

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

7(191)/2010

Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego

ISSN 2081-4224



W numerze m.in.:

Prognozowane
i pomierzone
ekstremalne w czasie
odkształcenia poziome

Położenie rodziny
górnictwa po wypadku
śmiertelnym przy pracy

Wpływ oddziaływania
zasilaczy
przekształtnikowych
na niezawodność
i bezpieczeństwo pracy
maszyn górniczych

Stan zagrożenia
klimatycznego
oraz sposoby jego
zwalczania
w podziemnych
wzrostach górniczych
ZG „Rudna”
w Polkowicach

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

nr 7(191)/2010

Spis treści

Jan Białek Prognozowane i pomierzone ekstremalne w czasie odkształcenia poziome	3
Kaja Gadowska, Marzena Majer, Joanna Martyka, Katarzyna Nowak, Konrad Tausz Położenie rodziny górniczej po wypadku śmiertelnym przy pracy	10
Zygmunt Szymański Wpływ oddziaływania zasilaczy przekształtnikowych na niezawodność i bezpieczeństwo pracy maszyn górnictwowych	19
Mirostaw Koman, Wojciech Włodarczyk Stan zagrożenia klimatycznego oraz sposoby jego zwalczania w podziemnych wyrobiskach górniczych ZG „Rudna” w Polkowicach	24
Gerard Golda, Andrzej Klimas, Bolesław Kozłowski, Roman Walter Metanowość ścian jako pomocnicze kryterium rozczinki pokładów w warunkach wysokich zagrożeń metanowych	31
Kronika	37
<i>Rozmowa z gościem WUG</i> Technika nam sprzyja, ale bywa niebezpieczna	38
<i>To nie powinno się zdarzyć</i> Wypadki, katastrofy	40
<i>Ze świata</i> Fakty – wydarzenia – opinie	43
Górnictwo na świecie	44
Stwierdzenia kwalifikacji	45
Dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych	46
Normalizacja	47
Przegląd aktów normatywnych	48
<i>Historia i współczesność górnictwa</i> Zbigniew Bożek W Tarnowskich Górach przed 220 laty... Goethe podziwiał „maszyny ogniowe” i pracę śląskich górników	49

Redaktor naczelny:
Mirostaw Koziura

Z-ca redaktora naczelnego:
Jan Dulewski

Sekretarz redakcji:
Anna Swiniarska-Tadla

Redaktorzy:
Zbigniew Bożek, Przemysław Grzesiok,
Ireneusz Grzybek, Józef Koczwara,
Zdzisław Kulczycki, Janusz Malinga,
Walter Menzel, Adam Mirek,
Piotr Wojtacha

Rada Programowa:
Józef Dubiński, Lech Gładysiewicz,
Andrzej Gonet, Adam Idziak,
Wiesław Koziół, Tadeusz Majcherczyk,
Ryszard Mikosz, Czestawa Rosik-Dulewska,
Józef Sułkowski

Sekretariat:
Agnieszka Bednarczyk

Łamanie:
Anna Sornek

Druk:
Czerny Marian. Firma Prywatna GREG
Zakład Poligraficzny

Adres redakcji:
Wyższy Urząd Górniczy
ul. Poniatowskiego 31
40-055 Katowice
tel./fax: 32 736 17 72
e-mail: miesiecznik@wug.gov.pl

Nakład 850 egz.

Okładka:
Górnice osiedle Nikiszowiec
w Katowicach,
Fot. Anna Swiniarska-Tadla



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Contents

Jan Białek

The predicted and measured horizontal deformations extreme over the course of time.....3

The present article sets forth a comparison of measured and predicted absolutely greatest horizontal deformations extreme over time along the four analyzed measuring lines. So that you could have told about forecast of deformations, the forecasting calculations were executed based on classical W. Budryk - S. Knothe theory, assuming in formulas the parameter values of theory: $\text{tg } \beta = 2.0$; $a = 0.8$; $B = 0.32r$. There were analyzed the results of the measurements for changes of length and the forecasting calculations of horizontal deformations for 202 sides of measuring lines. Two measuring lines include influences of multi-bed exploitation. The executed analysis shown that a forecast of extreme deformations over time is a forecast overstated on average about 29%. However, on account of considerable value of standard deviation ($\sigma\epsilon=1.3 \text{ mm/m}$), nearly 33% measured values exceed forecasted values.

Kaja Gadowska, Marzena Majer, Joanna Martyka, Katarzyna Nowak, Konrad Tausz

A situation of mining family after fatal accident at work 10

This article sets forth a situation of mining families after fatal accident at work. The purpose of investigations made in 2008 was a description of situation of families harmed in the context of functioning analysis of institutional and extra-institutional aid mechanisms as well as of their impact on further fates of mining families afflicted by this experience.

Zygmunt Szymański **The impact of effects of converter power supply units on reliability and operational safety of mining machines**..... 19

The study discusses the consequences of an application of converter power supply units in the power-supply systems of mining machines. The converter power supply units generate a spectrum of higher harmonics in the output voltage which contribute to the inducting the considerable potentials on a motor casing as well as generating the parasitical currents: shaft, earth (screen) currents. Moreover, there is set forth a model analysis of the power-supply system of mining machine as well as results of simulation and experimental investigations as for impact of converter power supply units on power transmission systems of mining machines.

Mirosław Koman, Wojciech Włodarczyk **The state of climatic hazard as well as methods of its control in the underground mining excavations Mining Enterprise "Rudna" in Polkowice** 24

There is presented a short characteristic of a deposit of the currently largest and deepest of Polish copper-ore mines in the article. There are described causes of climatic hazard occurring in the Mining Enterprises "Rudna", impact and potential effects of this hazard for mine personnel as well as effective methods of the control and counteracting climatic hazard applied in a mine. Much more space was dedicated relatively to the presentation of central air conditioning system exploited in a mine.

Gerard Golda, Andrzej Klimas, Bolesław Kozłowski, Roman Walter **The presence of methane in the walls as an auxiliary criterion of**

working in the beds under high methane hazard conditions..... 31

The article sets forth the results of investigations to the presence of methane in the walls of diverse length under similar mining conditions and at a comparable extraction. A lot of factors decide on acceptance of a length of the walls, among them under high methane hazard conditions, at least - the forecasted and factual absolute presence of methane, as well. The research carried out in the KWK [Hard Coal Mine] "Sośnica-Makoszowy" has shown a strong increase in the absolute presence of methane in the walls of large lengths upon the supposition that the extraction of coal shall be fixed.

Chronicle37

The Interview with a Guest of the Chief Mining Office **The engineering is on our side but it happens from time to time that it is dangerous** 38

This Should not Happen **Accidents, Disasters**40

World News **Facts – Events – Opinions**43 **World Mining**44

Certificates of Qualifications45

Approvals for Use in Mining Plants46

Standardisation47

Review of Legislation48

History and the Present Times of Mining Zbigniew Bożek **220 years earlier in Tarnowskie Góry ... Goethe admired "fire machines" and labour of Silesian miners** .. 49

Inhalt

Jan Białek

Prognostizierte und gemessene zeitlich extreme horizontale Verformungen 3

Dieser Artikel liefert einen Vergleich der zeitlich extremen und absolut größten gemessenen und prognostizierten horizontalen Verformungen entlang von 4 analysierten Messlinien. Damit von einer Prognose der Verformungen gesprochen werden kann, wurden die prognostischen Berechnungen unter Verwendung des klassischen von S. Knothe und W. Budryk vorgestellten Verfahrens unter der Annahme der folgenden Parameterwerte in den Formeln angestellt: $\text{tg}\beta=2,0$; $a=0,8$; $B=0,32r$. Es wurden die Messergebnisse der Längenänderungen und die prognostischen Berechnungen der horizontalen Verformungen für 202 Seiten der Messlinien analysiert. Zwei Messlinien erfassen die Einwirkungen der ersten Abbauphasen, die zwei restlichen erfassen dagegen die Einwirkungen des Mehrflöz-Abbaus. Die Analyse erwiebs, dass die Vorausschau der extremen zeitlichen Verformungen um

durchschnittlich ca. 29% überhöht ist. Jedoch überschreiten nicht weniger als 33% der Messwerte wegen der erheblichen Standardabweichung ($\sigma\epsilon=1.3 \text{ mm/m}$) die prognostizierten Werte.

Kaja Gadowska, Marzena Majer, Joanna Martyka, Katarzyna Nowak, Konrad Tausz **Die Lage der Bergmannsfamilie nach einem tödlichen Arbeitsunfall**..... 10

In dem Artikel wird die Situation von Bergmannsfamilien nach einem Arbeitsunfall mit Todesfolge besprochen. Ziel der im Jahr 2008 durchgeführten Untersuchungen war eine Beschreibung der Lage der Opferfamilien/ im Kontext einer Funktionsanalyse der institutionellen und außerinstitutionellen Hilfsmechanismen sowie ihres Einflusses auf das weitere Schicksal von Bergmannsfamilien, die von einem solchen Schicksalsschlag betroffen sind.

Zygmunt Szymański **Der Einfluss von Umformer-Netzgeräten auf die Betriebs- und Arbeitssicherheit von Bergwerksmaschinen** 19

In dem Beitrag werden die Folgen des Einsatzes von Umformer-Speisegeräten in Versorgungssystemen von Bergwerksmaschinen dargelegt. Umformer-Speisegeräte erzeugen in der Ausgangsspannung ein Spektrum von Oberschwingungen, die Ursache für die Induktion erheblicher Spannungspotentiale am Motorgehäuse und die Erzeugung von Streuströmen, d.h. Lagerströmen und Erdschlussströmen (Abschirmungsströmen) sind. Darüber hinaus werden eine Analyse des Modells des Versorgungssystems einer Bergwerksmaschine vorgestellt und die Ergebnisse der Simulationsprüfungen und experimentellen Untersuchungen des Einflusses von Umformer-Speisegeräten auf die Antriebssysteme von Bergwerksmaschinen präsentiert.

Mirosław Koman, Wojciech Włodarczyk **Stand der Klimagefahr und Arten ihrer Bekämpfung in den untertägigen Abbauräumen des Bergwerks „Rudna“ in Polkowice** 24

In dem Artikel wird eine kurze Charakteristik des Vorkommens der momentan

größten und tiefsten polnischen Kupfererzgrube geliefert. Es werden die Ursachen für die im Bergwerk „Rudna“ auftretende Klimagefahr, die Einwirkung und die möglichen Folgen dieser Gefährdung für die Mannschaft des Bergwerks und die in der Grube zur Anwendung kommenden wirksamen Arten der Bekämpfung der klimatischen Gefährdung beschrieben. Relativ viel Raum wird der Vorstellung des im Bergwerk zum Einsatz kommenden Luftaufbereitungssystems gewidmet.

Gerard Golda, Andrzej Klimas, Bolesław Kozłowski, Roman Walter
Der Grubengasgehalt im Streb als Hilfskriterium für die Spaltung von Flözen unter den Bedingungen hoher Grubengasgefahren 31

In dem Artikel werden die Ergebnisse der Untersuchungen des Grubengasge-

halts in Streben mit unterschiedlicher Länge und annähernd gleichen bergbaulichen Bedingungen und vergleichbarem Abbau vorgestellt. Über die Annahme der Streblänge entscheiden viele Faktoren, darunter – zumindest bei einer hohen Grubengasgefahren – auch die prognostizierte und tatsächliche absolute Grubengaskonzentration. Die im Steinkohlebergwerk „Sośnica-Makoszowy“ durchgeführten Untersuchungen wiesen einen starken Anstieg der absoluten Grubengaskonzentration in Streben mit großen Längen bei einem angenommenen stetigen Abbau nach.

Chronik 37

Gespräch Mit Einem Vertreter Des Oberbergamts Kattowitz (WUG)
Technik ist uns dienlich, aber mitunter nicht ungefährlich 38

Das sollte nicht vorkommen
Unfälle, Katastrophen 40

Aus der Welt
Fakten – Ereignisse – Meinungen.. 43
Bergbau in der Welt 44

Bestätigung der Qualifikationen .. 45

Zulassungen zur Anwendung in Bergwerken 46

Normung 47

Übersicht der Normen 48

Geschichte und Gegenwart des Bergbaus
 Zbigniew Bożek
In Tarnowskie Góry vor 220 Jahren... Goethe bewunderte die „Feuermaschinen“ und die Arbeit der schlesischen Bergleute 49

Содержание

Ян Бялэк
Прогнозируемые и измеренные экстремальные во времени горизонтальные деформации 3

Настоящая статья представляет сравнение измеренных и прогнозируемых экстремальных во времени, безусловно крупнейшей горизонтальных деформаций вдоль 4 анализированных измерительных линий. Чтобы можно было говорить о прогнозе деформаций, прогностические расчеты выполнены с применением классической теории В. Будрика – С. Кноте, принимая в примерах значения параметров теории: $tg\beta=2,0$; $a=0,8$; $B=0,32r$. Проанализированы результаты замеров изменений длины и прогностические расчеты горизонтальных деформаций для 202 сторон измерительных линий. Две измерительные линии включали влияния первых выработок, тогда как, две другие охватывали влияния многопластовой горной выработки. Произведенный анализ показал, что прогноз экстремальных деформаций во времени является завышенным в среднем примерно на 29%. Однако, взирая на значительную величину стандартного отклонения ($\sigma\epsilon=1,3$ мм/м), 33% измеренных значений превышают прогнозируемые значения.

Ќая Гадовска, Мажена Маер, Иоанна Мартыка, Катажина Новак, Конрад Тауш
Положение семьи горняка после смертельного случая на работе 10

В статье обсуждена ситуация семей горняков, понесших смерть в результате несчастного случая на работе. Целью проведенных в 2008 году исследований было описание положения пострадавших семей в контексте анализа функционирования институциональных и независимых благотворительных механизмов, а также их влияния на последующие судьбы горных семей, переживших это несчастье.

Сигмунт Шиманьски
Вождейские блоков питания с преобразователями на надежность и безопасность работы горных машин 19

В статье представлены последствия применения блоков питания с преобразователями в схемах питания горных машин. Блоки питания с преобразователями генерируют в выходном напряжении спектр высших гармоник, которые являются причиной индукции значительных электрических потенциалов на корпусе двигателя, а также генерации паразитных токов: подшипниковых, заземляющих (экранных). Кроме того, представлен анализ модели схемы питания горной машины, а также результаты модельных и экспериментальных исследований влияния блоков питания с преобразователями на приводные системы горных машин.

Мирослав Коман, Войцех Влодарчик
Состояние климатической угрозы и способы её устранения в подземных горных выработках горнодобывающего предприятия «Рудна» в Польковицах 24

В статье представлена краткая характеристика в настоящее время наиболее и самой глубокой из польских меднорудных шахт. Описаны причины имеющей место на горнодобывающем предприятии «Рудна» климатической угрозы, влияние и потенциальные последствия этой угрозы для горного коллектива, а также применяемые в шахте эффективные способы борьбы и противодействия климатической угрозе. Относительно много места посвящено презентации эксплуатируемой в шахте системе центрального кондиционирования.

Герард Гольда, Анджей Климас, Болеслав Козловски, Роман Вальтер
Содержание метана в лаве как вспомогательный

критерий деления пластов в условиях высокой метановой угрозы 31

В статье представлены результаты исследований метаносодержания в лавах различной протяженности при сближенных горных условиях и сравнимой добыче. Допустимость длины лав определяет много факторов, - среди них, по крайней мере в условиях высокой метановой угрозы, - также прогнозируемое и фактическое безотносительное метаносодержание. Исследования, проводимые на каменноугольной шахте «Сосница-Макошова» [„*Sosnica-Makoszowy*“], обнаружили сильный рост безотносительной метаносодержания в лавах большой протяженности, при предполагаемой постоянной добыче.

Хроника 37

Разговор с Гостем Вуг
Техника нам помогает, но бывает опасной 38

Это не должно было случиться
Несчастные случаи, катастрофы 40

В мире
Факты – события – оценки. 43
Горнодобывающая промышленность в мире 44

Удостоверение квалификации 45

Разрешения на допуск к применению на горных предприятиях 46

Стандартизация 47

Обзор нормативных актов 48

История и современность горной промышленности
 Збигнев Божек
В Тарновских горах 220 лет назад... Гете восхищался „огненными машинами“ и работой силезских горняков 49

Prognozowane i pomierzone ekstremalne w czasie odkształcenia poziome

1. Wprowadzenie

Na 10. dniach Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych, które miały miejsce w Krakowie w czerwcu 2009 r. jednym z problemów podnoszonych w dyskusji była wiarygodność prognoz deformacji terenu górniczego, szczególnie, gdy prognozy te dotyczą rejonów, gdzie uprzednio była prowadzona wielopokładowa eksploatacja górnicza. Biorąc to pod uwagę, autor postanowił przeanalizować prognozowane i pomierzone deformacje ekstremalnych w czasie odkształceń poziomych dla 4 rejonów obserwacji:

- obserwacje ujmujące pierwszą eksploatację górniczną:
 - linia 1a nad pokładem 354 KWK „Chwałowice”,
 - linia 1 na pokładem 338/2 KWK „Budryk”;
- obserwacje ujmujące eksploatację kolejnego pokładu:
 - linia wzdłuż ulicy Górnośląskiej KWK „Marcel”,
 - linia wzdłuż ulicy Wyzwolenia w Marlkowicach.

W artykule analizowane są rozkłady odkształceń wzdłuż całych linii pomiarowych i na tej podstawie określono prawdopodobieństwo przekroczenia wartości pomierzonej przez prognozowaną.

2. Porównanie pomierzonych i prognozowanych ekstremalnych w czasie odkształceń poziomych

2.1. Sposób wykonania prognozy ekstremalnych w czasie odkształceń poziomych i przyjęte parametry

Sposób wykonania prognozy odkształceń pokazano na przykładzie eksploata-

TREŚĆ:

Niniejszy artykuł przedstawia porównanie pomierzonych i prognozowanych ekstremalnych w czasie bezwzględnie największych odkształceń poziomych wzdłuż 4 analizowanych linii pomiarowych. Żeby można było mówić o prognozie odkształceń, obliczenia prognostyczne wykonano stosując klasyczną teorię W. Budryka-S. Knothego, przyjmując we wzorach wartości parametrów teorii: $\text{tg}\beta=2,0$; $a=0,8$; $B=0,32r$. Analizowano wyniki pomiarów zmian długości i obliczenia prognostyczne odkształceń poziomych dla 202 boków linii pomiarowych. Dwie linie pomiarowe ujmowały wpływy pierwszych eksploatacji, natomiast dwie pozostałe ujmowały wpływy wielopokładowej eksploatacji górnicznej. Wykonana analiza pokazała że prognoza odkształceń ekstremalnych w czasie jest prognozą zawyżoną średnio o ok. 29%. Jednak ze względu na znaczną wartość odchylenia standardowego ($\sigma_{\epsilon}=1,3$ mm/m) aż 33% wartości pomierzonych przekracza wartości prognozowane.

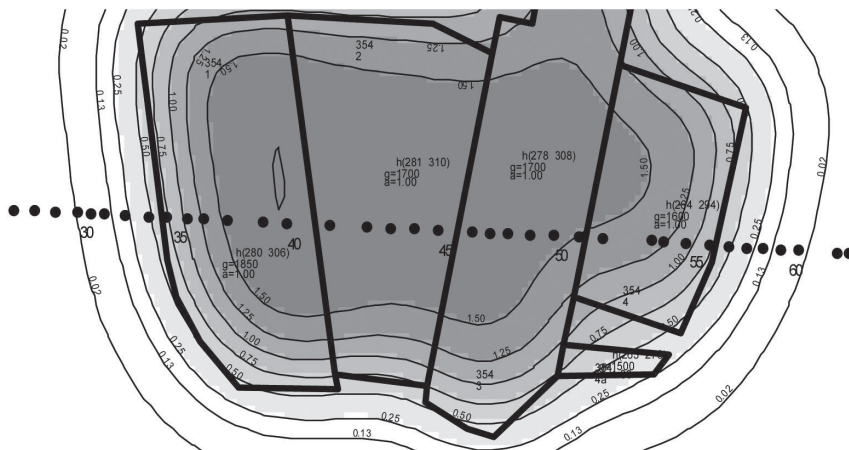
SŁOWA KLUCZOWE:

szkody górnicze, prognozowanie kategorii odkształceń, błędy prognozy

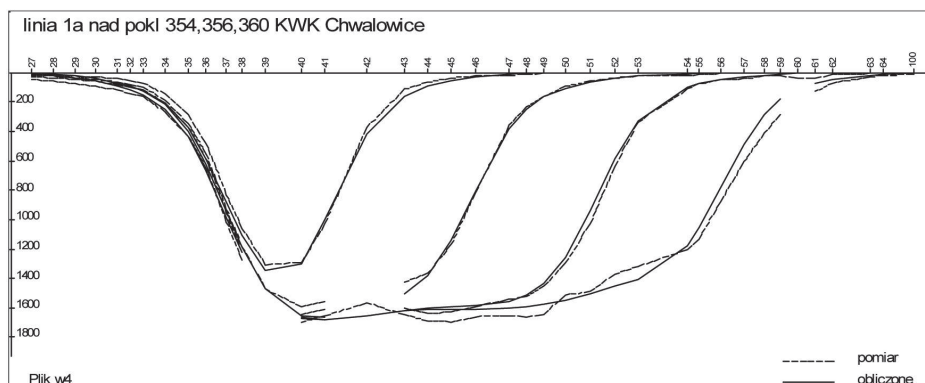
cji pokładu 354 grubości ok. 1,7 m prowadzonej przez KWK „Chwałowice” w latach 1969–1971 na głębokości od 260 do 310 m. Poeksploatacyjne deformacje terenu były obserwowane przy pomocy linii 1a i 2b.

Przedmiotem porównania są pomierzone i prognozowane bezwzględnie największe ekstremalne w czasie odkształcenia poziome wzdłuż linii 1a, na której wystąpiły maksymalne obniżenia o wartości 1679 mm, a pomierzone odkształcenia poziome mieściły się w granicach od minus 9,8 mm/m do 7,7 mm/m.

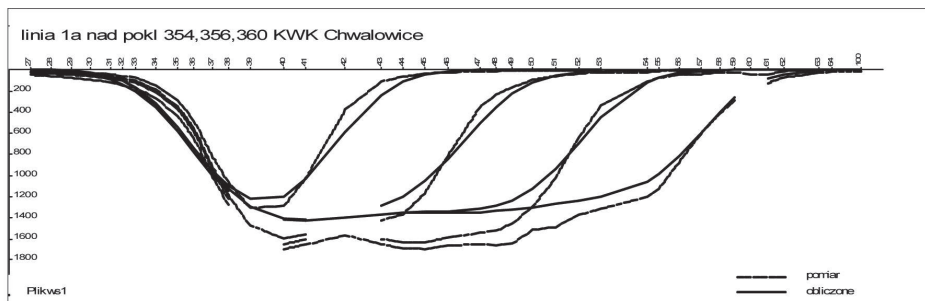
Na rys. 2.1. pokazano zakres eksploatacji w pokładzie 354 wraz z reprognozowanymi obniżeniami terenu górniczego. Przedmiotem eksploatacji były tu 4 ściany zawałowe eksploatowane kolejno od zachodu na wschód. Prostopadle do wybiegów tych ścian była usytuowana linia pomiarowa 1A.



Rys. 2.1. Reprognoszowane obniżenia spowodowane eksploatacją pokładu 354 KWK „Chwałowice” wraz z usytuowaniem linii pomiarowej 1a



Rys. 2.2. Pomierzone i reprognoszowane obniżenia linii 1a



Rys. 2.3. Pomierzone i obliczone ($\text{tg}\beta = 2$; $a = 0,8$; $d = 0$) obniżenia linii 1a

Na rys. 2.2. pokazano uzyskane dopasowanie obniżenia pomierzonych. Jest to jednoczesne dopasowanie dla 4 etapów eksploatacji uzyskane przy zastosowaniu następujących parametrów:

Współczynnik osiadania $a = 0,962$; $\text{tg}\beta = 2,368$; obrzeże $d = 0,146r$;

Średni błąd dopasowania $\sigma_w = 41,7$ mm; współczynnik zmienności $M_w = \sigma_w / w_{\text{maxpom}} = 2,4\%$. Zaznaczyć trzeba, że opis obniżenia pokazany na rys. 2.2 uzyskano korzystając z rozszerzeń wzoru S. Knothego [5] opracowanego przez J. Białka [1]. Uwzględnienie w opisie obniżenia tzw. obrzeża oraz wpływów dalekich dało bardzo dobrą aproksymację wyników pomiarów obniżenia terenu górniczego. Zwraca uwagę fakt, że dopasowanie to uzyskano jednocześnie dla 4 cykli pomiarowych stosując stałe, niezmiennie w czasie wartości parametrów teorii.

Oczywiście, uzyskany wynik jest wynikiem *a posteriori*.

Niestety, na etapie prognozy deformacji nie znamy tych najlepszych „w sensie metody najmniejszych kwa-

dratów” wartości parametrów teorii wpływów, dlatego posługujemy się pewnymi średnimi wartościami parametrów. Zgodnie z moim rozeznaniem 90% prognoz została wykonana za pomocą wzorów W. Budryka-S. Knothego, w których przyjęto następujące wartości parametrów:

- współczynnik osiadania $a = 0,8$; $\text{tg}\beta = 2,0$;
- współczynnik Awierszyna $B = 0,32r$ – za E. Popiołkiem.

W obliczeniach tych z zasady nie uwzględnia się obrzeża i wpływów dalekich.

Przyjmując powyższe parametry dla linii 1A KWK „Chwałowice” uzyskujemy aproksymację pomierzonych obniżenia pokazaną na rys. 2.3. Charakteryzuje ją ponad 3-krotnie większy błąd średni $\sigma_w = 132$ mm oraz współczynnik zmienności M_w równy ok. 7,5%. Ten błąd byłby mniejszy ($m = 114$ mm), gdyby zwiększyć współczynnik osiadania do wyznaczonej wartości 0,962.

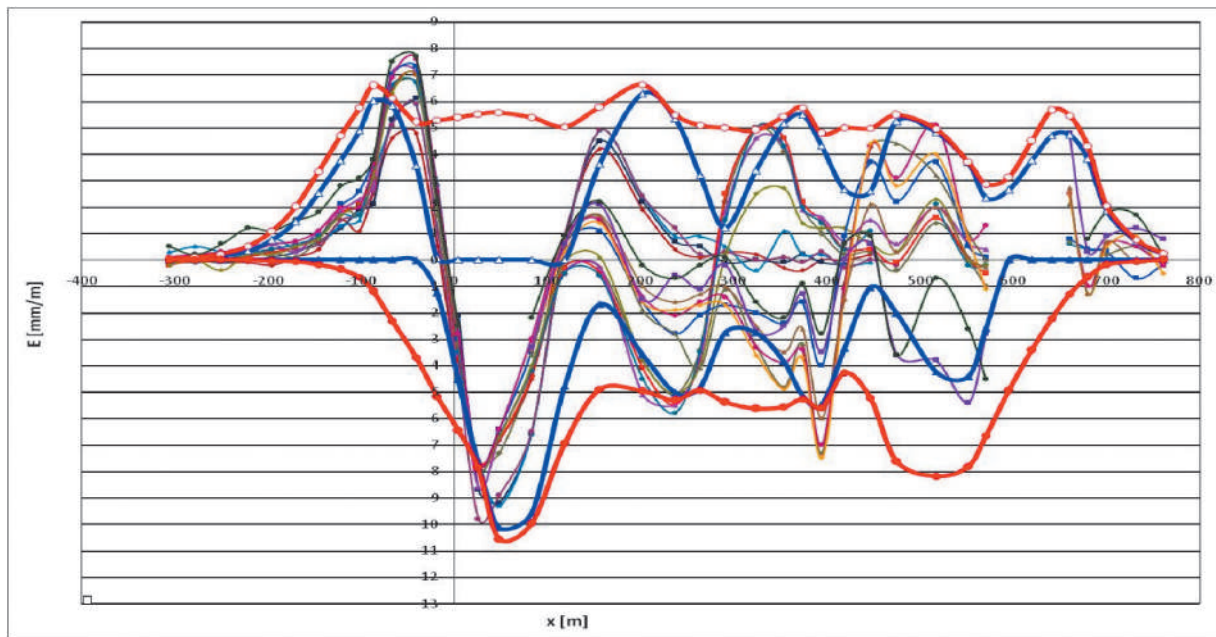
Dla oceny kategorii terenu górniczego kluczową rolę odgrywają wartości ekstremalnych w czasie odkształceń poziomych terenu górniczego.

Na rys. 2.4. cienkimi liniami narysowano obliczone na podstawie cyklicznych pomiarów zmiany wartości odkształceń poziomych. Z uwagi na znaczną liczbę cykli pomiarowych można przyjąć, że najmniejsze i największe zaobserwowane odkształcenie na danym odcinku pomiarowym jest ekstremalnym w czasie odkształceniem poziomym na tym odcinku.

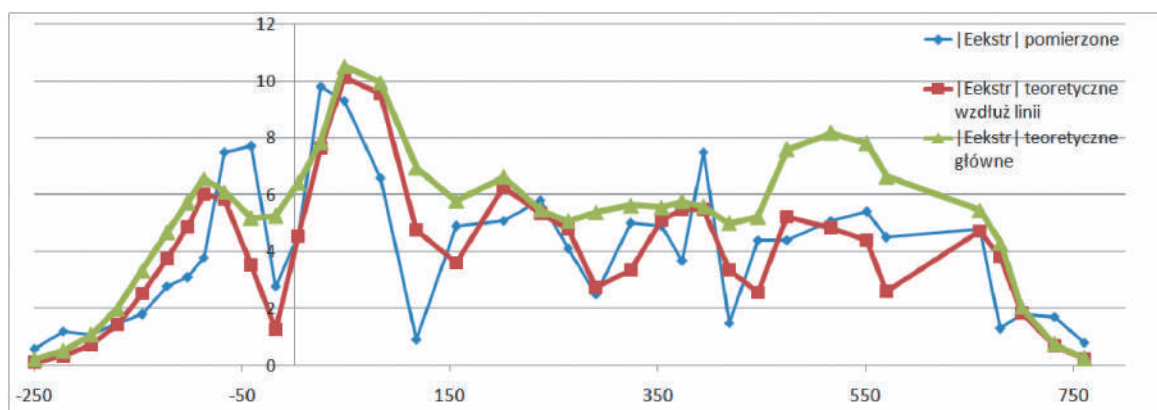
Zwracają uwagę znaczne wartości ściskania ($\epsilon = -9,8$ mm/m), które ujawniły się po wybraniu pierwszej ściany wskutek wykształcenia się niepełnej niecki obniżeniowej oraz znacznie większe odkształcenia poziome w rejonie otwarcia eksploatacji ($\epsilon = -7,7$ mm/m) aniżeli w rejonie jej zakończenia.

Stosując wzory W. Budryka [2] – S. Knothego [5] i przyjmując wspomniane wyżej wartości parametrów ($a = 0,8$, $\text{tg}\beta = 2,0$, $d = 0$, $B = 0,32r$) wykonano dla tego rejonu eksploatacji prognozę ekstremalnych w czasie wartości odkształceń w okresie eksploatacji 4 ścian. Wyniki tej prognozy naniesiono na wykres 2.4. liniami pogrubionymi. Pogrubione linie niebieskie przedstawiają obliczone teoretyczne (prognozowane) ekstremalne w czasie odkształcenia poziome wzdłuż linii pomiarowej 1a, natomiast pogrubionymi liniami o kolorze czerwonym pokazano zakres wartości odkształceń głównych.

Dolne linie wykresu (wartości ujemne) pokazują największe ściskania, natomiast linie górne pokazują największe rozciągania. Wartości odkształceń w trakcie



Rys. 2.4. Pomierzone (linie cienkie) odkształcenia poziome w kolejnych cyklach pomiarowych oraz prognozowane ($\text{tg}\beta=2,0$; $a=0,8$; $d=0$, $B=0,32r$) ekstremalne w czasie odkształcenia wzdłuż linii (pogrubiona linia niebieska) oraz odkształcenia główne (linia pogrubiona czerwona)



Rys. 2.5. Bezwzględne wartości pomierzonych i prognozowanych odkształceń poziomych wzdłuż linii 1A KWK „Chwałowice”

prowadzonej eksploatacji zmieniały się w zakresie ograniczonym tymi liniami.

Widać, że ekstremalne w czasie odkształcenia poziome liczone w kierunku prostopadłym do wybiegu pól ścianowych cechuje znaczna zmienność. W szczególności obserwuje się zmniejszone wartości odkształceń poziomych na granicy kolejnych pól ścianowych. Ponadto nad rejonem ściany otwierającej eksploatację występują podwyższone ściskania, a nie obserwuje się rozciągania.

Ekstremalne w czasie odkształcenia główne (pogrubione linie czerwone) mają bardziej stabilny przebieg, gdyż tworzone są przez wszystkie 3 składowe ($\epsilon_x, \epsilon_y, \gamma_{xy}$) tensora płaskiego stanu odkształceń. Ich zakres wartości jest zawsze większy od zakresu wartości odkształceń kierunkowych obliczonych wzdłuż linii 1a.

Dane pokazane na rys. 2.4. posłużyły do sporządzenia wykresu 2.5. przedstawiającego ekstremalne w czasie bezwzględnie największe wartości odkształceń poziomych. Właśnie w oparciu o bezwzględnie największe wartości odkształceń poziomych sporządza się mapy podziału terenu na kategorie odkształceń poziomych. Bliższa analiza danych przedstawionych na rys. 2.5. pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

Na 38 odcinków pomiarowych, w 22 (58%) wartość ekstremalnych w czasie odkształceń pomierzonych jest większa od ekstremalnych w czasie odkształceń prognozowanych. Na 12 odcinkach (32%) odkształcenia główne są mniejsze od pomierzonych odkształceń kierunkowych.

2.2. Wyniki pozostałych porównań prognozowanych i ekstremalnych w czasie odkształceń poziomych

2.2.1. Linia 1 na KWK „Budryk”

Linia 1 na KWK „Budryk” (podobnie jak linia 1A KWK „Chwałowice”) jest również usytuowana prostopadle do wybiegu ścian nr 001, 002, 005 i 007 w pokładzie 338/2. Ściany o wysokości od 1,8 do 2,0 m były eksploatowane w okresie od 1994 do 1996 roku na głębokości od 591 m do 697 m. Obserwacje w tym okresie dotyczą wpływów eksploatacji pierwszego pokładu w tym rejonie. Maksymalne zaobserwowane obniżenia osiągnęły wartość 1568 mm, natomiast maksymalne odkształcenia poziome rzutowane na kierunek linii łączącej początek i koniec linii obserwacyjnej zaobserwowane w 9 cyklach pomiarowych mieściły się w granicach od -4,02 mm/m

(niepełna niecka po wybraniu ścian 001 i 002) do 3,39 mm (końcowe zewnętrzne rozciągania).

Analiza wyników pokazanych na rys. 2.7. prowadzi do wniosku, że na 50 odcinków pomiarowych, w 16 (32%) wartość ekstremalnych w czasie odkształceń pomierzonych jest większa od ekstremalnych w czasie odkształceń prognozowanych. Na 9 odcinkach (18%) odkształcenie pomierzone jest większe od ekstremalnego głównego.

2.2.2. KWK „Marcel” linia pomiarowa wzdłuż ulicy Górnośląskiej w Niedobczycach

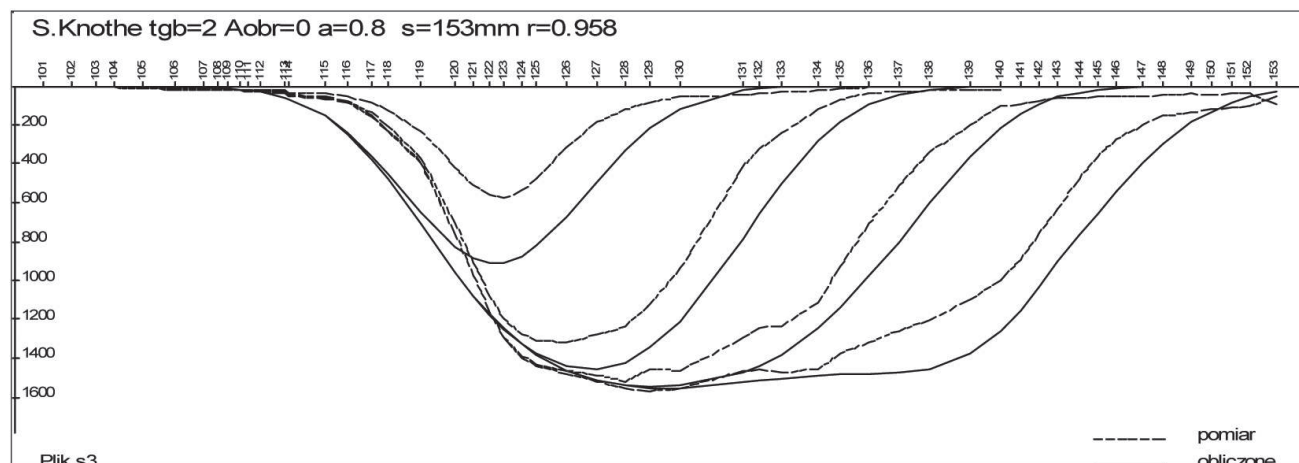
Deformacje pomierzone na tej linii pokazują nam wpływy wielopokładowej eksploatacji górniczej w warunkach górotworu naruszonego. Dotychczasowa eksploatacja górnicza w omawianym rejonie prowadzona była głównie w pokładach warstw porębskich (grupa 600). Eksploatacja przebiegała z różną intensywnością w trzech zasadniczych okresach:

- w latach 1813–1944 obejmując pokłady od 602 do 615/1,
- w latach 1946–1961 obejmując pokłady 607, 608 i 615/2,
- w latach 1983–2003 w pokładach 623, 624/1, 626/1-2, 703/1-2, i 707/2.

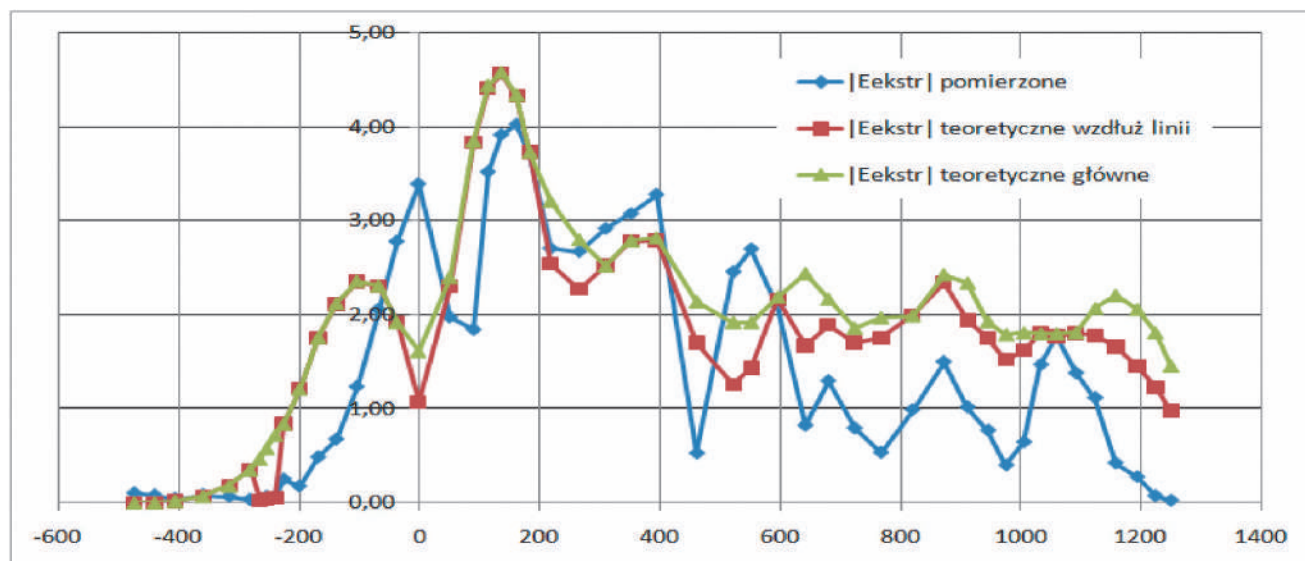
Przedmiotem analizy są pomiary geodezyjne prowadzone w okresie od 1995-10-15 do 2003-03-15. W tym czasie wykonano tu ponad 20 cykli pomiarowych. W okresie 1995–1998 eksploatację pokładów 624/1 i 626/1-2 systemem ścianowym z zawalem stropu na głębokości około 510 do 660 m prowadziła kopalnia „Chwałowice – Ruch Rymer”. Od roku 1997 do chwili obecnej eksploatację prowadzi KWK „Marcel” eksploatując kolejno pokład 703/1-2 i 707/2. Jest to głęboka eksploatacja prowadzona na głębokości od 760 do 1030 m.

Krawędzie eksploatacji za okres prowadzenia obserwacji geodezyjnych na linii obserwacyjnej położonej wzdłuż ulicy Górnośląskiej w Niedobczycach pokazano na rys. 2.8., zaś wyniki obserwacji i prognozy ekstremalnych w czasie bezwzględnie największych wartości odkształceń pomierzonych i prognozowanych przedstawia rys. 2.9.

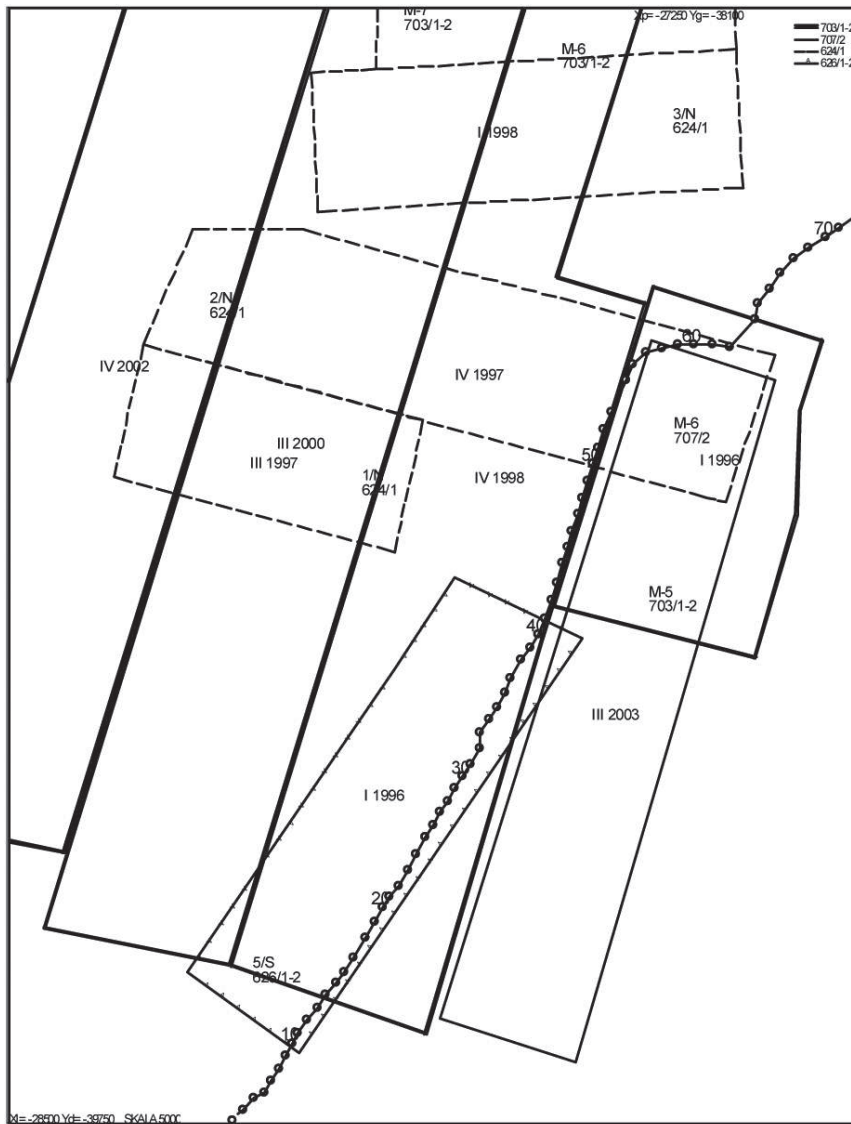
W przypadku tej linii zwraca uwagę znacznie większa wartość odkształceń głównych, niż odkształceń po kierunku linii. Jest to spowodowane przekątnym usytuowaniem linii względem pól ścianowych. Na analizowane 75 odcinków linii pomiarowej stwierdzono, że na 13 odcinkach ekstremalne w czasie odkształcenie pomierzone jest większe od prognozowanego odkształcenia ekstremalnego wzdłuż boków (17%) oraz na 3 bokach



Rys. 2.6. Pomierzone i prognozowane ($tg\beta=2$; $a=0,8$; $d=0$) obniżenia linii 1 KWK „Budryk”



Rys. 2.7. Bezwzględne wartości pomierzonych i prognozowanych ($tg\beta=2$; $a=0,8$; $d=0$) odkształceń poziomych na linii 1 KWK „Budryk”



Rys. 2.8. Usytuowanie linii pomiarowej na ul. Górniośląskiej na tle konturów eksploatacji prowadzonej w okresie od 1995-10-15 do 2003-03-15

odkształcenie pomierzone jest większe od prognozowanego odkształcenia głównego (4%).

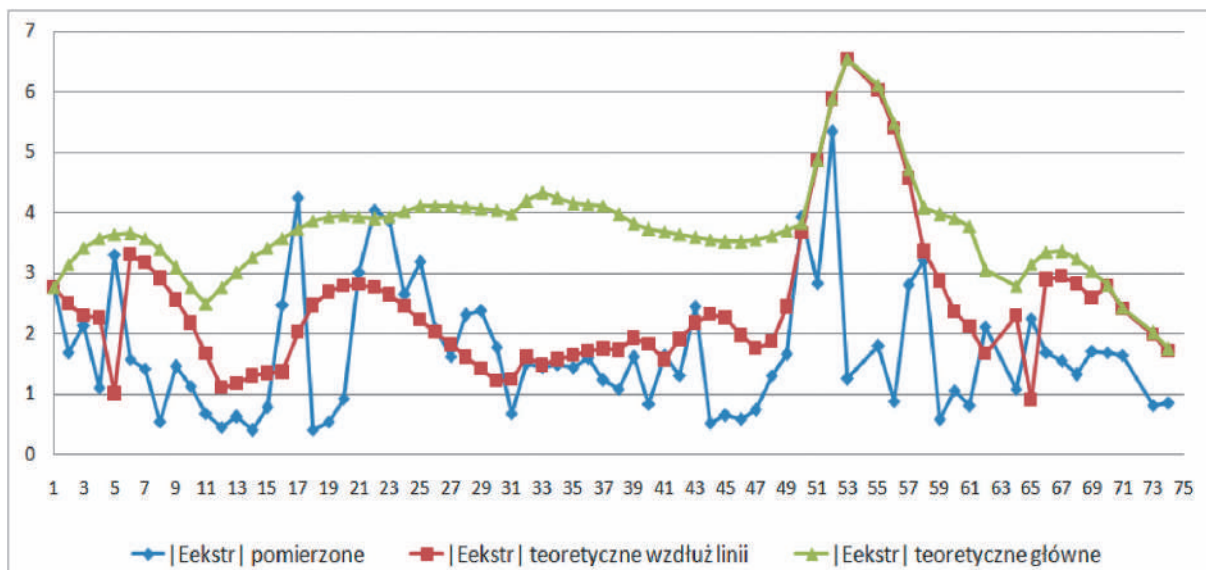
2.2.3. KWK „Marcel” linia pomiarowa „W” wzdłuż ulicy Wyzwolenia w Markłowicach

Przykładem obserwacji w rejonie intensywnych wpływów eksploatacji górniczej jest linia „W” biegnąca wzdłuż ulicy Wyzwolenia w Markłowicach.

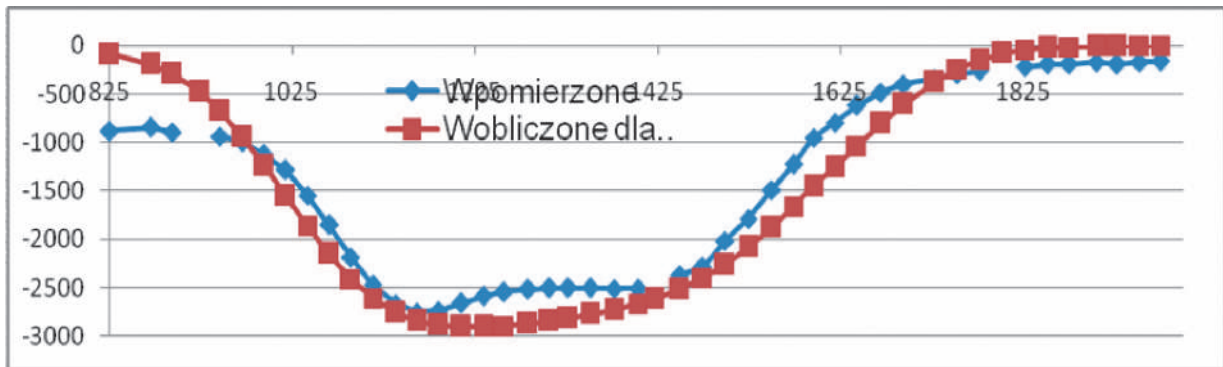
Przedmiotem analizy były wyniki obserwacji odcinka linii „W” od punktu 82 do 128 w okresie od 4.08.2004 do 16.12.2008, gdzie decydujący wpływ miała eksploatacja ścian W3, W2 w pokładzie 503-4. W przeszłości, przed pomiarem 4.08.2004 pod analizowanym odcinkiem linii „W” była prowadzona eksploatacja dosyć płytko zalegających pokładów 415/2, 417 i 501/3. Eksploatacja ta spowodowała w okresie do 4.08.2004 obniżenia maksymalne o wartości ok. 6,5 m.

Na linii „W” w analizowanym okresie zarejestrowano maksymalne obniżenia o wartości 2,75 m oraz maksymalne odkształcenia poziome o wartości 9,42 mm/m, które wystąpiły w terenie niezabudowanym.

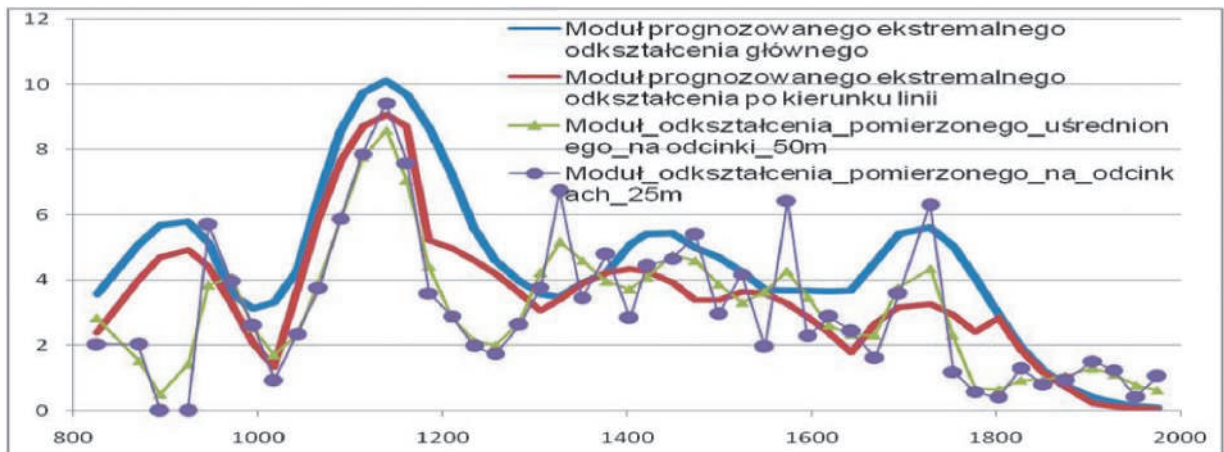
W przypadku linii „W” na 47 analizowanych boków w 19 (40%) odkształcenia pomierzone wzdłuż linii są większe od prognozowanych. Ponadto tylko na 11 (23%) boków linii pomiarowej odkształcenia pomierzone są większe od prognozowanych odkształceń głównych ekstremalnych w czasie.



Rys. 2.9. Bezwzględne wartości pomierzonych i prognozowanych ($\text{tg}\beta=2$; $a=0,8$; $d=0$) odkształceń poziomych na bokach linii pomiarowej wzdłuż ulicy Górniośląskiej



Rys. 2.10. Pomierzone i prognozowane obniżenia linii „W” na odcinku od punktu 82 do 128



Rys. 2.11. Bezwzględne wartości pomierzonych i prognozowanych ($\text{tg}\beta = 2$; $a = 0,85$; $d = 0$) odkształceń poziomych na linii „W” w Markłowicach

3. Analiza otrzymanych wyników

W tabeli 3.1 zestawiono otrzymane rezultaty pomiarów i prognoz deformacji dla analizowanych linii pomiarowych.

Gdy zestawimy razem wszystkie pomierzone i obliczone ekstremalne w czasie bezwzględnie największe odkształcenia poziome wzdłuż boków linii pomiarowych i przyjmiemy, że pomiędzy ich wartościami powinna zachodzić regresja liniowa to otrzymamy następujące rezultaty:

$$\epsilon_{\text{aprog}} = 0,243 + 0,717\epsilon_{\text{aobl}}; \quad (3.1)$$

lub

$$\epsilon_{\text{aprog}} = 0,773\epsilon_{\text{aobl}};$$

gdzie: ϵ_{aobl} – obliczona teoria W. Budryka – S. Knothego dla parametrów $\text{tg}\beta = 2,0$; $a = 0,8$ (dla linii „W” $a = 0,85$); $B = 0,32r$; bezwzględnie największa ekstremalna w czasie składowa odkształcenia poziomego w kierunku równoległym do kierunku boku (odcinka pomiarowego) odchylonego o kąt a od kierunku osi x .

Zależności te charakteryzuje odchylenie standardowe ok. $\sigma_{\epsilon} = 1,32 \text{ mm/m}$ oraz współczynnik determinacji $R^2 \approx 0,55$;

Współczynnik zmienności odkształceń [7] ekstremalnych wzdłuż linii osiąga wartość:

$$M_{\text{ea}} = \sigma_{\epsilon} / \epsilon_{\text{amaxobl}} = 1,32 / 10,12 = 0,13. \quad (3.2)$$

Uzyskane równania regresji (3.1) są najlepszymi w sensie metody najmniejszych kwadratów estymatorami wartości pomierzonych. Stosując je, mamy 50% prawdopodobieństwo, że wartość obserwowana nie przekroczy wartości prognozowanej ϵ_{aprog} .

Wykonane prognozy opisane w rozdziale 2 odpowiadają zależności regresyjnej:

$$\epsilon_{\text{aprog}} = \epsilon_{\text{aobl}} \quad (3.3)$$

Porównując zależności (3.1) i (3.3) widać, że w zakresie średnich wartości prognoza odkształceń ekstremalnych w czasie wykonana klasyczną teorią W. Budryka-S. Knothego przy zastosowaniu parametrów $\text{tg}\beta = 2,0$; $a = 0,8$ (dla linii „W” $a = 0,85$); $B = 0,32r$; jest prognozą zawyżoną średnio o ok. 29%. Jednak ze względu na znaczną wartość odchylenia standardowego aż 33% wartości pomierzonych przekracza wartości prognozowane. Gdybyśmy zwiększyli wartość prognozowaną o połowę wartości odchylenia standardowego $\sigma_{\epsilon} = 1,32 / 2 = 0,66$, czyli przyjęli zależność regresyjną $\epsilon_{\text{aprog}} = \sigma / 2 + \epsilon_{\text{aobl}}$ to jedynie na 31 bokach (15% badanej populacji) odkształcenie pomierzone byłoby większe od prognozowanego.

Gdybyśmy zwiększyli wartość prognozowaną o wartość odchylenia standardowego $\sigma = 1,32 \text{ mm/m}$ czyli przyjęli zależność regresyjną $\epsilon_{\text{aprog}} = \sigma + \epsilon_{\text{aobl}}$ to jedynie na 14 bokach (6% badanej populacji) odkształcenie pomierzone byłoby większe od prognozowanego.

Natomiast gdybyśmy przyjęli za W. Budrykiem wartość parametru $B = 0,4r$, co odpowiadało by równaniu regresji $\epsilon_{\text{aprog}} = 1,25\epsilon_{\text{aobl}}$, to wartość pomierzona byłaby większa od prognozowanej na 42 bokach, co stanowi ok. 20% liczby wszystkich boków linii pomiarowych.

Dodając do tak obliczonych odkształceń dodatkową stałą wartość $0,75 \text{ mm/m}$, czyli stosując zależność $\epsilon_{\text{aprog}} = 1 + 1,25\epsilon_{\text{aobl}}$, uzyskamy 90% prawdopodobieństwo nie przekroczenia wartości prognozowanej.

Tabela 3.1

Analizowana linia pomiarowa	Wartości parametrów przyjęte do prognozy wartość		Ilość analizowanych boków linii pomiarowej	Ilość boków gdzie wzdłuż linii (a) ekstremalne w czasie $\epsilon_{pom} > \epsilon_{aprogn}$		Ilość boków gdzie ekstremalne w czasie odkształcenie główne $\epsilon_{gpom} > \epsilon_{gprogn}$	
	tg β	A		Ilość	%	ilość	%
KWK „Chwałowice” Linia 1a	2,0	0,8	38	22	58	12	38
KWK „Budryk” Linia 1	2.0	0.8	50	16	32	11	18
KWK „Marcel” ul. Górnośląska	2.0	0.8	75	13	17	3	4
KWK „Marcel” ul. Wyzwolenia	2.0	0.85	47	19	40	11	23
Średnie			$\Sigma=210$	$\Sigma=70$	33	$\Sigma=37$	17

Trzeba pamiętać, że oceny kategorii wykonujemy w oparciu o obliczone teoretycznie bezwzględnie największe ekstremalne w czasie odkształcenia poziome **główne**, których wartości są najczęściej większe od wartości tylko jednej składowej mierzonej (prognozowanej) wzdłuż kierunku boku pomiarowego. W naszym przypadku jedynie na 17% odcinków pomiarowych (2 razy rzadziej) wartości pomierzonych odkształceń przekroczyły wartość odkształceń prognozowanych głównych. Jest to czynnikiem dodatkowo zwiększającym bezpieczeństwo prognoz.

4. Podsumowanie

1. Przedstawiony w niniejszym artykule popularny sposób wykonania obliczeń prognostycznych powoduje, że w zakresie średnich wartości prognoza odkształceń ekstremalnych w czasie jest prognozą zawyżoną średnio o ok. 29%. Jednak ze względu na znaczną wartość odchylenia standardowego aż 33% wartości pomierzonych przekracza wartości prognozowane.

Prognozę taką charakteryzuje jej błąd średni σ_{ϵ} o wartości ok. 1,3 mm/m oraz współczynnik zmienności $M_{\epsilon_0} = 0,13$. Prawdopodobnie dla mniejszych wartości deformacji błąd średni σ_{ϵ} jest znacznie mniejszy.

- Analiza wykazała, że zarówno w przypadku eksploatacji pojedynczego pokładu, jak i eksploatacji wielokrotnej wykonane prognozy charakteryzuje podobna wartość współczynnika zmienności, a prawdopodobieństwo nie przekroczenia wartości pomierzonych przez prognozowane jest nawet większe w przypadku obserwacji pochodzących z rejonów wielokrotnej intensywnej eksploatacji górniczej.
- Jak pokazuje analizowany przykład obniżenia linii 1a z KWK „Chwałowice” zastosowanie parametrów teorii bardziej zbliżonych do uzyskanych z pomiarów oraz uwzględnienie zjawiska obrzeża i wpływów dalekich pozwala radykalnie zmniejszyć wartość błędu średniego opisu obniżenia oraz (czego nie pokazano w niniejszej pracy) zmniejszyć wartość błędu średniego opisu odkształceń poziomych.

Artykuł recenzował
prof. dr hab. inż. Edward POPIOŁEK

Literatura

- Białek J.: *Algorytmy i programy komputerowe do prognozowania deformacji terenu górniczego*. Wyd. Politechniki Śląskiej. Gliwice 2003.
- Budryk W. *Wyznaczanie wielkości poziomych odkształceń terenu*. Archiwum Górnictwa i Hutnictwa t. I, z. 1, 1953.
- Kowalski A.: *Nieustalone górnicze deformacje powierzchni w aspekcie dokładności prognoz*. Prace Naukowe GIG nr 871. Katowice 2007.
- Kwiatkiewicz J.: *Obiekty budowlane na terenach górniczych*. GIG. Katowice 2007.
- Knothe S.: *Równanie profilu ostatecznie wykształconej niecki osiadania*. Archiwum Górnictwa i Hutnictwa t.I, z.1, 1953.
- Ostrowski J.: *Deformacje powierzchni a zagrożenie uszkodzeniami budynków na terenach górniczych w ujęciu probabilistycznym*. Uczelniane wydawnictwa naukowo-dydaktyczne AGH. Kraków 2006.
- Popiołek E.: *Ochrona terenów górniczych*. Wydawnictwa AGH. Kraków 2009.
- Popiołek E., Ostrowski J.: *Próba ustalenia głównych przyczyn rozbieżności prognozowanych i obserwowanych poeksploatacyjnych wskaźników deformacji*. Ochrona Terenów Górniczych nr 58. Katowice 1981.
- Praca zbiorowa pod kierunkiem J. Kwiatka: *Ochrona obiektów budowlanych na terenach górniczych*. Wydawnictwo GIG. Katowice 1997.
- Praca zbiorowa pod kierunkiem J. Ostrowskiego: *Ochrona środowiska na terenach górniczych*. Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej. Kraków 1998.

Położenie rodziny górniczej po wypadku śmiertelnym przy pracy

TREŚĆ:

W artykule omówiono sytuację rodzin górników po wypadku śmiertelnym przy pracy. Celem przeprowadzonych w 2008 roku badań był opis położenia poszkodowanych rodzin w kontekście analizy funkcjonowania instytucjonalnych i pozainstytucjonalnych mechanizmów pomocowych oraz ich wpływu na dalsze losy rodzin górniczych dotkniętych takim doświadczeniem.

SŁOWA KLUCZOWE:

rodzina, wypadek śmiertelny, górnictwo, sieć wsparcia

1. Wprowadzenie: problem i cel badań

Wypadki śmiertelne w miejscu pracy pociągają za sobą psychologiczne, społeczne i finansowe koszty w najbliższej rodzinie ofiary. Niewątpliwie na zachowania rodzin górników, którzy zginęli w wypadkach w kopalniach, wynikające z przeżyć urazowych, jak również na ich dalsze losy, wpływają wewnątrzkopalniane mechanizmy pomocy, formalnie regulujące bieg zdarzeń po wypadku. Ważna jest także pomoc świadczona przez instytucje zewnętrzne, takie jak instytucje ubezpieczeniowe, pomocy społecznej, poradnictwa rodzinnego, samorząd lokalny i inne. Istotną rolę spełniają również rządowe regulacje pomocy dla rodzin ofiar.

W artykule przedstawiamy wyniki badań zrealizowanych przez Główny Instytut Górnictwa w ramach projektu pt.: „Losy rodzin górników, którzy zginęli w wypadku w pracy”¹. Celem projektu była rekonstrukcja i opis losów rodzin górników, którzy zginęli w wypadku w kopalni. Równocześnie starano się określić, w jakim stopniu funkcjonowanie mechanizmów pomocowych przyczynia się do poprawy bądź pogorszenia losów rodzin ofiar śmiertelnych wypadków i w jaki sposób owe mechanizmy powinny być

modyfikowane, by zredukować niebezpieczeństwo marginalizacji społecznej rodzin. Badania prowadzono w kopalniach węgla kamiennego, zewnętrznych instytucjach (m.in. pomocowych) oraz wśród członków rodzin ofiar śmiertelnych wypadków w kopalniach. Te ostatnie objęły 20-letni okres (od 1987 do 2006 r.), w którym w kopalniach węgla kamiennego odnotowano 908 wypadków śmiertelnych².

Śmierć górników była dla osób im bliższych – żon, dzieci, rodziców, nie tylko szczególnym rodzajem straty, której nie można nigdy odzyskać, ale początkiem wielu nieznanych problemów. O ich naturze opinia społeczna jest informowana zazwyczaj za pośrednictwem mediów, w sytuacji zbiorowych wypadków śmiertelnych w górnictwie. Media kierują na nie uwagę bezpośrednio po zaistnieniu tragedii. Uwaga ta utrzymuje się od kilku do kilkunastu dni, w szczególnych przypadkach tygodni, w zależności od skali wypadku i liczby pochłoniętych ofiar. Później obserwuje się brak zainteresowania mediów, które powraca na krótko w rocznicę tragicznych wydarzeń. W prowadzonych badaniach „oddano głos ludziom, których rzadko się słyszy” – wdowom po górnikach, którzy stracili życie w wypadkach, w większości indywidualnych.

Przemysł wydobywczy jest z natury rzeźczy wypadkogenny. Zmniejszeniu wielkości wydobycia węgla kamiennego w górnictwie polskim nie towarzyszy zmniejszenie zakresu i nasilenia występowania zagrożeń naturalnych, technicznych i osobowych, związanych z jego uzyskiwaniem. Zagrożenia te mogą prowadzić do katastrof, które często pociągają za sobą ofiary śmiertelne – pojedyncze lub zbiorowe. Stosunkowo

1 Projekt badawczy własny nr N524 0257 33 sfinansowany przez MNiSW.

2 Statystyka nie obejmuje pracowników firm zewnętrznych.

młody wiek ofiar wypadków śmiertelnych w górnictwie (42,9% w chwili wypadku miało nie więcej niż 35 lat) sprawia, że często są osierocane rodziny z dziećmi w wieku szkolnym. Rodziny górnicze ponoszą w takiej sytuacji nie tylko koszty psychologiczne, ale także społeczne i finansowe. Wielkość i specyfika tych kosztów jest uwarunkowana nie tylko wewnątrzkopalnianymi i rządowymi mechanizmami pomocy, formalnie (lub zwyczajowo) regulującymi bieg zdarzeń po wypadku, adekwatnością pomocy świadczonej przez instytucje zewnętrzne, ale także wysiłkiem, jaki podejmują same osoby doświadczające straty. W związku z powyższym, celem badań było określenie, w jakim stopniu:

1. śmiertelny wypadek górnika wpływa na dalsze funkcjonowanie jego rodziny w wymiarze ekonomicznym, społecznym i psychologicznym,
2. mechanizmy pomocowe o charakterze instytucjonalnym i pozainstytucjonalnym przyczyniają się do poprawy bądź pogorszenia losów rodzin górników – ofiar śmiertelnych wypadków w kopalniach węgla kamiennego,
3. mechanizmy pomocowe powinny być modyfikowane, by zredukować niebezpieczeństwo marginalizacji społecznej tych rodzin.

W badaniach przyjęto hipotezę, iż śmiertelny wypadek górnika wpływa na pogorszenie się kondycji ekonomicznej, społecznej i psychologicznego funkcjonowania jego rodziny w stopniu różnym, w zależności od czasu, jaki upłynął od zgonu, stosowanych strategii radzenia sobie z utratą (w wymiarze jednostkowym) oraz rodzajów i adekwatności udzielanego instytucjonalnego wsparcia.

2. Metodyka badań

2.1. Założenia metodologiczne

Z uwagi na specyfikę problemu, jak również założone cele, w badaniach zdecydowano się wykorzystać zróżnicowane, wzajemnie uzupełniające się metody badawcze. Badania prowadzone były w kopalniach węgla kamiennego, w oddziałach Zakładu Ubezpieczeń Społecznych, Fundacji Rodzin Górniczych i innych organizacjach zajmujących się udzielaniem pomocy rodzinom ofiar wypadków w kopalniach oraz wśród członków rodzin ofiar śmiertelnych wypadków w kopalniach, a w toku badań zostaną wykorzystane zarówno źródła zastane, jak i wywołane (Babiński 1980, s. 65–74).

1. Ważne miejsce badań stanowiła Fundacja Rodzin Górniczych, organizacja opiekująca się grupą około 5 tysięcy sierot i wdów po górnikach. Za zgodą Generalnego Inspektora Ochrony Danych Osobowych w badaniach została wykorzystana baza danych Fundacji Rodzin Górniczych w Katowicach, zawierająca informacje o około 5 tysiącach osób, którym organizacja ta udzieliła pomocy. Oprócz wykorzystania znajdującej się w Fundacji bazy danych o rodzinach poległych górników, przeprowadzono dokładną kwerendę zgromadzonej w Fundacji dokumentacji na temat struktury społecznej tych rodzin, ich potrzeb formułowanych pod adresem Fundacji oraz zakresu udzielanej im pomocy.
2. W toku badań została przeprowadzona analiza zastanych materiałów źródłowych, dotyczących mechanizmów pomocowych skierowanych do rodzin ofiar wypadków śmiertelnych w górnictwie oraz rodzajów i wielkości pomocy finansowej im udzielonej, między innymi w postaci ewidencji dokumentów i korespondencji zgromadzonej w kopalniach węgla kamiennego

i spółkach, a także w oddziale Zakładu Ubezpieczeń Społecznych w Chorzowie i w Miejskich Ośrodkach Pomocy Społecznej, jak również dokumentów organizacji charytatywnej Caritas.

3. Przeprowadzono analizę regulacji zwyczajowych i regulacji wewnętrznych obowiązujących w kopalniach oraz regulacji prawnych w postaci ustaw i rozporządzeń dotyczących form pomocy udzielanej rodzinom ofiar wypadków śmiertelnych w górnictwie.
4. Przeprowadzono analizę prasy w odniesieniu do zbiorowych i indywidualnych wypadków śmiertelnych w kopalniach oraz zakresu pomocy udzielonej rodzinom ofiar. Analizie zostały poddane tytuły prasowe, takie jak: *Wprost*, *Polityka*, *Newsweek*, *Rzeczpospolita*, *Gazeta Wyborcza*, *Trybuna Śląska*, *Trybuna Robotnicza*, *Dziennik Zachodni* (Niezgoda 2009, s. 151–165).
5. Przeprowadzono kwestionariuszowe badania ankietowe oraz wywiady pogłębione z członkami rodzin górników, którzy zginęli w wypadku, pracownikami Fundacji Rodzin Górniczych, pracownikami Caritas, pracownikami instytucji zajmujących się udzielaniem pomocy rodzinom ofiar wypadków w kopalniach, w tym z pracownikami ZUS, na terenie których zamieszkują rodziny ofiar wypadków, pracownikami kopalń, w tym między innymi z osobami zaangażowanymi w procedury powypadkowe w kopalniach, członkami zespołów zawiadamiających rodziny górników, którzy zginęli w wypadku, składających się z dyrektorów ds. pracowniczych oraz przedstawicieli działów BHP, przedstawicieli działów osobowych, przedstawicieli pionu finansowego, pielęgniarek i lekarzy.

2.2. Badania własne: wybór metod i technik oraz dobór próby badawczej

W badaniach losów rodzin górników zostało zastosowanych kilka technik badawczych: technika wywiadu częściowo strukturalizowanego w przypadku członków rodzin górników, którzy zginęli w wypadkach w kopalniach, następnie technika wywiadu pogłębionego, gdy chodzi o pracowników Fundacji Rodzin Górniczych i innych instytucji zajmujących się udzielaniem pomocy rodzinom ofiar wypadków w kopalniach, w tym ZUS, a także pracowników kopalń zaangażowanych w procedury powypadkowe w kopalniach (członków zespołów zawiadamiających rodziny górników, którzy zginęli w wypadku w kopalni) oraz ankieta pocztowa (adresowana do dyrektorów ds. pracowniczych w kopalniach).

2.3. Charakterystyka badanych grup i przebieg badań

Zgodnie z założeniami, badania były prowadzone w okresie od kwietnia do lipca 2008 roku w kopalniach węgla kamiennego, Zakładzie Ubezpieczeń Społecznych, organizacjach pozarządowych zajmujących się udzielaniem pomocy rodzinom ofiar wypadków w kopalniach oraz wśród członków rodzin ofiar śmiertelnych wypadków w kopalniach.

Biorąc pod uwagę kopalnie węgla kamiennego, badania objęły dyrektorów ds. pracowniczych wszystkich 33 kopalń – zastosowano tu ankietę pocztową. W czterech losowo wybranych kopalniach: „Borynia”, „Budryk”, „Bolesław Śmiały”, „Wujek-Śląsk” przeprowadzono wywiady pogłębione z dyrektorami ds. pracowniczych oraz przedstawicielami komórek funkcjonalnych, takich jak: Dział Spraw Pracowniczych i Dział BHP.

W przypadku pomocowych organizacji pozarządowych przeprowadzono również wywiady pogłębione w dyrekcji Caritas Archidiecezji Katowickiej oraz w dwóch Zespołach Charytatywnych działających przy parafiach rzymskokatolickich w Rudzie Śląskiej. W badaniu uczestniczył Dyrektor Caritas oraz Przewodniczący Zespołów wraz ze swoimi zastępcami. Wywiady pogłębione przeprowadzono również w Fundacji Rodzin Górniczych. W badaniu uczestniczył Prezes oraz Przewodniczący Rady Fundacji.

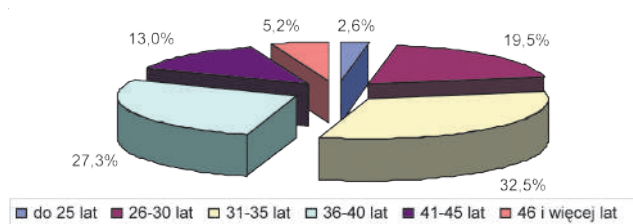
Ponadto, mając na uwadze wpływ, jaki na losy rodzin górników, którzy zginęli w wypadku ma system świadczeń powypadkowych udzielanych przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych, przeprowadzono dwa wywiady: z kierownikiem i zastępcą kierownika Wydziału Emerytur i Rent w największej jednostce Zakładu w województwie śląskim, jaką jest Oddział w Chorzowie.

Dzięki współpracy z Fundacją Rodzin Górniczych, która jest dysponentem bazy danych o około pięciu tysiącach osób (wdów i dzieci ofiar wypadków), sporządzona została lista 100 rodzin, z uwzględnieniem założonych kryteriów doboru. Do wybranych żon zmarłych górników wystosowano list zapraszający do udziału w badaniach. Ostatecznie, z uwagi na fakt, iż część osób z listy nie wyraziła chęci udzielenia wywiadu, z częścią zaś nie można się było skontaktować, badaniem objęto łącznie 77 rodzin. Wywiady prowadzono w większości z żonami zmarłych górników, w siedmiu przypadkach uczestniczyli w nich inni członkowie rodziny, głównie dzieci. Badania prowadzone były w okresie od połowy maja do połowy sierpnia 2008 roku.

3. Wybrane wyniki badań³

3.1. Sytuacja demograficzno-społeczna rodzin

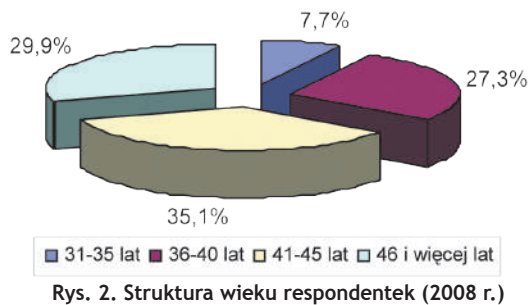
W grupie respondentek najliczniej były reprezentowane kobiety, które w chwili śmierci męża można było zaliczyć do kategorii wieku 31–40 lat (prawie 60%, w tym 31–35 lat: 32,5%, 36–40 lat: 27,3%). Nieco mniej liczną grupę stanowiły te, które nie przekroczyły 30 lat – 22,1% oraz w wieku 41 i więcej lat – 18,2%. Szczegółowe dane na temat wieku respondentek w chwili śmierci męża zawiera rysunek 1.



Rys. 1. Wiek respondentek w chwili śmierci męża

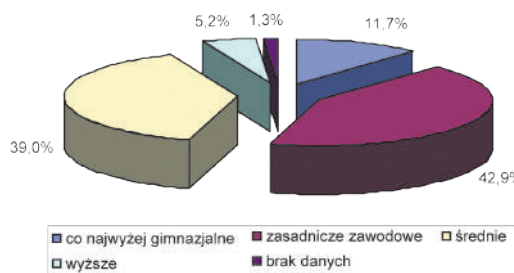
Strukturę wieku respondentek w chwili przeprowadzenia badania (2008 r.) przedstawiono na rysunku 2.

Aktualnie 65% respondentek to osoby wieku 41 i więcej lat, zaś 35% legitymuje się wiekiem od 31 do 40 lat. W kategoriach wieku do 25 lat oraz 26–30 lat nie zarejestrowano żadnej z badanych kobiet.



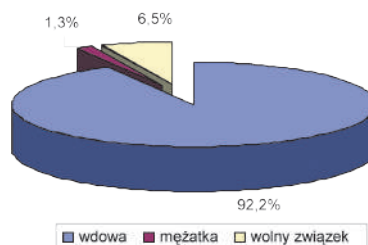
Rys. 2. Struktura wieku respondentek (2008 r.)

Badane to głównie osoby legitymujące się wykształceniem zasadniczym zawodowym – 42,9% lub średnim 39,0%. Wykształcenie co najwyżej gimnazjalne jest właściwe dla 11,7% badanych żon zmarłych górników, a wyższe dla 5,2% respondentek. Jedna osoba (1,3%) nie określiła swojego poziomu wykształcenia (rys. 3).



Rys. 3. Struktura poziomu wykształcenia respondentek

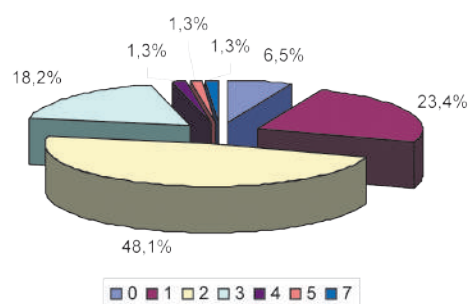
Ponad 92% respondentek to samotne wdowy, tylko jedna z badanych kobiet wyszła ponownie za mąż (1,3%), natomiast pięć pozostaje w wolnym związku. Szczegółowe dane przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Stan cywilny respondentek (2008 r.)

Prawie 99% badanych kobiet ma dzieci (od jednego do siedmiorga), w tym ponad 84% więcej niż jedno – najczęściej dwoje (49,4%) lub troje (22,1%). Szczegółowe dane na temat liczby dzieci w rodzinach tragicznie zmarłych górników są zawarte w tabeli 1.

Prawie 94% respondentek ma na utrzymaniu co najmniej jedno dziecko. Około 22% utrzymuje troje lub więcej dzieci, a 71,5% jedno lub dwoje. Szczegółowe dane przedstawiono na rysunku 5.



Rys. 5. Liczba dzieci pozostających na utrzymaniu respondentek (2008 r.)

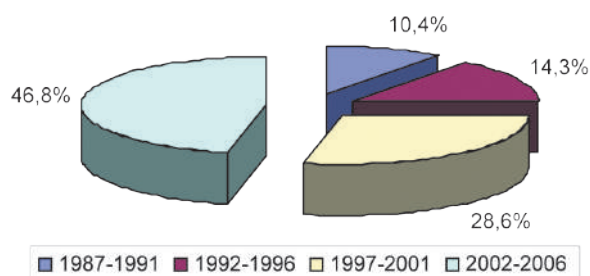
3 Szerzej: Losy rodzin górników, którzy zginęli w wypadkach przy pracy. 2009. K. Tausz (red.). Katowice.

Tab. 1. Liczba dzieci w rodzinie respondentek

Liczba dzieci	Dane	Liczba i procent rodzin
0	liczba wskazań	1
	udział %	1,3
1	liczba wskazań	11
	udział %	14,3
2	liczba wskazań	38
	udział %	49,4
3	liczba wskazań	17
	udział %	22,1
4	liczba wskazań	7
	udział %	9,1
5	liczba wskazań	2
	udział %	2,6
7	liczba wskazań	1
	udział %	1,3
Ogółem		77
%		100

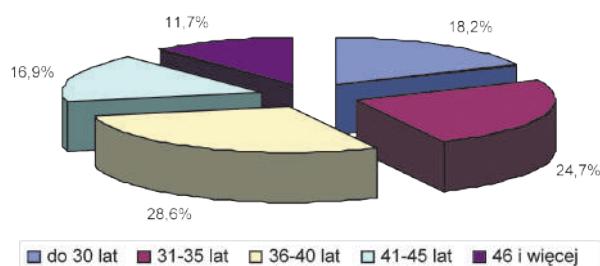
3.2. Informacje demograficzno-zawodowe o zmarłych górnikach

Zebrano dane o 77 górnikach – mężach respondentek – którzy zginęli w wypadkach indywidualnych (53 osoby – 68,8%) lub zbiorowych (24–31,2%) w kopalniach węgla kamiennego w latach 1989–2006. Dane informujące o roku wypadku – według ustalonych przedziałów – przedstawiono na rysunku 6.



Rys. 6. Rok śmierci mężów respondentek

W większości mężowie respondentek – 71,5% – w chwili śmierci byli osobami młodymi – w wieku do 40 lat, w tym ponad 18% zaliczono do kategorii wieku – do 30 lat. W grupie 41-letnich i starszych znalazło się prawie 29%. Szczegółowe dane o wieku górników – mężów badanych kobiet, przedstawiono na rysunku 7.

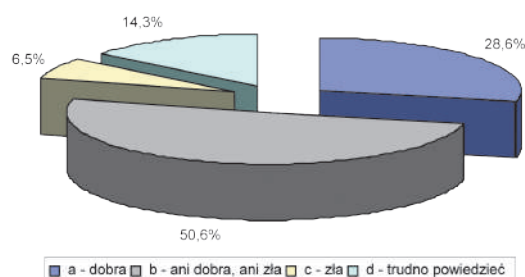


Rys. 7. Wiek górników w chwili wypadku śmiertelnego

Respondentki oceniły materialny poziom życia rodziny, przez określenie obecnej kondycji materialnej swojego gospodarstwa domowego oraz odniesienie tej oceny do czasów – „za życia męża”. Ponadto podały informacje na temat zasobów finansowych i materialnych w chwili wypadku męża oraz obecnie, tj. w okresie realizacji badania.

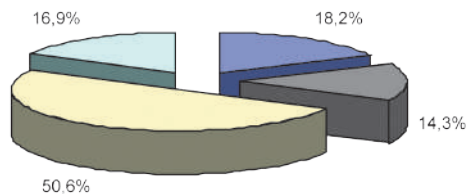
3.3. Sytuacja materialna gospodarstw domowych respondentek

Na rysunku 8 przedstawiono stopień zróżnicowania sytuacji materialnej gospodarstw domowych wdów po górnikach. Ponad połowa respondentek aktualną sytuację materialną swojego gospodarstwa domowego określiła terminem „ani dobra, ani zła” (50,6%). Prawie 29% badanych kobiet stwierdziło, że jest „dobra”, a 6,5% uważa, że jest zła. Około 14% respondentek nie potrafiło ocenić kondycji materialnej gospodarstwa domowego (trudno powiedzieć).



Rys. 8. Samoocena obecnej sytuacji materialnej gospodarstw domowych wdów po górnikach

Sytuacja materialna ponad połowy rodzin – 50,6% w porównaniu do tej „za życia męża” pogorszyła się (rys. 9). Poprawa kondycji materialnej wystąpiła w rodzinach ponad 18% badanych, około 14% nie odczuło żadnej zmiany w tym zakresie, zaś prawie 51% odnotowało pogorszenie sytuacji, a blisko 17% nie potrafiło dokonać porównania swojej sytuacji materialnej.



Rys. 9. Samoocena obecnej sytuacji materialnej gospodarstw domowych wdów po górnikach w porównaniu z okresem „za życia męża”

W momencie przeprowadzania badań, zabezpieczenie materialne miało 48,1% wdów po górnikach z rodzinami, natomiast w okresie wcześniejszym, tj. przed śmiertelnym wypadkiem męża, zabezpieczenie takie pozostawało udziałem 29,9% rodzin respondentek. Prawie 12% rodzin, które dysponowały pewnym zabezpieczeniem materialnym przed wypadkiem, aktualnie takiego zabezpieczenia nie posiadają, natomiast ma je prawie 30% rodzin, które wcześniej nie miały żadnych oszczędności, ani zasobów materialnych do spieniężenia – tabela 2.

Tab. 2. Zasoby materialne w rodzinie respondentek - obecnie i „za życia męża”

Posiadanie zasobów materialnych, %			
przed śmiercią męża	obecnie		% ogółu
	tak	nie	
Tak	18,2	11,7	29,9
Nie	29,9	40,3	70,1
Ogółem	48,1	51,9	100,0

Określając formę posiadanego zabezpieczenia materialnego 28 z 40 kobiet podało lokaty bankowe. Lokowane pieniądze to często część lub całość odszkodowania lub odkładane systematycznie stypendium z FRG. Ponadto za formę zabezpieczenia materialnego respondentki uznały także własny dom, mieszkanie własnościowe lub inne nieruchomości (np. działka), a także samochód. Wdowy po górnikach oszczędzają głównie z myślą o przyszłości dzieci.

3.4. Sytuacja osieroconych dzieci - plany i aspiracje edukacyjne

Liczba posiadanych dzieci ogółem w rodzinach górników objętych badaniem wynosi 183. Średnia liczba dzieci w rodzinie wynosi 2,4 dziecka i jest większa od rejestrowanej w ramach Narodowego Spisu Ludności w 2002 roku przeciętnej liczby dzieci na utrzymaniu, która wyniosła 1,78 dziecka⁴. Analizując liczbę posiadanych dzieci w rodzinie, z uwzględnieniem daty wystąpienia wypadku w kopalni, można zauważyć, że również w ostatnim okresie, obejmującym lata 2002–2006, stosunkowo licznie są reprezentowane rodziny z dwójką i trójką dzieci. Strukturę badanych rodzin górników, którzy zginęli w wypadku w kopalni, ze względu na liczbę posiadanych dzieci, przedstawiono w tabeli 3.

⁴ Wyniki Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań z dnia 20 maja 2002 roku, GUS.

Należy zaznaczyć, że liczba posiadanych dzieci nie była kryterium doboru do próby rodzin górników, którzy zginęli w wypadku w pracy i tym samym nie odwzorowuje struktury ogółu rodzin górników, którzy zginęli w wypadkach w kopalni.

Tab. 3. Rodziny górników objęte badaniem, według liczby posiadanych dzieci

Liczba ogółem posiadanych dzieci	Liczba rodzin	Udział, %
Brak dzieci	1	1,3
1 dziecko	11	14,3
2 dzieci	38	49,3
3 dzieci	17	22,1
4 dzieci	7	9,1
5 dzieci	2	2,6
6 dzieci	0	0,0
7 dzieci	1	1,3
Ogółem	77	100

Istotną kwestię stanowi wiek osieroconych dzieci, może on bowiem rzutować na funkcjonowanie rodzin będących w sytuacji kryzysowej zarówno w wymiarze społecznym, jak i materialnym. Strukturę wieku dzieci w objętych badaniem rodzinach przedstawiono w tabeli 4.

Z analizy struktury wieku dzieci wynika, że najliczniej reprezentowaną kategorię wiekową stanowią dzieci w przedziale od 16 do 20 lat oraz w przedziale od 21 do 25 lat, nieco mniej liczną – w wieku od 11 do 15 lat.

Dane obrazujące status dzieci w objętych badaniem rodzinach przedstawiono w tabeli 5.

W objętej badaniem grupie dzieci zdecydowanie dominują osoby kształcące się, stanowiąc prawie 83% ich ogółu. W odniesieniu do struktury wieku dzieci można przypuszczać, że kształcenie to przebiega w znacznym stopniu na średnim i wyższym poziomie.

Tab. 4. Struktura wieku dzieci w badanych rodzinach (w momencie badania)

Wiek	Liczba dzieci	Udział, %
Poniżej 1 roku ^{*)}	1	0,5
1–5 ^{***)}	5	2,7
6–10 ^{***)}	12	6,6
11–15 ^{***)}	30	16,4
16–20	68	37,2
21–25	55	30,1
26 i więcej ^{****)}	12	6,6
Ogółem	183	100

^{*)} dziecko adoptowane najmłodszej nieletniej córki,

^{***)} w tym dzieci z kolejnych związków żon zmarłych górników: w przedziale 1–5 lat trójka dzieci, w przedziale 6–10 lat jedno dziecko, w przedziale 11–15 lat dwójka dzieci,

^{****)} w tym dwójka dzieci z poprzednich związków żon zmarłych górników (dzieci przysposobione przez zmarłych górników).

Tab. 5. Status dzieci w rodzinach objętych badaniem (w momencie badania)

Status dziecka	Liczba dzieci	Udział, %
Osoby uczące się	151	82,5
Osoby pracujące (wyłącznie)	22	12,0
Inna sytuacja ^{*)}	10	5,5
Ogółem	183	100

^{*)} wiek przed rozpoczęciem nauki w szkole (poniżej 1 roku życia do 6 lat włącznie – ośmioro dzieci), ukończona nauka w szkole, ale nierozpoczęta praca zawodowa (jedno dziecko), przy mężu, osoba niepracująca (jedno dziecko).

W powiązaniu z obecnym poziomem wykształcenia dzieci pozostaje zagadnienie aspiracji edukacyjnych. W przypadku osób, które zakończyły naukę i podjęły pracę zawodową podstawą określania poziomu aspiracji edukacyjnych był posiadany poziom wykształcenia. W wypadku dzieci nadal uczących się wyznacznikiem poziomu aspiracji był deklarowany poziom wykształcenia, jaki dziecko zamierza osiągnąć. Pozwoliło to na zdiagnozowanie dążeń młodych osób, również w kontekście dalszych planów zawodowych oraz na rozpoznanie planów i aspiracji żon zmarłych górników w związku z wyborami dokonywanymi przez własne dzieci. Dane na temat poziomu aspiracji edukacyjnych dzieci w objętych badaniem rodzinach przedstawiono w tabeli 6.

Tab. 6. Poziom aspiracji edukacyjnych dzieci w objętych badaniem rodzinach

Poziom aspiracji edukacyjnych	Liczba wskazań	Udział, %
Wysoki (dziecko studiuje lub zamierza studiować)	99	54,1
Średni (ukończenie szkoły średniej)	42	23,0
Niski	16	8,7
Inna sytuacja*)	2	1,1
Trudno powiedzieć	16	8,7
Brak danych	0	0,0
Nie dotyczy**)	8	4,4
Ogółem	183	100

*) porzucenie nauki/szkoły, uczęszczanie do szkoły specjalnej,
**) dzieci w wieku do 6 lat włącznie.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że dzieci górników, którzy zginęli w wypadku w kopalni mają wysoki poziom aspiracji edukacyjnych. Ponad połowa studiuje lub zamierza studiować (54,1%), a kolejne 23% dzieci ukończyło lub zamierza ukończyć edukację na poziomie średnim. Można zatem stwierdzić, że zarówno dzieci, jak i żony zmarłych górników nadają edukacji i możliwościom, jakie w planowaniu drogi zawodowej stwarza wysoki poziom wykształcenia, duże znaczenie.

W powiązaniu z zagadnieniem aspiracji edukacyjnych dzieci i wynikających z nich częściowo planów zawodowych pozostaje możliwość wyboru zawodu górniczego przez dziecko. Pytanie sformułowane w ten sposób odnosiło się wyłącznie do dzieci płci męskiej z racji specyfiki wykonywania zawodu górniczego. Celem tak sformułowanego pytania było określenie stopnia, w jakim w planach zawodowych synów górników, którzy zginęli w wypadkach w kopalni, pojawiają się zawody górnicze i czy sytuacja utraty ojca wpłynęła na dokonywane przez nich wybory. Ponadto, ponieważ wywiady przeprowadzono przede wszystkim z żonami zmarłych górników, interesującą kwestią był również stosunek respondentek do możliwości wyboru przez synów tego rodzaju profesji. Uzyskane wyniki dotyczące występowania zawodów górniczych w planach zawodowych objętych badaniem dzieci przedstawiono w tabeli 7.

Z danych zawartych w tabeli 7 wynika, że pomimo utraty ojca w wypadku w kopalni, nieco ponad 14% dzieci płci męskiej w objętych badaniem rodzinach, obecnie pracuje, kształci się lub zamierza związać swoją przyszłość z górnictwem. Trudno na podstawie niewielkiej liczby badanych wysuwać daleko idące wnioski, natomiast istotny wydaje się fakt, że tego typu plany zawodowe są realizowane pomimo wyraźnego sprzeciwu matek. Równocześnie prawie połowa dzieci płci męskiej nie bierze pod uwagę zawodu górniczego, a dokonany wybór jest uzasadniany również konsekwencją przeżyć związanych z utratą ojca.

Tab. 7. Wybór zawodu górniczego przez dzieci w objętych badaniem rodzinach

Wybór zawodu górniczego	Liczba wskazań	Udział, % (N = 183)	Udział, % (N = 83)*)
Syn nie bierze pod uwagę zawodu górniczego (także w konsekwencji wypadku i stresu z tym związanego)	41	22,40	49,40
Syn bierze pod uwagę zawód górniczy/miał okazję podjąć tego typu pracę (pomimo sprzeciwu/obaw matki)	4	2,19	4,82
Dziecko ma pełną swobodę wyboru kierunku kształcenia/rodzaju pracy, nawet jeżeli będzie to kierunek górniczy	7	3,83	8,43
Syn pracuje w górnictwie lub kształci się w tym kierunku (matka musiała uszanować decyzję syna, pomimo własnych obaw i prób wpłynięcia na wybór dziecka)	8	4,37	9,64
Matka starałaby się wyperswadować tego typu plany dziecku (nie godzi się na wykonywanie tego typu zawodu)	13	7,10	15,66
Inne (np. trudno powiedzieć, zbyt niski wiek, stanowi to argument w kłótniach itp.)	9	4,92	10,84
Brak danych	1	0,55	1,20
Nie dotyczy	100	54,64	-
Ogółem	183	100	100

*) pytanie nie dotyczyło dzieci płci żeńskiej (95 dzieci), pięciorga dzieci płci męskiej (w wieku do 6 lat włącznie – czwórka dzieci, dzieci z kolejnych związków – jedno dziecko).

3.5. Pomoc otrzymywana po wypadku: sieć wsparcia instytucjonalnego rodzin zmarłych górników⁵

Na dalsze losy rodzin górników, którzy zginęli w wypadkach w kopalni w istotny sposób wpływają zarówno wewnątrzkopalniane mechanizmy pomocy formalnie regulujące przebieg zdarzeń po wypadku, jak i pomoc świadczona przez instytucje zewnętrzne, takie jak instytucje ubezpieczeniowe, pomocy społecznej, poradnictwa rodzinnego, samorząd lokalny i inne. Jedną z istotnych kwestii poruszonych w ramach przeprowadzonych wywiadów z członkami rodzin górników było omówienie pomocowych mechanizmów instytucjonalnych uruchamianych po zaistnieniu wypadku, ich ocena oraz rozpoznanie propozycji zmian związanych z ich stosowaniem. Uzyskane w ten sposób informacje służyły do osiągnięcia jednego z podstawowych celów, a mianowicie próby określenia, w jakim stopniu funkcjonowanie mechanizmów pomocowych przyczynia się do poprawy bądź pogorszenia losów rodzin i w jaki sposób owe mechanizmy powinny być modyfikowane, aby w większym stopniu spełniały przypisane im funkcje oraz redukowały niebezpieczeństwo marginalizacji rodzin górniczych. Podstawą było zatem rozpoznanie: z jakimi instytucjami (organizacjami) rządowymi i pozarządowymi mieli/lub mają kontakt członkowie rodzin zmarłych górników objętych badaniem, jakiego rodzaju pomoc i wsparcie było/jest im udzielane oraz jak tego typu działania są oceniane.

W zastosowanym w wywiadach z członkami rodzin górników sposobie określania sieci wsparcia instytucjonalnego uwzględniono przede wszystkim kopalnie jako pierwszy z podmiotów, z którymi mają kontakt członkowie wszystkich rodzin zmarłych górników. Następnie poproszono o omówienie kolejnych instytucji (organizacji) oferujących wsparcie, o których działalności uzyskano informacje lub nawiązano z nimi kontakt (np. Fundacja Rodzin Górniczych w Katowicach). Objętym badaniem członkom rodzin górników pozostawiono pełną dowolność w zakresie wskazania instytucji (organizacji) oferujących pomoc/wsparcie. Ostatnim podmiotem omawianym we wszystkich wywiadach był Zakład Ubezpieczeń Społecznych (ZUS), jako instytucja oferująca wsparcie związane z przysługującymi świadczeniami rentowymi.

Zebrane informacje dotyczące pomocy/wsparcia instytucjonalnego w ramach prowadzonych wywiadów z członkami rodzin górników pozwoliły przede wszystkim na określenie wielkości sieci wsparcia instytucjonalnego, czyli zidentyfikowanie podmiotów wchodzących w jej skład. Zbiorcze zestawienie odpowiedzi żon zmarłych górników, dotyczących nawiązania kontaktu z różnymi podmiotami oferującymi pomoc/wsparcie instytucjonalne, przedstawia tabela 8.

Analizując zestawienie źródeł pomocy/wsparcia, wskazanych przez członków rodzin górników, można zauważyć, że decydujące znaczenie w sieci wsparcia instytucjonalnego mają kopalnie, w których pracowali zmarli górnicy oraz Fundacja Rodzin Górniczych w Katowicach (FRG). W przypadku FRG należy podkreślić fakt, że wpływ na uzyskany wynik wywierał niewątpliwie sposób doboru do badań rodzin górników, którzy zginęli w wypadkach

w kopalni, przeprowadzony przy wykorzystaniu bazy adresowej Fundacji. Tym niemniej powyższe zestawienie obrazuje znaczącą przewagę w sferze potencjalnego oddziaływania na rodziny górników objęte badaniem dwóch wymienionych podmiotów w ramach analizowanej sieci wsparcia instytucjonalnego. Pomimo zupełnej swobody, jaką pozostawiono żonom zmarłych górników w zakresie wskazania instytucji (organizacji) rządowych i pozarządowych oferujących potencjalną pomoc/wsparcie, widać wyraźnie, że sieć wsparcia instytucjonalnego jest uboga. Wskazane przez respondentki inne instytucje (organizacje), to przede wszystkim Caritas oraz Miejskie Ośrodki Pomocy Społecznej. Istotny jest jednak fakt, że informacje o działaniach realizowanych przez Caritas i kontakt z tego typu podmiotem miała zaledwie co trzecia respondentka, a w przypadku Miejskich Ośrodków Pomocy Społecznej zaledwie co czwarta. Inne instytucje (organizacje), o których działaniach uzyskały informacje żony zmarłych górników lub nawiązały z nimi kontakt, objęły łącznie swym oddziaływaniem zaledwie niecałe 7% rodzin. Warto zaznaczyć, że w powyższym zestawieniu nie wzięto pod uwagę formy i inicjatora kontaktu z określoną kategorią instytucji (organizacji), jak również jego efektu, a więc faktu uzyskania lub braku otrzymania pomocy/wsparcia.

Ciekawym elementem analizy sieci wsparcia instytucjonalnego rodzin zmarłych górników wydaje się również ogólne zestawienie pomocy/wsparcia świadczonego przez poszczególne podmioty bezpośrednio po wypadku (przed i tuż po pogrzebie) oraz w następnych latach. Pozwala ono na pogłębienie charakterystyki pomocy/wsparcia instytucjonalnego, jakie otrzymują objęte badaniem rodziny górników, którzy zginęli w wypadku w kopalni. Zestawienie zakresu świadczenia pomocy/wsparcia na rzecz rodzin zmarłych górników przez kopalnie oraz instytucje (organizacje) w okresie bezpośrednio po wypadku (przed i tuż po pogrzebie) oraz kolejnych latach przedstawiono w tabelach 9 i 10.

Na podstawie powyższych informacji można stwierdzić, że sieć wsparcia instytucjonalnego rodzin górników w okresie bezpośrednio po wypadku bazuje praktycznie wyłącznie na pomocy/wsparciu oferowanym przez kopalnie. Oczywiście wynika to częściowo z przyjętych regulacji prawnych, które nakładają na przedsiębiorstwa górnicze określony rodzaj obowiązków wynikający z faktu zaistnienia śmiertelnego wypadku przy pracy. Pozostałe podmioty w okresie bezpośrednio po wypadku pełnią ograniczoną rolę w sieci wsparcia. Przykładowo FRG objęła pomocą/wsparciem w tym okresie nieco ponad 14% rodzin zmarłych górników objętych badaniem, a Caritas zaledwie niecałe 4% rodzin. W związku z powyższym można stwierdzić, że ocena wsparcia oferowanego przez kopalnie warunkuje całościowy odbiór wsparcia instytucjonalnego rodzin zmarłych górników w pierwszym okresie po zaistnieniu wypadku.

Sytuacja w następnych latach po wypadku, z uwagi na rolę poszczególnych podmiotów w sieci wsparcia instytucjonalnego, jest znacznie bardziej zróżnicowana. Dominującą pozycję zajmuje Fundacja Rodzin Górniczych w Katowicach, która obejmuje swoimi działaniami nieco ponad 96% rodzin zmarłych górników objętych badaniem. Należy podkreślić po raz kolejny wpływ, jaki na uzyskane wyniki może mieć sposób doboru rodzin do badań. Kolejnymi podmiotami obejmującymi swym działaniem znaczną część rodzin zmarłych górników są kopalnie (83% rodzin zmarłych górników objętych badaniem). Co ciekawe, kopalnie stanowią to źródło w sieci

5 Szczegółowe omówienie rodzajów wsparcia oferowanych rodzinom przez poszczególne instytucje, w tym ZUS, bezpośrednio po wypadku oraz w kolejnych latach, wraz z ich oceną w: *Losy rodzin górników, którzy zginęli w wypadkach przy pracy*. 2009. K. Tausz (red.). Katowice, s. 88–140. Omówienie formalnych regulacji pomocy rodzinom, tj. regulacji ustawowych i branżowych tamże, s. 29–34.

Tab. 8. Obraz sieci wsparcia instytucjonalnego

Nazwa instytucji (organizacji)		Czy respondent uzyskał informacje/nawiązał kontakt?			
		tak	nie	brak danych	ogółem
Kopalnie	liczba wskazań	74	3 ^{*)}	0	77
	udział %	96,1	3,9	0,0	100
FRG	liczba wskazań	76	1	0	77
	udział %	98,7	1,3	0,0	100
Caritas	liczba wskazań	26	51	0	77
	udział %	33,8	66,2	0,0	100
MOPS	liczba wskazań	19	58	0	77
	udział %	24,7	75,3	0,0	100
Inne instytucje (organizacje)	liczba wskazań	5	72	0	77
	udział %	6,5	93,5	0,0	100

^{*)} rodziny górników pracujących w firmach zewnętrznych, tzw. okołogórnictwa.

Tab. 9. Sieć wsparcia instytucjonalnego, według liczby rodzin objętych wsparciem bezpośrednio po wypadku (przed i tuż po pogrzebie)

Nazwa instytucji (organizacji)		Pomoc/wsparcie oferowane bezpośrednio po wypadku				
		tak	nie	brak danych	nie dotyczy	ogółem
Kopalnie	liczba wskazań	69	2	1	5 ^{*)}	77
	udział %	89,6	2,6	1,3	6,5	100
FRG	liczba wskazań	11	65	1	0	77
	udział %	14,3	84,4	1,3	0,0	100
Caritas	liczba wskazań	3	23	0	51 ^{**)}	77
	udział %	3,8	30,0	0,0	66,2	100
MOPS	liczba wskazań	6	13	0	58 ^{**)}	77
	udział %	7,8	16,9	0,0	75,3	100

^{*)} obejmuje następujące przypadki: śmierć pracownika uznano za wypadek przy pracy po 4 latach, kopalnia nie uznała śmierci pracownika za wypadek przy pracy, zmarły górnik był pracownikiem firmy zewnętrznej, tzw. okołogórnictwa (3 przypadki),
^{**)} obejmuje respondenci, które nie miały kontaktu z daną instytucją (organizacją).

Tab. 10. Sieć wsparcia instytucjonalnego, według liczby rodzin objętych wsparciem w następnych latach po wypadku

Nazwa instytucji (organizacji)		Pomoc/wsparcie oferowane na przestrzeni następnych lat				
		tak	nie	brak danych	nie dotyczy	ogółem
Kopalnie	liczba wskazań	64	10	0	3 ^{*)}	77
	udział %	83,1	13,0	0,0	3,9	100
FRG	liczba wskazań	74	2	1	0	77
	udział %	96,1	2,6	1,3	0,0	100
Caritas	liczba wskazań	25	1	0	51 ^{**)}	77
	udział %	32,5	1,3	0,0	66,2	100
MOPS	liczba wskazań	14	5	0	58 ^{**)}	77
	udział %	18,2	6,5	0,0	75,3	100

^{*)} zmarły górnik był pracownikiem firmy zewnętrznej, tzw. okołogórnictwa,

^{**)} obejmuje respondenci, które nie miały kontaktu z daną instytucją (organizacją).

wsparcia instytucjonalnego, którego zakres oddziaływania jest znaczący zarówno w okresie bezpośrednio po wypadku, jak i w latach następnym. Wzrasta znaczenie kolejnych podmiotów w sieci wsparcia instytucjonalnego, a więc Caritasu i Miejskich Ośrodków Pomocy Społecznej, z których pomocy/wsparcia w następnych latach po wypadku korzysta/skorzystało odpowiednio prawie 33% i nieco ponad 18% rodzin objętych badaniem. Należy zatem zauważyć, że stopień adekwatności pomocy/wsparcia instytucjonalnego oferowanego objętym badaniem rodzinom górników, którzy zginęli w wypadku w kopalni, w następnych latach będzie w większym stopniu wypadkową ocen działalności poszczególnych podmiotów.

5. Podsumowanie i rekomendacje

Badania pozytywnie zweryfikowały hipotezę, zgodnie z którą istnieje związek między śmiertelnym wypadkiem górnika a kondycją ekonomiczną, społeczną i psychologiczną jego rodziny. Funkcjonowanie rodzin górników, którzy zginęli w wypadku przy pracy, we wspomnianych trzech wymiarach, warunkuje, przede wszystkim, wysokość stałych źródeł dochodów, rodzaj i adekwatność udzielonego instytucjonalnego wsparcia oraz stosowane strategie radzenia sobie z utratą (w wymiarze jednostkowym).

Wyniki badań pozwalają na sformułowanie poniższych rekomendacji:

1. Wpływ wypadku śmiertelnego na dalsze funkcjonowanie rodziny jest wielowymiarowy. Obejmuje on wdowę i dzieci, źródła dochodów, organizację funkcjonowania rodziny. Stwarza to sytuację, w której dalsze jej losy zależą od umiejętności wykorzystania dostępnych źródeł i instrumentów ułatwiających dalsze funkcjonowanie rodziny.
2. Podstawowe znaczenie w przygotowaniu rodziny do podejmowania działań w nowej sytuacji ma informa-

cja obejmująca wszystkie sfery istotne dla tej sytuacji, a więc nie tylko sprawy rentowe i odszkodowawcze, ale także sprawy ze sfery psychologicznej (emocjonalnej, radzenie sobie z utratą), wychowawczej, zawodowej i organizacyjnej (podwójna odpowiedzialność za rodzinę).

3. Wsparcie dla rodzin ofiar wypadków śmiertelnych pochodzi z różnych źródeł i o ich zakresie decydują różne mechanizmy ich funkcjonowania. Obok typów wsparcia mających charakter formalny (regulacje bazujące na ustawach i przypisanych im aktach wykonawczych, a także wynikające z ustaleń korporacyjnych – wewnątrzgórnich) istnieją rodzaje wsparcia wynikające z inicjatyw społecznych, uprzedmiotowionych w postaci organizacji pozarządowych, takich jak Fundacja Rodzin Górniczych, Caritas, czy samorządowych, jak na przykład Miejskie Ośrodki Pomocy Społecznej. Strumienie wsparcia tych organizacji płyną niezależnie od siebie. Mogłyby one zwiększyć efekt swojego oddziaływania, gdyby dało się je zintegrować.
4. Ośrodkiem integrującym działania wspierające rodziny mogłaby być kopalnia. W świadomości społecznej, zwłaszcza w środowisku górniczym kopalnia jest ośrodkiem integrującym to środowisko i niezależnie od sposobu pełnienia tej funkcji, dla rodzin ofiar wypadków pozostanie punktem odniesienia w ocenie ich losu.
5. Duże doświadczenie organizacyjne oraz osiągnięcia, szczególnie na polu wspierania edukacji dzieci i funkcjonowania osieroconych rodzin ma Fundacja Rodzin Górniczych. Jej rola i działalność powinna być lepiej znana w każdej kopalni, współpraca z FRG mogłaby przyczynić się do pełnienia przez kopalnię roli ośrodka integrującego działania, o których jest mowa w punkcie czwartym.

Artykuł recenzował
prof. dr hab. Wojciech ŚWIĄTKIEWICZ

Literatura:

1. Babbie, E.: *Badania społeczne w praktyce*. Warszawa, PWN, 2005.
2. Babiński G.: *Wybrane zagadnienia z metodologii socjologicznych badań empirycznych*. Skrypty uczelniane nr 340. Kraków, Wydaw. Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1980.
3. Kłoskowska A.: *Wzory i modele w socjologicznych badaniach rodziny*. Studia Socjologiczne 1962, nr 2.
4. Lutyńska K.: *Bieda w rodzinie. Psychologiczny, społeczny i kulturowy kontekst wywiadów z przedstawicielami trzech pokoleń*. [W]: Tarkowska E. (red.), *Zrozumieć biednego. O dawnej i obecnej biedzie w Polsce*. Warszawa, Typografia, 2000.
5. Niezgoda A.: *Wypadki w kopalniach węgla kamiennego w doniesieniach prasowych*. [W]: Tausz K. (red.). *Losy rodzin górników, którzy zginęli w wypadkach przy pracy*. Katowice, Główny Instytut Górnictwa, 151–165, 2009.
6. Nowak S.: *Pojęcie i zastosowanie wywiadu jako techniki zbierania materiału*. [W]: Nowak S. *Metody badań socjologicznych. Wybór tekstów*. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1997, przedruk w: Malikowski M., Niezgoda M. (red.) *Badania empiryczne w socjologii. Wybór tekstów, Tom II. Tyczyn, Wyższa Szkoła Społeczno-Gospodarcza*, 1997.
7. Tarkowska E.: *Bieda, Historia, Kultura*. [W]: Tarkowska E. (red.) *Zrozumieć biednego. O dawnej i obecnej biedzie w Polsce*. Warszawa, Typografia, s. 9–25, 2000.

Wpływ oddziaływania zasilaczy przekształtnikowych na niezawodność i bezpieczeństwo pracy maszyn górniczych

1. Wstęp

W polskich kopalniach węgla kamiennego systematycznie wzrasta liczba napędów maszyn górniczych zasilanych z zasilaczy przekształtnikowych. Są to układy napędowe maszyn wyciągowych, napędy maszyn, napędy maszyn przepływowych. Negatywnym skutkiem wzrostu mocy znamionowej zasilaczy przekształtnikowych jest: zwiększony pobór mocy biernej przez przekształtniki statyczne, generowanie wyższych harmonicznych prądu i napięcia w układach zasilania, występowanie komutacyjnych spadków napięcia oraz pojawienie się zakłóceń elektromagnetycznych wpływających na pracę układów sterowania oraz systemów transmisji sygnałów. Wzrost częstotliwości kluczkowania zaworów powoduje indukowanie w kablach zasilających oraz w obwodach elektromagnetycznych silników napędowych dodatkowych napięć, powodujących przepływ prądów pasożytniczych, zamykających się przez korpus silnika. Są to prądy pasożytnicze przepływające przez węzeł łożyskowy, zmniejszające jego żywotność. W artykule przedstawiono konsekwencje zastosowania pośrednich przemienników częstotliwości w układach zasilania maszyn górniczych. Dla wybranego napędu maszyny górniczej przedstawiono przyczyny powstawania prądów pasożytniczych oraz sposoby ich ograniczania. W artykule przedstawiono przykładowe wyniki badań eksperymentalnych prądów pasożytniczych oraz konsekwencji ich wpływu.

2. Model matematyczny układu zasilania maszyny górniczej z przemiennika częstotliwości

Kopalniana sieć zasilająca składa się z: układu transformatorów energetycznych dopasowujących napięcia sieci do poziomu

TREŚĆ:

W artykule przedstawiono konsekwencje zastosowania zasilaczy przekształtnikowych w układach zasilania maszyn górniczych. Zasilacze przekształtnikowe generują w napięciu wyjściowym spektrum wyższych harmonicznych, które są przyczyną indukowania się znacznych potencjałów na korpusie silnika oraz generowania prądów pasożytniczych: łożyskowych, doziemnych (ekranowych). Ponadto przedstawiono analizę modelu układu zasilania maszyny górniczej oraz wyniki badań symulacyjnych i eksperymentalnych oddziaływania zasilaczy przekształtnikowych na układy napędowe maszyn górniczych.

SŁOWA KLUCZOWE:

zasilacz przekształtnikowy, wyższe harmoniczne, prądy łożyskowe

napięć znamionowych zasilanych odbiorców: silników indukcyjnych, silników prądu stałego, baterii kondensatorów, zasilacza przekształtnikowego oraz układu kabli zasilających. Do analizy stanów przejściowych sieci kopalnianej (układ kabli lub przewodów oponowych zasilających przekształtnik oraz silnik napędowy), przyjęto kaskadowe połączenie czwórników typu G: w gałęzi podłużnej znajdują się szeregowo połączone elementy R_s oraz L_s , pojemność w gałęzi poprzecznej, włączona jest pojemność odcinka sieci C_s . Kopalnianą sieć elektroenergetyczną średniego napięcia można opisać układami równań różniczkowych (1) [8]: dla kaskadowego połączenia k czwórników:

$$\begin{aligned} \frac{di_{k-1}}{dt} &= \frac{1}{X_k} (U_k - \alpha_k - i_{k-1} R_{k-1}) \frac{dU_k}{dt} = \frac{i_k}{b_{k-1}} \\ \frac{di_k}{dt} &= \frac{1}{X_k} (U_{k+1} - \alpha_{k+1} - i_k R_k) \frac{dU_{k+1}}{dt} = \frac{i_{k+1}}{b_k} \end{aligned} \quad (1)$$

gdzie:

α_{k-1} , α_k , b_{k-1} , b_k – współczynniki macierzy czwórnika sieci,

R_{k-1} , R_k , X_{k-1} , X_k – rezystancja i reaktancja podłużna k -tego czwórnika sieci,

U_{k-1} , U_k , i_{k-1} , i_k – napięcia i prądy na wejściu i wyjściu k -tego czwórnika sieci.

Parametry współczynników: α_k, b_k zależą od parametrów obciążenia silnika oraz od pojemności baterii kondensatorów, włączanych do sieci w celu kompensacji statycznej mocy biernej, oraz dla ograniczenia poziomu wyższej harmonicznych napięcia zasilania i w prądach pobieranych ze źródeł zasilania. Stany dynamiczne maszyny wyciągowej napędzanej silnikiem obcowzbudnym prądu stałego opisuje układ równań (2):

$$\begin{aligned} U_M &= R_M i_M + L_M \frac{di_M}{dt} + E_M \\ U_w &= R_w i_w + L_w \frac{di_w}{dt} \\ E_M &= k_M \Phi_s \omega_M \\ M_M &= k_M \Phi_M i_M \\ U_M - U_M &= J_s \frac{d\omega_M}{dt} \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie:

R_M, L_M – rezystancja i indukcyjność twornika silnika, R_w, L_w – rezystancja i indukcyjność wzbudzenia silnika. Uzwojenia twornika oraz wzbudzenia silnika prądu stałego są zasilane z prostownika tyrystorowego. Dynamikę silnika indukcyjnego opisuje układ równań różniczkowych (3):

$$\begin{aligned} u_s &= R_s i_s + L_{\sigma s} \frac{di_s}{dt} + M_{s,r} \frac{di_r}{dt} \\ u_r &= R_r i_r + L_{\sigma r} \frac{di_r}{dt} + M_{w,r} \frac{di_w}{dt} \\ M_{M1} &= i_s^T \frac{\partial}{\partial \Phi_{M1}} [M_{s,r}] i_{r1} \\ M_{M1} - M_{oM1} &= J_{M1} \frac{d\omega_{M1}}{dt} + D_1 \omega_{M1} \end{aligned} \quad (3)$$

gdzie:

R_s, R_{r1} – rezystancje uzwojeń stojana oraz wirnika, L_s, L_{r1} – indukcyjności własne uzwojeń stojana oraz wirnika, $L_{\sigma}, M_{s,r1}$ – indukcyjność rozproszenia, indukcyjność wzajemna stojana oraz wirnika, M_{M1} – moment elektromagnetyczny silnika, i_s, i_{r1}, i_{r2} – prąd stojana oraz wirnika: r1 u_s, u_{r1} – napięcia zasilania uzwojenia stojana oraz wirnika r1.

Napięcie wyjściowe pośredniego przemiennika częstotliwości jest superpozycją przebiegów prostokątnych o jednakowej amplitudzie i zmiennej szerokości (czasie trwania sygnału). Napięcie wyjściowe zawiera podstawową harmoniczną oraz spektrum wyższych harmonicznych

wywołanych pracą sterownika z modulacją szerokości impulsów. Napięcie to można przedstawić w postaci relacji (4):

$$U_{wy}(t) = \sum_{k=1}^n U_{DC} [v_k - \tau_k] = \sum_{r=1}^m U_{r,m} \sin(r\omega t - \varphi_r) \quad (4)$$

Uproszczony schemat układu zasilania przedstawiono na rys. 1, a przykładowe przebiegi napięcia wyjściowego falownika z modulacją MSI przedstawiono na rys. 2.

Układy równań różniczkowych opisujących zjawiska zachodzące w układzie zasilania maszyny górniczej są podstawą do opracowania modelu symulacyjnego maszyny górniczej w programie Matlab-Simulink

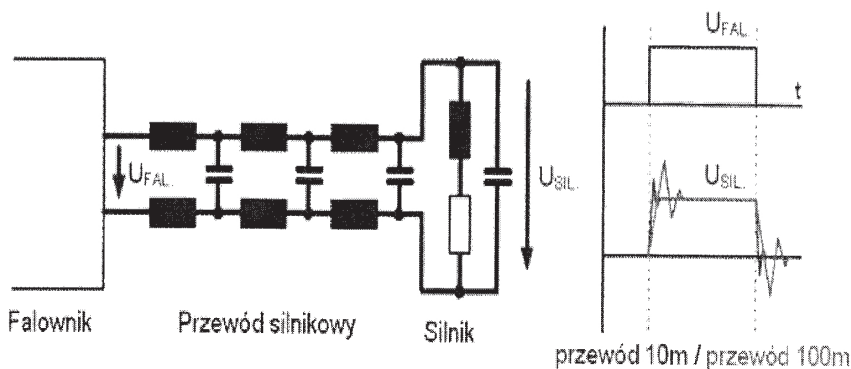
3. Wpływ zasilaczy przekształtnikowych na pracę maszyny górniczej

W polskich kopalniach węgla kamiennego systematycznie wzrasta liczba napędów maszyn górniczych zasilanych z zasilaczy przekształtnikowych. Są to układy napędowe maszyn wyciągowych (silniki prądu stałego, silniki prądu przemiennego), napędy maszyn transportowych (przenośniki taśmowe, przenośniki łańcuchowe), napędy maszyn przepływowych (wentylatory, sprężarki).

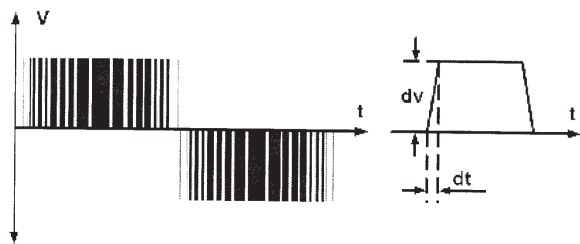
Negatywnymi skutkami wzrostu mocy znamionowej zasilaczy przekształtnikowych zasilanych z sieci kopalnianej są: wzrost poboru mocy biernej przez przekształtniki statyczne, generowanie wyższych harmonicznych prądu i napięcia w sieciach zasilających, występowanie komutacyjnych spadków napięcia oraz pojawienie się zakłóceń elektromagnetycznych wpływających na pracę układów sterowania oraz systemów transmisji sygnałów. Dopuszczalne wartości poziomów zakłóceń są narzucone przez obowiązujące przepisy energetyczne [4]:

- wielkość załamania komutacyjnego sinusoidy napięcia zasilającego nie powinna przekraczać 20% napięcia zasilania, dla napięcia 6 kV,
- wielkość odkształcenia sinusoidy napięcia zasilającego nie może przekraczać 5% napięcia zasilania,
- wielkość wahań napięcia przy udarach mocy biernej nie może przekroczyć wartości napięcia: $0,03U_{1n}$.

Spadki napięcia w sieci zasilającej, spowodowane udarami mocy biernej można ograniczyć stosując nadążną kompensację mocy biernej lub ograniczając pobór mocy biernej przez sterowanie sekwencyjne prostownika. Stopień załamania komutacyjnego napięcia zasilania



Rys. 1. Uproszczony schemat układu zasilania silnika napędowego [8]

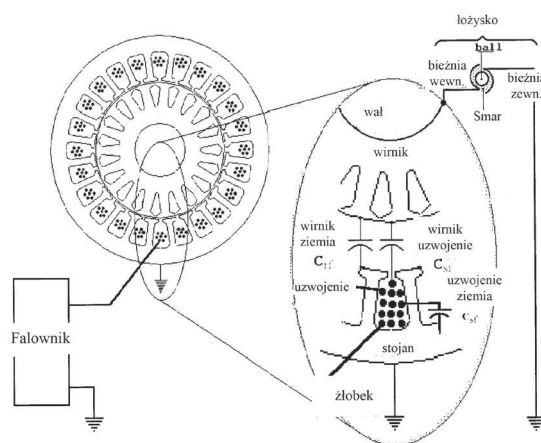


Rys. 2. Przebieg napięcia wyjściowego falownika z modulacją MSI

można ograniczyć przez zastosowanie dodatkowych dławików sieciowych lub zmieniając przesunięcia godzinowe na stronach wtórnych transformatorów zasilających (układ H). Poziom wyższych harmonicznych w górniczych sieciach energetycznych można ograniczyć stosując filtry wyższych harmonicznych prądu oraz napięcia. W górniczych sieciach energetycznych stosuje się przede wszystkim różne kombinacje rezonansowych filtrów LC (szeregowe lub równoległe połączenie pojemności oraz indukcyjności), dostrojonych do poszczególnych harmonicznych (5 h, 7 h, 11 h, 13 h,...) odkształconego napięcia. Filtry statyczne LC są załączane w sposób indywidualny lub grupowy przez układy odłączników liniowych wyposażonych w blokady uniemożliwiające pracę filtrów wyższych harmonicznych przy odłączonych filtrach niższego rzędu. Większość zasilaczy przekształtnikowych maszyn górniczych jest wyposażona jest w sterownik MSI (PWM). Przebieg napięcia wyjściowego falownika jest superpozycją przebiegów prostokątnych o różnych szerokościach. Falowniki napięcia generują szerokie spektrum wyższych harmonicznych. Istnieje szereg zjawisk na wyjściu falownika, które mają ogromny wpływ na niezawodność pracy maszyny górniczej. Do zjawisk tych należą: duża stromość narastania napięcia wyjściowego du/dt , przepięcia i piki napięciowe na końcu kabla zasilającego silnik, dodatkowe straty mocy czynnej (straty w uzwojeniu i straty mechaniczne) w silniku, ekranowanie przewodów i prądy pasożytnicze do ziemi, prądy w łożyskach silnika, zaburzenia o charakterze akustycznym. Zjawiska te negatywnie wpływają na pracę układu napędowego maszyny górniczej. Duże stromości narastania napięcia wyjściowego du/dt (związane z wysoką częstotliwością przełączania tranzystorów IGBT) powodują punktowe uszkodzenie izolacji uzwojeń silnika (tzw. gorące punkty izolacji). Tętnienia prądu wywołane przez modulacje MSI oraz przez wyższe harmoniczne powodują wzrost strat w żelazie silnika. Żywotność silnika skracają się z powodu przekroczenia temperatury dopuszczalnej dla danej klasy izolacji (maszyny górnicze – klasa izolacji F). Uproszczony model pojemności wewnętrznych silnika indukcyjnego przedstawiono na rys. 3

Ekranowanie przewodów jest skuteczne tylko wtedy, gdy oba końce ekranu zostaną przyłączone do zacisków uziemienia falownika i silnika za pomocą obejmy o niskiej impedancji RF. Natężenie prądów pasożytniczych w ekranie przewodu zależy od wartości stromości napięcia du/dt , oraz od wartości pojemności pasożytniczych ($I=C*du/dt$).

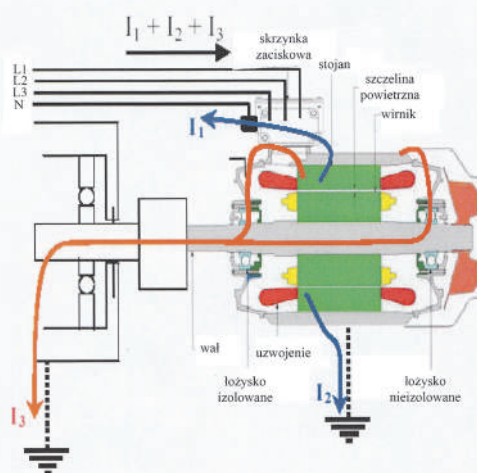
W przewodach o długości około 100 m, wartości szczytowe impulsów prądu mogą osiągać 20 A, a są niezależne od mocy układu napędowego. Dodatkowe prądy płynące przez ekran kabla zasilającego muszą być zwierane przez falownik. Nie zależą one od mocy falownika, ale od układu geometrycznego elementów napędu. Na rys. 4 przedstawiono rozptył prądu pasożytniczego (prąd



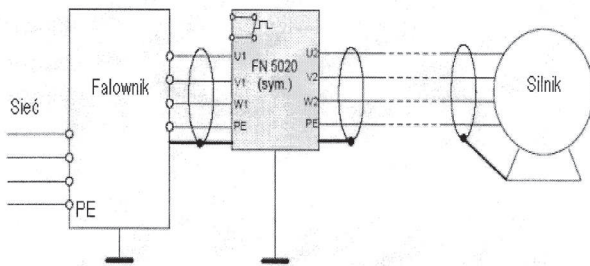
Rys. 3. Uproszczony model pojemności wewnętrznych silnika indukcyjnego [8]

łożyskowy rozładowczy) przez korpus silnika zasilanego z zasilacza przekształtnikowego. Oprócz prądu rozładowczego w układzie węzła łożyskowego może pojawić się prąd łożyskowy doziemny, zamykający się przez węzły łożyskowe silnika napędowego, wału maszyny napędzanej oraz przewody uziemiające. Schemat układu zasilania silnika napędowego z układu przekształtnikowego z symetrycznym filtrem ograniczającym przedstawiono na rys. 5. W układach napędowych maszyn górniczych łożyska silników elektrycznych ulegają uszkodzeniu już w kilka miesięcy po uruchomieniu. Objawia się ono głośną pracą łożyska, występowaniem wibracji, a podczas oględzin bieżni można zauważyć równoległe, ciemne, gęste rysy ułożone prostopadłe do toru przetaczania elementów tocznych.

Zjawisko to może być spowodowane prądami łożyskowymi, które indukują się w wale silnika i przepływają do uziomu poprzez łożyska. Bardzo szybkie przełączanie zaworów przemienników częstotliwości (falowników) może generować impulsy prądowe wysokiej częstotliwości przepływające przez łożyska. Jeśli ich natężenie jest wystarczająco duże, to wystąpi zjawisko przemieszczania się cząstek metalu między kulą łożyska a bieżnią. Zjawisko to jest znane jako maszynowe elektryczne rozładowanie (Electrical Discharge Machining – EDM). Może to spowodować konieczność wymiany łożyska już po krótkim czasie pracy. W ostatnich latach daje się zauważyć wzrost liczby uszkodzeń łożysk z powodu elek-



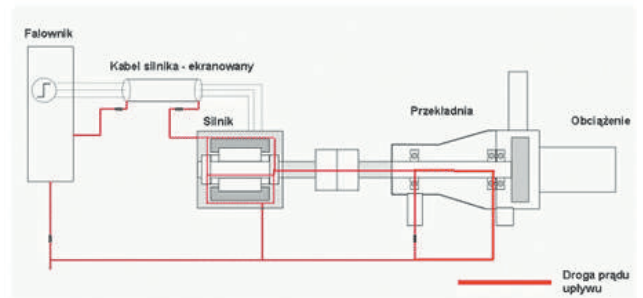
Rys. 4. Przepływ prądu pasożytniczego przez korpus silnika [8]



Rys. 5. Schemat układu napędowego z symetrycznym filtrem sinusoidalnym na wyjściu falownika [3]

trycznego rozładowania maszynowego występujących w okresie od jednego do sześciu miesięcy po uruchomieniu lub remoncie maszyny.

Jedną z przyczyn występowania prądów łożyskowych wysokiej częstotliwości jest SEM indukowana w wale z powodu asymetrycznego rozptyłu strumienia w obwodzie elektromagnetycznym silnika. Impulsy napięciowe na wyjściu falownika zawierają wysokie częstotliwości, dla których rozkład strumienia rozproszenia uzwojeń silnika zapewnia drogę upływu prądu do uziomu. Powoduje to powstanie różnicy potencjałów między końcami wału. Jeśli indukowane napięcie jest wystarczająco duże do przebicia cienkiej powłoki oleju na łożysku, zachodzi zjawisko przepływu cyrkulacyjnych prądów łożyskowych o wysokiej częstotliwości. Prądy łożyskowe zamykają się przez obwód dla składowej zerowej. Ich przepływ powoduje powstanie różnicy potencjału pomiędzy wyjściem falownika i uziomem, który wymusza przepływ prądu poprzez impedancję rozproszenia. Prąd płynący przez łożyska może ulegać nagłym wahaniom, jego wartość zależy od stanu technicznego łożyska. Przy bardzo małych prędkościach łożyska mają galwaniczne połączenie, gdyż bieżnie nie są izolowane warstwą oleju. Występuje zjawisko przerwania ciągłości filmu smarowego. Impedancja łożysk określa poziom napięcia przy którym łożyska zaczynają przewodzić. Impedancja ta jest nieliniową funkcją obciążenia łożysk, prędkości obrotowej oraz użytego smaru i podlega chwilowym zmianom. Drogi przepływu prądów łożyskowych w układzie napędowym maszyny górniczej przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6. Droga przepływu prądu łożyskowego w przypadku zastosowania łożysk nieizolowanych od strony napędowej wału silnika [3]

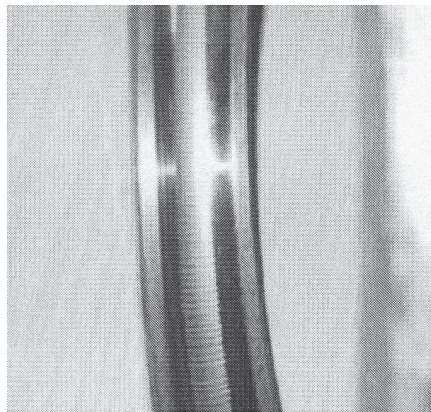
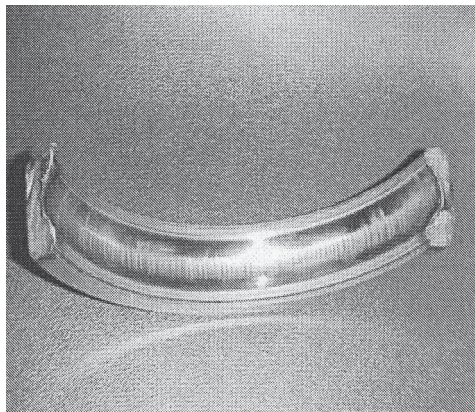
4. Sposoby ograniczania wpływu prądów pasożytniczych na układ napędowy maszyny górniczej

Są trzy sposoby ograniczania wartości prądów łożyskowych: właściwy system okablowania i uziemienia układu napędowego; przerwanie galwanicznego obwodu przepływu prądu łożyskowego; oraz tłumienie prądów wysokiej częstotliwości składowej kolejności zerowej prądu zasilania.

Napęd z płynną regulacją prędkości może być skutecznie uziemiony dla składowych zerowych kolejności prądu wysokich częstotliwości, jeśli stosowane są następujące zalecenia: należy stosować tylko symetryczne wielożyłowe kable zasilające obwód silnika, należy określić minimalną, nisko impedancyjną drogę powrotu dla prądu składowej kolejności zerowej do obwodu falownika, zastosować połączenia wyrównawcze dla wysokich częstotliwości pomiędzy obwodem składowej zerowej i znanymi punktami odniesienia potencjału ziemi, dla wyrównania różnicy potencjałów odpowiednich części napędu, używając miedzianej plecionki taśmowej o szerokości 50 – 100 mm, stosować wkładki izolacyjne między silnikiem i podstawą, montować w silniku łożyska z izolowanym pierścieniem zewnętrznym. W tabeli 1 zamieszczono zestawienie trwałości różnych układów napędowych po zastosowaniu zmodyfikowanych układów zasilania, ograniczających prądy pasożytnicze. Rozwiązania te zwiększyły znacznie okresy bezawaryjnej pracy różnych układów napędowych maszyn górniczych. Na rys. 7

Tab. 1. Zestawienie czasów pracy bezawaryjnej maszyn górniczych [3, 8]

Napęd	Silnik	Czas pracy łożysk nieizolowanych	Czas pracy po wykonaniu izolacji*	Uwagi
Sprężarka	SCDdm-134u1250 kW 6000 V; 50 Hz	do 3 miesięcy	9 miesięcy	
Wentylator	SZJr-148/10t850/450kW 6000 V; 50 Hz	2 miesiące	6 miesięcy	
Maszyna transportowa	Se-355L-4250 kW 380 V; 50 Hz	do 3 tygodni	2 lata	
Napęd falownikowy	1LA8405-6PB..500 kW 400/690 V	-	5 miesięcy	Silnik posiadał łożysko izolowane od strony napędowej wału



Rys. 7. Zmiany struktury łożyska wywołane prądami łożyskowymi [7]

przedstawiono wybrane obiekty przedstawiające znaczne zmiany w bieżni łożysk wybranych maszyn górniczych. Ograniczyło to w istotny sposób czas pracy maszyny górniczej. Zastosowanie łożysk z izolowaną bieżnią zewnętrzną lub elementów izolacyjnych między korpusem silnika a podłożem ograniczy w znacznym stopniu wartości prądów pasożytniczych w układzie zasilania maszyny górniczej.

5. Zakończenie

Postęp w dziedzinie elektroniki, informatyki oraz telekomunikacji umożliwia wprowadzenie do sterowania, diagnostyki i monitorowania pracy maszyn górniczych sterowników mikroprocesorowych oraz cyfrowej transmisji sygnałów. Do sterowania systemami transportu w sposób ciągły i niezawodny niezbędne są nowoczesne czujniki pomiarowe, sterowniki mikroprocesorowe do przetwarzania

nia wielkości pomiarowych oraz elementy wykonawcze napędzane zintegrowanymi lub kompaktowymi silnikami indukcyjnymi. Dla zwiększenia niezawodności oraz trwałości pracy przenośników muszą być przeprowadzane pomiary diagnostyczne, które zapewniają właściwą kontrolę poszczególnych zespołów przenośnika oraz zapobiegają w znacznym stopniu awariom, powodującym przestoje w odstawie urobku. Wprowadzenie nowoczesnych metod diagnostycznych wiąże się ze znacznymi kosztami inwestycyjnymi, ale rachunek ekonomiczny powinien skłonić kopalnie do modernizacji układów sterowania i wprowadzenia procedur diagnostycznych do systemów sterujących. Zastosowanie zasilaczy przekształtnikowych w układach napędowych maszyn górniczych wiąże się ze zmianą sposobu montażu i rodzaju kabli zasilających, wymaga także wprowadzenia zmian konstrukcyjnych silników napędowych oraz sposobu ich montażu.

Artykuł recenzował
doc. dr inż. Franciszek SZCZUCKI

Literatura

1. Antoniak J.: Kontrola procesów transportowych. *Mechanizacja i Automatykacja Górnictwa* 1999 r., nr 4-5
2. Halama A., Dziurawicz G., Teluk J., Jackiewicz T.: Sterowniki mikroprocesorowe w systemach transportu podziemnego. Międzynarodowa Konferencja: Modernizacja systemu transportu podziemnego. *CMG Komag*, Gliwice – Szczyrk, czerwiec 1997 r.
3. Pastuszka R., Trajdos M.: Jakże kable lubią Falowniki *Pomiary, Automatyka i Robotyka* 2/2002
4. Szklarski L., Zarudzki J.: Elektryczne maszyny wyciągowe. *Wydawnictwo Naukowe PWN*, Warszawa 1998 r.
5. Szymański Z.: Zastosowanie silników zintegrowanych w układach napędowych górniczych maszyn transportowych. *Materiały Konferencyjne PCAMP'2002*, Szczyrk, czerwiec 2002r
6. Szymański Z., Marek B.: Metody kompensacji wyższych harmonicznych w kopalnianych sieciach elektroenergetycznych. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Górnictwo*, nr 2100, Gliwice 2003 r.
7. Szymański Z.: Nowoczesne układy diagnostyki górniczych maszyn transportowych zasilanych z układów przekształtnikowych. *Materiały Konferencyjne TEMAG'2004*. Szczyrk, październik, 2004 r.
8. Szymański Z.: Wpływ oddziaływania zasilaczy przekształtnikowych na niezawodność i bezpieczeństwo pracy układów zasilania maszyn górniczych. *Materiały Konferencyjne XI Krajowej Konferencji Elektryki Górniczej*, Szczyrk, październik, 2008 r.

Stan zagrożenia klimatycznego oraz sposoby jego zwalczania w podziemnych wyrobiskach górniczych ZG „Rudna” w Polkowicach

TREŚĆ:

W artykule przedstawiono krótką charakterystykę złoża aktualnie największej i najgłębszej z polskich kopalń rud miedzi. Opisano przyczyny występującego w Zakładach Górniczych „Rudna” zagrożenia klimatycznego, oddziaływanie i potencjalne skutki tego zagrożenia dla załogi górniczej oraz stosowane w kopalni skuteczne sposoby zwalczania i przeciwdziałania zagrożeniu klimatycznemu. Stosunkowo dużo miejsca poświęcono na prezentację eksploatowanego w kopalni systemu klimatyzacji centralnej.

SŁOWA KLUCZOWE:

Zagrożenie klimatyczne, KGHM, klimatyzacja robót górniczych

1. Charakterystyka złoża i Zakładów Górniczych „Rudna”

Złóża rud miedzi obszaru górniczego kopalni „Rudna” zalegają na głębokości 950–1350 m. Występują w spągowej części pierwszego cyklotemu cechsztyńskiego (Z1) oraz w stropowych partiach czerwonego spągowca, reprezentowanych przez biały spągowiec. Serię złożową tworzą utwory następujących poziomów litostratygraficznych: białego spągowca (Bs), wapienia podstawowego (dolomitu granicznego CaO), łupka miedzionośnego (T1) i wapienia cechsztyńskiego (Ca1). Zaliczane są do typu stratoidalnego, określanego jako model złóż w skałach osadowych. Charakteryzują się zmienną miąższością, zmienną intensywnością okruszczenia oraz zróżnicowaną budową wewnętrzną. Wykształcenie litologiczne serii złożowej związane jest z istnieniem stref depresji i elewacji stropu piaskowca. W strefach depresji złożo występuje w piaskowcach, łupkach

ilastych i dolomitycznych oraz w dolomitach (ilastych, smugowatych i wapnistych). W strefach elewacji złożo występuje w piaskowcach oraz w dolomitach (wapnistych, organogenicznych lub piaszczystych). Charakterystycznym dla strefy elewacji jest występowanie piaskowca o spoiwie anhydrowym w formie nieregularnych płatów o zmiennej miąższości i zanikającej mineralizacji siarczkowej. W poziomie okruszczeniowym miedzią występuje szereg minerałów kruszcowych, głównie siarczków. Wśród minerałów miedzianych dominuje chalkozyn, bornit i chalkopiryt. We wszystkich typach rud przeważa okruszczenie chalkozynowe, różne są tylko formy występowania. Udział poszczególnych typów litologicznych rudy w zasobach bilansowych obszaru górniczego kopalni „Rudna” wynosi:

- ruda węglanowa – 11% zasobów rudy i 12% zasobów miedzi,
- ruda łupkowa – 5% zasobów rudy i 12% zasobów miedzi,
- ruda piaskowcowa – 84% zasobów rudy i 69% zasobów miedzi.

Zasoby eksploatacyjne kopalni szacowane są na około 550 milionów ton rud miedzi o zawartości metalu ok. 1,8%.

Pierwotnie obszar górniczy Zakładów Górniczych „Rudna” wynosił 78 km², ale po uzyskaniu przez Spółkę KGHM Polska Miedź kolejnych koncesji w roku 1996 i 2004 został powiększony do ok. 130 km². Zakłady Górnicze „Rudna” w Polkowicach zostały uruchomione w 1974 roku jako kolejna – trzecia i największa kopalnia rud

miedzi na obszarze ówczesnego Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego w strukturach Kombinatu Górniczo-Hutniczego Miedzi. Po przejściu polskiej gospodarki do warunków gospodarki wolnorynkowej i przekształceniu w 1992 roku Kombinatu Górniczo-Hutniczego Miedzi w Lubinie w „KGHM Polska Miedź S.A.”, kopalnia „Rudna” weszła w struktury nowo powstałej spółki, w której pozostaje do dnia dzisiejszego. Od kilku lat roczne wydobycie kopalni, przy wydobyciu dobowym ok. 44 tys. Mg rudy, oscyluje na poziomie 13 mln Mg, co plasuje kopalnię wśród największych kopalń podziemnych na świecie. Eksploatacja złoża prowadzona jest systemami komorowo-filarowymi z samoczynnym ugięciem stropu lub z podsadzką hydrauliczną. Ruda miedzi urabiana jest w przodkach przy użyciu materiałów wybuchowych, a następnie przy użyciu oponowych maszyn odstawczych transportowana do punktów rozładowych, w których następuje jej wstępne rozdrobienie i załadunek na przenośniki taśmowe, którymi transportowana jest do szybów wydobywczych. Z uwagi na warunki występujące w podziemnych wyrobiskach górniczych (podwyższone temperatury) załoga kopalni pracuje w 6-godzinny czterozmianowy system pracy, tzw. WSP.

2. Przyczyny zagrożenia klimatycznego w podziemnych wyrobiskach górniczych Zakładów Górniczych „Rudna”

2.1. Wpływ zagrożenia klimatycznego na organizm ludzki

Organizm człowieka, tak jak wszystkich innych ssaków, jest stałocieplny, co znaczy, że niezależnie od warunków zewnętrznych utrzymuje stałą temperaturę ciała. Temperatura ta wynosi $37 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$ i jest utrzymywana przez krążącą po całym organizmie krew. Podczas krążenia krew zostaje schłodzona, tym bardziej, im dalej płynie – do kończyn: palców rąk i nóg oraz do skóry. Ponowne jej ogrzanie następuje w tkankach i organach wewnętrznych (mięśnie, serce, nerki, wątroba, jelita i inne) od ciepła wytwarzanego przez organizm podczas powolnego spalania białka, tłuszczów i węglowodanów dostarczanych organizmowi podczas spożywania posiłków. Proces ten jest możliwy dzięki wdychaniu tlenu z powietrza. Dorosły człowiek, który nie wykonuje pracy, wdycha ok. $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ powietrza o temp. ok. 35°C , które ma wilgotność względną 95% i zawiera średnio 17% O_2 , 4% CO_2 oraz 79% N. Podczas intensywnego wysiłku zapotrzebowanie organizmu człowieka na tlen gwałtownie wzrasta i wdycha on wtedy nawet $8\text{--}9 \text{ m}^3/\text{h}$ powietrza. Regulacja temperatury organizmu ludzkiego prowadzona jest przez znajdujący się w międzymózgowiu tzw. ośrodek cieplny, do którego docierają impulsy od termoreceptorów zawartych w skórze. Termoreceptory reagują zarówno na zewnętrzne oddawanie ciepła przez ciało, jak również na wewnętrzne wytwarzanie przez nie ciepła. Pierwszy z tych procesów nazywamy fizycznym procesem regulacji temperatury. Ma on na celu oddanie ciepła z organizmu, tak aby zachować stałą temperaturę ciała. Odbywa się to poprzez:

- oddychanie,
- odparowanie wody z powierzchni skóry,
- konwekcję i przewodzenie ciepła z powierzchni ciała do powietrza,
- promieniowanie ciepła z powierzchni ciała do powierzchni otaczających,
- przyjmowanie pokarmów, dyfuzję i wydzieliny.

Ostatni ze sposobów oddawania ciepła przez organizm człowieka stanowi zaledwie 2–3% fizycznego procesu regulacji temperatury, w związku z czym najczęściej jest pomijany, a zasadniczo koncentrujemy się na czterech pozostałych.

Drugi proces nosi nazwę procesu chemicznej regulacji temperatury i jest ściśle związany z temperaturą krwi człowieka i zachodzącymi w jego organizmie procesami chemicznymi (przede wszystkim spalaniem tłuszczów) zmierzającymi do jej utrzymania. Ilość wytwarzanego przez organizm ciepła nigdy nie może być mniejsza niż $1,2 \text{ W}$ na każdy kilogram masy ciała. Ponadto, w zależności od odczuwanej temperatury, powstaje w organizmie dążenie do zwiększenia czynności ruchowych jego ciała, np. przytupywanie lub zacieranie rąk przy uczuciu zimna. Pewną rolę w tej zależności odgrywa również uczucie głodu i sytości, które jest miarodajne dla przyjmowania pożywienia.

Jeżeli temperatura pomieszczenia spada poniżej granicznej temperatury komfortu cieplnego, to zwężają się naczynia krwionośne pod skórą, ograniczając tym samym przepływ krwi, który powoduje, że skóra człowieka staje się biała i sucha, a temperatura jej powierzchni spada. Jeśli obniży się poniżej $+35^{\circ}\text{C}$, następuje spowolnienie wszystkich procesów życiowych organizmu. Stan ten nazywamy hipotermią.

Gdy jest za zimno, organizm oddaje mniej ciepła do otoczenia zarówno przez odparowanie, jak również przez konwekcję i promieniowanie. Przy jeszcze bardziej obniżonej temperaturze zewnętrznej powstaje silne uczucie zimna, które przy dłużej utrzymujących się niskich temperaturach prowadzi do zamrożenia organizmu (wychłodzenie organizmu poniżej temperatury $+24^{\circ}\text{C}$ kończy się zazwyczaj śmiercią człowieka).

Najwyższą temperaturę skóry ciała człowiek osiąga podczas snu. Wraz ze wzrostem aktywności ruchowej temperatura ciała maleje, ponieważ wzrasta ilość oddawanego ciepła. W warunkach, gdy temperatura powietrza otaczającego wzrasta powyżej granicy komfortu cieplnego, naczynia krwionośne rozszerzają się powodując wzrost dopływu krwi do skóry, a tym samym wzrost temperatury jej powierzchni i zaczerwienienie.

Organizm zaczyna równocześnie oddawać więcej ciepła na zewnątrz przez promieniowanie i konwekcję. Jeżeli te procesy uniemożliwiają osiągnięcie przez niego równowagi cieplnej, to zaczynają działać znajdujące się w skórze gruczoły potne i z organizmu wydzielają się wody, której wyparowanie powoduje silne działanie chłodzące. Natężenie parowania zależy od różnicy ciśnień pary wodnej nad powierzchnią skóry i pary wodnej w powietrzu. Przy tej samej temperaturze pocenie się wystąpi tym szybciej, im większa jest wilgotność powietrza. Poprzez wzrost aktywności ruchowej możemy spowodować obniżenie temperatury punktu pocenia się. Przy wyparowaniu 1 litra wody ciało człowieka traci około 2400 kJ.

Zbyt długa ekspozycja organizmu człowieka na wysokie temperatury zewnętrzne powoduje, że pomimo intensywnego oddawania przez jego ciało ciepła wszystkimi sposobami fizycznego procesu regulacji temperatury, dochodzi niekiedy do groźnego dla zdrowia i życia przegrzania organizmu, czyli stanu, w którym organizm lub jego część przekracza granicę systemu termoregulacji. Stan ten nazywamy hipertermią. W następstwie hipertermii może dojść do tzw. zatoru (udar) cieplnego, objawiającego się osłabieniem, apatią, zawrotami głowy lub utratą przytomności

2.2. Czynniki kształtujące warunki mikroklimatu w podziemnych wyrobiskach górniczych Zakładów Górniczych „Rudna”

Głównym czynnikiem kształtującym klimat i warunki pracy załogi w podziemnych wyrobiskach górniczych jest temperatura powietrza kopalnianego. Jest ona bardzo ściśle powiązana z temperaturą górotworu, głębokością zalegania wyrobiska, jego odległością od szybów wdechowych, terminem wykonania, funkcją i czasem eksploatacji w danej funkcji (przepływ świeżego czy zużytego prądu powietrza), występowaniem lokalnych źródeł ciepła, utlenianiem skał, desorpcją gazów, parującą wilgocią itp.

Na niekorzystne warunki pracy załogi wpływa również ciepło pochodzące z powszechnie wykorzystywanych w procesach technologicznych maszyn górniczych. Napędzane silnikami spalinowymi maszyny górnicze oprócz dużych ilości ciepła emitują do atmosfery kopalnianej znaczne ilości różnych gazów toksycznych, a w szczególności tlenku węgla (0,1–0,5% obj.), dwutlenku węgla (1–7% obj.), tlenków azotu (0,006–0,01% obj.) oraz dwutlenku siarki (0,001–0,04% obj.). Duże ilości tych gazów dostają się również do powietrza kopalnianego podczas wykonywania robót strzałowych. Jeżeli dołożymy do tego występowanie szkodliwych pyłów kamiennych i duże trudności z przewietrzaniem wielonitkowych wyrobisk udostępniających oraz bardzo rozległej i mocno rozwiniętej sieci wyrobisk rozcinkowych w polach eksploatacyjnych o dużym stopniu kontaktu powierzchni górotworu z przepływającym powietrzem, uzyskamy pełny obraz zagrożeń, na które wystawiona jest załoga kopalni. Dużo mniejsze oddziaływanie na mikroklimat w wyrobiskach górniczych kopalni mają transportowane urobek oraz praca urządzeń elektrycznych. Udziały poszczególnych składników źródeł ciepła w całkowitym bilansie ciepła w wyrobiskach kopalni w oddziałach prowadzących aktualnie eksploatację najgłębiej udostępnionych partii złoże przedstawia tabela nr 1.

3. Sposoby przeciwdziałania i zwalczania zagrożenia klimatycznego w podziemnych wyrobiskach górniczych Zakładów Górniczych „Rudna”

Najlepszym, a zarazem najbardziej skutecznym i efektywnym sposobem zwalczania zagrożenia klimatycznego w kopalni jest zwiększenie intensywności prze-

wietrzania wyrobisk górniczych. Jest on skuteczny, ale tylko w wyjątkowych okolicznościach, tzn. tylko wtedy, gdy rejon kopalni dysponuje określonymi rezerwami powietrza wentylacyjnego. Niestety, w kopalni „Rudna”, pomimo wprowadzania do jej wyrobisk przeszło 225 tys. m³ powietrza na minutę, taka możliwość dotyczy tylko dwóch z trzynastu oddziałów produkcyjnych (wydobywczych). Ponadto zwiększenie intensywności przewietrzania wymaga zastosowania w wyrobiskach podziemnych wentylatorów, które poprawiają warunki pracy, ale powodują też dodatkowy przyrost temperatury w oddziałach produkcyjnych i wzrost kosztów przewietrzania tych oddziałów. Aktualnie dla prawidłowego zabezpieczenia pracy załogi górniczej i wymaganych przepisami rozplywów powietrza w sieci wentylacyjnej kopalni pracuje łącznie blisko 1000 sztuk różnego typu wentylatorów.

Drugim, niestety również stosunkowo kosztownym, sposobem zwalczania zagrożenia temperaturowego w kopalni jest zastosowanie urządzeń ochładzających powietrze kopalniane, zwanych potocznie urządzeniami klimatyzacyjnymi.

W Zakładach Górniczych „Rudna” wykorzystywane są aktualnie następujące sposoby klimatyzacji powietrza:

- klimatyzacja stanowiskowa,
- klimatyzacja lokalna,
- klimatyzacja grupowa,
- klimatyzacja centralna.

Na urządzenia klimatyzacji stanowiskowej składają się stacjonarne kabiny klimatyzacyjne zabudowane w miejscach przebywania stałej obsługi, np. obsługa punktów wyspowych, przenośników taśmowych, pompowni itp., oraz klimatyzowane kabiny samojezdnych ciężkich maszyn górniczych. Na koniec 2009 roku w wyrobiskach dołowych kopalni zabudowane były 102 kabiny stanowiskowe, a na ogólną liczbę 525 maszyn ciężkich pracujących pod ziemią, 217 maszyn wyposażonych było w kabiny klimatyzowane. Do tego sposobu klimatyzacji należy również zaliczyć kabiny wieloosobowe zabudowane w miejscach podziału pracy załóg w oddziałach eksploatacyjnych oraz urządzenia schładzające powietrze w rozdzielniach średniego napięcia. Ideą tego ostatniego rozwiązania jest odizolowanie klimatyzowanej komory rozdzielni od skał stropowych i ociosowych poprzez ich pokrycie kilkucentymetrową warstwą torkretu izolacyjnego „Termocuver” oraz ochłodzenie wprowadzonego do rozdzielni powietrza urządzeniem chłodniczym typu MK-115/N. Podstawową zaletą tego sposobu klimatyzacji

Tab. 1. Udziały poszczególnych składników źródeł ciepła w całkowitym bilansie ciepła w wyrobiskach kopalni „Rudna” w oddziałach prowadzących aktualnie eksploatację najgłębiej udostępnionych partii złoże

Lp.	Oddział lub rejon robót chodnikowych	T [°C]	Udziały procentowe poszczególnych składników bilansu ciepła dla oddziałów i rejonów – na podstawie pomiarów [%]			
			od górotworu	od SMG	od urządzeń elektrycznych	od urobku
1.	G-11 (1 seria pomiarowa)	29,4	73,8	16,0	3,5	6,7
2.	G-11 (2 seria pomiarowa)	28,8	75,7	15,3	2,2	6,8
3.	G-14	28,4	83,2	7,7	1,4	7,7
4.	G-26	28,2	61,5	23,8	4,9	9,8

jest wyeliminowanie wody z procesu chłodzenia skraplacza urządzenia. MK-115/N jest urządzeniem o działaniu bezpośrednim (powietrze chłodzone jest bezpośrednio w parowniku). Odprowadzone z parownika ciepło zostaje przez sprężarkę podniesione do wyższego poziomu temperaturowego i przez strumień powietrza chłodzącego jest ze skraplacza odprowadzone bezpośrednio do rurociągu wylotowego. Zastosowana warstwa torkretu nie tylko izoluje termicznie przestrzeń komory od górotworu, ale również zabezpiecza przed przenikaniem wilgoci ze skał otaczających. Poprawne wykonanie warstwy izolacyjnej oraz prawidłowa praca urządzenia klimatyzacyjnego umożliwi obniżenie temperatury w komorze rozdzielni o 8–10°C. Rozwiązanie pomimo efektywnego działania nie jest jednak pozbawione wad, jedną z nich jest stosunkowo wysoka cena materiałów torkretowych oraz wysoka temperatura powietrza wylotowego ze skraplacza (40–47°C), co bardzo mocno ogranicza możliwości powszechnego zastosowania tego rozwiązania w rozdzielniach. Aktualnie w Zakładach Górniczych „Rudna” prowadzone są prace nad wykorzystaniem urządzenia MK-115/N w komorze rozdzielni średniego napięcia nie izolowanej torkretem oraz innymi sposobami klimatyzacji rozdzielni elektrycznych (z wykorzystaniem agregatów chłodniczych małej mocy 3,3–8,2 kW).

Do schładzania powietrza w kabinach stacjonarnych wykorzystywane są agregaty chłodnicze o mocach 3,3–4,05 kW (dla kabin stanowiskowych) oraz 8,2 kW (dla kabin wieloosobowych). Z uwagi na poszukiwanie przez służbę techniczne kopalni agregatu chłodniczego małej mocy spełniającego wszystkie oczekiwania użytkownika, w kopalni eksploatowane są agregaty następujących typów: AKS, KLU, ACDSK, SMK, KKS-82.1 Czynnikiem chłodniczym w tych agregatach są czynniki R-134a i R-407C.

Klimatyzacja lokalna i klimatyzacja grupowa w kopalni „Rudna” znalazła zastosowanie dla poprawy warunków pracy i mikroklimatu podczas drążenia wyrobisk przygotowawczych oraz w czasie wykonywania przez brygady wiertnicze otworów kierunkowych i badawczych. Pierwsza realizowana jest przez urządzenia chłodnicze typu DV-290 (aktualnie w kopalni pracują 2 tego typu urządzenia). Druga, przez specjalnie dostosowaną do warunków narzuconych producentowi przez służbę techniczne kopalni maszyną chłodniczą GMC-1000. W obu typach maszyn chłodniczych czynnikiem roboczym jest czynnik R-134a.

Klimatyzacja centralna w kopalni „Rudna” została uruchomiona w 2005 roku. Jej uruchomienie umożliwiło rozpoczęcie eksploatacji pól złożowych na głębokości 1100 m i poniżej oraz poprowadzenie robót przygotowawczych na bardzo dużych wybiegach (2–3 km), dzięki czemu zintensyfikowano rozcinanie złoża, a co za tym idzie – jego wychładzanie.

4. Charakterystyka oraz opis działania systemu klimatyzacji centralnej w Zakładach Górniczych „Rudna”

4.1 Elementy składowe systemu

System klimatyzacji centralnej kopalni Rudna obejmuje:

- Powierzchniową stację klimatyzacyjną, w skład której wchodzi:
 - układ filtrujący (odmulacze – 2 szt.),
 - wieże chłodnicze układu „free coolingu” typu VXI 430-3/XB firmy Baltimore – 4 szt,

- absorpcyjne jednostopniowe agregaty wody lodowej typu YIA 10E3 HW firmy York zasilane wodą grzewczą o stałej temperaturze 100°C – 3 szt,
- wieże chłodnicze pierwszego stopnia chłodzenia typu VXT 1050 XA firmy Baltimore – 3 szt,
- zestawy pompowe pierwszego stopnia chłodzenia typu KSB RG200-260 – 3 szt,
- amoniakalne agregaty do chłodzenia cieczy ze sprężarkami śrubowymi typu PAC 283L firmy YORK 3 – szt,
- wieże chłodnicze drugiego stopnia chłodzenia typu VXT 870 XA firmy Baltimore – 3 szt,
- zestawy pompowe drugiego stopnia chłodzenia typu KSB RG200-330 – 3 szt,
- zestawy pompowe obiegu wody lodowej typu KSB 100-250 – 6 szt,
- węzeł cieplny wody grzewczej z układem regulacji parametrów,
- układ stabilizacji ciśnienia i uzupełniania ubytków wody lodowej,
- stacja uzdatniania wody lodowej,
- armatura odcinająca i zabezpieczająca,
- instalacje: elektryczna, automatyki i sterowania.
- Sieć wody lodowej 2xDn400 prowadzoną napowietrznie między stacją klimatyzacyjną i budynkiem nadszybia szybu R- IX.
- Rurociągi wody lodowej 2xDn400 w szybie i lunetach wentylacyjnych szybu R-IX.
- Trójkomorowy podajnik cieczy firmy Siemag na podszymbiu szybu R- IX.
- Przepompownię wody lodowej przy podajniku trójkomorowym obejmującą:
 - układ pompowy,
 - system filtracji wody,
 - układ stabilizacji ciśnienia i uzupełniania ubytków,
 - układ do spuszczenia wody z rurociągów w szybie.
- Rurociągi wody lodowej w wyrobiskach kopalni (aktualnie od podajnika do rozdzielaczy sieć rurociągów ma ok. 50 km długości oraz dodatkowo ok. 25 km węży Ø75 zasilających i powrotnych łączących rozdzielacze z wodnymi zespołami chłodniczymi powietrza).
- Węzły pomiarowo-regulacyjne w wytypowanych miejscach sieci, pozwalające na regulację ciśnienia i przepływów wody lodowej oraz kontrolę jej ubytków.
- Rozdzielacze w oddziałach wydobywczych, umożliwiające podłączenie wodnych zespołów chłodniczych powietrza do dołowej sieci rurociągów wody lodowej.
- Wodne zespoły chłodnicze powietrza w wyrobiskach kopalni.

4.2 Opis działania systemu klimatyzacji centralnej w kopalni „Rudna”

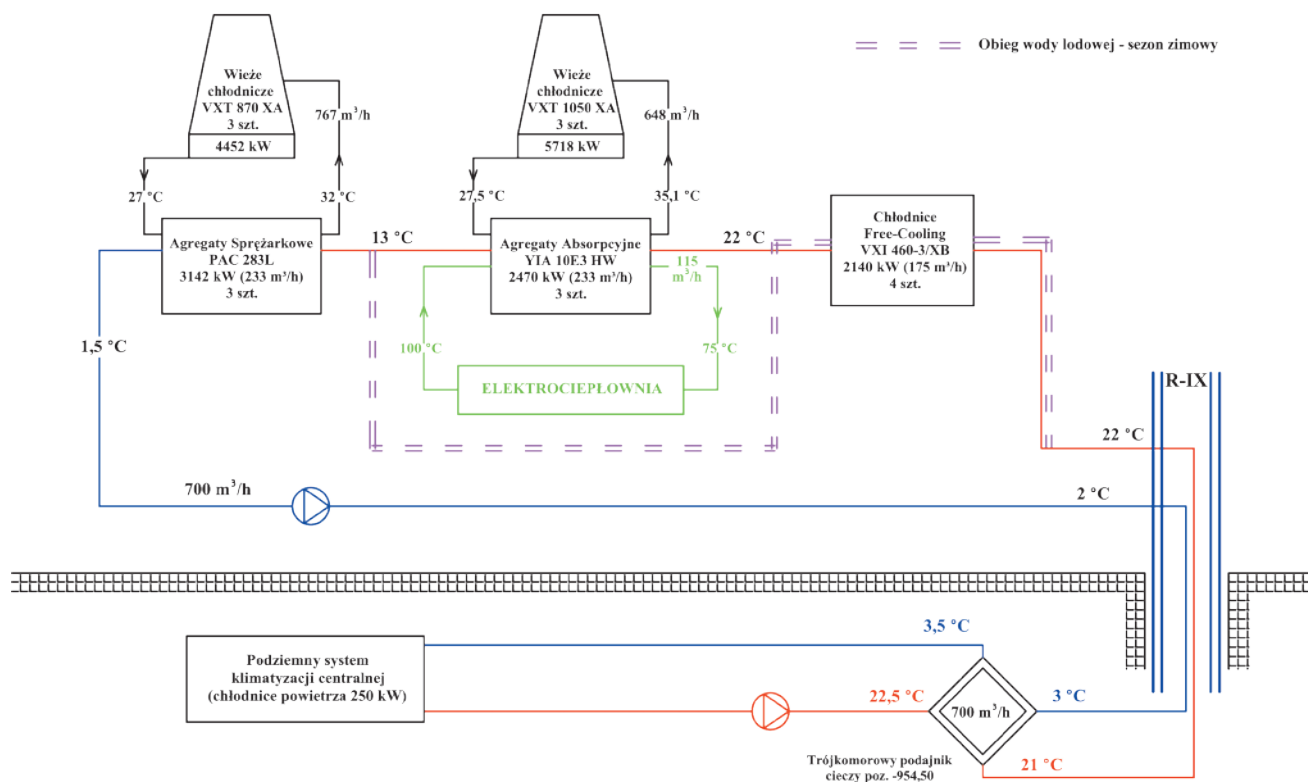
4.2.1. Powierzchniowa stacja klimatyzacyjna (PSK)

Łączna wydajność chłodnicza Powierzchniowej stacji klimatyzacyjnej wynosi

16,7 MW przy temperaturach wody lodowej 22/1,5°C i przepływie 700 m³/h. Schemat układów chłodzenia wody do końcowej temperatury 1,5 °C przedstawia rys. 1.

Woda lodowa w instalacji klimatyzacji centralnej kopalni pracuje w obiegu zamkniętym. System chłodzenia wody od temperatury +22°C na wejściu do Powierzchniowej stacji klimatyzacyjnej (PSK) do temperatury końcowej +1,5°C realizowany jest przez trzy niezależnie działające bloki chłodzące o wydajności chłodniczej ok. 230 m³/h każdy, w skład których wchodzi kompletnie

SCHEMAT UKŁADU ENERGETYCZNO-CHŁODNICZEGO O/ZG „RUDNA”



Rys. 1. Schemat układów chłodzenia wody do końcowej temperatury 1,5°C

zmontowane fabrycznie układy instalacji i agregatów chłodniczych, wyposażone w armaturę odcinającą i regulacyjną. Ciepła woda o temperaturze +22°C z dołowych urządzeń klimatyzacyjnych doprowadzana jest od zrębu szybu R-IX do PSK izolowanym rurociągiem Dn 400. Stąd podawana jest poprzez układ filtrujący w zależności od pory roku do czterech chłodnic wyparnych – „free cooling” (wieże „free coolingu” pracują przy temperaturach zewnętrznych powietrza niższych niż +15°C). W przypadku, gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +15°C, następuje automatyczne przekierowanie wody na trzy absorpcyjne urządzenia chłodnicze (I stopień chłodzenia), w których woda zostaje schłodzona do temperatury +12,9°C. Z agregatów absorpcyjnych woda wpływa na drugi stopień chłodzenia – na amoniakalne agregaty sprężarkowe, w których jest dochłodzona do temperatury końcowej +1,5°C.

Jeżeli temperatura wody chłodzonej wpływającej na stopień absorpcyjny jest niższa niż +22°C (ma to miejsce przy pracy wież „free coolingu”), agregaty absorpcyjne samoczynnie zmniejszają swoją moc chłodniczą. W przypadku wystąpienia warunków atmosferycznych umożliwiających schłodzenie wody powracającej z kopalni do +13°C na wieżach „free coolingu” (co ma miejsce przy temperaturze zewnętrznej powietrza ok. +4°C i poniżej), agregaty absorpcyjne nie uczestniczą w procesie schładzania wody. Woda schłodzona w PSK do temperatury +1,5°C (już jako tzw. woda lodowa) dostarczana jest z urządzeń chłodniczych na ssanie pomp wody lodowej. Trzy zestawy pomp, po dwie w jednym zestawie (jedna w pracy + jedna rezerwa), podają wodę do wspólnego kolektora Dn400, którym po wyjściu z budynku stacji, rurą izolowaną o takiej samej średnicy woda lodowa doprowadzona jest do zrębu szybu R-IX i opuszczana rurociągiem szybowym do wyrobisk kopalni.

4.2.2. Charakterystyka sieci dołowej wody lodowej

Schłodzona w Powierzchniowej stacji klimatyzacyjnej do temp. +1,5°C woda lodowa trafia z rurociągów szybowych do podajnika trójkomorowego na podszybiu szybu R-IX. Zadaniem podajnika jest redukcja ciśnienia słupa wody lodowej oraz jej wymiana w rurociągach sieci dołowej. Z przepompowni za podajnikiem trójkomorowym wyprowadzone są rurociągi wody lodowej 2xDn400 do węzła regulacyjnego, w którym następuje ich rozgałęzienie na dwie pary rurociągów Dn300, które doprowadzają wodę lodową do dwóch kolejnych układów rurociągów (nazwanych: układ 145 i układ 150). Wszystkie te rurociągi mają charakter rurociągów magistralnych. Od tych rurociągów wykonano kolejne odgałęzienia do punktów klimatyzacyjnych. W pobliżu wszystkich odgałęzień wybudowane są węzły pomiarowo-regulacyjne, których zadaniem jest regulacja rozpyłów wody lodowej do miejsc lokalizacji wodnych zespołów chłodniczych powietrza oraz kontrola ubytków wody w rurociągach za danym węzłem. Sieci na trasach w przypadku rurociągów zasilających wykonano z rur preizolowanych (rury stalowe z izolacją z poliuretanu pod płaszczem polietylenowym) z wewnętrzną wkładką polietylenową, a rurociągi powrotne z rur polietylenowych bez izolacji. Rurociągi ułożone są na stojakach lub podwieszane do stropu.

4.2.3. Regulacja rozpyłów wody lodowej do wodnych zespołów chłodniczych

Na końcówce sieci wody lodowej doprowadzonej do miejsca lokalizacji wodnych zespołów chłodniczych zabudowano rozdzielacze zasilania i powrotu umożliwiające podłączenie wodnych chłodnic powietrza. Rozdzielacze zaprojektowano jako moduł do podłączenia 5 szt.

chłodnic, z kolektorem o średnicy Dn 250, króćcem podłączeniowym do sieci Dn 150, pięcioma króćcami odpływowymi do chłodnic Dn 65 i zaworem bezpieczeństwa. Na każdym z króćców zasilających zastosowano odcięcie zaworem kulowym oraz zawór elektromagnetyczny normalnie zamknięty (zamknięty w stanie bez napięcia na cewkę), natomiast na króćcach powrotnych zawór zwrotny, zawór kulowy, wodomierz impulsowy z nadajnikiem, pomiar temperatury i czujnik ciśnienia. Do króćców zasilania i powrotu podłączone są węże Ø75 o średnicy wewnętrznej Dn 63 mm doprowadzające wodę lodową do chłodnic powietrza o nominalnej mocy chłodniczej 200 – 250 kW każda. W przypadku uszkodzenia węża powodującego ubytek wody lodowej, którego natężenie przepływu znacznie przekracza możliwości uzupełniania ubytków wody w układzie, następuje automatyczne odcięcie dopływu wody do miejsca uszkodzenia (po spadku ciśnienia w króćcu powrotnym, mierzonym czujnikiem, następuje zamknięcie zaworu elektromagnetycznego na zasilaniu i zamknięcie zaworu zwrotnego na króćcu powrotnym). W podobny sposób zabezpieczone przed utratą wody lodowej są również wszystkie odcinki rurociągów sieci dołowej.

Regulacja przepływów na poszczególne chłodnice realizowana jest ręcznie poprzez przesterowanie zaworów kulowych na podstawie odczytów przepływów na panelu sterowania. Wszystkie informacje rejestrowane przez czujniki rozdzielaczy i węzłów regulacyjno - pomiarowych są transmitowane poprzez lokalne sterowniki do dyspozytorni zlokalizowanej przy podajniku trójkomorowym.

5. Efektywność oddziaływania technik klimatyzacyjnych w kopalni „Rudna”

Projektowa moc chłodnicza urządzeń Powierzchniowej stacji klimatyzacyjnej w Zakładach Górniczych „Rudna” wynosi 16,7 MW. Efektywna moc urządzeń chłodniczych w wyrobiskach podziemnych wynosi ok. 12 MW. Różnice między podanymi wielkościami wynikają ze sprawności urządzeń oraz strat chłodu na przesyłce wody lodowej. Zmierzony przyrost temperatury wody lodowej na drodze między podajnikiem trójkomorowym a wodnymi chłodnicami powietrza w rejonach przodków górniczych jest podobny (bez względu na wielkość średnicy rurociągu zasilającego) i wynosi ok. 0,5°C/km długości rurociągu. O sprawności chłodniczej dołowych urządzeń klimatyzacyjnych decydują przede wszystkim warunki ich zabudowy i eksploatacji oraz ilość klimatyzowanego powietrza, jego temperatura i stopień zapylenia. Największym

problemem, przed którym podczas eksploatacji systemu klimatyzacji centralnej stanęły służby techniczne kopalni obsługujące system okazało się zapylenie powietrza. Powstające w procesach technologicznych pyły, spaliny i gazy postrzałowe, po przejściu przez wodne chłodnice powietrza tworzą na powierzchni ich węzownic, lameli i żaluzji szybko narastającą warstwę trudno usuwalnego osadu, który skutecznie ogranicza przepływ chłodzonego powietrza. Przeprowadzone pomiary pokazały, że typowe wodne chłodnice powietrza o konstrukcji lamelowej z rozstawem lameli 6 mm po okresie 4 miesięcy eksploatacji w rejonie oddziału wydobywczego tracą na sprawności ok. 40%. W celu przeciwdziałania i ograniczenia tego problemu służby techniczne kopalni podjęły działania w dwóch kierunkach:

- na wlotach stosowanych w kopalni zespołów chłodniczych z chłodnicami lamelowymi zabudowano stalowe filtry siatkowe, skutecznie ograniczające przepływ pyłów przez chłodnice,
- przy zakupach kolejnych wodnych zespołów chłodniczych powietrza zrezygnowano z wyposażania ich w chłodnice lamelowe i zastąpiono je chłodnicami gładko rurowymi różnych typów i mocy chłodniczej.

Prawidłowa praca systemu klimatyzacji centralnej w Zakładach Górniczych „Rudna” umożliwiła uruchomienie w wyrobiskach podziemnych kopalni 53 szt. wodnych zespołów chłodniczych, których praca poprawiła warunki mikroklimatu i umożliwiła prowadzenie robót górniczych w 3 oddziałach eksploatacyjnych oraz na 5 kierunkach robót przygotowawczych w 4 komorach remontowych maszyn ciężkich uzyskano warunki umożliwiające pracę załogi w wymiarze 7,5 h/zm.

Z klimatyzacji centralnej korzysta aktualnie przeszło 900 pracowników dołowych. Łączna moc chłodnicza wszystkich urządzeń klimatyzacyjnych stosowanych w procesach produkcyjnych Zakładów Górniczych „Rudna” wynosi aktualnie przeszło 19 MW chłodu i stale wzrasta. Dzięki technikom klimatyzacyjnym zastosowanym w kopalni poprawiono warunki pracy grupie ok. 1700 pracowników załogi dołowej Zakładów Górniczych „Rudna” (co stanowi blisko 50% załogi) oraz ok. 500 pracownikom firm zewnętrznych, wykonujących roboty inwestycyjne i remontowe na rzecz kopalni.

Jak istotny i niezbędny dla zabezpieczenia w przyszłości planowanego dla kopalni poziomu wydobywania jest rozwój technik klimatyzacyjnych stosowanych w wyrobiskach dołowych Zakładów Górniczych „Rudna” przedstawia tabela zapotrzebowania poszczególnych rejonów i oddziałów na moc chłodniczą z wodnych chłodnic powietrza systemu klimatyzacji centralnej (tabela 2).

Tab. 2. Podział mocy chłodniczej (netto) systemu klimatyzacji centralnej w kopalni „Rudna”

Lp.	Rodzaj prac górniczych	2009		2013	
		Wodne chłodnicze powietrza	Moc chłodnicza na chłodnicach	Wodne chłodnicze powietrza	Moc chłodnicza na chłodnicach
		[szt.]	[kW]	[szt.]	[kW]
1.	Roboty wydobywcze	17	2820	44	9750
2.	Komory maszyn ciężkich	16	2460	19	4500
3.	Roboty przygotowawcze	20	3200	23	5500
	Suma	53	8480	86	19750

6. Podsumowanie

Z przedstawionego w tabeli zestawienia wyraźnie widać, że zapotrzebowanie na moc chłodniczą dla poszczególnych oddziałów i kierunków robót znacznie przekracza aktualne możliwości wytwarzania wody lodowej przez urządzenia chłodnicze w powierzchniowej stacji klimatyzacyjnej kopalni. W związku z powyższym podjęta została decyzja o rozbudowie stacji o dodatkowy blok chłodniczy o mocy ok. 6 MW.

Równolegle w kopalni prowadzone są skuteczne próby ponownego wykorzystania wody lodowej z systemu klimatyzacji centralnej do pracy maszyn chłodniczych dużej mocy (0,6–2 MW), według nowatorskiego roz-

wiązania opracowanego przez pracowników kopalni. Zastosowanie tego rozwiązania umożliwi efektywniejsze wykorzystanie systemu klimatyzacji centralnej oraz dostarczenie chłodu na dużo większe odległości niż przewidywał i zabezpieczał projekt systemu oraz wytworzenie dodatkowo ok. 3 MW mocy chłodniczej pod ziemią w bezpośrednim sąsiedztwie klimatyzowanych wyrobisk.

W zakresie klimatyzacji stanowiskowej prowadzone są działania zmierzające do dopracowania się agregatu chłodniczego typu „split” o niewielkiej mocy chłodniczej, łatwego w transporcie i montażu, a przede wszystkim mniej kosztownego w eksploatacji od agregatów stosowanych obecnie.

Artykuł recenzował
dr inż. Władysław TURKIEWICZ

Literatura

1. Schramek E.R.: *Poradnik ogrzewanie i klimatyzacja 94/95*. Gdańsk. Wydawnictwo EWFE-wydanie 1. 1994.
2. Strumińska B. i inni: *Problemy bezpieczeństwa, efektywności ekonomicznej oraz optymalizacji przewietrzania oddziałów wydobywczych kopalń rud miedzi*. Wrocław. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 2000.
3. Koman M., Włodarczyk W.: *Stan zagrożenia klimatycznego i sposoby jego zwalczania w KGHM „Polska Miedź SA” Oddział Zakłady Górnicze „Rudna. Wiadomości Górnicze 2/2008*. Katowice. Wydawnictwo Górnicze Sp. z o.o. 2008.
4. Koman M. Włodarczyk W.: *Sposoby zwalczania zagrożenia klimatycznego w KGHM Polska Miedź SA zmierzające do uruchomienia eksploatacji złoża „Głogów Głęboki Przemysłowy”. Materiały konferencyjne – Międzynarodowy Kongres Górnictwa Rud Miedzi*. Lubin 24-26 września 2009.

Metanowość ścian jako pomocnicze kryterium rozczinki pokładów w warunkach wysokich zagrożeń metanowych

1. Wprowadzenie

Zespół autorski zwraca uwagę na celowość ustosunkowania się do występowania wyraźnego trendu wydłużania frontów ścian do dwustu i więcej metrów m.in. w bardzo silnie metanowych pokładach Kopalni „Sośnica-Makoszowy” Ruch Sośnica.

Istnieje wiele przyczyn technicznych i ekonomicznych uzasadniających ten kierunek projektowania. W ramach dyskusji z podejmowanymi rozwiązaniami strukturalno-projektowymi chcemy przedstawić uwagi i zastrzeżenia wynikające z kryterium bezpieczeństwa metanowego, a ściślej – zagrożeń wybuchowych. Wydłużenie frontów ścianowych, siłą rzeczy, powoduje niekorzystne zjawisko powiększania (ze wzrostem „pojemności ściany”) obszarów zbiornika metanowo-pyłowego, który obejmuje „środowisko ściany”, w tym zrobów przyścianowych w strefie oddziaływania struktury przewietrzania rejonu. Środowisko to jest stosunkowo słabiej i punktowo tylko kontrolowane na rosnącej długości ściany.

2. Badanie metanowości bezwzględnej ścian o różnej długości

Wydaje się zasadne krótkie omówienie wpływu wydłużania ścian prowadzonych lub przewidzianych do prowadzenia w latach 2010–2012, szczególnie w warunkach bardzo wysokich zagrożeń metanowych (patrz tab. 1). Powiększająca się stropowa przestrzeń odprężona może być postrzegana pozytywnie przy zwiększeniu zasięgu

TREŚĆ:

W artykule przedstawiono wyniki badań metanowości w ścianach o zróżnicowanej długości przy zbliżonych warunkach górniczych i porównywalnym wydobyciu. O przyjęciu długości ścian decyduje dużo czynników, wśród nich przynajmniej w warunkach wysokiego zagrożenia metanowego - także prognozowana i faktyczna metanowość bezwzględna. Badania prowadzone w KWK „Sośnica-Makoszowy” wykazały silny wzrost metanowości bezwzględnej w ścianach o dużych długościach, przy założonym stałym wydobyciu.

SŁOWA KLUCZOWE:

wpływ długości ściany na metanowość, metanowość ścian, optymalna długość ściany a zagrożenie metanowe

i uintensywnianiu odprężeń przede wszystkim warstw stropowych, ale także i spągowych.

W efekcie, lepiej spełnia się skuteczność odprężania pokładów sąsiednich (podstawowa metoda obniżania m.in. zagrożeń gazo-geodynamicznych „pokładów chronionych” eksploatacją wyprzedzającą). Proces ten potencjalnie kumuluje jednak zagrożenia dla samej prowadzonej „chroniącej” ściany, np. w postaci zwiększonej metanowości bezwzględnej.

Ściana górnicza stanowi ośrodek na ogół zadowalająco przewietrzany, o prędkościach powietrza warunkujących turbulentny przepływ, niemniej w warunkach wysokiego wpływu metanu możliwe jest dopuszczenie, choćby strefowo, do powstawania warstw metanu o niebezpiecznych wybuchowych koncentracjach, np. pod stropem, pod przenośnikami, na ociosie ściany, w strefach zrobów, sąsiadujących przestrzeniach ścianowych itd. W przestrzeni zrobowej mogą wystąpić inicjaty, grożące zapłonem

Tab. 1. Charakterystyka zagrożeń naturalnych pokładów KWK „Sośnica-Makoszowy” Ruch Sośnica objętych planami eksploatacji do 2012 r.

	Pokład 405/2 ściana nr 7C9z	Pokład 407/2 ściana nr 5C8z	Pokład 408/1 ściana nr 6D7z	Pokład 408/4 ściana nr 5D7z	Pokład 408/4 ściana nr 7C9w	Pokład 409/1 ściana nr 5D7z	Pokład 409/1 ściana nr 7C8w	Pokład 409/1 ściana nr 8C9w	Pokład 412/1 ściana nr 3C9w
Kategoria zagrożenia metanowego	II/IV	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
Stopień zagrożenia tapaniami	II/III	nz	I	I	I	nz	nz	nz	I
Klasa zagrożenia pyłowego	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Stopień zagrożenia wodnego	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Okres inkubacji pożaru	69	78	73	56	56	73	73	73	75

gazu, przy czym może on przeistoczyć się w wybuch pyłu węglowego, którego pełne usunięcie i zneutralizowanie jest w wyrobisku ścianowym nierealne. Nie jest także wymagane przepisami górnictwa. Stosowanie zabezpieczeń przeciwybuchowych w rejonie ścianowym jest utrudnione, zaś skuteczność zapór przeciwybuchowych (pyłowych lub wodnych) zależy od ich umiejscowienia w przedziale 40–200 m od miejsca wybuchu. Tym samym zabezpieczenie rejonu ściany w przypadku zaistnienia w niej wybuchu przy dużej długości frontu może całkowicie zawieść. Należy więc uznać trend zwiększania długości frontu ściany – w aspekcie zagrożenia wybuchowego – za niekorzystny. Nie można wreszcie wykluczyć, że przy zaprojektowanym wydobyciu ściany „wydłużanie” frontu ściany oznacza w praktyce dostosowywanie (zmniejszenie) postępu wyrobiska. Okres inkubacji pożaru dla opiniowanych ścian wynosi od 56 dni do maksymalnie 78 dni. Pomiędzy wzrostem zagrożenia pożarowego w zrobach ściany a obniżeniem prędkości postępu frontu ścianowego istnieje więc niekorzystna współzależność.

Niniejsza praca oparta jest na wynikach kontroli zagrożenia metanowego prowadzonych przez służby wentylacyjne KWK „Sośnica” oraz współuczestniczącym w nich w ramach prac badawczych Przedsiębiorstwie Odmetanowania Kopalń „Zachód” Sp. z o.o., co przy zadowalających standardach zaplecza laboratoryjnego i kadrowego zapewnia wszechstronne i pogłębione rozpoznanie stanu faktycznego.

Prowadzone obserwacje i analiza uzyskanych wyników potwierdza podstawową tezę niniejszej pracy o niekorzystnej zależności pomiędzy zagrożeniem metanowym (wzrostem metanowości bezwzględnej ściany) a wydłużaniem frontu, także przy utrzymywaniu niezmiennego wydobywania.

Przykładowo podano w tabeli 2 rzeczywisty poziom zagrożenia metanowego w ścianach pokładu 413/1 KWK „Sośnica” nr 1 D7z oraz 1 D7w eksploatacyjnych w okresie od IV kwartału 2004 r. do I kwartału 2007 r.

W obu tych ścianach występowało zbliżone, skrajnie wysokie zagrożenie metanowe przy tym uzyskano najwyższe wydobywanie i postęp.

Obie rozpatrywane ściany prowadzone były w prawie identycznych warunkach metanowości pokładu, przy porównywalnym wydobyciu, wyższym w ścianie 1 D7z o długości 130 m.

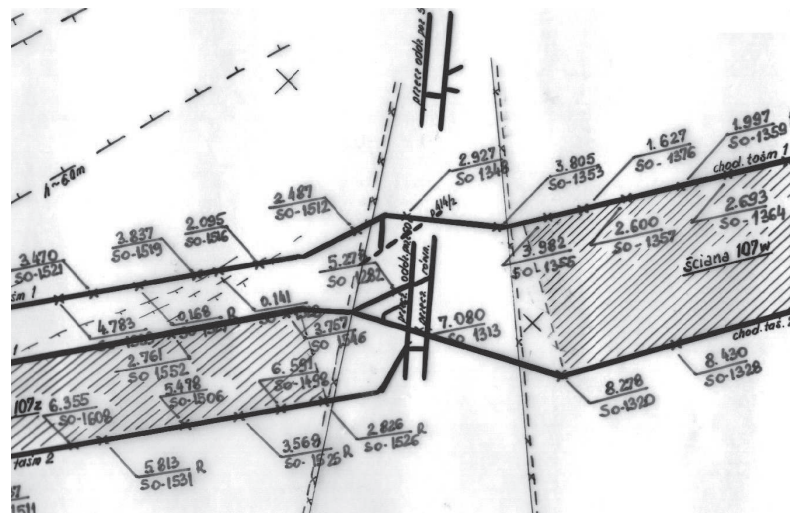
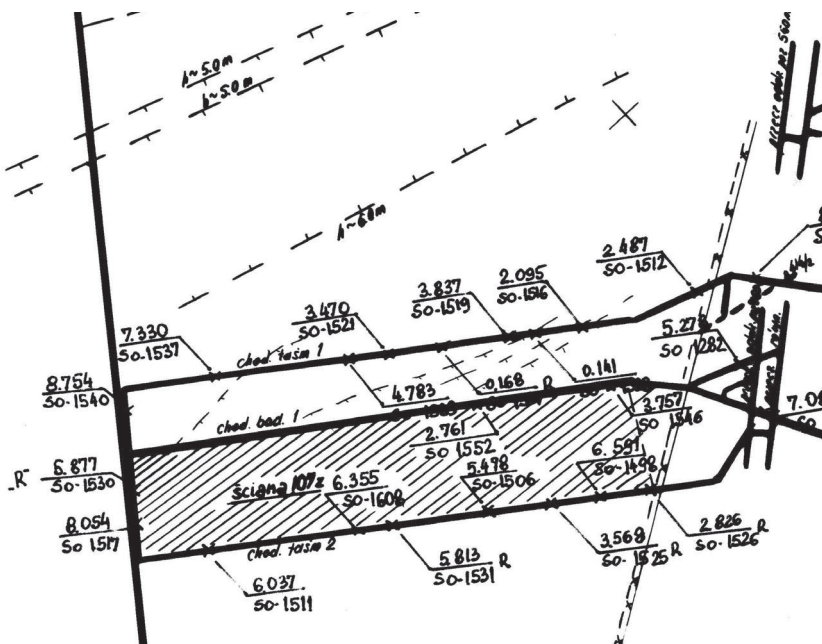
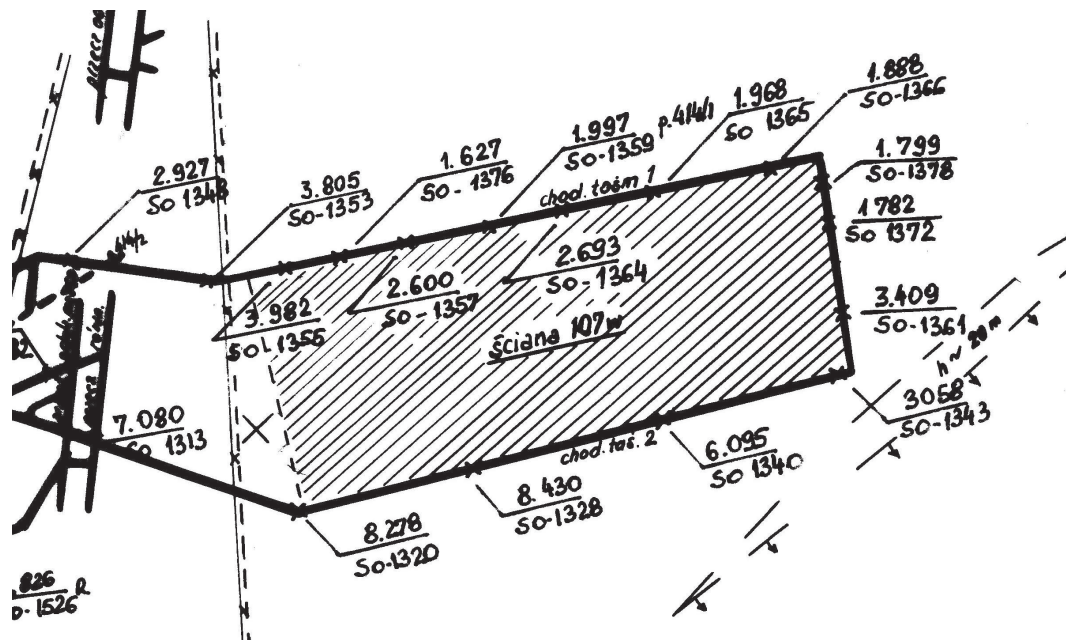
Jednoznacznie należy określić poziom zagrożenia metanowego ściany 1 D7w jako wyższy (dwukrotnie wyższa metanowość bezwzględna, zarejestrowane przekroczenia dopuszczalnych koncentracji metanu).

Przy wyższej efektywności odmetanowania (59%) uzysk metanu do sieci odmetanowania ściany 1 D7w był o 150% wyższy niż w ścianie 1D7z, przy efektywności odmetanowania wynoszącej prawie 60%.

Zbliżone proporcje uzyskiwane były w KWK „Sośnica” w innych ścianach o zróżnicowanych długościach.

Tab. 2. Zestawienie informacji o ścianie 1 D7z oraz 1 D7w (rys. 1) pokład 413/1 KWK „Sośnica”

	ściana 1 D7z	ściana 1 D7w
Długość ściany (m)	130	220
Maksymalna metanonośność ($m^3CH_4/Mgcsw$)	8,045	8,430
Maksymalny postęp (m/miesiąc)	160	110
Maksymalne wydobywanie (t/d)	4600	3300
Rzeczywista metanowość bezwzględna (m^3CH_4/min)	18	36
Liczba przekroczeń dopuszczalnych stężeń metanu	4	176
Ilość metanu ujmowana poprzez odmetanowanie (m^3CH_4/min)	8	21
Efektywność odmetanowania (%)	44	59



Rys. 1. Wycinki map pokładu 413/1 KWK „Sośnica-Makoszowy” Ruch Sośnica

W pracy POK „Zachód” Sp. z o.o. „Wykonanie prognoz metanowości dla ścian w których planuje się eksploatację w latach 2010–2012 dla KWK „Sośnica-Makoszowy” (Ruda Śl., październik 2008), obliczono metanowości bezwzględne wszystkich przewidywanych w harmonogramie eksploatacji ścian, opierając się na metodzie „dynamicznej” oraz „autorskiej Zespołu” (tab. 3), gdzie:

Przy „metodzie autorskiej”

V – metanowość bezwzględna prognozowana, m^3CH_4/min

V_s – metanowość bezwzględna w strefie wzmożonego wydzielania, m^3CH_4/min

Przy „metodzie dynamicznej”

V_D – metanowość bezwzględna prognozowana, m^3CH_4/min

V_{DS} – metanowość bezwzględna prognozowana w strefie wzmożonego wydzielania, m^3CH_4/min

Prognoza „dynamiczna” metanowości wykonana dla wszystkich ścian przewidzianych do eksploatacji przy założonych długościach ścian 250 m oraz 200 m, wykazała duże różnice prognozowanej metanowości – we wszystkich przypadkach wyższe dla ścian o długościach 250 m, przy tym samym projektowanym wydobyciu.

- Ściana p. 408/4 7 C9w wydobycie 3700 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=42,15 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=36,66 m^3CH_4/min$
- Ściana p. 409/1 7 C8w wydobycie 2600 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=44,74 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=38,86 m^3CH_4/min$
- Ściana p. 408/1 6 D7z wydobycie 3600 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=41,62 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=37,12 m^3CH_4/min$

- Ściana p. 407/2 5 C8z wydobycie 2600 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=19,01 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=16,93 m^3CH_4/min$
 - Ściana p. 405/2 7 C9z wydobycie 5000 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=44,37 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=38,54 m^3CH_4/min$
 - Ściana p. 409/1 5 D7z wydobycie 2100 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=39,05 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=34,35 m^3CH_4/min$
 - Ściana p. 412/1 3 C9w wydobycie 2100 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=42,78 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=36,85 m^3CH_4/min$
 - Ściana p. 408/4 5 D7z wydobycie 2600 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=27,80 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=24,24 m^3CH_4/min$
 - Ściana p. 409/1 8 C9w wydobycie 1100 t/d przy długości ściany 250 m – $V_D=24,53 m^3CH_4/min$ przy długości ściany 200 m – $V_D=19,81 m^3CH_4/min$
- W świetle przedstawionych powyżej wyników prognozy „dynamicznej”, zwiększenie długości ścian z 200 do 250m pociąga za sobą na przykładzie 9 wymienionych ścian wyraźny przyrost prognozowanej metanowości bezwzględnej od 12 do 24%.

Także w świetle rozważań dotyczących metody KD „Barbara” występuje proces zwiększania metanowości, proporcjonalnie do wydłużania ścian frontu ścian.

Należy więc podkreślić, że w przypadku prognoz metanowości obliczonych dla ścian o długościach 250 oraz 200 m, wyniki wskazują na niższą metanowość ścian krótszych, przy utrzymaniu założonego wydobycia.

Tym samym skrócenie długości ścian powinno być postrzegane jako istotny czynnik przy obniżaniu metanowości ściany.

Tab. 3. Zestawienie zbiorcze prognoz metanowości ścian

Zestawienie zbiorcze Wyników prognoz metanowości ścian wg metod „rutynowych” MG (Barbara m), metody „autorskiej” (V , V_s), metody „dynamicznej” (V_D), KZ (V_w)

Pokład	Ściana	Projektowane wydobycie t/d	Obliczona prognoza metanowości m^3CH_4/min					Uwagi
			MG/KD Barbara m	„autorskiej” V/V_s	„dynamicznej” V_D	V_D	V_{DS}	
408/4	7C9w	3700	30,53	40/60	42,15			
409/1	7C8w	2600	32,84	43/65	44,74			
408/1	6D7z	3600	26,69	35/63	41,62	42	76	ostateczną prognozę przyjęto wg metody „dynamicznej”
407/2	5C8z	2600	13,55	18/33	19,01			
405/2	7C9z	5000	22,70	30/51	44,37	45	77	ostateczną prognozę przyjęto wg metody „dynamicznej”
409/1	5D7z	2100	29,49	39/63	39,05			
412/1	3C9w	2100	33,93	45/77	42,78			
408/4	5D7z	2600	17,34	23/46	27,80	28	56	ostateczną prognozę przyjęto wg metody „dynamicznej”
409/1	8C9w	1100	23,79	31/56	24,53			

pogrubiony tekst – wyniki przyjęte ostatecznie do prognozy

Dla wszystkich 9 ścian objętych harmonogramem eksploatacji do 2012 r. wykonano symulacje wariantowe obejmujące kierunki postępowania dla umożliwienia uzyskania założonego wydobywania.

Za podstawę symulacji przyjęto obliczone (tab. 3) metanowości V lub V_D , odpowiednio „pogrubione”, nie uwzględniając V_S lub V_{DS} – czyli skrajnych, mogących wystąpić w strefach wzmożonego wydzielania metanu.

Symulacje przedstawiono na przykładzie 3 ścian, a mianowicie:

- ściany nr 7C9w w pokładzie 408/4 (tab. 4),
- ściany nr 7C8w w pokładzie 409/1 (tab. 5),
- ściany nr 3C9w w pokładzie 412/1 (tab. 6).

Przy obniżeniu długości ścian z 250 m do 160 m we wszystkich zapatrywanych przypadkach (bez wykonania dodatkowych wyrobisk odmetanowujących) prognozy metanowości wskazywały na niższe prognozowane wydzielanie metanu i tym samym urealnienie założonych harmonogramów eksploatacyjnych.

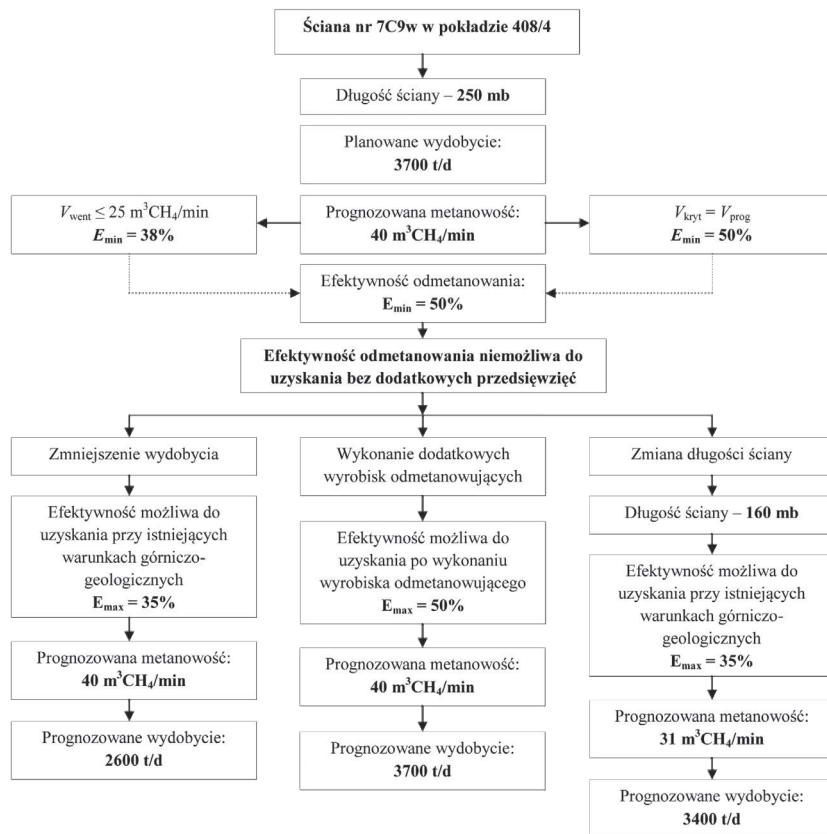
Ograniczenie długości ścian może być więc postrzegane jako ważny element w poszukiwaniu wariantowym prognozowania aktywnego metanowości (B. Kozłowski) – ukierunkowanego na właściwą analizę sytuacji i przyjmowanie optymalnych rozwiązań.

Przytaczamy jeden z wniosków zawartych w wymienionym opracowaniu prognoz metanowości dla KWK „Sośnica-Makoszowy” (str. 48):

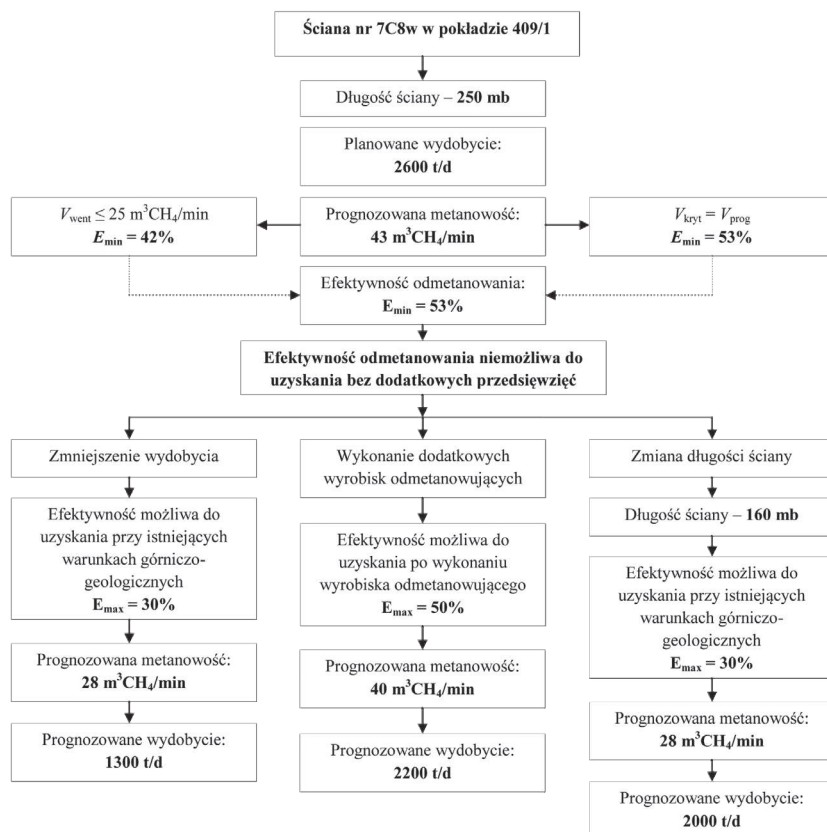
„Z punktu widzenia zagrożenia metanowego w rejonach ścian, duże długości frontów ścianowych są w pokładach silnie i bardzo silnie metanowych niekorzystne. Skrócenie długości ścian pozwala poważnie obniżyć ich metanowość bezwzględna co powinno być uwzględnione jako istotny przyczynnik przy podejmowaniu decyzji o długości projektowanych ścian.”

Ośrodek ścianowy kontaktujący bezpośrednio z obszarem zrobów, stanowi potencjalnie groźny, przestrzenny zbiornik metanu i pyłu węglowego, utrzymywanie którego pod kontrolą jest utrudnione. Również zabezpieczenia przyścianowe (strefy opylania, zapory przeciwwybuchowe, systemy anemometryczno-metanometryczne) mogą w skrajnych sytuacjach zawieść całkowicie lub częściowo. Wydłużenie (tendencja wydłużania) frontu ścian powiększa w naturalny sposób „pojemność szeroko rozumianego zbiornika pyłowo-

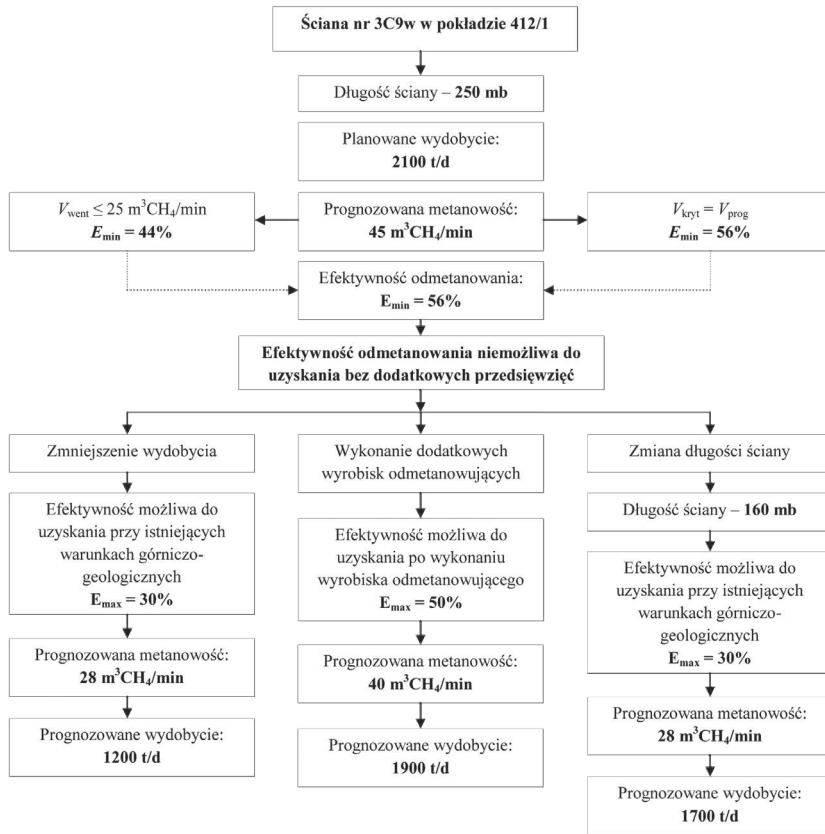
Tab. 4. Przykład symulacji dla ściany nr 7C9w w pokładzie 408/4



Tab. 5. Przykład symulacji dla ściany nr 7C8w w pokładzie 409/1



Tab. 6. Przykład symulacji dla ściany nr 3C9w w pokładzie 412/1



metanowego”, pociągając za sobą obniżenie poziomu bezpieczeństwa. W rejonie nadmiernie długich ścian może zaistnieć sytuacja, w której strefy zabezpieczające pyłowe lub wodne, jak również umiejscowione w nich zapory przeciwwybuchowe, nie spełnią podstawowego warunku ich skuteczności – to jest właściwej odległości od miejsca wybuchu.

Trend wydłużania ścian powinien być postrzegany również w aspekcie obniżania skuteczności działania zabezpieczeń przeciwwybuchowych, umiejscowionych w chodnikach przyścianowych ściany, dla lokalizacji skutku wybuchów.

Wymuszone sytuacją obniżenie postępu ściany doprowadza często do wzrostu zagrożenia pożarami endogenicznymi w zrobach, co w konsekwencji zmusza kopalnię do podjęcia decyzji o okresowym tamowaniu całego rejonu.

Oprócz czynników ekonomicznych, takich jak: koszt robót przygotowawczych, koszty zbrojenia i wybrajania ścian, zasobność parceli itd., projektując rozinkę należy uwzględnić istniejące i przewidywane zagrożenia naturalne, bardzo często występujące w koincydencji. Wszystko to powoduje, że określenie długości ściany wymaga pogłębionej analizy.

Artykuł recenzował
dr hab. inż. Józef SUŁKOWSKI
prof. Politechniki Śląskiej

Zmiany w kierownictwie departamentów WUG

Z dniem 1 czerwca 2010 r. nastąpiły zmiany w kierownictwie komórek Wyższego Urzędu Górniczego.

Stanowisko Dyrektora Biura Organizacyjnego WUG objął dr Marek Tarabuła.

Ponadto na stanowisko Naczelnika Samodzielnego Wydziału – Archiwum Dokumentacji Mierniczo-Geologicznej WUG został przeniesiony mgr inż. Włodzimierz Mosór.

Ostatni dzień obrad II Europejskiego Kongresu Gospodarczego

2 czerwca 2010 r. Prezes WUG, Piotr Litwa uczestniczył w ostatnim dniu obrad II Europejskiego Kongresu Gospodarczego.

Tematyka rozmów dotyczyła m.in. efektywności, bezpieczeństwa i inwestycji w polskim górnictwie oraz energetyki opartej na węglu. Rozmawiano również na temat warunków upowszechnienia technologii czystego spalania węgla. Ponadto omówiono sytuację na rynkach światowych w odniesieniu do perspektywy węgla kamiennego w Unii Europejskiej, a także politykę zapotrzebowania na węgiel.

Wręczenie dyplomów „Dzielny Górnik”

7 czerwca 2010 r. w Wyższym Urzędzie Górniczym odbyła się druga edycja wręczenia Dyplomów Honorowych „Dzielny Górnik”. Zarząd Fundacji Bezpieczne Górnictwo im. W. Cybulskiego w porozumieniu z Prezesem WUG przyznał wyróżnienia pięciu pracownikom KWK „Hałemba” za działalność prewencyjną podczas likwidacji ściany w niebezpiecznych warunkach.

Dyplomy Honorowe „Dzielny Górnik” otrzymali: Damian Kołodziej – sztygar oddziałowy oddziału górniczego G-4, Marek Zakrzewski – górnik przodowy, Grzegorz Kondak – górnik przodowy, Antoni Olbrys – górnik przodowy, Ireneusz Cizek – górnik przodowy.



Uroczystość wręczenia Dyplomów Honorowych „Dzielny Górnik”

Sprawność ratownicza

11 czerwca 2010 r. w Zabrze odbyły się zawody Drużyn Ratowniczych o Puchar Prezesa Kompanii Węglowej S.A. W zmaganiach uczestniczyło 19 drużyn ratownic-

two górniczego ze wszystkich kopalń i oddziałów KW S.A. Rywalizowano przede wszystkim o puchar prezesa KW S.A., ale odrębne nagrody przyznawano także w konkurencjach udzielania pomocy przed medycznej.

Zmaganiom zawodników przyglądał się m.in. Waldemar Pawlak – wicepremier, minister gospodarki. W swoim wystąpieniu pogratulował ratownikom wyników osiągniętych podczas zawodów i skutecznych działań w związku z prowadzoną akcją powodziową. Gośćmi zawodów – organizowanych przez pracowników Biura Bezpieczeństwa i Higieny Pracy KW S.A. – byli również przedstawiciele nadzoru górniczego na czele z Wojciechem Magierą, wiceprezesem Wyższego Urzędu Górniczego. Zwycięzcy będą reprezentowali KW S.A. w Centralnych Zawodach Ratownictwa Górniczego, które odbędą się w 2011 r.

Polska prezydencja w UE ze wsparciem WUG

Prezes WUG – Piotr Litwa został zaproszony do udziału w pracach Grupy Doradczej Ministra Środowiska ds. Prezydencji w Radzie UE. 14 czerwca br. odbyło się pierwsze posiedzenie Grupy.

Polskie Przewodnictwo w Radzie Unii Europejskiej rozpocznie się 1 lipca 2011 roku i będzie trwało 184 dni. Przygotowanie się do tego zadania będzie żmudnym procesem, w którym uczestniczyć będą także przedstawiciele polskiego nadzoru górniczego, gdyż przemysł wydobywczy potrzebuje skoordynowanej polityki europejskiej.

Wizyta Prezesa WUG w Okręgowym Urzędzie Górniczym w Krośnie

16 czerwca 2010 r. w siedzibie Okręgowego Urzędu Górniczego w Krośnie wizytę złożył Prezes Wyższego Urzędu Górniczego.

Przedmiotem wizyty było przedstawienie i omówienie dotychczasowej działalności związanej ze sprawowaniem nadzoru i kontroli zakładów górniczych na terenie właściwości miejscowej OUG Krosno. W czasie wizyty odbyło się spotkanie z kierownictwem urzędu i pracownikami, w trakcie którego Prezes przedstawił najważniejsze wyzwania stawiane przed organami nadzoru górniczego. Ponadto omówiono najważniejsze planowane zmiany przepisów prawa, których wejście w życie wpłynie na działalność organów nadzoru górniczego.

Bezpieczeństwo w kopalniach węgla kamiennego

21 czerwca 2010 r. w Wyższym Urzędzie Górniczym odbyło się pierwsze posiedzenie Grupy Roboczej do spraw Górnictwa Węgla Kamiennego, której zadaniem jest przygotowanie opinii dla Komisji Bezpieczeństwa Pracy w Górnictwie, funkcjonującej przy WUG. Grupa Robocza została powołana 21 maja 2010 r.

Obrady otworzył Prezes WUG Piotr Litwa. Grupa Robocza, w której zasiadają przedstawiciele związków zawodowych oraz pracodawców, pracuje pod przewodnictwem wiceprezesa WUG, Wojciecha Magiery.

Technika nam sprzyja, ale bywa niebezpieczna

– **Wśród wypadków w górnictwie jednymi z dominujących przyczyn są te, które wiążą się z eksploatacją maszyn i urządzeń. Postęp techniczny, który ma ułatwiać pracę, obraca się często przeciwko człowiekowi. Jak można powstrzymać tę nie dobrą tendencję?**

– Nic nie jest dane człowiekowi raz na zawsze. Także poziom oczekiwań wobec poczucia bezpieczeństwa technicznego ulega wahaniom. Nowe technologie, coraz bardziej skomplikowane w obsłudze maszyny i urządzenia niosą nie tylko wzrost wydajności oraz efektywności, pracy. Są także źródłem zagrożeń, których pięć czy dziesięć lat temu nie było. To jest cena, jaką płacimy za rozwój. Nie tylko w górnictwie technika niesie zagrożenia. W grudniu ubiegłego roku głośny był wypadek na budowie stadionu narodowego w Warszawie. Dwóch robotników poniosło śmierć na skutek zerwania się kosza transportowego z żurawia, który wykorzystywano do montażu lamp oświetleniowych. Nie tak dawno nie było mowy o tym, by dźwigi służyły ludziom do innych prac niż podnoszenie ładunków. Teraz dopuszczalne jest transportowanie nimi pracowników, ale zgodnie z określonymi przepisami. Szkołę w tym, że tych przepisów nie przestrzega się w pełni, w wyniku czego dochodzi do wypadków, w których pozornie głównym winowajcą jest maszyna. A tak naprawdę, to człowiek ściągając nieszczęście na siebie i otoczenie, popełniając lub zezwalając na popełnienie błędów w obsłudze urządzeń.

– **Niekiedy nie można mówić o błędzie, lecz o dewastacji maszyn przez ich użytkowników. Komisja powołana przez prezesa WUG do zbadania przyczyn ubiegłorocznej katastrofy w kopalni „Wujek” ustaliła, że stan kabli i niektórych urządzeń był skandaliczny. Czyli nie była to pomyłka. Jak Pan ocenia kulturę techniczną Polaków?**

– Wypadki, w których giną ludzie, podobne do tego, jaki miał miejsce w rudzkiej kopalni, skłaniają instytucje, takie jak UDT i WUG do szczególnej troski o kulturę techniczną rodaków. Stanu bezpieczeństwa nie można jednak oceniać przez pryzmat pojedynczych wypadków, a nawet katastrof. Dziś technika towarzyszy nam dosłownie na każdym kroku. Jakość naszego życia jest coraz bardziej zależna od postępu technicznego. Polska dokonała na tej drodze dużego skoku jakościowego. Dla nas istotna jest nie tylko statystyka wypadkowa, lecz przede wszystkim ocena poziomu poczucia bezpieczeństwa i satysfakcji, związanych z użytkowaniem urządzeń i maszyn, na przykład wind w budynkach mieszkalnych. Poczucie bezpieczeństwa ich użytkowania dzisiaj jest zdecydowanie większe niż 10 lat temu. Dozór techniczny minimalizuje ryzyko związane z eksploatacją urządzeń do poziomu akceptowanego przez społeczeństwo. To działanie jest misją dozoru technicznego od początku jego istnienia.



Poczucie bezpieczeństwa technicznego nie jest dane raz na zawsze, mówi Marek Walczak, Prezes Urzędu Dozoru Technicznego w rozmowie z Jolantą Talarczyk.

– **Zadania UDT zmieniały się na przestrzeni dziesięcioleci. Co uważa Pan za największy sukces ostatniej dekady Waszej działalności?**

– Dzisiaj projekty nowych urządzeń pojawiają się niemal natychmiast po analizie potrzeb rynku. To nowa, oczekiwana przez nas wszystkich jakość w postępie technicznym. Faktem jest, że przez ten „pośpiech” na rynku mogą pojawiać się urządzenia niesprawdzone w praktyce. Wymaga to niezwyklej „czujności” wszystkich, którzy odpowiadają za bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń. To, że tych zmian jakościowych w systemie zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń nie zauważają zwykli obywatele, jest wynikiem dobrej pracy, m.in., takich instytucji, jak UDT i WUG. W ostatniej dekadzie nasze wysiłki skierowane były w dużej mierze na dostosowanie naszej pracy do wymogów Unii Europejskiej. Przed 1 maja 2004 roku funkcjonował system badań maszyn i urządzeń przez wyznaczone przez państwo instytucje przed umieszczeniem ich na rynku. Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej wyrzykowa kontrola jest przeprowadzana po umiejscowieniu maszyn i urządzeń na rynku. Ciągłe doświadczamy pewnego

dualizmu, przepisy są nowe, powiedzmy sześćdziesiąt lat, a niektóre urządzenia i maszyny dopuszczono do użytkowania na przykład 20 lat temu na zupełnie innych warunkach. Istnieją problemy z dostosowaniem maszyn do unijnych norm. To jest proces, który jeszcze nie został zakończony.

Dla poprawy skuteczności systemu zapewnienia bezpieczeństwa istotne jest ciągle identyfikowanie jego najsłabszych elementów. Dzisiaj niewątpliwie kluczowe dla bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń są kwalifikacje pracowników, warunki pracy i ogólna kultura techniczna społeczeństwa. Mając tego świadomość, trzeba tym bardziej przewidywać, że człowiek obsługujący urządzenie może się mylić i należy go odpowiednio zabezpieczyć przed skutkami błędów w obsłudze. Niestety, na statystyki wypadkowe wpływa fluktuacja kadr. Mamy świadomość, że w ostatnich latach odeszło z kopalń niemal całe pokolenie górników dobrze wykwalifikowanych i przygotowanych do niebezpiecznej pracy. Gdyby nie tradycje górnicze i etos zawodowy, byłoby znacznie gorzej. Ludzie chcą pracować w kopalniach, co widać choćby po liczbie podań o przyjęcie do pracy w górnictwie, ale oczekują od pracodawców podwyższenia bezpieczeństwa pracy. Chciałbym podkreślić, że zmniejszenie liczby wypadków związanych z obsługą maszyn i urządzeń w zakładach górniczych jest w dużym stopniu wynikiem współpracy nadzoru górniczego z Urzędem Dozoru Technicznego.

– Jakie są obecnie najważniejsze zadania UDT?

– Głównym zadaniem Urzędu Dozoru Technicznego było i jest wykonywanie dozoru zgodnie z ustawą z 21 grudnia 2000 roku o dozorcach technicznych. Do zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń konieczny jest dobry projekt, właściwe wykonawstwo i odpowiednia

eksploatacja. Prowadzone przez nas inspekcje służą przede wszystkim ocenie zgodności eksploatowanych urządzeń z określonymi wymogami. Aby właściwie wykonywać swoje zadania ustawowe, zgodnie z unijnymi przepisami zharmonizowanymi, w ostatnich latach musieliśmy rozszerzyć lub zmienić formę wykonywania naszych dotychczasowych działań.

Urząd Dozoru Technicznego tradycyjnie zajmuje się organizacją badań laboratoryjnych dla potrzeb dozoru technicznego. Byliśmy pierwszą instytucją w Polsce, która uzyskała certyfikat akredytacji potwierdzający zgodność naszych badań laboratoryjnych z unijnymi normami. Od blisko dziesięciu lat zajmujemy się również certyfikacją systemów zarządzania, wyrobów i osób. Jesteśmy największą jednostką notyfikowaną w Polsce. Mamy notyfikację Komisji Europejskiej do 13 dyrektyw nowego podejścia.

Jesteśmy instytucją wspierającą administrację publiczną w zapewnieniu bezpieczeństwa technicznego i ochrony środowiska. Staramy się minimalizować koszty dozoru technicznego przy zachowaniu wysokich standardów funkcjonowania.

Pamiętamy również, że Urząd Dozoru Technicznego jest miejscem pracy dla blisko 1500 pracowników. Większość z nich stanowią inżynierowie posiadający olbrzymią wiedzę w dziedzinie bezpieczeństwa technicznego, gotowi podejmować się nowych wyzwań. Dzisiaj trwają przygotowania, aby wykorzystać ich doświadczenia, np. w obszarze energetyki jądrowej. Jestem przekonany, że rozwój oczekiwań społecznych, dotyczących wzrostu poczucia bezpieczeństwa, pozwala z optymizmem patrzeć na przyszłość instytucji, wykonujących wiarygodne i bezstronne inspekcje i kontrole. Korzystanie z ich usług stanowi jeden z najbardziej skutecznych i tanich sposobów na zapewnienie przestrzegania wymogów.

Dziękujemy za rozmowę.

TO NIE POWINNO SIĘ ZDARZYĆ

Wypadki. Katastrofy

W Kopalni Węgla Kamiennego „Murcki-Staszic”

W dniu 14.05.2010 roku w Katowickim Holdingu Węglowym S.A. KWK „Murcki-Staszic” Ruch „Staszic” w Katowicach, zaistniał pożar endogeniczny.

Pożar miał miejsce w likwidowanej ścianie 02a w pokładzie 510 warstwa II (środkowa), o miąższości ok. 3 m i nachyleniu 4–6°, na poziomie 830 m. Pokład 510 zaliczony został do IV kategorii zagrożenia metanowego, I stopnia zagrożenia tąpnięciami, klasy B zagrożenia wybuchem pyłu węglowego oraz IV grupy skłonności węgla do samozapalenia. Eksploatację ścianą 02a prowadzono od 13.03.2009 r., systemem poprzecznym z zawałem stropu, na wysokość do 3 m, z lokalnym pozostawianiem w stropie ok. 1,0 m półki węglowej dla ochrony warstwy przystropowej. Roboty likwidacyjne w ścianie 02a rozpoczęto w dniu 12.04.2010 r. Do dnia 14.05.2010 r. ze ściany wydano kombajn, przenośnik ścianowy oraz 29 sekcji obudowy zmechanizowanej. Przez ścianę 02a, przewietrzaną w systemie na „U”, przepływało powietrze w ilości ok. 500 m³/min, które doprowadzane było z uruchomionej ściany 04a, prowadzonej w tej samej warstwie pokładu, odległej w kierunku wschodnim od pola zrobów ściany 02a około 240 m. Od dnia 28.04.2010 r., w związku ze stwierdzonym wzrostem zagrożenia pożarowego w ścianie 02a, prowadzono prace profilaktyczne, polegające na doszczelnianiu zrobów ściany mieszanią popiołowo-wodną, wykonaniu ekranów izolacyjnych ze środków chemicznych oraz korków podsadzkowych po wyrabowanych sekcjach obudowy zmechanizowanej.

W dniu 14.05.2010 r. około godziny 4⁵⁴ w ścianie 02a, w rejonie sekcji nr 115, stwierdzono wzrost stężeń CO do wartości powyżej 200 ppm. W strefie zagrożenia, obejmującej wyrobiska przyścianowe ściany 02a oraz wyrobiska, którymi odprowadzano powietrze do szybu wentylacyjnego V, zatrudnionych było 14 pracowników, których wycofano bez użycia aparatów ucieczkowych. Rozpoczęto akcję pożarową. Zabezpieczono dojście do strefy zagrożenia posterunkami oraz doprowadzono do dowierzchni 4a i chodnika badawczego linie chromatograficzne dla kontroli stężeń gazów pożarowych. Plan prac przewidywał podawanie wody do zrobów likwidowanej ściany oraz budowę korków podsadzkowych przeciwwybuchowych dla wyłączenia rejonu z sieci wentylacyjnej kopalni. Prace wykonywano z udziałem zastępów ratowniczych własnych kopalni oraz zastępów Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczego i Okręgowej Stacji Ratownictwa Górniczego w Bytomiu. Akcja pożarowa, polegająca na odizolowaniu rejonu ściany 02a od pozostałych wyrobisk kopalni za pomocą tam przeciwwybuchowych, została zakończona w dniu 31.05.2010 r. o godzinie 6⁰³.

W czasie akcji prowadzono ciągłą kontrolę parametrów atmosfery w rejonie zagrożenia.

Nadzór nad prowadzoną akcją pożarową sprawował Okręgowy Urząd Górniczy w Katowicach.

Prawdopodobną przyczyną pożaru było samozapalenie się węgla pokładu 510 pozostawionego w zrobach zawałowych ściany 02a.

Kopalni Węgla Kamiennego „Mysłowice-Wesoła”

W dniu 16.05.2010 roku w Katowickim Holdingu Węglowym S.A. KWK „Mysłowice-Wesoła” Ruch „Wesoła” w Mysłowicach nastąpiło zapalenie metanu i wypadek zbiorowy oraz pożar.

Zapalenie metanu i wypadek zbiorowy zaistniały w dniu 16.05.2010 r. w chodniku I wschodnim, w rejonie skrzyżowania ze ścianą 565, w przystropowej warstwie pokładu 510 na poziomie 665 m. Pokład 510, o miąższości warstwy ok. 3 m i nachyleniu 0–6°, zaliczony został do IV kategorii zagrożenia metanowego, III stopnia zagrożenia tąpnięciami, klasy B zagrożenia wybuchem pyłu węglowego oraz III grupy skłonności węgla do samozapalenia. Ścianę 565, o długości 230 m i wybiegu 915 m, uruchomiono w dniu 3.05.2009 r., a eksploatację prowadzono systemem podłużnym z zawałem stropu na wysokość 3 m, z lokalnym pozostawianiem w stropie ok. 1,0 m półki węglowej, uzyskując do dnia 16.05.2010 r. postępek ok. 540 m. Przez ścianę, przewietrzaną systemem na „U”, przepływało powietrze w ilości ok. 1100 m³/min. W ścianie prowadzono prace profilaktyczne w związku z podwyższonymi zawartościami tlenu węgla, przekraczającymi 10 l/min, występującymi w prądzie powietrza odprowadzanym ze ściany. Profilaktyka polegała między innymi na okresowym podawaniu do zrobów ściany mieszaniny popiołowo-wodnej oraz uszczelnianiu zrobów środkami chemicznymi od strony dopływu prądu powietrza doprowadzanego do ściany.

W dniu 16.05.2010 r., na zmianie rozpoczynającej się od godziny 22⁰⁰, w rejon ściany 565 skierowano zespół 18 pracowników do robót związanych z przygotowaniem ściany do wydobycia. Od początku zmiany czujniki gazometryczne zabudowane w rejonie nie wykazywały przekroczeń dopuszczalnych wartości tlenu węgla i metanu. Około godziny 23⁴⁴ w chodniku I wschodnim (wentylacyjnym), w rejonie skrzyżowania ze ścianą 565, zaistniało lokalne zapalenie metanu, które objęło swoim zasięgiem dwóch pracowników wykonujących transport ręczny materiałów do ściany, powodując ich poparzenie (wypadki lekkie). Na czujnikach zabudowanych w tym chodniku zarejestrowano wzrost zawartości CO powyżej 200 ppm oraz stężenia metanu do 4,13%. Poszkodowani oraz pozostali pracownicy zatrudnieni w rejonie ściany, samodzielnie wycofali się z rejonu zagrożenia. Poszkodowani odwiezieni zostali do Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich.

Rozpoczęto akcję ratowniczą polegającą na zabezpieczeniu dojeżdż do strefy zagrożenia oraz doprowadzeniu do wyrobisk przyścianowych linii chromatograficznych dla kontroli stężeń gazów. Przystąpiono do budowy tam izolacyjnych przeciwwybuchowych w celu wyłączenia rejonu z sieci wentylacyjnej kopalni.

Od momentu rozpoczęcia akcji ratowniczej obserwowano systematyczny spadek zawartości tlenu węgla w atmosferze kopalnianej. Nie stwierdzano również jakichkolwiek oznak wzrostu zagrożenia metanowego. Wobec powyższego, w dniu 17.05.2010 r. o godzinie 18²⁶, kierownik akcji podjął decyzję o zakończeniu akcji ratowniczej. Prowadzono kontrolę stężeń gazów z wykorzystaniem linii chromatograficznych.

W dniu 17.05.2010 r. o godzinie 20²², w rejonie skrzyżowania ściany 565 z chodnikiem I wschodnim, nastąpiło ponowne zapalenie metanu powodując wzrost zawartości tlenu węgla w rejonie do 170 ppm. Na czujnikach metanometrii automatycznej nie zaobserwowano wzrostu zawartości metanu. O godzinie 21²² przystąpiono do prowadzenia akcji ratowniczej – pożarowej, polegającej na budowie tam izolacyjnych przeciwwybuchowych w wyrobiskach przyścianowych, w celu wyłączenia ściany z sieci wentylacyjnej kopalni. W dniu 18.05.2010 r. ok. godziny 15⁴⁴, w rejonie skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym, po raz kolejny doszło do zapalenia metanu, co zostało zarejestrowane przez czujniki tlenu węgla, zabudowane w chodniku I wschodnim, w postaci wzrostu zawartości tego gazu do 160 ppm. Czujniki metanometrii automatycznej nie wykazały wzrostu zawartości metanu powyżej 1%. Ratowników zatrudnionych przy wykonywaniu tam wycofano, a po spadku zawartości tlenu węgla poniżej 26 ppm, w prądzie powietrza odprowadzanym ze ściany, wznowiono roboty związane z izolacją rejonu. Akcja ratownicza-pożarowa, polegająca na odizolowaniu

rejonu ściany 565 od pozostałych wyrobisk kopalni za pomocą tamy przeciwwybuchowej i korka wodnego, zakończona została w dniu 21.05.2010 r. o godz. 16¹⁴. W akcji brały udział zastępy ratownicze własne kopalni oraz zastępy Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczego w Bytomiu i Okręgowej Stacji Ratownictwa Górniczego w Jaworznie.

Nadzór nad prowadzoną akcją sprawował Okręgowy Urząd Górniczy w Katowicach przy współudziale pracowników WUG.

Dotychczasowe ustalenia nie dają podstaw do jednoznacznego określenia przyczyn zapaleń metanu. Jako najbardziej prawdopodobne przyjmuje się, że inicjatorem zapalenia metanu było samozapalenie węgla w zrobach zawałowych ściany 565.

Przyczyną wypadku zbiorowego było oddziaływanie na poszkodowanych płomienia, wysokiej temperatury i fali podmuchu powstałych w wyniku zapalenia metanu.

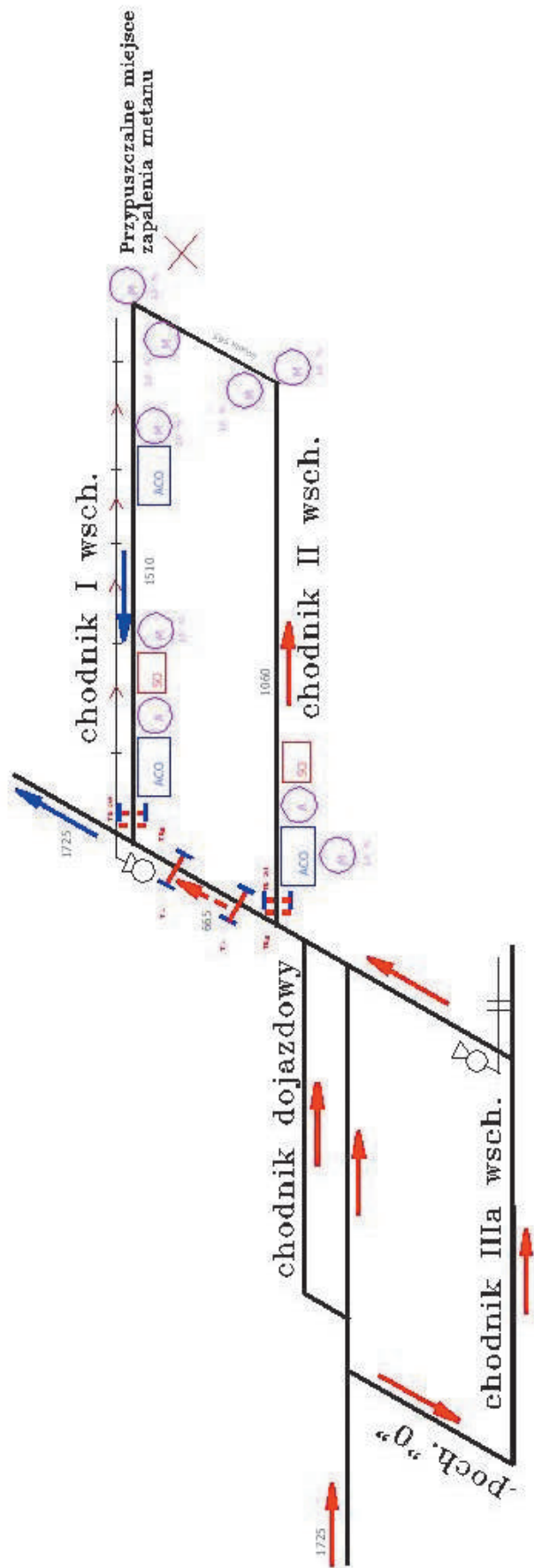
Szkic miejsca wypadku – s. 42

Materiał przygotowała **Wanda SŁUPIANEK**

WYPADKOWOŚĆ W GÓRNICTWIE od 1.01 do 30.06.2010

	OGÓŁEM				W tym kopalnie węgla kamiennego			
	2009		2010		2009		2010	
	rok 2009	1.01-30.06	1-30.06		rok 2009	1.01-30.06	1-30.06	
WYPADKI ŚMIERTELNE	38	10	10	1	36	9	6	1
w tym FIRMY USŁUGOWE	1	0	2	1	1	0	1	1
Kopaliny pospolite	2	1	1	1				
WYPADKI CIĘŻKIE	49	11	22	3	43	6	13	3
w tym FIRMY USŁUGOWE	5	2	10	0	4	1	4	0
Kopaliny pospolite	1	0	0	0				
WYPADKI OGÓŁEM (załoga własna i firmy usługowe) na koniec maja	3518	1420	1457	+37 +2,6%	2799	1141	1128	-13 -1,1%
					w tym ZAŁOGA WŁASNA			
					2249	887	892	+5 +0,6%
Kopaliny pospolite	31	13	12	X	w tym FIRMY USŁUGOWE			
					550	254	236	-18 -7,1%
ZGONY NATURALNE	12	6	8	1	8	4	7	1
Kopaliny pospolite	3	2	0	0				

Schemat przestrzenny przewietrzania rejonu śdiany 565
w pokładzie 510 A. wsch. poz. 665m
stan na dzień 16.05.2010 r.



Szkic miejsca wypadku zaistniałego 16.05.2010.r.
w KWK „Mysłowice-Wesoła” Ruch „Wesoła”.

Śląsk bliższy Europie

Tak chyba zatytułować trzeba informację o wydarzeniu, jakim w dniach od 31 maja do 2 czerwca br. był II Europejski Kongres Gospodarczy w Katowicach, nad którym patronat objął Jose Manuel Barroso, przewodniczący Komisji Europejskiej. Jego rangi dowiódł udział ponad 4 tysięcy gości i 600 ekspertów. Otwierający obrady marszałek Sejmu, Bronisław Komorowski stwierdził, że trzeba zrobić wszystko, aby Polska była najlepszym miejscem do inwestowania w Europie. Wśród zaproszonych gości nie zabrakło przewodniczącego Parlamentu Europejskiego, Jerzego Buzka, który podkreślał, że podczas kongresu najważniejsza będzie odpowiedź na pytanie, jak powinna w przyszłym roku wyglądać polska prezydencja w Unii Europejskiej.

Jakkolwiek kongres nastawiony był na wielką politykę i gospodarkę; podczas trzech dni obrad nie zabrakło też tematów dotyczących bezpośrednio Śląska i Zagłębia. Odbyły się zaplanowane dyskusje o śląskiej metropolii, transporcie, górnictwie, problemach energetyki i hutnictwa. Stanowiły one kontynuację ubiegłorocznego I Kongresu Gospodarczego w Katowicach, w trakcie którego jednym z najważniejszych było forum panelu górniczego, na którym podkreślono rolę węgla i niezbędność inwestycji w górnictwie, jego koszty i efektywność. Bowiem węgiel – stwierdzono – jest i będzie stabilizatorem bezpieczeństwa energetycznego w Polsce.

Wojciech Kuśpik, prezes Polskiego Towarzystwa Wspierania Przedsiębiorczości, współorganizator katowickiego kongresu stwierdził, że spośród 4 tys. gości zaproszonych do Katowic, przynajmniej połowa to przedsiębiorcy, menedżerowie i politycy, którzy decydują o inwestycjach i gospodarce. Co więcej przypomniał, że już w ub.r. po pierwszym kongresie zorganizowanym w Katowicach, biznesmeni wyrażali przekonanie, że nie da się ignorować Śląska, bo po Warszawie to wciąż najważniejszy gospodarczo region w kraju. A także fakt, że dwa zróżnicowane charakterem spotkania gospodarcze cieszą się wysoką, europejską rangą. One także zasługują na miano „polskiego Davos”.

Kiruna: złoża rud żelaza warte... przesiedlenia miasta

Rozważana od kilku lat decyzja ostatecznie zapadła. Położona 90 mil za kręgiem polarnym szwedzka Kiruna, zlokalizowana jest na największej w świecie kopalni rud żelaza, eksploatowanej od 1890 roku. Po 120 latach i wydobyciu ponad miliarda ton rudy, skalne podłoże destabilizują ogromne pęknięcia. Będący jej właścicielem koncern Luossavaara-Kirunavaara Aktien Bolaget (LKBA) znalazł się w sytuacji, w której zdecydować musi: przerwać wydobycie, albo odsunąć prawie 30-tysięczne dziś miasto od wyrobiska; „przeprowadzając” je na stabilniejszy grunt, kilka mil dalej na północny zachód.

A wtedy w zasięgu eksploatacyjnych możliwości znajdują się sięgające głębokości 1200 metrów złoża zawierające według udokumentowanych szacunków 2,5 miliarda ton rudy żelaza. Przy rocznym wydobyciu 10 mln ton, zapewnią one żywotność kopalni na co najmniej 250 lat.

Mieszkańcy, dla których górnictwo jest jedynym „żywicielem”, zdecydowani są na przenosiny. Koszty przeprowadzki, szacowane w miliardach euro, pokryje głównie LKBA ze wsparciem władz gminnych i regionalnych oraz budżetu państwa. Nowa Kiruna ma być modelem miasta przyszłości, z uwzględnieniem wymogów ekologicznych i maksymalnej wygody mieszkańców. Ale z zachowaniem swojego dorobku i tradycji. Dlatego, według planów – centrum miasta, wraz z domami, sklepami, a także zabytkowym, wzorowanym na lapońskim namiocie stuletnim drewnianym kościołkiem – mają zostać rozebrane i odtworzone na nowo. Przeniesione zostaną także placówki oświatowe, społeczno-kulturalne i naukowe, w tym Instytut Geofizyczny zajmujący się badaniami zorzy polarnej.

Na miejscu z pewnością pozostanie Muzeum kopalni, do której kiedyś wjeżdżały... tramwaje czynnej w Kirunie w latach 1920–1960 sieci tramwajowej. Nieużywane podziemne chodniki z pewnością nadal będą służyć dla hodowli grzybów shitake. Stąd także, nadal wydobywane magnetyty o zawartości 60–72% czystego żelaza, transportowane będą do Europy z przez szwedzki port w Lulea i norweski w Narwiku.

Naftowi potentaci: Rosja, Arabia Saudyjska i USA

Ubiegłoroczne wydobycie ropy naftowej w Rosji kształtowało się średnio na poziomie 10 032 mln baryłek dziennie i tym samym wyparła ona na drugie miejsce dotychczasowego światowego lidera w wydobyciu tego surowca, Arabię Saudyjską – poinformowała Rosyjska Agencja Informacyjna Nowosti, powołując na doroczny raport brytyjskiego koncernu BP dotyczący światowej gospodarki energetycznej w 2009 roku. Wydobycie w Rosji wzrosło o 1,5% w stosunku do 2008 r. i stanowiło w ub.r. 12% produkcji światowej.

Arabia Saudyjska ograniczyła natomiast swoje dzienne wydobycie o 10,6%; do 9,713 mln baryłek dziennie. Na trzeciej pozycji plasują się USA, w których wydobycie ropy wzrosło w 2009 r. o 7% – do 7,196 mln baryłek dziennie, zapewniając tym samym 8,5% produkcji światowej.

Wspomniany raport BP dokumentuje zarazem, że w ubiegłym roku światowe wydobycie ropy zmniejszyło się o 2,6%; do 79 948 milionów baryłek dziennie. Był to największy spadek od roku 1982. Światowe zapotrzebowanie dzienne w roku 2009 kształtowało się w każdym razie na poziomie 84,077 mln baryłek dziennego wydobycia.

Opracował **Zbigniew BOŻEK**

KANADA

Prawna ochrona dla pierwszych narodów

Przywódca kanadyjskiego Zgromadzenia Pierwszych Narodów, A-in-Chut, poinformował na początku czerwca br. o poparciu przez organizację opracowania harwardzkiego, wzywającego do wprowadzenia zmian w przepisach w celu ochrony pierwszych narodów, ludności tubylczej, przed górnictwem w Kolumbii Brytyjskiej.

Raport, zatytułowany *Uciemienie: wpływ górnictwa na pierwsze narody w Kolumbii Brytyjskiej*, wzywa do przeprowadzenia reform, które spowodują, że zarówno rząd, przemysł, jak i pierwsze narody w bardziej sprawiedliwy sposób podzielą się korzyściami i obciążeniami wynikającymi z górnictwa.

A-in-Chut wezwał rządu prowincji i kraju do przedsięwzięcia nowych środków w sferze zagospodarowania przestrzennego, aby uniknąć konfrontacji pomiędzy przedsiębiorcami górniczymi a społecznościami pierwszych narodów. Stwierdził, że wsparcie dla tych grup społecznych przy opracowywaniu ich własnych planów zagospodarowania przestrzennego ułatwi prowadzenie rozmów z przedstawicielami branży górniczej, dotyczących budowy przyszłych kopalń.

Minister ds. Górnictwa w Kolumbii Brytyjskiej, Randy Hawes, stwierdził, że nie zgadza się z ogólnym przesłaniem opracowania, zaznaczając, że dwa lata temu wprowadzono obowiązek dzielenia się wpływami z nowych i bardziej znaczących działań kopalń – część zysku przekazywana jest rządowi, a ten dzieli się nim z pierwszymi narodami.

USA

Odpady z eksploatacji złota oczyszczą Park Narodowy Yellowstone

Stan Montana, rząd amerykański oraz kopalnia Barick's Golden Sunlight współpracują przy zamknięciu jednego z najbardziej kontrowersyjnych rozdziałów w historii górnictwa amerykańskiego, dotyczącego eksploatacji złota w pobliżu Parku Narodowego Yellowstone, w zagłębiu górniczym New World. Wysokie obecnie ceny złota mogą korzystnie wpłynąć na zakończenie historycznego procesu zanieczyszczania Parku metalami ciężkimi, przedostającymi się na jego teren.

Te same grupy działające w sferze ochrony środowiska, które w latach 80. XX wieku wygrały bitwę o zakaz prowadzenia wydobycia na terenie Parku i w jego okolicy, wspierają obecnie propozycję wykorzystania złota ze starych zwałowisk odpadów do sfinansowania rekultywacji byłego zakładu wzbogacania mieszczącego się na terenie kopalni.

Departament Jakości Środowiska stanu Montana poinformował na początku czerwca br., że rozpoczyna oczyszczanie 80-letnich odpadów ze składowiska McLaren na terenie zakładu przerobczego w pobliżu Cooke City.

Stuletnie zagłębie górnicze New World, na terenie którego zabronione jest obecnie prowadzenie jakiegokolwiek działalności górniczej, uważane jest aktualnie za przykład jednego z najbardziej udanych projektów rekultywacji terenów pogórnicznych. W ciągu trwania 10-letniego programu z powodzeniem zrehabilitowano 12 kopalń i składowisk odpadów oraz polepszano jakość wody w 4 rzekach.

Projekt rekultywacji odpadów McLaren jest uważany za jeden z ostatnich najważniejszych kroków w celu ochrony górnego biegu rzek w Yellowstone. Dzięki badaniom środowiskowym prowadzonym na przestrzeni ostatnich 30 lat stwierdzono, że obszar składowania odpadów McLaren jest ważnym źródłem kwaśnych wód kopalnianych, przyczyniającym się do pogorszenia jakości wody rzeki Soda Butte, głównego dopływu rzeki Lamar w Parku Narodowym Yellowstone. Przedstawiciele stanu Montana obawiają się, że trzęsienia ziemi lub wysoki poziom wód mogą spowodować, że odpady ze składowiska przedostaną się do rzeki i zanieczyszczą jej wodę, a także przedostaną się na teren parku.

W celu zapobieżenia potencjalnemu zagrożeniu, Departament Jakości Środowiska stanu Montana planuje wydobycie co najmniej 176 000 m³ odpadów pogórnicznych i umieszczenie ich w specjalnej budowli na terenie przyległym do składowiska odpadów. Część z nich zostanie przetransportowana do kopalni Golden Sunlight w celu odzyskania złota. Przedstawiciele stanu Montana twierdzą, że na składowisku znajduje się złoto o wartości od 25 do 30 mln USD.

Projekt rekultywacji otrzymał grant od rządu federalnego, dzięki któremu prace mogą rozpocząć się już w czerwcu 2010 r. Polegać będą m.in. na odprowadzeniu wody ze składowiska, wprowadzeniu systemu oczyszczania wody, stabilizacji osadów wapnem oraz budowie zbiornika na odpady.

Redukcja emisji metanu poprzez regeneracyjne utlenianie termiczne

Amerykańska firma Consol Energy wraz z Verdeo Group opracowuje metodę redukcji emisji metanu z powietrza wentylacyjnego dla prowadzącej wydobycie kopalni McElroy w Zachodniej Wirginii. Emisje metanu mają być ograniczone w wysokim stopniu i odbywać się w sposób bezpieczny i sprawdzony, nie wywierając żadnego wpływu na działalność zakładu górniczego, ani na produkcję. W kopalni zostanie zastosowane regeneracyjne utlenianie termiczne (RTO), które od wielu dekad stosuje się z powodzeniem w przemyśle.

Ta technologia zostanie zastosowana po raz pierwszy w kopalni prowadzącej eksploatację w stanie Zachodnia Wirginia, a sam projekt jest jednym z największych tego typu w Stanach Zjednoczonych. Do chwili obecnej podobne systemy działają w kilku zakładach w USA, w tym w jednej kopalni węgla kamiennego, znajdujących się pod nadzorem Amerykańskiej Administracji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Górnictwie (MSHA).

Oczekuje się, że system zostanie wdrożony w drugim kwartale 2011 r.

www.mineweb.net

Opracowanie: **kap**

STWIERDZENIA KWALIFIKACJI

osób kierownictwa ruchu zakładów górniczych

Wykaz osób kierownictwa, które uzyskały kwalifikacje w maju 2010 r.

Nazwisko i imię	Stanowisko	OUG
mgr inż. Jan BIERUT	kierownik ruchu zakł. w zakł. wykonujących roboty geologiczne techniką wiertniczą: – wiercenia w ramach poszukiwania i rozpoznawania złóż kopalin innych niż ropa naftowa i gaz ziemny do głębokości 500 m, – wiercenia w ramach poszukiwania i rozpoznawania wód podziemnych do głębokości 500 m, – wiercenia geologiczno-inżynierskie i sejsmiczne	Poznań
mgr inż. Daniel CIEMAŁA	kierownik działu robót górniczych w podziemnych zakł. górn. wydobywających węgiel kamienny	Rybnik
mgr inż. Dariusz KOŁODZIEJ	kierownik działu bhp i szkolenia w podziemnych zakł. górn. wydobywających węgiel kamienny	Katowice
mgr inż. Piotr MARECIK	kierownik ruchu zakł. górn. w odkrywkowych zakł. górn. wydobywających kopaliny pospolite bez użycia materiałów wybuchowych	Kraków
mgr inż. Damian PAMUŁA	kierownik działu robót górniczych w podziemnych zakł. górn. wydobywających węgiel kamienny	Kraków
mgr inż. Adam RABSTEIN	kierownik działu przeróbki mechanicznej w podziemnych zakł. górn. wydobywających węgiel kamienny	Gliwice
mgr inż. Przemysław SIENIAWSKI	kierownik ruchu zakł. górn. w odkrywkowych zakł. górn. wydobywających kopaliny pospolite bez użycia materiałów wybuchowych	Krosno
mgr inż. Jarosław SOBIK	kierownik działu tupań w podziemnych zakł. górn. wydobywających węgiel kamienny	Gliwice
mgr inż. Andrzej SOJKA	kierownik działu inwestycji w podziemnych zakł. górn. wydobywających węgiel kamienny	Gliwice
mgr inż. Bogdan TRZOP	kierownik ruchu zakł. górn. w odkrywkowych zakł. górn.	Kraków
mgr inż. Piotr WORONIECKI	kierownik działu energomechanicznego w podziemnych zakł. górn. wydobywających węgiel kamienny	Gliwice

Opracowała **Magdalena ŚMIESZEK**

DOPUSZCZENIA

do stosowania w zakładach górniczych

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

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-34/10	Fabryka Maszyn FAMUR SA w Katowicach	GEM/4742/0040/10/07914/HJ 2010-05-05
Wózki hamulcowe PIOMA WH GM-55/10	Fabryka Maszyn Górniczych PIOMA SA w Piotrkowie Trybunalskim	GEM/4742/0031/10/07773/P1 2010-05/05
Skipy 10 Mg GM-56/10	KW Oddział Zakład Górniczy Piekary w Piekarach Śląskich	GEM/4703/0005/10/07970/KC 2010-05-07
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-37/10	Biuro Techniczno-Handlowe EPLAN s.c. w Tychach	GEM/4742/0042/10/08274/HJ 2010-05-11
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-36/10	Elgór+Hansen Sp. z o.o. w Chorzowie	GEM/4742/0043/10/08301/HJ 2010-05-12
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-35/10	Becker Elektrotechnika Sp. z o.o. w Świerklanach	GEM/4742/0044/10/08434/HJ 2010-05-13
Podzespoły trasy jezdnej kolejek szynowych podwieszonych typu ZRP-130 GM-57/10	KW SA Oddział Zakład Remontowo-Produkcyjny w Bieruniu	GEM/4711/0034/10/08463/P1 2010-05-13
Elementy zawiesznień nośnych naczyń wyciągowych oraz zawiesznień lin wyciągowych wyrównawczych, prowadniczych i odbojowych GM-58/10	CARBOMASZ Sp. z o.o. w Katowicach	GEM/4706/0002/10/08796/KC 2010-05-21
Cyfrowe aparaty rejestrujące AR+3c GE-19/10	Zakład Elektronicznych Urządzeń Sterujących MicroSTER w Katowicach	GEM/4700/0017/10/08910/GS 2010-05-24
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-38/10	Biuro Techniczno-Handlowe EPLAN s.c. w Tychach	GEM/4742/0045/10/09094/HJ 2010-05-25
Zawiesia 50kN GM-60/10 dla zawiesia wg rys. nr WS-02.00 GM-61/10 dla zawiesia wg rys. nr WS-02.00.A GM-62/10 dla zawiesia wg rys. nr WS-02.00.B	Zakłady Mechniczno-Kuźnicze WOSTAL Sp. z o.o. w Wolbromiu	GEM/4711/0036/10/09370/P1 2010-05-28
Zawiesia 40kN GM-63/10 dla zawiesia typu WS-03 GM-64/10 dla zawiesia typu WS-05 GM-65/10 dla zawiesia typu WS-07	Zakłady Mechniczno-Kuźnicze WOSTAL Sp. z o.o. w Wolbromiu	GEM/4711/0037/10/09374/P1 2010-05-28

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

Oddziaływanie drgań i wstrząsów na organizm człowieka

PN-EN ISO 28927-8:2010 Narzędzia z napędem – Metody badawcze określenia emisji drgań – Część 8: Piły, polerujące i pilnikujące maszyny o ruchu posuwisto-zwrotnym i piły o ruchu oscylacyjnym lub obrotowym (oryg.)

Odporność ogniowa i palność elementów budynków

PN-EN 60695-6-1:2010 Badanie zagrożenia ogniowego - Część 6-1: Zadymienie – Wytyczne ogólne

Hałas emitowany przez maszyny i urządzenia

PN-EN ISO 11203:2010 Akustyka - Hałas emitowany przez maszyny i urządzenia – Wyznaczanie poziomów ciśnienia akustycznego emisji na stanowisku pracy i w innych określonych miejscach na podstawie poziomu mocy akustycznej (oryg.)

Przewody giętkie

PN-EN ISO 8031:2010 Węże i przewody z gumy i z tworzyw sztucznych – Oznaczanie właściwości elektrycznych (oryg.)

Transformatory. Dławiki

PN-EN 61558-2-1:2010 Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, zasilaczy, dławików i podobnych urządzeń – Część 2-1: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów oddzielających i zasilaczy z transformatorami oddzielającymi do ogólnego stosowania

PN-EN 61558-2-2:2010 Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, zasilaczy, dławików i podobnych urządzeń – Część 2-2: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów sterowniczych i zasilaczy z transformatorami sterowniczymi

Aparatura elektryczna dla atmosfer zagrożonych wybuchem

PN-EN 60079-18:2010 Atmosfery wybuchowe – Część 18: Urządzenia przeciwybuchowe hermetyzowane „m” (oryg.)

PN-EN 60079-31:2010 Atmosfery wybuchowe – Część 31: Zabezpieczenie urządzeń przed zapłonem pyłu obudową rodzaju „t” (oryg.)

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

PN-EN 55014-1:2007/A1:2010 Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania dotyczące przyrządów powszechnego użytku, narzędzi elektrycznych i podobnych urządzeń. Część 1: Emisja (oryg.)

PN-EN 61000-3-2:2007/A2:2010 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 3-2: Poziomy dopusz-

czalne – Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznych prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A) (oryg.)

PN-EN 61000-4-34:2009/A1:2010 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-34: Metody badań i pomiarów – Badania odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy w zasilaniu i zmiany napięcia dla urządzeń o fazowym prądzie wejściowym powyżej 16 A (oryg.)

Maszyny do robót ziemnych

PN-EN 474-7+A1:2010 Maszyny do robót ziemnych – Bezpieczeństwo – Część 7: Wymagania dotyczące zgarniarek

Węgiel

PN-ISO 975:2010 Węgłe brunatne i lignity. Oznaczanie wydajności ekstraktu benzenowego – Metoda półautomatyczna

PN-ISO 1017:2010 Węgłe brunatne i lignity. Oznaczanie substancji rozpuszczalnej w acetonie („substancji żywicznej”) w ekstrakcie benzenowym

Rudy żelaza

PN-ISO 10203:2010 Rudy żelaza. Oznaczanie wapnia. Metoda płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej

PN-ISO 10204:2010 Rudy żelaza. Oznaczanie magnezu. Metoda płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej

Instalacje elektryczne

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

Inne instalacje w budynkach

PN-EN 15193:2010 Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia

Smary, oleje przemysłowe i produkty podobne

PN-EN ISO 13503-2:2010 Przemysł naftowy i gazowniczy. Płyny i materiały do dowiercania złóż. Część 2: Pomiary właściwości materiałów podsadzkowych używanych podczas zabiegów hydraulicznego szczelinowania oraz wykonywania obsypki zwirowej

PN-EN ISO 13503-4:2010 Przemysł naftowy i gazowniczy. Płyny i materiały do dowiercania złóż. Część 4: Procedura pomiaru w warunkach statycznych filtracji płynów używanych do stymulacji wydobywania oraz do wykonywania obsypki zwirowej

Opracował **Roman SAŚIADEK**

PRZEGLĄD AKTÓW NORMATYWNYCH

ogłoszonych w Dzienniku Ustaw przed dniem 7 czerwca 2010 r.

1. Informacja przestrzenna

Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. Nr 76, poz. 489) – dokonuje transpozycji dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2007/2/WE z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) (Dz. Urz. UE L 108 z 25.04.2007, str. 1, z późn. zm.). Inicjatywę ustawodawczą podjęła Rada Ministrów (druk sejmowy nr 2562).

Przedmiotem ustawy jest określenie podstawowych zasad tworzenia i działania infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce oraz wprowadzenie mechanizmów prawnych, które pozwolą na zapewnienie interoperacyjności i współdziałania w zakresie danych, metadanych, usług elektronicznych, koordynacji budowy i rozwoju tej infrastruktury. Jako organ odpowiedzialny za tworzenie, utrzymywanie i rozwijanie tej infrastruktury wskazany został minister właściwy do spraw administracji publicznej, który część przypisanych mu zadań wykonywać będzie przy pomocy Głównego Geodety Kraju.

Art. 24 ustawy dokonał zmiany w art. 102 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947, z późn. zm.), poprzez odesłanie w zakresie realizacji niektórych zadań administracji geologicznej do nowej ustawy. Znacząca część ustawy wprowadziła ponadto szereg zmian w ustawie z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240, poz. 2027, z późn. zm.). Weszła w życie z dniem 7 czerwca 2010 r.

2. Nauka

Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 615), ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (Dz. U. Nr 96, poz. 616), ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Narodowym Centrum Nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 617), ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych (Dz. U. Nr 96, poz. 618), ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Polskiej Akademii Nauk (Dz. U. Nr 96, poz. 619), ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. – Przepisy wprowadzające ustawy reformujące system nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 620) – projektodawcą pierwszych pięciu ustaw była Rada Ministrów (druki odpowiednio nr 1637, 1636, 1588, 1629 i 1587), a ostatniego z nich sejmowa Komisja Edukacji, Nauki i Młodzieży (druk nr 2812).

Celem poszczególnych inicjatyw były m.in.:

- 1) wprowadzenie mechanizmów bardziej efektywnego wykorzystania środków finansowych przeznaczanych w budżecie państwa na naukę, znaczący wzrost udziału w budżecie na naukę środków finansowych wydatkowanych w sposób konkursowy, wprowadzenie systemu kompleksowej oceny jakości działalności naukowej lub badawczo-rozwojowej jednostek naukowych;
- 2) przesunięcie do Narodowego Centrum Badań i Rozwoju całości zadań z zakresu badań stosowanych, będących obecnie w kompetencji ministra właściwego do spraw nauki, oraz nadanie Centrum

roli instytucji odpowiedzialnej za dystrybucję środków finansowych zarówno w zakresie badań stosowanych, jak i strategicznych programów badań naukowych i prac rozwojowych;

- 3) dalsza decentralizacja systemu finansowania nauki, przekazanie środowisku nauki kompetencji w zakresie definiowania kierunków rozwoju badań podstawowych, określania priorytetowych dyscyplin naukowych, ogłaszania i organizacji konkursów oraz podejmowania decyzji w sprawie finansowania określonych zadań, a pozostawienie ministrowi właściwemu do spraw nauki kompetencji w zakresie kreowania polityki naukowej;
- 4) wprowadzenie mechanizmów dokonywania okresowej obowiązkowej oceny naukowej instytutów badawczych, przejrzyste uzależnienie stopnia finansowania instytutów badawczych od ich jakości naukowej, stworzenie ram prawnych łączenia, przekształcania, komercjalizacji lub likwidacji instytutów badawczych, ściślejsze powiązanie instytutów z odbiorcami ich działalności badawczej (praktyką gospodarczą), wprowadzenie w tych instytutach spójnego ze szkolnictwem wyższym systemu stanowisk naukowych;
- 5) pełniejsze wykorzystanie potencjału Polskiej Akademii Nauk, podwyższenie jakości prowadzonych w instytutach PAN badań naukowych, poprawa efektywności zarządzania PAN, szersze wprowadzenie zasad obowiązujących w Europejskiej Przestrzeni Badawczej, w tym w zakresie promowania rozwoju kariery, oraz zwiększenie mobilności kadry naukowej.

Wejście w życie nowych ustaw ustalono na dzień 1 października 2010 r. (z niewielkimi wyjątkami). Jednocześnie ostatnia z wymienionych ustaw uchyla:

- 1) ustawę z dnia 8 października 2004 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. z 2008 r. Nr 169, poz. 1049);
- 2) ustawę z dnia 15 czerwca 2007 r. o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (Dz. U. Nr 115, poz. 789 oraz z 2009 r. Nr 157, poz. 1241);
- 3) ustawę z dnia 25 lipca 1985 r. o jednostkach badawczo-rozwojowych (Dz. U. z 2008 r. Nr 159, poz. 993 oraz z 2009 r. Nr 168, poz. 1323);
- 4) ustawę z dnia 25 kwietnia 1997 r. o Polskiej Akademii Nauk (Dz. U. Nr 75, poz. 469, z późn. zm.).

3. Porządkowanie prawa

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o kosztach sądowych w sprawach cywilnych (Dz. U. Nr 90, poz. 594) ogłasza jednolity tekst ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o kosztach sądowych w sprawach cywilnych (Dz. U. Nr 167, poz. 1398).

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 maja 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o podatkach i opłatach lokalnych (Dz. U. Nr 95, poz. 613) ogłasza jednolity tekst ustawy z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych (Dz. U. Nr 9, poz. 31).

Opracował Przemysław GRZESIOK

W Tarnowskich Górach przed 220 laty... Goethe podziwiał „maszyny ogniowe” i pracę śląskich górników

Tarnowskie Góry zasługują na miano skarbnicy historii oraz zabytków górnictwa i techniki górniczej. O randze i żywotności ich przemysłowego i kulturowego dziedzictwa przypominają doroczne obchody Dni Gwarków. W mieście, które prawami miejskimi cieszy się od 1526 roku, niemal na każdym kroku przemawiają zabytkowe obiekty i pamiątkowe tablice. Na interesującą lekcję historii zaprasza tarnogórskie Muzeum usytuowane w budynku historycznej winiarni Sedlaczka. Na bezpośrednie poznanie warunków, w jakich trudzili się gwarkowie dawnych kopalń kruszcu – udostępnione podziemia Zabytkowej Kopalni Rud Srebronośnych i Sztolnia Czarnego Pstrąga. Oba tarnogórskie skanseny – Pomniki Historii, wpisane w Szlak Zabytków Techniki Województwa Śląskiego, znalazły się w gronie najbardziej wartościowych zabytków naszego kontynentu – Europejskiego Szlaku Dziedzictwa Przemysłowego.

Warto przypomnieć, że przed 220 laty, jednym z gości tego bezimiennego jeszcze szlaku, był w 1790 roku Johann Wolfgang Goethe (1749–1832) – najwybitniejszy niemiecki poeta okresu romantyzmu i jeden z najbardziej znaczących w skali światowej dramaturg, prozaik, uczyony i polityk. Fakt ten, jak również cel bytności, dokumentuje pamiątkowa tablica na budynku przy ul. Górniczej 7. Pomieszczony pod popiersiem J.W. Goethego napis stwierdza: „W 200 ROCZNICĘ POBYTU WIELKIEGO HUMANISTY NA ZIEMI GWARKÓW MIEJSCU PRACY MASZYNY PAROWEJ W KOPALNIACH KRUSZCÓW. Tarnowskie Góry wrzesień 1790”.

Wspomniany pobyt godny jest szczególnej uwagi, był ważnym wydarzeniem które spotkało się z dużym zainteresowaniem i bogatą dokumentacją zarówno w kronikach, naukowych publikacjach, jak i literaturze. Co więcej, Śląska podróż Goethego wciąż żywa jest za sprawą historyków oraz miłośników Ziemi Tarnogórskiej; wydawanego czasopisma „Montes Tarnovicensis – Tarnowskie Góry”; zaś od niedawna – opracowanego przy współudziale tarnogórskich władz tematycznego szlaku turystycznego „Śladami Goethego w Polsce”. Wiedzie on rodzimych i zagranicznych turystów trasą ośmiodniowej podróży Goethego (od 2 do 9 września 1790 r.) z Wrocławia głównym szlakiem handlowym przez Brzeg, Opole, Strzelce Opolskie i Toszek do Tarnowskich Gór. Stąd dalej przez Bytom i Olkusz do Krakowa i Wieliczki; by drogami wśród podziwianych przez Goethego ruin jurajskich zamków i ostańców dotrzeć do wypełnionej wielotysięcznymi jasnogórskimi pielgrzymkami Częstochowy.

Orszak weimarskiego księcia odwiedza najnowocześniejsze w Europie kopalnie i huty

Wizyta Goethego na Śląsku miała profesjonalny, poznawczy charakter. Gościł on w Tarnowskich Górach i innych miejscowościach w składzie delegacji, na czele której znajdował się jego serdeczny przyjaciel, książę sasko-weimarski Karol August – jednocześnie generał armii pruskiej; a także Fryderyk Wilhelm von Reden – dyrektor Śląskiego Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu, a później minister w rządzie pruskim, wielce zasłużony dla rozwoju przemysłu Górnego Śląska.

Ażeby pełniej „odkryć” i przedstawić Goethego, pasjonującego się nie tylko poezją, dramaturgią i teatrem, ale także botaniką, geologią, chemią oraz innymi dyscyplinami, trzeba wspomnieć, że książę Karol August powierzał mu zarządzanie różnymi sektorami administracji państwowej. Kierował on komisją do spraw wojny, sprawami finansowymi; był dyrektorem budowy dróg i okresowo zajmował się problemami kultury. Słowem, pełnił rolę premiera weimarskiego rządu.

Górnictwem zainteresował się bliżej w roku 1778. W czasie podróży z księciem Karolem Augustem do Berlina, napotkali w powiecie Ilmenau, u podnóża lasu Turyńskiego, opuszczoną kopalnię rud metali (na tym obszarze występują rudy miedzi, ołowiu, srebra i manganu). Goethe, odpowiedzialny za sprawy finansowe i poszukujący źródeł dochodu dla pokrycia książęcych niedoborów, zaplanował pozyskiwanie srebra z tejże kopalni. W 1784 r. odbyło się jej uroczyste otwarcie, ale już wkrótce okazało się, że w podczas eksploatacji wystąpiły trudności spowodowane zalewaniem wyrobisk przez wody dołowe.

Goethe podróżował więc w orszaku weimarskiego księcia nie jako poeta, lecz jako kurator kopalń i hut w Ilmenau; jednocześnie przysłowiowa „prawa ręka” i doradca Karola Augusta, odpowiedzialny za finanse w rządzie weimarskim. Przedmiotem jego zainteresowań było poznanie zarządzanych przez hrabiego von Redena śląskich kopalń i hut, które powszechnie uznawane były w owych czasach za najnowocześniejsze w Europie. Sam dysponował rozległą wiedzą dotyczącą górnictwa i geologii. Na dworze weimarskim był jedynym człowiekiem, który w sposób naukowy zajmował się geologią, zasłużenie ciesząc się sławą gwareckiego eksperta. Zainteresowany był konkretnie problemem radykalnej modernizacji pracy w zakładach górniczych, zwłaszcza na

drodze wykorzystania siły maszyn parowych w procesach odwadniania kopalń i wydobycia surowca.

Z kronik wynika, że zafascynowanie informacjami von Redena, było głównym celem podróży jego gości na Śląsk. Tarnowskie Góry stały się bowiem celem podróży ludzi przemysłu i wynalazców, a także turystów ciekawych pracy pierwszej na stałym europejskim łądzie maszyny parowej do odwadniania wyrobisk górniczych. Zakupioną w Anglii maszynę parową, nazywaną wówczas również „maszyną ogniową”, przetransportowano na kontynent drogą morską, a z kolei wodami Odry. Ustawiona została przy szybie Abrahama i puszczona w ruch w 1788 roku. Odwadniała ona pokłady kopalni „Fryderyk” („Friedrichsgrube”), w której wydobywano srebronośny kruszec. Za niedługo sprowadzono i uruchomiono kolejne, jeszcze większe maszyny, które dostarczyła huta gliwicka.

Dotychczas zbyt wielkie ilości wody wdzierały się do przodków, a napędzane kieratami pompy (liczba koni na usługach górników liczona była w setkach!) nie były w stanie skutecznie zapobiegać katastrofom. Możliwość prowadzenia nieprzerwanej eksploatacji i bezpieczeństwo pracy gwarantowała gwarkom parowa „maszyna ogniowa”.

„Maszyny ogniowe” podziwiać dziś można w Skansenie maszyn parowych i parowozów, sąsiadującym z Kopalnią Zabytkową w Tarnowskich Górach. Zgromadzono w nim autentyczne cuda techniki z przełomu XIX i XX wieku, m.in.: koło wodne napędzające młot w kuźnicy – zabytek z XVII w. (koło pracowało w sąsiedniej Strzybnicy na rzece Stole), maszynę wyciągową typu bębnowego – rok budowy 1887, maszynę parową napędzającą ekshaustor – rok budowy 1900, maszynę parową tłokową próżniową z kołem zamachowym – rok 1903 i wiele innych.

Na toszeckim zamku

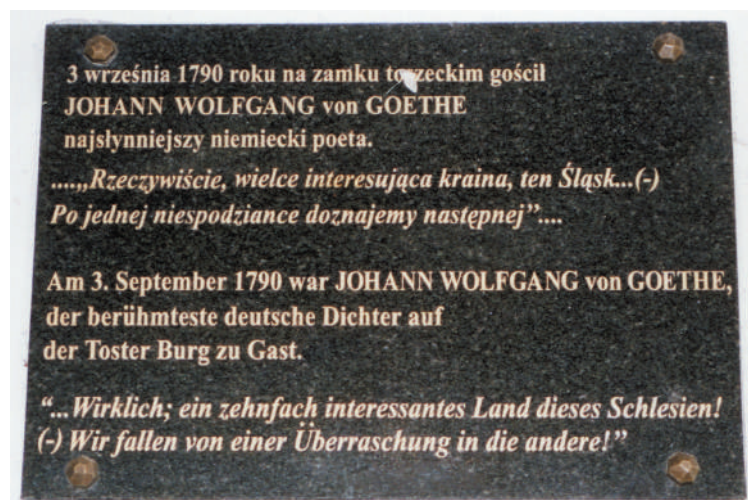
Z relacji tej podróży dowiadujemy się, że w jej pierwszym dniu, niedaleko Strzelc Opolskich, do jadących powozami gości dołączył przyjaciel hrabiego Redena – hrabia Colonna. „Pan na zamku w Toszku”, którego ród w latach 1638–1707 władał tym usytuowanym na wzgórzu XII-wiecznym kompleksem, zaprosił zacne towarzystwo z racji przypadających w tym dniu urodzin księcia Karola Augusta. Witająca gości służba z płonącymi pochodniami odśpiewała tradycyjne „Sto lat”. Po zwiedzeniu otaczającego zamek parku i słynnego toszeckiego zwierzyńca, w którym Goethe podziwiał swobodnie biegające sarny i jelenie, rozpoczęła się w pałacowej jadalni wspaniała, trwająca niemal do świtu uczta.

Warto przypomnieć, że Collonowie, szlachecki ród tyrolski, byli na Śląsku zarządcami dóbr królewskich. Kasper Colonna, jako właściciel toszeckiego zamku, dokonał w latach 1650–1666 jego przebudowy i dobudowy nowych fragmentów mieszkalnych; przeobrażając zamek obronny w wygodną rezydencję magnacką, która nie miała sobie równych w tej części Górnego Śląska. Od tego czasu portal wjazdowy koronuje kolumna herbo-



Rzeczywiście, wielce interesująca kraina, ten Śląsk...

Dwujęzyczna tabliczka dokumentuje, że 3 września 1790 roku Goethe gościł na XII-wiecznym zamku Toszku, którego dzieje związane są z historią miasta i regionu, jego przemysłowym rozwojem i tradycjami. Od lat pieczołowicie odrestaurowywany jest jako jeden ze skarbów dziedzictwa kulturowego Śląska.



wa Colonnów w owalnym zdobionym kartuszu. Ostatni z rodu, Filip hr. Colonna jest powszechnie uważany przez fachowców za twórcę przemysłu hutniczego na Górnym Śląsku. Był tym, który „zamieszkał” w tyglu hutniczym, gdzie tradycje wytopu metalu istniały już od czasów prehistorycznych, a w obszarze dzisiejszej gminy Zawadzkie – Kielcza była miejscem, od którego zaczęły promieniować działania związane z hutnictwem.

Trwałym śladem pobytu wielkiego niemieckiego humanisty jest dwujęzyczna tabliczka pamiątkowa informująca, że: 3 września 1790 roku na zamku toszeckim gościł Johann Wolfgang Goethe, najslawniejszy niemiecki poeta. Wzbogaca ją także znamienity cytat odzwierciedlający „powitalne wrażenie” jakie wywarła na nim śląska ziemia: „...Rzeczywiście, wielce interesująca kraina, ten Śląsk...(-) Po jednej niespodziance doznajesz następnej”...

W kontekście wizyty Goethego, konieczne trzeba przypomnieć, że w latach 1791–1797 toszecki zamek należał do ojca Josepha von Eichendorffa, jednego z najznamienitszych poetów niemieckiego romantyzmu. Tajemniczy urok starej budowli i piękno okolicy pobudzały wyobraźnię i wpłynęły na twórczość wielkiego artysty, zwanego „śpiewakiem leśnym”. Jemu także dedykowana jest okolicznościowa, dwujęzyczna tabliczka.

Dziś zamek w Toszku – unikatowy gotycki obiekt, stanowi skarb dziedzictwa kulturowego Śląska. Jego renowacja współfinansowana jest z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Historia miasta i jego zamku nierozzerwalnie związane są bowiem z historią regionu, jego przemysłowym rozwojem i tradycjami.

Zamek, będący dziś siedzibą instytucji kulturalnych, zaprasza nie tylko na wystawy, do biblioteki i kawiarni. Na jego rozległym dziedzińcu odbywają się wszelkiego rodzaju imprezy. W tym roku w ramach cyklu „Brewerie Toszeckie”, prezentowane jest plenerowe przedstawienie osnute na prawdziwej historii, która miała miejsce na Zamku w Toszku w XIII wieku. Księżna Judyta Mazowiecka, żona Mieszka II Otyłego, po stracie męża mieszkała przez pięć lat na zamku i... szukała dobrego kandydata na męża.

Obowiązkowość, gorliwość i pracowitość przymiotami śląskich górników

Do Tarnowskich Gór, już bez hrabiego Colonna, goście dotarli 4 września. Wzięli udział w uroczystościach ku pomyślności nowo otwartej kopalni srebra i ołowiu. Po śniadaniu w jednej z trzech cechowni kopalni „Fryderyk”, Goethe recytował swoje wiersze i odpowiadał na pytania wielbicieli swojej twórczości, których w Tarnowskich Górach było wielu. Na zakończenie wręczono poecie dytyramb powitalny, którego autorem był miejscowy, tarnogórski poeta.

Przed wszystkim jednak goście skupili się na inspekcji hut i kopalń, a szczególnie na obserwacji ówczesnego cudu techniki – maszyny parowej. Następnie udali się do pobliskiej huty, także „Fryderyk” w Strzybnicy, gdzie zaznajomili się z nowoczesnym sposobem uszlachetniania rud.

W Tarnowskich Górach Goethego żywo interesowały także warunki życia i pracy śląskich górników. Obserwując w godzinach rannych, jak spieszą się do pracy, wyraził z pełnym dla nich szacunkiem opinię, że w jego mniemaniu zbyt szybko jak na ich chłopską, wiejską naturę, przeobrazili się w robotników. W kontekście wspierającej ich pracę nowoczesnej techniki, Wieszczyk prorokował: nie minie sto lat, a wydajność „maszyn ogniowych” przekroczy zdolność roboczych możliwości całej ludzkości.

Wizytę w Tarnowskich Górach uwieńczyła uroczysta kolacja, podczas której pisarz z wielkim zainteresowaniem przysłuchiwał się górniczym legendom i podaniom, a także śląskim pieśniom opiewającym górniczy trud, codzienne troski i radości. Pozwoliły one zapoznać się z tradycjami gwarków, a zarazem pozytywnymi cechami ich charakteru, spośród których, pełen podziwu Goethe, wyróżnił ich obowiązkowość, gorliwość i pracowitość

Jak wspomina Reden w swoich pamiętnikach, Goethe doskonale się bawił i zaprzyjaźnił z tarnogórskimi górnikami. Pożegnany tradycyjnym „Szczęść Boże”, udał się nazajutrz wraz z towarzyszami, do Orzegowa, gdzie krótko zatrzymano się przy szybach, z których dobywano węgiel do tarnogórskich „maszyn ogniowych”, a także do pieców wytapiających galman.

Tego samego dnia wieczorem, przez Bytom, Będzin, Olkusz, księżę i towarzyszący mu goście udali się do Krakowa.

Przebywający dwa dni w Tarnowskich Górach Goethe, w swoim notatniku naszkicował wiernie „piekielną maszynę parową”; a poruszony romantyką i tajemniczą atmosferą kopalń, napisał w pośpiechu na odjeździe czterowiersz.

Wspomina o nim obszerniej rodowity tarnogórzanin, nie zyjący już dziennikarz, poeta, autor powieści, nowel i esejów Bolesław Lubosz, w zbiorze opowiadań „Śląski hetman”. Jednym z dokumentalnych opowiadań jest „Śląska miłość J.W. Goethego”, w którym pomieszcza wiele interesujących szczegółów jego podróży na Śląsk i do Krakowa w 1790 roku. Publikuje także wspomniany wiersz, napisany na życzenie gospodarzy, za namową hrabiego Redena. Jak pisze Lubosz, znakomity autor uległ naleganiom, i być może, już od razu w powozie, unoszącym go do Krakowa, powstał ów czterowiersz, który oburzył tak bardzo miejscowych urzędników i niektórych niemieckich literatów na Śląsku. Goethe wykaligrafował go na kartce papieru i wręczył hrabiemu Redenowi, który przy najbliższej okazji osobiście przytwierdził ją lakiem – niczym pieczęcią – do właściwej strony w tarnogórskiej „Złotej Księdze” gości. Jego treść, w wolnym przekładzie Bolesława Lubosza, brzmi:

*„Z dała od ludzi wykształconych, na końcu świata, kto
wam
Pomaga skarby odkrywać i je szczęśliwie do światła
podnosić ?*

*Tylko rozum i uczciwość, tylko te dwa klucze
Prowadzą do każdego skarbu, który ziemia kryje”.*

Kamieniem obrazy stały się przede wszystkim słowa „Z dała od ludzi wykształconych”. Ci, którzy przybyli na Śląsk w misji kulturtraegerowskiej i potworzyli w nowym środowisku prowincjonalne wielkości, nie mogli wybaczyć Goethemu, że ich nie uznał za sól tej ogromnie spracowanej ziemi.

Bardziej obiektywni, biorący wielkiego poetę w obronę przed brudnymi atakami prowincjonalnych zoilów – zjadliwych, niesprawiedliwych krytyków literackich – próbowali sugerować, że przecież nisko pokłonił się ciężko pracującej, miejscowej ludności. Poruszony ich bezprzykładnym wyzyskiem nie potrafił skupić się już na owej „misji kulturalnej” przybyłych do Tarnowskich Gór urzędników. Tak postrzegana interpretacja utworu w księdze gości dolewała tylko oliwy do ognia – rekapi-tuluje Bolesław Lubosz.

Niemcewicz podziela wrażenia i odczucia Goethego

W 1821 roku, a więc 31 lat po bytności Goethego, pod tym samym adresem przy ul. Górniczej 7 zagościł pisarz, publicysta i działacz sejmowy Julian Ursyn Niemcewicz. Zainteresowały go oczywiście największe atrakcje – kopalnia „Fryderyk” gdzie zachwycał się parowymi pompami odwadniającymi oraz płukaniem rud; obejrzał hutnicze stawy oraz samą hutę srebra i ołowiu w Strzybnicy. Ale jak pisze we wspomnieniach zatytułowanych „Podróż do Wielkopolski i Śląska w roku 1821...” – szczególnie uderzył go widok 700 wynędzniałych i zabiedzonych górników, którzy „nie znają wypoczynku, nie znają różnicy między dniem i nocą, nie znają nawet święta. Raz puszczona w ruch machina idzie ciągle i ciągle pilnowana być musi”. Był pod ogromnym wrażeniem tego, co zobaczył.

Wielki niemiecki humanista Johann Wolfgang Goethe z pewnością zauważył i docenił wielki wysiłek ludzki tarnogórskich gwarków, w kontekście konkretnych działań na rzecz ulżenia ich pracy i zagwarantowania jej bezpieczeństwa. Właśnie ten fakt natchnął go do napisania takich, a nie innych słów, takiej, a nie innej medytacji poetyckiej.

W dziele „Podróże historyczne po ziemiach polskich między rokiem 1811 a 1858” wręcz zaskoczony autor

„Powrotu posła” obszernie relacjonuje o napotykanym na każdym kroku śladach polszczyzny w miasteczku u podnóża gór tarnowskich położonego. Byłem w kościele farnym na nabożeństwie i kazaniu polskim, pisze. Zadziwiła mnie czystość języka w każdym. Każdy mieszkaniec ma na ławce zapisane swe nazwisko; znalazłem wiele imion polskich, wiele już przeniemyconych, i tak Drozdowski nazywa się dzisiaj ...Drozdus.

Wystarczająco ciekawe jest śląskie górnictwo...

Goethe, w liście z podróży do swojego weimarskiego kolegi od spraw górnictwa, C.G. Voigta napisał:

W Tarnowskich Górach doznałem pocieszenia, myśląc o Ilmenau: oni, choć nie z takich głębokości, ale muszą wydobywać znacznie większe ilości wody i są dobrej myśli. Pracują dwie maszyny parowe i jeszcze jedna do nich dołączy, przy tym wszystkim pracuje jeszcze kierat konny, który z czterech szybów dobywa wodę. Więcej opowiem po powrocie. Wystarczająco ciekawe jest śląskie górnictwo.

W trakcie pobytu w Krakowie, Goethe udał się do Wieliczki, gdzie z zainteresowaniem zwiedził podziemia kopalni soli. W Krakowie obejrzał natomiast kolekcję minerałów na Uniwersytecie Jagiellońskim. W związku z pobytami Goethego, na ścianie kamienicy Józefa Bartscha (róg Rynku Głównego i ul. Sławkowskiej) wmurowano tablicę pamiątkową.

Pobyt Goethego w Krakowie, historycznej, królewskiej stolicy sprawił, że wzrosło jego głębsze zainteresowanie Polską. Nie tylko problemami przemysłu, zwłaszcza kopalni i hut, ale także historią, bogatą kulturą, zwłaszcza literaturą i muzyką oraz ich twórcami.

W następnych latach, do zadomowionego w Weimarze Goethego zaglądały znane polskie osobistości. Warto przypomnieć, że w 1823 r. gościł polską pianistkę i kompozytorkę Marię Szymanowską podczas jej europejskich koncertów. Zaś w roku 1929, a więc trzy lata przed swoją śmiercią (zmarł w samotności 22 marca 1832 r.), wybitnego pisarza i humanistę odwiedzili podróżujący po Niemczech, Szwajcarii i Włoszech Adam Mickiewicz oraz poeta, publicysta i filareta Antoni Edward Odyniec. On właśnie w swoich „Listach z podróży” wspomina, że Johann Wolfgang Goethe podarował Mickiewiczowi gęsie pióro, a nawet polecił sportretować naszego wieszczka. On także literacko portretując Goethego napisał: I bez przesady, jest w nim coś Jowiszowego. Wzrost wysoki, kształt kolosalny, twarz poważna, imponująca, a czoło – w nim to właśnie ta jowiszowość świeci majestatem.

To, jak ważną dla Goethego była jego śląska podróż, jak ciekawe doświadczenia naszego górnictwa, doku-

mentuje wspomnienie hrabiego von Redena. Podczas ostatniego spotkania z Pisarzem w jego weimarskim mieszkaniu, nie zabrakło oczywiście wspomnień ze wspólnej podróży na Śląsk, do Tarnowskich Gór. Wzruszającym momentem tego spotkania było sięgnięcie Goethego po... bryłę węgla przywiezioną z Orzegowa, gdzie dobywano węgiel do tarnogórskich „maszyn ogniowych”, a także do pieców wytapiających galman.

Miarą uznania i szacunku dla wybitnego pisarza i naukowca, było natomiast przyznanie Goethemu honorowego członkostwa Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Warszawie.

Dziś do tradycji nie tylko kontaktów przemysłowych, ale niemiecko-polskich oraz polsko-niemieckich kontaktów i więzi społeczno-kulturalnych i naukowych; nawiązuje Instytut Goethego, którego polska centrala usytuowana jest właśnie w Krakowie. Placówka ta prowadzi kursy oraz egzaminy języka niemieckiego, posiada swoje biblioteki, służy informacją o życiu społecznym, politycznym i kulturalnym w Niemczech. Jest także organizatorem międzynarodowych konferencji naukowych i imprez kulturalnych; w tym – w nawiązaniu do gościny swojego Patrona – często w podziemiach Kopalni Soli w Wieliczce.

W aktywność na tym polu wpisuje się także wspomniana na wstępie tematyczny szlak turystyczny „Śladami Goethego w Polsce”.

Pisząc o Tarnowskich Górach, trudno nie wspomnieć o tak historycznej postaci, jaką był Walenty Roździeński – autor unikatowego w skali europejskiej pod względem treści dzieła – poematu „Officina ferraria, abo Huta y Warsztat z Kuźniami szlachetnego dzieła Żelaznego”, wydanego w 1612 roku w Krakowie. W nim to bowiem o ówczesnych Tarnowicach Roździeński pisał: „Przed stem laty nie było nic jeno las goły... Ale według podania rolnik Rybka z Tarnowic (tak jest w tym poemacie nazwany) znalazł w 1490 r. srebrną bryłę i w ten sposób zaczęło się tu kopalnictwo, inaczej górnictwo”.

Ponieważ góra oznaczała kopalnię, dlatego z czasem pojawiła się forma Tarnowskie Góry. Stare Tarnowice, dzielnica miasta, świadczą o pierwotnej nazwie, gdyż tu były najstarsze szyby kopalniane. Dowodem wysokiej rangi tej osady górniczej jest wydany tu przez księcia Jana Opolskiego „Ordunek Górny”(1528 r), na którym przez cztery wieki opierało się górnictwo śląskie – dokumentuje Stanisław Rospond, wybitny językoznawca, autor Słownika etymologicznego polskich miast i gmin. Autora „Officyny Ferraria...” upamiętniają natomiast w 60-tysięcznych dziś Tarnowskich Górach – nazwa jednej z ulic oraz symboliczny pomnik wśród zabytkowych kamieniczek tarnogórskiego Rynku.

Tekst i zdjęcia **Zbigniew BOŻEK**

HISTORIA I WSPÓŁCZESNOŚĆ GÓRNICTWA



W tym budynku gościł we wrześniu 1790 r. wielki humanista, najwybitniejszy niemiecki poeta Johann Wolfgang Goethe. Wydarzenie to upamiętnia jubileuszowa tablica. 31 lat później zatrzymał się tu Julian Ursyn Niemcewicz.



Na narożnym budynku dawnego Urzędu Górniczego przy ul. Gliwickiej 6, pamiątka tabliczka dokumentuje odkrycie srebrnożółtych złóż w 1490 r. Nad nią – wmurowany tu przed laty pierwszy „okaz kruszcowy”.



W 1528 r. powstał w Tarnowskich Górach pierwszy urząd górniczy. Za datę założenia miasta przyjmuje się rok 1526, z którego pochodzi akt wolności górniczej, zachęcający do prowadzenia górnictwa na tych ziemiach.

Goethe w Tarnowskich Górach



Walentego Roździeńskiego, autora dzieła-poematu „Officina Ferraria...” upamiętniają nazwa jednej z ulic oraz symboliczny pomnik wśród zabytkowych kamieniczek Rynku.



Dzwonek Gwarków Tarnogórskich z XVI wieku jest jednym z symboli górniczego miasta.

Wyższy Urząd Górniczy
ul. Poniańskiego 31
40-055 Katowice
tel. 32 736 17 00
www.wug.gov.pl

