy. Umiarkowany wpływ na odczuwany poziom stresu osza-



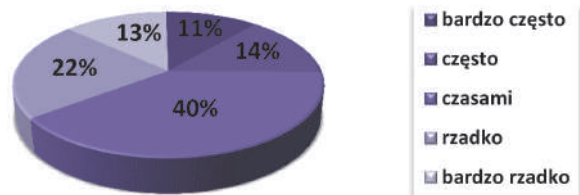
Rys. 1. Wpływ wysiłku fizycznego na odczucie stresu przez pracownika

Fig. 1. Influence of physical exertion on perception of stress in employees



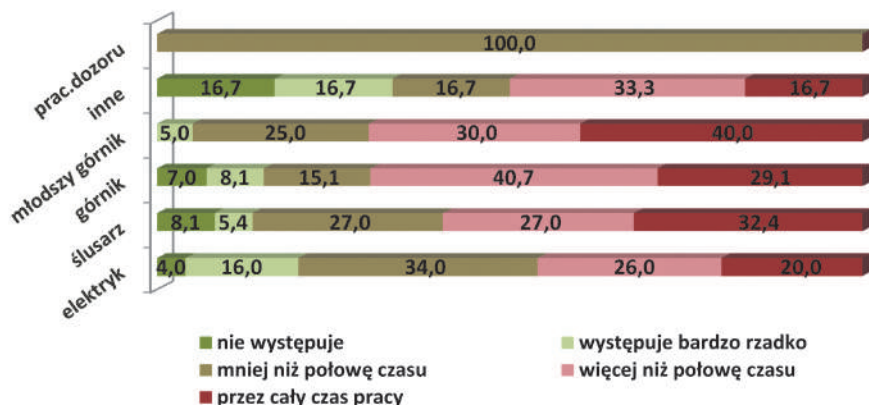
Rys. 2. Wpływ zagrożenia dla zdrowia i życia na odczucie stresu przez pracownika

Fig. 2. Influence of life and health threat on perception of stress in employees



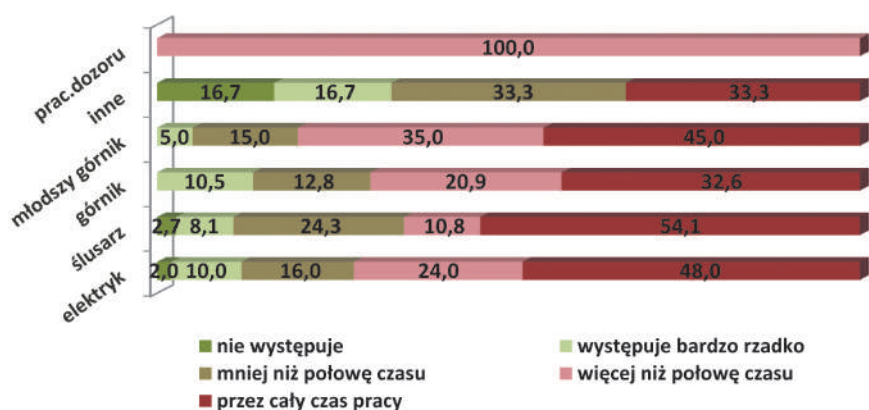
Rys. 3. Odczucie stresu przez pracownika w ciągu jednego dnia pracy

Fig. 3. Perception of stress by an employer during a single work day



Rys. 4. Wpływ zbyt dużego hałasu na odczucie stresu przez pracownika w zależności od zajmowanego stanowiska, %

Fig. 4. Influence of excessive noise on stress perception by employees regarding the positions taken [%]



Rys. 5. Wpływ zapylenia na odczucie stresu przez pracownika w zależności od zajmowanego stanowiska, %

Fig. 5. Influence of dust on stress perception by employees regarding the positions taken [%]

cowo 33% respondentów, a jedynie 20% (co piąta osoba) jako najslabszy. Można więc wysnuć tezę, że im silniejszy wpływ wymienionego czynnika, tym poziom odczuwanego stresu u pracownika jest większy (rys. 2).

W trudnej sytuacji stresowej mogą stawiać pracownika również zmieniające się warunki pracy. Jeśli chodzi o pracowników dołowych z całą pewnością jednym z najbardziej uciążliwych czynników są dla nich, występujące w wyrobiskach górniczych, warunki klimatyczne, na które składają się: temperatura, wilgotność, prędkość przepływu powietrza i promieniowanie cieplne górotworu. Z przeprowadzonych badań wynika, iż przeważająca część – bo aż 40% – ankietowanych odpowiedziało, iż stres w ciągu jednego dnia pracy odczuwa czasami. Średnio co siódmy pracownik odczuwa stres często, a tylko co dziewiąty bardzo często. Przeciętnie co trzeci pracownik w ciągu swojego dnia pracy odczuwa stres rzadko lub bardzo rzadko (rys. 3).

Fizyczne źródła stresu, takie jak np.: hałas, wibracje, złe oświetlenie, zapylenie, mogą stwarzać zagrożenie dla pracowników: rozpraszać ich uwagę, obniżać wydajność, wydłużać czas wykonywania poszczególnych czynności, a w konsekwencji doprowadzać do pomyłek, a nawet do wypadków przy pracy. Dlatego tak ważna jest zdolność adaptacji do warunków pracy, choć nie zawsze może być ona łatwa – zwłaszcza w przypadku występowania w miejscu pracy tak wielu czynników o charakterze stresogennym. W przeprowadzonej ankiecie poproszo-

no respondentów o określenie natężenia występowania takich właśnie czynników. Uzyskane wyniki pozwoliły na weryfikację, czy zajmowane przez pracownika stanowisko może mieć wpływ na częstotliwość odczuwania przez niego owych czynników.

Dla przebadanych pracowników zbyt duży hałas okazał się jednym z najcięższych czynników. Jak obrazuje rysunek 4, najbardziej narażone na jego występowanie w ciągu całego dnia pracy są osoby pracujące na stanowisku młodszego górnika. Przez więcej niż połowę czasu pracy zbyt duży hałas towarzyszy najczęściej pracownikom na stanowisku górnika. Omawiany czynnik dokucza przez mniej niż połowę czasu średnio co trzeciej osobie pracującej na stanowisku elektryka i co czwartej na stanowisku młodszego górnika. Bardzo rzadko zbyt duży hałas przeszkadza co szóstemu pracownikowi na stanowisku elektryka, a nie występuje wcale według co dwunastego ślusarza i co czternastego górnika. Średnio, co trzeci pracownik zajmujący stanowisko inne niż wymienione uważa, że zbyt duży hałas występuje przez więcej niż połowę czasu pracy – pozostałe odpowiedzi

rozkładają się równomiernie (16,7%). To wszystko dowodzi, że zbyt duży hałas u przeważającej części pracowników występuje przez cały czas pracy lub więcej niż jego połowę, co z pewnością może być źródłem stresu.

Ostatnim czynnikiem badanym w ankiecie było zapylenie, na które narażeni są przez cały czas pracy pracownicy zajmujący stanowisko ślusarza (rys. 5). Przeciętnie, co trzecia osoba na stanowisku młodszego górnika odczuwa wymieniony czynnik przez więcej niż połowę czasu. Przez mniej niż połowę czasu pracy zapylenie przeszkadza najczęściej pracownikom na stanowisku ślusarza. Według średnio co dziewiętej osoby na stanowisku górnika i co dziesiątej na stanowisku elektryka omawiany czynnik występuje bardzo rzadko. Jedynie 2,7% pracowników zajmujących stanowisko ślusarza i 2% zajmujących stanowisko elektryka uważa, że w ich pracy zapylenie nie występuje. Średnio co trzeci pracownik zajmujący stanowisko inne niż wymienione narażony jest na zapylenie przez więcej niż połowę lub przez cały czas pracy. Jedynie co szósta osoba w tej grupie nie odczuwa bądź odczuwa bardzo rzadko występowanie tego czynnika. Można stwierdzić, że zapylenie u większości pracowników występuje przez cały czas lub więcej niż połowę czasu pracy, co potwierdza, że może być ono źródłem stresu.

W odniesieniu do pozostałych, fizycznych źródeł stresu ujętych w ankiecie odpowiedzi respondentów kształtowały się podobnie. Nieodpowiednia temperatura, ciasnota, złe oświetlenie, wilgoć występuje u większości

pracowników przez więcej niż połowę czasu lub przez cały czas pracy (zależnie od stanowiska), potwierdzając tym samym możliwy wpływ na częstotliwość występowania u nich stresu. U blisko 70% ankietowanych osób przez cały czas pracy występuje brud – nieodłączny element pracy na dole kopalni – powodujący określone uciążliwości, a co za tym idzie podnoszący prawdopodobieństwo wpływu na poziom odczuwanego stresu u pracowników.

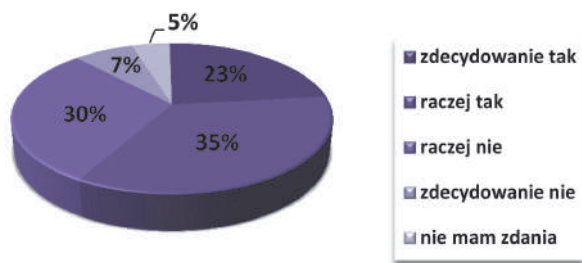
Podkreślić należy, iż stres zawodowy jest zagrożeniem zarówno dla jakości pracy, jak i efektywności oraz zyskowności przedsiębiorstwa [4]. Dlatego tak istotnym elementem zarządzania jest eliminowanie z miejsca pracy przyczyn stresu zawodowego i uodpornianie na jego działanie załogi. Konieczne jest monitorowanie wszelkich sytuacji stresogennych, zarówno tych wywołujących stres, jak i tych z nim utożsamianych.

3. Ryzyko zawodowe w środowisku pracy osób zatrudnionych na stanowiskach robotniczych w zakładzie górniczym

Ryzyko zawodowe w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. [5] określone jest jako prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, powodujących straty, a w szczególności prawdopodobieństwo wystąpienia u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych, w wyniku zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy. Warto także przytoczyć, znajdującą się w owym rozporządzeniu, definicję środowiska pracy, przez które należy rozumieć warunki środowiska materialnego (określonego czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi), w których odbywa się proces pracy. Środowisko materialne jest określane poprzez czynniki fizyczne, chemiczne oraz biologiczne. Ryzyko zawodowe może być określane również jako prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, powodujących straty [6]. Definicji ryzyka zawodowego istnieje wiele, ale zawsze obejmuje ona dwa elementy, a mianowicie prawdopodobieństwo lub częstość występowania zdarzenia wywołującego zagrożenie oraz konsekwencje tego zagrożenia [7].

Zgodnie z art. 226 Kodeksu Pracy [8] pracodawca jest zobowiązany do informowania pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami.

Prawdopodobieństwo występowania stresu u pracowników dołowych jest tym większe, im częściej narażeni



Rys. 6. Czy świadomość zagrożeń związanych z pracą na dole kopalni wpływa na nastawienie do pracy ankietowanych

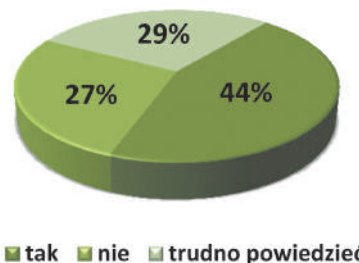
Fig. 6. Does awareness about threats related to working in a mining pit influence the attitude to work of the surveyed employees

są oni na kontakt z czynnikami ryzyka. Do takich należy zaliczyć czynniki:

- fizyczne, np. hałas, wibracje, wilgotność, złe oświetlenie,
- chemiczne, np. gazy, pył i wody kopalniane,
- biologiczne, np. grzyby, pasożyty,
- wypadkowe, np. zawały, tąpnięcia, oberwanie się skał, toksyczne gazy, maszyny oraz urządzenia górnicze do urabiania i transportu węgla oraz ludzi,
- psychospołeczne, np. zła organizacja pracy, praca fizyczna, zmianaowa.

Zakład górniczy jest specyficzną organizacją, dlatego też celowym było zbadanie odczucia jej pracowników przy pracy w warunkach współwystępowania tak wielu zagrożeń. Odpowiedzi ankietowanych osób przedstawia rys. 6. U 37% pracowników świadomość zagrożeń wynikających z pracy na dole kopalni nie wpływa na ich nastawienie do niej. Swojego zdania nie wyraziło 5% ankietowanych. Natomiast u przeszło połowy badanych świadomość omawianych zagrożeń wpływa na ich odczucia zagrożenia przy wykonywanej pracy, co potwierdza, że opisane zagrożenia mogą być źródłem stresu.

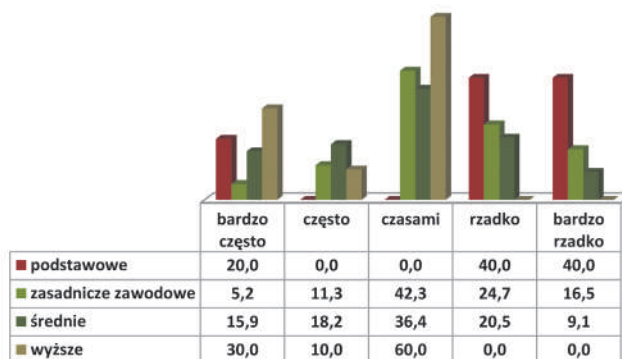
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. [5] w § 39a ust. 1, 2 i 3 zobowiązuje pracodawcę do oceniania i dokumentowania ryzyka zawodowego, występującego przy określonych pracach oraz stosowania niezbędnych środków profilaktycznych zmniejszających ryzyko. Ocena ryzyka zawodowego to proces analizowania ryzyka i wyznaczania jego dopuszczalności [9]. Głównym celem oceny ryzyka jest zapobieganie skutkom zagrożeń zawodowych, ciągła



■ tak ■ nie ■ trudno powiedzieć

Rys. 7. Czy pracownicy zmieniliby coś w swojej dotychczasowej pracy

Fig. 7. Would the employees like to change anything in their current work



Rys. 8. Odczucie stresu przez pracownika w ciągu jednego dnia pracy w zależności od posiadanego wykształcenia, %

Fig. 8. Daily stress perception by a single employee regarding education [%]

poprawa bezpieczeństwa oraz zaznajamianie pracowników z zagrożeniami i ryzykiem, jakie ze sobą niosą. Ale dzięki przeprowadzaniu w zakładzie pracy oceny ryzyka zawodowego można również określić m.in.: czy zagrożenia występujące na stanowiskach pracy zostały rozpoznane, czy ryzyko zawodowe jest na poziomie akceptowalnym lub czy zastosowano odpowiednie środki ochrony. Ocenę ryzyka zawodowego należy przeprowadzać przede wszystkim wtedy, gdy nie była ona wykonywana dla poszczególnych stanowisk, gdy tworzone są nowe stanowiska pracy lub gdy na już istniejących wprowadzane są zmiany.

Kopalnia jest zakładem, w którym pracownicy dołowi pracują w ciężkich warunkach. Dlatego uzasadnionym może być fakt, że część z nich zmieniłaby jakiś aspekt swojej pracy. Zgodnie z rysunkiem 7, średnio co drugi ankietowany zmieniłby coś w swojej dotychczasowej pracy. Przeciętnie, co czwarty pracownik nie zmieniłby nic, a co trzeci nie był w stanie określić, czy coś w swojej pracy by zmienił. Wynikać to może z obawy pracowników, iż wprowadzone zmiany uczynią ich pracę trudniejszą (mogą jej nie podołać) i bardziej uciążliwą od pracy w warunkach utrwalonych przez wiele lat (grupa pracowników z dużym stażem pracy), spowodują utratę kontaktów społecznych, czy nawet zajmowanej pozycji.

Na poziom stresu odczuwanego przez pracownika może wpływać także posiadane przez niego wykształcenie. Z przeprowadzonych badań wynika, że osoby z wyższym wykształceniem odczuwają stres częściej niż osoby z wykształceniem np. podstawowym (rys. 8), które w większości odczuwają go rzadko lub bardzo rzadko (80% badanych). Można tłumaczyć to faktem, iż w znacznej części przypadków pracownicy z wyższym wykształceniem posiadają obszerniejszą wiedzę (nabytą w trakcie kilkuletnich studiów), m.in. na temat zagrożeń występujących w kopalni, niż absolwenci szkół podstawowych czy średnich.

Organizacja pracy również może warunkować poziom stresu odczuwanego przez pracowników. Wykonane badania dowodzą, że praca zmianowa nie odpowiada blisko połowie ankietowanych (49%). Dla blisko 35% pracowników zbyt wysokie tempo pracy jest głównym czynnikiem determinującym odczuwany stres. Z kolei zmiany organizacyjne – dla 35% osób. Najsilniejszy poziom stresu z powodu konieczności wykonania zadań produkcyjnych mimo obiektywnych trudności odczuwa aż 40% badanych pracowników, a z powodu presji czasu – blisko 41%.

Co ósmy pracownik pytany, co zmieniłby w swojej dotychczasowej pracy odpowiadał – jej organizację. W świetle powyższych danych nie wydaje się to czymś zaskakującym. Można nawet pokusić się o stwierdzenie, że co ósmy pracownik zdobył się na szczerą odpowiedź, dając tak na to pytanie. Do tego grona można zaliczyć także 10% osób, które odpowiedziały, że zmieniłyby dozór i kierownictwo ruchu – czyli pracowników odpowiedzialnych m.in. za organizację i bezpieczeństwo pracy. To właśnie do tych osób należy sprawowanie kontroli nad całością robót, ich obsadą, stanem wyrobisk, wyposażeniem itd. Dlatego należy wymagać od nich odpowiedniego postępowania – przede wszystkim zgodnego z ich uprawnieniami i obowiązującymi przepisami prawa. Chęć zmiany osób dozoru i kierownictwa ruchu przez aż 10% badanych powinna być zatem alarmującym sygnałem dla pracodawcy, albowiem wadliwa organizacja pracy, w połączeniu z naruszeniami przepisów bezpieczeństwa czy zwykłym niedbalstwem, stanowi nieomal trwały stan zagrożenia i prowadzić może do zdarzeń tragicznych

w skutkach, w tym często z błahych powodów – poślizgnięcia czy upadku.

Wśród odpowiedzi na pytanie – Co zmieniłby Pan w swojej pracy? – znalazły się również takie, które odnoszą się do warunków pracy oraz wynagrodzenia. Odpowiedzi pracowników postulujące zmiany warunków pracy mogą być uzasadnione, przy czym należy wziąć także pod uwagę, że mogą one częściowo wpływać z przestrzegania przez osoby dozoru i kierownictwa ruchu dyscypliny oraz założonych w planie wyników wydobywania. Praca na dole kopalni niesie ze sobą szereg zagrożeń – od tych naturalnych po chemiczno-fizyczne, biologiczne czy psychospołeczne (do których należy zaliczyć m.in. pracę zmianową, a więc element organizacji pracy). Podejmując jednak pracę w kopalni na stanowisku robotniczym, trzeba być w pełni świadomym zagrożeń tam występujących i skutków, jakie owe zagrożenia ze sobą niosą. Chęć zmiany warunków pracy zadeklarowało 9% ankietowanych osób. 8% pracowników zmieniłoby natomiast swoje wynagrodzenie. Można przypuszczać, że są to osoby posiadające krótki staż pracy, a co za tym idzie małe doświadczenie zawodowe i niskie – w porównaniu do starszych, doświadczonych pracowników – płace. Istotną kwestią są tutaj również posiadane przez pracownika uprawnienia, które rozszerzają jego przydatność do szerszego wykorzystania, a przez to podwyższają jego wynagrodzenie.

Olbrzymie koszty ponoszone przez kopalnię w wyniku np. awarii urządzenia, czy zaistnienia wypadku mogą być poprzez ocenę ryzyka zawodowego w pewien sposób zredukowane. To właśnie analiza ryzyka zawodowego i wdrażanie działań zapobiegawczych bądź korygujących pomaga eliminować straty, zwiększając jednocześnie bezpieczeństwo pracowników. Ocena ryzyka zawodowego jest zatem niepomniernie przydatnym narzędziem w zarządzaniu przedsiębiorstwem.

4. Podsumowanie

W świetle dotychczasowych rozważań, bezspornym staje się stwierdzenie, iż stres w pracy górnika jest obecny jako niepożądany jego towarzysz. Niezbitym dowodem są tutaj wyniki przeprowadzonych badań, z których wynika, iż zajmowane stanowisko determinuje w dużej mierze poziom stresu odczuwanego przez pracownika. Średnio co czwarta osoba zajmująca stanowisko młodszego górnika lub górnika odczuwa stres bardzo często bądź często w ciągu jednego dnia pracy. Pracownicy na stanowiskach takich, jak elektryk czy ślusarz – podobnie. Przeciętnie co szósty z nich wskazuje na częste odczuwanie stresu w ciągu dnia pracy. Można zatem przyjąć, że wraz ze wzrostem posiadanych kwalifikacji zawodowych, a co za tym idzie i doświadczenia, wzrasta poziom odczuwanego przez pracownika stresu.

Pracownicy dołowi każdego dnia zmagają się ze stresem. Wykonywanie obowiązków w warunkach współwystępowania wielu zagrożeń skutkuje przeważnie zwiększonym jego poziomem. Dla zapobiegania skutkom tych zagrożeń niezwykle przydatna jest ocena ryzyka zawodowego. Prawidłowe jej wykonanie daje obraz występującego w miejscu pracy ryzyka i szansę na podjęcie działań prowadzących do jego eliminacji lub ograniczenia.

Reasumując – wyeliminowanie ryzyka występowania stresu z procesu pracy jest praktycznie niemożliwe, ale należy podejmować działania ukierunkowane na jego ograniczenie, aby cały czas poprawiać warunki i bezpieczeństwo pracy zatrudnionych w kopalniach pracowni-

ków oraz zredukować koszty finansowe (w tym związane z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi) ponoszone z tytułu ich zaistnienia przez przedsiębiorstwo, jak również koszty wydobycia.

W tym miejscu pragnę wyrazić szczególne podziękowanie za życzliwe potraktowanie podczas przeprowadza-

nych badań ankietowych przez Pana mgr inż. Janusza Wolowskiego – głównego inżyniera ds. bhp i szkolenia zawodowego KWK „Murcki-Staszic” Ruch Boże Dary w Murckach oraz za nieocenioną pomoc promotora pracy – prof. dr hab. Jacka Wodza.

Artykuł recenzowany

Stress as an occupational risk factor on the example of workers employed on the work posts in KWK „Murcki-Staszic”

Occupational stress is currently a common workplace-related threat. Research carried out among the pit workers shows that work in simultaneous exposure to such a large number of threats increases stress. Over a half of the surveyed say that awareness of the threats resulting from working in a mine pit negatively influences their approach to it. Thus it seems justified that a part of the surveyed – as much as 44% of the surveyed – would change some aspect of their work.

Literatura

1. Sawiński Z.: Metody doboru respondentów. Wyd. PWN, Warszawa 2005.
2. Kozak S.: Patologie w środowisku pracy: zapobieganie i leczenie. Wyd. Difin, Warszawa 2009.
3. Polacy o zawodach, [on-line] 26.06.2011. <http://www.tnsglobal.pl/archive-report/id/263>.
4. Bailey R.: Zarządzanie stresem: zbiór technik i narzędzi dla doradców oraz prowadzących szkolenia, ABC a Wolters Kluwer business. Kraków 2007.
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.).
6. Romanowska-Słomka I., Słomka A.: Ryzyko zawodowe: procedury, metody, zagrożenia. Wyd. OSPiP, Wrocław 2006.
7. Kowal E., Wojewódka K.: Zarządzanie warunkami pracy poprzez ocenę ryzyka zawodowego. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2006.
8. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks Pracy (Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94, z późn. zm.).
9. Słomka A.: Ryzyko zawodowe. Wyd. OSPiP, Wrocław 2005.

Metoda wyznaczania parametrów eksploatacyjnych na podstawie przekroju pionowego przez nieckę obniżeniową

TREŚĆ:

Przedstawiono algorytm opracowany w środowisku Mathcad® do wyznaczania wartości parametrów eksploatacyjnych na podstawie danych z przekroju pionowego niecki obniżeniowej w stanie ustalonym dla przypadku pokładu zalegającego poziomo. Algorytm uwzględnia wyznaczenie następujących parametrów: współczynnik eksploatacyjny, granice parceli eksploatacyjnej, wartość obrzeża eksploatacyjnego, wartość obniżenia wskutek odwadniania, tangens kąta rozproszenia wpływów. Parametrami wejściowymi są: głębokość eksploatacji, wysokość furty eksploatacyjnej oraz wartości empiryczne przemieszczeń pionowych punktów niecki obniżeniowej i odległości między tymi punktami.

SŁOWA KLUCZOWE:

niecka obniżeniowa, parametry eksploatacyjne, deformacja powierzchni terenu

$$w(\chi) = w_w + \frac{ag}{r} \cdot \int_{X_1}^{X_2} e^{\frac{-\pi(\chi-\xi)^2}{r^2}} d\xi \quad (2)$$

Oznaczenia we wzorach (1) i (2):

$w(\chi)$ – prognozowane obniżenie w obliczane dla współrzędnej bieżącej χ ,

w_w – obniżenie wskutek odwadniania,

a – współczynnik eksploatacyjny,

g – grubość eksploatowanego pokładu (wysokość furty eksploatacyjnej),

r – promień zasięgu wpływów głównych wynikający z zależności: $r = \frac{H}{\text{tg}\beta}$,

H – głębokość eksploatacji,

$\text{tg}\beta$ – parametr rozproszenia wpływów,

X_1, X_2 – odpowiednio współrzędne początku i końca parceli eksploatacyjnej w przekroju pionowym złoża pokładowego, zalegającego poziomo.

1. Wprowadzenie

W teorii W. Budryka – S. Knothego, dotyczącej prognozowania wpływów eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu w zagadnieniu dwuwymiarowym, funkcję obniżeń określa równanie (1), [1, 2]. Zmodyfikowaną formułę, dla pojedynczego pola eksploatacyjnego, uwzględniającą obniżenie wskutek odwadniania w_w określono wzorem (2), [3].

$$w(\chi) = \frac{ag}{r} \cdot \int_{X_1}^{X_2} e^{\frac{-\pi(\chi-\xi)^2}{r^2}} d\xi \quad (1)$$

W zagadnieniu trójwymiarowym, funkcji określonej wzorem (1) dla pojedynczej parceli eksploatacyjnej odpowiada wzór (3), natomiast funkcji określonej formułą (2) odpowiada wzór (4).

$$w(\chi, \nu) = \int_{X_1}^{X_2} \int_{Y_1}^{Y_2} \frac{ag}{r^2} \cdot e^{-\frac{\pi \cdot [(\xi-\nu)^2 + (\eta-\chi)^2]}{r^2}} d\xi d\eta \quad (3)$$

$$w(\chi, \nu) = w_w + \int_{X_1}^{X_2} \int_{Y_1}^{Y_2} \frac{ag}{r^2} \cdot e^{-\frac{\pi \cdot [(\xi-\nu)^2 + (\eta-\chi)^2]}{r^2}} d\xi d\eta \quad (4)$$

Oznaczenia we wzorach (3) i (4):

$w(\chi, \nu)$ – obniżenie punktu o współrzędnych χ i ν , obliczane dla prostokątnej parceli eksploatacyjnej, określonej współrzędnymi X_1, Y_1, X_2, Y_2 naroży tej parceli usytuowanych na przekątnej, przy spełnieniu relacji: $X_2 > X_1, Y_2 > Y_1$;

pozostałe oznaczenia jak we wzorach (1) i (2).

W pracy [3] wykazano zasadność zastosowania wzorów (2) i (4). W wyniku przeprowadzenia analiz funkcję obniżen dla zadania dwuwymiarowego określono wzorem (5). Wartości uzyskiwane ze wzoru (5) wykazują dobrą i akceptowalną dla celów inżynierskich zbieżność z wynikami uzyskiwanymi ze wzoru (6): $w(x) \approx W(X)$ – analizę zbieżności rozwiązań przedstawiono przy zastosowaniu kwantowania wartości funkcji, [5].

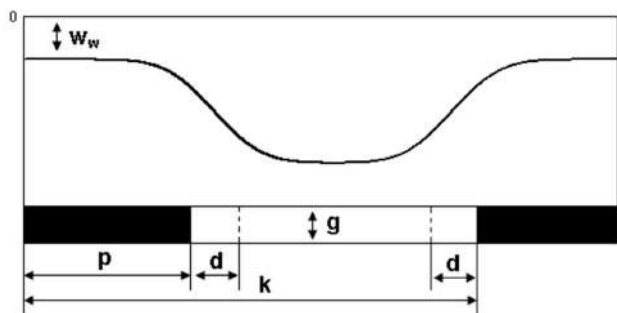
$$w(x) = w_w + \left[a \cdot g \cdot \frac{1}{1 + \exp \left[v \cdot \left(\frac{p+d-x}{H} \right) \right]} - \frac{1}{1 + \exp \left[v \cdot \left(\frac{k-d-x}{H} \right) \right]} \right] \quad (5)$$

Oznaczenia przyjęte we wzorze (5) odpowiadają oznaczeniom występującym we wzorach (2) i (6), tzn.:

$X_1 = p + d, X_2 = k - d$, wartość zmiennej $v = \frac{213181}{50000}$;

przyjęto oznaczenie $T = tg\beta, d$ – tzw. obrzeże eksploatacyjne. Ilustrację graficzną interpretacji poszczególnych zmiennych przedstawiono na rys. 1.

$$W(X) = w_w + \frac{a \cdot g}{H \cdot T^{-1}} \cdot \int_{p+d}^{k-d} e^{-\frac{\pi \cdot (\xi-X)^2}{(H \cdot T^{-1})^2}} d\xi \quad (6)$$



Rys. 1. Szkic oznaczeń zmiennych określających geometrię pola eksploatacyjnego i niecki obniżeniowej, występujących we wzorach (5) i (6); głębokość eksploatacji oraz kąt rozproszenia wpływów głównych przyjęto zgodnie z teorią W. Budryka - S. Knotheo

Fig. 1. Sketch of variable marking which describe the geometry of the mining field and the bowl which appear in formulas (5) and (6); mining depth and the main effect dispersion angle assumed according to the W. Budryk - S. Knothe theory

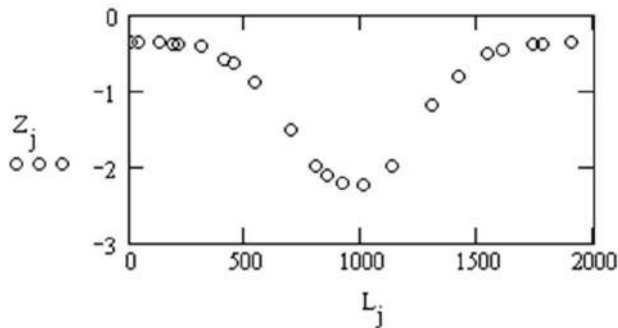
2. Algorytm wyznaczenia wartości parametrów eksploatacyjnych z wykorzystaniem procedur środowiska Mathcad®

Wyznaczenie przybliżonych wartości parametrów występujących we wzorze (5) przeprowadzono w oparciu o zadane wartości początkowe, jakimi są głębokość eksploatacji i grubość pokładu określone we wzorze (7). W prezentowanym algorytmie założono, że przykładowy przekrój pionowy przez nieckę obniżeniową w stanie ustalonym przedstawiony jest parą wektorów: wektora obniżen Z punktów linii obserwacyjnej – wzór (8) – rozmieszczonych w odległościach określonych w wektorze L – wzór (9) – (z uwagi na przyjętą specyfikę notacji stosowanej domyślnie przez procedury środowiska Mathcad® w prezentowanym algorytmie zastosowano znak kropki jako znacznik dziesiętny). Na rysunku 2 przedstawiono wzajemne usytuowanie danych empirycznych przyjętej do analizy niecki obniżeniowej – liczbę punktów obserwacyjnych zadeklarowano zakresem zmiennej j , którą określono wzorem (10).

$$\begin{pmatrix} H \\ g \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} 1180 \\ 2.9 \end{pmatrix} \quad (7)$$

$$Z := \begin{pmatrix} -0.358 \\ -0.361 \\ -0.372 \\ -0.386 \\ -0.393 \\ -0.410 \\ -0.579 \\ -0.638 \\ -0.881 \\ -1.511 \\ -1.991 \\ -2.115 \\ -2.222 \\ -2.249 \\ -1.999 \\ -1.181 \\ -0.816 \\ -0.515 \\ -0.474 \\ -0.378 \\ -0.377 \\ -0.360 \end{pmatrix} \quad L := \begin{pmatrix} 0.1 \\ 39.8 \\ 123.8 \\ 184.3 \\ 205.8 \\ 303.6 \\ 405.5 \\ 445.7 \\ 534.4 \\ 689.8 \\ 802.5 \\ 847.7 \\ 913.5 \\ 1005.8 \\ 1129.6 \\ 1300.2 \\ 1410.8 \\ 1538.2 \\ 1602.9 \\ 1733.7 \\ 1774.1 \\ 1896.9 \end{pmatrix} \quad (8), (9)$$

$$j := 0, 1..last(Z) \quad (10)$$



Rys. 2. Wykres kontrolny rozmieszczenia punktów określonych w wektorach Z i L

Fig. 2. Control graph of layout of points specified in vectors Z and L

W celu obliczenia poszukiwanych wartości sześciu nie wiadomych w, a, d, T, p, k , przy zadanych wartościach H, g, Z, L , wykorzystano procedurę genfit, określoną wzorem (22), w której rozwiązanie bazuje na:

- wartościach zawartych w wektorach danych empirycznych: wzory (8) i (9),
- wartościach startowych poszukiwanych estymatorów parametrów: wzór (21),
- wektorze funkcyjnym, którego elementy zawierają funkcję bazową i obliczone pochodne cząstkowe względem poszukiwanych parametrów: wzory (12) – (20).

W prezentowanym algorytmie założono, że poszczególnym zmiennym przypisany jest wektor określony wzorem (11). Algorytm obejmujący utworzenie wektora funkcyjnego (20) umożliwiające zastosowanie procedury genfit określono wzorem (12).

$$\begin{bmatrix} w_w \\ a \\ d \\ T \\ p \\ k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$\begin{bmatrix} w(x) \\ \frac{\partial}{\partial b_0} w(x) \\ \frac{\partial}{\partial b_1} w(x) \\ \frac{\partial}{\partial b_2} w(x) \\ \frac{\partial}{\partial b_3} w(x) \\ \frac{\partial}{\partial b_4} w(x) \\ \frac{\partial}{\partial b_5} w(x) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_0 \\ A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \end{bmatrix} \quad (12)$$

Formuły określone zmiennymi A_0, A_1, \dots, A_6 obliczane są przy wykorzystaniu procesora symbolicznego programu Mathcad® [4]. Wynik tych obliczeń przedstawiono wzorami (13) – (19).

$$A_0 = \frac{b_1 \cdot g}{1 + e^{\frac{b_2(b_1+b_2-x)}{H}}} - \frac{b_1 \cdot g}{1 + e^{\frac{b_3(b_3-b_2-x)}{H}}} + b_0 \quad (13)$$

$$A_1 = 1 \quad (14)$$

$$A_2 = g \cdot \frac{\exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] - \exp\left[-v \cdot (-b_4 - b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right]}{\left[1 + \exp\left[-v \cdot (b_4 - b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right]\right] \cdot \left[1 + \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right]\right]}$$

$$A_3 = \left\{ -b_1 \cdot g \cdot v \cdot b_3 \cdot \left[\exp\left[-v \cdot (-b_4 - b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] + 4 \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_4 + 2 \cdot x - b_5}{H}\right] + \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_4 + b_2 + 3 \cdot x - 2 \cdot b_5}{H}\right] + \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] + \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_5 - b_2 + 3 \cdot x - 2 \cdot b_4}{H}\right] \right\} \times \quad (15)$$

$$\times \left\{ \left[1 + \exp\left[-v \cdot (-b_4 - b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] \right]^2 \cdot H \cdot \left[1 + \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] \right]^2 \right\}^{-1}$$

$$A_4 = \left\{ b_1 \cdot g \cdot v \cdot \left[-b_4 \cdot \exp\left[-v \cdot (-b_4 - b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] - 2 \cdot b_4 \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_4 + 2 \cdot x - b_5}{H}\right] - b_4 \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_4 + b_2 + 3 \cdot x - 2 \cdot b_5}{H}\right] - b_2 \cdot \exp\left[-v \cdot (-b_4 - b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] - 4 \cdot b_2 \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_4 + 2 \cdot x - b_5}{H}\right] - b_2 \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_4 + b_2 + 3 \cdot x - 2 \cdot b_5}{H}\right] + x \cdot \exp\left[-v \cdot (-b_4 - b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] + x \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_4 + b_2 + 3 \cdot x - 2 \cdot b_5}{H}\right] + b_5 \cdot \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] + 2 \cdot b_5 \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_4 + 2 \cdot x - b_5}{H}\right] + b_5 \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_5 - b_2 + 3 \cdot x - 2 \cdot b_4}{H}\right] - b_2 \cdot \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] - b_2 \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_5 - b_2 + 3 \cdot x - 2 \cdot b_4}{H}\right] - x \cdot \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] - x \cdot \exp\left[-v \cdot b_3 \cdot \frac{-b_5 - b_2 + 3 \cdot x - 2 \cdot b_4}{H}\right] \right\} \times \quad (16)$$

$$\times \left\{ \left[1 + \exp\left[-v \cdot (-b_4 - b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] \right]^2 \cdot H \cdot \left[1 + \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] \right]^2 \right\}^{-1} \quad (17)$$

$$A_5 = -b_1 \cdot \frac{g}{\left[1 + \exp\left[v \cdot (b_4 + b_2 - x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] \right]^2} \cdot v \cdot \frac{b_3}{H} \cdot \exp\left[v \cdot (b_4 + b_2 - x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] \quad (18)$$

$$A_6 = b_1 \cdot \frac{g}{\left[1 + \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] \right]^2} \cdot v \cdot \frac{b_3}{H} \cdot \exp\left[-v \cdot (-b_5 + b_2 + x) \cdot \frac{b_3}{H}\right] \quad (19)$$

W etapie algorytmu obejmującym utworzenie wektora funkcyjnego określonego wzorem (20), zmienne oznaczone jako A_0, A_1, \dots, A_6 zastępowane są formułami oznaczonymi wzorami (13)–(19):

$$F(x, b) := \begin{bmatrix} A_0 \\ A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \\ A_6 \end{bmatrix} \quad (20)$$

Przy obliczaniu wartości parametrów b_0, b_1, \dots, b_5 , określonych we wzorze (11), w prezentowanym algorytmie wymagana jest deklaracja wartości startowych (początkowych) poszczególnych parametrów, co przedstawiono w wektorze U określonym wzorem (21).

$$U := \begin{pmatrix} -0.3 \\ -0.7 \\ 50.0 \\ 2.0 \\ 600 \\ 1200 \end{pmatrix} \quad (21)$$

Zmiennej Ξ przypisano wektor rozwiązań określony procedurą genfit, a następnie uzyskano wydruk kontrolny wartości obliczonych – wzory (22) i (23).

$$\Xi := \text{genfit}(L, Z, U, F) \quad (22)$$

$$\Xi = \begin{pmatrix} -0.347 \\ -0.819 \\ 43.687 \\ 2.264 \\ 643.912 \\ 1280.533 \end{pmatrix} \quad (23)$$

W celu sprawdzenia przebiegu funkcji określonych wzorami (5) oraz (6) wektor obliczonych wartości Ξ przypisano zmiennym określonym we wzorze (24).

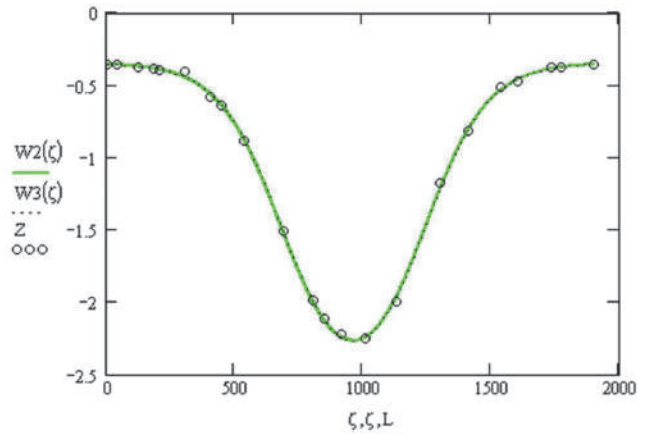
$$\begin{pmatrix} Ww \\ a \\ d \\ tgb \\ p \\ k \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} \Xi_0 \\ \Xi_1 \\ \Xi_2 \\ \Xi_3 \\ \Xi_4 \\ \Xi_5 \end{pmatrix} \quad (24)$$

Deklarując zgodnie ze wzorem (5) funkcje $W2(\zeta)$ oraz $W3(\zeta)$, określone wzorami (25) i (26), oraz zakres zmiennej (ζ), określonej wzorem (27), uzyskano wykres obu funkcji, który wraz z punktami empirycznymi zawartymi w wektorach (8) i (9) przedstawiono na rysunku 3.

$$W2(\zeta) = Ww + \left[a \cdot g \cdot \frac{1}{1 + \exp\left[v \cdot \left(\frac{p+d-\zeta}{H} \cdot \frac{1}{tgb}\right)\right]} - \frac{1}{1 + \exp\left[v \cdot \left(\frac{k-d-\zeta}{H} \cdot \frac{1}{tgb}\right)\right]} \right] \quad (25)$$

$$W3(\zeta) = \Xi_0 + \left[\Xi_1 \cdot g \cdot \frac{1}{1 + \exp\left[v \cdot \left(\frac{\Xi_4 + \Xi_2 - \zeta}{H} \cdot \frac{1}{\Xi_3}\right)\right]} - \frac{1}{1 + \exp\left[v \cdot \left(\frac{\Xi_5 - \Xi_2 - \zeta}{H} \cdot \frac{1}{\Xi_3}\right)\right]} \right] \quad (26)$$

$$\zeta := 0,1..1900 \quad (27)$$



Rys. 3. Przebieg funkcji $W2(\zeta)$ oraz $W3(\zeta)$ na tle punktów empirycznych według danych zawartych w wektorach Z i L

Fig. 3. Course of $W2(\zeta)$ and $W3(\zeta)$ functions on the background of empirical points according to the data contained in the Z and L vectors

Wykorzystując zadany wektor wynikający z (22) i określony wzorem (28) odpowiednim zmiennym przypisano parametry określone we wzorze (29). Wartości liczbowe tych parametrów wykorzystywane są do obliczeń funkcji obniżonej określonej wzorem (30).

$$\begin{pmatrix} Ww \\ a \\ d \\ tgb \\ p \\ k \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} \Xi_0 \\ \Xi_1 \\ \Xi_2 \\ \Xi_3 \\ \Xi_4 \\ \Xi_5 \end{pmatrix} \quad (28)$$

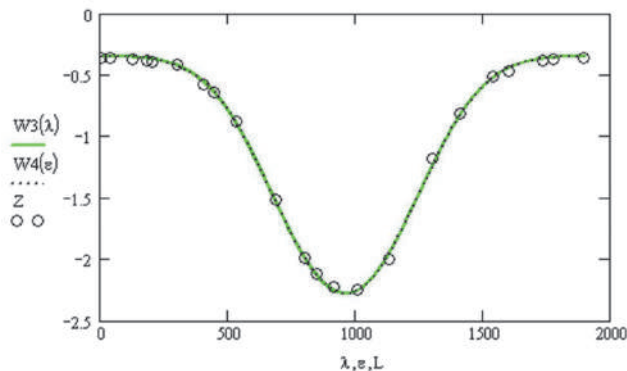
$$\begin{pmatrix} Ww3 \\ X01 \\ X02 \\ d3 \\ a3 \\ g \\ T \\ H \\ \varepsilon \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} Ww \\ p \\ k \\ d \\ a \\ g \\ tgb \\ H \\ (0,1..1900) \end{pmatrix} \quad (29)$$

Kolejny etap algorytmu obejmuje deklarację funkcji $W3(\varepsilon)$, określonej wzorem (30), oraz kontrolnie funkcji $W4(\lambda)$, określonej wzorem (31), z zakresem zmiennej λ , określonej wzorem (32); wykres przebiegu obu funkcji wraz z danymi empirycznymi przedstawionymi w wektorach (8) i (9) pokazano na rysunku 4.

$$W3(\varepsilon) := Ww3 + \frac{a3 \cdot g}{H \cdot (T)^{-1}} \cdot \int_{X01+d3}^{X02-d3} \exp\left(\frac{-\pi \cdot (\delta - \varepsilon)^2}{(H \cdot T^{-1})^2}\right) d\delta \quad (30)$$

$$W4(\lambda) := \Xi_0 + \frac{\Xi_1 \cdot g}{H \cdot (\Xi_3)^{-1}} \cdot \int_{\Xi_4+\Xi_2}^{\Xi_5-\Xi_2} \exp\left(\frac{-\pi \cdot (\delta - \lambda)^2}{(H \cdot (\Xi_3)^{-1})^2}\right) d\delta \quad (31)$$

$$\lambda := 0,1..1900 \quad (32)$$



Rys. 4. Wykres przebiegu funkcji $W3(\varepsilon)$ oraz $W4(\lambda)$ na tle danych empirycznych zawartych w wektorach Z i L

Fig. 4. Graph of the course of $W3(\varepsilon)$ and $W4(\lambda)$ functions on the background of empirical data contained in the Z and L vectors

W tabeli 1 zestawiono wyniki symulacji komputerowej, w której wykorzystano zadeklarowane wartości głębokości eksploatacji H i grubości eksploатовanego pokładu g , przyjęte do obliczeń zgodnie z omawianym algorytmem oraz, odpowiadające wartościom tych zmiennych, wyznaczone wartości parametrów w_w, a, d, T, p, k . Prezentowane wyniki obliczeń odnoszą się do danych wejściowych zawartych w wektorach (8) i (9), czyli do tego samego przekroju pionowego przez nieckę obniżeniową.

3. Weryfikacja zbieżności rozwiązań

Sprawdzenie zbieżności rozwiązań wynikających z funkcji obniżek określonych wzorami (5) i (6) wykonano przy zastosowaniu kwantowania wartości funkcji według [5]. Obliczono wartości współczynnika zbieżności ρ oraz współczynnika korelacji krzywoliniowej R^2 . Obliczenia wykonano za pomocą algorytmów określonych wzorami (33) – (36).

$$\begin{array}{l}
 XY := \begin{array}{l} N \leftarrow \text{ceil}(\max(L)) \\ \sigma \leftarrow 1 \\ \kappa \leftarrow 0 \\ \text{for } \alpha \in 0,1..N \\ \quad \mu_\alpha \leftarrow W2(\kappa) \\ \quad \kappa \leftarrow \kappa + \sigma \\ \mu_\alpha \\ i \leftarrow 0 \\ \text{for } \lambda \in 0,1..N \\ \quad \xi_\lambda \leftarrow i \\ \quad i \leftarrow i + \sigma \\ \xi_\lambda \\ XY \leftarrow \text{augment}(\xi, \mu) \\ XY \end{array} \\
 XY1 := \begin{array}{l} N \leftarrow \text{ceil}(\max(L)) \\ \sigma \leftarrow 1 \\ \kappa \leftarrow 0 \\ \text{for } \alpha \in 0,1..N \\ \quad \mu_\alpha \leftarrow W4(\kappa) \\ \quad \kappa \leftarrow \kappa + \sigma \\ \mu_\alpha \\ i \leftarrow 0 \\ \text{for } \lambda \in 0,1..N \\ \quad \xi_\lambda \leftarrow i \\ \quad i \leftarrow i + \sigma \\ \xi_\lambda \\ XY1 \leftarrow \text{augment}(\xi, \mu) \\ XY1 \end{array}
 \end{array}
 \tag{33}, (34)$$

Deklarację równań do obliczenia wartości współczynnika ρ oraz R^2 określono wzorami (35) i (36); wydruk uzyskanych wartości przedstawiono we wzorach (37) i (38).

$$\rho := \frac{\sum_{q=0}^{\text{last}(XY^{(0)})} \left| \left[(XY1^{(1)})_q \right] - (XY^{(1)})_q \right|}{\text{last}(XY^{(0)})} \tag{35}$$

$$R2 := 1 - \frac{\left[\sum_{q=0}^{\text{last}(XY^{(1)})} \left[\left((XY^{(1)})_q - (XY1^{(1)})_q \right)^2 \right] \right]}{\left[\sum_{q=0}^{\text{last}(XY^{(1)})} \left((XY1^{(1)})_q - \frac{\sum_{q=0}^{\text{last}(XY^{(1)})} (XY1^{(1)})_q}{\text{last}(XY1^{(1)})} \right)^2 \right]} \tag{36}$$

Tab.1. Zestawienie wartości parametrów spełniających rozwiązanie równania (5) dla przekroju tej samej niecki obniżeniowej
 Tab. 1. Summary of parameter values which solve the equation (5) for the cross section of the same bowl

Lp.	g	H	w_w	a	d	T	p	k
1	3,00	1200	-0,347	-0,791	32,140	2,302	655,460	1268,986
2	3,00	1100	-0,347	-0,791	31,865	2,111	655,734	1268,712
3	3,00	1000	-0,347	-0,791	31,545	1,919	656,054	1268,391
4	3,00	900	-0,347	-0,791	31,173	1,727	656,426	1268,019
5	3,50	850	-0,347	-0,678	31,313	1,631	656,286	1268,159
6	2,50	700	-0,347	-0,950	29,733	1,343	657,866	1266,579
7	2,70	600	-0,347	-0,879	29,359	1,151	658,240	1266,205
8	3,90	1100	-0,347	-0,609	31,392	2,111	656,207	1268,238

$$\rho = 0.014; R^2 = 0.999 \quad (37), (38)$$

4. Wnioski

Przedstawiony algorytm umożliwia oszacowanie przybliżonych wartości parametrów eksploatacyjnych w zagadnieniu dwuwymiarowym według funkcji obniżeń wynikającej ze wzoru (5) w przypadku niecki obniżeniowej w stanie ustalonym. Zaprezentowany algorytm może

być przydatny przy weryfikacji wartości współczynnika eksploatacyjnego, tangensa kąta rozproszenia wpływów i wartości pozostałych parametrów eksploatacyjnych związanych z geometrią pola eksploatacyjnego, które mogą być praktycznie wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich dotyczących prognozowania wpływu eksploatacji górniczej złóż pokładowych zalegających poziomo na deformację powierzchni terenu.

Artykuł recenzowany

A method for setting exploitation parameters on the basis of the vertical cross-section of the bowl

An algorithm prepared in a Mathcad ®environment is presented which sets the values of exploitation parameters on the basis of data obtained from the vertical bowl cross section in the steady state for the case of horizontal deposit. The algorithm takes into account the setting of the following parameters: mining parameter, borders of a mining lot, the value of the mining border, value of dehydration based subsidence, tangent of the effect dispersion angle. Entry parameters are: mining depth, mining gangway height and the empirical values of vertical displacement of bowl points and distances between the points.

Bibliografia

1. Knothe S.: Prognozowanie wpływów eksploatacji górniczej. Wyd. Śląsk, Katowice 1984.
2. Borecki M. (red.): Ochrona powierzchni przed szkodami górniczymi. Wyd. Śląsk, Katowice 1980.
3. Paleczek W.: Zagadnienia teoretyczno-empirycznych analiz i modelowania deformacji terenów górniczych. Seria Monografie nr 208, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011.
4. Paleczek W.: Mathcad w algorytmach. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2005.
5. Paleczek W.: Przydatność procedur Mathcad® w analizach parametrów deformacji terenów górniczych. Kwiatek J. (red.): Problemy eksploatacji górniczej pod terenami zagospodarowanymi. Wyd. GIG, Katowice 2005.

Uroczyste spotkanie z polskimi drużynami ratowników

4 października br. w CSRG S.A. odbyło się uroczyste spotkanie z polskimi drużynami ratowników, które brały udział w tegorocznych Międzynarodowych Zawodach Zastępów Ratowniczych na Ukrainie. Polacy w Doniecku wywalczyli cztery puchary. Zdobyli je reprezentanci PKW S.A. – Black Gold oraz KGHM Polska Miedź S.A. – White Eagles. W zawodach dobrze się spisali także ratownicy z JSW S.A. – Black Hawks; KHW S.A., KWK „Wujek” – Silesian Tigers; KW S.A., KWK „Bobrek-Centrum” – Bytom Team, choć tym razem miejsc na pudle zwycięzców dla siebie nie wywalczyli. W zmaganiach uczestniczyło w sumie 26 zastępów z 13 państw.

Podczas czwartkowego spotkania w CSRG wszyscy reprezentanci polskich ratowników na międzynarodowych zawodach otrzymali dyplomy gratulacyjne, a drużyny pamiątkowe puchary.

W 2014 r. gospodarzem IX Międzynarodowych Zawodów Zastępów Ratowniczych będzie Polska. Zawody odbywać się będą od 6 do 13 września w Katowicach. Ich organizacją będzie wspólnym zadaniem Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczego w Bytomiu i Wyższego Urzędu Górniczego.

WUG: Wizyta delegacji z Wietnamu

W dniach 8–9 października br. w Wyższym Urzędzie Górniczym przebywała delegacja Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Wietnamu (MONRE) i Uniwersytetu Górniczo-Geologicznego Hanoi. Celem wizyty była wymiana doświadczeń w zakresie oceny oddziaływania na środowisko (OOS) i strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOS) w przemyśle górniczym oraz OOS dla kopalń ze zgazowaniem węgla.

Katowice: V Forum Polski Węgiel

15 października br. w Katowicach odbyło się V Forum Polski Węgiel, organizowane przez redakcje „Rzeczpospolitej” i „Parkietu”. Pierwsza sesja – w której wypowiedzieli się m.in. Tomasz Tomczykiewicz, Wiceminister Gospodarki, Paweł Tamborski, Wiceminister Skarbu Państwa oraz Jerzy Markowski, były Wiceminister Gospodarki – dotyczyła restrukturyzacji i przyszłości właścicielskiej spółek węglowych. Przedstawiciele rządu zapewniali o planowanych giełdowych debiutach spółek węglowych, ale nie wykluczali poszukiwania inwestorów strategicznych.

Uczestnicy drugiego panelu odpowiadali na pytania o warunki bezpiecznego górnictwa. Janusz Malinga, dyrektor Departamentu Warunków Pracy WUG, wskazywał, że potrzebne jest tu współdziałanie zarządów spółek węglowych, związkowców i zmiana mentalności górniczych załóg.

Wizyta specjalistów RAG MS

17 października br. w Wyższym Urzędzie Górniczym gościła sześciuosobowa delegacja niemieckiej firmy RAG Mining Solutions. Niemieccy specjaliści i rzeczoznawcy przyjechali do Katowic, żeby uzyskać wyjaśnienia dotyczące funkcjonujących w polskich kopalniach systemów łączności bezpieczeństwa i alarmowania. Interesowali się także przepisami prowadzenia ruchu w szybach i szybkach. Zadawali ponadto pytania o zasady stosowania wyrobów w zakładach górniczych oraz automatycznego

i zdalnego sterowania maszyn. Spotkanie było kontynuacją wizyty kierownictwa RAG MS w WUG w 2011 r. Spotkaniu przewodniczył Wojciech Magiera, wiceprezes WUG.

Silesia Innovatica pod patronatem Prezesa WUG

W dniach 17–19 października br. odbyła się konferencja Silesia Innovatica 2012 r. Głównym jej celem było zaprezentowanie innowacyjnych rozwiązań stosowanych w przemyśle górniczym. Trzydniowe obrady odbyły się pod honorowym patronatem Piotra Litwy, Prezesa WUG.

W pierwszym dniu kongresu zaprezentowano ustawę „Prawo zamówień publicznych”, jako instrumentu prawnego opracowywania nowych technologii bądź zakupu innowacyjnych produktów. Podczas panelu branżowego przedstawiano nowe rozwiązania, dotyczące m.in. wentylacji i klimatyzacji w kopalniach podziemnych i lokalizacji pracowników w rejonach szczególnie dużych zagrożeń.

Tematyka kosztów inwestycji w innowacje oraz prezentacje najoryginalniejszych rozwiązań i produktów dla górnictwa zdominowała dwa kolejne dni kongresowe.

Inauguracja Centrum Badawczo-Rozwojowego HAJDUK Group

W dniach 25–26 października br. firmy SIGMA S.A. oraz HAJDUK Group Sp. z o.o. zorganizowały w Lublinie konferencję poświęconą innowacyjności. Spotkanie było podzielone na dwa panele tematyczne: Górnictwo/Bezpieczeństwo Pracy oraz Ochrona Środowiska/Inwestycje a Rozwój. W wydarzeniu uczestniczył prezes WUG, Piotr Litwa, który wygłosił referat zatytułowany „Popularyzacja dobrych praktyk dla poprawy bezpieczeństwa w górnictwie”. Konferencja stanowiła platformę wymiany doświadczeń i wiedzy, a także inspirację do innowacyjnych działań. Szeroka problematyka wykładów miała na celu propagowanie idei innowacyjności oraz prezentację nowoczesnych rozwiązań w zakresie techniki górniczej i ochrony środowiska.

XIV Konferencja „Górnictwo Dziś i Jutro”

26 października br. wiceprezes WUG, Mirosław Koziura uczestniczył w XIV Konferencji „Górnictwo Dziś i Jutro”. Wydarzenie to odbyło się w ramach jubileuszu 120-lecia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Górnictwa. Temat tegorocznego spotkania brzmiał: „Realność oparcia struktury wytwarzania energii elektrycznej w Polsce w oparciu o krajowe źródła paliw pierwotnych”.

Posiedzenie Zespołu Trójstronnego ds. Bezpieczeństwa Socjalnego Górników

29 października br. prezes WUG, Piotr Litwa uczestniczył w posiedzeniu Zespołu Trójstronnego ds. Bezpieczeństwa Socjalnego Górników. Spotkanie odbyło się w warszawskim Centrum Partnerstwa Społecznego Dialog.

Członkowie zespołu rozmawiali o bezpieczeństwie pracy w górnictwie, wynikach spółek węglowych, sytuacji społecznej w branży i górniczych emeryturach.

Kopalnia wiedzy o nadzorze górniczym

Zmiany w funkcjonowaniu nadzoru górniczego, zadania przed nim stojące oraz jego usytuowanie i kompetencje prawne zdominowały dyskusję towarzyszącą uroczystemu otwarciu nowej Izby Tradycji Wyższego Urzędu Górniczego. 25 października br. uzyskała ona oficjalnie nowy adres przy ulicy Poniatowskiego 29 w Katowicach.

– Ta willa, w pobliżu której w latach 50. ubiegłego wieku wybudowano budynek, będący obecną siedzibą WUG, jest objęta ochroną Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Została oddana do użytku w 1925 r. i początkowo mieszkali w niej dyrektorzy Fabryki Materiałów Wybuchowych „Lignoza”. Obecnie jest częścią „historycznego układu urbanistycznego” tak zwanej południowej dzielnicy śródmieścia Katowic. W jej odnowionych pomieszczeniach będziemy eksponowali pamiątki i dokumenty dotyczące działalności nadzoru górniczego. Będzie nam również służyła jako sala konferencyjna – zapewniał uczestników uroczystego otwarcia Izby Tradycji Piotr Litwa, prezes WUG, po ceremonii przecięcia wstęgi.

Pierwsze spotkanie w nowej siedzibie Izby Tradycji miało kameralny charakter, podyktowany powierzchnią pomieszczeń, w których eksponowane są pamiątki 90-letniej działalności nadzoru górniczego. Otwarcie Izby zostało wpisane w tegoroczny kalendarz jubileuszowych obchodów WUG. Wśród pierwszych gości Izby Tradycji byli przedstawiciele aktualnego i byłego kierownictwa WUG: Wojciech Bradecki, Piotr Buchwald, Marian Filipek, Jerzy Malara, Janusz Steinhoff – były wicepremier, oraz dziennikarze zajmujący się tematyką górniczą. Zarząd Główny SITG reprezentował Henryk Brol, były wiceprezes WUG.

– Mówiąc o 90-letniej historii WUG należy wspomnieć takich ludzi, jak Leopold Szefer, który miał ogromne zasługi w odbudowie polskiej państwowości na Górnym Śląsku i organizacji nadzoru górniczego – podkreślał Jerzy Malara, były prezes WUG.

Otwarcie Izby towarzyszyła dyskusja obecnych i byłych szefów polskiego nadzoru górniczego z minionych ponad 25 lat z dziennikarzami specjalizującymi się w tematyce górniczej, prawnej i gospodarczej. Debatę poprzedziła projekcja filmu pt. „Górnictwo z zasadami”, przedstawiającego w zarysie działalność nadzoru górniczego na terenie całej Polski. Dziennikarze interesowali się wyzwaniem, które niesie bieżąca eksploatacja górnictwa, oraz zmianami w dającej się przewidzieć przyszłości. Dociekali m.in. zakresu nadzoru górniczego nad budową metra w Warszawie oraz poszukiwaniami gazu z łupków. Byli prezesi WUG wskazywali na ewolucyjne zmiany w funkcjonowaniu nadzoru górniczego. Janusz Steinhoff mówił o byłych i obecnych umocowaniach prawnych nadzoru górniczego w kontekście prestiżu i kompetencji



Uroczyste przecięcie wstęgi

WUG. Piotr Litwa podkreślał, że pracownicy nadzoru górniczego często są pod presją pracodawców, władz samorządowych, związkowców, czyli różnych środowisk, które starają się forsować swoje stanowiska i problemy do rozwiązania. Dla WUG priorytetem jest i będzie bezpieczeństwo pracy górników. W dyskusji pojawiały się kwestie restrukturyzacji górnictwa, w aspekcie już dokonanych przeobrażeń oraz możliwych form prywatyzacji zakładów górniczych. Mówiono o tym w kontekście bezpieczeństwa górniczych załóg. Prezes WUG, Piotr Litwa zaznaczył, że nie obawia się prywatyzacji górnictwa i podkreślał, że prywatny właściciel nie może sobie pozwolić na to, by doszło u niego do katastrofy górniczej, ponieważ to przełożyłoby się na finanse.

Efektom dyskusji byłego i obecnego kierownictwa WUG była wymiana opinii o funkcjonowaniu, przemianach oraz zwiększaniu efektywności nadzoru górniczego w podwyższaniu bezpieczeństwa pracy w przemyśle wydobywczym. Niektóre wnioski zostaną wykorzystane w bieżącej działalności nadzoru górniczego, a także w tworzeniu prawa. Jak bowiem wskazało kierownictwo WUG, w bezpośredniej rozmowie z dziennikarzami, nadzór górniczy uczestniczy też w przygotowaniu zapisów ustawowych i projektów rozporządzeń.

Dyskusję w nowo otwartej Izbie Tradycji WUG moderował Jacek Filus z Polskiego Radia Katowice. Gośćmi śniadania prasowego byli: Marek Błoński z Polskiej Agencji Prasowej, Jerzy Dudała z Nowego Przemysłu i WNP, Monika Krasińska z Radia Katowice, Krystian Krawczyk z Trybuny Górniczej, Joanna Juroszek z Gościa Niedzielnego, Janusz Piłszak z Europerspektyw, Teresa Semik z PP Dziennik Zachodni, Sławomir Starzyński z Nowego Górnika oraz Sylwester Strzałkowski z Radia eM.

Jolanta TALARCZYK



Jednym z ważnych punktów wydarzenia była dyskusja na temat „Policja Górnicza - wczoraj, dziś i jutro”



Wiceprezes WUG M. Koziura i zaproszeni goście

TO NIE POWINNO SIĘ ZDARZYĆ

Wypadki. Katastrofy

W Kopalni Węgla Kamiennego „Piekary”

W dniu 1.08.2012 r. w Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Piekary” w Piekarach Śląskich zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik.

Wypadek miał miejsce w oddziale G5 w ścianie 600g przy chodniku 3/600 w pokładzie 506/1, na poziomie 438 m. Ściana 600g, o wysokości do 1,6 m i długości 133 m, prowadzona była z zawałem stropu.

W dniu 1.08.2012 r., na zmianie „E”, sztygar zmianowy oddziału G5 skierował do ściany między innymi 3 osobowy zespół górników, w tym przodowego. Zadaniem zespołu było wykonanie obudowy indywidualnej w ścianie i na skrzyżowaniu z chodnikiem 3/600 oraz przemieszczanie napędu wysypu czołowego przenośnika ścianowego. W ścianie, na odcinku 1,3 m od chodnika 3/600 do pierwszej sekcji obudowy zmechanizowanej strop zabezpieczony był dwoma stropnicami stalowymi na stojakach typu HSHC, zabudowanymi przy obudowie chodnikowej. Przy sekcji obudowy zmechanizowanej nr 1, od strony chodnika nie zabudowano podciągu drewnianego podbudowanego stojakami drewnianymi lub stalowymi, co było niezgodne z projektem technicznym ściany. Po urobieniu odcinka ściany, od sekcji nr 35 do chodnika 3/600, i wycofaniu kombajnu, górnik przodowy rozpoczął przebudowę stojaka HSHC przy chodniku 3/600. Około godziny 16⁴⁰, prawdopodobnie przy przebudowie stojaka HSHC, uderzony został w głowę koronką rozpieranego stojaka, który wysunął się spod stropnicy stalowej. W wyniku odniesionych obrażeń, pomimo prowadzonej akcji ratowania poszkodowanego, o godzinie 18¹⁰, lekarz pogotowia ratunkowego stwierdził jego zgon.

Wobec braku bezpośrednich świadków wypadku, w oparciu o zebrany materiał dowodowy, dyrektor Okręgowego Urzędu Górniczego w Gliwicach przyjął, że **przyczyną wypadku śmiertelnego** było uderzenie w głowę górnika koronką rozpieranego stojaka hydraulicznego typu HSHC, który wysunął się spod stropnicy stalowej obudowy indywidualnej.

Szkic miejsca wypadku – s. 35

W Kopalni Węgla Kamiennego „Chwałowice”

W dniu 2.08.2012 r. w Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Chwałowice” w Rybniku zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik kombajnista.

Do wypadku doszło w ścianie S/z IV-III w pokładzie 404/9, w rejonie sekcji nr 36 obudowy zmechanizowanej typu Glinik-08/29-POz. Ściana S/z IV-III, o wysokości od 1,4 do 2,0 m, eksploatowana była systemem podłużnym z zawałem stropu.

W dniu 2 sierpnia 2012 r., na zmianie pierwszej, sztygar zmianowy oddziału G-1 skierował do ściany 26 pracowników, w tym przodowego ściany i dwóch kombajnistów oraz 2 hydraulików do obsługi energomaszynowej.

Około godziny 12⁴⁰ kombajn zatrzymał się w rejonie sekcji nr 36, gdzie wysokość ściany wynosiła 1,47 m, a szerokość przejścia około 1,6 m. W tym czasie hydraulik wykonywał prace związane z uszczelnianiem rozdzielacza w sekcji nr 37. W trakcie tych prac nastąpiło niezamierzone uruchomienie osłony przejścia sekcji nr 36, która docisnęła do nadstawki przenośnika ścianowego górnika kombajnistę. Poszkodowanego uwolniono poprzez podniesienie osłony przejścia. W wyniku odniesionych obrażeń, pomimo prowadzonej akcji ratowania poszkodowanego, o godzinie 14²⁰ lekarz stwierdził jego zgon.

Przyczyną wypadku śmiertelnego, zaistniałego w następstwie docięnięcia górnika kombajnisty do nadstawki przenośnika ścianowego osłoną przejścia obudowy zmechanizowanej, było nieprzebranie przez kombajnistów i hydraulika ustaleń zawartych w projekcie technicznym eksploatacji ściany oraz instrukcjach, co polegało na organizowaniu i prowadzeniu prac w ścianie w sposób nie zapewniający bezpieczeństwa pracowników, t.j.:

- uruchamiania kombajnu bez uprzedniego wycofania osób znajdujących się w ścianie na odległość nie mniejszą niż 10 sekcji od kombajnu,
- wykonywanie prac ślusarskich przez hydraulika z niezachowaniem szczególnych środków bezpieczeństwa, mających na celu uniemożliwienie dojścia osób trzecich w rejon prowadzonych robót.

Szkic miejsca wypadku – s. 36

W Kopalni Węgla Kamiennego „Sośnica-Makoszowy”

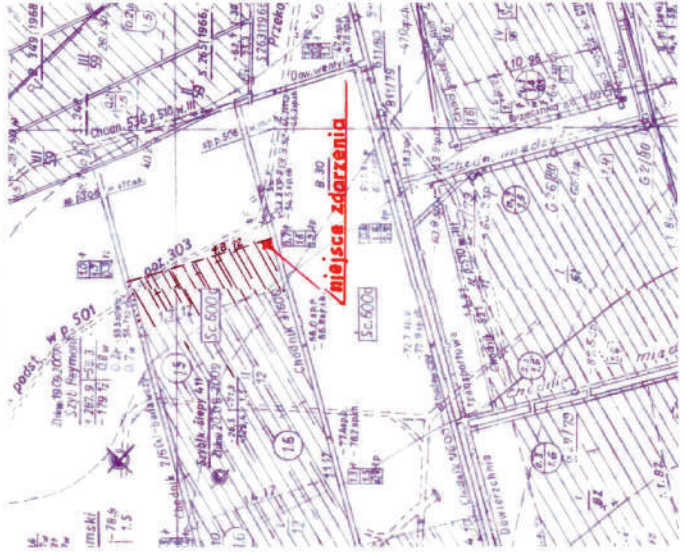
W dniu 4.08.2012 r. w Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Sośnica-Makoszowy” Ruch Makoszowy w Zabrze, zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik.

Wypadek wydarzył się w oddziale G-1M w ścianie i60 w pokładzie 405/2, na poziomie 850 m.

Ściana i60 o wysokości do 2,8 m, długości do 250 m, nachyleniu podłużnym do 35° i poprzecznym do 14°, prowadzona była z zawałem stropu. Do dnia 4.08.2012 r. ściana uzyskiwała postęp około 11 m, jedynie od strony chodnika badawczego i60. W sekcjach obudowy zmechanizowanej od nr 1 do 26 (za wyjątkiem sekcji nr 16, 18, 21 i 22), zdemontowane zostały zespoły przedłużaczy stojaków, z pozostawieniem przedłużaczy mechanicznych. W wyniku zaniżenia wysokości ściany brak było możliwości rabowania sekcji obudowy zmechanizowanej nr 16, 18 i 21, przy których rdzenniki stojaków znalazły się w skrajnym dolnym położeniu, wskutek czego nie było możliwości przesuwu tych sekcji.

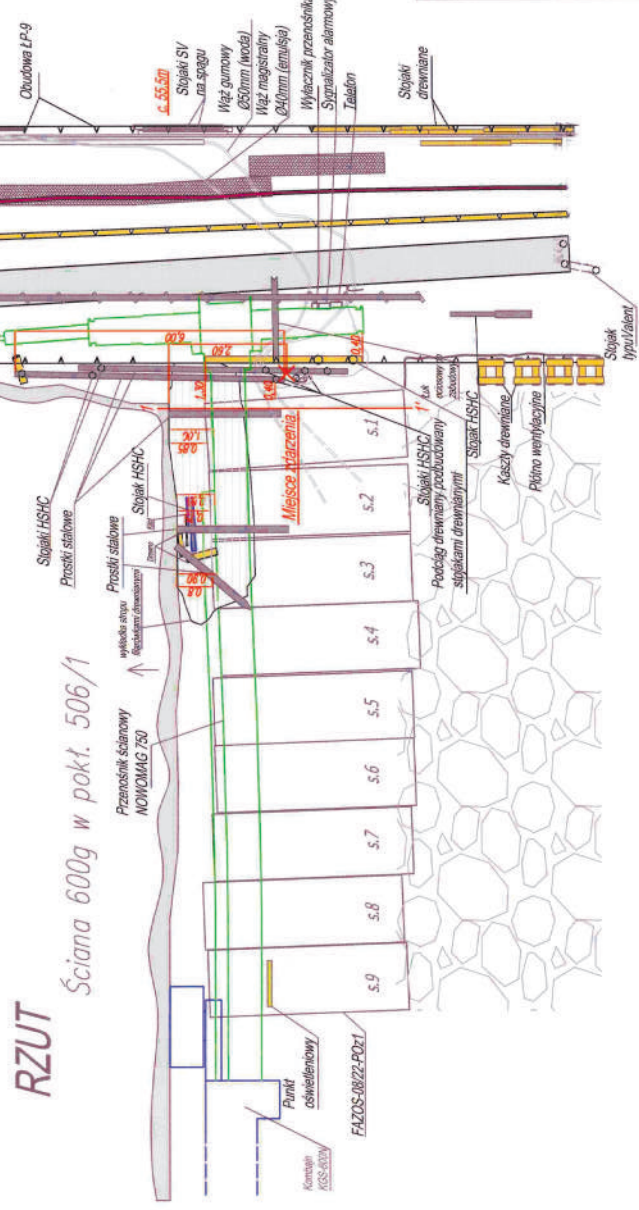
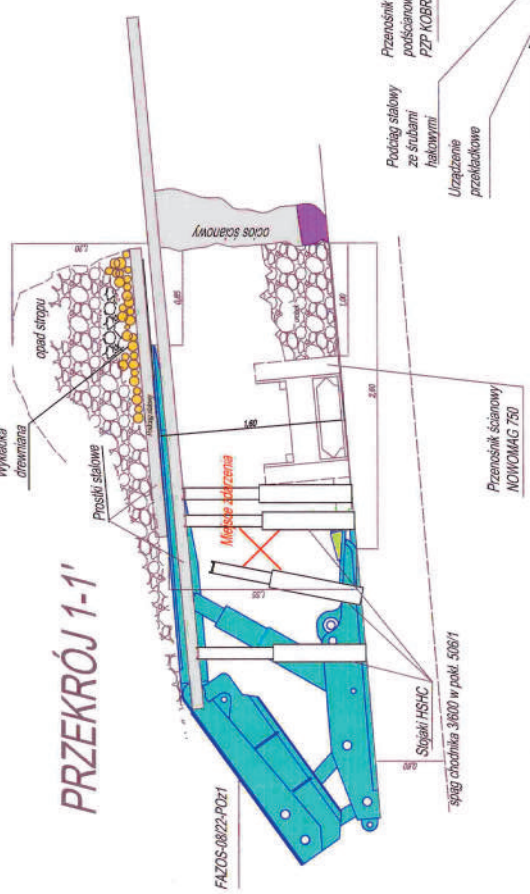
W dniu 4.08.2012 r., na zmianie „A”, sztygar oddziałowy oddziału G-1M skierował do ściany zespół 14 górników, w tym jednego do czyszczenia przejścia. Około godziny 11³⁰, gdy górnik czyszczący przejście w ścianie znajdował się w rejonie sekcji nr 16, nastąpiło w niej złamanie przedłużacza mechanicznego lewego stojaka podpory zasadniczej, której element uderzył górnika w głowę. W wyniku odniesionych obrażeń, pomimo pro-

POKŁAD 506/1

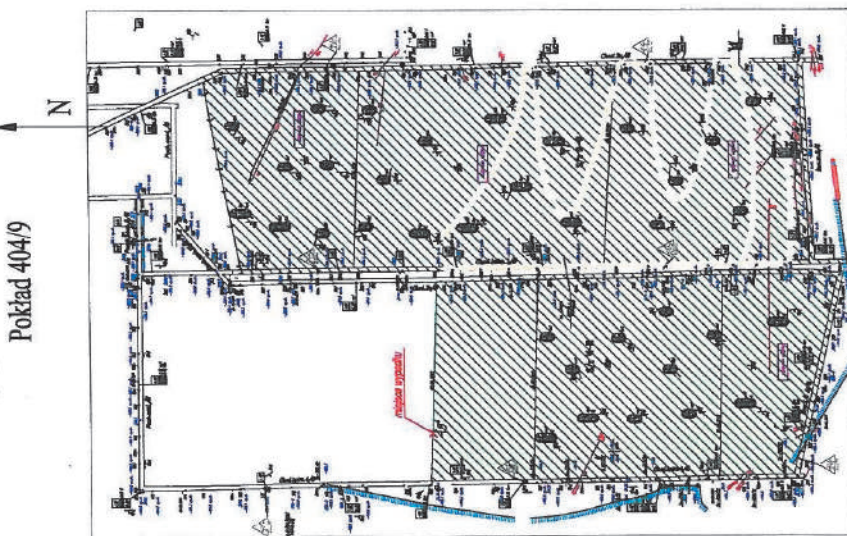


Chodnik 3/600 w pokł. 506/1

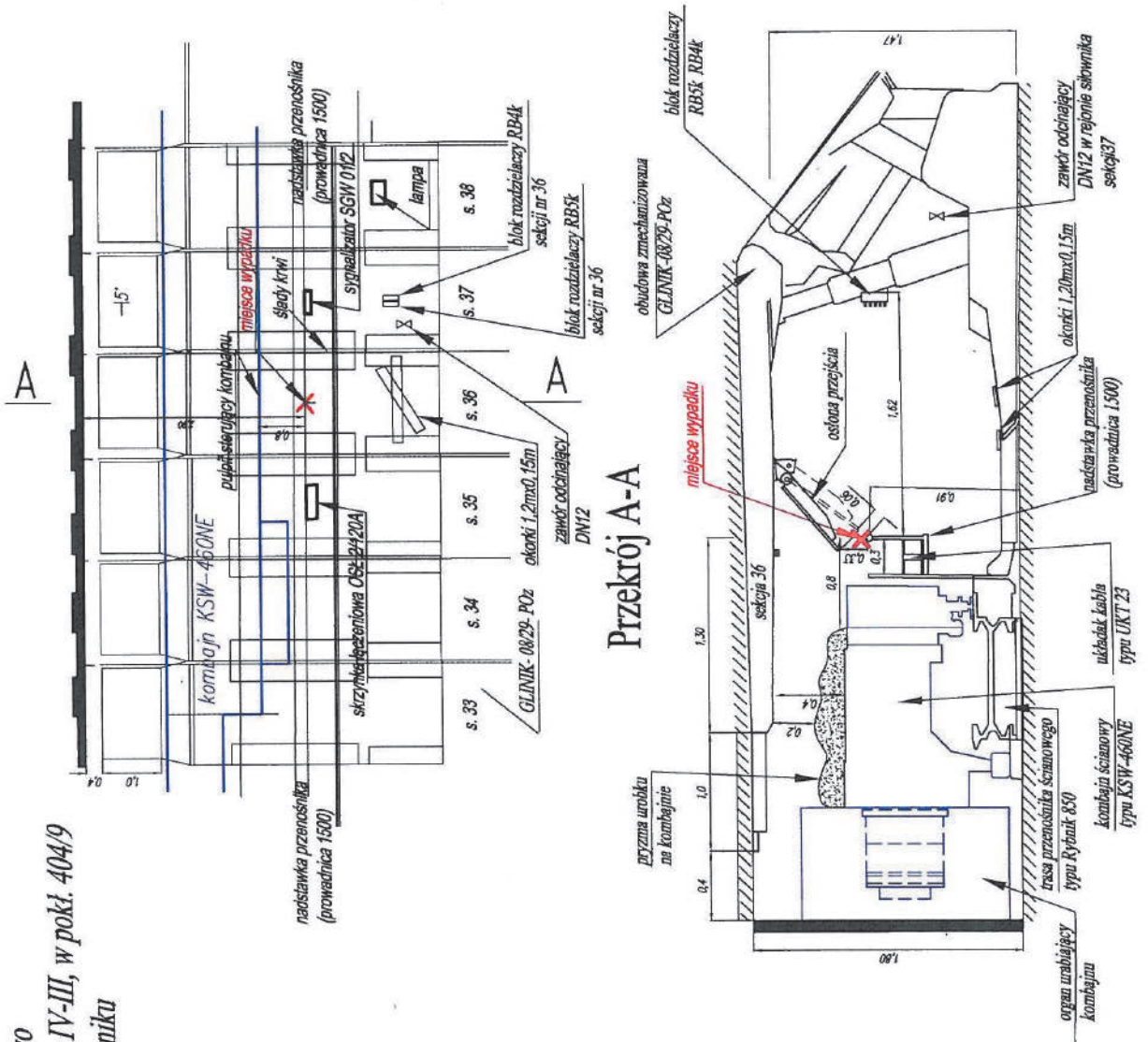
Szkiełko miejsca wypadku śmiertelnego zaistniałego
w Kompanii Węglowej S.A.
Oddział KWK "Piekary" w Piekarach Śląskich
w dniu 01.08.2012r. o godzinie 16.40
w ścianie 600g w pokładzie 506/1, poz. 438m,
któremu uległ górnik Oddz. G5, lat 49



Szkic miejsca wypadku śmiertelnego, zaistniałego w dniu 02.08.2012 r., o godzinie 12:40 w śc. S/z IV-III, w pokł. 404/9 w KW S.A. Oddział KWK "Chwałowice" w Rybniku któremu uległ górnik kombajnistą.



Pokład 404/9



wadzonej akcji ratowania poszkodowanego, o godzinie 13⁰¹ lekarz stwierdził zgon górnika.

Przyczyną wypadku śmiertelnego było uderzenie górnika w głowę elementem podpory zasadniczej sekcji obudowy zmechanizowanej, w wyniku złamania przedłużacza mechanicznego lewego stojaka podpory.

Szkic miejsca wypadku – s. 38

W Kopalni Węgla Kamiennego „Silesia”

W dniu 11.08.2012 r. w Przedsiębiorstwie Górniczym „SILESIA” Sp. z o.o. KWK „Silesia” w Czechowicach-Dziedzicach, zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ młodszy górnik.

Wypadek zaistniał w objeździe wozów na poziomie IV (456 m), podczas wykonywania prac związanych z zabudową zastawek przenośnika zgrzeblowego, typu Śląsk-67B, przy napędzie wysypowym w pochylni odstawczo-wentylacyjnej z pokładu 330. W miejscu zabudowanego napędu wysypowego przenośnika zgrzeblowego wysokość wyrobiska wynosiła 4,2 m, a szerokość 5,5 m. Napęd wysypowy przenośnika zgrzeblowego usytuowano skośnie nad trasą przenośnika taśmowego typu PIOMA VT/III-1200, którym transportowano urobek do odległego o około 40 m zbiornika wyrównawczego węgla.

W dniu 11 sierpnia 2012 r. na zmianie IV, rozpoczynającej się o godz. 0⁰⁰, sztygar zmianowy oddziału GP skierował młodszego górnika, jako przodowego trzyosobowej brygady, do prac związanych z montażem zastawek przenośnika zgrzeblowego typu Śląsk-67B przy napędzie wysypowym. Około godziny 6¹⁰, z niewyjaśnionych przyczyn, pracownik znalazł się na taśmie górnej, będącego w ruchu przenośnika taśmowego typu PIOMA VT/III-1200 i został przemieszczony do zbiornika wyrównawczego węgla. Jeden z pracowników brygady, widząc przodowego na taśmie wstrzymał ruch przenośnika taśmowego. Pomimo zatrzymania przenośnika przodowy wpadł do zbiornika i został zasypany węglem. Bezzwłocznie rozpoczęto akcję ratowniczą w celu wydobywania zasypanego pracownika.

W dniu 12 sierpnia 2012 r., o godzinie 18⁴⁷ po wydobywaniu około 50 ton węgla ze zbiornika, odnaleziono młodszego górnika, który nie dawał oznak życia. Po wytransportowaniu na powierzchnię, o godzinie 22⁰⁵, lekarz stwierdził jego zgon.

Przyczyną wypadku śmiertelnego były obrażenia pracownika doznane wskutek jego upadku na górną taśmę będącego w ruchu przenośnika taśmowego, którym został przemieszczony do zbiornika wyrównawczego i zasypany węglem.

W Kopalni Węgla Kamiennego „Knurów-Szczygłowice”

W dniu 23.08.2012 r. w Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Knurów-Szczygłowice” Ruch Knurów w Knurowie zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ pracownik firmy Poszukiwania Nafty i Gazu Kraków S.A. w Krakowie.

Wypadek miał miejsce na powierzchni, w sąsiedztwie zwału mułu. Pracownicy firmy Poszukiwania Nafty i Gazu Kraków S.A. w Krakowie, w dniu 29 czerwca 2012 r., zakończyli prace związane z likwidacją otworu wiertniczego i przekazali miejsce prac kopalni. Następnie, bez umowy z przedsiębiorcą i bez jakiegokolwiek dokumentacji, rozpoczęli prace budowlane, polegające na niwelacji i utwardzaniu terenu za pomocą spycharki. Do dnia 23 sierpnia 2012 r. zniwelowano około 1000 m² terenu. Kierownik ruchu zakładu górniczego nie powiadomił dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego w Gliwicach o podjęciu ponownie prac w ruchu zakładu górniczego przez firmę oraz o wykonywanych przez nią robotach budowlanych. W miejscu prowadzonych robót, pod powierzchnią ziemi, ułożony był kabel 6 kV, którym zasilane były obiekty firmy PPHU „KOMART” Sp. z o.o. w Knurowie, znajdujące się poza terenem zakładu górniczego. Kabel zasilany był z rozdzielni RG-1 zlokalizowanej poza terenem zakładu górniczego, należącej do Przedsiębiorstwa Energetycznego „MEGAWAT” Sp. z o.o. w Gliwicach.

W dniu 23 sierpnia 2012 r. operator spycharki, podczas niwelacji terenu, odłonił i uszkodził lemieszem mufę zabudowaną na kablu 6 kV. Spowodowało to wyrwanie z mufy odcinka kabla. Żyły kabla, od strony rozdzielni zasilającej, pozostały nieuszkodzone w zalewie izolacyjnej mufy, w związku z czym nie zadziałały zabezpieczenia elektroenergetyczne w rozdzielni RG-1. Kabel, na odcinku od rozdzielni do mufy, pozostał pod napięciem. Operator spycharki powiadomił o uszkodzeniu kabla kierownika wiertni, który z elektromonterem, udał się na miejsce awarii. Około godziny 9³⁵, podczas sprawdzania obecności napięcia w kablu 6 kV przy pomocy multimetru cyfrowego, o zakresie pomiarowym do 600 V, elektromonter porażony został prądem elektrycznym i stracił przytomność. Pomimo prowadzonej akcji ratowania poszkodowanego, o godzinie 10¹⁵, lekarz stwierdził zgon.

Przyczyną wypadku śmiertelnego elektromontera było porażenie prądem elektrycznym podczas sprawdzania obecności napięcia w kablu 6 kV, przy pomocy multimetru cyfrowego o zakresie pomiarowym do 600 V.

Szkic miejsca wypadku – s. 39

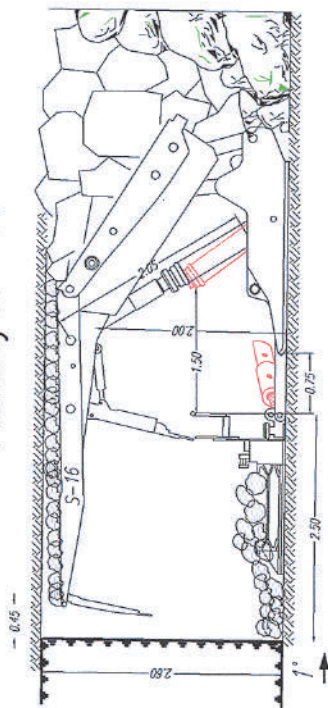
W Zakładzie Górniczym „Polkowice-Sieroszowice”

W dniu 30.08.2012 r. w KGHM POLSKA MIEDŹ S.A. w Lubinie Oddział Zakłady Górnicze „Polkowice-Sieroszowice” w Kaźmierzowie zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik.

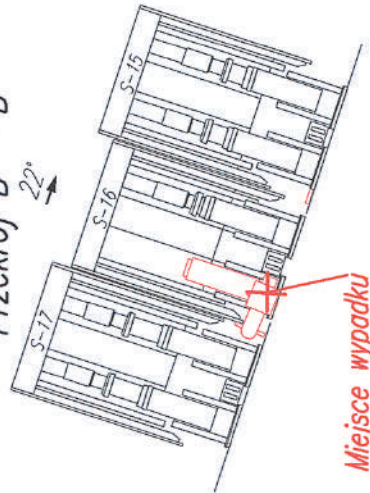
Wypadek zaistniał w oddziale G-30 w polu G, gdzie prowadzono roboty przygotowawcze mające na celu okonturowanie kolejnych bloków eksploatacyjnych. W miejscu wypadku wyrobisko zabezpieczone było obudową kotwową rozprężną z podwójnymi głowicami, o długości żerdzi 1,8 m, w siatce 1,0 x 1,0 m, zgodnie z doborem obudowy.

W dniu 30.08.2012 r., na zmianie I, sztygar prowadzący zmianę skierował górnika-operatora samojezdnego wozu kotwiącego (SWK) wraz z górnikiem, jako pomocnikiem, do wykonania obudowy kotwowej przodka przecinki P-9 z pochylni G-8d, o wymiarach: wysokość 2,8 m, szerokość 6,7 m.

Przekrój A - A'



Przekrój B - B'

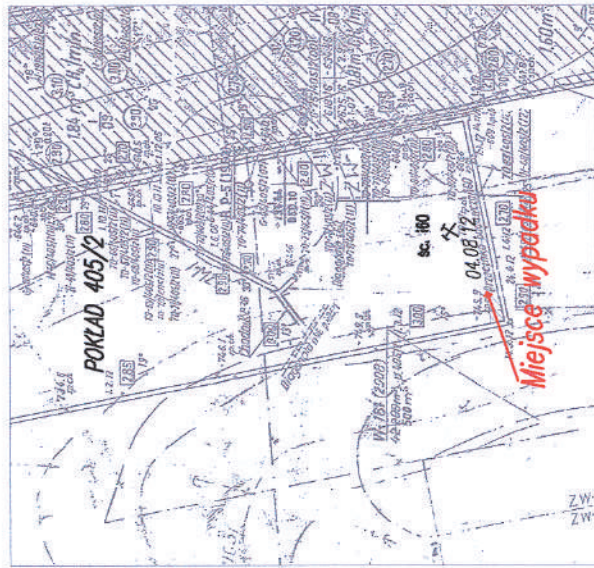
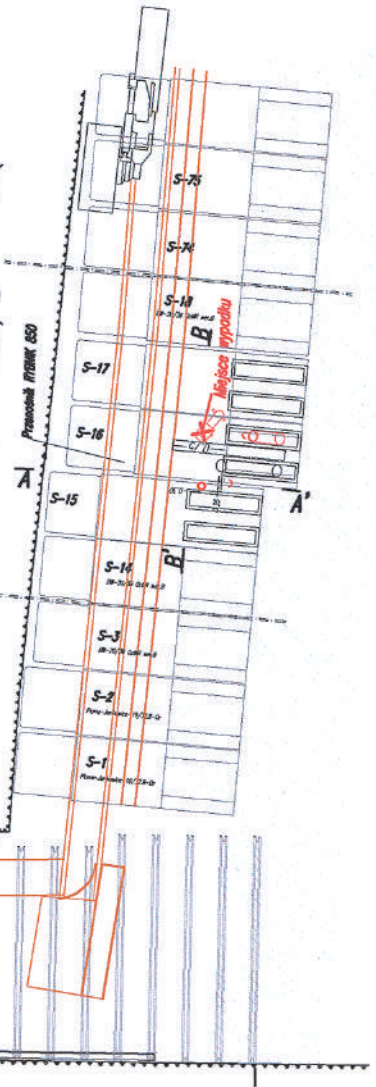


Miejsce wypadku

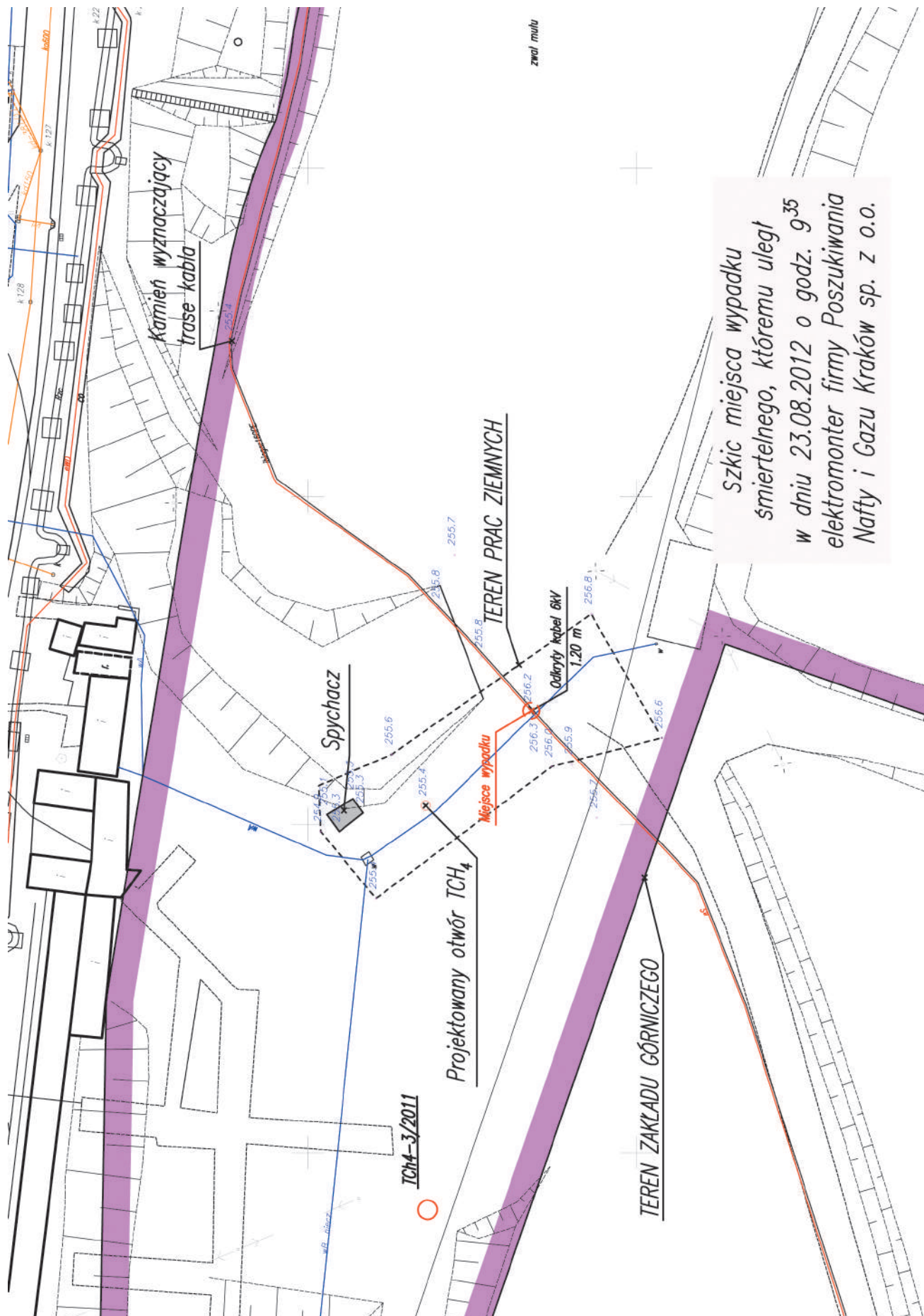
chodnik badawczy i60

Przesłabek GRUT-150

śc.i60 w pokł.405/2



Szkic miejsca wypadku śmiertelnego zaistniałego
w Kompanii Węglowej S.A.
Oddział KWK "Sosnica-Makoszowy"
w Zabrze Ruch Makoszowy,
w dniu 04.08.2012r. o godz.1130
w ścianie i60 w pokładzie 405/2, na poziomie 850
któremu uległ górnik oddziału G1-M, lat 49.



Około godz. 9⁴⁰ górnik – pomocnik operatora SWK, po włożeniu żerdzi do głowicy kotwiarki, przechodził do znajdującego się z tyłu maszyny zasobnika kotwi, poruszając się pomiędzy ustawioną na podporach maszyną a wychylonym do wyrobiska narożem filara, utworzonym po wykonaniu zabioru w przecince P-9 z pochylni G-8d. Opadające nagle z ociosu bryły skalne przygniotły poszkodowanego do prawego tylnego koła SWK. Poszkodowanego odnalazł górnik-operator i wraz z przebywającymi w pobliżu współpracownikami uwolnił

go. Współpracownicy podjęli akcję reanimacyjną. Przybyły lekarz o godz. 10¹⁰ stwierdził zgon.

Przyczyną wypadku było uderzenie poszkodowanego odspojonymi od naroża wyrobiska bryłami skalnymi i dociśnięcie go do prawego tylnego koła samojezdnego wozu kotwiącego.

Wypadek zaistniał w czasie przechodzenia poszkodowanego, od głowicy samojezdnego wozu kotwiącego do znajdującego się z tyłu maszyny zasobnika kotwi, pomiędzy maszyną a wychylonym do wyrobiska narożem ociosu.

Materiał przygotowała **Wanda SŁUPIANEK**

WYPADKOWOŚĆ W GÓRNICTWIE od 1.01 do 31.10.2012

	OGÓŁEM				W tym górnictwo węgla kamiennego*			
	2011		2012		2011		2012	
	rok 2011	1.01-31.10	1-31.10		rok 2011	1.01-31.10	1-31.10	
WYPADKI ŚMIERTELNE	28	26	24	0	20	19	19	0
w tym FIRMY USŁUGOWE	4	3	8	0	3	3	7	0
WYPADKI CIĘŻKIE	26	22	17	0	19	17	10	0
w tym FIRMY USŁUGOWE	3	2	4	0	3	2	3	0
WYPADKI OGÓŁEM (załoga własna i firmy usługowe) na koniec września	2975	2201	2073	-128 -5,8%	2336	1747	1607	-140 -8,0%
					w tym ZAŁOGA WŁASNA			
					1801	1341	1207	-134 -10,0%
					w tym FIRMY USŁUGOWE			
					535	406	400	-6 -1,5%
ZGONY NATURALNE	18	15	16	4	13	10	14	4

*) łącznie z wypadkami zaistniałymi w Centralnym Zakładzie Odwadniania Kopalń

Proces winnych największej w historii Węgier katastrofy ekologicznej

Środki przekazu nie tylko w krajach europejskich, ale także na świecie żywo interesują się procesem sądowym pracowników i dyrekcji huty aluminium w Ajce na Węgrzech. Dwa lata temu, 4 października 2010 r., w tym usytuowanym 160 km na południowy zachód od Budapesztu mieście, doszło do największej w historii Węgier katastrofy ekologicznej. W należącej do firmy MAL hucie pękł zbiornik osadowy, w wyniku czego doszło do wycieku około 700 tys. m³. czerwonego szlamu, a konkretnie: toksycznej substancji zawierającej ług i metale nieżelazne.

Trujący szlam zalał obszar 10 kilometrów kwadratowych wokół zakładu, zniszczył trzy wsie oraz zanieczyścił rzeki. Zginęło 10 osób, a wielu pracowników i ratowników doznało dotkliwych oparzeń, wszak ług jest substancja żrąca. Wypadek spowodował zamknięcie ruchu kolejowego na linii Budapeszt-Székesfehérvár-Szombathely. Straż pożarna ewakuowała miejscowe szkoły, a rząd Węgier ogłosił stan wyjątkowy w trzech komitatach (województwach): Veszprem, Győr-Moson-Sopron i Vas,

Zdaniem ekspertów koszty likwidacji szkód są niemożliwe do oszacowania, tym bardziej, że następstwa katastrofy będą odczuwalne przez wiele lat.

Potrzeba pilnych regulacji rządów państw członkowskich UE

Organizacja ekologiczna WWF wezwała rządy państw członkowskich Unii Europejskiej do zmiany polityki w kwestii zabezpieczenia zbiorników toksycznych odpadów kopalnianych.

Zdaniem Piotra Nieznańskiego – kierownika Działu Ochrony Przyrody WWF Polska – Unia Europejska powinna stworzyć skuteczny mechanizm, wymuszający poprawę ich bezpieczeństwa. Tym bardziej, że to, co się stało na Węgrzech, pozwala z całą pewnością stwierdzić, że konieczne jest zrewidowanie obowiązujących przepisów dotyczących zbiorników odpadów kopalnianych. Zwłaszcza, że takich podobnych Węgrom tykających bomb zegarowych najprawdopodobniej jest w tej części Europy więcej.

Co prawda, między innymi w reakcji na wycieki toksycznych substancji z kopalni w Baia Mare i Baia Borsa w Rumunii w 2000 r. i w Donana w Hiszpanii w 1998 r., powstała już dyrektywa w sprawie gospodarowania odpadami pochodzącymi z przemysłu wydobywczego. Niestety, jej wprowadzenie nie miało wpływu na ograniczenie zagrożenia wyciekami ze zbiornika na Węgrzech. Zapisy zawarte w dyrektywie, które mogłyby pozwolić uniknąć tej katastrofy, wprowadzając inspekcje stron trzecich, monitoring i przegląd pozwoleń, wejść miały w życie właśnie dopiero w bieżącym, 2012 r.

Europa Środkowa i Wschodnia podminowana jest „bombami ekologicznymi”

Według szacunkowych informacji, w ciągu roku na Ukrainie powstaje od 50 do 60 mln ton odpadów toksycznych. Organizacje ekologiczne ostrzegają, że u naszych wschodnich sąsiadów może powtórzyć się katastrofa o znacznie większych rozmiarach od tej, jaka spotkała Węgry. Ekspertów szczególnie niepokoi stan zbiornika odpadów potasowych w Kałuszu, oddalonym zaledwie 150 kilometrów od polskiej granicy. W wyniku osuwisk zapadają się tam wyrobiska kopalni soli potasowej, czego następstwem może być zawalenie się tamy zbiornika osadowego, w którym znajduje się około 10 mln metrów sześciennych toksycznych odpadów. Według ukraińskich organizacji ekologicznych, gdyby doszło do pęknięcia tamy tego zbiornika – w następstwie katastrofy ucierpiałoby około 10 milionów ludzi !!! Jeśli zdarzyłaby się taka sytuacja – wody Łomnicy poniosą odpady do Dniestru. Ewentualna katastrofa miałaby więc niewyobrażalne skutki, gdyż z pewnością dotknęłaby również sąsiednie kraje.

Tragiczne pożary benzyny i gazu w Wenezueli i Meksyku

Złe informacje – jak pioruny i ogień – rozprzestrzeniają się błyskawicznie. Tak właśnie było z tragicznymi wydarzeniami w ostatniej dekadzie września br.

Jak podały władze Caracas – wielki pożar spowodował piorun, który uderzył w potężny zbiornik z benzyną w rafinerii El Palito w miejscowości Puerto Cabello. Minister ds. ropy naftowej Rafael Ramirez, będący także szefem państwowego koncernu naftowego PDVSA, poinformował, że w gaszeniu ognia uczestniczyło ponad 120 strażaków, a rafineria nie wstrzymała produkcji. Pożar nie spowodował też ofiar wśród ludzi.

Światowe agencje przypominają jednocześnie, że niespełna miesiąc wcześniej, wskutek potężnej eksplozji gazu i pożaru w innej wenezuelskiej rafinerii – Amuay, zginęło ponad 40 osób.

29 śmiertelnych ofiar pochłonął natomiast wybuch pożaru w tłoczni gazu pod miastem Reynosa w Meksyku. Usytuowane blisko granicy z USA, zakłady dystrybucji i przerobu gazu stanowią jeden z głównych punktów systemu przesyłania gazu ziemnego między Meksykiem a Stanami Zjednoczonymi. Straty materialne są znaczące. Doszło m.in. do uszkodzenia gazociągu, urządzeń pomiarowych i części zaworów kontrolnych. Z informacji kierownictwa przedsiębiorstwa wynika, że ofiary śmiertelne to pracownicy Pemexu oraz robotnicy kontraktowi. Ranni doznali zatrucia lub poparzeń do 40 proc. powierzchni ciała. W tłoczni zatrudnionych jest blisko 700 osób. Wybuch nie był spowodowany aktem sabotażu; niemniej dokładne przyczyny ustali śledztwo.

Opracował **Zbigniew BOŻEK**

Chiny chcą być potentatem w zgazowaniu węgla

Państwo Środka ujawniło ambitne plany konwersji węgla, wydobywanego przeważnie w mniej ludnych (bo odludnych w tym kraju już nie ma) terenach górniczych, na gaz, który służyłby potrzebom obszarów wielkomiej- skich. Rząd chiński zdecydował się na rozpoczęcie czterech pilotażowych projektów na północnych peryferiach prowincji Xinjiang, Liaoning i Mongolii Wewnętrznej (wbrew nazwie należy ona do Chin). Szacuje się, że dzięki tym przedsięwzięciom wyprodukuje się do 2015 r. 15 mld metrów sześć. gazu naturalnego, co zaspokoi blisko 7 proc. ogólnego zapotrzebowania narodowej gospodarki.

Chiny posiadają wielkie zasoby węgla, które mogą przekształcić w postać gazową, korzystając zarówno z rodzimych, jak i importowanych technologii. Rządowe plany cieszą się poparciem przedsiębiorców górniczych i producentów energii – zarówno wśród przedsiębiorstw państwowych, jak i prywatnych przedsiębiorców. Wszyscy oni obiecują sobie duże zyski dzięki planowanym inwestycjom w zgazowanie węgla. Chiński (państwowy) potentat energetyczny Datang Group już zlecił budowę pierwszej fabryki zgazowującej w Mongolii Wewnętrznej. Oblicza się, że wyprodukuje ona 1,33 mld m sześć. gazu w samym 2013 r., by w roku następnym osiągnąć roczny pułap produkcji w wysokości 4 mld m sześć. gazu.

Boliwijskie prawodawstwo uderza w górnictwo

W Boliwii uchwalono właśnie (15 października) ustawę bezprecedensową w skali globalnej. Tzw. „Prawo Matki Ziemi” (*Law of Mother Earth*) nadaje całej naturze prawa równe ludzkim. Wszelkie bogactwa mineralne państwa zostały uznane za „błogosławieństwo”, z czego wynika konieczność zastosowania nowych metod ograniczenia działalności przemysłowej i redukcji zanieczyszczenia środowiska.

„Prawo Matki Ziemi” zakazuje budowy dużych instalacji infrastrukturalnych i inicjowania projektów, które mogłyby naruszyć równowagę miejscowego ekosystemu i wpłynąć negatywnie na lokalną społeczność. Innymi słowy, rząd premiera Evo Moralesa musi teraz za swój główny priorytet uznawać nienaruszalność stanu środowiska i warunków życia obywateli.

Nowe prawo jest rewolucyjne i redefiniuje od podstaw relacje między człowiekiem i naturą. Warto nadmienić, że nie jest to legislacyjny wybryk – w tym andyjskim kraju w ostatnich latach wdrożono już 11 nowych(?) praw natury. Są to m.in. takie prawa, jak: prawo do życia i istnienia (dla wszystkich stworzeń), prawo do kontynuowania podstawowych cykli życiowych bez ingerencji człowieka, prawo do czystej wody i powietrza, prawo do równowagi (nie jest jasne jakiej), prawo do bycia niezanieczyszczonym (sic!) oraz prawo do nie zmieniania struktury komórkowej i genetycznej. Nie można jednak nie zauważyć, z pewną dozą złośliwości, że dotychczas wszelkie stworzenia korzystały z prawa do życia bez „błogosławieństwa” boliwijskiej legislatury.

Dodatkowym ciosem dla górnictwa boliwijskiego są nieustanne podwyżki podatków górniczych ze strony Evo Moralesa oraz postępująca nacjonalizacja przemysłu naftowego. Tylko w upływającym roku rząd przejął aktywa dwóch dużych firm, hiszpańskiej Red Eléctrica Corp. i amerykańskiej Pan American Energy LLC. A korzystając z niepokoju społecznego, dotyczącego wydobycia złóż srebra i indu, o ich spowodowanie oskarżył rodzime przedsiębiorstwa górnicze i w konsekwencji je także znacjonalizował.

Kopalnie Kolumbii Brytyjskiej nie dla chińskich górników?

Premier kanadyjskiej prowincji Kolumbii Brytyjskiej Christy Clark ogłosiła strategię rozwoju rynku pracy na kolejne 4 lata. Rząd prowincji planuje otwarcie nowych 8 kopalń i znaczną rozbudowę 9 z już istniejących.

Ale niektórych mieszkańców prowincji interesuje przede wszystkim to, kto zajmie nowe miejsca pracy w górnictwie. W tej sprawie lokalne związki zawodowe wystosowały już list otwarty, rozpowszechniony przez mass media.

Zaniepokojenie związkowców wywołało przybycie 200 Chińczyków, najętych do pracy w nowych kopalniach tej zachodniej prowincji Kanady. A ponieważ wiadomo, że jest to jedynie pierwsza transza pracowników zza oceanu, emocje rosną. Przedsiębiorstwa górnicze planują zatrudnienie na pełny etat co najmniej 2000 robotników z Państwa Środka. Ma to oczywisty związek z chińskimi inwestycjami w dwa duże projekty górnicze na północnym wschodzie prowincji, wynoszącymi łącznie 1,4 mld C\$.

Chińskie kompanie węglowe, które z impetem wkroczyły na górniczy rynek w Kolumbii Brytyjskiej, są oskarżane o faworyzowanie pracowników z własnego kraju w czasie procesu rekrutacji. Dowodem tego ma być wymóg znajomości języka mandaryńskiego w ogłoszeniu o pracę. Rzecznik chińskiego HD Mining International zadeklarował, że ogłoszenie nie miało na celu sugerowania konieczności znajomości języka mandaryńskiego i że była to odosobniona pomyłka. Niemniej „odosobniona pomyłka” pojawiła się jeszcze w kolejnych, czterech z rzędu ogłoszeniach o poszukiwaniu pracowników do kopalń zarządzanych przez HD Mining International.

Być może wyjaśnieniem sytuacji jest wykryty w toku dziennikarskiego śledztwa fakt, że chińscy górnicy, którzy chcą pracować w kanadyjskich kopalniach, muszą opłacić jednorazowy haracz w wysokości 12 500 kanadyjskich dolarów, by potem przekonać się, że ich zarobki są znacznie niższe niż te obiecywane podczas podpisywania angażu. Przedsiębiorcy chińscy obiecują także potencjalnym pracownikom możliwość imigracji do Kanady na stałe, a następnie opłacenie przez pracodawcę kosztów sprowadzenia do kraju klonowego liścia swych rodzin. Nic dziwnego, że chętnych do pracy chińskich górników przybywa, podobnie jak rośnie liczba zaniepokojonych rozwojem wypadków ich kanadyjskich kolegów.

Opracował **Marek TARABUŁA**

DOPUSZCZENIA

do stosowania w zakładach górniczych

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

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Wciągnik przejezdny transportowy typu WPT -4,0/140 GM-120/12	„Fama” Sp. z o.o. w Gniewie	GEM/3711/09/2012/SK 2012-09-05
Klatkę 4 – piętrową GM – 121/12	„Wamag” S.A. w Wałbrzychu	GEM/3719/09/2012/GS/KC 2012-09-05
Przewód oponowy typu PROTOMONT NTSKCGECWOEU GE- 41/12	„Prysmian” Kabel und Systeme GmbH w Republice Federalnej Niemiec	GEM/3817/09/2012/AK 2012-09-10
Stacja transformatorowa typu PST 6/0,5/630 dla 630 kVA GE- 40/12	ZPH „Eleks” Sp. z o.o. w Głogowie	GEM/3794/09/2012/KR 2012-09-10
Stacja transformatorowa typu PST 6/0,5/630 dla 400 kVA GE – 39/12	ZPH „Eleks” Sp. z o.o. w Głogowie	GEM/3691/09/2012/KR 2012-09-10
Belkę nośną PIOMA typu BN – 80 GM- 124/12	FMG „Pioma” S.A. w Piotrkowie Trybunalskim	GEM/3821/09/2012/SK 2012-09-11
Kabinę osobową typu UiK – GUIDO – 4. GM- 123/12	Urządzenia i Konstrukcje S.A. w Żorach.	GEM/3820/09/2012/SK 2012-09-11
Wciągarkę wolnobieżną Sadex 40 GM- 122/12	„Sadex - Serwis” Sp. z o.o. w Rybniku	GEM/3778/09/2012/GS 2012-09-11
Platforma transportowa typu WPT.014M-I i II. GM – 128/12	Śląska Fabryka Urządzeń Górniczych „Montana” S.A. w Katowicach	GEM/3852/09/2012/SK 2012-09-12
Platforma transportowa typu PLD –8TA. GM- 126/12	„Lena Wilków” Sp. z o.o. w Wilkowie.	GEM/3827/09/2012/KW 2012-09-12
Platforma transportowa typu PTK – 5 GM- 125/12	„Lena Wilków” Sp. z o.o. w Wilkowie.	GEM/3826/09/2012/KW 2012-09-12
Wóz transportowy typu 12 – 256 z bębniem kablowym. GM- 127/12	„Carbomech” Sp. z o.o. w Rudzie Śląskiej.	GEM/3850/09/2012/SK 2012-09-12
Zintegrowany system sterowania kompleksu wydobywczego GE- 44/12	„Famur” S.A. w Katowicach	GEM/3848/09/2012/AK 2012-09-13
Samohamowne urządzenie przesuujące typu 20-101 ze sterowaniem radiowym. GM- 129/12	„Carbomech” Sp. z o.o. w Rudzie Śląskiej.	GEM/3864/09/2012/KW 2012-09-13

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Zestawy kabin typów :SK, SK – A TDS do transportu osób. GM- 130/12	„Ferrit” s.r.o we Frydlandzie nad Ostravici w Republice Czeskiej.	GEM/3909/09/2012/KW 2012-09-14
Zintegrowany system sterowania kompleksu wydobywczego GE-46/12	Ośrodek Badań, Atestacji i Certyfikacji „OBAC” Sp. z o.o. w Gliwicach	GEM/3927/09/2012/AK 2012-09-18
Kopalniany system telekomunikacyjny KST/MS GX - 82/12	Centrum Serwisu Telekomunikacji i Telemetrii „SEVITEL” Sp. z o.o. w Katowicach.	GEM/3960/09/2012/DW 2012-09-19
Stacja prostownikowa typu SP-E GE- 45/12	„Engram” S.A. w Jeleniej Górze.	GEM/3995/09/2012/KR 2012-09-21
Kabel elektroenergetyczny górniczy. GE - 47/12	„Tele-Fonika” Kable Spółka z.o.o S.K.A. w Krakowie.	GEM/3998/09/2012/KR 2012-09-21
Wóz do transportu materiałów długich typu WDDłM2 GM- 133/12	Śląska Fabryka Urządzeń Górnich „Montana” S.A. w Katowicach	GEM/4051/09/2012/SK 2012-09-25
Zawiesia typu 4Z40. GM- 132/12	„STALPOL” Sp. z o.o. w Lublinie.	GEM/4033/09/2012/SK 2012-09-25
Zespół urządzeń maszyny wyciągowej B-5000/2x1000 GM- 131/12	„MWM Elektro” Sp. z o.o. w Trzebinii	GEM/3986/09/2012/GS 2012-09-25
Samohamowne urządzenie przesuwające typu 11 – 101 ze sterowaniem radiowym GM- 134/12	„Carbomech” Sp. z o.o. w Rudzie Śląskiej	GEM/4061/09/2012/RS 2012-09-26
Zintegrowany system sterowania kompleksu wydobywczego GX- 83/12	„Kopex Electric System” S.A. w Tychach.	GEM/4082/09/2012 2012-09-27
Elektryczny kołowrót DEZAM – 1/ EK GM- 135/12	Zakłady Mechaniczne Urządzeń Górnich „Dezam” Sp. z o.o. w Dzierżonowie	GEM/4085/09/2012/KR 2012-09-28
Silnik indukcyjny trójfazowy przeciwwybuchowy typu 3SG4W o mocy 350 kW. GX- 84/12	Dąbrowskie Fabryki Maszyn Elektrycznych „Damel” S.A. w Dąbrowie Górniczej	GEM/4090/09/2012/RS 2012-09-28
Silnik indukcyjny trójfazowy przeciwwybuchowy typu 3SG4W o mocy 360 kW. GX- 85/12	Dąbrowskie Fabryki Maszyn Elektrycznych „Damel” S.A. w Dąbrowie Górniczej	GEM/4092/09/2012 2012-09-28

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

Środowisko. Ochrona zdrowia. Bezpieczeństwo (Słownictwo)

PN-EN 1540:2012 Narażenie na stanowiskach pracy – Terminologia (*oryg.*)

Pneumatyka i hydraulika ogólnego zastosowania (Słownictwo)

PN-EN 14511-1:2012 Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia – Część 1: Terminy i definicje (*oryg.*)

Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości

PN-EN ISO 19011:2012 Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania (*oryg.*)

Bezpieczeństwo w miejscu pracy. Higiena przemysłowa

PN-EN 1540:2012 Narażenie na stanowiskach pracy – Terminologia (*oryg.*)

PN-EN ISO 10882-1:2012 Zdrowie i bezpieczeństwo przy spawaniu i procesach pokrewnych – Pobieranie próbek cząstek zawieszonych w powietrzu i gazów w strefie oddechania spawacza – Część 1: Pobieranie próbek cząstek zawieszonych w powietrzu (*oryg.*)

PN-EN ISO 15011-5:2012 Zdrowie i bezpieczeństwo przy spawaniu i procesach pokrewnych – Metoda laboratoryjna pobierania próbek dymu i gazów – Część 5: Identyfikacja produktów degradacji termicznej wytworzonych podczas spawania lub cięcia wyrobów całkowicie lub częściowo składających się z materiałów organicznych, stosując pirolizę gazu (*oryg.*)

Odporność ogniowa i palność elementów budynków

PN-EN 15882-1:2012 Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 1: Przewody wentylacyjne (*oryg.*)

Zbiorniki ciśnieniowe, butle do gazów

PN-EN 12245+A1:2012 Butle do gazów – Butle wykonane z kompozytów całkowicie wzmocnione (*oryg.*)

PN-EN ISO 11372:2012 Butle do gazów – Butle do acetylenu – Warunki i kontrola napełniania (*oryg.*)

Kanały do celów elektrycznych

PN-EN 61386-25:2012 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 25: Wymagania szczegółowe – Osprzęt do mocowania rur instalacyjnych (*oryg.*)

PN-EN 62549:2012 Systemy przegubowego i systemy elastycznego prowadzenia przewodów (*oryg.*)

Ogniwa i baterie wtórne kwasowe

PN-EN 50342-1:2007/A1:2012 Akumulatory ołowiowe rozruchowe – Część 1: Wymagania ogólne i metody badań (*oryg.*)

Systemy telekomunikacyjne. Zagadnienia ogólne

PN-EN 41003:2012 Podstawowe wymagania bezpieczeństwa dotyczące urządzeń przeznaczonych do podłączenia do sieci telekomunikacyjnych i/lub kablowego systemu rozdzielczego

Sprzęt do prac poszukiwawczych, wiertniczych i eksploatacji

PN-EN ISO 13628-15:2012 Przemysł naftowy i gazowniczy – Projektowanie i użytkowanie podwodnych systemów eksploatacyjnych – Część 15: Konstrukcje i manifoldy podwodne; (*oryg.*)

PN-EN ISO 15546:2012 Przemysł naftowy i gazowniczy – Wiertnicze rury płuczkowe ze stopu aluminium (*oryg.*)

Kable

PN-EN 50525-3-11:2011 Przewody elektryczne – Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U_o/U) – Część 3-11: Przewody o specjalnych właściwościach w warunkach działania ognia – Przewody giętkie o izolacji z materiału termoplastycznego, niezawierającego halogenów i o małej emisji dymu (*oryg.*)

PN-EN 50525-3-21:2011 Przewody elektryczne – Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U_o/U) – Część 3-21: Przewody o specjalnych właściwościach w warunkach działania ognia – Przewody giętkie o izolacji z materiału usieciowanego, niezawierającego halogenów i o małej emisji dymu (*oryg.*)

Aparatura elektryczna dla atmosfer zagrożonych wybuchem

PN-EN 60079-14:2009/AC:2011 Atmosfery wybuchowe – Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych (*oryg.*)

PN-EN 60079-35-1:2011/AC:2011 Atmosfery wybuchowe – Część 35-1: Lampy nahełmne do użytku w zakładach górniczych zagrożonych wybuchem gazu kopalnianego (metanu) – Wymagania ogólne – Konstrukcja i badania związane z zagrożeniem wybuchem (*oryg.*)

Opracował **Roman SAŚIADEK**

PRZEGLĄD AKTÓW NORMATYWNYCH

ogłoszonych w Dzienniku Ustaw przed dniem 25 października 2012 r.

1. Prawo morskie

Ustawa z dnia 31 sierpnia 2012 r. o Państwowej Komisji Badania Wypadków Morskich (Dz. U. poz. 1068) – w zakresie swojej regulacji wdrożyła dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/18/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r., ustanawiającą podstawowe zasady regulujące dochodzenia w sprawach wypadków w sektorze transportu morskiego i zmieniającą dyrektywę Rady 1999/35/WE oraz dyrektywę 2002/59/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (Dz. Urz. UE L 131 z 28.05.2009, str. 114, z późn. zm.), określając organizację i działanie tej Komisji, zasady i sposób badania wypadków i incydentów morskich oraz sporządzania raportów i wydawania zaleceń dotyczących bezpieczeństwa morskiego. Komisja jest organem stałym i niezależnym, działa przy ministrze właściwym do spraw gospodarki morskiej. Ustawa weszła w życie (z wyjątkami) z dniem 27 października 2012 r.

2. Ochrona przyrody

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie centralnego rejestru form ochrony przyrody (Dz. U. poz. 1080) – zostało wydane na podstawie art. 113 ust. 1a ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220, z późn. zm.), określając: (1) zakres informacji dotyczący form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–9 tej ustawy (parki narodowe, rezerwy przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe), gromadzonych w centralnym rejestrze form ochrony przyrody, (2) organizację, tryb i standardy techniczne tworzenia rejestru, (3) sposób aktualizacji rejestru oraz udostępniania danych zawartych w rejestrze, i wejdzie w życie z dniem 29 marca 2013 r.

3. Zawody regulowane

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie upoważnienia do uznawania nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej kwalifikacji do wykonywania zawodów regulowanych (Dz. U. poz. 1088) – zostało wydane na podstawie art. 4a ust. 3 ustawy z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej (Dz. U. z 2007 r. Nr 65, poz. 437, z późn. zm.), upoważniając m.in. Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki do uznawania nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej, Konfederacji Szwajcarskiej lub państwach członkowskich Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronach umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym kwalifikacji do wykonywania zawodów regulowanych, w tym większości inspektorów ochrony radiologicznej, i weszło w życie z dniem 17 października 2012 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 września 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie stażu adaptacyjnego i testu umiejętności w toku postępowania o uznanie kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej w dziedzinie

bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (Dz. U. poz. 1093) – zostało wydane na podstawie art. 18 ustawy z dnia 18 marca 2008 r. o zasadach uznawania kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej (Dz. U. Nr 63, poz. 394), wprowadzając zmiany w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 stycznia 2009 r. w sprawie stażu adaptacyjnego i testu umiejętności w toku postępowania o uznanie kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (Dz. U. Nr 25, poz. 154), m.in. określając katalog zawodów w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, i weszło w życie z dniem 18 października 2012 r.

4. Prawo pracy

Wyrok Trybunału Konstytucyjnego z dnia 2 października 2012 r., sygn. akt K 27/11 (Dz. U. poz. 1110) – orzeka, że art. 130 § 2¹ ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94, z późn. zm.) [Jeżeli zgodnie z przyjętym rozkładem czasu pracy święto przypada w dniu wolnym od pracy, wynikającym z rozkładu czasu pracy w przeciętnie pięciodniowym tygodniu pracy, to nie obniża ono wymiaru czasu pracy.]: (1) jest niezgodny z art. 32 ust. 1 Konstytucji RP [Wszyscy są wobec prawa równi. Wszyscy mają prawo do równego traktowania przez władze publiczne.], (2) jest zgodny z art. 66 ust. 2 Konstytucji RP [Pracownik ma prawo do określonych w ustawie dni wolnych od pracy i corocznych płatnych urlopów; maksymalne normy czasu pracy określa ustawa]. Ogłoszenie wyroku i uchylene powołanego przepisu Kodeksu pracy nastąpiło z dniem 8 października 2012 r.

5. Prawo zgromadzeń

Ustawa z dnia 14 września 2012 r. o zmianie ustawy – Prawo o zgromadzeniach (Dz. U. poz. 1115) – wprowadza obszerne zmiany w ustawie z dnia 5 lipca 1990 r. – Prawo o zgromadzeniach (Dz. U. Nr 51, poz. 297, z późn. zm.). Weszła w życie z dniem 9 listopada 2012 r.

6. Prawo prasowe

Ustawa z dnia 14 września 2012 r. o zmianie ustawy – Prawo prasowe (Dz. U. poz. 1136) – wprowadza obszerne zmiany w ustawie z dnia 26 stycznia 1984 r. – Prawo prasowe (Dz. U. Nr 5, poz. 24, z późn. zm.), dotyczące sprostowań. Weszła w życie z dniem 2 listopada 2012 r.

7. Porządkowanie prawa

Ogłoszono m.in. jednolite teksty ustaw: z dnia 28 lutego 2003 r. – **Prawo upadłościowe i naprawcze** (Dz. U. z 2012 r. poz. 1112), z dnia 7 października 1992 r. **o regionalnych izbach obrachunkowych** (Dz. U. z 2012 r. poz. 1113), z dnia 20 czerwca 1997 r. – **Prawo o ruchu drogowym** (Dz. U. z 2012 r. poz. 1137), z dnia 5 kwietnia 2002 r. **o europejskich radach zakładowych** (Dz. U. z 2012 r. poz. 1146), z dnia 16 kwietnia 2004 r. **o czasie pracy kierowców** (Dz. U. z 2012 r. poz. 1155).

Opracował Przemysław GRZESIOK

Informacja dla autorów

Treść

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

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

1. Wstęp

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

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

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

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

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

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

3. Wzory, ilustracje i tabele

3.1. Wzory

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

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

gdzie:

- σ – naprężenie,
- E – moduł Younga,
- ε – odkształcenie.

3.2. Ilustracje

Rysunki, wykresy i fotografie, oznaczone wspólnie jako „Rys.” i kolejno ponumerowane, powinny być umieszczone w tekście i dodatkowo załączone w oddzielnych plikach graficznych w wersji oryginalnej (bitmapy bez skalowania i dodatkowej kompresji). Pliki graficzne muszą być ponumerowane tak samo jak ilustracje w tekście, np. rys_1.jpg, rys_2.bmp. Ilustracje należy umieszczać w obrębie tego samego rozdziału, pod każdą z nich zamieszczając tytuł w języku polskim (Rys. ...) i angielskim (Fig. ...). Pożądane, by wszelkie ilustracje, poza fotografiami, były w postaci wektorowej, która pozwala na skalowanie bez utraty jakości (format PDF).

3.3. Tabele

Tabele należy wyśrodkować. Nie formatować tekstu spacjami! Grubość podstawowych linii tabeli – ½ pkt. Tabele powinny być umieszczone w tekście, w obrębie odpowiedniego rozdziału. Podobnie jak ilustracje, każda z nich powinna być podpisana w języku polskim (Tab. ...) i angielskim (Tab. ...). Nie stosować określeń typu „tabela powyżej”, „tabela poniżej”, ale odnosić się bezpośrednio do numeracji tabel, wykresów itp.

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

Lp.	Nagłówek kolumny wyśrodkowany	Nagłówek kolumny	Nagłówek
1.			12345678

Information for the authors

Summary: Po zasadniczym tekście artykułu, a przed literaturą, należy zamieścić tytuł, streszczenie (o objętości 200-300 wyrazów) i słowa kluczowe w języku angielskim. Po uzgodnieniu z redakcją tłumaczenia może dokonać ona we własnym zakresie.

Literatura

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

Międzynarodowe Zawody Zastępów Ratowniczych drogą do wymiany doświadczeń

1. Wstęp

Jeszcze do połowy XIX wieku ratownictwo górnicze polegało wyłącznie na udzielaniu sobie wzajemnej pomocy przez zatrudnionych pod ziemią górników. Z uwagi na charakter katastrof nękających przemysł górniczy, głównie pożarów i wybuchów metanu lub pyłu węglowego, następował powolny rozwój sprzętu ratowniczego, a przede wszystkim aparatów do ochrony dróg oddechowych. Do roku 1907 nie istniał wymóg utrzymywania w kopalniach drużyn ratowniczych i sprzętu ratowniczego. Za początek nowoczesnego ratownictwa górniczego na świecie przyjmuje się dzień 10 marca 1906 r. – od akcji ratowania załogi po wybuchu pyłu węglowego w kopalni „Courriere” we Francji, w którym zginęło 1099 górników.

Za początek zorganizowanego ratownictwa w Polsce uważa się dzień 26 czerwca 1906 r., kiedy to – na posiedzeniu zarządu VI Brackiego Stowarzyszenia Zawodowego z siedzibą w Tarnowskich Górach – podjęto decyzję o utworzeniu ośrodka koordynującego i nadzorującego działalność służb ratowniczych w kopalniach okręgu górnośląskiego [1].

Nieustanny rozwój każdej z dziedzin związanych z ratownictwem górniczym, w tym m.in. w zakresie sprzętu dla ratujących i ratowanych oraz praktycznego i teoretycznego wyszkolenia ratowników, nie zawsze stanowi gwarancję zakończenia akcji ratowniczej pełnym sukcesem, zwłaszcza w świetle skali zagrożeń naturalnych występujących w dzisiejszym górnictwie. Od kilkunastu lat, w ramach nieustannego pogłębiania wiedzy i zdobywania nowych doświadczeń, światowe ratownictwo górnicze podąża nową, ale mocno już utwardzoną drogą, jaką stała się organizacja cyklicznych, międzynarodowych zawodów zastępów ratowniczych.

2. Inicjatywa organizowania rywalizacji ratowników górniczych

Idea międzynarodowych zawodów górniczych zastępów ratowniczych zrodziła się na przełomie lat 1997/1998 z inicjatywy podsekretarza stanu Davitta Mc’Ateera, pełniącego w Stanach Zjednoczonych urząd odpowiadający stanowisku prezesa Wyższego Urzędu Górniczego w Polsce. Mc’Ateer, podczas pobytu w Europie, zaprosił swoich partnerów z kilku krajów reprezentujących przemysł górniczy do uczestnictwa

w międzynarodowych zawodach zastępów ratowniczych, według formuły wypracowanej przez lata w USA.

Pomysł ten, skierowany do górnictwa węglowego, w Polsce początkowo wzbudził zainteresowania. Pod koniec 1998 r., podczas pobytu przedstawicieli polskiego nadzoru górniczego w Akademii MSHA w Beckley, strona amerykańska ponowiła zaproszenie. Poproszono wówczas reprezentantów polskiego nadzoru górniczego o pomoc, polegającą na rozpropagowaniu tego pomysłu wśród przedsiębiorców górniczych i jednostek ratowniczych. Inicjatywa została podjęta i od pierwszych zawodów polskie ratownictwo górnicze reprezentowane było na szczeblu międzynarodowym.

Impreza ta, posiadająca rangę mistrzostw świata ratowników górniczych, organizowana jest co dwa lata. Pierwsze zawody odbyły się w roku 1999, kiedy to powołano Komitet Koordynujący dla Międzynarodowych Zawodów. W skład Komitetu weszli przedstawiciele uczestników zawodów, którzy ustalili, że kolejne międzynarodowe mistrzostwa będą organizowane w latach parzystych.

3. Telegraficzna historia międzynarodowych zawodów zastępów ratowniczych

3.1. Rok 1999 – Louisville, Kentucky, USA

Ratownicy z KGHM Polska Miedź S.A., jako pierwsi z Polski, podjęli „rzuconą rękawicę” i siedmioosobowa grupa w składzie: Henryk Radek – kierownik drużyny, Rafał Wiciak, Stanisław Wałowski, Jerzy Chyliński, Piotr Aruńkiewicz, Andrzej Czerniawski, Józef Ornatowski – ratownicy [2], wzięła udział w Międzynarodowych Mistrzostwach Drużyn Ratowniczych, rozegranych w 1999 r. w Louisville w Stanach Zjednoczonych. W tym samym czasie w Polsce odbywały się krajowe zawody zastępów ratowniczych z kopalń węgla kamiennego.

Drużyna z Polski w ogólnej klasyfikacji uplasowała się na piątym miejscu. Zwyciężyła drużyna gospodarzy, natomiast kolejne lokaty zajęli ratownicy z Ukrainy, Rosji i Kanady. W zawodach brało udział blisko 50 drużyn, w tym (oprócz wyżej wymienionych) m.in. ekipy z Australii, Japonii, RPA, Chin, Rosji i Hiszpanii.

Podczas trzydniowych zawodów rozegrano kilkadziesiąt konkurencji, m.in. pokonywanie torów przeszkód, udzielanie pierwszej pomocy i ewakuowanie ludzi z miejsc zagrożonych.

3.2. Rok 2000 – Las Vegas, Nevada, USA

Zgodnie z ustaleniami członków Komitetu Koordynującego, kolejne zawody zorganizowano już w 2000 r., i od tego czasu zmagania drużyn ratowniczych z całego świata odbywają się regularnie co dwa lata.

W zawodach tych ponownie wzięli udział ratownicy z KGHM Polska Miedź S.A. w składzie: Zenon Garuch – kierownik drużyny, Bogusław Cenian, Marek Kowalik, Krzysztof Flak, Jan Fundakowski i Piotr Kaleta – ratownicy, zdobywając pierwsze miejsce, czyli mistrzostwo świata [3].

Gruntowna analiza oraz wyciągnięcie stosownych wniosków z poprzednich zawodów, połączone z zaangażowaniem i prezentacją profesjonalnej sztuki ratowniczej, były bez wątpienia kluczem do sukcesu drużyny. Smaku temu zwycięstwu dodaje fakt, że w dotychczasowej historii międzynarodowych zawodów

ratowniczych tylko dwukrotnie nie zwyciężyła drużyna gospodarzy mistrzostw.

3.3. Rok 2002 – Reno, Nevada, USA

Po raz trzeci z rzędu gospodarzem międzynarodowych zmagani ratowników górniczych zostały Stany Zjednoczone. Symulowana sytuacja, z jaką zmierzyły się startujące w zawodach drużyny, przewidywała występowanie takich zagrożeń i zjawisk, jak: zawał, zagrożenie wodne, pożar, gazy toksyczne, niebezpieczeństwo wybuchu gazu, awaria energomechaniczna, a przy tym wszystkim należało jeszcze odszukać poszkodowanych ludzi. W zawodach uczestniczyły 43 zespoły, w tym 38 z USA [4].

Polskę reprezentowała oczywiście drużyna KGHM Polska Miedź S.A. w składzie: Leon Budziłowicz – kierownik drużyny, Piotr Walczak, Grzegorz Nużka, Ireneusz Dachtera, Sebastian Rakowiecki, Edward Byczek, Bogusław Cenian – ratownicy [1]. I tym razem „miedziowcy” nie zawiedli, zdobywając drugie miejsce, czyli wicemistrzostwo świata, zarówno w klasyfikacji ogólnej jak i w udzielaniu pierwszej pomocy przedmedycznej.

Lubińscy ratownicy już trzykrotnie znajdowali się w gronie najlepszych drużyn świata, co zostało docenione również za oceanem. Dotychczasowy organizator zawodów – MSHA (*Mine Safety and Health Administration* – amerykański odpowiednik Wyższego Urzędu Górniczego), kierując się zasługami polskiego ratownictwa wystąpił z propozycją organizacji kolejnych zawodów w Polsce, aby podkreślić tym samym ich międzynarodowy charakter. Prezydent MSHA przekazał funkcję organizatora zawodów w 2004 r. przedstawicielom KGHM Polska Miedź S.A. oraz WUG.

3.4. Rok 2004 – Głogów, Polska

Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach i KGHM Polska Miedź S.A. byli organizatorami, rozgrywanych po raz pierwszy poza granicami USA, IV Międzynarodowych Zawodów Zastępów Ratowniczych w Głogowie. Patronat honorowy nad imprezą objął Krzysztof Janik, ówczesny Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji. Zawody odbyły się w dniach 3–5 czerwca 2004 r.

W głogowskich zawodach brało udział 12 zespołów z dziewięciu krajów, po jednym z Albanii, Australii, Chin, Peru, Rosji i Słowacji, oraz po dwie z Polski, Ukrainy i USA. W naszych barwach wystąpił, jak zawsze, zespół z Jednostki Ratownictwa Górniczo-Hutniczego KGHM i – po raz pierwszy – zespół reprezentujący Centralną Stację Ratownictwa Górniczego z Bytomia, a konkretnie zespół Zakładu Górniczo-Energetycznego „Sobieski Jaworzno III”.

W pierwszym dniu mistrzostw rozgrywano dwie konkurencje: drużynową – w udzielaniu pierwszej pomocy przedmedycznej, i indywidualną – wymagającą od mechaników sprzętu ratowniczego wykonania przeglądu, kryjących w sobie różne usterki, roboczych aparatów oddechowych BG-4 i BG-174. Najistotniejszą konkurencją zawodów, w której można było stracić najwięcej punktów, była pozorowana akcja ratownicza. Organizatorzy zasymulowali większość zdarzeń mogących wystąpić w kopalni, tj.: pożar, zawał, zagrożenie wybuchem i zatrucie gazami.

Zespół ratowników KGHM Polska miedź S.A. wygrał wszystkie konkurencje IV Międzynarodowych Zawodów Zastępów Ratowniczych, zdobywając tym samym po

raz drugi w historii tytuł mistrzów świata. Ostateczna klasyfikacja przedstawiała się następująco [5]:

1. Polska – KGHM Polska Miedź S.A.
2. Chiny – State Administration of Work Safety Mine Rescue Team.
3. USA – Mine Safety and Health Administration (MSHA) Rescue Team.
4. Ukraina – The Fifth Militarized Mine Rescue Group.
5. USA – Cargill Salt Mine Rescue Team.
6. Australia – North Goonyella Mine Rescue Team.
7. Peru – Doe-Run Cobrizia Division.
8. Ukraina – The Third Militarized Mine Rescue Group.
9. Polska – Centralna Stacja Ratownictwa Górniczego.
10. Słowacja – Zavodna Banska Zachranna Stanica HBP.
11. Rosja – Military Mine Rescue Unite of Russian Coal Mining Industry.
12. Albania – RISHM Mine Rescue Team.

Drużyna mistrzów świata wystąpiła w następującym składzie: Leon Budziłowicz – kierownik drużyny, Roman Glapski, Marek Kowalik, Zenon Garuch, Wiesław Różański, Sebastian Rakowiecki, Edward Byczek, Grzegorz Nużka i Bogusław Cenian – ratownicy, Ireneusz Dachtera i Krzysztof Mirowski – mechanicy.

Mistrzostwa zakończyły się uroczystym przekazaniem symbolicznej statuetki Chińczykom, jako organizatorom kolejnych, piątych już zawodów w roku 2006.

3.5. Rok 2006 – Pingdingshan, Chiny

V Międzynarodowe Zawody Zastępów Ratowniczych odbyły się 15 i 16 września 2006 r. w Pingdingshan (Chiny). Zawody w Chinach miały nieco inny wymiar niż poprzednie mistrzostwa. Przede wszystkim cieszyły się dużym zainteresowaniem publiczności, miały piękną ceremonię otwarcia i zamknięcia, a ponadto transmitowano je w telewizji. Po raz pierwszy na mistrzostwach pojawiły się delegacje kilku państw w charakterze obserwatorów. WUG, wraz z JRGH w Lubinie i CSRG S.A. w Bytomiu, był koordynatorem i szkoleniowcem polskiej reprezentacji na te mistrzostwa, a jego przedstawiciele pracowali w Komitecie organizacyjnym zawodów (Komitecie Technicznym). Polskie ratownictwo w tych zawodach reprezentowały drużyny KGHM Polska Miedź S.A. oraz PKW S.A. Również na azjatyckim terenie Polacy mocno zaakcentowali swoją przynależność do światowej czołówki w ratowniczym fachu, zdobywając pięć medali (na dwanaście możliwych). W Pingdingshan przez dwa dni konkurowało 10 drużyn z ośmiu państw: po jednym zastępie ratowniczym z Australii, Indii, Peru, Rosji, Ukrainy i USA oraz po dwa z Chin i Polski. W symulowanej akcji ratowniczej zwyciężyła reprezentacja Chin przed zastępem z PKW S.A. Trzecie miejsce zajęła druga chińska drużyna. Ratownicy z KGHM Polska Miedź S.A. wywalczyli w tej konkurencji szóstą lokatę. W tradycyjnej konkurencji dla mechaników sprzętu ratowniczego, w rozpracowaniu usterek w aparacie BG-4 bezkonkurencyjny był Ireneusz Dachtera z KGHM Polska Miedź S.A., który zajął pierwsze miejsce, pokonując 13 rywali. Aparaty BioPac są mniej rozpowszechnione i dlatego ich znajomością popisywało się tylko pięciu zawodników; reprezentant KGHM Polska Miedź S.A., Krzysztof Mirowski, zajął w tej konkurencji trzecie miejsce. Polacy brylowali w pierwszej pomocy przedmedycznej. Złoty medal w tej rywalizacji wywalczyli ratownicy z jaworznickiego PKW S.A., srebrny przypadł obywatelom Indii, a brązowy KGHM Polska Miedź S.A. Ten wynik nie byłby możliwy bez odpowiedniego szkolenia

i przygotowania pod względem medycznym, o które za dbali: mgr Jolanta Patlewicz z CSRG S.A. oraz dr Henryk Szczerba, dyrektor szpitala MSWiA w Katowicach.

Zawodom w Chinach towarzyszyła wystawa sprzętu ratowniczego i konferencja naukowa. Polacy zaprezentowali referaty o organizacji ratownictwa górniczego w naszym kraju oraz przebiegu akcji ratowniczej po wyrzucie metanu i skał w JSW S.A. KWK „Zofiówka” w 2005 r.

Polskie drużyny na V Międzynarodowych Zawodach Zastępów Ratowniczych wystąpiły w następujących składach:

- KGHM Polska Miedź S.A.: Leon Budziłowicz – kierownik drużyny, Roman Glapski, Zenon Garuch, Krzysztof Flak, Sebastian Rakowiecki, Edward Byczek, Grzegorz Nużka i Wiesław Różański – ratownicy, oraz mechanicy: Ireneusz Dachtera i Krzysztof Mirowski,
- PKW S.A.: Michał Masiarczyk – kierownik bazy, Wiesław Kmieciak – kapitan zastępu, Krzysztof Bigaj, Paweł Barański, Tomasz Drozd i Robert Kania – ratownicy.

3.6. Rok 2008 – Reno, Nevada, USA

Kolejne zawody ratownicze, już po raz czwarty, zorganizowane zostały w Stanach Zjednoczonych, a wytypowana do tego celu miejscowość Reno miała okazję gościć ratowników z całego świata po raz drugi. Należy wspomnieć, że V mistrzostwa świata miały odbyć się w 2008 r. w Australii, jednak podczas konferencji ratowniczej w Nashville w 2007 r. ogłosiła ona oficjalnie swoją rezygnację. Utrzymanie ciągłości mistrzostw, w obliczu rezygnacji Australii z ich organizacji, stało się dużym wyzwaniem dla osób od początku zaangażowanych w ratownicze współzawodnictwo. Determinacja i skuteczne działania doprowadziły do przekonania Amerykanów do kolejnego zorganizowania tej imprezy. Organizatorem zawodów, podobnie jak wcześniej, była Administracja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Górnictwie (MSHA).

W klasyfikacji końcowej zawodów drugie miejsce wywalczyła, reprezentująca Południowy Koncern Węglowy S.A. drużyna o nazwie „Black Gold”, natomiast zespół „White Eagles” z Jednostki Ratownictwa Górniczo-Hutniczego KGHM Polska Miedź S.A. uplasował się na trzeciej pozycji. Pierwsze miejsce zajęli ratownicy z Australii. Obok wymienionych zespołów w imprezie udział wzięły dwie drużyny z Kanady i po jednej z Indii, Meksyku, Peru, Stanów Zjednoczonych oraz Ukrainy. Na ostateczny wynik w zawodach składały się punkty zdobyte w trakcie symulowanej akcji ratowniczej, w konkurencji udzielania pierwszej pomocy oraz w konkurencjach mechaników sprzętu ratowniczego i przyrządów pomiarowych.

3.7. Rok 2010 – Wollongong, New South Wales, Australia

Podczas zawodów w USA misję organizacji kolejnej rywalizacji ratowników (w 2010 r.) przyjęła na siebie Kanada. Światowy kryzys gospodarczy, jaki miał miejsce w tamtym okresie, spowodował, że na kolejnej konferencji ratowniczej w 2009 r. w Ostrawie, Kanada oficjalnie wycofała się z powyższej deklaracji i kolejny raz nastąpił pat w tej sprawie. Podobnie, jak w przypadku organizacji VI mistrzostw, działania środowiska zainteresowanego kontynuowaniem zawodów doprowadziły do tego, że gospodarzem imprezy w 2010 r. została Jednostka Ratownictwa z Wollongong ze stanu New South Wales

w Australii. Organizatorem zawodów był Coal Services Pty Limited (CSPL).

W dwudniowych zawodach startowało 16 zastępów z Rosji, Ukrainy, Polski, USA, Indii, Chin i Australii. Polskę, tradycyjnie już, reprezentowały grupy KGHM Polska Miedź S.A. i PKW S.A. oraz debiutant w tym gronie, drużyna JSW S.A., składająca się z ratowników KWK „Borynia”.

Drużyny składające się z sześciu ratowników (włącznie z kapitanem), podzielono na dwie grupy. W pierwszym dniu zawodów jedna grupa rywalizowała w wyrobiskach podziemnej kopalni węgla kamiennego „Appin”, a druga w stacji ratownictwa. W drugim dniu odwrotnie. W kopalni „Appin” część wyrobisk (o wysokości od 1,4 do 2,0 m i średniej szerokości 5,5 m), pozostałych po prowadzonej wcześniej eksploatacji pokładu węgla o grubości 1,2 m, została przystosowana do prowadzenia ćwiczeń ratowników górniczych. Zawody zorganizowano w taki sposób, aby symulowały rzeczywiste sytuacje w kopalni. Zespoły (zastępy) były oceniane na podstawie tego, jak radzą sobie w określonych sytuacjach, a jednocześnie, jak stosują procedury i zasady ratownictwa górniczego. Zwycięzcami w poszczególnych konkurencjach zostali:

- test teoretyczny – Chiny (Fenixi), zastęp White Eagles z Polski (KGHM Polska Miedź S.A.) miał również 100% trafnych odpowiedzi, ale dłuższy czas rozwiązywania testu,
- platforma wirtualna – Polska (White Eagles) – KGHM Polska Miedź S.A.,
- mechanicy sprzętu – Australia (Springvale Mine) – Ben Kelly,
- komora ćwiczeń (zastępy australijskie) – Appin Mine,
- komora ćwiczeń (zastępy między międzynarodowe) – Ukraina,
- podziemna kopalnia (zastępy australijskie) – Appin Mine,
- podziemna kopalnia (zastępy międzynarodowe) – Polska (Black Gold) – PKW S.A.,
- zwycięzca wszystkich konkurencji (zastępy międzynarodowe) – Chiny (Zibo),
- zwycięzca całości – Australia (Appin Mine).

Podczas ceremonii zamknięcia ogłoszono, że organizatorami kolejnych zawodów w 2012 r. będzie Ukraina, a w 2014 r. – Polska.

3.8. Rok 2012 - Donieck, Ukraina.

Tym razem, zgodnie z zapowiedzią, bez problemów natury polityczno-gospodarczej, gospodarzem VIII Międzynarodowych Zawodów Zastępów Ratowniczych w 2012 r. była stolica ukraińskiego górnictwa – Donieck.

Organizatorem zawodów była Państwowa Zmilitaryzowana Służba Ratownictwa Górniczego w przemyśle węglowym Ukrainy. W zawodach uczestniczyło 26 zespołów z 13 krajów. Polskę reprezentowały drużyny następujących przedsiębiorców:

- JSW S.A. – KWK „Borynia” – Black Hawks,
- KHW S.A. – KWK „Wujek” – Silesian Tigers,
- KW S.A. – KWK „Bobrek-Centrum” – Bytom Team,
- PKW S.A. – ZG „Janina” i ZG „Sobieski” – Black Gold,
- KGHM Polska Miedź S.A. – KGHM Polska Miedź S.A. O/JRGH – White Eagles.

W Doniecku w zawodach tego typu po raz pierwszy wzięły udział drużyny z KHW S.A. i KW S.A. Tak liczna reprezentacja naszego kraju znajdowała uzasadnienie w tym, że następne zawody (w 2014 r.) rozgrywane będą

w Katowicach, wobec czego swego rodzaju „przetarcie” i zdobyte w Doniecku doświadczenia winny skutkować dobrymi wynikami polskich zastępów ratowniczych na rodzimym gruncie.

Rywalizację w Doniecku prowadzono w czterech konkurencjach, natomiast sędziami zawodów byli pracownicy Paramilitarnej Służby Ratownictwa Górniczego Ukrainy.

W klasyfikacji ostatecznej wygrali gospodarze, natomiast drugie i trzecie miejsce przypadło odpowiednio Australii i Kanadzie. Klasyfikacja w poszczególnych konkurencjach przedstawiała się następująco:

- Penetracja wyrobisk górniczych (tor):
 1. Ukraina – 5 Mine Rescue Team of State Militarized MRS.
 2. Australia – North Wambo.
 3. Kanada – Diavik Diamond Mines Inc.
- Pierwsza pomoc:
 1. Ukraina – 5 Mine Rescue Team of State Militarized MRS.
 2. Ukraina – Mine Rescue Team of State Militarized MRS.
 3. Polska – Black Gold – Południowy Koncern Węglowy S.A.
- Utrzymanie pełnej sprawności aparatu ratowniczego typu P-30E:
 1. Polska – Black Gold – Południowy Koncern Węglowy S.A.
 2. Ukraina – 5 Mine Rescue Team of State Militarized MRS.
 3. Rosja – MRT Kemerovo.
- Utrzymanie pełnej sprawności aparatu ratowniczego typu BG-4:
 1. Chiny – Rescue team of Xinji Energy Co. Ltd of SDIC.
 2. Polska – Black Gold – Południowy Koncern Węglowy S.A.
 3. Polska – White Eagles – KGHM Polska Miedź S.A. – O/JRGH.
- Analiza inżynierska:
 1. Kanada – BHP Billiton EKATI Diamond Mine.
 2. Ukraina – 6 Mine Rescue Team of State Militarized MRS.
 3. Australia – Xstrata Oaky No. 1.

Zdobywając 4 puchary na 15 dekorowanych miejsc, polscy ratownicy górniczy kolejny raz udowodnili swoją przynależność do światowej czołówki.

4. Podsumowanie

Międzynarodowe Zawody Zastępów Ratowniczych, zainicjowane w 1998 r. w Stanach Zjednoczonych przez tamtejszą Administrację Bezpieczeństwa i Zdrowia w Górnictwie (MSHA), odbywają się nieprzerwanie co dwa lata. Nawet rezygnacja Australii i Kanady na kilkanaście miesięcy przed planowanymi terminami mistrzostw nie spowodowała przerwania tego cyklu. Czterokrotnie ratownicy rywalizowali w Stanach Zjednoczonych, a jednokrotnie w Polsce, Chinach, Australii i Ukrainie. Na zawody każdorazowo przybywały drużyny z całego świata. Filozofia międzynarodowych mistrzostw bardzo się różni od polskich sprawdzianów, w których liczy się kondycja, samodzielnie rozwiązywanie zadań i podejmowanie decyzji. Ten, dla polskich zespołów wręcz rewolucyjny sposób rozgrywania konkurencji ratowniczych został przez nich

błyskawicznie opanowany, czego wyznacznikiem są ich dotychczasowe osiągnięcia.

Pomimo tego, że nie wszyscy zdobywają trofea, można powiedzieć, że nie ma tu przegranych. Wszyscy są bogatsi o nowe doświadczenia i promują swoje rodzime ratownictwo, a z drugiej strony, implementują nowinki w tym zakresie prezentowane przez kolegów z innych krajów. Dla ratowników udział w zawodach o takiej randze jest ogromnym wyróżnieniem, a oni sami odwdzięczają się nie tylko znakomitymi wynikami w rywalizacji, ale też wzorową postawą w codziennym, zawodowym życiu.

Kolejna rywalizacja ratowników górniczych na szczeblu międzynarodowym odbędzie się w roku 2014 w Katowicach. W świetle wspomnianej powyżej historii tej imprezy oraz wyników uzyskiwanych na zawodach

przez polskie drużyny ratownicze nie sposób powstrzymać się od myśli, że na swoim terenie ratownicy będą podwójnie zmotywowani do walki o zwycięstwo w poszczególnych konkurencjach. Pewnym też można być faktu, że zaklasyfikowane do zawodów zastępy będą profesjonalnie przygotowane w zakresie wiedzy, rzemiosła ratowniczego oraz kondycji fizycznej i psychicznej. Artykułu tego nie można zakończyć inaczej, niż życzeniami dla Braci Ratowniczej dalszych sukcesów na szczeblu krajowym i międzynarodowym.

Adam MIREK, Dariusz KATAN

Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach

Piotr WALCZAK

KGHM Polska Miedź S.A. O/JRGH w Lubinie

Literatura:

1. Gawliczek J.: Polskie Zorganizowane Ratownictwo Górnicze. Historia i współczesność 1907–2007. Wyd. CSRG S.A., Bytom 2006.
2. Artykuł, Dwutygodnik Miedziak, nr 10. Wyd. KGHM Polska Miedź S.A., Lubin 1999, s. 7.
3. Lech A.: Ratuja i wygrywaja. Dwutygodnik Miedziak nr 10. Wyd. KGHM Polska Miedź S.A., Lubin 11.08.2000.
4. Burdzy-Wardach J.: Powtorzyli sukces. Polska Miedź. Miesięcznik KGHM Polska Miedź S.A. Lubin 2002.
5. Burdzy-Wardach J.: Najlepsi w świecie. Polska Miedź nr 29, Miesięcznik KGHM Polska Miedź S.A., Lubin 2004.

Międzynarodowe Zawody Zastępów Ratowniczych drogą do wymiany doświadczeń



Fot. 1. Logo zawodów w 1999 roku



Fot. 2. Logo zawodów i zwycięska drużyna w roku 2000



Fot. 3. Logo zawodów w roku 2002



Fot. 4. Drużyna KGHM Polska Miedź S.A. i logo zawodów w roku 2006



Fot. 5. Logo zawodów w roku 2008 i drużyna KGHM Polska Miedź S.A.



Fot. 6. Drużyna KGHM Polska Miedź S.A. i ich reprezentacyjny kask



Fot. 7. Logo zawodów w roku 2010



Fot. 8. Symulowana akcja ratownicza



Fot. 9. Pierwsza pomoc



Fot. 10. Drużyna KHW S.A. KWK „Wujek”

FUNDATORZY:



Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego”



Celem Fundacji jest:

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

WSZYSTKICH ZAINTERESOWANYCH DZIAŁALNOŚCIĄ FUNDACJI ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Kontakt:

Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego”

ul. Poniatowskiego 31, 40-055 Katowice

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

nr konta: 1500 1445 4934 9512 1440 018476

Kredyt Bank PBI SA. II/O Katowice

FUNDATORZY:



CSRG S.A.

