

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

4(212)/2012

Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego

ISSN 2081-4224



W numerze m.in.:

Analiza porównawcza standardów prawnych i zasad dobrych praktyk w polskim i światowym górnictwie dotyczących, prowadzenia robót w trudnych warunkach klimatycznych

Kompleksowe wykorzystanie i zagospodarowanie ochłodzonych wód termalnych na tle uwarunkowań prawnych

Określenie istotnych wymagań konstrukcyjnych dla obudowy zmechanizowanej przeznaczonej do pracy w warunkach silnego zagrożenia tąpnięciami

90 lat nadzoru górnictwa w Polsce

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

nr 4(212)/2012

Spis treści

Robert Podolski Analiza porównawcza standardów prawnych i zasad dobrych praktyk w polskim i światowym górnictwie, dotyczących prowadzenia robót w trudnych warunkach klimatycznych <i>A comparative analysis of legal standards and principles of good practices in the Polish and global mining industry for conducting the work in harsh climates</i>	3
Jan Dulewski, Barbara Tomaszewska Kompleksowe wykorzystanie i zagospodarowanie ochłodzonych wód termalnych na tle uwarunkowań prawnych <i>The broad used and development of cooled geothermal waters on the background of legal aspects</i>	10
Sylwester Rajwa, Piotr Bulenda, Wojciech Masny, Aleksander Chowaniec, Piotr Skrzyszowski Określenie istotnych wymagań konstrukcyjnych dla obudowy zmechanizowanej przeznaczonyj do pracy w warunkach silnego zagrożenia tąpnięciami <i>Identification of the relevant structural requirements for hydraulic powered roof supports designed to work in conditions of severe rockburst hazard</i>	17
Ireneusz Grzybek Studium uwarunkowań emisji gazów ze zlikwidowanych kopalń SW części GZW (część IV) <i>The study of conditions of gases emission from abandoned mines of the SW part of the USCB (Poland) - Part V</i>	22
Kronika <i>Chronicle</i>	34
<i>To nie powinno się zdarzyć</i> Wypadki, katastrofy <i>This Should not Happen</i> <i>Accidents, Disasters</i>	35
<i>Ze świata</i> Fakty – wydarzenia – opinie Górnictwo na świecie <i>World News</i> <i>Facts - Events - Opinions</i>	39
<i>World Mining</i>	40
Dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych <i>Approvals for Use in Mining Plants</i>	41
Normalizacja <i>Standardisation</i>	42
Przegląd aktów normatywnych	43
Wskazówki dla autorów <i>Instructions for authors</i>	45
<i>Historia i współczesność górnictwa</i> Zbigniew Bożek Podziemne skarbcze historycznego Krakowa <i>History and the Present Times of Mining</i> <i>The underground vaults of historic Cracow</i>	47

Szanowni Autorzy,

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

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny / Editor-in-Chief:
Mirostaw Koziura

Z-ca redaktora naczelnego / Deputy Editor:
Ireneusz Grzybek

Sekretarz redakcji / Co-editor:
Anna Swiniarska-Tadla

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

Redaktor statystyczny / Statistics Editor:
Iwona Lejdy

Redaktor językowy / Language Editor:
Marzena Rudnicka

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

Sekretariat / Secretary's office:
Agnieszka Bednarczyk

Łamanie / Type-setting and make-up:
Anna Nowrot

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

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

Nakład / Edition: 750 egz.

Okładka / Cover:
Spacer po górniczym Nikoszowcu
Fot. Anna Swiniarska-Tadla

Wersją referencyjną miesięcznika jest wersja drukowana.

Inhalt

Robert Podolski

Vergleichende Analyse der rechtlichen Bestimmungen und guten Praktiken im polnischen und weltweiten Bergbau in Bezug auf Ausführung der Arbeiten unter härtesten Klimabedingungen 3

Im Artikel werden die Vorschriften und Verhaltensmethodik unter Klimagefahr im Bergbau am Beispiel der ausgewählten Länder und im Vergleich mit geltenden und entworfenen polnischen Rechtsbestimmungen im Überblick dargestellt. Der Artikel gilt als Vertreterstimme der Bergbauaufsicht in der Diskussion über den Umfang und die Richtungen der möglichen und unbedingten Veränderungen in polnischem Bergbaurecht.

Jan Dulewski, Barbara Tomaszewska

Ganzheitliche Anwendung und Bewirtschaftung von abgekühltem Thermalwasser im Vergleich mit der rechtlichen Bedingungen 10

Die vernünftige Bewirtschaftung von Ressourcen des Thermalwassers bedeutet auch richtige und umweltfreundliche Verwertung. In der Arbeit wird rechtliche Betrachtungsweise erörtert, die mit dem Einpressen von Wasser ins Gebirge, der Entladung in den oberflächennahen Wasserlauf und der Anwendung des abgekühlten Gewässers als Trinkwasser und für Wasserversorgung verbunden sind.

Sylwester Rajwa, Piotr Bulenda, Wojciech Masny, Aleksander Chowaniec, Piotr Skrzyszowski

Bestimmung der wesentlichen Konstruktionsforderungen für mechanisierten Grubenausbau zur Arbeit unter starker Bedrohung des Gebirgsschlages 17

Im Artikel wurde das Vorgehen für Bestimmung der Forderungen beschrieben, die von der neu entworfenen Sektion des mechanisierten Grubenausbaus erfüllen werden sollen. Dabei berücksichtigte man sowohl die empirischen Versuche bei der Anwendung von mechanisiertem Grubenausbau im Bergwerk „Rydułtowy-Anna“, als auch fortschrittliche Beobachtungen, Un-

tersuchungen und Berechnungen, die von Główny Instytut Górnictwa [Przyp. tłum. Hauptinstitut für Bergbauwesen] durchgeführt werden. Im Artikel wurden auch bisherige Erfahrungen des Bergwerks im Rahmen der Modernisierung und Ausbesserung von mechanisiertem Grubenausbau dargelegt.

Ireneusz Grzybek

Das Studium der Bedingungen der Emission von Grubengasen von den aufgelösten Bergwerken im Süden und Westen im oberschlesischen Kohlenrevier (GZW) (4. Teil) 22

Mit der Beendigung der unterirdischen Arbeiten in KWK 1 Maja (Steinkohlenbergbau „1. Mai“) ist Methangehalt in einem Bergwerk um 80% gesunken. Die Auflösung dieses Bergwerks verursacht die Reduzierung der Emission von Grubengasen durch die zugeschütteten Schächte, insbesondere durch Schacht III. Die Konzentrationsänderungen waren mit dem Verschütten des Bergwerkes und seiner Bewetterung verbunden. Falls die Bewetterungsluftmenge begrenzt wurde, ist die Konzentration von CH₄ gestiegen. Der verkürzte Strömungsweg für Bewetterungsluft hat zur Folge, die Konzentration von CH₄ zu erhöhen oder herabzusetzen – entsprechend: nach der Steigerung oder Beschränkung des Einflusses von Belüftungsdepression auf den Boden im Schacht III. Das Verschütten des Bergwerkes spielt eine geringe Rolle in der Reduzierung der Emission von Grubengasen im Gegensatz zu den Veränderungen des barometrischen Luftdrucks. Nicht alle Schächte in KWK 1 Maja haben Methan freigesetzt. Beispielsweise sind andere Konzentrationswerte von CH₄ in Schächten III und IV mit dem Zugang zu der allochthonen Methan-Zone oder nur zur Entgasungszone verbunden. Darauf deutet die Tatsache hin, dass die Zusammensetzung von Grubengasen in Schächten der Zusammensetzung von Lagergasen in den oben genannten Gaszonen ähnlich ist.

Chronik 34

Das sollte nicht vorkommen

Unfälle, Katastrophen 35

Aus der Welt

Fakten – Ereignisse – Meinungen. 39

Bergbau in der Welt 40

Zulassungen zur Anwendung in Bergwerken 41

Normung 42

Übersicht der Normen 43

Geschichte und Gegenwart des Bergbaus

Zbigniew Bożek

Unterirdische Schutzkammer in Krakau voller Geschichte 47

Содержание

Роберт Подольски

Сопоставительный анализ юридических стандартов и правил хорошей практики в польском и мировом горном деле, касающихся проведения работ в трудных климатических условиях 3

В статье представлены в общих чертах законоположения и методика обращения при климатических угрозах в горном деле на примере избранных стран и на фоне действующих и проектированных польских законоположений. Статья является голосом представителя надзора шахт в дискуссии о направлениях и диапазоне возможных и необходимых изменений в польском законодательстве, касающимся горного дела.

Ян Дулевски, Барбара Томашевска
Комплексное использование и освоение охлажденных термальных вод на фоне действующих законоположений 10

Рациональное распоряжение ресурсами термальных вод - это тоже соответствующая и безопасная для среды утилизация. В работе представляются юридические аспекты, связанные с закачиванием вод в горную массу, сбросом на поверхность водотоки и использованием охлажденных вод для пищевых и хозяйственных целей.

Сыльвестер Райва, Петр Буленда, Войцех Масны, Александер Хованец, Петр Скржишёвски
Определение существенных конструктивных требований для механизированной крепи, предназначенной для работы в условиях большой опасности горных ударов 17

В статье представляется ход обращения при определении требований, которые должна выполнять проектированная секция механизированной крепи. Учитываются как практический опыт в применении механизированных крепей в шахте «Рыдултовы - Анна», как и самые современные наблюдения, исследования и расчеты Главного института горного дела в той сфере. В статье описывается также полученный до тех пор опыт шахты в сфере модернизации и ремонте механизированных крепей.

Иренеуш Гжибек

Исследование обусловленностей эмиссии газов из ликвидируемых шахт юго-западной части Верхнесилезского угольного бассейна (GZW) (часть IV) 22

Завершение подземных работ в шахте KBK 1 Мая привело к ок. 80% падению метанности шахты, а ликвидация шахты прекратила эмиссию шахтовых газов через засыпанные скважины, в частности через скважину III. Изменения концентрации газов связывались с затопливанием шахты и изменениями в ее вентиляции. Ограничению количества вентиляционного воздуха сопутствовало повышение концентрации CH₄. Зато сокращение дорог его передвижения вызвало либо падение концентрации CH₄, либо ее повышение – соответственно: после повышения или ограничения влияния вентиляционной депрессии на дно скважины III. Роль затопления шахты слабо отметилась, в противовес влиянию изменений барометрического давления. Однако не каждая скважина шахты KBK 1 Мая была местом эмиссии метана. Напр. отличающиеся концентрации CH₄ в скважинах III и IV связаны были с получением доступа к высокометанной аллохтонной зоне или только бесгазовой зоне. Это указывает на сходность состава шахтовых газов с составом залежевых газов вышеуказанных газовых зон.

Хроника 34

Это не должно было случиться
Несчастные случаи, катастрофы 35

В мире
Факты – события – оценки 39
Горнодобывающая промышленность в мире 40

Разрешения на допуск к применению на горных предприятиях..... 41

Стандартизация..... 42

Обзор нормативных актов 43

История и современность горной промышленности

Збигнев Божек

Подземные сокровищницы исторического Кракова 47

Analiza porównawcza standardów prawnych i zasad dobrych praktyk w polskim i światowym górnictwie, dotyczących prowadzenia robót w trudnych warunkach klimatycznych

1. Wstęp

Podziemna eksploatacja złóż w Polsce (podobnie, jak i na świecie) wiąże się z coraz większymi głębokościami prowadzenia działalności górniczej i stawia poważne wyzwanie dla całej aerologii, z uwagi na coraz trudniejsze warunki pracy. Dotyczy to szczególnie problemów związanych z warunkami klimatycznymi, i to zarówno w aspekcie możliwych rozwiązań technicznych, jak i prawnych (przepisów w zakresie środowiska pracy). Nie jest przypadkiem, że w ostatnich latach w wielu krajach zagadnienie to stało się przedmiotem intensywnych badań oraz działań ustawodawczych, uwzględniających aktualny stan wiedzy, a mających na celu zapewnienie warunków bezpiecznej pracy. Proces tworzenia przepisów w różnych krajach przebiega często według odmiennych niż w Polsce procedur oraz w innym systemie prawnym. Zasadniczym zamierzeniem niniejszej publikacji jest prezentacja struktury przepisów w wybranych krajach oraz sposobów określania dopuszczalnych warunków pracy z uwagi na występowanie podwyższonych temperatur. Zaprezentowano je na tle obowiązujących oraz projektowanych polskich przepisów. Należy podkreślić, że w specyficznej dziedzinie, jaką jest zagrożenie klimatyczne, ostatnia inicjatywa z roku 2005, mająca

TREŚĆ:

W artykule przedstawiono w zarysie przepisy i metodykę postępowania w zagrożeniu klimatycznym w górnictwie na przykładzie wybranych krajów oraz na tle obowiązujących i projektowanych polskich regulacji prawnych. Artykuł jest głosem przedstawiciela nadzoru górniczego w dyskusji dotyczącej kierunków i zakresu możliwych i niezbędnych zmian w polskim prawie górniczym.

SŁOWA KLUCZOWE:

zagrożenie klimatyczne, dopuszczalne warunki pracy, regulacje prawne

na celu uregulowanie w polskim górnictwie prowadzenia prac w trudnych warunkach klimatycznych, nie została wprowadzona w życie ze względu na przedłużające się prace legislacyjne. Pozwoliła ona jednak na wypracowanie kompleksowej propozycji zmian obowiązującego stanu prawnego. Obecnie, art. 118 ust. 1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981), jak i będące w różnych fazach projekty aktów wykonawczych przewidzianych do wydania na jej podstawie, kończą etap rozpoczętego wówczas procesu legislacyjnego. Tym niemniej, nieodległe już wprowadzenie nowych regulacji nie powinno oznaczać zaniechania dyskusji nad ostatecznym kształtem przepisów. Dyskusja na ten temat winna być prowadzona ze względu na doświadczenia ze stosowaniem temperatury zastępczej w polskich kopalniach rud miedzi. Umożliwi to wniesienie poprawek uwzględniających

nie tylko polskie doświadczenia, ale także pozyskane z krajów o wysokim poziomie dbałości o bezpieczeństwo i warunki pracy w górnictwie.

2. Regulacje prawne w dziedzinie warunków klimatycznych w Polsce

Obowiązujące obecnie w Polsce przepisy i normy pracy w górnictwie, określające limity temperatury środowiskowej, są oparte wyłącznie na jakości fizycznych parametrów warunków środowiskowych. Taka regulacja uniemożliwia wyznaczanie maksymalnego czasu ekspozycji danego pracownika na podwyższone temperatury i bardziej elastyczne formy zatrudniania.

W roku 1985 powstała norma **PN-85-N-08011 Środowiska gorące. Wyznaczanie obciążeń termicznych działających na człowieka w środowisku pracy, oparte na wskaźniku WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)**. Norma ta jest tłumaczeniem angielskiej wersji Międzynarodowej Normy ISO 7243-1982, która skierowana była do całego środowiska przemysłowego. Norma **PN-85-N-0801** wprowadziła pojęcie wskaźnika WBGT, wyrażanego formułą:

$$WBGT = 0,7t_{nw} + 0,3t_g,$$

gdzie t_{nw} jest temperaturą wilgotną (naturalną), a t_g – temperaturą pocernionej kuli.

W roku 1997 powstała norma **PN-G-03100 Ochrona pracy w górnictwie. Warunki klimatyczne kopalń podziemnych. Wyznaczanie temperatury zastępczej klimatu**. Temperatura zastępcza określona została zależnością:

$$t_{zk} = 0,6t_w + 0,4t_s - w$$

gdzie: t_s , t_w oznaczają temperaturę termometru – odpowiednio: suchego i wilgotnego w °C, a w prędkość powietrza w m/s.

Jednocześnie, obowiązujące przepisy w zakresie wentylacji w górnictwie podziemnym uwzględniają zagrożenie cieplne w bardzo krótkiej formule ograniczeń temperaturowych. Narzucały one w kolejnych nowelach rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych konieczność opracowywania prognozy warunków klimatycznych oraz ustalenia działań zapewniających utrzymanie tych ostatnich na właściwym poziomie. Ponadto, przepisy te określały maksymalną dopuszczalną temperaturę powietrza. W sytuacji, gdy mierzona termometrem suchym przekraczała 33°C, pozwalały zatrudniać pracowników tylko w akcji ratowniczej.

Stale pogarszające się warunki eksploatacji w polskich kopalniach, m.in. z uwagi na coraz większe głębokości, spowodowały, że od roku 2002 rozluźniono rygory, gdyż, nie licząc odstępstw, wprowadzono do tych przepisów nowelę umożliwiającą zatrudnianie górników w temperaturach wyższych niż 33°C w zakładach górniczych stosujących maszyny samojezdne. Odbywać się to mogło w oparciu o wyznaczoną temperaturę zastępczą klimatu. Płynące od przedsiębiorców sygnały o „niedopasowaniu” przepisów do rzeczywistych warunków prowadzenia działalności górniczej spowodowały podjęcie inicjatywy, w wyniku której Prezes Wyższego Urzędu Górniczego powołał zespół składający się z przedstawicieli nauki, przedsiębiorców oraz nadzoru górniczego, powierzając

mu opracowanie projektu przepisów w tej dziedzinie dla górnictwa podziemnego.

Wynikiem tych prac była propozycja kompleksowych przepisów, które z uwagi na analizowany temat stanowią niezbędny punkt odniesienia dla prezentacji rozwiązań zastosowanych w świecie. W nowej ustawie Prawo geologiczne i górnicze wprowadzono pojęcie zagrożenia klimatycznego w obszarze zagrożeń naturalnych. Następnie, w projekcie rozporządzenia w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych określono je jako: występowanie zagrożenia cieplnego, gdy na stanowiskach pracy temperatura zmierzona termometrem suchym jest większa od 28°C lub temperatura zastępcza klimatu t_{zk} jest większa od 26°C. Zaproponowano wprowadzenie trzech stopni zagrożenia klimatycznego dla stanowisk pracy w wyrobiskach dołowych w podziemnych zakładach górniczych:

1. Do pierwszego stopnia zagrożenia klimatycznego zalicza się stanowiska pracy, na których temperatura zastępcza klimatu wynosi więcej niż 26°C i nie przekracza 30°C.
2. Do drugiego stopnia zagrożenia klimatycznego zalicza się stanowiska pracy, na których temperatura zastępcza klimatu wynosi więcej niż 30°C i nie przekracza 32°C, a wilgotność względna nie przekracza 90%.
3. Do trzeciego stopnia zagrożenia klimatycznego zalicza się stanowiska pracy, na których temperatura zastępcza klimatu jest większa od 32°C, lub temperatura zastępcza klimatu jest większa od 30°C przy wilgotności względnej przekraczającej 90%.

Kolejną regulacją prawną uwzględniającą występowanie zagrożenia miało być rozporządzenie w sprawie planów ruchu zakładów górniczych, w którym w części szczegółowej, przy nowo wprowadzonym zagrożeniu klimatycznym, należało zamieścić:

- 1) przewidywany poziom zagrożenia klimatycznego,
- 2) sposób zwalczania zagrożenia klimatycznego.

Całość zagadnienia klimatycznego w podziemnych zakładach górniczych zamykać miało rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych, które w *Rozdziale 4 „Zagrożenie Klimatyczne”* m.in. wymagało, by w przypadku, gdy temperatura pierwotna skał przekroczy 40°C, profilaktyka zwalczania zagrożenia klimatycznego była opiniowana przez rzeczoznawcę do spraw ruchu zakładu górniczego. Następnie, w *załączniku 5* do rozporządzenia, czyli w dziale dotyczącym zwalczania zagrożeń, określono szereg definicji (m.in. stanowiska pracy, miejsca pracy), zasady zatrudniania pracowników, wymogi zdrowotne (rozważano wprowadzenie ograniczenia wiekowego dla zatrudnionych) oraz poddano regulacji sposób wyznaczania dla każdego stanowiska pracy temperatury zastępczej klimatu, wprowadzając m.in. z normy – górne granice temperatur, dla których daje ona podstawę do obliczeń: temperatura wilgotna (t_w) ≤ 34°C, temperatura sucha (t_s) ≤ 35°C, prędkość powietrza (v) ≤ 4,0 m/s. Temperaturę zastępczą klimatu (t_{zk}) winno wyznaczać się więc według następującego wzoru:

$$t_{zk} = 0,6t_w + 0,4t_s - v,$$

gdzie: t_{zk} - temperatura zastępcza klimatu, °C, t_w - temperatura wilgotna, °C, t_s - temperatura sucha, °C, v - prędkość powietrza, m/s, pomnożona przez współczynnik

przeliczeniowy [$1s \cdot ^\circ C/m$] (gdy prędkość powietrza jest większa od 4 m/s, do obliczeń przyjmujemy wartość 4 m/s).

3. Przepisy i zasady postępowania w zagrożeniu klimatycznym w Kanadzie

Jako reprezentatywny i porównawczy materiał wybrano rozwiązania ze Stanu Ontario, w którym obowiązują najbardziej uszczegółowione przepisy górnicze. Dotychczasowe regulacje, nawiązujące do zagrożeń klimatycznych, ograniczały się do określenia wymogów w dziedzinie szkolenia, procesu aklimatyzacji zastępów ratowniczych i sprawdzania ich umiejętności oceny zagrożenia termicznego podczas akcji ratowniczych prowadzonych w ekstremalnych warunkach. W całej historii kanadyjskiego górnictwa nie odnotowano wśród ratowników wypadków śmiertelnych podczas akcji, ale miały miejsce przypadki, gdy członkowie zastępu tracili przytomność i musiano im udzielać pomocy medycznej. Wyłącznie w „*Handbook of training in Mine Rescue...*” (kanadyjskim podręczniku ratownika), który zawiera stosowne wytyczne dla zastępów pracujących w ekstremalnych warunkach klimatycznych (i w tlenowych aparatach roboczych), pojawia się ograniczenie temperaturowe (zdefiniowana maksymalna temperatura wynosi 38 do 40°C).

Akcji, w których takie ograniczenia występowały, było niewiele. Jednakże, pogarszające się, ze względu na wzrastającą głębokość eksploatacji, warunki klimatyczne w kopalniach spowodowały większe zainteresowanie problemem narażenia cieplnego, gdyż wskazówki podręcznika stosowane przez wiele lat, także dla załóg górniczych, na zasadzie dobrej praktyki przestały być wystarczające.

W tej sytuacji, analogicznie jak to jest realizowane w kopalniach rud miedzi w Polsce, przeprowadzono w ostatnich latach badania w zakresie wpływu warunków pracy na fizjologię górników, zatrudnionych w głębokich kopalniach złota w Stanach Quebec oraz Ontario. Prace prowadził zespół naukowców Uniwersytetu z Ottawy i były one ukierunkowane na wypracowanie wskaźnika dopuszczalnej ekspozycji w warunkach gorącego klimatu. Zasadniczym celem wspomnianych prac badawczych było wprowadzenie wskaźnika dopuszczalnej ekspozycji do przepisów, celem ochrony zdrowia górników pracują-

cych w głębokich, silnie zmechanizowanych kopalniach Kanady. Wyniki uzyskane w początkowej fazie pracy badawczej sugerują, że temperatury i limity czasowe oparte na znanych brytyjskich wytycznych, stosowanych przez zastępy ratownicze, mogą być zbyt liberalne w niektórych aspektach. W najbliższym czasie wyniki tych badań mają być opublikowane. Jednocześnie od kilku lat w kanadyjskim górnictwie dobrowolnie zaadaptowano wytyczne *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) stworzone dla ogólnej populacji pracowników przemysłu. Stosowane są one jako zasady dobrej praktyki. Wszystkie zainteresowane strony, tj. przedsiębiorcy, związki zawodowe, nadzór górniczy, zaakceptowały to rozwiązanie. Pozwoliło to na bardziej racjonalny sposób zatrudniania pracowników i na większą elastyczność w określaniu dopuszczalnych warunków pracy, w aspekcie intensywności pracy oraz długości cyklu pracy. Na obecnym etapie regulacji przedsiębiorcy górniczy korzystają z wytycznych zawierających w formie tabelarycznej zależność długości czasu na wykonanie danej pracy (% udział czasu zmiany roboczej) od wielkości wskaźnika WBGT – opisanego dla górnictwa podziemnego jako następująca zależność:

$$WBGT = 0,7t_w + 0,3t_g,$$

gdzie: t_w to temperatura pomierzona termometrem wilgotnym, a t_g to temperatura termometru z poczernioną kulą.

Tabele uzupełniają: zastrzeżenie, że cykl pracy (w kryteriach) stanowi dziennie ośmiogodzinna zmiana i pięciodniowy tydzień pracy oraz dodatkowe wskazówki dotyczące oceny natężenia pracy (niektóre przykłady):

- wypoczynek – zajmowanie pozycji siedzącej, ograniczone ruchy rąk,
- praca lekka – kierowanie maszynami w pozycji siedzącej lub stojącej,
- praca ciężka – operowanie łopatą, roboty ciesielskie, szybki marsz.

Istnieje przekonanie, że „potencjalnie sporne obszary” w zakresie oceny dopuszczalnych warunków pracy, np. przez związki zawodowe czy nadzór górniczy, są neutralizowane poprzez właściwe stosowanie podręcznika **ACGIH** i norm. Funkcjonuje w tym zakresie kilka mechanizmów czyniących to rozwiązanie sprawnym. Przede wszystkim, rozbudowany system informacji o wszystkich

Tab. 1. Kryteria oceny ACGIH wykorzystywane dla kontroli zagrożenia górników na ekspozycję cieplną (wartości WBGT w °C) w kopalniach podziemnych

Tab. 1. ACGIH's evaluation criteria used to control risk of exposure of miners to the heat (WBGT values in °C) in underground mines

Procentowy udział czasu pracy w czasie zmiany roboczej w układzie praca/wypoczynek	Pracownicy aklimatyzowani				Pracownicy nieaklimatyzowani (Ograniczony rodzaj prac)			
	Praca lekka	Praca o średnim natężeniu	Praca ciężka	Praca bardzo ciężka	Praca lekka	Praca o średnim natężeniu	Praca ciężka	Praca bardzo ciężka
75–100%	31.0	28.0	--	--	28.0	25.0	--	--
50–75%	31.0	29.0	27.5	--	28.5	26.0	24.0	--
25–50%	32.0	30.0	29.0	28.0	29.5	27.0	25.5	24.5
0–25%	32.5	31.5	30.5	30.0	30.0	29.0	28.0	27.0

możliwych aspektach zagrożenia oraz wszechstronne szkolenie zainteresowanych osób. Instytucją, która to „nadzoruje”, jest Technical Advisory Committee (TAC). Organizacja ta, jako pozarządowa ekspercka struktura doradcza, ściśle współdziała z przemysłem, rządem oraz innymi organizacjami pozarządowymi, takimi jak stowarzyszenia ds. bezpieczeństwa pracy oraz związki zawodowe. TAC cztery razy w roku przeprowadza analizy stanu bezpieczeństwa pracy w takich obszarach, jak m. in.: warunki środowiska pracy, zagrożenia zawałowe, bezpieczeństwo ruchu maszyn itp. Na podstawie wyników tych analiz TAC przygotowuje zalecenia, a te są włączane do praktyki zarządzania bezpieczeństwem (procedury, podręczniki – instrukcje, szkolenia), co ostatecznie poprawia bezpieczeństwo „końcowego odbiorcy”, tj. górnika. Jest to oczywiście proces ciągły i zanim zostaną wypracowane propozycje ewentualnych zmian przepisów, wymaga dokonania wielu uzgodnień między stronami i praktycznego zweryfikowania wypracowanych propozycji w ruchu.

4. Przepisy i zasady postępowania w zagrożeniu klimatycznym w USA

Przepisy górnicze w USA nie regulują bezpośrednio problematyki dopuszczalnych temperatur środowiska pracy zarówno w Federal Mine Safety and Health Act of 1977 (An Act – odpowiednik polskiego PGiG), jak i w Code of Federal Regulations (odpowiednik polskiego „rozporządzenia bhp...”, który poddawany jest corocznemu procesowi aktualizacji). Obie wymienione regulacje nawiązują wyłącznie do ogólnych zagadnień wentylacyjnych, czyli problemu przepływów powietrza oraz jego właściwego składu. Istniejące zasady (*reguły wentylacyjne*) odnoszą się zatem do bardzo różnorodnych struktur wentylacyjnych oraz systemów eksploatacji. Wydawałoby się, że w określonych warunkach może to rodzić szereg wątpliwości. Pomimo to, nie notuje się wielu „nieporozumień” w zakresie właściwych parametrów atmosfery kopalnianej.

Podobnie, jak w innych (przytoczonych wcześniej) przypadkach, bazując na opracowanym przez ACGIH podręczniku, przyjmowane są jego wytyczne do wypracowywania zasad postępowania w warunkach górnictwa podziemnego (w USA głównie dotyczy to kopalń rud metali). Sprowadza się to, w praktycznym wymiarze, do opracowywania „projektów wentylacji” lub analiz weryfikujących istniejące już sieci wentylacyjne, pod kątem zapewnienia właściwych warunków pracy. W ostatnich latach dodatkowym przyczynkiem w tym zakresie były też badania przeprowadzone przez „Narodowy Instytut Bezpieczeństwa i Higieny Pracy” (NIOSH) we współpracy z przedsiębiorcami górniczymi. Badania te prowadzono w zakresie narażenia cieplnego ratowników górniczych w aspekcie wykonywania przez nich ciężkich prac w środowisku wysokich temperatur. Doprowadziły one do przyjęcia (dobrowolnego przez całe środowisko) stosowania w górnictwie kryteriów oceny narażenia cieplnego opartego na wskaźniku WBGT w °C lub/ oraz temperaturze efektywnej. Tabela ta (analogicznie jak w Kanadzie) stanowi bazę do opracowywania odpowiednika polskiego dokumentu bezpieczeństwa, w którym zagrożenia gorącym klimatem wpisywane są do szerszego zagadnienia problematyki wentylacyjnej. Sposób podejścia do problemu trudnych warunków klimatycznych obrazuje podręcznik *Stowarzyszenia*

Górniczego Nevady, który jest typową formą stosowania zasady dobrej praktyki, respektowaną przez wszystkie strony (przedsiębiorca – związki zawodowe – pracownik – nadzór górniczy). Autor, dla przybliżenia metodyki postępowania, wybrał rozwiązanie zaczerpnięte z kopalni „Meikle”, należącej do Grupy Barrick Goldstrike Mines Inc. Kopalnia eksploatuje rudę złotoносną w formacji geologicznej Carlin Trend (północna część Nevady). Temperatura pierwotna skał w tym rejonie kopalni osiąga 65°C. Wymusiło to zastosowanie schładzania powietrza sprowadzanego pod ziemię. Pomimo to, temperatury powietrza w wyrobiskach na dole mogą osiągać t_s – 38°C i t_w – 30°C. W warunkach kopalni „Meikle” wyrobiska, w których temperatura efektywna nie przekracza 27,2°C, uważane są za niezagrożone termicznie. Powyżej tej temperatury wprowadzane są niezbędne ograniczenia co do niezbędnej minimalnej długości przerw na wypoczynek oraz ciężkości wykonywanych czynności. Przekroczenie temperatury efektywnej 32,2°C powoduje, że dla prac związanych z poprawianiem warunków klimatycznych (mających charakter akcji) istnieje konieczność stosowania dodatkowych sposobów schładzania bezpośredniego organizmu pracowników (np. kamizelki lodowe).

Projektując strukturę wentylacyjną kopalni „Meikle” dla istniejących w niej warunków geologiczno-górnicznych oraz tworząc dokument bezpieczeństwa, za jedno z najważniejszych kryteriów przyjęto zapewnienie w miejscach pracy temperatury efektywnej na poziomie nie przekraczającym 29,4°C (t_{ef} wyznaczana jest przez dozór wentylacyjny). Pozwala to na wypracowanie optymalnego połączenia relacji ekonomicznych (m.in. realny nominalny czas pracy) oraz zapewnienie właściwych warunków pracy. Drugim parametrem, jakiego musi dopełnić tak projektowana wentylacja (warunek przepisów), jest minimalna prędkość powietrza w wyrobiskach określona na 0,66 albo 1 m³/s w miejscach występowania wysokich temperatur. Uzyskiwanie właściwych parametrów prędkości przepływu powietrza w miejscach pracy odbywa się za pomocą lokalnych wentylatorów pomocniczych (o mocy do 150 kW). Charakterystyczne jest to, że wentylatory te zazwyczaj nie są wyłączane na czas postępu przodka, z uwagi na zweryfikowany praktycznie czas (zbyt długi), jaki jest niezbędny dla ponownego schłodzenia wyrobiska.

Narzędziem pomocniczym przy projektowaniu takich sieci jest zazwyczaj ClimSIM, komputerowy program dla inżynierów wentylacji, służący do kształtowania parametrów termodynamicznych i wilgotności dla przepływów powietrza kopalnianego. Program wykorzystuje do obliczeń (i kolejno symulacji warunków klimatycznych) m.in. stopień geotermiczny, wskaźniki przewodnictwa cieplnego i skał, prędkości przepływu powietrza, skład powietrza, czasookres eksploatacji, stopień zawilgocenia skał w wyrobisku, moc maszyn oraz wymienników ciepła, czy innych lokalnych lub posiadanych źródeł emisji ciepła i wilgotności.

Różne wersje programu ClimSIM są stosowane dla szacowania intensywności emisji ciepła oraz zapotrzebowania energetycznego na schładzanie powietrza w głębokich kopalniach metali, silnie umaszynowanych kopalniach węgla czy potasu i będących w fazie projektowania koncepcyjnego nowych podziemnych składów odpadów nuklearnych (obszary pustynne). W konsekwencji, wykorzystując ustalenia podręcznika ACGIH, określa się, jak metodami technicznymi i organizacyjnymi osiągnąć niezbędne zmniejszenie ekspozycji cieplnej w danym miej-

scu pracy. Wyróżnia się tu następujące obszary możliwej interwencji: przedsięwzięcia inżynierskie (techniczne), administracyjne (organizacyjne), profilaktyczne (dobór odzieży), kontrolne (bieżący monitoring parametrów powietrza w wyrobiskach). Przedsięwzięcia techniczne to przede wszystkim: nadzór nad źródłami ciepła poprzez ograniczanie bezpośredniej emisji ciepła do otoczenia, schładzanie powietrza, ograniczanie wysiłku poprzez zastosowanie odpowiednich urządzeń i narzędzi, czy też po prostu udostępnienie załodze klimatyzowanych komór dla okresowego wypoczynku. Przedsięwzięcia organizacyjne to głównie: ściśle określone reżimu kontroli zmiany roboczej z podziałem na pracę i wypoczynek, zaopatrzenie górników we właściwe napoje i pouczenie o konieczności systematycznego ich spożywania (co 20 minut), przestrzeganie procesu aklimatyzacji pracowników, szkolenie pracowników w zakresie rozpoznawania objawów udarów cieplnych. Dobór ubrań, mieszczący się zarówno w obszarze działań administracyjnych, jak i technicznych, został wyróżniony ze względu na olbrzymi postęp w tej dziedzinie: kamizelki schładzające, lekka, przewiewna odzież umożliwiająca odprowadzanie potu itp.

Zastosowanie powyższych działań nie zwalnia oczywiście od bieżącego monitoringu parametrów cieplnych środowiska pracy. Kopalnie amerykańskie stosują liczny zestaw urządzeń pomocniczych do określania wskaźnika WBGT (przykładowo osobiste: Kestrel 4000 Pocket Weather Tracker, Casella Microtherm Heat Stress, Questemp 34). Stosowane są również rozwiązania ciągłego monitoringu indywidualnego. Wykorzystano tu zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia określające graniczną bezpieczną temperaturę wewnętrzną ciała na 38°C, co ACGIH przyjęła do swojego podręcznika. Dla wybranych miejsc pracy w kopalni stosowane są więc termometry mocowane w kanałach usznych i wyposażone w sygnał dźwiękowy zgłaszający zagrożenie przegrzania organizmu i konieczność zmniejszenia tempa pracy lub jej przerwania, wypoczynku, uzupełnienie płynów, zmiany środowiska pracy, itp.

5. Przepisy i zasady postępowania w zagrożeniu klimatycznym w Australii

W górnictwie australijskim funkcjonuje szereg regulacji w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy dla ogółu zatrudnionych, które biorą początek w porządku prawnym tego państwa (przepisy ogólnokrajowe), jak i w przepisach stanowych oraz porozumieniach pomiędzy podmiotami, wynikających z delegacji ustawodawstwa szczebla centralnego (Australian Commonwealth). Australijskie górnictwo podziemne (węgla i rud metali) zlokalizowane jest przede wszystkim na obszarze dwóch

stanów: Queensland (QLD) i New South Wales (NSW). Z racji położenia geograficznego, trudne warunki klimatyczne w Australii rejestrowane są także w stosunkowo płytkich kopalniach podziemnych (o głębokości 250–400 m). W każdym z tych stanów funkcjonuje szereg organizacji rządowych i pozarządowych zaangażowanych w problematykę bezpieczeństwa i higieny pracy, posiadających uprawnienia do podejmowania inicjatyw ustawodawczych i zdolność do prowadzenia prac badawczych.

Podstawowymi aktami prawnymi regulującymi warunki pracy w górnictwie podziemnym (NSW, QLD) są *The Occupational Health and Safety Act (OH&S)* oraz *Coal Mines Regulation Act (CMRA)*. Analogiczne przepisy funkcjonują w innych stanach, w których istnieje praktycznie wyłącznie górnictwo odkrywkowe. W strukturze górnictwa węglowego NSW dodatkowo funkcjonuje instytucja *The Joint Coal Board*, stanowiąca rodzaj rządowej *Stanowej Rady Bezpieczeństwa Pracy* o bardzo dużych kompetencjach. Potrzeba rozwiązania rosnącego problemu zagrożeń cieplnych była przedmiotem działań związanych z podniesieniem standardów bezpieczeństwa pracy w Australii, zrealizowanych w całym górnictwie australijskim pod koniec lat 90., związanych z gwałtownym rozwojem kopalń węgla prowadzących eksploatację w zagrożeniu cieplnym.

Brak prostych formuł (np. polskich ograniczeń do 28 i 33°C) spowodował, że w górnictwie rud metali i węgla wzrosła ranga systemów zarządzania bezpieczeństwem. Poszczególne przedsiębiorcy, realizując wymogi przepisów (w Stanie Queensland: *Coal Mining Safety and Health Regulation* z roku 2001 – *Heat Stress Management – Section 369 i 370*) opracowują dla kopalń systemy bezpieczeństwa dostosowane do lokalnych warunków. Dla przybliżenia procedur stosowanych w kopalniach podziemnych, w których opracowaniu uczestniczą także reprezentanci załogi, artykuł przedstawia, w skrótovej formie, rozwiązanie przyjęte w kopalni węgla Goonyella oraz w kopalni rud w Mt. Isa). Procedura ta zawarta jest w odpowiedniku „*Dokumentu bezpieczeństwa...*”, który w warunkach zagrożenia cieplnego definiuje cele i zadania: „*określenie akceptowalnych praktyk w pracy wraz z obniżeniem poziomu ryzyka, związanego z pracą w gorącym klimacie o wysokiej wilgotności, na najniższym możliwie poziomie*”.

Głównymi zdefiniowanymi źródłami emisji ciepła i wzrostu temperatur, które występują w kopalni Goonyella, są: warunki klimatyczne na powierzchni, autokompresja mas powietrza sprowadzanego na dół, ciepło i wilgoć uwalniające się z górotworu, lokalne wytwarzanie mas betonu dla celów technologicznych, pojazdy z silnikami spalinowymi, urządzenia i maszyny elektryczne. Według aktualnej oceny największy wpływ

Tab. 2: Poziomy (stopnie) zagrożenia termicznego w kopalni Goonyella

Tab. 2. Levels (degrees) of thermal hazard in Goonyella Mine

Dopuszczalne warunki klimatyczne	W rejonie robót temperatura efektywna $\leq 27^{\circ}\text{C}$
Poziom I zagrożenia klimatycznego	W rejonie robót temperatura efektywna większa niż 27°C do $\leq 28^{\circ}\text{C}$
Poziom II zagrożenia klimatycznego	W rejonie robót temperatura efektywna większa niż 28°C do $\leq 29,4^{\circ}\text{C}$
Poziom III zagrożenia klimatycznego	Temperatura efektywna większa niż $29,4^{\circ}\text{C}$

na warunki klimatyczne w kopalni mają warunki pogodowe na powierzchni i praca maszyn wyposażonych w silniki spalinowe. Podstawowe działania profilaktyczne ukierunkowane są więc na te dwa czynniki (schładzanie powietrza, utrzymanie właściwego stanu maszyn), ale także realizowanych jest szereg klasycznych przedsięwzięć (taśmociągi budowane w zużytych prądach powietrza, usuwanie zastoisk wody itp.).

Zgodnie z ww. „Dokumentem...”, w kopalni wprowadzono procedury w postaci protokołów dotyczących kontroli zdrowia zatrudnionych, procedur aklimatyzacji pracowników, kontroli bilansu wodnego organizmu i otrzymywania przez górników właściwego szkolenia w tym zakresie. Odnoszą się one do bieżącej kontroli moczu dla określonej grupy pracowników, zasad ponownego zatrudniania po przebytych chorobach (szczególnie tych związanych z gorącym klimatem lub drogami oddechowymi), postępowania w sytuacji zażywania lekarstw i używek (kodeina, histamina, efedryna, antydepresanty) czy kontroli stosowania używek (alkoholu, narkotyków). „Dokument...” określa wskazówki oraz praktyki skierowane do osób organizujących pracę oraz wykonawców, których należy przestrzegać podczas realizacji zadań. Określa on precyzyjnie zadania i obowiązki wszystkich zatrudnionych, a w szczególności osób nadzorujących pracę w trudnych warunkach klimatycznych.

Służby wentylacyjne na bieżąco monitorują warunki psychrometryczne atmosfery kopalnianej w celu optymalizacji warunków w miejscach pracy. Przyjęto kryteria oceny zagrożenia, zaliczając środowisko pracy do czterech poziomów zagrożenia. Każdemu z tych poziomów zagrożenia odpowiadają określone procedury bezpieczeństwa, które muszą być przestrzegane przez pracownika (każdego w swoim zakresie).

„Dokument...” zaleca, by w okresach, w których temperatura efektywna może przekroczyć 27°C, dokonywano systematycznych pomiarów (co cztery godziny): temperatur t_s i t_x oraz prędkości przepływu powietrza (na wysokości korpusu), używając do tego psychrometru oraz anemometru firmy Kestrell 1000. Podobny zestaw protokołów bezpieczeństwa obowiązuje w kopalni rud polimetalicznych w Mt. Isa, w której, w odróżnieniu od kopalni Goonyella, wprowadzono graniczne wartości fizjologiczne oraz środowiskowe parametrów pracy: TVL_{ch} mniejsze niż 220 W/m² – pracownik wymaga procesu aklimatyzacji, $t_w = 32^\circ\text{C}$ lub $t_s = 44^\circ\text{C}$ powietrza lub TVL_{ch} mniejsze niż 115 W/m² czynią środowisko niezdadne do pracy. Oczywiście nie zwalnia to osób nadzorujących roboty ze sprawowania kontroli nad różnymi ogniwami systemu. Jednym z tych elementów w Mt. Isa jest stała kontrola ogólnego stanu zdrowia. Godnym przytoczenia, jako ciekawostka, jest aspekt kontroli stosowania używek. Służą do tego celu „przemysłowe alkomaty” przed bramą zakładu, w których pracownik może dokonać autokontroli i sam zdecydować, czy może podjąć pracę. W następnej kolejności pracownik, podejmując pracę, jest poddawany przez dozór wrywkowej procedurze kontroli w tym zakresie. Innym elementem organizacji pracy jest to, że przyjęte regulacje dają pracownikowi możliwość regulacji indywidualnego tempa pracy w tych warunkach, stosownie do samopoczucia.

6. Wnioski

Perturbacje, jakie miały miejsce w ostatnich latach w procesach legislacyjnych w polskim górnictwie, spo-

wodowały znaczne opóźnienie w oczekiwanej nowelizacji przepisów zarówno w aspekcie ich uporządkowania, jak i racjonalizacji (precyzyjnego rozdzielenia różnych rodzajów górnictwa). W zakresie zagrożeń klimatycznych przepisy zarówno obowiązujące, jak i te znowelizowane, a będące w trakcie wprowadzania, odbiegają w wielu założeniach od stosowanych w zaprezentowanych powyżej przykładach z górnictwa światowego. Obowiązująca w Polsce formuła przepisów ma charakter wymogów zamkniętych, wykluczających możliwość ich interpretacji. W sytuacji, gdy zawierają one obszary niezdefiniowane (nieдостatecznie sprecyzowane), należy oczekiwać, że zainteresowane strony, posiadające rozbieżne interesy, będą te luki „odczytywać” i wykorzystywać na swoją korzyść. Autorowi nie udało się ustalić powodów, dla których wyznaczono granice 28 i 33°C, a każde ograniczenie tego rodzaju winno być naukowo uzasadnione. Formuła przepisów przyjęta w przedstawionych przepisach zagranicznych ma charakter regulacji „otwartych”, pozwalających na stosowanie w obszarach niezdefiniowanych rozwiązań okołoprawnych (np. zasad dobrej praktyki). Angażują one w proces zarządzania bezpieczeństwem nie tylko przedsiębiorcę, ale także pracobiorców (górników), czyniąc ich współuczestnikami procesów ukierunkowanych na zapewnienie bezpieczeństwa pracy. Projektowane przepisy oceniane przez pryzmat prezentowanych rozwiązań zagranicznych nie zawsze będą pozwalać na racjonalną organizację pracy w trudnych warunkach, jak również stanowić mogą przyczynek do powstawania sytuacji konfliktowych. Nadzór górniczy jest coraz częściej adresatem uwag (zarzutów) dotyczących metodyki wykonywania pomiarów temperatur w środowisku pracy (na stanowisku pracy), interpretacji szeregu pojęć w tym zakresie, t.j. związanych z określaniem dopuszczalnego czasu pracy, czy możliwości jej wykonywania w ogóle.

Sytuacja taka ogranicza *de facto* możliwość wykozystania przez służby wentylacji szeregu działań inżynierskich dla stworzenia bezpiecznych warunków pracy. Stosowana od paru lat *temperatura zastępcza klimatu*, będąc zwiastunem nowych przepisów, a zarazem formą pewnego otwarcia przepisów w stronę rozwiązań bardziej elastycznych, poddawana jest krytyce i to nie tylko przez reprezentantów załogi. W tym przypadku algorytm służący do obliczania tej temperatury limitowany jest górną granicą 35°C, mierzoną termometrem suchym. Wieloletnie obserwacje i kontrole prowadzone w kopalniach rud miedzi pozwalają na postawienie tezy, że istnieje w nich wiele potencjalnych miejsc pracy, w których temperatury (t_s) osiągać będą wielkości rzędu 36–37°C, czyniąc ten algorytm niewystarczającym. Nie licząc szczególnego przypadku wyrobisk wykonywanych w złożu soli w ZG „Polkowice-Sieroszowice”, w których temperatury sięgają powyżej 40°C, a roboty prowadzone są na podstawie odstępstwa od przepisów. Jak wiadomo, w warunkach górnictwa rud miedzi tylko pewne grupy pracowników narażone są na bezpośrednie oddziaływanie podwyższonych temperatur oraz dodatkowo wykonują prace wymagające zwiększonego wydatku energetycznego. Istniejący stan środowiska pracy może oznaczać, że prowadzenie szeregu prac nie będzie formalnie możliwe także po wprowadzeniu nowych przepisów. W odróżnieniu od polskich regulacji, w przypadku wspomnianych temperatur amerykański czy australijski górnik może pracować na określonych warunkach i robi to bezpiecznie na zasadach akceptowanych medycznie. Analiza przy-

toczonych powyżej zagranicznych rozwiązań opartych na wskaźniku WBGT oraz na temperaturze efektywnej, pozwala stwierdzić, że dają one służbom wentylacyjnym narzędzia pozwalające na właściwą kontrolę zarówno parametrów klimatycznych, jak i narażenia cieplnego wśród pracowników. Stanowią bazę dla efektywnej działalności wydobywczej oraz racjonalnego zarządzania bezpieczeństwem w warunkach zagrożenia cieplnego, pozwalając na zachowanie właściwych relacji między czasem pracy a czasem wypoczynku. Dodatkowo pozwalają, co jest bardzo ważne, na uwzględnianie tzw. czynnika fizjologicznego w indywidualnym przygotowaniu pracownika do pracy w trudnych warunkach. Wieloletnie

badania medyczne prowadzone w polskich kopalniach rud miedzi przez zespół Pani prof. Borodulin wykazały, że zastosowany w algorytmie normy, dotyczącej wyznaczania temperatury zastępczej klimatu, górny pułap 35°C nie musi stanowić granicy bezpieczeństwa dla wykonywania pracy, w szczególności z punktu widzenia fizjologii. Doświadczenia z okresu stosowania temperatury zastępczej klimatu w polskich kopalniach rud miedzi, będącej rozwiązaniem mniej restrykcyjnym niż wymogi dotyczące możliwości zatrudniania ludzi tylko w akcji ratowniczej, jeżeli temperatura powietrza mierzona termometrem suchym przekracza 33°C, pokazały, że wcale nie zaowocowało to pogorszeniem warunków na stanowisku pracy.

A comparative analysis of legal standards and principles of good practices in the Polish and global mining industry for conducting the work in harsh climates

Summary: This paper outlines the rules and methodology of the proceedings at the climatic risk in the mining industry, based on selected countries and on the background of the existing and planned Polish regulations. The article is a voice of a representative of the mining supervisory in the debate on the direction and scope of possible and necessary changes in Polish mining law.

Literatura i materiały pomocnicze: _____

1. Coal Mining Safety and Health Regulation, Queensland (Australia).
2. The Occupational Health and Safety Act, New South Wales (Australia).
3. Coal Mines Regulation Act, New South Wales (Australia).
4. Federal Mine Safety and Health Act of 1977, (USA).
5. Code of Federal Regulations, (USA).
6. "Handbook of training in Mine Rescue...", (Kanada).
7. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, TLV booklet 2001.
8. Materiały w zakresie "Management and prevention of heat stress, guidelines procedures", opracowane dla kopalń Goonyella i Mt. Isa, (Australia).
9. Notatki własne z wizyt technicznych z kopalń Meikle i Henderson (USA), Goonyella i Mt. Isa (Australia), Mponeng (RPA).

Kompleksowe wykorzystanie i zagospodarowanie ochłodzonych wód termalnych na tle uwarunkowań prawnych

TREŚĆ:

Racjonalne gospodarowanie zasobami wód termalnych to również właściwa i bezpieczna dla środowiska ich utylizacja. W pracy przedstawiono prawne aspekty związane z włączaniem wód do górotworu, zrzutem do cieków powierzchniowych oraz wykorzystaniem ochłodzonych wód dla celów pitnych i gospodarczych.

SŁOWA KLUCZOWE:

wody termalne, utylizacja wód, otwór chłonny, zasoby wodne, oczyszczanie wód

Wprowadzenie

Poszukiwanie, rozpoznawanie i wydobywanie wód termalnych cieszy się w Polsce coraz większym zainteresowaniem. Tylko w 2011 r. Minister Środowiska wydał na ten cel 8 nowych koncesji. Przeniesienie kompetencji organu administracji geologicznej z ministra właściwego do spraw środowiska na marszałków województw, obowiązujące od 1 stycznia 2012 r. w myśl nowego *Prawa geologicznego i górniczego* [22], miało na celu uproszczenie procedur prawnych, a przede wszystkim skrócenie czasu oczekiwania na uzyskanie koncesji, co w efekcie, w przyszłości, może przyczynić się do rozwoju czystej energetyki odnawialnej.

Jednym z podstawowych czynników, który winien decydować o wielkości eksploatowanych zasobów wód termalnych oraz sposobie gospodarowania wodami ochłodzonymi w instalacjach powierzch-

niowych, jest zapewnienie bezpiecznej, zrównoważonej i długotrwałej eksploatacji w określonym układzie hydrodynamicznym, przy zachowaniu cech odnawialności energetycznej złoża, a jednocześnie bez szkody dla środowiska. Przedsiębiorców zobowiązują do tego wymogi nowego *Prawa geologicznego i górniczego* [22], ale również *Prawa ochrony środowiska* [19]. Sposób utylizacji wydobytej i ochłodzonej wody jest zatem problemem złożonym, wymagającym szczegółowych rozważań w zakresie inżynierii złożowej oraz uwarunkowań środowiskowych przy uwzględnieniu aspektów ekonomicznych, a praktyczne wdrożenie określonych rozwiązań często napotyka na ograniczenia geologiczne, środowiskowe i prawne.

Włączanie ochłodzonych wód do górotworu

Zatłaczanie wód ochłodzonych jest praktyką stosowaną w świecie od lat 70. ubiegłego wieku i uznawane za najbardziej optymalny pod względem hydrodynamicznym i środowiskowym sposób utylizacji ochłodzonych wód. Zapewnia odnawialność zasobów i stabilność parametrów złożowych. Jednakże, cel ten można osiągnąć pod warunkiem udostępnienia do celów chłonnych skał o jak najwyższych

wartościach podstawowych parametrów (porowatość, przepuszczalność), tym bardziej, że proporcje między możliwościami produkcyjnymi i chłonnymi odwiertów wynoszą średnio 1:0,4–0,6 [3, 24].

Wieloletnie polskie doświadczenia przemysłowe, związane z zatłaczaniem wód do kolektorów węglanowych, wykazują, iż proces ten zazwyczaj nie napotyka większych trudności eksploatacyjnych, choć w dużej mierze uzależniony jest od składu chemicznego i właściwości fizycznych wody. Większe trudności występują przy zatłaczaniu wód do struktur porowych, zwykle o charakterze piaskowcowym. Ograniczona chłonność skał, przy wysokim zasoleniu wód termalnych, determinuje zwykle wydajność całego systemu geotermalnego, a więc również ilość pozyskanej energii odnawialnej. Dlatego też, dla wtłoczenia całkowitej ilości wydobytej wody, niezbędnym staje się zwykle wykonanie co najmniej dwóch odwiertów chłonnych na jeden otwór eksploatacyjny.

Realnie, wtłaczanie ochłodzonych wód do górotworu, w warunkach polskich zakładów geotermalnych, realizowane jest lokalnie w systemach o dużej wydajności ujęć wód (ok. kilkaset m³/h) oraz w przypadku wydobywania wód wysoko zasolonych, których zrzut do cieków powierzchniowych nie jest możliwy. Jedynym zakładem balneologicznym w Polsce, utylizującym wody poprzez wtłaczanie do górotworu, przede wszystkim z powodu wysokiego zasolenia wody termalnej, leczniczej (119–131 g/dm³), jest Przedsiębiorstwo Uzdrowiskowe „Ustroń” S.A. [23].

Wiercenie otworu chłonnego generuje wysokie koszty inwestycyjne, które w zależności od konstrukcji odwiertu i jego głębokości można szacować na poziomie od kil-

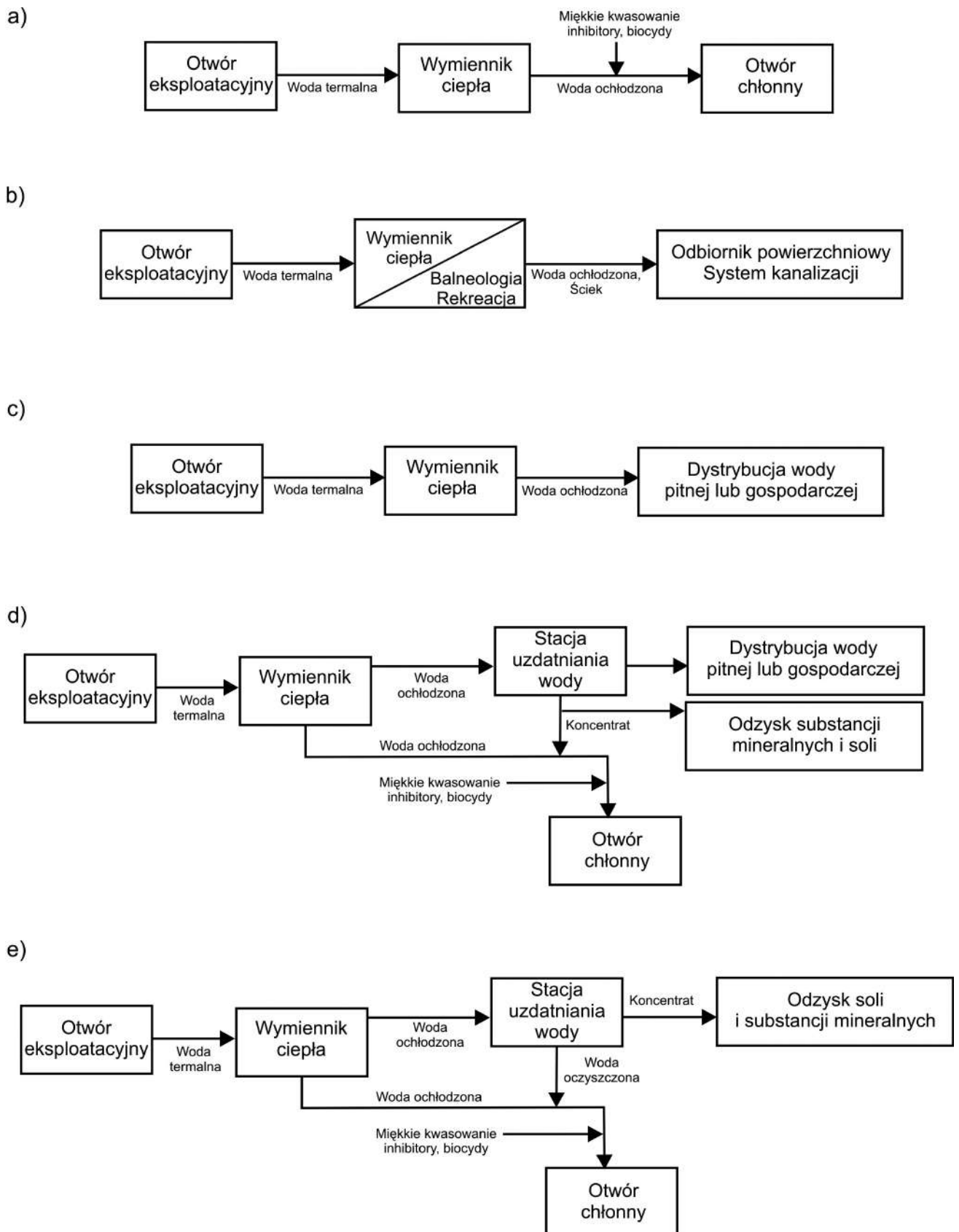
kunastu do kilkudziesięciu mln zł. Zgodnie z wymogami nowej ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* [22], wykonanie otworu chłonnego dla potrzeb wtłaczania ochłodzonych wód termalnych nie podlega koncesjonowaniu. Prace geologiczne realizowane są na podstawie zatwierdzonego przez marszałka województwa projektu robót geologicznych oraz planu ruchu zakładu wykonującego roboty geologiczne, który zatwierdza właściwy miejscowo dyrektor okręgowego urzędu górniczego. Warunki wtłaczania wód do górotworu winna określać dokumentacja hydrogeologiczna i opracowany na jej podstawie projekt zagospodarowania złoża. Opracowania te stanowią jednocześnie załącznik do wniosku o udzielenie koncesji na wydobywanie kopaliny ze złoża. W konsekwencji, jeśli marszałek województwa w decyzji koncesyjnej wskaże warunki wtłaczania do górotworu wykorzystanych wód termalnych, wówczas do tej działalności nie stosuje się przepisów o korzystaniu z wód oraz o opłatach za korzystanie ze środowiska, określonych w *Prawie wodnym* [18] i *Prawie ochrony środowiska* [19].

Uważany za najkorzystniejszy dla środowiska sposób zagospodarowania ochłodzonych wód termalnych przysparza niekiedy istotnych problemów natury technicznej. Kolmatacja strefy przyodwiertowej i strefy czynnej ogranicza produktywność i chłonność odwiertów, powodując problemy towarzyszące zatłaczaniu wody termalnej [3, 17]. Uzyskanie odpowiednio wysokiej chłonności, adekwatnej do zakładanych potrzeb praktycznych, wymaga często realizacji doraźnych bądź stałych zabiegów stymulacji otworów i złóż geotermalnych. Istnieje szereg metod stosowanych z powodzeniem w innych krajach, m.in. we Francji i w Niemczech, gdzie eksploatowane są wody termalne związane ze skałami osadowymi

Tab. 1. Wybrane odczynniki chemiczne stosowane w zakładach geotermalnych (na podst. [3, 14, 15])

Tab. 1. Selected chemical substances used in geothermal plants (based on [3, 14, 15])

WSKAZANIE	ODCZYNNIKI CHEMICZNE
Miękkie kwasowanie	Roztwory: kwasu solnego, kwasu fluorowodorowego, kwasu fluoroborowego, kwasu mrówkowego, kwasu octowego, kwasu etylenodiaminotetraoctowego, wodorowęglanu amonu,
Inhibitory antyskalanty	fosfoniany niejonowe, fosfoniany/poliakrylany anionowe, odczynniki maskujące jony oraz pochodne amin alifatycznych, fosfoniany, poliakrylany i pochodne amin alifatycznych,
Inhibitory dyspersanty	fosfoniany niejonowe, niskocząsteczkowe poliakrylany anionowe, fosfoniany, poliakrylany i pochodne amin alifatycznych, poliakrylany, pochodne amin alifatycznych, czwartorzędowe związki amoniowe
Inhibitory antykorozyjne	kationowe środki powierzchniowoczynne, niejonowe w roztworze glikolu, pochodne amin alifatycznych w roztworach wodnych, odczynniki maskujące jony oraz pochodne amin alifatycznych, fosfoniany, poliakrylany i pochodne amin alifatycznych, pochodne aldehydu i niejonowych środków powierzchniowoczynnych, pochodne amin alifatycznych i czwartorzędowe związki amoniowe, poliakrylany, pochodne amin alifatycznych, czwartorzędowe związki amoniowe
Biocydy	pochodne aldehydu i niejonowych środków powierzchniowoczynnych, czwartorzędowe związki amoniowe i kationowe środki powierzchniowoczynne, wyższe aldehydy w roztworze wodnym, pochodne aldehydu i niejonowych środków powierzchniowoczynnych, pochodne amin alifatycznych i czwartorzędowe związki amoniowe, poliakrylany, pochodne amin alifatycznych, czwartorzędowe związki amoniowe



Rys. 1. Warianty utylizacji ochłodzonych wód termalnych: system zamknięty (a), otwartym (b, c), z wykorzystaniem technologii uzdatniania wód (d, e)

Fig. 1. Different options of cooled geothermal water disposal: a closed system (a), open (b, c), using the water treatment technologies (d, e)

– wapieniami i piaskowcami. Są to zabiegi techniczne i metody chemiczne, takie jak „miękkie kwasowanie”, czy też stosowanie odpowiednich inhibitorów korozji oraz inhibitorów zapobiegających wytrącaniu wtórnych osadów z wód, czy też biocydów ograniczających rozwój flory bakteryjnej [3], (tab. 1, rys. 1a).

Metody stymulacji otworów chłonnych i złóż geotermalnych należą do praktyki górniczej, związane są z technologią górniczą i realizowane w obiegu zamkniętym. Zgodnie z projektem rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi, zakres i sposób stosowanych zabiegów specjalnych powinien być ujęty w projekcie technicznym, zatwierdzonym przez kierownika ruchu zakładu górniczego. Powyższy przepis stanowi nowe ujęcie kwestii związanej z wtłaczaniem wykorzystanych wód termalnych do górotworu, brakowało go zdecydowanie w obecnie obowiązującym rozporządzeniu. Prognozę trwałości oraz wahań właściwości fizycznych, w tym temperatury, składu chemicznego, a także stanu bakteriologicznego wód, zalecenia dotyczące racjonalnej eksploatacji ujęcia, wskazanie środków/metod ochrony ujęcia przed zanieczyszczeniami oraz techniczne warunki wtłaczania wód do górotworu powinna jednakże określać przede wszystkim dokumentacja hydrogeologiczna.

Stąd, zasadnym wydaje się stosowanie następującego modelu postępowania przy wtłaczaniu ochłodzonych wód termalnych do górotworu i stosowaniu substancji chemicznych, wpływających na poprawę właściwości chłonnych otworów wiertniczych w zakładach górniczych:

- sporządzenie dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki wtłaczania wód do górotworu w perspektywie krótko- i długoterminowej,
- sporządzenie projektu zagospodarowania złoża wskazującego na konieczność realizacji określonych zabiegów w zakresie stymulacji otworu chłonnego,
- uzyskanie koncesji na wydobywanie kopaliny ze złoża, w której określone winny być warunki wtłaczania wód do górotworu,
- opracowanie i zatwierdzenie przez kierownika ruchu zakładu górniczego projektu technicznego zatłaczania wód do górotworu.

Zrzut ochłodzonych wód do cieków powierzchniowych

W zakładach geotermalnych wydobywających stosunkowo nisko zasolone wody (do kilku g/dm³), choć z dużą wydajnością (kilkadziesiąt, a nawet kilkaset m³/h), oraz w obiektach rekreacyjnych i zakładach balneologicznych eksploatujących zasoby przy małej wydajności (do kilkunastu m³/d), system eksploatacji zasobów złoża zwykle ma charakter otwarty (rys. 1 b). Wykorzystane wody zrzucane są do cieku powierzchniowego, na podstawie pozwolenia wodnoprawnego lub odprowadzane do kanalizacji. Jest to najprostsze i z całą pewnością najtańsze rozwiązanie problemu utylizacji wód, choć nie zawsze korzystne w kontekście zrównoważonej gospodarki zasobami wód podziemnych i powierzchniowych [8, 15].

Wykorzystane wody termalne, w myśl art. 9 ust. 1 pkt 14 lit. d *Prawa wodnego* [18] wprowadzane do wód lub do ziemi uznawane są za ścieki, dlatego też jakość ścieków winna spełniać wymagania przepisów o korzystaniu z wód, w szczególności określone rozporządzeniem w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz

w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [9] oraz rozporządzeniem w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych [10], a także wymogi wynikające z opłat za korzystanie ze środowiska.

Wykorzystanie ochłodzonych wód termalnych w celach pitnych i gospodarczych

Możliwość bezpośredniego lub pośredniego wykorzystania wód termalnych do produkcji wód pitnych lub gospodarczych jest ściśle uzależniona od właściwości fizycznych i składu chemicznego wody. Wody o mineralizacji poniżej 1000 mg/dm³ zwykle spełniają wymagania dla wód pitnych [14, 15]. W zależności od mętności i zawartości substancji organicznych woda może zostać poddana ewentualnej koagulacji lub mikrofiltracji/ultrafiltracji i filtracji na złożach wielowarstwowych oraz dezynfekcji przed skierowaniem do sieci wodociągowej. Ostatecznie musi ona spełniać wymagania określone rozporządzeniem w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [11].

Wykorzystanie do celów pitnych ochłodzonych wód termalnych słonawych i słonych wymaga wprowadzenia bardziej zaawansowanych rozwiązań, które pozwolą usunąć ponadnormatywne stężenia makro- i mikroelementów. Pilotowe badania w tym zakresie, w skali półprzemysłowej, przeprowadzone zostały w Laboratorium Geotermalnym Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN [4, 14, 15]. Stwierdzono, że oczyszczanie nisko zasolonych wód termalnych, o podwyższonej zawartości mikroelementów, takich jak bor, brom, bar, stront i metale ciężkie, jest efektywne przy wykorzystaniu niskociśnieniowych procesów membranowych [14, 15].

W celach pitnych ochłodzona woda termalna wykorzystywana jest obecnie tylko w Mszczonowie (województwo mazowieckie). Rekonstrukcja starego otworu poszukiwawczego Mszczonów IG-1, zaprojektowana i zrealizowana przez zespół naukowców Zakładu Energii Odnawialnej Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie, pozwoliła na udostępnienie do eksploatacji wód termalnych, występujących w obrębie dolnokredowego horyzontu wodonośnego. Mineralizacja wydobywanej wody wynosi ok. 500 mg/dm³, a temperatura na głowicy nie przekracza 42°C. Po schłodzeniu w systemie ciepłowniczym Geotermii Mazowieckiej S.A. i uzdatnieniu woda kierowana jest do miejskiej sieci wodociągowej i wykorzystywana do celów pitnych [15].

Zgodnie z ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków [21] uzdatnianie i dostarczanie wody pitnej odbiorcom jest zadaniem własnym gminy, realizowanym przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne. Bezpośrednie zagospodarowanie ochłodzonej wody termalnej do celów pitnych (rys. 1 c) zawsze winno być rozpatrywane indywidualnie, gdyż w dużej mierze zależy od lokalnych uwarunkowań wodno-środowiskowych, porozumień i umów zawartych pomiędzy przedsiębiorcą górniczym, władzami gminnymi i przedsiębiorstwem wodociągowo-kanalizacyjnym. Alternatywny sposób utylizacji wód może być w wielu przypadkach korzystny dla wszystkich zainteresowanych stron, co pozwoliłoby na lepsze wykorzystanie zasobów wodnych, szczególnie w systemach geotermalnych pracujących w układzie otwartym lub w zakładach stosujących system półotwarty, bazujący na zbyt małej

chłonności otworów przewidzianych do włączania wody ochłodzonej, by mogła zostać w ten sposób zutilizowana całkowita ilość wydobytej wody.

Uzdatnianie wody o wyższym zasoleniu, z wykorzystaniem procesów membranowych, termicznych czy też rozwiązań hybrydowych, zawsze generuje powstawanie zarówno czystej wody, jak również zatężonego roztworu (koncentrat/retentat), który zawiera pozostałe w wyniku oczyszczania mikro- i makroelementy (rys. 1 d, e). Walo-ry koncentratu mogą zostać wykorzystane w balneologii lub rekreacji, bądź w innych procesach przemysłowych, pozwalających na odzysk zatężonych mikroelementów bądź soli. W pozostałych przypadkach konieczna jest jego utylizacja, przy dopełnieniu wymogów ochrony środowiska.

Utylizację należy przeprowadzić w zgodności z wymogami Prawa wodnego, Prawa geologicznego i górniczego oraz Prawa ochrony środowiska. Istotną różnicą pomiędzy wprowadzaniem wód do ziemi (w rozumieniu *Prawa wodnego*) a włączaniem wód do górotworu (w rozumieniu *Prawa geologicznego i górniczego*) jest to, iż pod pojęciem „wprowadzania” należy rozumieć emisję, którą definiuje *Prawo ochrony środowiska*, jako wprowadzanie bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi: substancji, energii, takich jak ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne [5, 18, 19, 22]. Wybór podjętych czynności będzie determinował kwestie, drogi postępowania w procedurze prawnej.

Odprowadzanie koncentratu do wód powierzchniowych lub ziemi (za pomocą płytkich otworów wiertniczych) wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego. Rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [9] w § 11 ust. 1 określa, iż ścieki pochodzące ze stacji uzdatniania wody oraz ścieki oczyszczane (koncentrat) w procesie odwróconej osmozy mogą być wprowadzane do ziemi otworami wiertniczymi, jeżeli:

- 1) nie będą stanowiły zagrożenia dla jakości wód podziemnych, w szczególności nie spowodują zanieczyszczenia tych wód substancjami szczególnie szkodliwymi;
- 2) nie zostały przekroczone najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń określone w załączniku nr 3 do rozporządzenia;
- 3) miejsce wprowadzania ścieków lub dno urządzeń wodnych oddzielone jest warstwą gruntu o miąższości co najmniej 1,5 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego.

Bardziej racjonalnym rozwiązaniem wydaje się włączanie koncentratu do głębokich struktur wodonośnych, oddzielonych od użytkowych poziomów wodonośnych. W praktyce jest to możliwe w półotwartym lub zamkniętym systemie eksploatacji wód termalnych (rys. 1 d). Przedsiębiorca, w porozumieniu z gminnym zakładem komunalnym, może zdecydować o zagospodarowaniu do celów pitnych bądź gospodarczych jedynie części całkowitego strumienia ochłodzonej wody geotermalnej (ok. kilka – kilkadziesiąt m³/h), a wytworzony w procesie oczyszczania wody koncentrat, po zmieszaniu z pozostałym strumieniem ochłodzonej wody, kierować do górotworu (rys. 1 d). Częściowa modyfikacja składu chemicznego wód włączanych do górotworu wymaga przeprowadzenia stosownych badań i analiz określających możliwości chłonne odwiertu i dopuszczalny zakres

zmian składu chemicznego wody, celem zabezpieczenia długotrwałej, bezawaryjnej pracy całego systemu. Konieczne jest więc, poza klasycznym zakresem badań i testów hydrodynamicznych wykonywanych w otworze chłonnym, przeprowadzenie stosownego modelowania matematycznego lub numerycznego (symulacji) reakcji chemicznych w układzie ciecz–skała, w ośrodkach porowatych oraz szczelinowych towarzyszących występowaniu wód termalnych. Do opracowania prognozy kolmatacji otworu oraz metod jej ograniczania, przy uwzględnieniu kinetyki reakcji rozpuszczania i wytrącania minerałów, dyfuzji i rozpuszczania gazów i in., nie obligują wymogi przepisów prawa. Jednakże, w kontekście zabezpieczenia zrównoważonej i długotrwałej pracy systemu geotermalnego taka prognoza jest konieczna. W efekcie, rozpoznanie możliwości włączania wód do górotworu, przy jednocześnie jasno określonych granicach modyfikacji składu chemicznego utylizowanej w ten sposób wody, z pewnością ułatwi organom koncesyjnym podjęcie stosownych decyzji. Zwłaszcza, iż korekta właściwości fizycznych i składu chemicznego wody termalnej włączanej do górotworu (w ruchu zakładów górniczych wydobywających wody termalne) jest w praktyce stosowana zarówno w naszym kraju, jak i poza granicami [1, 3, 16, 17, 23] i może mieć korzystny wpływ przy włączaniu wód wysoko zasolonych (w efekcie rozcieńczonych wodą oczyszczoną, wg schematu przedstawionego na rys. 1 e).

Całokształt przedstawionych zagadnień winien być poprzedzony oceną oddziaływania na środowisko, zgodnie z wymogami przepisów ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko [20] i rozporządzenia w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [12]. Z uwagi na fakt, iż uzyskanie koncesji na wydobywanie wód termalnych również wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, powyższe aspekty powinny być rozpatrywane łącznie.

Podsumowanie

Kluczowym czynnikiem decydującym o sposobie utylizacji ochłodzonych wód termalnych są względy ekonomiczne. Włączanie wód do górotworu, mimo iż stanowi najlepsze i najbezpieczniejsze rozwiązanie dla żywotności systemu geotermalnego, traktowane jest często jako „zło konieczne”, ponieważ wykonanie niezbędnej liczby otworów chłonnych generuje wysokie koszty inwestycyjne, na poziomie kilkudziesięciu mln zł, a utrzymywanie chłonności ujęć wymaga od przedsiębiorcy zabezpieczenia środków finansowych także na etapie ich eksploatacji.

Modelowa procedura utylizacji ochłodzonych wód termalnych, po procesie odzysku ciepła, to procedura wyboru optymalnego systemu, dzięki któremu osiągnięte zostaną podstawowe cele: poprawa ekonomicznej sfery funkcjonowania zakładów geotermalnych, poprawa lokalnego bilansu wodnego i usprawnienie pracy systemu geotermalnego przy zachowaniu walorów środowiska naturalnego. Stąd też, całkowite bądź częściowe odejście od zatłaczania wód wymaga przeprowadzenia szczegółowej oceny oddziaływania na środowisko. Alternatywne rozwiązania, takie jak bezpośrednio zagospodarowanie ochłodzonych wód do celów pitnych lub gospodarczych,

jest w określonych przypadkach rozwiązaniem korzystnym, co potwierdza działalność Geotermii Mazowieckiej S.A. Wprowadzenie wysokosprawnych metod uzdatniania, choćby nawet części całkowitego strumienia ochłodzonej wody geotermalnej, może wydawać się rozwiązaniem kosztownym i nierealnym w polskich warunkowaniach. Jednakże rozwój technologii uzdatniania wód, jaki dokonał się w ostatnich dziesięcioleciach, pozwolił na obniżenie kosztów inwestycyjnych, przez co technologie membranowe wprowadzone zostały na szeroką skalę w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym, energetycznym. Wdrażane są również lokalnie w celu oczyszczania wód kopalnianych [2, 6, 13, 25].

Specyfika i przepisy prawa związane z ruchem zładu górniczego decydują, iż sposób utylizacji ochłodzonych wód termalnych powinien być rozpatrywany

już na wstępnym etapie projektowania przedsięwzięcia, a doprecyzowany w dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki wtlaczania wód do górotworu, gdyż dokumentacja ta stanowi jeden z podstawowych załączników do wniosku o udzielenie koncesji na wydobywanie kopalin ze złóż. Nowe uregulowania przewidziane w projekcie rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi jasno wskazują, iż koncesja jest podstawowym dokumentem stanowiącym podstawę opracowania projektu technicznego wtlaczania wód do górotworu, również w przypadku modyfikacji składu chemicznego wody koniecznej dla zachowania ciągłości eksploatacji. Inny sposób postępowania z wodami winien być zgodny z zasadami określonymi w odrębnych przepisach, określonych *Prawem wodnym* [18].

The broad used and development of cooled geothermal waters on the background of legal aspects

Summary: Rational management of the geothermal waters should contain appropriate and safe for the environment their utilization. The paper presents the legal aspects associated with the injection of water back to the reservoir, discharge to surface reservoir and the use of cooled geothermal water for potable and commercial purposes.

Literatura

1. Biernat H., Kulik S., Kosma Z.: Problemy inkrustacji przy zatłaczaniu wykorzystanych wód termalnych. Modelowanie inżynierskie nr 39, 2010.
2. Bodzek M., Konieczny K.: Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody. Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 2005.
3. Bujakowski W., Kępińska B., Tomaszewska B., Banaś J., Bielec B., Pająk L., Pawlikowski M., Hołojuch G., Kasztelewicz A., Miecznik M., Balcer M.: Wytyczne projektowe poprawy chłonności skał zbiornikowych w związku z zatłaczaniem wód termalnych w polskich zakładach geotermalnych. Wyd. Patria, Kraków 2011.
4. Bujakowski W., Tomaszewska B.: Koncepcja odsalania wód termalnych w kontekście poprawy bilansu wodnego. Biuletyn PIG 436 z. IX/1, 2009, s. 17-22.
5. Dulewski J., Jackowicz-Korczyński J.: Legal regulations for geothermal sector in Poland. Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia Zrównoważony Rozwój. Nr 1-2, 2008, s. 120-133.
6. Magdziej A., Seweryński J.: The use of membrane technique in mineralised water treatment for drinking and domestic purposes at "Pokój" coal mine district under liquidation. [w:] Noworyta A., Trusek-Hołowna A. (red.): Using membranes to assist of cleaner processes, Wyd. Argi, Wrocław 2001, s. 69-75.
7. Projekt rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczególnych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.
8. Rosik-Dulewska C.: Wody geotermalne jako odnawialne źródło energii. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie Nr 1, 2000.
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984, z późn. zm.).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz. U. Nr 176, poz. 1455).
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417, z późn. zm.).
12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397).

13. Szyndler K., Sikora J.: Zastosowanie technologii odwróconej osmozy w procesie odsalania wód kopalnianych. [w:] Materiały I Konferencji Naukowej „Membrany i procesy membranowe w ochronie środowiska”, Politechnika Śląska, Wisła 1995, s. 27-30.
14. Tomaszewska B.: Koncepcja odsalania wód termalnych w kontekście poprawy bilansu wodnego. Część II – wstępne wyniki badań. Biuletyn PIG, Hydrogeologia, Nr 445, z. XII/2, 2011, s. 693-700.
15. Tomaszewska B.: The use of ultrafiltration and reverse osmosis in the desalination of low mineralized geothermal waters. Archives of Environmental Protection, vol. 37, 2011, no. 3, s. 63-77.
16. Ungemach P.: Technologia i problemy w zarządzaniu zasobami geotermalnymi. Materiały konferencji „Międzynarodowe Dni Geotermalne Polska 2004”. Wyd. IGSMiE PAN. Kraków 2004.
17. Ungemach P.: Corrosion/Scaling abatement. Drilling, Completion and Testing of Geothermal Wells. World Geothermal Congress Bali, Indonesia 2010.
18. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. z 2012 r. poz. 145).
19. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.).
20. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227, z późn. zm.).
21. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 123, poz. 858, z późn. zm.).
22. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981).
23. Waligóra J., Sołtysiak M.: Zatłaczanie wód pozabiegowych w utwory serii węglanowej dewonu w uzdrowisku Ustroń. Biuletyn PIG, Hydrogeologia, Nr 445, z. XII/2, 2011, s. 701-708.
24. Wolfgramm M., Raupach K.: Methods to improve the injectivity of the Skierniewice geothermal wells, Poland. Geothermie Neubrandenburg GmbH. Arch. PEC Geotermia Mazowiecka S.A. 2010.
25. Zawartka P.: Technologia uzdatniania wód kopalnianych – optymalizacja założeń techniczno-ekonomicznych w oparciu o wyniki eksploatacyjne. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie Nr 1, 2007.

dr inż. Sylwester RAJWA
Główny Instytut Górnictwa, Katowice
mgr inż. Piotr BULENDA
KWK Rydułtowy-Anna, Rydułtowy
dr inż. Wojciech MASNY
Główny Instytut Górnictwa, Katowice
mgr inż. Aleksander CHOWANIEC
mgr inż. Piotr SKRZYSZOWSKI
KWK Rydułtowy-Anna, Rydułtowy

Określenie istotnych wymagań konstrukcyjnych dla obudowy zmechanizowanej przeznaczonyj do pracy w warunkach silnego zagrożenia tąpnięciami

1. Wstęp

KWK „Rydułtowy-Anna” należy do grupy kopalń o największym w Polsce, realnym zagrożeniu tąpnięciami. W latach od 2006 do 2011 wystąpiły tąpnięcia, których efektem było zatrzymanie biegu i konieczność pozostawienia wyposażenia technicznego w trzech ścianach. Tąpnięcia w ścianach II E1 i VI E1 w pokładzie 703/1 były rezultatem wstrząsów sejsmicznych o energiach rzędu ok. 10^8 J i spowodowały uszkodzenia w stojakach (pęknięcia, wyrwania dławic, skrzywienia) sekcji obudowy Metrol 08/22-Oz MR. Tąpnięcie w ścianie Ia-E-E2 w pokładzie 713/1-2, będące konsekwencją wstrząsu o energii $2 \cdot 10^6$ J, nie spowodowało uszkodzeń w konstrukcji ani w stojakach sekcji obudowy BW-17/43-POz2 – wielkość 2. Pomimo tego, ze względu na utrzymujące się bardzo duże prawdopodobieństwo wystąpienia kolejnego tąpnięcia, zdecydowano o pozostawieniu ich w wyrobisku ścianowym. Należy nadmienić, iż wymienione obudowy zmechanizowane, przed ich zastosowaniem w przedmiotowych ścianach,

TREŚĆ:

W artykule przedstawiono tok postępowania dla określenia wymagań, jakie powinna spełniać nowo projektowana sekcja obudowy zmechanizowanej. Uwzględnia on zarówno doświadczenia praktyczne w stosowaniu obudów zmechanizowanych w kopalni „Rydułtowy-Anna”, jak i najnowsze obserwacje, badania i obliczenia prowadzone przez Główny Instytut Górnictwa w tym zakresie. W artykule przedstawiono również dotychczasowe doświadczenia kopalni w zakresie modernizacji i remontów obudów zmechanizowanych.

SŁOWA KLUCZOWE:

górnictwo węgla kamiennego, analiza, obudowa zmechanizowana, tąpnięcia

były poddane remontowi lub modernizacji, więc ich stan techniczny w momencie wystąpienia tąpnięcia nie budził zastrzeżeń.

Mając tak dużo doświadczeń i informacji o pracy sekcji obudów zmechanizowanych w warunkach obciążeń statycznych i dynamicznych w KWK „Rydułtowy-Anna”, kopalnia postanowiła tę wiedzę wykorzystać w trakcie podejmowania decyzji przez Zarząd Kompanii Węglowej S.A. o zakupie dwóch kompletów obudów zmechanizowanych, przeznaczonych do eksploatacji pokładów 703/1 i 706.

2. Modernizacje i remonty obudów zmechanizowanych – doświadczenia kopalni

Ostatnie zakupy nowych sekcji obudów zmechanizowanych zostały zrealizowane w KWK „Rydułtowy-Anna” w 2007 r., a wcześniej w latach 80. ubiegłego wieku. Od tego czasu (za wyjątkiem wspomnianego 2007 r.) obudowy zmechanizowane poddawane były wyłącznie remontom i modernizacji. Modernizacja sekcji wynikała głównie z konieczności dostosowania konstrukcji do obowiązujących aktów prawnych oraz norm (wprowadzonych w latach 90-tych ubiegłego wieku), odnoszących się do wymogów ergonomii i bezpieczeństwa pracy.

Mając powyższe na uwadze, zakres przeprowadzonej modernizacji najczęściej obejmował:

- wydłużenie stropnicy zasadniczej z ewentualnym wydłużeniem jej osłon bocznych,
- wydłużenie przednich części spągnic,
- połączenie spągnic w tzw. katamarany,
- zabudowę mechanizmu podnoszenia spągnic,
- wydłużenie belki układu przesuwu,
- wymianę przesuwnika sekcji na siłownik o wyższych parametrach,
- wyposażenie sekcji obudowy w:
 - stropnice wysuwne lub wychylno-wysuwne,
 - osłony czoła ściany,
 - osłony przejścia.

Rzadziej modernizację można było rozszerzyć o podwyższenie zakresu pracy obudowy i/lub jej parametrów podpornościowych, wprowadzając następujące zmiany:

- zabudowę wkładów podwyższających w spągnicach,
- wymianę przedłużaczy mechanicznych stojaków,
- wymianę łączników lemniskatowych,
- wymianę stojaków o większej podporności roboczej i/lub wstępnej oraz umożliwienie zabudowy w nich zaworów upustowych (szybkoupustowych).

W warunkach KWK „Rydułtowy-Anna” szacuje się, że poprawnie przeprowadzona modernizacja obudowy zmechanizowanej przedłuża jej żywotność o okres 5–7 lat. Doświadczenia pokazały także, że modernizacja polegająca na zwiększeniu podporności stojaków, bez ingerencji w główne węzły konstrukcyjne, nie przynosiła zadawalających wyników, gdyż stwierdzano dużą liczbę uszkodzeń zespołów głównych (stropnic, spągnic, osłon odzawałowych).

W wyniku tak przeprowadzonych modernizacji obudów: GLINIK 08/22-Oz; FAZOS 12/28-Oz i FAZOS 15/31-Oz, wyprodukowanych przeważnie w latach 70-tych i 80-tych ubiegłego wieku, powstało kilkadziesiąt „nowych” typów obudów zmechanizowanych pracujących w polskich kopalniach węgla kamiennego. Obudowy te, mające w swej nazwie firmę modernizującą (np. SATO, BREMASZ, METROL itp.), w zdecydowanej większości przypadków posiadały parametry podpornościowe niższe od wspomnianych obudów „bazowych”, głównie ze względu na wydłużenie stropnicy, przy niezmiennych parametrach podpornościowych stojaków.

Opisany stan rzeczy coraz częściej pozostawał w sprzeczności z rygorami prowadzenia wydobywania w coraz trudniejszych warunkach geologiczno-górnictwa i związanymi z tym zwiększonymi przejawami ciśnienia górotworu. Nie bez znaczenia pozostawał także fakt, w związku z pojawieniem się w polskich kopalniach od połowy lat 90-tych ubiegłego wieku zjawiska koncentracji wydobywania, ograniczenia w istotny sposób liczby czynnych ścian w kopalni i podwyższenia, w zdecydowany sposób, wymagań produkcyjnych dla ścian nowouruchamianych. Stosując tę zasadę, kopalnie

w pierwszej kolejności decydowały się na zakup kombajnów ścianowych oraz przenośników ścianowych i podścianowych o podwyższonych parametrach wydajnościowych. Niedocenianie znaczenia poprawności doboru obudów zmechanizowanych do określonych warunków geologiczno-górnictwa oraz ich awaryjności skutkowało opadami stropu, zaciskaniem obudów, a tym samym nierealizowaniem założonego planu wydobywania. Kopalnie zwróciły uwagę na ten problem także w związku z istotnym ograniczeniem zatrudnienia oraz brakiem wykwalifikowanej i doświadczonej załogi, mogącej w szybki i bezpieczny sposób usunąć wspomniane utrudnienia.

Obecnie, na bazie opisanych doświadczeń, kopalnie coraz częściej, m.in. po przeprowadzeniu szczegółowej analizy ekonomicznej, decydują się na zakup całego, odpowiednio dobranego wyposażenia kompleksu ścianowego w postaci:

- kombajnu ścianowego,
- przenośników zgrzeblowych (ścianowego i podścianowego),
- obudów zmechanizowanych (sekcje liniowe i skrajne).

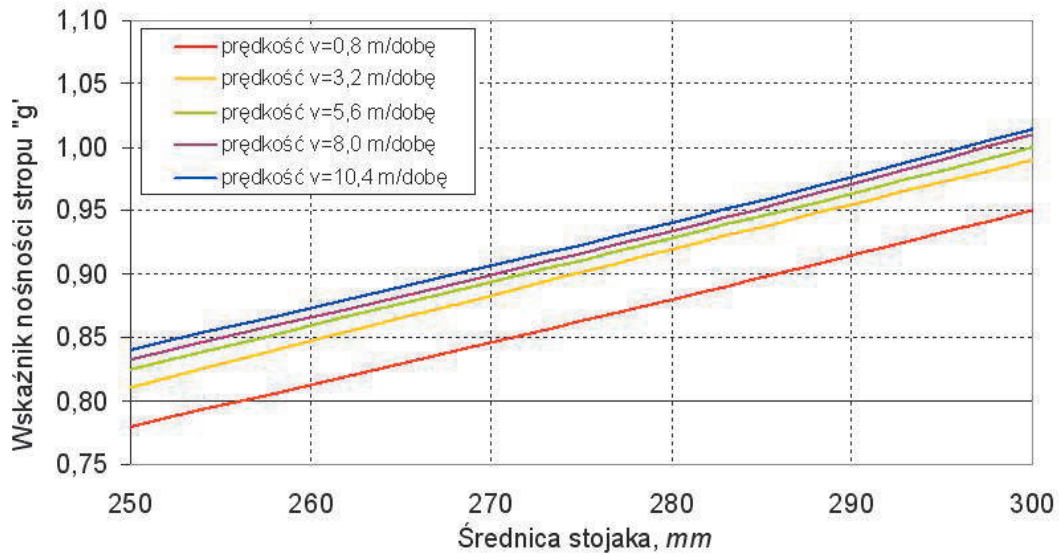
Wydaje się, iż z wymienionej powyżej grupy maszyn, właśnie obudowy zmechanizowane odgrywają szczególną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa pracy ludzi przebywających w wyrobisku ścianowym i znacząco wpływają na poziom wydobywania. Poprawnie dobrana obudowa ścianowa, poprzez zapewnienie odpowiednich warunków utrzymania stropu, ograniczenie opadu skał stropowych oraz utrzymanie odpowiednich gabarytów wyrobiska, zmniejsza możliwość awarii zarówno kombajnu, jak i urządzeń transportowych.

3. Wymagania techniczno-konstrukcyjne dla nowej obudowy zmechanizowanej

Biorąc pod uwagę wspomniane wcześniej zagadnienia, KWK „Rydułtowy-Anna” zleciła Zakładowi Technologii Eksploatacji i Obudów Górniczych GIG wykonanie pracy badawczo-rozwojowej, dotyczącej określenia podstawowych parametrów technicznych dla obudowy zmechanizowanej, celem zapewnienia bezpieczeństwa jej stosowania oraz prawidłowych warunków utrzymania stropu w projektowanych ścianach, zlokalizowanych w partii E-EI, w pokładach 703/1 i 706.

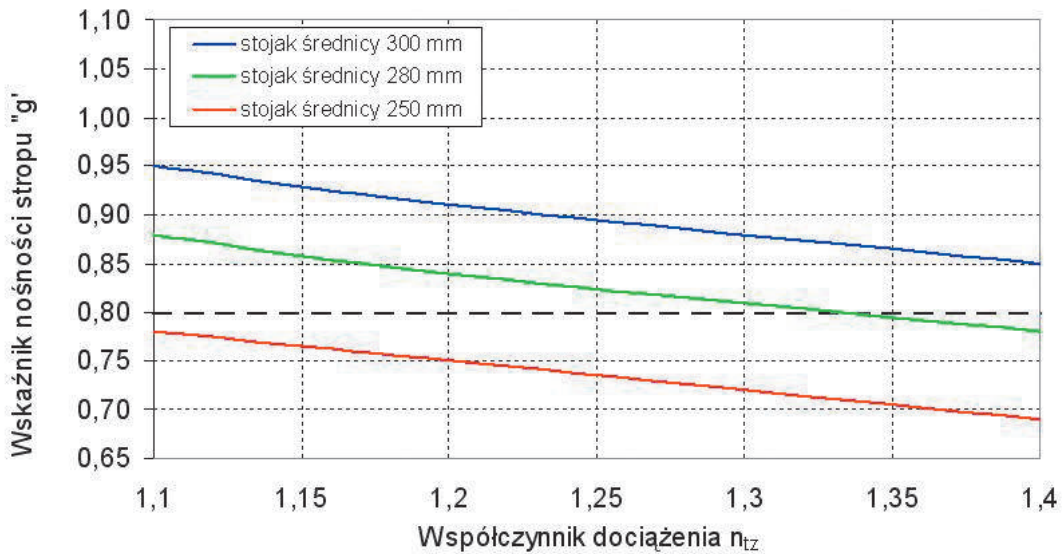
Na podstawie dostarczonej dokumentacji geologiczno-górnictwa pokładów 703/1 oraz 706, w rejonie partii E-EI wyznaczone zostały przejawy ciśnienia statycznego i dynamicznego – opisane współczynnikiem dociążenia n_{tz} [1] – ze strony górotworu, działającego na wyrobisko ścianowe o określonej wysokości i utrzymywanej rozpiętości. Następnie, dla takiego wyrobiska określono podstawowe parametry geometryczne, którym powinna charakteryzować się zastosowana w tych warunkach obudowa zmechanizowana. W dalszej kolejności wyznaczone zostały wartości wskaźnika nośności stropu g , w zależności od średnicy wewnętrznej zastosowanego stojaka, a tym samym założonej wartości podporności wstępnej i roboczej [7]. Zgodnie z metodą GIG, stanowiły one podstawę m.in. do określenia optymalnych parametrów podpornościowych sekcji obudowy zmechanizowanej przeznaczonej do eksploatacji zawałowej pokładów 703/1 i 706 w partii E-E1. Przykładowe rezultaty takich obliczeń zostały przedstawione na rysunkach 1 i 2.

Wykonane obliczenia wykazały, że w analizowanych warunkach geologiczno-górnictwa sekcje obudowy zmechanizowanej, o długości stropnicy 4,5 m, średnicy stojaka 250 mm oraz zasilane ciśnieniem 20 MPa, nie mogą zapewnić poprawnych warunków utrzymania



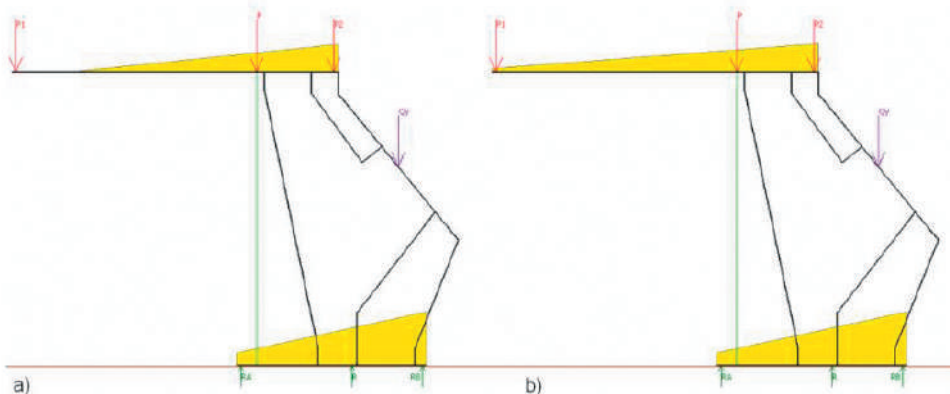
Rys. 1. Wpływ średnicy stojaka na wartość wskaźnika nośności stropu g dla ciśnienia zasilania 20 MPa i różnych prędkości postępu dobowego przodka

Fig. 1. Impact of stand diameter on the value of the roof load index „g” for a supply pressure of 20 MPa and different speeds of the daily progress of mine face



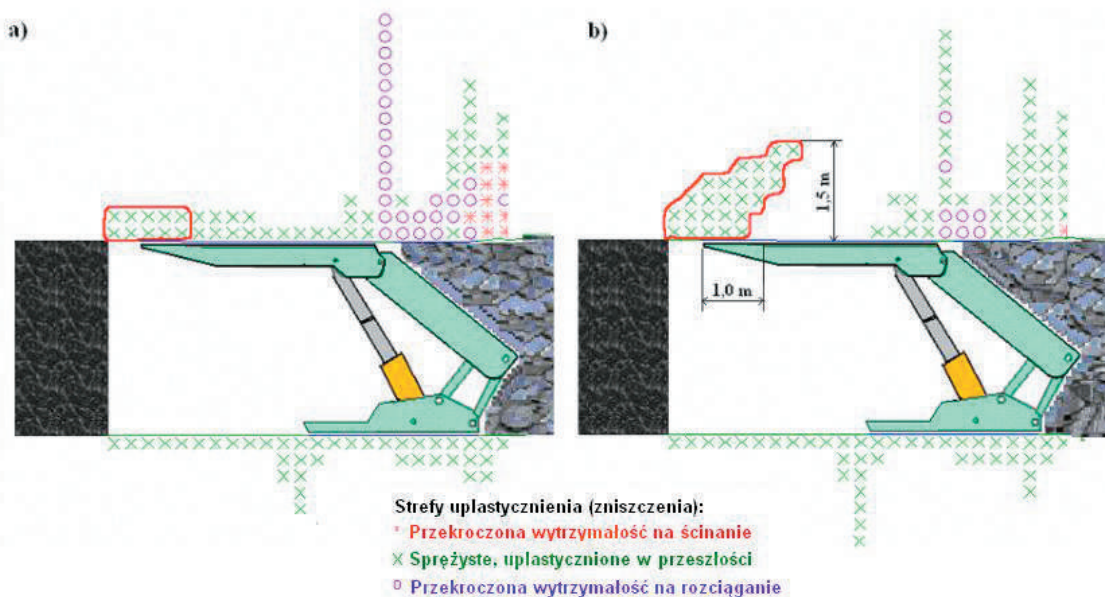
Rys. 2. Wpływ zmiany wartości współczynnika n_{tz} na wartość wskaźnika nośności stropu g przy minimalnej prędkości postępu ściany - 0,8 m/dobę i ciśnieniu zasilania 20 MPa

Fig. 2. Effect of changes in the overload factor (n_{tz}) on the value of roof load index, „g” at the minimum speed of the wall progress - 0.8 m / day and a supply pressure of 20 MPa



Rys. 3. Przykładowy nieprawidłowy (a) i prawidłowy (b) rozkład zmian wartości nacisku powierzchniowego stropnicy i spągnicy sekcji obudowy zmechanizowanej

Fig. 3. Examples of (a) incorrect and (b) correct distribution of changes in the surface pressure of the roof-bar and foot piece of the powered roof section



Rys.4. Zachowanie się górotworu wokół wyrobiska ścianowego: a) aktywne podparcie stropnicy na całej długości; b) braku aktywnego podparcia na ostatnim 1-metrowym odcinku stropnicy od strony czoła ściany

Fig. 4. The behaviour of the rock mass around a longwall: a) active support of the roof-bar along the whole length; b) no active support on the last 1 m long section of the roof-bar from the mine face side

stropu. W tym przypadku, warunki te można uzyskać, podnosząc ciśnienie zasilania do 30 MPa. Z uwagi jednak na doświadczenia Kopalni, uwzględniając wydajności stacji zasilających oraz straty ciśnienia w całym w układzie hydraulicznym, do dalszych analiz przyjęto rzeczywistość, możliwą do uzyskania wartość ciśnienia zasilania, równą 20 MPa. Tym samym uznano, iż realną rezerwą podporności, w odniesieniu do przyjętych założeń, charakteryzuje się obudowa zmechanizowana wyposażona w stojaki o średnicy wewnętrznej 300 mm. Rezerwa ta jest także istotna ze względu na fakt, że zalegające w stropie bezpośrednim mocne skały powodują tzw. zjawisko zawisania skał za sekcjami, co może być przyczyną występowania wzmożonych ciśnień okresowych. Ponadto, załamywanie się zawieszających bloków skalnych skutkuje dodatkowymi obciążeniami dynamicznymi, oddziaływającymi na osłonę odzawałową, prowadząc do powstawania dużych sił poziomych. Siły te mogą powodować uszkodzenia łączników lemniskatowych, a także gniazd stojaków w stropnicach i spągnicach, lub w istotny sposób wpływać na ich trwałość.

Uwzględniając powyższe oraz bardzo duże, dochodzące nawet do 40% ($n_{tz} = 1,40$), prognozowane dociążenie wyrobisk w KWK „Rydułtowy-Anna”, będące następstwem wstrząsów górotworu, postanowiono zwrócić uwagę na konieczność zwiększenia wartości współczynnika przeciążalności dla całej sekcji obudowy zmechanizowanej z 1,2 do 1,5. Obowiązująca, zharmonizowana Polska Norma PN EN 1804-1:2004 [5], podająca wartość 1,2, nie uwzględnia przypadku stosowania sekcji w warunkach wstrząsów górotworu, a tym samym związanych z nimi chwilowych przyrostów obciążenia (dociżeń). Zwiększając wartość tego współczynnika do wartości 1,5, skorzystano z doświadczeń wycofanej już Polskiej Normy PN-G 50041:2000 [6], która uwzględniała dociążenie wyrobiska, a tym samym zabudowanej w nim obudowy, będące skutkiem wstrząsów górotworu. Idąc tym tokiem myślenia, w zgodzie z wycofaną normą oraz doświadczeniami i obserwacjami GIG w tym zakresie, zasadnym z punktu widzenia bezpieczeństwa załogi był

zapis o konieczności zwiększenia współczynnika przeciążalności także dla stojaków i gniazd stojakowych do wartości 2,0.

Parametr przeciążalności stojaków oraz określona minimalna wysokość słupa cieczy pod tłokiem (np. co najmniej 0,2 m) mają bardzo istotne znaczenie przy określaniu warunków upodatnienia sekcji, w myśl § 440 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr 139, poz. 1169, z późn. zm.). Ponadto, biorąc pod uwagę możliwość upodatnienia sekcji, konstruktor musi uwzględnić bardzo istotny fakt, aby przepustowość (wydajność) zaworów roboczych nie była ograniczona sposobem ich podłączenia w układzie hydrauliki sekcji obudowy zmechanizowanej [8].

Innym zapisem w specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), który wynika z doświadczeń przy realizacji prac badawczych GIG, w zakresie poprawnej współpracy obudowy zmechanizowanej z górotworem była konieczność analizy rozkładu nacisku powierzchniowego stropnicy i spągnicy w oferowanej przez producenta obudowie [2, 3, 4, 9]. Z analizy tej otrzymujemy informację, dotyczącą długości aktywnego podparcia stropu przez stropnicę obudowy oraz wartości reakcji obudowy w zależności od geometrii sekcji. Na rysunku 3a przedstawiono nieprawidłowo zaprojektowaną obudowę, która nie zapewni aktywnego podparcia stropu na końcowym odcinku stropnicy w przyczołowej części wyrobiska. Rozkład prawidłowy został przedstawiony na rysunku 3b.

Skutki opisanej wady konstrukcji, tj. brak aktywnego podparcia stropu na całej stropnicy, można doskonale zobrazować stosując program FLAC (*Fast Lagrangian Analysis of Continua*), bazujący na metodzie różnic skończonych (FLAC v. 6.0 2008) (rys. 4) [2, 9].

W analizowanych warunkach geometrycznych (łupki zalegające w stropie wyrobiska), w przypadku braku aktywnego podparcia (rys. 4b), strefa zniszczenia gó-

rotworu nad obudową przyjmuje kształt klina. Klin ten, obejmujący dużą objętość skał w strefie zniszczenia, ma tendencję do wysuwania się bezpośrednio po urobieniu calizny węglowej, co skutkuje, jak pokazują obliczenia, opadem skał stropowych do wysokości ok. 1,5 m, uniemożliwiając tym samym prawidłową współpracę obudowy z górotworem. Poprawnie skonstruowana sekcja obudowy zmechanizowanej (rys. 4a) istotnie ogranicza strefę zniszczenia skał powyżej jej stropnicy, a same skały, w takim przypadku, mogą zapewnić samonośność stropu, pomimo utraty fizycznej ciągłości.

4. Podsumowanie

Przedstawiony w artykule sposób postępowania dla określenia wymagań, jakie powinna spełniać nowo projektowana sekcja, uwzględnia zarówno doświadczenia praktyczne w stosowaniu obudów zmechanizowanych KWK „Rydułtowy-Anna”, jak i najnowsze obserwacje i badania prowadzone w GIG w tym zakresie. Indywidualny sposób podejścia do tego zagadnienia, m.in. poprzez analizę przejawów ciśnienia górotworu występujących w warunkach KWK „Rydułtowy-Anna”, umożliwił określenie odpowiednich podpórności wstępnych i roboczych w stojakach obudów zmechanizowanych, z uwzględnieniem istniejącego w kopalni systemu zasilania.

Na podstawie analizy warunków geologiczno-górnicych i wynikających z nich prognoz dociążenia wyrobiska ścianowego (współczynnik n_{tz}), w efekcie występowania wstrząsów górotworu, zdecydowano o konieczności zapewnienia w nowo projektowanej obudowie wartości 1,5 – dla współczynnika przeciążalności dla całej sekcji obudowy zmechanizowanej, oraz 2,0 – dla współczynnika przeciążalności stojaków i gniazd stojakowych. Pewnym wyzwaniem dla konstruktorów, jak się okazało na etapie przygotowywania dokumentacji do przetargu przez poszczególne firmy, było spełnienie zapisu dotyczącego zapewnienia nacisków na całej powierzchni stropnicy. Wymagało to od konstruktorów znalezienia optymalnego umiejscowienia gniazd stojakowych w stropnicy i spągnicach, a przez to odejścia od dotychczasowych standardów i szukania nowych rozwiązań.

Dzięki tak opracowanym i sformułowanym zapisom w SIWZ, kopalnia będzie posiadała w przyszłości możliwość odpowiedniego doboru podpórności roboczej i wstępnej obudowy zmechanizowanej, w zależności od warunków geologiczno-górnicych w miejscu ich stosowania. Ponadto, wyeliminuje się konieczność zmian w układzie hydraulicznym obudowy, w związku z zastosowaniem jej w warunkach występowania silnych wstrząsów górotworu i związaną z tym koniecznością updatowania.

Identification of the relevant structural requirements for hydraulic powered roof supports designed to work in conditions of severe rockburst hazard

The article presents the course of investigations to determine the requirements to be met by newly designed section of the mechanized support. It takes into account both practical experience in the use of powered roof supports in the „Rydułtowy-Anna” Mine and the latest observations, tests and calculations conducted by the Central Mining Institute in this area. The paper also presents the experience of the mine in the modernization and repair of the powered roof supports.

Literatura:

1. Biliński A.: Metoda doboru obudowy ścianowych wyrobisk wybierkowych i chodnikowych do warunków pola eksploatacyjnego. CMG Komag, Gliwice 2005.
2. Masny W. i inni: Obliczenia numeryczne stateczności stropu w przyczołowej strefie wyrobiska ścianowego. Działalność statutowa w GIG nr 11011500-152, Katowice 2010.
3. Płonka M. i inni: Określenie podpórności obudowy zmechanizowanej w ścianie strugowej w odniesieniu do podpórności w ścianach kombajnowych. Działalność statutowa w GIG nr 11011200-152, Katowice 2010.
4. Płonka M., Rajwa S.: Podpórność i rozkłady sił w węzłach sekcji obudowy zmechanizowanej. Wiadomości Górnicze Nr 10, 2009.
5. PN-EN 1804-1:2004: Maszyny dla górnictwa podziemnego – Wymagania bezpieczeństwa dla obudowy zmechanizowanej – Część 1: Sekcje obudowy i wymagania ogólne.
6. PN-G-50041:2000: Ochrona pracy w górnictwie – Obudowy ścianowe zmechanizowane – Wymagania bezpieczeństwa i ergonomii.
7. Prusek S., Biliński A., Kostyk T.: Zasady doboru obudowy zmechanizowanej dla wyrobisk ścianowych. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie. Nr 3, 1997.
8. Prusek S., Rajwa S., Stoiński K.: Kriterien zur Abschätzung des Risikos von Strebschaden. Glückauf-Forschungshefte nr 3, 2005.
9. Rajwa S.: Określenie przyczyn utraty płynności procesu produkcyjnego w ścianach zawałowych spowodowanymi nieprawidłowościami w pracy obudów zmechanizowanych. Prace Naukowe GIG, Kwartalnik Górnictwo i Środowisko Nr 1/1, 2011.

Studium uwarunkowań emisji gazów ze zlikwidowanych kopalń SW części GZW (część IV)

TREŚĆ:

Zakończenie robót podziemnych w KWK 1 Maja spowodowało spadek metanowości kopalni o około 80%, a jej likwidacja emisję gazów kopalnianych poprzez zasypane szyby, w tym głównie szyb III. Zmiany ich koncentracji wiązały się z zatapianiem kopalni i zmianami w jej wentylacji. Ograniczaniu ilości powietrza wentylacyjnego towarzyszył wzrost koncentracji CH₄. Natomiast skracanie dróg jego przepływu skutkowało albo spadkiem koncentracji CH₄, albo jej wzrostem - odpowiednio: po wzroście lub ograniczeniu wpływu depresji wentylacyjnej na dno szybu III. Rola zatapiania kopalni była słabo zauważalna, w przeciwieństwie do wpływu zmian ciśnienia barometrycznego. Nie każdy z szybów KWK 1 Maja był jednak miejscem emisji metanu. Np. odmierzone koncentracje CH₄ w szybach III i IV wiążą się z udostępnieniem wysokometanowej strefy allochtonicznej lub tylko strefy odgazowanej. Wskazuje na to podobieństwo składu gazów kopalnianych w szybach do składu gazów złożowych ww. stref gazowych.

SŁOWA KLUCZOWE:

gazy kopalniane, emisja gazów, likwidacja kopalń, wentylacja, ciśnienie atmosferyczne, GZW

Artykuł stanowi kontynuację szerszej pracy o powyższym, wspólnym tytule, której poprzednie części [5] opublikowano we wcześniejszych numerach pisma. W prezentowanej poniżej, czwartej części przedstawiono analizę czynników wpływających na emisję gazów w trakcie i po zakończeniu likwidacji kopalni, w oparciu o dane z byłej KWK „1 Maja”. Dla zachowania przejrzystości całości pracy, w kolejnych jej częściach zachowano ciągłą numerację rozdziałów, rysunków i tabel. Przy odwołaaniach do tych z nich, które opublikowano w innych częściach, dla ułatwienia każdo-

razowo przywołano jednak ich odpowiedni numer (np.: rozdz. 5. – cz. III).

7. Czynniki wpływające na emisję gazów kopalnianych z byłej KWK „1 Maja”

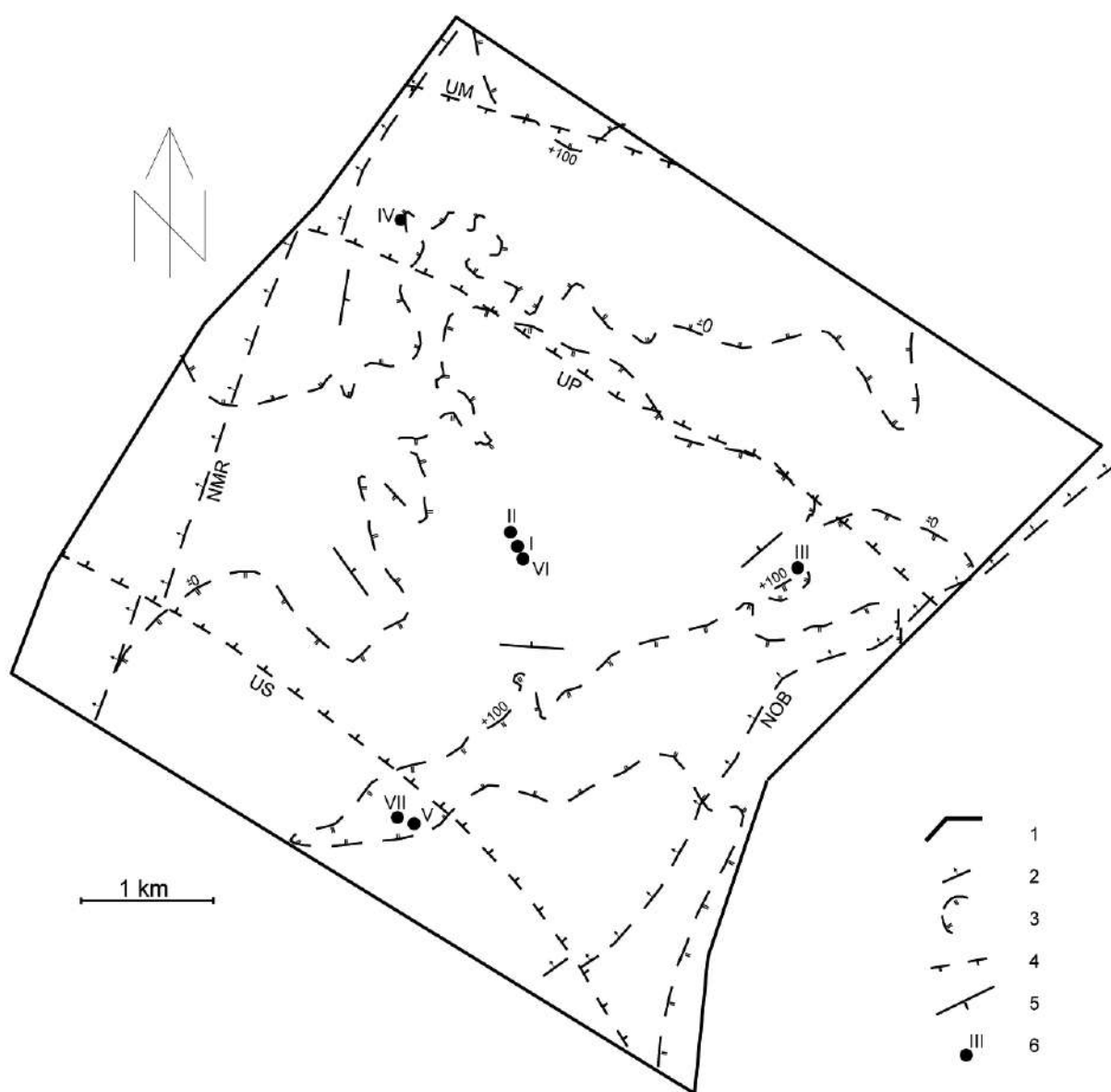
7.1. Warunki górniczo-geologiczne kopalni i szybu III

Obszar KWK „1 Maja” usytuowany jest w granicach VI rejonu gazowego GZW, w południowej części niecki chwałowickiej, od zachodu ograniczonej nasunięciem michałkowicko-rybnickim, a od wschodu nasunięciem orłowsko-boguszowickim. W granicach kopalni niecka, o osi zapadającej ku północy, rozczłonkowana jest na trzy bloki tektoniczne przez uskoki: skrzyszowski – na południu, i północny – w części centralnej złoża (rys. 15). Zrzucają one serie karbońskie ku N o – odpowiednio: 100 i 200–300 m. W obrębie wszystkich bloków – do głębokości eksploatacji – karbon reprezentowany jest przez warstwy porębskie i jakłowieckie. Utwory karbońskie przykrywa nadkład iłów mioceńskich, o miąższości od 100 m na północy do 300 m na południu, oraz osadów czwartorzędowych o zmiennej miąższości (2–60 m). Kopalnia znajduje się więc w tzw. hydrogeologicznie zakrytym rejonie GZW [14], w którym osady mioceńskie izolują karbońskie piętro wodonośne od pięter młodszych [13]. Piętro

to charakteryzuje występowanie statycznych poziomów wodonośnych w piaskowcach o niskim współczynniku filtracji (średnio: ok. $5 \cdot 10^{-7}$ m/s). W konsekwencji, dopływ wody do kopalni w okresie jej funkcjonowania był niewielki. Na przełomie lat 2000 i 2001 wynosił sumarycznie 1,03–1,05 m³/min, z czego około 0,25 m³/min to dopływ spoza obudowy szybów, pochodzący z młodszych pięter wodonośnych.

Miaższy nadkład mioceński stanowił barierę zatrzymującą gazy, przemieszczające się z większych głębokości, czemu przeciwdziałała jednak specyficzna budowa geologiczna, opisana w rozdziale 5 (cz. III). W efekcie, kopalnię charakteryzuje przejściowa struktura pola metanonośności. W jej obrębie allochtoniczna strefa wysokometanowa wykształciła się w pełni jedynie w rejonach dwóch paleowyniesień stropu utworów karbonu. Pierwsze z nich leży w skrajnie północnej części kopalni i stanowi przedłużenie eksploatowanego

dawniej pola gazowego Markłowice (vide: [3, 19]). Drugie obejmuje wąski paleogrzbiet, ciągnący się od szybu III (rys. 15) ku WSW, przez około 4–5 km. W obu wyniesieniach, do głębokości około 325 m (tj. ok. -15 m n.p.m.) występowały nagromadzenia gazu wolnego, obecnie w większości wyeksploatowanego lub odprowadzonego wentylacyjnie do atmosfery. Według dokumentacji geologicznej złoża [2], maksymalna metanonośność węgla w strefie allochtonicznej wynosiła 15,850 m³/Mg. Autochtoniczna strefa wysokometanowa w KWK „1 Maja” występuje generalnie na głębokościach większych od 610 m, tj. poniżej rzędnej około -300 m n.p.m., jedynie lokalnie sięgając wyżej, do rzędnych około -140 m n.p.m. (rys. 11, tab. 7 – cz. III). W jej obrębie stwierdzono metanonośność węgla sięgającą do 17,750 m³/Mg. Horyzontalny rozkład metanonośności jest w niej odmienny od rozkładu w strefie allochtonicznej. Najwyższe wartości występują bowiem



Rys. 15. Szkic geologiczny KWK „1 Maja”; 1 – granice obszaru górniczego, 2 – główne nasunięcia (NMR – michałkowicko-rybnickie, NOB – orłowsko-boguszowickie), 3 – wychodnie karbonu na poziomach +100 i ±0 m n.p.m., 4 – główne uskoki (UM – markłowicki IV, UP – północny, US – skrzyszowski), 5 – rozciągłość i upad warstw, 6 – zlikwidowany szyb.

Fig. 15. Geological sketch of 1 Maja mine; 1 – boundaries of concession area, 2 – major overthrusts (NMR – Michałkowicko-Rybnick overthrust, NOB – Orłowa-Boguszowickie overthrust), 3 – subcrops of Carboniferous at the levels +100 and ±0 m above sea level, 4 – major faults (UM – Markłowicki IV fault, UP – north fault, US – Skrzyszów fault), 5 – the strike and dip of strata, 6 – abandoned shaft.

w większości w osiowej części niecki chwałowickiej [17] oraz w pobliżu nasunięcia michałkowickiego (por.: [7]).

Złoże KWK „1 Maja”, jeśli nie liczyć szybów V i VII, zlikwidowanych w trakcie funkcjonowania kopalni, udostępniono pięcioma szybami. Trzy z nich (I, II i VI) usytuowano centralnie w obszarze górniczym, głębiąc je do 875–1080 m, a pozostałe dwa (III i IV) w peryferyjnych częściach złoża (rys. 15), drażąc je tylko do około 410 m. Szybami centralnymi udostępniono poziomy: 280, 410, 610 i 850 m oraz – tylko szybem II – 215 m. Stanowiący przedmiot analizy szyb III zlokalizowano w środkowym bloku tektonicznym, w pobliżu uskoku północnego i wschodnich granic złoża, w przylegającej do nasunięcia orłowsko-boguszowickiego strefie stromego (17–30°) zapadania warstw karbońskich ku NW (rys. 15). Udostępniał on fragment (224,2 m) profilu warstw porębskich, przykryty utworami miocenu i czwartorzędu, o miąższości – odpowiednio: 153,3 i 29,8 m.

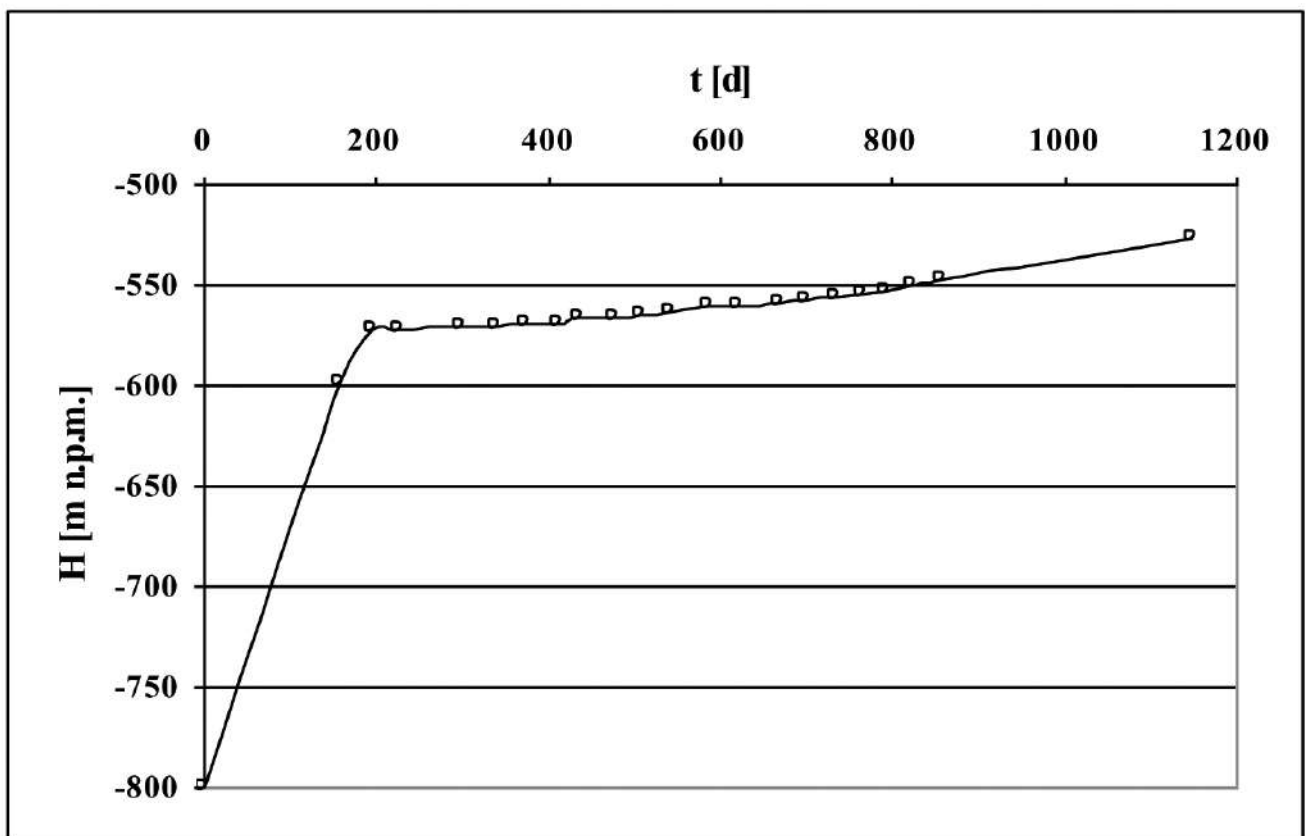
Szyb III leży około 2100 m na W od szybów centralnych i – jeśli nie liczyć odciętych dużo wcześniej poziomów 215 i 280 m – łączył się z nimi wyrobiskami korytarzowymi na poziomie 410 m. Przez wyrobiska w pokładach węgla szyb III miał też pośrednie połączenia z przekopami poziomu 850 m, a zlokalizowanym w jego bezpośrednim sąsiedztwie otworem wielkośrednicowym (Ø 1000 mm) łączył się także z poziomem 610 m. Z archiwalnych map kopalni wynika, że – podobnie jak połączenia pośrednie – wyrobiska na poziomach 215 i 280 m zlikwidowano, a przekopy łączące z nimi szyb III otamowano. W przekopie na poziomie 410 m, w odległo-

ści około 610 m od szybu, wykonano 30-metrowy korek podsadzkowy, wsparty obustronnie tamami oporowymi, a przed rozpoczęciem formowania zasypu szybu ww. otwór wielkośrednicowy podsadzono pyłami dymnicowymi. W okresie funkcjonowania szybu prowadzono przezeń odmetanowanie przylegającego górotworu na poziomie 410 m, przed likwidacją szybu przełączone do rurociągów odmetanowania w szybie II, ujmujących metan również z innych rejonów i poziomów kopalni.

7.2. Przebieg likwidacji i charakterystyka metanowości KWK „1 Maja”

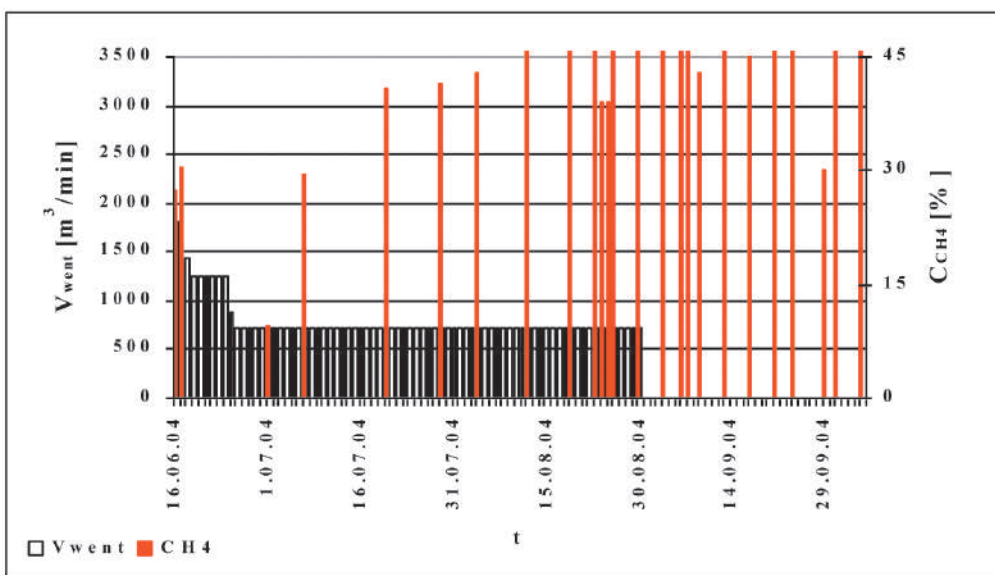
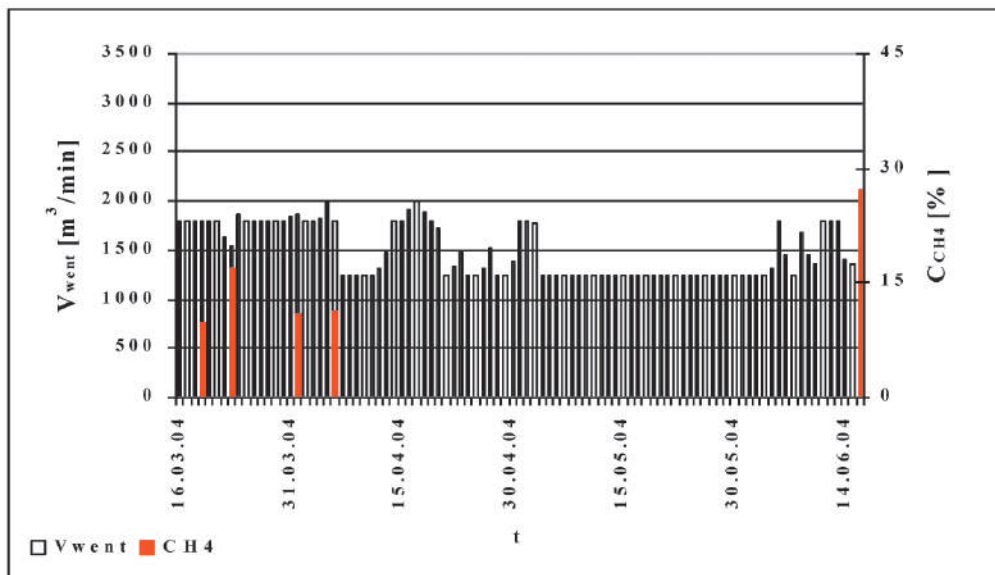
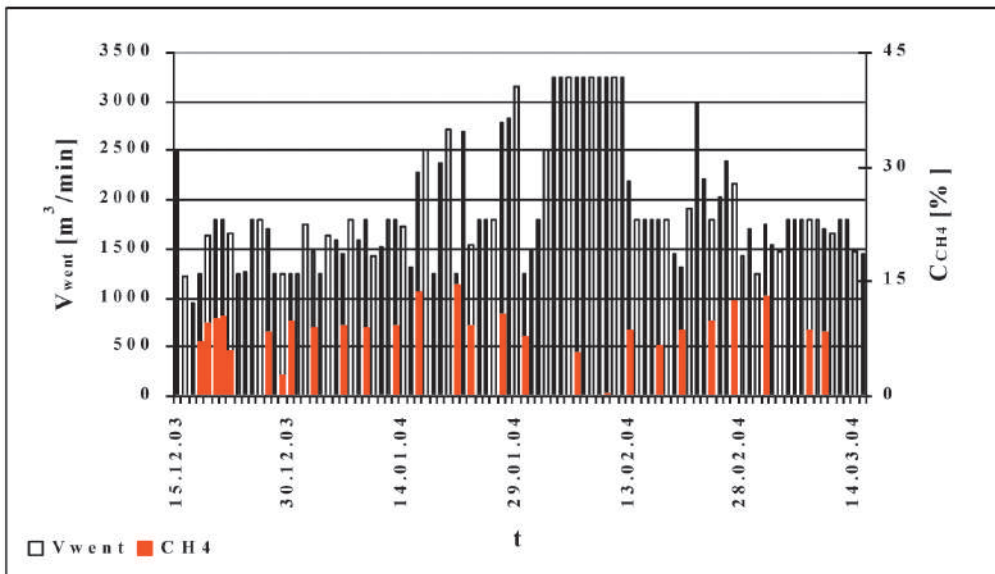
Decyzję o likwidacji kopalni „1 Maja” podjęto w styczniu 1999 r. W trakcie niemal dwóch lat od jej podjęcia kopalnia otamowała, istniejące w jej północnej części, połączenie z KWK „Marcel” na poziomie 610 m i rozpoczęła zasypywanie szybów peryferyjnych. Jako pierwszy, w sierpniu i wrześniu 2000 r. zasypano szyb III, używając do zasypu prawie wyłącznie kamienia popłuczkowego i wyprowadzając z niego rurę degazacyjną o średnicy 200 mm, sięgającą ponad zamykającą szyb płytę żelbetową. Po wydobyciu w dniu 28 lutego 2001 r. ostatniej tony węgla, w sierpniu 2001 r. zasypano szyb IV, a następnie przerwano odwadnianie wyrobisk (27.09.2001 r.) i zakończono prowadzone pod ziemią roboty górnicze (15.10.2001 r.).

Przerwanie odwadniania rozpoczęło proces zatapiania kopalni, zilustrowany na rysunku 16, a zakończenie robót dołowych zmniejszyło zapotrzebowanie kopalni



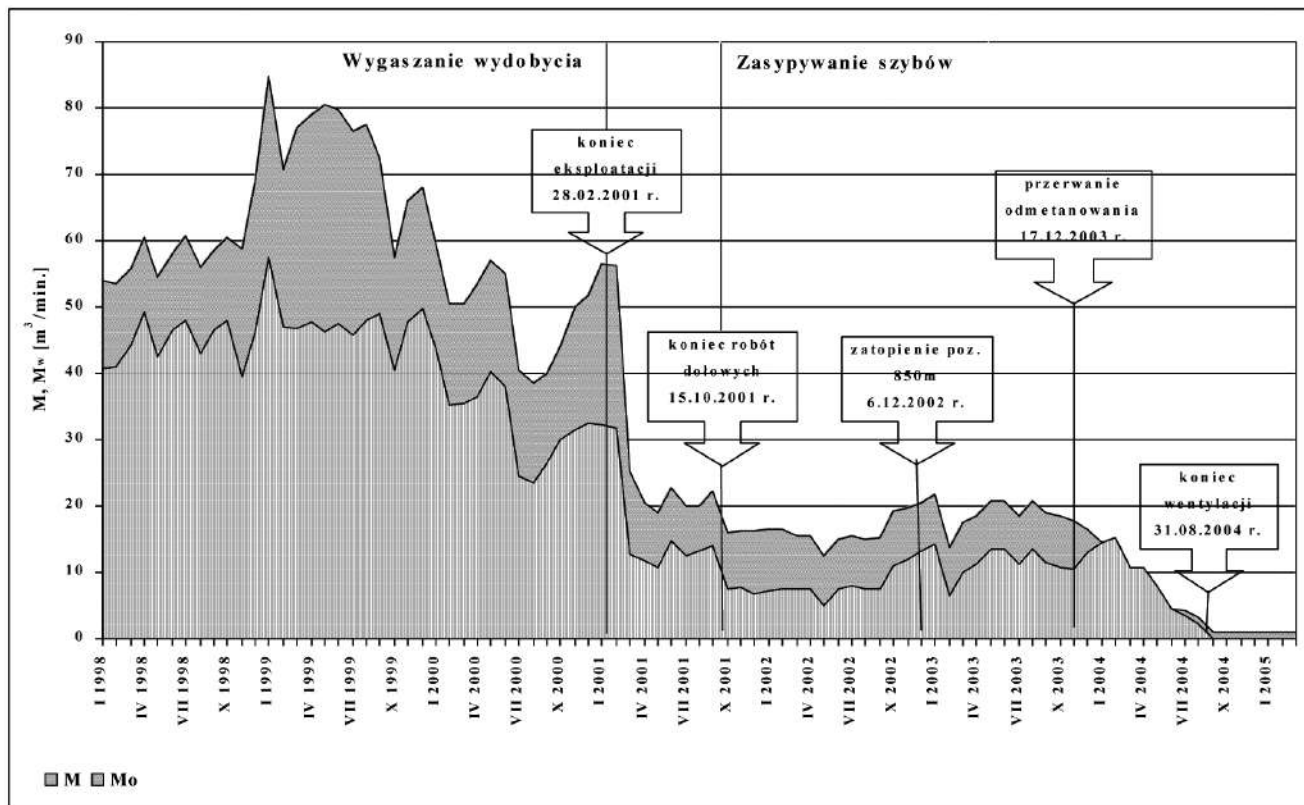
Rys. 16. Przebieg zatapiania KWK „1 Maja” według pomiarów rzędnej zwierciadła wody (H) w szybie I i pochylni DM w czasie (t) liczoną od przerwania odwadniania w dniu 27.09.2001 r.

Fig. 16. The course of flooding of 1 Maja mine, acc. to measurements of the elevation above sea level (H) of water level in the I shaft and the DM dip road through the time (t) after dewatering termination (27.09.2001).



Rys. 17. Zmiany koncentracji metanu (C_{CH_4}) w rurze degazacyjnej szybu III w końcowym okresie likwidacji KWK „1 Maja”, na tle średniobodowej wydajności (V_{went}) powietrza wentylacyjnego, przepływającego przez wyrobiska kopalni

Fig. 17. Changes of methane concentration (C_{CH_4}) within degasation pipe of the III shaft during the late period of liquidation of 1 Maja mine on the background of average daily output of ventilation air (V_{went}) flowing through the mine workings



Rys. 18. Metanowość wentylacyjna (M) i odmetanowanie (M_o) KWK „1 Maja” w latach 1988–2004 na tle przebiegu likwidacji kopalni

Fig. 18. Ventilation (M) and degasation (M_o) emission of methane from the 1 Maja mine during 1988–2004 on the background of the course of the mine liquidation

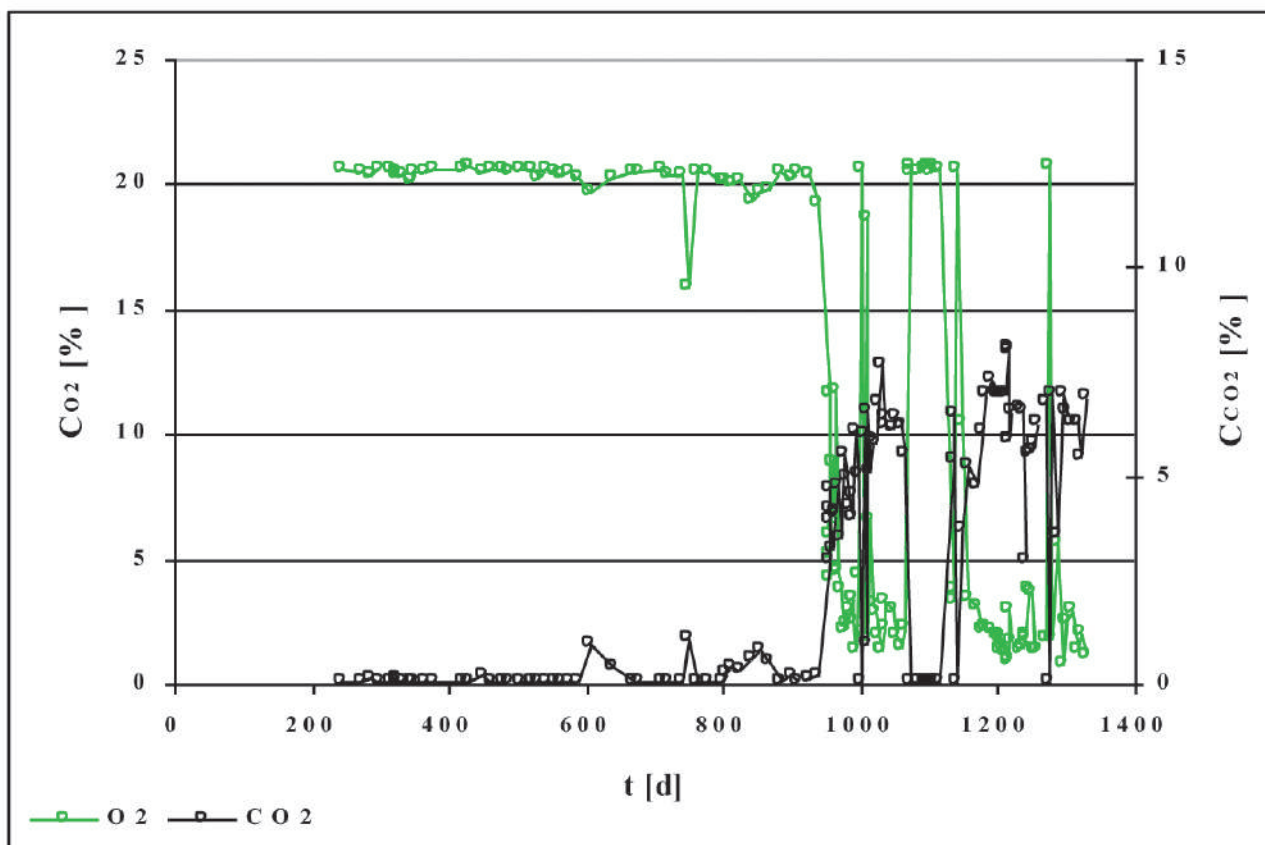
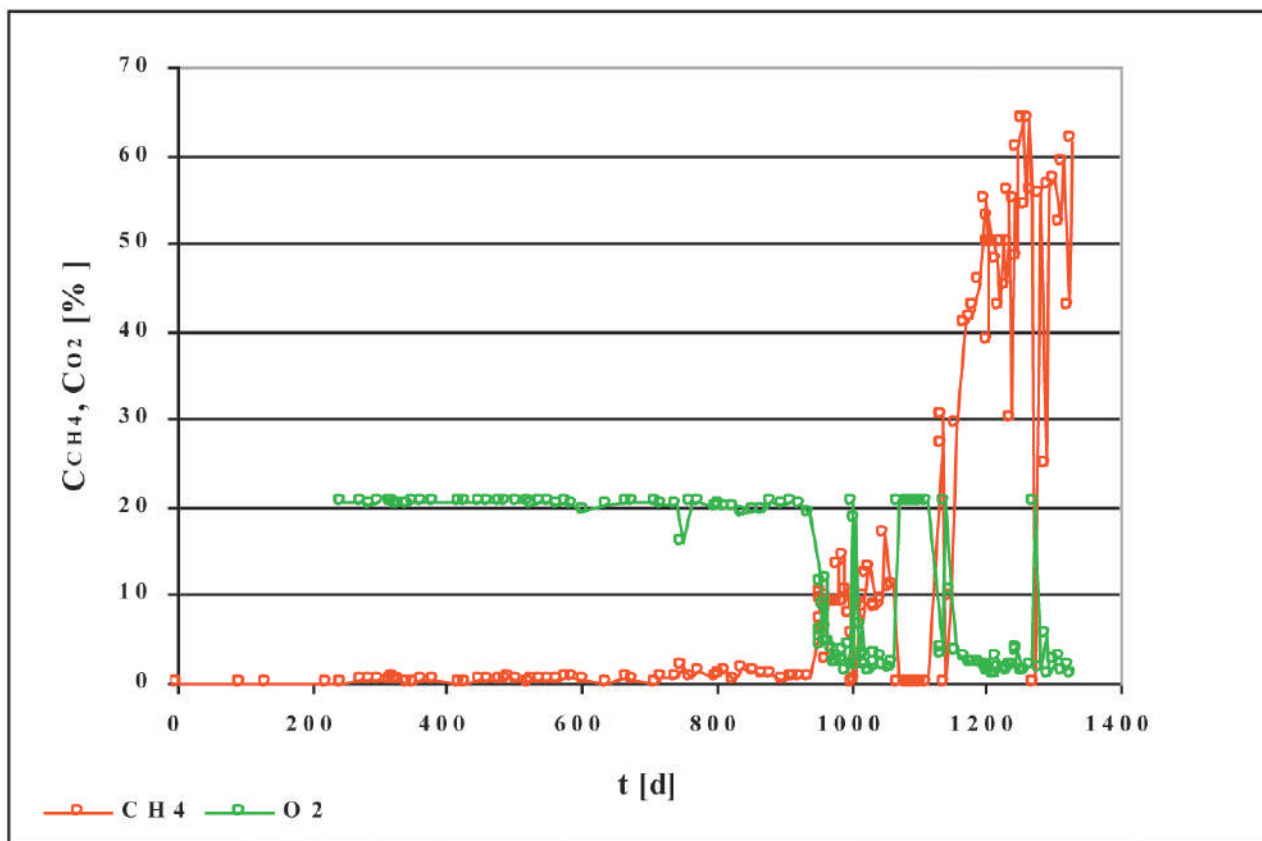
na powietrze wentylacyjne. Wykorzystywany w czasie funkcjonowania kopalni wentylator typu EKM Turbo-Werke-Meisen, o wydajności nominalnej 11 200 m³/min [10], uniemożliwiał jednak regulację ilości zasysanego powietrza wentylacyjnego. W dniu 6 maja 2003 r. zastąpiono go więc trzema równoległymi wentylatorami typu WLE-1003B, o wydajności nominalnej 750 m³/min każdy, pozostawiając równocześnie możliwość jego włączenia, co pozwalało na regulację wydajności w stosunkowo szerokim zakresie. Faktyczne wydajności powietrza kształtowały się odmiennie od wydajności nominalnych. Oceniano je na: 600–850 m³/min – przy włączonym jednym wentylatorze WLE-1003B, 1000–1500 m³/min – przy dwóch, 1500–2100 m³/min – przy trzech, oraz na 2000–6000 m³/min – po zastąpieniu wentylatorów typu WLE-1003B wentylatorem Turbo-Werke-Meisen. Przybliżone, średniodobowe wydajności powietrza przewietrzającego wyrobiska kopalni, w istotnym dla dalszych rozważań okresie pomiędzy grudniem 2003 r. a zakończeniem funkcjonowania wentylacji obiegowej w dniu 31 sierpnia 2004 r., przedstawiono na rysunku 17. Obliczono je korzystając z danych nt. godzin pracy poszczególnych wentylatorów i z kopalnianych obliczeń faktycznych wydajności wentylatora Turbo-Werke-Meisen oraz przyjmując średnie z podanych powyżej zakresów wydajności rzeczywistej wentylatorów typu WLE-1003B.

Zmiana wentylatorów umożliwiła prowadzenie likwidacji szybów centralnych kopalni. Poprzedzono ją otamowaniem wlotów podszybi, w sposób umożliwiający zachowanie wentylacji obiegowej. Szyby zasypało w okresach: 19.11.2003 r. – 23.02.2004 r. (szyb VI), 10.12.2003 r. – 17.09.2004 r. (szyb I) i 2.02.2004 r. – 18.11.2004 r. (szyb II). Szyby I i VI wypełniono w przewadze kamieniem popłuczковым, a szyb II mieszaniną

wodno-popiołową, zamykając je płytami żelbetowymi. W czasie likwidacji szybów centralnych stopniowo skracano długość czynnych dróg wentylacyjnych, odcinając kolejne poziomy kopalni:

- w wyniku zatopienia przez podnoszące się zwierciadło wodne – poziom 850 m, w dniu 6.12.2002 r.,
- przez wypełnienie rur szybowych, kolejno: poziom 610 m – 18.05.2004 r., poziom 410 m – 20.07.2004 r., i poziom 280 m – 31.08.2004 r.

Skracanie dróg wentylacyjnych, tak w czasie likwidacji szybów, jak i w czasie likwidacji całej kopalni, wraz z innymi przyczynami, powodowało wyraźne zmiany mierzonej metanowości KWK 1 Maja (rys. 18). Historycznie, w latach 1964–1977 osiągała ona najwyższe w VI rejonie gazowym GZW wartości powyżej 180 m³/min [1, 10, 12], z maksimum 198,4 m³/min w 1964 r. W okresie kilkunastu lat poprzedzających likwidację kopalni jej metanowość absolutna kształtowała się natomiast w granicach 58–85 m³/min, najczęściej oscylując wokół wartości 60 m³/min. W chwili podjęcia decyzji o likwidacji kopalni metanowość osiągnęła, nie notowane od 1991 r., maksimum 85 m³/min, by później stopniowo, lecz proporcjonalnie do zakresu eksploatacji, spadać aż do 56 m³/min w momencie jej zakończenia, w lutym 2001 r. Przerwanie wydobywania węgla spowodowało, zasadniczo zgodny z modelem K. Cybulskiego i innych. (1999, vide: [9]), jej spadek do poziomu około 20 m³/min w marcu 2001 r., a począwszy od zakończenia robót dołowych w październiku 2001 r. nawet do około 15–16 m³/min (rys. 18). Dalsze zmiany metanowości absolutnej wynikały z zatapiania wyrobiska na poziomie 850 m (VII – XII 2001 r.) oraz ograniczania (od IX 2003 r.) czasu pracy wpiętych jednego, a następnie dwóch wentylatorów typu WLE-1003B, kiedy to odnotowano – odpowiednio:



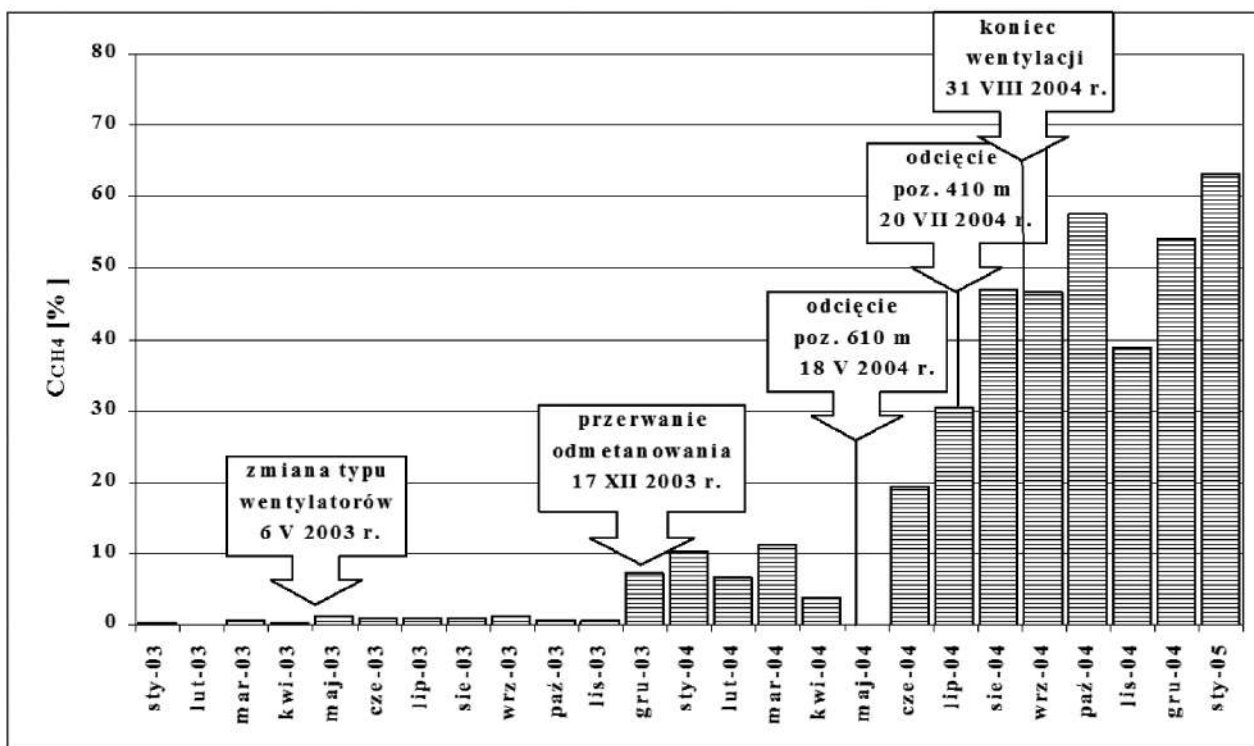
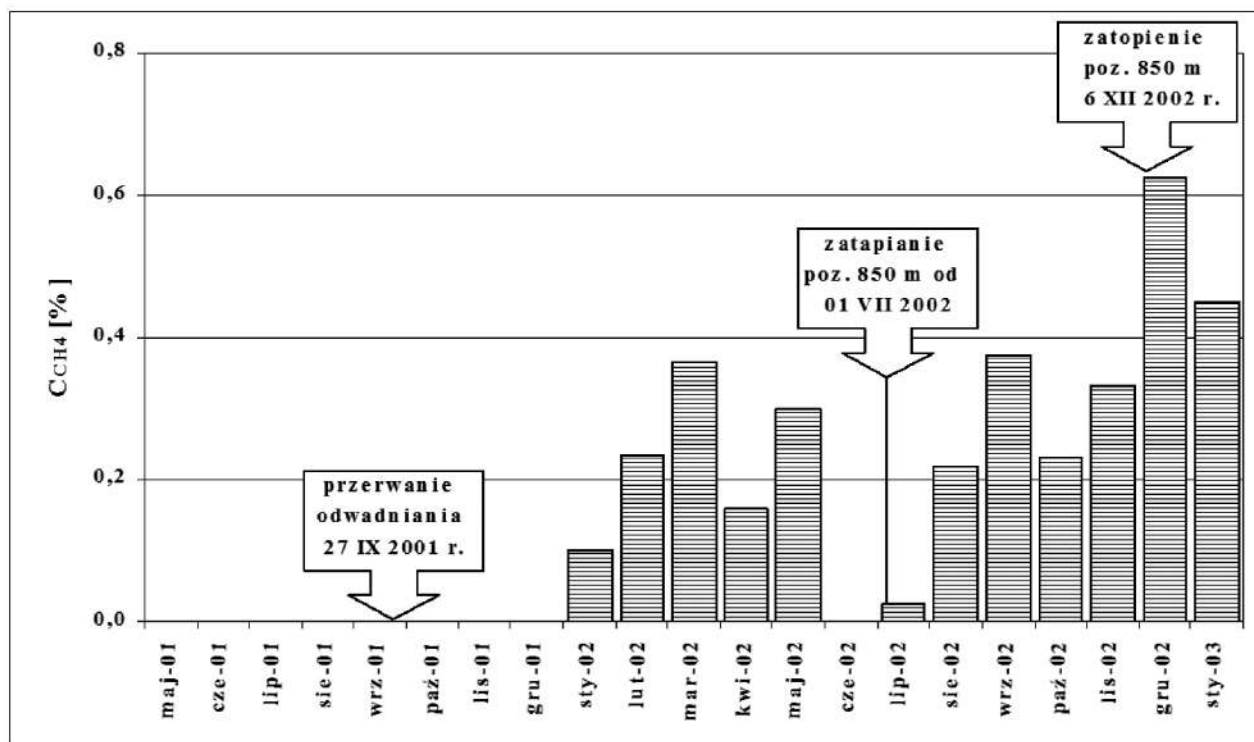
Rys. 19. Zmiany koncentracji metanu (C_{CH_4}), tlenu (C_{O_2}) i ditlenku węgla (C_{CO_2}) w rurze degazacyjnej zasypanego szybu III KWK 1 Maja, w czasie (t) liczonym od dnia 10.05.2001 r

Fig. 19. Changes of the concentrations of methane (C_{CH_4}), oxygen (C_{O_2}) and carbon dioxide (C_{CO_2}) within degasation pipe of the III shaft of 1 Maja mine in the course of the time (t) after 10.05.2001

jej niewielki wzrost do około 20 m³/min oraz stopniowy spadek aż do około 1 m³/min po wyłączeniu wentylacji obiegowej (por.: rys. 17 i 18).

Dane zestawione na rysunku 18 pokazują, że opisane zmiany metanowości absolutnej KWK „1 Maja” były wynikiem wahań metanowości wentylacyjnej. Odmetanowaniem prowadzonym po zakończeniu eksploatacji, aż do jego przerwania w dniu 17 grudnia 2003 r., ujmowano bowiem stale około 8 m³/min metanu. Jego

przerwanie spowodowało wzrost koncentracji metanu w likwidowanych szybach centralnych [15, 16] i – w konsekwencji – metanowości wentylacyjnej kopalni (rys. 18), lecz nie wpłynęło znacząco na metanowość absolutną. Odmetanowanie to prowadzono poprzez rurociąg pozostawiony w szybie II oraz ułożone na spąg wyrobisk rurociągi na poziomie 410 m i – w niewielkim stopniu – na poziomie 280 m, połączone z powierzchniową stacją odmetanowania. Jego przerwanie zostało spowodowane



Rys. 20. Zmiany średniej, miesięcznej koncentracji metanu (C_{CH_4}) w szybie III KWK 1 Maja na tle przebiegu likwidacji kopalni
 Fig. 20. Changes of the average monthly concentration of methane (C_{CH_4}) in the III shaft of 1 Maja mine on the background of the course of the mine liquidation

uszkodzeniem rurociągu w szybie II i spadkiem koncentracji metanu w ujmowanej mieszance poniżej 30% [15, 16]. Odmetanowanie wznowiono 6 lipca 2004 r., lecz nie miało to już większego wpływu na metanowość kopalni. Niewielkie ujęcie metanu po jego wznowieniu (ok. 1 m³/min), zbliżone do wydajności ujęć z poziomu 280 m przed likwidacją szybu III (1,3 m³/min), a także wysoka koncentracja metanu w ujmowanej mieszance (do ok. 80%), wskazują, że prawdopodobnie pochodzi ono już tylko z tego poziomu kopalni.

7.3. Emisja gazów kopalnianych z szybu III i czynniki na nią wpływające

Postępująca likwidacja KWK „1 Maja” powodowała migrację gazów kopalnianych nie tylko poprzez czynne drogi wentylacyjne i rurociągi odmetanowania, lecz także poprzez łączące się z powierzchnią, zasypane szyby kopalni (tab. 16 – cz. V). Jak dotąd jej przejawy ujawniły się przede wszystkim w szybie III.

Pomiary koncentracji metanu i analizy składu cząsteczkowego gazów w jego rurze degazacyjnej początkowo, aż do grudnia 2001 r., nie wykazywały obecności metanu. Później, do połowy grudnia 2003 r. występował on w niewielkich koncentracjach, wpraw 0,0–0,8% (do kwietnia 2003 r.), a następnie 0,4–1,8%. Znaczący ich wzrost odnotowano dopiero 18.12.2003 r., kiedy to udział metanu w składzie cząsteczkowym gazów wzrósł najpierw do 7,25%, by następnie, aż do czerwca 2004 r., wahać się w szerokich granicach od 0,0 do 17,0% (rys. 19), z zastrzeżeniem, że w tym czasie odnotowano dość długi okres (13.04.2004 – 28.05.2004 r.) braku jego obecności. Kolejną, wyraźną zmianę odnotowano w dniach 16 – 17.06.2004 r., w których stwierdzono przejściowy wzrost koncentracji metanu nawet do 30,45%, a następną w dniu 7.07.2004 r., począwszy od którego obserwuje się już stałe jej podniesienie od poziomu początkowo ponad 40%, a następnie ponad 60% (od października 2004 r.). Zmianom koncentracji metanu towarzyszą proporcjonalne do nich wahania obecności ditlenku węgla i odwrotnie proporcjonalne tlenu (rys. 19).

Zmiany składu cząsteczkowego gazów w rurze degazacyjnej szybu III wiązały się z przebiegiem likwidacji KWK „1 Maja” oraz związanymi z nimi zmianami w sieci wentylacyjnej i odmetanowania. Istotnymi czynnikami okazały się także wahania ciśnienia barometrycznego oraz podnoszące się zwierciadło wody zatapiającej kopalnię. Pierwsze przejawy emisji gazów kopalnianych z rury szybowej zasypanego szybu III odnotowano w styczniu 2002 r., po 254 dniach od rozpoczęcia w nim obserwacji gazowych (rys. 19). Ich pojawienie się, w postaci niewielkiej procentowo obecności metanu (0,00–0,80%, średnio: 0,29%) i ditlenku węgla (0,05–0,18%, średnio: 0,08%), można łączyć z zatopieniem jej najgłębszego, nie łączącego się z innymi, poziomu 1050 m oraz z rozpoczęciem zatapiania wyrobisk i zrobów położonych poniżej poziomu 850 m. Podobnie, zbieżność nieznacznego wzrostu koncentracji metanu (0,00–0,75%, średnio: 0,39%) i ditlenku węgla (0,05–1,00%, średnio: 0,28%) od 31.12.2002 r. z zatopieniem poziomu 850 m (6.12.2002 r.) zdaje się wskazywać na ruch zwierciadła wodnego, jako przyczynę tego wzrostu.

Z porównania dat kolejnych zmian składu cząsteczkowego gazów, wpływających szybem III, z datami określającymi przebieg likwidacji KWK „1 Maja” (rys. 20) wynika jednak, że wyraźniejszy od rekonstrukcji zwierciadła wodnego wpływ na te zmiany wywierały wentylacja i odmetanowanie kopalni. I tak, zastąpienie wentylatora

Turbo-Werke-Meisen wentylatorami typu WLE-1003B od maja 2003 r. znalazło odzwierciedlenie w kolejnym, nieznacznym wzroście koncentracji omawianych gazów do 1,8% (średnio: 0,93%) – w przypadku CH₄, i 1,10% (średnio: 0,34%) – dla CO₂, a przerwanie 17 grudnia 2003 r. odmetanowania w natychmiastowym ich skoku do – odpowiednio: 0,00–17,00% (średnio: 8,95%) i 0,10–7,68% (średnio: 4,90%), przy równoczesnym spadku udziału tlenu z dotychczasowego poziomu około 20,5%, do średnio 4,99% (1,35–20,60%). Porównanie wydajności powietrza wentylacyjnego z koncentracjami metanu, mierzonymi w szybie III w okresie od grudnia 2003 r. do kwietnia 2004 r., wskazuje ponadto na ich wyraźną, odwrotną proporcjonalność, z zastrzeżeniem, że reakcję szybu III na zmiany wentylacyjne obserwowano z opóźnieniem jednego do czterech dni (rys. 17). Świadczy to o zależności koncentracji metanu w szybie III od depresji wentylatorów w szybach centralnych kopalni.

Obserwowany następnie brak obecności metanu pomiędzy 13 kwietnia, a 28 maja 2004 r. można natomiast wiązać z odcięciem połączenia wentylacyjnego szybów I i II na poziomie 610 m (rys. 20). Przerwanie wentylacji obiegowej na tym poziomie spowodowało bowiem skrócenie dróg wentylacyjnych i wzrost rzeczywistej depresji wywieranej na szyb III poprzez wyrobiska poziomu 410 m – mimo stałej wtedy ilości powietrza wentylacyjnego, wyprowadzanego szybem II (rys. 17). W położonej w odmiennej sytuacji górniczo-geologicznej pochylni DM na poziomie 610 m, łączącej zroby kopalni „1 Maja” z KWK „Marcel”, od 14 kwietnia stwierdzono fakty potwierdzające powyższe przypuszczenie. Polegały one na zmianie nadciśnienia od strony zrobów KWK „1 Maja” (19,6 – 24,5 hPa) na podciśnienie (–9,8 hPa) i wzroście koncentracji tlenu w gazach zrobowych z 14–18%, do ponad 20%, co wskazuje na wzrost depresji systemu wentylacyjnego na leżące niżej od poziomu 410 m, geologicznie po upadzie warstw, zroby kopalni i na zmianę kierunku przepływu gazów kopalnianych, z dotychczasowego kierunku do granic na od granic – ku szybom centralnym.

Odmienne, odcięciu oddziaływania wentylacji obiegowej szybów centralnych na dno szybu III, do jakiego doszło 20 lipca 2004 r. wskutek zasypiania ich podszybi na poziomie 410 m, towarzyszył trwały wzrost udziału metanu (0,00–61,88%, średnio: 45,98%) i ditlenku węgla (0,05–8,08%, średnio: 5,92%) oraz spadek udziału tlenu (0,86–20,70%, średnio: 3,01%) w składzie gazu z szybu III. W tym samym czasie stwierdzono też samoczynny wzrost koncentracji metanu (do ponad 30%) w nieaktywnym wtedy rurociągu odmetanowania przy szybie II [15]. Z nieznacznym opóźnieniem, bo od 1 sierpnia 2004 r., odnotowano także wzrost nadciśnienia na ww. przekopie DM do 39–59 hPa i stopniowy spadek koncentracji tlenu w gazach zrobowych, z około 6–20% do zasadniczo 1–5%. Można więc przyjąć, że efekt kolejnego skrócenia dróg wentylacyjnych, wywołanego zasypaniem poziomu 410 m, został z nawiązką zrównoważony dużo wcześniejszą niż innych, a więc – wskutek dłuższej rekonsolidacji górotworu – szczelniejszą likwidacją połączeń szybu III z szybami centralnymi na poziomach 215 i 280 m oraz wynikającym stąd dopływem do szybu III gazów kopalnianych tak z tych poziomów, jak i z połączonych z nim głębszych wyrobisk i zrobów. Przy praktycznym braku oddziaływania depresji, pojedynczego wtedy, wentylatora WLE-1003B przez wyrobiska poziomów 215 m i 280 m, położenie wyrobisk i zrobów, głębszych od dna szybu III, w pokładach zapadających stromo ku NW wymuszało ponadto przepływ gazów po

Tab. 8. Skład cząsteczkowy gazów kopalnianych (w % obj.) w zrobach zlikwidowanej KWK „1 Maja”, na podstawie obserwacji z szybu III (poziom 215 m) i zza tamy odcinającej pochylnię DM (poziom 610 m) w okresie od września do grudnia 2004 r., wg [4], poprawione

Tab. 8. Constitution of mine gases (% vol.) within gobs of abandoned 1 Maja mine, on the ground of investigations from the III shaft (215 m level) as well as behind the stopping isolating the DM dip road (610 m level), for the period of time between October and December 2004; acc. to [4], corrected

Wartość:	Szyb III (poziom 215 m)			Pochylnia DM (poziom 610 m)		
	CH ₄	N ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂	CO ₂
– minimalna	33,18	27,28	3,27	6,80	69,07	0,69
– maksymalna	65,39	63,54	8,45	18,69	92,51	12,24
– średnia	54,63	38,55	6,82	12,75	80,14	7,11
Odchylenie standardowe	9,63	10,56	1,18	2,63	4,77	3,15

wzniosie, w kierunku położonego od nich na SE szybu III. Za takim przebiegiem opisywanego zjawiska przemawiają też wcześniejsze wyniki badań składu gazów w zrobach, wskazujące na ich przepływ w kierunku najwyższych poziomów kopalni [10]. Założenie powyższe znajduje też potwierdzenie w braku wpływu wznowienia odmetanowania (6.07.2004 r.) tak na metanowość kopalni (por. wyżej), jak i na koncentracje gazów kopalnianych w szybie III, a także w opóźnionym o miesiąc odzwierciedleniu w składzie cząsteczkowym tych gazów przerwania połączeń wentylacyjnych na poziomie 280 m i wyłączenia wentylacji obiegowej kopalni w dniu 31 sierpnia 2004 r. (rys. 20).

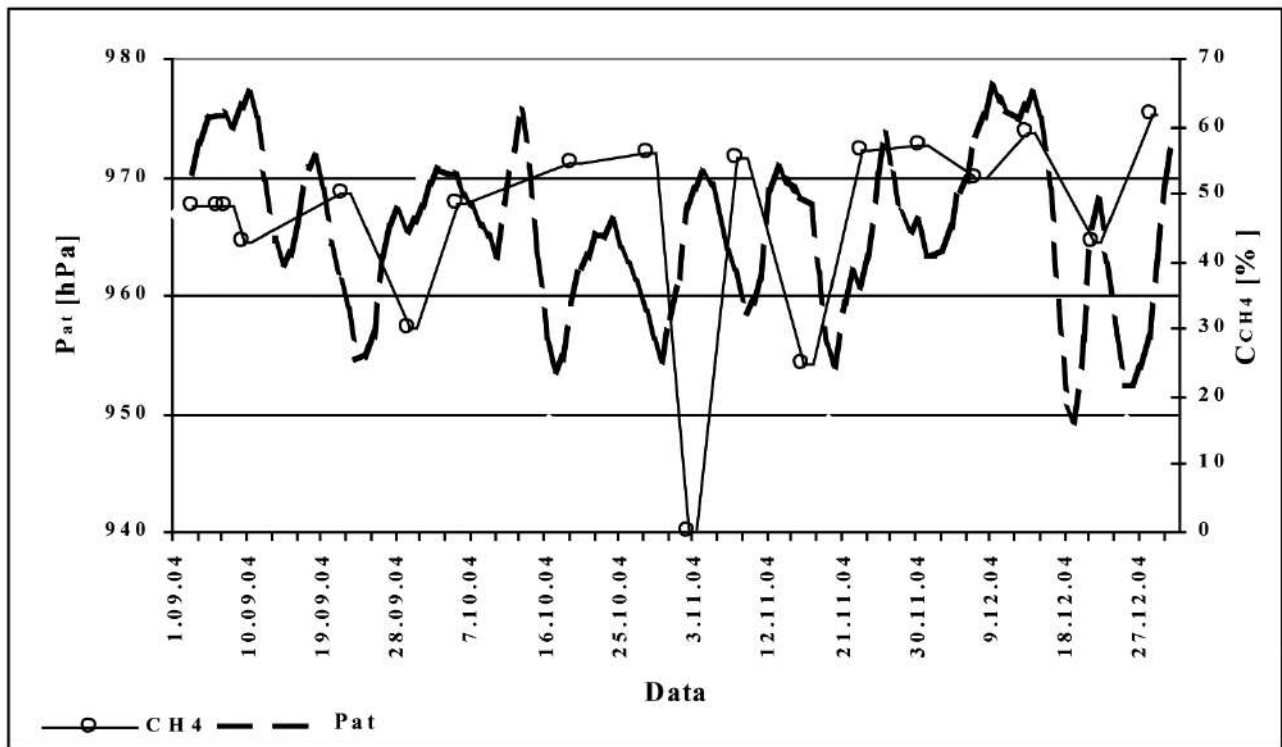
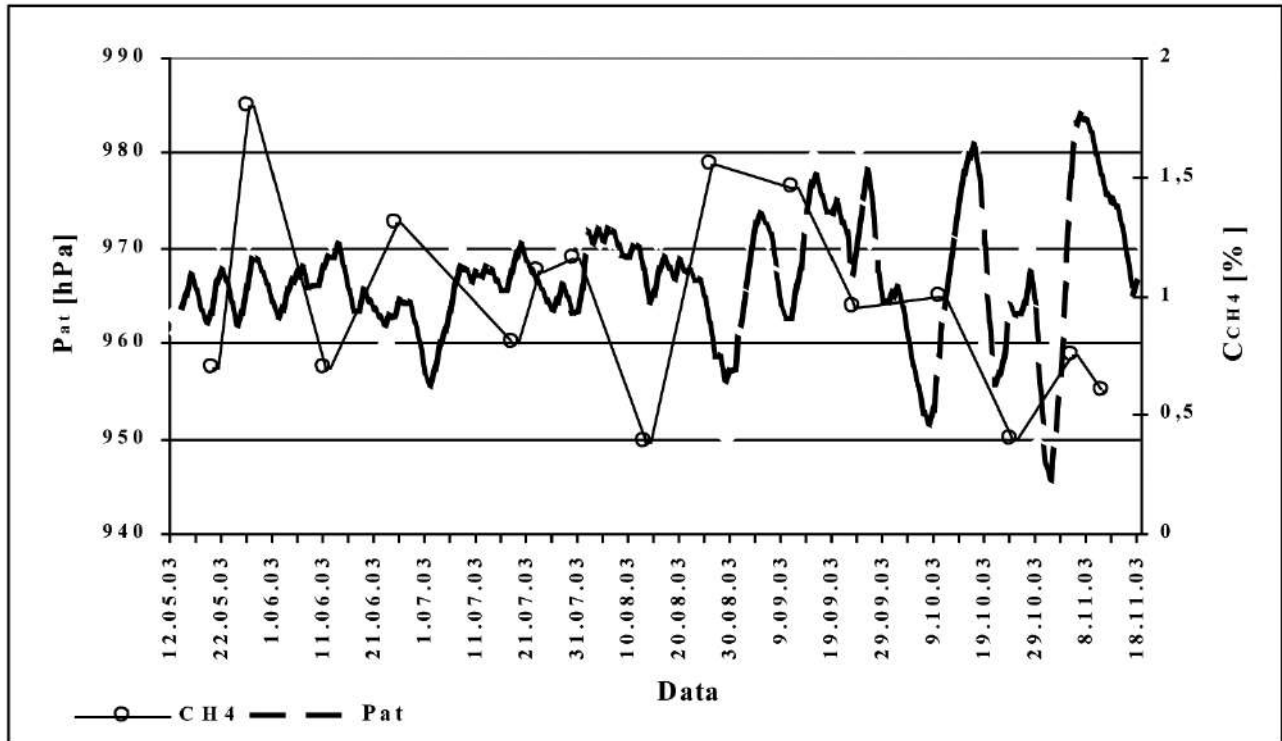
Kolejnym z analizowanych czynników, który ujawnił swój wpływ na zmiany koncentracji metanu w szybie III KWK „1 Maja”, są wahania ciśnienia barometrycznego. Dla zobrazowania ich oddziaływania wybrano dwa przedziały czasu o ustabilizowanej sytuacji górniczej. Pierwszy z nich, mieszczący się pomiędzy 12.05.2003 r. a 18.11.2003 r., obejmuje okres niskich koncentracji metanu (średnio: 0,98%), o względnie stabilnej pracy wentylatorów WLE-1003B, charakteryzującej się – poza kilkoma dniami najgłębszych niżów barycznych – wydajnością powietrza wentylacyjnego w granicach 1250–1800 m³/min, a zazwyczaj 1450–1700 m³/min. Drugi, pomiędzy 01.09.2004 r. a 31.12.2004 r., dotyczy okresu najwyższych koncentracji metanu (średnio: 46,46%), po wyłączeniu wentylacji obiegowej kopalni. W obu przypadkach porównanie koncentracji metanu i ciśnienia barometrycznego, przedstawione na rysunku 21, pokazuje, że wahania ciśnienia nie wpływają na przeciętny poziom koncentracji metanu. Maksymalne jej wartości występują jednak najczęściej w okresach niżowych, a minimalne wyżowych trendów barycznych, choć zależność ta nie jest ścisła. Maksymalne koncentracje metanu pojawiają się bowiem w różnych fazach trendów niżowych, nierzadko z pewnym opóźnieniem w stosunku tak do początku, jak i do apogeum danego trendu. Opóźnienie to, podobnie jak wspomnianą wcześniej, wydłużoną reakcją szybu III na zmiany ilości przepływającego powietrza wentylacyjnego, można wyjaśnić oporami przepływu gazów przez zroby kopalni i zasyp szybu, a także, nieznanym niestety, stosunkiem ciśnienia gazów w zrobach kopalni do ciśnienia barometrycznego.

Przedstawione powyżej dane, dotyczące tak zmian metanowości kopalni i koncentracji gazów kopalnianych w szybie III, jak i ich związku z poszczególnymi z omówionych czynników geologicznych i górniczych, pozwalają sformułować szereg stwierdzeń. Pierwsze z nich wynika ze spadku metanowości kopalni po zakończeniu wydobycia, którego skala świadczy o poprawności wspo-

mnianego modelu K. Cybulskiego i innych (1999, vide: [9]). Analiza poszczególnych składników metanowości absolutnej (rys. 18) potwierdza też powszechnie znane, wspomagające względem wentylacji oddziaływanie odmetanowania. W wielu sytuacjach pozwala więc na ich łączne traktowanie w badaniach ich wpływu na migrację i emisję gazów.

Kolejne stwierdzenia dotyczą wzajemnych relacji pomiędzy odbudową zwierciadła wodnego i wentylacją (odmetanowaniem) zlikwidowanej kopalni. Jeśli bowiem uwzględnić stosunkowo niewielką objętość wyrobisk i zrobów KWK „1 Maja” poniżej poziomu 850 m (vide: [6]), to zwraca uwagę nieznaczne tempo zatapiania kopalni, wynikające z warunków hydrogeologicznych. Tym samym sprężanie, a w odniesieniu do nieszczelnie zamkniętych zrobów ściślej: wypychanie gazów, wywołane dopływem wody, wywiera słabo zauważalny wpływ na ich migrację ku powierzchni. Wyraźniej zaznacza się natomiast rola wody, jako medium odcinającego połączenia wentylacyjne (rys. 20) i w ten sposób wpływającego na drogi migracji gazów i oddziaływanie systemu wentylacyjnego (odmetanowania) kopalni. Jak wynika z porównania koncentracji metanu w szybie III, zarówno ze zmianami objętości powietrza przepływającego przez kopalnię (rys. 17), jak i ze skracaniem dróg wentylacyjnych (rys. 20), oddziaływanie to wywierało decydujący wpływ na migrację metanu i jego emisję tym szybem – wielokrotnie silniejszy od pozostałych z omawianych czynników. Obserwowane zależności pozwalają wręcz założyć, że objętości metanu odprowadzanego do atmosfery przed i po każdej wyraźniejszej zmianie mierzonej metanowości absolutnej kopalni były sobie bliskie, a odmiennie okazały się jedynie miejsca jego emisji (systemy wentylacji i odmetanowania, względnie szyb III i inne połączenia zrobów z atmosferą). W krótkich odcinkach czasu, obejmujących ww. zmiany metanowości, można bowiem przyjąć, że wynikający z upływu czasu spadek objętości metanu wydzielającego się z górotworu do zrobów (por.: [8, 9, 10, 17, 18]), a następnie do atmosfery, jest zaniedbywalnie mały.

Warto tutaj zauważyć, że nie każde połączenie zrobów kopalni z powierzchnią stanowiło miejsce emisji metanu. Przekonuje o tym porównanie jego koncentracji w szybach III i IV (tab. 16 – cz. V), charakteryzujących się zbliżoną głębokością i położeniem w stosunku do szybów centralnych. Diametralną różnicę stwierdzonych w nich koncentracji można bowiem wytłumaczyć przede wszystkim odmiennymi warunkami geologiczno-gazowymi w miejscach lokalizacji szybów. Szyb III jest bowiem położony w rejonie wykształcenia podmiocieńskich, gazowych stref: wysokometanowej i przejściowej oraz –



Rys. 21. Zmiany koncentracji metanu (C_{CH_4}) w szybie III KWK „1 Maja”, w wybranych okresach czasu, na tle wahań ciśnienia barometrycznego (P_{at})

Fig. 21. Changes of methane concentration (C_{CH_4}) in the III shaft in chosen periods on the background of oscillations of barometric pressure (P_{at})

wskutek wieloletniego ich eksploatacyjnego odgazowania – udostępnienia poziomami 215 i 280 m de facto drugiej z nich. Szyb IV leży natomiast poza takimi rejonami (rys. 13 – cz. III, i 15) i łączy się z górotworem jedynie w obrębie odgazowanej strefy gazowej. Przy zbliżonych warunkach górniczych obu szybów pozwala to przypuszczać, że migracja gazów kopalnianych przebiega nimi podobnie, lecz odmienne warunki geologiczno-gazowe decydują o zróżnicowaniu składu gazów emitowanych do atmosfery. Brak pełnych analiz składu cząsteczkowego gazów z szybu IV nie pozwala na udowodnienie tego przypuszczenia. Przesłanki pośrednich, przemawiających za jego poprawnością, dostarczają jednak średnie składy gazów kopalnianych, mierzone w szybie III i we wspomnianej wyżej pochylni DM na poziomie 610 m (tab. 8), położonej w pobliżu szybu IV, przeliczone tak, by wyeliminować składniki powietrza atmosferycznego. Ich porównanie ze składem gazów złożowych (tab. 4 – cz. III) w gazowych strefach: odgazowanej (poz. 410 i 610 m w rejonie szybu IV) i drugiej przejściowej (poz. 215 i 280 m w rejonie szybu III), wskazuje bowiem na ich duże podobieństwo. Pewien wpływ na zróżnicowanie składu gazów kopalnianych wywierają także ich, wspomniane powyżej, zmienne w czasie przepływy i – być

może – gęstościowe rozwarstwienie składu, wskutek przemieszczania się lżejszego od pozostałych gazów metanu w wyższe partie zrobów.

Ostatnie z istotnych tu stwierdzeń, wynikających z analizy danych z KWK „1 Maja”, dotyczy znaczenia wahań ciśnienia barometrycznego. Jak ilustruje to ich porównanie ze zmianami koncentracji metanu (rys. 21), typ trendu barycznego ma istotne znaczenie dla wysokości mierzonych koncentracji, choć wahania ciśnienia wpływają jedynie na ich oscylacje wokół pewnego poziomu, uzależnionego od innych, ww. czynników. W przypadku szybów zasypanych wpływ ten ujawnia się z pewnym opóźnieniem, wynikającym prawdopodobnie z oporów przepływu gazów.

Należy jeszcze wspomnieć, że ponad bliżej nie sprecyzowaną nieciągłością w obrębie paleowyniesienia stropu karbonu na obszarze kopalni, w gazach glebowych stwierdzono punktową obecność metanu i ditlenku węgla, w koncentracjach około – odpowiednio: 0,006% i 2,5–6,5% [11]. Na podstawie przedstawionych w przywołanej pracy, lakonicznych informacji trudno jednak określić, czy koncentracje te są efektem migracji gazów kopalnianych.

The study of conditions of gases emission from abandoned mines of the SW part of the USCB (Poland) – part V

Summary: The termination of underground works in 1 Maja mine caused decline of total methane emission into the workings (Fig. 18) to about 20% of emission before exploitation end. Closing down of 1 Maja mine gave the mine gases occasion to migrate also by shafts filled up (Tab. 16), but mainly by the III shaft (Fig. 19). Variations of concentration can be connected particularly to the mine flooding and changes in its ventilation. Delimitation of the amount of ventilation air was accompanied by increase of methane concentration (Fig. 17). On the other hand, shortening of flow ways of the air produced either decline of CH₄ concentration or its increase – in case of reducing the influence of the ventilation depression on the bottom of shaft III (Fig. 20). The significance of mine flooding was poorly observable, in opposition to influence of barometric pressure oscillations (Fig. 21). Moreover, not every shaft in the mine constituted the path for methane emission. It is well illustrated by different CH₄ concentrations in shafts III and IV (Tab. 16). This difference is attributed to opening of allochthonous high methane zone or only degassed zone. It is indicated by comparison of constitution of mine gases from the shafts (Tab. 8) to constitution of deposit gases from the mentioned gassy zones (Tab. 4).

Literatura

1. Berger J., Nowak E.: Ujmowanie metanu ze likwidowanych kopalń w Rybnickim Okręgu Przemysłowym. Materiały XX seminarium: Metan i inne zagrożenia współwystępujące – Teoria i praktyka. Wyd. Politechnika Śląska, Rybnik 2003, s. 17–28.
2. Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego „Marcel” Ruch „1 Maja” w kategorii A+B, C₁ i C₂, wg stanu na dzień 01.01.1996 r. (niepublikowana).
3. Grzybek I.: Grubengasnutzung in Polen Geschichte und Gegenwart. UMSICHT – Schriftenreihe Nr 37, 2002, s. 75–92.
4. Grzybek I.: Zróżnicowanie składu gazów w zrobach zlikwidowanych kopalń węgla. *Górnictwo i Geologia* Nr 1, s. 69–84, 2006.
5. Grzybek I.: Studium uwarunkowań emisji gazów ze zlikwidowanych kopalń SW części GZW (część I, II i III). *Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie* 2012, Nr 1, s. 23–27, Nr 2, s. 31–39, Nr 3, s. 21–35
6. Karwasiecka M., Wagner J., Kwarciński J., Bukowski P., Marcol A.: Ocena potencjalnych zasobów energii cieplnej gromadzonej w wodach dołowych nieczynnej KWK „1 Maja”. Materiały XXVII sympozjum: *Geologia Formacji Węglonośnych Polski*. Wyd. AGH, Kraków 2004, s. 47–55.
7. Kędzior S.: The influence of tectonic factor on methane bearing capacity in chosen areas of the Upper Silesian Coal Basin. *Polish Geological Institute Special Papers* Nr 7, 2002, s. 143–147.
8. Kobiela Z.: Wyznaczanie stref zagrożenia gazowego na obszarach likwidowanych kopalń w oparciu o analizę warunków geologiczno-górniczych. Człowiek i środowisko wobec procesu restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego. Wyd. CPPGSMiE PAN, Kraków 2001, s. 431–446.

9. Krause E.: Aspekty bezpieczeństwa i ochrony środowiska na terenach pogórnich związanych z zagrożeniem gazowym. Człowiek i środowisko wobec procesu restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego. Wyd. CPPGSMiE PAN, Kraków 2001, s. 417–430.
10. Krause E.: Kształtowanie się zagrożenia metanowego w likwidowanej kopalni „1 Maja”. Materiały XX seminarium: Metan i inne zagrożenia współwystępujące – Teoria i praktyka. Wyd. Politechnika Śląska, Rybnik 2003, s. 85–98.
11. Macuda J., Zawisza L.: Monitoring środowiska gruntowo-wodnego w rejonie likwidowanych kopalń. Materiały konferencji: Szkoła Eksploatacji Podziemnej. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków 2006, s. 585–593.
12. Nawrat S., Michalik H.: Kształtowanie się zagrożenia metanowego w kopalniach Rybnickiego Okręgu Węglowego. Materiały seminarium: Zwalczanie zagrożenia metanowego w kopalniach – Teoria i praktyka 1991.
13. Rogoż M., Posyłek E.: Problemy hydrogeologiczne w polskich kopalniach węgla kamiennego. Wyd. GIG, Katowice 2000.
14. Rózkowski A.: Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne w GZW. Wilk Z. (red.): Hydrogeologia polskich złóż kopalni i problemy wodne górnictwa t. 1. Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003, s. 42–145.
15. Schinohl Z., Kopiec W., Sosna S.: Problemy związane z likwidacją podziemnych zakładów górniczych nadzorowanych przez Okręgowy Urząd Górniczy w Rybniku na przykładzie kopalń: „Dębieńsko”, „Moszczenica” i „1 Maja”. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie Nr 7, 2005, s. 27–34.
16. Schinohl Z., Sosna S.: Problemy związane z likwidacją podziemnych zakładów górniczych nadzorowanych przez Okręgowy Urząd Górniczy w Rybniku. Materiały konferencji: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Wyd. SITG, Mysłowice 2004, s. 32–53.
17. Szlązak N., Borowski M., Obracaj D.: Odmetanowanie kopalni jako sposób zwiększenia bezpieczeństwa robót podczas likwidacji kopalni. Materiały konferencji: Szkoła Eksploatacji Podziemnej. Wyd. IGSMiE PAN – AGH, Kraków 2001, s. 535–542.
18. Szlązak J., Szlązak N.: Zagrożenie metanowe w kopalniach węgla i jego wpływ na bezpieczeństwo w trakcie ich likwidacji. Materiały konferencji: 3 Szkoła Aerologii Górniczej, Zakopane 2004, s. 155–166.
19. Wiśniowski A., Mędrygał Z.: Doświadczenia w zakresie ujęcia metanu z górotworu otworami powierzchniowymi w polu Markłowice – Świerklany. Materiały seminarium: Zwalczanie zagrożenia metanowego w kopalniach – Teoria i praktyka 1991.



Pożegnanie redaktora Jana Dulewskiego

8 marca br. Zespół redakcyjny miesięcznika „Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie” uroczysto pożegnał odchodzącego na emeryturę wieloletniego zastępcę redaktora naczelnego i członka redakcji dr. Jana Dulewskiego. Redaktor naczelny miesięcznika, Wiceprezes WUG, Mirosław Koziura w ciepłych słowach podziękował swemu długoletniemu współpracownikowi za wielki wkład w rozwój pisma. Redaktor Jan Dulewski z miesięcznikiem był związany od 1996 roku.

Konkurs dla dziennikarzy

8 marca br. w WUG odbyło się uroczyste rozstrzygnięcie drugiej edycji konkursu dziennikarskiego „Karbidka”. Dziennikarzy promujących bezpieczeństwo pracy w górnictwie uhonorowano symbolicznymi karbidkami.

Kapituła konkursu pod przewodnictwem dr. inż. Piotra Litwy, Prezesa WUG, podczas obrad 1 marca br., przyznała cztery nagrody za publikacje w 2011 r.

W kategorii prasa nagrodzono:

- Kajetana Berezowskiego z „Trybuny Górniczej” i portalu NETTG,
- Sławomira Starzyńskiego z „Nowego Górnika”,
- Karolinę Bacę z „Rzeczpospolitej”.

W kategorii radio i telewizja nagrodę przyznano:

- Monice Krasieńskiej z Radia Katowice, będącej laureatką także pierwszej edycji konkursu za 2010 r.

Konkurs Karbidka zorganizowano po raz drugi. Nadane prace oceniała Kapituła w składzie: Piotr Litwa, Janusz Malinga, Agnieszka Bednarczyk, Jacek Romuk, Anna Swiniarska-Tadla, Jolanta Talarczyk. Pod uwagę brano liczbę i rzetelność materiałów dziennikarskich zgłoszonych przez autorów do konkursu. Za aktywny udział w konkursie i promowanie bezpieczeństwa w górnictwie oraz działalności nadzoru górniczego Dyplomami Gratulacyjnymi uhonorowano wszystkich uczestników.

Organizatorami konkursu „Karbidka” są Wyższy Urząd Górniczy i Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego”.

WUG: Spotkanie z przedstawicielami służb ratownictwa górniczego górnictwa otworowego

14 marca br. w siedzibie Wyższego Urzędu Górniczego odbyło się spotkanie z przedstawicielami służb ratownictwa górniczego górnictwa otworowego i okręgowych urzędów górniczych, nt. „Problemów, z jakimi spotykają się jednostki ratownictwa i organy nadzoru górniczego w zakresie poszukiwań niekonwencjonalnych złóż węglowodorów w aspekcie nowego Prawa geologicznego i górniczego”. W trakcie spotkania przedstawione zostały

spostrzeżenia i uwagi istotne dla bezpieczeństwa realizacji tych prac, związane m.in. z wprowadzonym do stosowania nowym Prawem geologicznym i górniczym, a także zapewnieniem zabezpieczenia ratowniczego.

Nowi dyrektorzy w Rybniku i Gliwicach

Z dniem 28 marca br. Prezes Wyższego Urzędu Górniczego, Piotr Litwa powołał na stanowisko dyrektora OUG w Rybniku mgr. inż. Piotra Karkulę, który dotąd pełnił funkcję dyrektora OUG w Gliwicach. Dotychczasowy dyrektor OUG w Rybniku, Zbigniew Schinohl z dniem 27 marca br. przeszedł na emeryturę.

Dyrektorem Okręgowego Urzędu Górniczego w Gliwicach został mgr. inż. Roman Sus, wcześniej pełniący funkcję zastępcy dyrektora gliwickiego OUG.

Posiedzenie Rady Programowej miesięcznika

28 marca br. w Wyższym Urzędzie Górniczym odbyło się posiedzenie Rady Programowej miesięcznika „Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie”. Obrady otworzył Prezes WUG, Piotr Litwa. Redaktor naczelny Mirosław Koziura podsumował działalność miesięcznika w roku 2011 i przedstawił informacje na temat statusu prawnego, profilu, kręgu odbiorców oraz działalności redakcji czasopisma. W ramach dyskusji dotyczących wydawania miesięcznika członkowie Rady przedstawili propozycje działań na rzecz dalszego rozwoju i poszerzania kręgu odbiorców czasopisma.

Prezes Wyższego Urzędu Górniczego – Wydawcy Miesięcznika, Piotr Litwa przypomniał, że ideą przyświecającą utworzeniu Rady jest skupienie wokół miesięcznika WUG grupy wybitnych przedstawicieli świata nauki, którzy będą udzielać redakcji wsparcia w formułowaniu i realizacji linii programowej czasopisma.

VI Ogólnopolskie Forum Zarządów Spółek Giełdowych

W dniach 29–30 marca br. we Wrocławiu odbyło się VI Ogólnopolskie Forum Zarządów Spółek Giełdowych. Prezes Wyższego Urzędu Górniczego, Piotr Litwa uczestniczył w panelu dyskusyjnym spotkania „Polityka a biznes i gospodarka. Wpływ państwa na funkcjonowanie spółek giełdowych”.

W programie tegorocznego VI Ogólnopolskiego Forum Zarządów Spółek Giełdowych znalazły się m.in. takie tematy, jak:

- wpływ Unii Europejskiej oraz wydarzeń w jej krajach członkowskich na polski rynek i gospodarkę krajową, a także perspektywy rozwoju polskich przedsiębiorstw,
- wpływ polityki na biznes i związane z nim konsekwencje,
- oczekiwania podmiotów nadzorowanych w stosunku do Komisji Nadzoru Finansowego oraz kierunki zmian polityki nadzorczy w kontekście zmian kierownictwa Komisji,
- wpływ urzędów państwowych na konkurencyjność spółek,
- innowacyjność i budowanie wartości spółki w obliczu kryzysu.

Forum jest miejscem wymiany wiedzy i doświadczeń osób tworzących rynek kapitałowy w Polsce, przedstawicieli sektora publicznego, reprezentantów Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie oraz zarządów spółek giełdowych, a także ekspertów rynku z kraju i zagranicy.

TO NIE POWINNO SIĘ ZDARZYĆ

Wypadki. Katastrofy

W Zakładzie Górniczym „Polkowice-Sierszowice”

W dniu 19.01.2012 r. w KGHM Polska Miedź S.A. O/ZG „Polkowice-Sierszowice” w Kaźmierzowie zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik operator samojedznych maszyn górniczych przodkowych.

Wypadek zaistniał w przodku pasa P-36, drażonego z komory K-15, w piętrze D1E pola D, oddziału G-54, na poziomie 1000 m.

Obudowę wyrobiska stanowiły kotwy wklejane, o długości żerdzi 1,6 m, zabudowane w siatce kotwienia 1,5 x 1,5 m.

W dniu 19 stycznia 2012 r., na zmianie III, operator samojedznych wozu kotwiącego otrzymał polecenie wykonania kotwienia stropu w przodku pasa P-36. O godzinie 21⁴⁰ wystąpił wstrząs górotworu o energii $4,8 \times 10^4$ J, którego epicentrum zlokalizowano w pobliżu projektowanego skrzyżowania komory K-16 z pasem P-36, tj. w rejonie miejsca pracy operatora. W wyniku odspojenia i osunięcia się brył skalnych z ociosu wyrobiska, operator, przebywający poza samojedznym wozem kotwiącym, został przewrócony i przemieszczony pod organ roboczy wozu, gdzie został uwięziony w rumoszu skalnym. W wyniku prowadzonej akcji ratowniczej, o godz. 22¹⁶, uwolniono operatora, lecz lekarz stwierdził jego zgon na skutek doznanych obrażeń.

Przyczyną wypadku było przygnięcie i uderzenie w głowę operatora osuwającymi się bryłami skalnymi.

Szkic miejsca wypadku – s. 36

W Kopalni Węgla Kamiennego „Borynia-Zofiówka”

W dniu 25.01.2012 r. w JSW S.A. KWK „Borynia-Zofiówka” Ruch Zofiówka w Jastrzębiu-Zdroju zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ pracownik firmy P.P.U.H. „BUDO-MAT”.

Wypadek zaistniał w obiekcie suszarni zakładu przeróbki mechanicznej węgla, na poziomie 0,0 m, wyłączonym z eksploatacji we wrześniu 2006 r. Od 2 września 2011 r. firma P.P.U.H. „BUDO-MAT” prowadziła prace wyburzeniowe i demontażowe w obiekcie.

W dniu 25.01.2012 r., na zmianie A, brygadzysta kierujący zespołem (osoba dozoru niższego w specjalności budowlanej) skierował 6 pracowników do robót wyburzeniowych oraz do demontażu rurociągu $\varnothing 200$ mm, zabudowanego na wysokości ok. 4,2 m, z zastosowaniem prac spawalniczych. Demontaż rurociągu prowadzono pomimo niekompletnego rusztowania, braku

odbioru przez osobę uprawnioną, niestosowania środków ochrony indywidualnej, braku wymaganego pozwolenia na prowadzenie prac spawalniczych i niewystarczającego natężenia oświetlenia. Około godz. 10⁴⁰ pracownik, podczas wykonywania prac na rusztowaniu, upadł z wysokości ok. 4,0 m na posadzkę betonową, wraz z odcinkiem demontowanego rurociągu o długości ok. 5 m. Przybyły na miejsce zdarzenia lekarz stwierdził zgon poszkodowanego w wyniku urazu wielonarządowego.

Przyczyną wypadku pracownika firmy usługowej był upadek z wysokości ok. 4 m na posadzkę betonową.

Szkic miejsca wypadku – s. 37

W Kopalni Węgla Kamiennego „Wujek”

W dniu 5.01.2012 r. w Katowickim Holdingu Węglowym S.A. KWK „Wujek” Ruch Wujek w Katowicach zaistniał pożar endogeniczny.

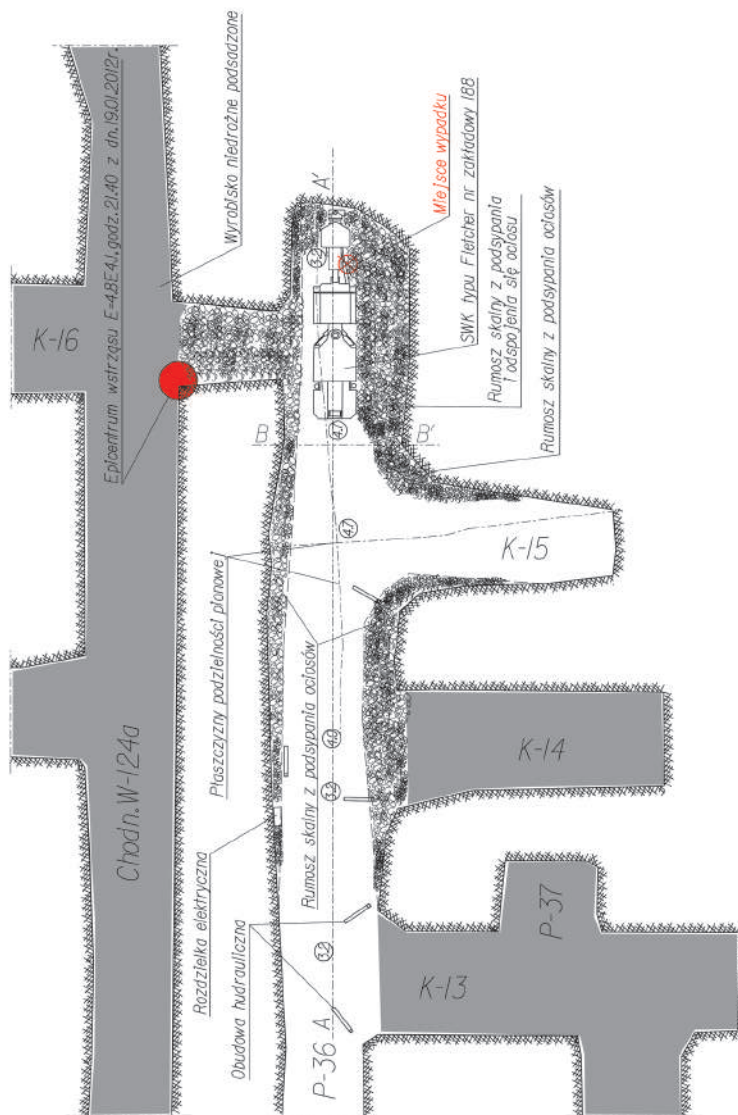
Pożar zaistniał w ścianie VIII w pokładzie 405, na poziomie 680 m, prowadzonej systemem poprzecznym z podsadzką hydrauliczną, na wysokość do 3,4 m. Pokład 405, o miąższości do 4,1 m i nachyleniu 4-6°, zaliczony został do III grupy skłonności węgla do samozapalenia. Ściana VIII przewietrzana była powietrzem w ilości ok. 800 m³/min, doprowadzanym dowieznię 8 zachód, a po przewietrzeniu ściany prąd powietrza kierowano do sąsiedniej ściany VII i odprowadzano dowieznię 6 wschód.

W dniu 5.01.2012 r., około godziny 4⁵⁰, na analizatorze CO, zabudowanym w dowieznię 6 wschód, stwierdzono wzrost zawartości tlenu węgla powyżej 26 ppm. Wskazania tlenu węgla systematycznie rosły osiągając, około godziny 7⁰⁰, wartość 100 ppm. W rejon ścian skierowano dyżurujący zastęp ratowniczy, który stwierdził podwyższone zawartości CO w ścianie VIII, w rejonie skrzyżowania z dowieznię 8 zachód. O godzinie 7³⁵ rozpoczęto akcję przeciwpożarową. Zabezpieczono drogi dojeżdż do strefy zagrożenia i rozpoczęto wtłaczanie wody do otworów, odwierconych od strony dowieznię 8 zachód do warstwy węgla w stropie ściany, celem aktywnego ugaszenia pożaru. W związku ze stwierdzonym wzrostem zagrożenia wykonano izolację rejonu ścian VII i VIII korkami podsadzkowymi w dowieznię 8 zachód i 7 oraz korkiem wodnym w dowieznię 6 wschód. W dniu 8.01.2012 r., o godzinie 22¹⁷, zakończono akcję przeciwpożarową.

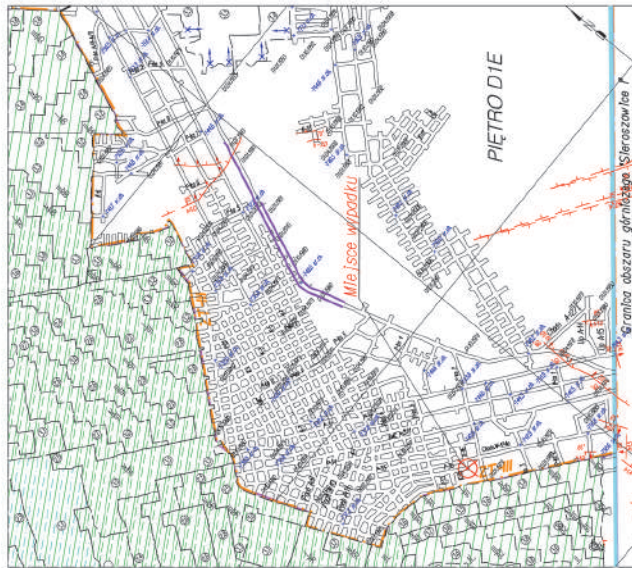
Przyczyną pożaru było samozapalenie się spękane go węgla pokładu 405, pozostawionego w stropie ściany VIII, w sąsiedztwie usoku o rzucie do 2,7 m, w rejonie skrzyżowania ściany.

Materiał przygotowała Wanda SŁUPIANEK

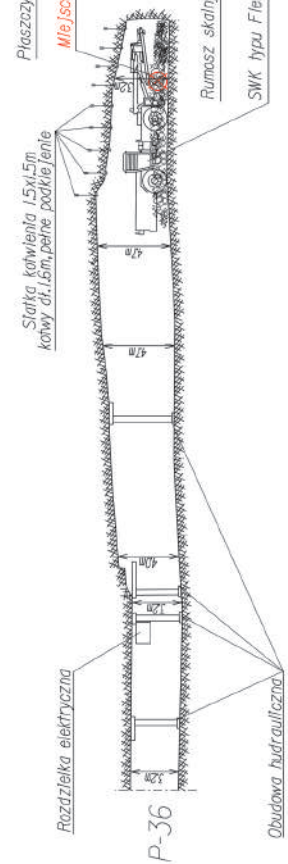
Rzut poziomy
Skala 1:200



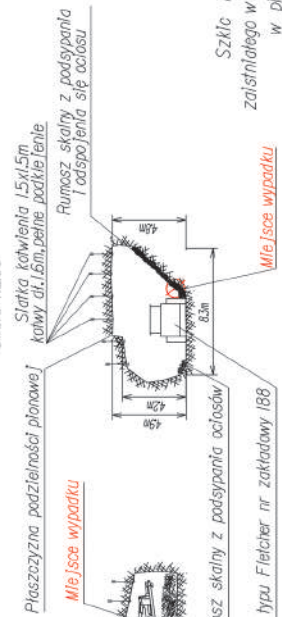
Szkic sytuacji
Skala 1:5000



Przekrój A-A'
Skala 1:200

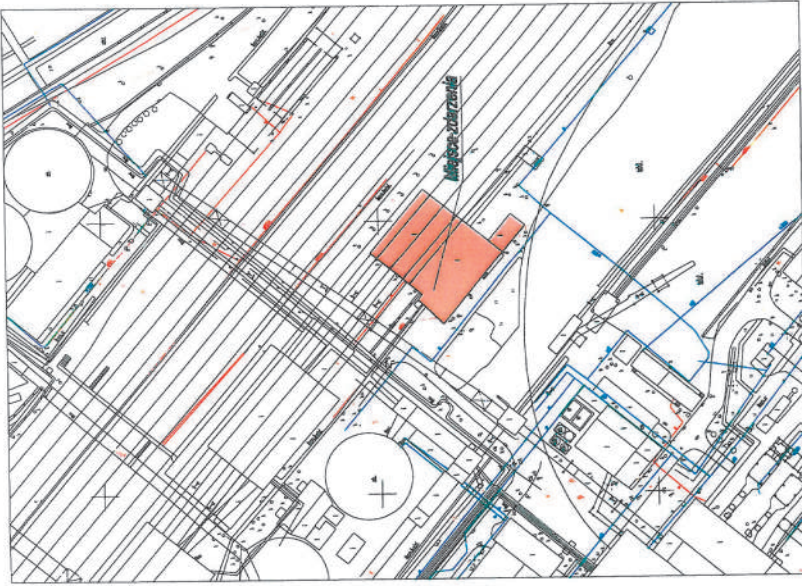


Przekrój B-B'
Skala 1:200



Szkic miejsca wypadku śmiertelnego
zainstalowanego w dniu 19.01.2012r. około godziny 21.40
w pletrze DIE oddziału G-54
KGHM Polska Miedź S.A.
Oddział Zakłady Górnicze "Palkowice-Sieroszowice"
w Kaźmierzowie

Wyrys z mapy powierzchni



JSW S.A. KWK „Borynia - Zofiówka” Ruch Zofiówka
 Zdarzenie: wypadek śmiertelny, któremu uległ pracownik firmy PPUH BUDO-MAT Wojski Jarosław

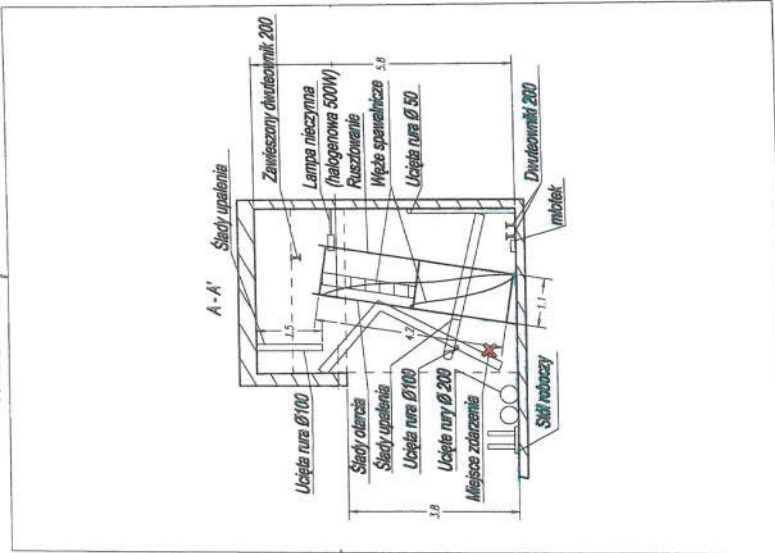
Data zdarzenia: 25.01.2012, godz. 10.40

Miejsce zdarzenia Zakład przerobczy obiekt nr 16.1

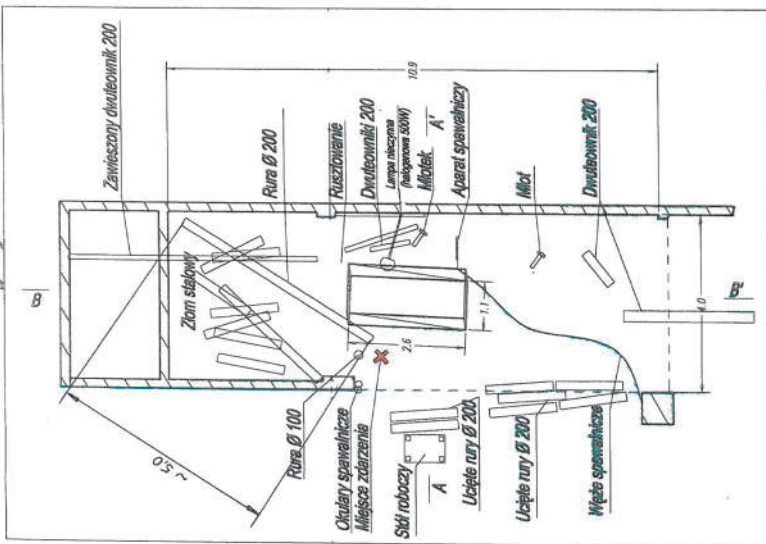
Wykonano w TMG

Zawieszki KRZG

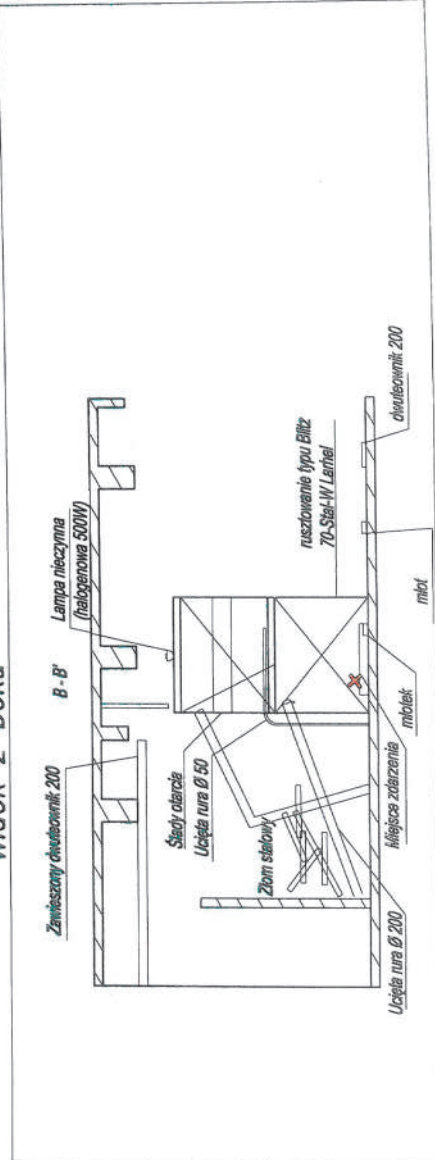
Widok z przodu



Rzut z góry



Widok z boku



WYPADKOWOŚĆ W GÓRNICTWIE od 1.01 do 31.03.2012

	OGÓŁEM				W tym kopalnie węgla kamiennego			
	2011		2012		2011		2012	
	rok 2011	1.01-31.03	1-31.03		rok 2011	1.01-31.03	1-31.03	
WYPADKI ŚMIERTELNE	28	13	7	3	20	10	5	3
w tym FIRMY USŁUGOWE	4	1	2	0	3	1	2	0
WYPADKI CIĘŻKIE	26	5	7	3	19	3	6	2
w tym FIRMY USŁUGOWE	3	1	2	0	3	1	2	0
WYPADKI OGÓŁEM (załoga własna i firmy usługowe) na koniec lutego	2975	445	428	-17 -3,8%	2330	339	326	-13 -3,8%
					w tym ZAŁOGA WŁASNA			
					1795	263	230	-33 -12,5%
					w tym FIRMY USŁUGOWE			
					535	76	96	+20 +26,3%
ZGONY NATURALNE	18	1	4	2	13	1	3	1

Polska za redukcją emisji CO₂ bez „milowych kroków”

Zgodnie z wcześniejszymi zapowiedziami, Polska zawetowała unijny plan walki ze zmianami klimatycznymi, przewidujący redukcję emisji dwutlenku węgla o 80 procent do 2050 roku. Sprzeciw padł po burzliwej debacie 10 marca br., na spotkaniu unijnych ministrów środowiska w Brukseli. W finale, w ostatniej chwili wycofali się nasi partnerzy (Czechy i Rumunia). Przyjęto natomiast forsowane przez Komisję Europejską i komisarz ds. klimatu Connie Hedegaard, a także duńską prezydencję, „milowe kroki” w zmniejszaniu emisji CO₂ po roku 2020. Zakładają one jego redukcję w 2030 r. o 40%, w 2040 r. – o 60%, a w 2050 r. aż o 80% w porównaniu z rokiem 1990.

Polska zaprezentowała natomiast swoje oddzielne stanowisko. Za wcześnie jeszcze na formułowanie celów polityki klimatycznej w perspektywie roku 2030, 2040 i 2050. Unia Europejska powinna poczekać na zakończenie światowych negocjacji klimatycznych, które – zgodnie z postanowieniami konferencji w Durbanie – odbędą się prawdopodobnie w 2015 roku. Wtedy też dowiemy się, co zrobią największy emitenci CO₂ – Stany Zjednoczone, Chiny i Rosja.

Aktualnie, zgodnie z obowiązującym pakietem klimatycznym z 2008 r., zaangażowani jesteśmy w kosztowne obniżanie swoich emisji o 20% do 2020 r. Szkoda, że ministrowie ochrony środowiska w sposób arbitralny podjęli tak dalekosiężne decyzje. Zgodnie z opinią obserwatorów, którzy zauważyli, że niektórzy z nich mieli trudności z wyartykułowaniem swojego stanowiska; pod presją unijnych ambicji i czasu zabrakło miejsca dla negocjacji i rozwiązań kompromisowych, na które liczyli i do których zmierzali ministrowie środowiska Marcin Korolec i spraw europejskich Mikołaj Dowgielewicz.

W naszym stanowisku – zdaniem obserwatorów i komentatorów – odzwierciedlają się świadomość i odpowiedzialność związane z faktem, że polska gospodarka oparta jest w większości na węglu, który daje ponad 90% prądu – znacznie tańszego niż w innych krajach UE. Dzięki tańszej niż na Zachodzie energii i sile roboczej, konkurencyjne są polskie huty, zakłady chemiczne i inne fabryki. Węgiel wydziela wprawdzie dwa razy więcej CO₂ niż gaz, ale mamy go pod dostatkiem. Gaz trzeba natomiast importować; przynajmniej dopóki nie zaczniemy eksploatować naszych łupków, nie rozbudujemy energetyki alternatywnej – wiatrowej i słonecznej, nie docieplimy budynków, wreszcie nie przekonamy się do energetyki atomowej. Nie ma bowiem poza nią innego źródła, które mogłoby nam dostarczać tyle energii ile nam potrzeba. Z jej dobrodziejstw korzystają już wszyscy nasi sąsiedzi, prawie cała Europa. Czas najwyższy, by do tej tak troszczącej się o ekologię i środowisko „atomowej rodziny” wpisała się także Polska.

Ekolodzy przekonują, że UE musi dać przykład pozostałym państwom, jak walczyć z globalnym ociepleniem – choć USA i Chiny specjalnie się do tego nie pałą.

W tym kontekście weto Polski w sprawie redukcji CO₂ ma swoją głęboką logikę. Skłócona Europa odgrywa coraz mniejszą rolę w ustalaniu strategii światowego rozwoju gospodarczego, wobec dynamicznie rozwijających się potęg, takich jak Stany Zjednoczone, Chiny, Japonia, Indie, czy Brazylia. W tej sytuacji rodzi się pytanie – skąd u decydentów europejskich taka determinacja w ograniczaniu emisji do atmosfery dwutlenku węgla, skoro

wiadomo, że wspomnianym potentatom przemysłowym nie śpieszy się z podejmowaniem podobnych decyzji...

Katowicki Holding Węglowy członkiem World Coal Association

Dwumiesięcznik „Coal International” poinformował w pierwszym w 2012 r. wydaniu, że World Coal Association (WCA) – międzynarodowa instytucja, skupiająca największych światowych producentów węgla oraz firmy zajmujące się handlem tym surowcem – powiększyło swoje grono o dwie znaczące organizacje. Zarówno China National Group (China Coal), jak i Katowicki Holding Węglowy (KHW) dołączyły do grona WCA, powiększając ogólną liczbę członków tej organizacji do 40. China Coal i KHW stanowią istotną część WCA, silnej, globalnej sieci największych producentów węgla, krajowych stowarzyszeń węglowych oraz innych podmiotów nienastawionych na zysk, zainteresowanych przyszłością przemysłu węglowego. Oba przedsiębiorstwa produkują łącznie około 122 mln ton węgla rocznie.

„Coal International” akcentuje, że Katowicki Holding Węglowy jest pierwszą polską organizacją, która przystąpiła do WCA i drugim co do wielkości producentem węgla w Polsce.

Warto dodać, że powstała w 1985 roku organizacja reprezentuje oraz wspiera światowy przemysł węglowy poprzez udział w pracach Komisji ONZ ds. Zrównoważonego Rozwoju, Konwencji Ramowej ds. Zmian Klimatu, a także Programu Ochrony Środowiska. Przedstawiciele WCA utrzymują również stały kontakt z roboczymi grupami Komisji Europejskiej.

Brazylia szóstą potęgą gospodarczą świata!

Licząca 200 milionów mieszkańców Brazylia jest piątym pod względem wielkości terytorialnej krajem świata (8547 tys. km²). Wstrząsana do niedawna finansowymi i politycznymi kryzysami, prezentuje sobą dziś nie tylko najsilniejszy gospodarczo kraj Ameryki Południowej. Brytyjskie Centrum Ekonomii i Badań Biznesowych (Centre for Economics and Business Research, CEBR), przygotowujące zestawienia dotyczące największych gospodarek świata, poinformowało na przełomie 2011/2012 roku, że gospodarka Brazylii jest już większa od gospodarki Wielkiej Brytanii! W zestawieniu World Economic League Table nadal prowadzą Stany Zjednoczone przed Chinami, Japonią, Niemcami i Francją. Brazylia zajmuje obecnie szóste miejsce, a Wielka Brytania siódme. W pierwszej dziesiątce gospodarczych potentatów mieszczą się jeszcze Włochy, Rosja i Indie. Zdaniem CEBR, w najbliższych latach skład pierwszej dziesiątki zestawienia nie zmieni się, ale gospodarki europejskie spadną na ostatnie miejsca.

Źródłem ekonomicznej pomyślności Brazylii jest jej gospodarka, oparta na przemyśle i eksploatacji bogatych złóż: ropy naftowej, gazu ziemnego, rud żelaza (2 miejsce na świecie), węgla kamiennego, boksytów (4 miejsce), manganu (2 miejsce), cyny (3 miejsce), cyrkonu, rud niobu, fosforytów, cynku, ołowiu, niklu, chromu, siarki, miedzi, uranu, soli kamiennej oraz kamieni szlachetnych i półszlachetnych: diamentów, topazów, ametystów, opali, szmaragdów (2 miejsce), akwamaryny i złota.

Opracował **Zbigniew BOŻEK**

Australia: bałagan czy spisek?

Kilka podmiotów, które zawiązały nieformalną koalicję, by doprowadzić do upadku wydobycia węgla w Australii, otrzymało wsparcie ze strony australijskiego rządu federalnego, w wysokości 750 000 dolarów australijskich w ciągu ostatnich 3 miesięcy. Są to organizacje blisko współpracujące ze znanym na świecie z kontrowersyjnych poczynań stowarzyszeniem Greenpeace. Wyznają one tzw. strategię „wyprzedzającej obrony” wobec jakichkolwiek planów rozwoju przemysłu węglowego. Taktyka ta polega na zwalczaniu planów rozbudowy przemysłu węglowego, zanim jeszcze przybiorą one kształt konkretnego projektu i zmierza w ostatecznym efekcie do zamknięcia wszystkich kopalń węgla. Jak głosi stosowny dokument Greenpeace, o wszystkim mówiącym tytule „Zatrzymanie boomu eksportu australijskiego węgla” – o wiele łatwiej jest zwalczyć jakąś gałąź przemysłu, nim rozpocznie ona funkcjonować, niż zmniejszyć skalę działania już funkcjonującego przemysłu.

Bazując na takim pomysle, zieloni chcą zahamować rozwój wydobycia i eksportu węgla w prowincjach Australia Zachodnia i Wiktorja, zanim zdąży się on tam rozwinąć. Sprzymierzone organizacje ekologiczne chcą osiągnąć ten efekt dzięki środkom otrzymanym od podatników za pośrednictwem rządu. 60 000 AUD przeznaczono na antywęglową kampanię w środkach masowego przekazu, a 90 000 AUD pochłonie protest społeczny w Melbourne.

Minister skarbu, Wayne Swan określił plany Greenpeace jako głęboko nieodpowiedzialne, zupełnie nieracjonalne i destrukcyjne. Podobnie prezes Australijskiego Stowarzyszenia Węgla, Nikki Williams wyraził, w imieniu kierowanej przez niego organizacji, oburzenie z powodu z niewłaściwego wykorzystania pieniędzy publicznych.

Wydaje się, że albo zawodzi koordynacja działań w australijskim rządzie, w którym finansowane są przedsięwzięcia uważane za szkodliwe przez ministerstwo skarbu, albo oficjele rządowi nie byli świadomi powiązań miejscowych organizacji ekologicznych z Greenpeace i jego taktyką „walki” z górnictwem lub też... minister skarbu uznał nagle za konieczne potępić dokument Greenpeace, gdy zaczęto o nim publicznie pisać jako o „skandalicznych badaniach”, a także wskazywać na „spisek” australijskich organizacji ekologicznych.

Polska: węglowy upór

Pisząc o górnictwie światowym nie da się tym razem pominąć Polski, która znalazła się na czołówkach wszystkich mass mediów, po tym jak polski przedstawiciel samotnie zawetował dążenia UE do dalszego obniżenia udziału węgla w gospodarce europejskiej.

Dania, przewodnicząca obecnie Radzie UE, uznała starania środowiskowe jako swój priorytet, uzyskując w tym poparcie nie tylko Komisji Europejskiej, ale także kręgów gospodarczych. Wszyscy oni zgadzają się, że należy ustanowić cele zmniejszenia udziału węgla w gospodarce UE poza obecne limity, do roku 2020.

Duński minister klimatu i energii (dające wiele do myślenia połączenie kompetencji), Martin Lidegaard ubolewał publicznie nad tym faktem, deklarując jednak od razu, że liczba 26 jest mimo wszystko „bardzo zachęcająca”. Wymowę jego słów wzmocniła pani komisarz ds. klimatu, Connie Hedegaard, uznając, że poparcie niemal całego bloku państw UE pozwala Komisji Europejskiej na dalsze intensywne prace, by trwał postęp w redukcji znaczenia węgla w europejskiej gospodarce. 26 państw oczekuje od nas, że dalej będziemy kreślić mapę drogową obniżenia zużycia węgla, zaznaczyła. Owa mapa drogowa zakłada redukcję emisji węgla aż o 80% do połowy bieżącego stulecia.

Przypomnijmy, że Polska już w czerwcu 2011 r. musiała samotnie blokować pomysły zmiany poziomu emisji węglowej do wielkości 25%. Nie mogąc liczyć na spadek emisji o 25% do 2020 r., duńska prezydencja wysunęła pomysł 40% obniżki do 2030 r., 60% do 2040 r. i w końcu 80% w 2050 r. Ten alternatywny pomysł Polska zablokowała właśnie na początku marca br. Prezydencja duńska naraziła się zresztą na gniew wielu innych państw europejskich, którym nie spodobało się odstępianie od zasady „25% w 2020 r.” Brytyjski minister energii i klimatu (czyżby jednak w Brytanii klimat był mniej ważny niż energia?), Ed Davey uznał, że wynik głosowania jest dowodem na to, że należy zdwoić wysiłki wyjaśnienia Polakom, że przechodzenie do ekonomii „niskowęglowej” jest warunkiem długoterminowego wzrostu w Europie. Zarazem minister zapewnił, że jego kraj nadal zamierza osiągnąć 30% spadek emisji do 2020 r., tak aby biznes mógł spokojnie inwestować w „zielone technologie przyszłości”.

Również Parlament Europejski oraz rozmaite grupy ekologów ubolewały, że Polska straciła znakomitą sposobność, sprzeciwiając się niskowęglowej przyszłości. Niemiecki socjaldemokrata Jo Leinen oświadczył, że Polska nie tylko spowalnia swój własny rozwój, ale także burzy aspiracje i możliwości zrównoważonego rozwoju pozostałych 26 państw członkowskich. Oczywiście, najbardziej zdecydowana wypowiedź wyszła z ust przedstawiciela Greenpeace, dyrektora polityki klimatycznej Jorisa den Blankena, który postawił diagnozę, że Polska w ten sposób wzmocniła swój wizerunek zacofanej gospodarki i wstrzymuje postęp całego kontynentu.

Dosyć dobrze sprawę podsumowuje chyba komentarz internauty, który zjadliwie stwierdza, że łatwo jest ustalać nowe cele redukcji zużycia węgla krajom korzystającym z posiadanej już infrastruktury elektrowni jądrowych. Polska takowych nie ma, a próby zbudowania chociażby jednej zostały głośno oprotestowane przez ekologów. Zwraca on także uwagę, że Polska poczyniła od czasów upadku komunizmu olbrzymie postępy w redukcji emisji węgla i na więcej jej gospodarka po prostu nie może sobie pozwolić.

Najgorsze bowiem, co może spotkać polskie społeczeństwo, to wizerunek postępowej gospodarki, pod którym nic już by się nie kryło.

Opracował **Marek TARABUŁA**

DOPUSZCZENIA

do stosowania w zakładach górniczych

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

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GX-10/12	BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE EPLAN SC W TYCHACH	GEM/447/02/2012/HJ 2012-02-02
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GX-11/12	BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE EPLAN SC W TYCHACH	GEM/542/02/2012/HJ 2012-02-08
Zawiesia typu ST 50 GM-24/12	ZAKŁADY PRODUKCYJNO-HANDLOWE STALPOL SP. Z O.O. W LUBINIE	GEM/536/02/2012/P1 2012-02-08
Głowice eksploatacyjne Cameron Solid Block GM-25/12	CAMERON ROMANIA S.R.L. W RUMUNII	GEM/555/02/2012/KW 2012-02-09
Wciągniki przejezdne transportowe typu WPT-3,0/M-h, WPT-3,0/M-r, WPT-3,0/M/A-h, WPT-3,0/M/A-r, GM-26/12	FAMA Sp. z o.o. w GNIEWIE	GEM/556/02/2012/P1 2012-02-09
Szyny jezdne proste typ 6 wraz z zaczepem złącza górnego GM-27/12	PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE DREMEX Sp. z o.o. w RUDNEJ MAŁEJ	GEM/575/02/2012/KC 2012-02-10
Silniki indukcyjne trójfazowe typu SG6B 598X-4A GX-12/12	Dąbrowska Fabryka Maszyn Elektrycznych DAMEL SA w Dąbrowie Górniczej	GEM/691/02/2012/AK 2012-02-16
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GX-13/12	BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE EPLAN SC W TYCHACH	GEM/689/02/2012/HJ 2012-02-16
Głowice eksploatacyjne GM-28/12	PGNiG TECHNOLOGIE Sp. z o.o. ODDZIAŁ NAFTOMET W KROŚNIE	GEM/687/02/2012/KW 2012-02-16
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GX-15/12	BECKER WARKOP Sp. z o.o. w ŚWIERKLANACH	GEM/779/02/2012/HJ 2012-02-22
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-14/12	Kopex Electric Systems S.A. w Tychach	GEM/748/02/2012/HJ 2012-02-22
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GE-08/12	Kopex Electric Systems S.A. w Tychach	GEM/852/02/2012/HJ 2012-02-28
Stacje transformatorowe ST-T2/ N4S o mocy 400kVA GE-07/12	Instal-Service Sp. z o.o. w Jeleniej Górze	GEM/855/02/2012/KR 2012-02-29
Stacje transformatorowe ST-T2/ N4S o mocy 250kVA GE-06/12	Instal-Service Sp. z o.o. w Jeleniej Górze	GEM/854/02/2012/KR 2012-02-29

Przygotowała Ewa LIGĘZA

Przegląd opublikowanych norm

Rysunek techniczny maszynowy

PN-EN ISO 2162-1:2011 Rysunek techniczny maszynowy – Sprężyny – Część 1: Przedstawianie uproszczone (oryg.)

PN-EN ISO 2162-2:2011 Rysunek techniczny maszynowy – Sprężyny – Część 2: Przedstawianie danych dla sprężyn śrubowych naciskowych walcowych (oryg.)

Rysunek techniczny budowlany

PN-EN ISO 4172:2011 Rysunek techniczny – Rysunki budowlane – Rysunki do montażu konstrukcji prefabrykowanych (oryg.)

PN-EN ISO 7437:2011 Rysunek techniczny – Rysunki budowlane – Ogólne zasady wykonywania rysunków roboczych prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych (oryg.)

PN-EN ISO 7518:2011 Rysunek techniczny – Rysunki budowlane – Uproszczone przedstawianie rozbiórki i przebudowy (oryg.)

PN-EN ISO 8560:2011 Rysunek techniczny – Rysunki budowlane – Przedstawianie modularnych wymiarów, linii i siatek (oryg.)

PN-EN ISO 9431:2011 Rysunek budowlany – Części arkusza rysunkowego przeznaczone na rysunek, tekst i tabliczkę tytułową (oryg.)

Instalacje i wyposażenie do usuwania odpadów i ich oczyszczania

PN-EN 14582:2011 Charakteryzowanie odpadów – Zawartość fluorowców i siarki – Spalanie tlenowe w układach zamkniętych i metody oznaczania

Badanie wody. Zagadnienia ogólne

PN-EN ISO 5667-13:2011 Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 13: Wytyczne dotyczące pobierania próbek osadów (oryg.)

PN-EN ISO 5667-23:2011 Jakość wody – Pobieranie próbek – Część 23: Wytyczne dotyczące pasywnego pobierania próbek wód powierzchniowych (oryg.)

Oddziaływanie hałasu na organizm człowieka

PN-EN ISO 9612:2011 Akustyka – Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas – Metoda techniczna

Zapalność, palność i odporność ogniowa materiałów i wyrobów

PN-EN ISO 4589-1:2011 Tworzywa sztuczne – Oznaczenie zapalności metodą wskaźnika tlenowego – Część 1: Zasady ogólne (oryg.)

Gaz ziemny

PN-EN ISO 10101-1:2011 Gaz ziemny – Oznaczenie zawartości wody metodą Karla Fischera – Część 1: Wprowadzenie (oryg.)

PN-EN ISO 10101-2:2011 Gaz ziemny – Oznaczenie zawartości wody metodą Karla Fischera – Część 2: Metoda miareczkowa (oryg.)

PN-EN ISO 10101-3:2011 Gaz ziemny – Oznaczenie zawartości wody metodą Karla Fischera – Część 3: Metoda kulometryczna (oryg.)

Produkty naftowe. Zagadnienia ogólne

PN-EN ISO 12205:2011 Przetwory naftowe – Oznaczenie odporności na utlenianie średnich destylatów paliwowych (oryg.)

PN-ISO 6618:2011 Przetwory naftowe i środki smarowe – Oznaczenie liczby kwasowej i zasadowej – Metoda miareczkowania wobec wskaźników barwnych

PN-ISO 6619:2011 Przetwory naftowe i środki smarowe – Liczba kwasowa – Metoda miareczkowania potencjometrycznego

Sprzęt do prac poszukiwawczych, wiertniczych i eksploatacji

PN-EN ISO 15138:2011 Przemysł naftowy i gazowniczy – Morskie instalacje eksploatacyjne – Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja

PN-EN ISO 28300:2011 Przemysł naftowy, petrochemiczny i gazowniczy – Odpowietrzanie zbiorników magazynowych będących pod ciśnieniem atmosferycznym i niskociśnieniowym

Urządzenia do transportu ropy naftowej, produktów naftowych i gazu ziemnego

PN-EN 1594:2011 Systemy dostawy gazu – Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar – Wymagania funkcjonalne

PN-EN ISO 14692-2:2011 Przemysł naftowy i gazowniczy – Rurociągi z tworzyw sztucznych wzmocnione włóknem szklanym (GRP) – Część 2: Kwalifikacja i wytwarzanie

Badania mechaniczne metali

PN-EN ISO 2566-1:2011 Stal – Przeliczanie wartości wydłużeń – Część 1: Stale niestopowe i niskostopowe (oryg.)

PN-EN ISO 2566-2:2011 Stal – Przeliczanie wartości wydłużeń – Część 2: Stale austenityczne (oryg.)

Korozja metali

PN-EN ISO 8994:2011 Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów – System oceny korozji wżerowej – Metoda siatkowa (oryg.)

Urządzenia do czyszczenia

PN-EN 1829-2:2009/AC:2011 Wysokociśnieniowe maszyny wodne strumieniowe – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa – Część 2: Wężę, przewody wężowe i łączniki

Opracował Roman SAŚIADEK

PRZEGLĄD AKTÓW NORMATYWNYCH

ogłoszonych w Dzienniku Ustaw przed dniem 16 marca 2012 r.

1. System oświaty

Na podstawie ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm.) zostały wydane m.in. **rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej**:

1) **z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz. U. poz. 7)** – art. 24 ust. 1, określając w załączniku ową klasyfikację, stanowiącą usystematyzowany układ tabelaryczny obejmujący: (1) nazwy zawodów nauczanych w systemie oświaty, uporządkowanych według grup wielkich, dużych i średnich zgodnych z nazwami grup ustalonymi w klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy, określonej w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (Dz. U. Nr 82, poz. 537); (2) wnioskodawców – ministrów, na wniosek których wprowadzono zawody do klasyfikacji (ministrów właściwych w zakresie danego zawodu – wyznaczonych ze względu na odpowiedni dział administracji rządowej, wskazany w ustawie z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej (Dz. U. z 2007 r. Nr 65, poz. 437, z późn. zm.); (3) obszary kształcenia, do których są przypisane poszczególne zawody wpisane do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego; (4) typy szkół ponadgimnazjalnych, w których może odbywać się kształcenie w danym zawodzie, tj. trzyletnią zasadniczą szkołę zawodową, czteroletnie technikum oraz szkołę policealną o okresie nauczania nie dłuższym niż 2,5 roku; (5) nazwy kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie lub brak wyodrębnienia kwalifikacji w zawodzie (zawody szkolnictwa artystycznego); (6) możliwość prowadzenia kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie; (7) szczególne uwarunkowania lub ograniczenia związane z kształceniem w danym zawodzie, zawarte we wnioskach ministrów właściwych w zakresie zawodów; dla celów kształcenia w klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego wskazano obszary kształcenia, do których są przypisane poszczególne zawody; obszary kształcenia obejmują zatem zestawy zawodów pogrupowanych pod względem wspólnych lub zbliżonych kwalifikacji wymaganych do realizacji zadań zawodowych w obrębie danego zawodu; przyjęto, że w ramach danego obszaru kształcenia możliwa będzie konsolidacja zasobów edukacyjnych i kadrowych w centrach kształcenia zawodowego i ustawicznego, umożliwiająca racjonalne wykorzystanie potencjału szkół i placówek oświatowych; uwzględniając Polską Klasyfikację Działalności (PKD), wyodrębniono m.in. następujące obszary kształcenia: budowlany (B); elektryczno-elektroniczny (E); mechaniczny i górniczo-hutniczy (M) oraz rolniczo-leśny z ochroną środowiska (R);

2) **z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach**

(Dz. U. poz. 184) – art. 22 ust. 2 pkt 2a, określając podstawę programową kształcenia w zawodach wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego, określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 24 ust. 1 powołanej ustawy; podstawa programowa stanowi załącznik do rozporządzenia; nowe rozporządzenie było poprzedzone rozporządzeniami w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach, które tracą moc z dniem 1 września 2012 r. w związku z wejściem w życie ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 205, poz. 1206); wspomniana podstawa została określona w trzech częściach: (1) część I określa ogólne cele i zadania kształcenia zawodowego oraz obejmuje tabelę zawierającą wykaz kwalifikacji wraz z ich powiązaniem z zawodami i efektami kształcenia; (2) część II określa: efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów, efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodach; (3) część III określa opis kształcenia w poszczególnych zawodach zawierający: nazwy i symbole cyfrowe zawodów, zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego, cele kształcenia w zawodach, nazwy kwalifikacji wyodrębnionych w zawodach, warunki realizacji kształcenia w zawodach, minimalną liczbę godzin kształcenia zawodowego oraz możliwości uzyskania dodatkowych kwalifikacji w zawodach w ramach obszaru kształcenia określonego w klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego;

3) **z dnia 11 stycznia 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186)** – art. 68a ust. 5, określając m.in. warunki, organizację i tryb prowadzenia kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych oraz rodzaje tych form; kształcenie ustawiczne prowadzi się w następujących formach pozaszkolnych: (1) kwalifikacyjny kurs zawodowy; (2) kurs umiejętności zawodowych; (3) kurs kompetencji ogólnych; (4) turnus dokształcania teoretycznego młodocianych pracowników; (5) kurs, inny niż wymienione w pkt 1–3, umożliwiający uzyskiwanie i uzupełnianie wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych.

Wszystkie rozporządzenia wejdą w życie z dniem 1 września 2012 r.

2. Statystyka publiczna

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 grudnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2011 (Dz. U. poz. 23) – zostało wydane na podstawie art. 18 ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (Dz. U. Nr 88, poz. 439, z późn. zm.), dokonując zmiany rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2011 (Dz. U. Nr 239, poz.

1594, z późn. zm.), nadając m.in. nowe brzmienie badaniu o symbolu 1.01.04(004) Zasoby, zmiany i wykorzystanie surowców mineralnych (kopalin). Rozporządzenie weszło w życie z dniem 10 stycznia 2012 r.

3. Informacja publiczna

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 17 stycznia 2012 r. w sprawie wzoru wniosku o ponowne wykorzystywanie informacji publicznej (Dz. U. poz. 94) – zostało wydane na podstawie art. 23q ust. 13 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. Nr 112, poz. 1198, z późn. zm.) i weszło w życie z dniem 26 stycznia 2012 r., określając wzór tego wniosku.

4. Prawo geologiczne i górnicze

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 stycznia 2012 r. w sprawie przetargu na ustanowienie użytkownika górniczego (Dz. U. poz. 101) – zostało wydane na podstawie art. 14 ust. 4 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981) i weszło w życie z dniem 10 lutego 2012 r., określając (1) sposób zamieszczania obwieszczeń o przetargu na ustanowienie użytkownika górniczego i informacje, które powinny być zamieszczone w obwieszczeniu; (2) wymagania dotyczące oferty; (3) termin składania ofert; (4) termin zakończenia przetargu, o którym mowa w pkt 1; (5) tryb organizowania i przeprowadzania przetargu, o którym mowa w pkt 1, w tym powoływania i pracy komisji przetargowej, a także zastępując rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 czerwca 2005 r. w sprawie przetargu na nabycie prawa użytkownika górniczego (Dz. U. Nr 135, poz. 1131).

5. Obywatelstwo polskie

Ustawa z dnia 2 kwietnia 2009 r. o obywatelstwie polskim (Dz. U. z 2012 r. poz. 161) – określa zasady, warunki oraz tryb nabywania i utraty obywatelstwa polskiego, potwierdzania jego posiadania lub utraty, a także właściwość organów w tych sprawach. W dniu jej wejścia w życie (tj. 15 maja 2012 r., z kilkoma wyjątkami) obywatelami polskimi są osoby, które posiadają obywatelstwo polskie na podstawie dotychczasowych przepisów. Ustawa ta uchyla ustawę z dnia 15 lutego 1962 r. o obywatelstwie polskim (Dz. U. z 2000 r. Nr 28, poz. 353, z późn. zm.).

6. Normalizacja i ocena zgodności

Ogłoszono, w **obwieszczeniu Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 13 stycznia 2012 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M. P. poz. 58)**, wydanym na podstawie art. 13 ust. 3 ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935, z późn. zm.) oraz zgodnie z art. 6 ust. 4 ustawy z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. Nr 229, poz. 2275, z późn. zm.), wykazy opublikowanych Polskich Norm według stanu na dzień 31 grudnia 2011 r., wprowadzających europejskie normy zharmonizowane na mocy dyrektyw nowego podejścia.

7. Ubezpieczenia społeczne

Ogłoszono, na podstawie art. 14 ust. 9 ustawy z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 167, poz. 1322, z późn. zm.), **obwieszczenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 lutego 2012 r. w sprawie wysokości kwot jednorazowych odszkodowań z tytułu wypadku przy pracy lub choroby zawodowej (M. P. poz. 127)**. Kwoty te obowiązują w okresie od dnia 1 kwietnia 2012 r. do dnia 31 marca 2013 r.

8. Postępowanie administracyjne

Na podstawie ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.) zostały wydane **rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji:**

- 1) **z dnia 6 marca 2012 r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia metryki sprawy (Dz. U. poz. 250)** – art. 66a § 4, stanowiąc, że metryka sprawy, wraz z dokumentami, do których odsyła, stanowi obowiązkową część akt sprawy i jest na bieżąco aktualizowana, a także prowadzona jest w formie pisemnej lub elektronicznej; jeżeli dokumentacja odzwierciedlająca przebieg załatwiania spraw nie powstaje w systemie teleinformatycznym spełniającym wymagania określone w rozporządzeniu, to metrykę sporządza się w formie tabeli (której wzór stanowi załącznik do rozporządzenia), odnotowując w niej poszczególne czynności w sprawie; tabelę tę można wypełniać odręcznie lub w formie elektronicznej (przy zachowaniu warunków określonych rozporządzeniem), dołączając jej wydruk do akt sprawy po wykonaniu ostatniej czynności w sprawie lub w razie zaistnienia takiej potrzeby; rozporządzenie to weszło w życie z dniem 7 marca 2012 r.;
- 2) **z dnia 9 marca 2012 r. w sprawie rodzaju spraw, w których obowiązek prowadzenia metryki sprawy jest wyłączony (Dz. U. poz. 269)** – art. 66a § 5, określając w kilku załącznikach do rozporządzenia wykaz aktów normatywnych stanowiących podstawę rozstrzygnięcia spraw, w których obowiązek prowadzenia metryki sprawy jest wyłączony; rozporządzenie to weszło w życie z dniem 13 marca 2012 r.

9. Budżet państwa

Ogłoszono **ustawę budżetową na rok 2012 z dnia 2 marca 2012 r. (Dz. U. poz. 273)**. Weszła ona w życie z dniem ogłoszenia (tj. 15 marca 2012 r.), z mocą od dnia 1 stycznia 2012 r.

10. Porządkowanie prawa

Ogłoszono m.in. **jednolite teksty ustaw: z dnia 23 grudnia 1994 r. o Najwyższej Izbie Kontroli (Dz. U. z 2012 r. poz. 82), z dnia 29 lipca 2005 r. o przeciwdziałaniu narkomanii (Dz. U. z 2012 r. poz. 124), z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2012 r. poz. 145), z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2012 r. poz. 264) oraz z dnia 30 sierpnia 2002 r. – Prawo o postępowaniu przed sądami administracyjnymi (Dz. U. z 2012 r. poz. 270)**, a także **jednolity tekst uchwały Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej – Regulamin Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej (M. P. z 2012 r. poz. 32)**.

Opracował Przemysław GRZESIOK

WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

Autorów chcących opublikować artykuł w miesięczniku WUG prosimy o nadsyłanie materiałów na adres redakcji w formie wydruku oraz w postaci elektronicznej. Przesyłka powinna zawierać adres i numer telefonu autora (autorów) oraz wypełnione i podpisane „Oświadczenie o oryginalności publikacji”. Artykuły należy formatować wg załączonych „Wskazówek dla autorów artykułów publikowanych w miesięczniku Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie”. Artykuły naukowe i techniczne, nadesłane do miesięcznika, podlegają kwalifikacji do druku zgodnie z „Procedurą recenzowania”. Redakcja miesięcznika nie zwraca nadsyłanych materiałów.

prof. dr hab. inż. **Pierwszy AUTOR**
Miejsce Pracy^{1*}, Miejscowość

mgr inż. **Drugi AUTOR**
Miejsce Pracy, Miejscowość

Wskazówki dla autorów artykułów publikowanych w miesięczniku „Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie”

Treść

Artykuł należy przygotować w edytorze Word i sformatować, wzorując się na sposobie formatowania niniejszych wskazówek. Prosimy o nadsyłanie jednostronnego wydruku i tekstu na dyskietce lub płycie CD na adres miesięcznika WUG. Objętość artykułów nie powinna przekraczać wraz z rysunkami i tabelami 12 stron znormalizowanych, tj. łącznie 21 600 znaków ze spacjami (wg MS Word: Plik – Właściwości – Statystyka). Druk zostanie wykonany zgodnie z dostarczonym tekstem, po wprowadzeniu ewentualnych poprawek recenzentów, dokonaniu korekty językowej i złamaniu. Na początku artykułu należy zamieścić krótkie streszczenie, przedstawiające zasadnicze wnioski pracy.

Słowa kluczowe: po streszczeniu należy podać 3–4 słowa kluczowe (12 pkt, *italic*).

1. Wstęp

Jeżeli poniższe wskazówki lub stosowanie stylów zostaną uznane za zbyt skomplikowane, należy przynajmniej używać jednego rodzaju i wielkości czcionki oraz powstrzymać się od wszelkich sposobów formatowania tekstu.

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

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

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

Zasadniczy tekst artykułu powinien być pisany czcionką Times New Roman (12 pkt), z interlinią na 1,5 wiersza, wyrównaniem do obu marginesów i wcięciem pierwszego wiersza na głębokość 0,5 cm.

W menu Plik – Ustawienia strony należy wybrać rozmiar papieru – A4 i orientację pionową. Marginesy górny i dolny – 2,5 cm. Margines lewy – 2,5 cm i prawy – 3,5 cm. Nagłówki i stopki na 1,25 cm.

Po tytułach rozdziałów, tabel, rysunków itd. nie należy stawiać kropki.

Prosimy nie przenosić wyrazów. Istotne jest rozróżnianie łączników (dywizów) i myślników (pauz): -, -. Łącznik stosuje się w złożeniach wyrazowych typu „polsko-czeski”, „Nowak-Kowalska”, natomiast myślnik jest znakiem przestankowym stosowanym m.in. w wyliczeniach lub wyodrębnieniach wtrąceń, a także w wyrażeniach oznaczających przedziały ilościowe od ... do (lata 1998–1999, 3–5 kg itp.). Prosimy, aby nie nadużywać wytłuszczeń. Nie formatować tekstu spacjami!

Krótkie cytaty umieszczone w tekście wyróżniamy kursywą, dłuższe (ponad 3 wiersze) w osobnych akapitach, czcionką 10.

Omawiane wyrazy, zwroty, zdania, zwroty obcojęzyczne prosimy wyodrębniać kursywą.

Spis literatury, w tym przywoływane akty prawne, podaje się na końcu artykułu w formie bibliografii załącznikowej, uszeregowanej alfabetycznie według autorów (roku wydania, tytułu pozycji). Pozycje bibliograficzne należy ponumerować liczbami wyrażonymi cyframi arabskimi z kropką. Przykładowy sposób sporządzania bibliografii załącznikowej podano na końcu niniejszych wskazówek.

Przypisy tekstowe należy umieścić po tekście artykułu, natomiast przypisy bibliograficzne w tekście, jako odwołania do bibliografii załącznikowej. Po tekście, do którego odnosi się odwołanie, w nawiasach kwadratowych podaje

^{1*} W przypadku uczelni należy podać tylko nazwę uczelni.

się numer odpowiedniej pozycji bibliografii, np.: „według Z. Bożka [1]”, „zgodnie z zasadami typografii [2]”, „obowiązek taki wynika wprost z przepisu § 4 rozporządzenia [5]”, „na co wskazywał już wcześniej L. Marks i in. [3, 4]”.

A oto przykład wyliczenia, które – przy okazji – zawiera dalsze instrukcje dla autorów odnośnie stosowanych znaków przestankowych:

- miejsca dziesiętne w liczbach należy oddzielać przecinkiem (nie kropką), np. 12,34:

- drugi poziom,
- drugi poziom;

- przed skrótami jednostek należy stawiać nierozdzielającą spację (Ctrl + Shift + spacja).

Nie stosować innych znaków wyliczenia niż cyfry i myślniki, ewentualnie kropki w wyliczeniach dwupoziomowych.

3. Wzory, ilustracje i tabele

3.1. Wzory

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

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

gdzie:

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

3.2. Ilustracje

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

3.3. Tabele

Tabele należy wyśrodkować. W zależności od potrzeby stosować środkowanie tekstu w komórkach (w pionie lub w poziomie) czy dosunięcie do prawej lub lewej. Nie formatować tekstu spacjami! Grubość podstawowych linii tabeli – ½ pkt. Tabele powinny być umieszczone po wymienieniu w tekście, ale w obrębie tego samego rozdziału (tak jak tutaj tabela 1). Podobnie jak ilustracje, każda z nich powinna być podpisana w języku polskim (Tab. ...) i angielskim (Tab. ...). Nie stosować określeń typu „tabela powyżej”, „tabela poniżej”, ale odnosić się bezpośrednio do numeracji tabel, wykresów itp., np. „dane przedstawia tabela 1”, „por. tab. 1”.

Tab. 1. Tytuł tabeli, 10 pkt, interlinia 10 pkt

Tab. 1. Title of the table, 10 pts, interline 10 pts

Lp.	Nagłówek kolumny wyśrodkowany	Nagłówek kolumny do lewej	Nagłówek
1.			12345678
2.			12345

Key words: Po zasadniczym tekście artykułu, a przed literaturą, należy zamieścić streszczenie i słowa kluczowe w języku angielskim.

Literatura

1. Bożek Z.: Górnicze dziedzictwo znaczkami dokumentowane. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie 2005, nr 12, s. 63–64.
2. Chwałowski r.: Typografia typowej książki. Gliwice, Wyd. Helion, 2002.
3. Marks L.: Zasięgi lądolodów zlodowacenia Wisły w środkowej i wschodniej Polsce. [w] Kostrzewski A. (red.): Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych. Warszawa, Wyd. Nauk. UAM, 1991, s. 531–538.
4. Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska W. (red.): Mapa Geologiczna Polski 1 : 500 000. Ministerstwo Środowiska – PIG, 2006.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Dz. U. Nr 261 poz. 2187).

Wawel zaginiony... i tajemnice czakramu
Smocza Jama pod górniczym patronatem

Podziemne skarbcie historycznego Krakowa

Powyższy tytuł nie dotyczy zbiorów kosztowności, ale wielowiekowego dziedzictwa materialnego i kulturowego Krakowa; miasta, którego każdy kamień naznaczony jest historią. W ślad za publikacją „Panteon Narodowy w Bazylice Królewskiej”, prezentującą udział naukowców Akademii Górniczo-Hutniczej oraz załóg przedsiębiorstw robót górniczych związanych z jego projektami i budową (pracach projektowych, geodezyjno-geologicznych, inwentaryzacyjnych i restauracyjno-budowlanych) – trzeba koniecznie podkreślić fakt wieloletniej już, bezcennej pomocy środowiska górniczego w pracach naukowo-badawczych i restauracyjnych także innych historycznych obiektów Krakowa, zwłaszcza na Wawelu.

Wszak Wawel to najcenniejszy pomnik naszej wielowiekowej historii i kultury. Warto przypomnieć, że nazywany jest także sercem Polski, wzgórzem królów, symbolem ciągłości narodowych dziejów, najcenniejszym świadkiem i pomnikiem naszej historii. Usytuowany malowniczo na wysokim brzegu Wisły, od końca X wieku był jedną z siedzib królewskich; w epoce odrodzenia – dworem, z którym liczyła się cała Europa.

W ciągu minionych wieków był świadkiem wielu, w tym tragicznych wydarzeń. Opierał się najeźdźcom, zaborcom i okupantom; był dewastowany, bezczeszczone i płądowany, by odradzać się na nowo. W 1241 r. miasto łupią Tatarzy. W 1795 r. wraz z Rzeczypospolitą traci niepodległość i dostaje się pod panowanie austriackie. W latach drugiej wojny światowej, pod okupacją hitlerowską, na królewskim Wawelu niepodzielnie władał generalny gubernator Hans Frank, współtwórca i realizator polityki eksterminacji Polaków i Żydów, niszczenia kultury, grabieży i dewastacji Polski. W 1945 r. za zbrodnie wojenne został skazany i stracony. Na szczęście, sam Kraków z jego bezcennymi zabytkami ocalał dzięki mistrzostwu taktycznemu jego wyzwolicieli. Miarą historycznej, kulturowej i materialnej wartości Krakowa jest fakt, że jako jeden z pierwszych, jego zespół zabytkowy (Stare Miasto z Wawelem, Kazimierz i Stradom) wpisany został na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego UNESCO.

Wawel nieznanany, czyli cofanie się i sięganie w głąb

W składzie grupy członków Głównej Komisji Muzealnictwa i Tradycji Górniczych ZG SITG, uczestniczącym w jej jesiennym wyjeździe naukowo-technicznym, miałem niecodzienną możliwość zwiedzenia unikatowych, zarówno udostępniionych, jak też szerzej nieznananych, nie udostępniionych do zwiedzania podziemi historycznego Wawelu, a także Smoczej Jamy.

Naszą miłą przewodniczką była *dr Beata Kwiatkowska-Kopko* – kustosz na Wawelu, historyk sztuki i archeolog. Witając nas serdecznie, w analogii do górnictwa poinformowała, że przedmiotem jej zainteresowań jest najstarsza część Wzgórza Wawelskiego oraz wszystko to, co czasowo cofa się i znajduje od powierzchni w głąb. Współpraca z górnikiem to dla mnie wielki zaszczyt – stwierdziła. Ma ona miejsce na różnych polach; stąd też jesteśmy związani zarówno umowami, jak i sentymentalnie; więzami twórczej przyjaźni, spotykając nie tylko na Wawelu.

Na początku zaprosiła nas i zaprezentowała jeden z najwspanialszych, unikatowych rezerwatów archeologiczno-architektonicznych w Polsce. Droga do niego prowadzi przez wysuniętą fasadę budynku zamykającego od strony zachodniej dziedziniec pałacu królewskiego; w którym w czasie drugiej wojny światowej rezydował wspomniany już gubernator Hans Frank. Obszerny hol wypełnia dużych rozmiarów oszklona makieta Wzgórza Wawelskiego z jego historyczną zabudową. A więc, zanim Kraków wraz z Rzeczypospolitą nie utracił niepodległości i dostał się pod panowanie austriackie w 1795 r. i póki wojska austriackie nie zamieniły rezydencji królów polskich na koszary, a budowa szpitala wojskowego nie spowodowała wyburzenia ciągu budynków wzdłuż muru obronnego, a także pozostałych w obrębie tak zwanego „miasteczka wawelskiego”.

Kiedy po ponad stu latach okupacji ostatni żołnierze austriaccy opuścili Wawelskie Wzgórze, a Kraków w 1918 r., wraz z całym Narodem świętował odrodzoną,



Makieta Wawelu według stanu w XVIII wieku

niepodległą Polskę – rozpoczął się, trwający właściwie do dziś proces jego restauracji. Nasza przewodniczka przywołuje pamięć ówczesnego kierownika prac restauracyjnych architekta *Zygmunta Hendla*. Prowadząc badania na parterze budynku, odsłonił fragment muru, który w jego przekonaniu był reliktem wczesnośredniowiecznej baszty obronnej. Jego następcy, prof. *Adolfowi Szyszko-Bohuszowi* zawdzięczamy zainicjowanie w drugim dziesięcioleciu XX w. zakrojonych na szeroką skalę badań archeologicznych na wzgórzu. On właśnie zintensyfikował je w tym miejscu i odsłonił w całości obiekt, który zarejestrował jego poprzednik. Okazało się, że jest to rotunda – mały kościółek czteroabsydowy, z dodatkową piątą absydą. Postanowił więc, by w tym miejscu zorganizować pierwsze Muzeum Historii Wawelu i pierwszy rezerwat archeologiczno-architektoniczny.

W 1919 r. udostępnił go dla publiczności. Mały kościółek, w którym odprawiono mszę, był miejscem podniosłej uroczystości z udziałem krakowskiej elity. Historię zabudowy Wzgórza Wawelskiego prezentowały modele i plany rozmieszczone w dwóch salach. Pomieszczono w nich także wiele przedmiotów związanych z historią Wawelu. Profesor Szyszko-Bohusz kierował kształtem i procesem restauracji Wzgórza aż do drugiej wojny światowej; ale i wtedy go nie opuszczał. Jego śmierć w 1948 r. przerwała dalsze plany i czuwanie nad Wawelskim Wzgierzem. Warto natomiast przypomnieć, że jako wybitny architekt i konserwator, patronował także pracom konserwatorskim w Łazienkach Królewskich i na Zamku Królewskim w Warszawie oraz pałacyku Prezydenta RP w Wiśle.

Wawel zaginiony odstania najcenniejsze zabytki

Dzieje zabudowy Wzgórza pozwoliły nam poznać umieszczone na wstępie plany i model Wawelu (według stanu w XVIII w.) oraz program wirtualnej rekonstrukcji

komputerowej wybranych budowli z okresu wczesnoromańskiego i romańskiego. Prawdziwym przeżyciem była natomiast możliwość zejścia krętym chodnikiem w głąb, do podziemi, gdzie mogliśmy podziwiać pozostałości kilku budowli przedromańskich i romańskich – owoc badań prof. *Adolfa Szyszko-Bohusza* udostępniony po wojnie, po wzbogaceniu o odnalezione przedmioty związane z historią Wawelu. Prezentowane są one właśnie w utworzonym w 1949 r. Muzeum Historii Wawelu; związanego od 1953 r. współpracą z kierownictwem Odnowienia Zamku Królewskiego na Wawelu. Z inicjatywy dyrektora Państwowych Zbiorów Sztuki *prof. Jerzego Szablowskiego* podjęte przez niego prace pozwoliły na udostępnienie zwiedzającym Wawelu zaginionego i odnalezionego po wiekach, w postaci unikatowego architektoniczno-archeologicznego rezerwatu, obejmującego tak zwane kuchnie królewskie, zachowane fragmenty przedromańskiej rotundy NP Marii, a także część wczesnośredniowiecznej zabudowy drewnianej przy południowym skłonie wzgórza.

Otwarta w 1975 r. ekspozycja „Wawel zaginiony” łączy w sobie elementy rezerwatu archeologiczno-architektonicznego, klasycznej wystawy muzealnej, z przepiękną, najbogatszą w Polsce kolekcją kafli. Małe lapidarium zajmuje aktualnie zaledwie jedną salę. Planuje się natomiast jego rozbudowę. Nowa konwencja przewidziała także odsłonięcie wszystkich relikwów architektury w obrębie wspomnianej już większej kuchni wawelskiej.

Schodząc krętym chodnikiem w głąb, docieramy na poziom izby większej dawnych kuchni królewskich z 1517 r. Poniżej, mijając części renesansowych filarów, które służyły za wsparcie okapu kuchennego paleniska, a także przyziemia słupów o niewiadomym przeznaczeniu, docieramy do prawdziwej perły w koronie Wawelu zaginionego – rotundy NP Marii. Osadzona została na nagiej skale, która widoczna jest pod chodnikiem z pancernego szkła na którym stoimy. To najstarsza wawelska



W tych podziemiach znajdowały się królewskie kuchnie...



...i unikatowy kafłowy piec

kaplica, wzniesiona najprawdopodobniej jeszcze przez Bolesława Chrobrego.

Mijając rotundę i mur palatium – zatrzymaliśmy się przy obiektach i gablotach stałej ekspozycji, obejmującej zachowane fragmenty najstarszych budowli wawelskich, detale architektoniczne i rzeźbiarskie, elementy dawnego wystroju wnętrza oraz zabytki kultury materialnej z okresu średniowiecza, znalezione na wzgórzu w trakcie prac archeologicznych i konserwatorskich. Przewodniczka zwraca naszą uwagę na dwie oddzielne jamy grobowe, zwłaszcza na tę, w której szkielet zachowany został częściowo, a w jej pobliżu znaleziono wspaniały klejnot jubilerstwa wczesnośredniowiecznego – wisior z kryształu górskiego oprawny w złoto (zachowany jest w wawelskim skarbcu). Idąc dalej wzdłuż oryginalnych murów, w gablotach prezentowane są zabytki z wczesnego i późnego średniowiecza, znalezione na Wzgórzu: różnorodne naczynia i narzędzia z drewna, kości i rogu; wyroby codziennego użytku z metali – groty, ostrza, ostrogi, siekiery, nożyce i kłódki; broń, biżuteria i monety; a także modele ważniejszych romańskich i gotyckich budowli.

Z dużym zainteresowaniem oglądaliśmy także przebogate lapidarium, w którym podziwiać można fragmenty renesansowej kamieniarki wawelskiej, w tym kapitole, pochodzącej głównie z zamku. Umieszczenie obiektów na ścianach, a także na postumentach różnej wielkości umożliwia oglądanie eksponatów ze wszystkich stron. Zachwyliła nas także najcenniejsza w Polsce kolekcja

kaflarstwa z XVI i XVII w., w tym unikatowych wawelskich pieców kaflowych.

O tajemniczym czakramie – bez sensacji

Kustosz Wawelu *dr Beata Kwiatkowska-Kopko*, prowadzi nas z kolei na arkadowy dziedziniec wawelski. Po lewej stronie, w podziemiach pochodzącej z XI w. świątyni pw. św. Gereona (u styku Katedry z Zamkiem Królewskim), zachowały się fragmenty romańskich kolumn, z których jedna ma być legendarnym „świętym kamieniem” z czasów kultu pogańskiego.

Filozofowie hinduskiego pochodzenia już za dawnych czasów głosili istnienie siedmiu energetycznych centrów, zlokalizowanych w różnych zakątkach świata. Miejsca te mają szczególną moc, dodając sił najważniejszym punktom ciała człowieka. Jeden z czakramów odkryty został na krakowskim Wawelu przez jasnovidza Apolonia już w 90 r. Wiedząc o tak potężnej mocy, jaką dysponuje Kraków, w ciągu tysięcy lat napływali w to miejsce podróżni z całego świata. Każdy z nich wierzył, że otrzyma siłę w pokonywaniu przeciwności losu lub jasną odpowiedź na nurtujące pytanie. Inni przyjeżdżali, aby uzyskać spokój i wyciszenie swojej duszy poprzez medytację w tym świętym miejscu.

Według hinduistycznej filozofii, na kuli ziemskiej znajduje się siedem energetycznych centrów, dających niezwykłą moc. Są to czakramy – gruczoły ziemi. Odpowiadają one siedmiu energetycznym punktom naszego

ciała, noszących nazwę czakra. Właśnie jeden z czakramów znajduje się w Krakowie na Wawelu; pozostałe w Delhi, Mekce, Delfach, Jerozolimie, Rzymie i Velehradzie.

To skupisko kosmicznej energii zapisane zostało w hinduskich wedach, czyli świętych księgach. Po drugiej wojnie światowej pracownik Instytutu Fizyki Jądrowej i radiesteta mgr inż. Władysław Rzepecki, przeprowadził badanie radiacji krypty świętego Gereona. Ustaliły one, że na głębokości 1200 m pod nią znajduje się silne ognisko promieniowania energetycznego. Stwierdzono także radiację pochodzącą z mniejszej głębokości, około 250 m, która potęguje owo pierwsze promieniowanie.

Pojęcie czakramu nie bardzo mieści się jednak w kategoriach europejskiego myślenia. W naszej rzeczywistości przyjęła się więc prostsza i łatwiejsza do wyobrażenia teoria wawelskiego „świętego kamienia”, którego moc ujawniła się w pełni w czasie, kiedy to Wawel, pełniąc patriotyczne role, pozwolił przetrwać trudny czas niewoli. Kamień ów ma więc być dla wtajemniczonych źródłem niebywałej mocy, dającej niezwykłą siłę duchową.

Świątynia pw. św. Gereona niedostępna jest aktualnie dla zwiedzających za sprawą kosztownej „histerii czakramowej”, masowej turystyki w latach 90., utrudniającej i dezorganizującej zwiedzanie Wawelu. Osobiście – stwierdza *dr Beata Kwiatkowska-Kopko* – spędziłam tutaj, jako dokumentalistka, wraz z osobami prowadzącymi intensywne prace archeologiczne i weryfikacyjne kilkanaście lat. I nic złego, ani dobrego się nie działo...



Współczesny Wawel w nocnej krasie...

My również w ciszy i skupieniu stąpaliśmy po kamiennej posadzce, dotykali zimnych kamieni i głaskali pozostałości historycznych kolumn – bez odwzajemnienia jakimkolwiek impulsem „świętych kamieni”. Tym niemniej, wychodząc na rozświetlony dziedziniec, opuszczaliśmy historyczną świątynię w dostojnym spełnieniu i satysfakcji zwiedzenia jednej ze skarbnic naszego kulturowego dziedzictwa.

W nawiązaniu do zwiedzonego obiektu, nasza przewodniczka stwierdziła, że ostatnio najbardziej zdziwiła, a zarazem zasmuciła ją grupa historyków starożytności z tytułami profesorskimi, którzy niedawno uczestniczyli w specjalnej sesji w przekonaniu, że wspomniany już Apoloniusz wymienił w swoim dziele czakram znajdujący się na Wawelu. A przecież skąd mógł on w pierwszych wiekach naszej ery wiedzieć, gdzie znajduje się Wawel?

Sam rezerwat św. Gereona jest przestrzenią niezwykłą, jest wart udostępnienia. Ale musimy odczekać, aż opadnie fala wspomnianych emocji, wtedy powrócimy do tematu jego ponownego otwarcia. Na marginesie godzi się wspomnieć, że historię czakramową trochę „wymyślił”... Adolf Szyszko-Bohusz, wprowadzając do podziemi krypty św. Gereona swoich licznych gości. W ruch ten zaangażowany był m.in. także Henryk Sienkiewicz...

Tajemnica wawelskiego czakramu jest także aktualnie przedmiotem zainteresowania, w tym zagranicznych, goniących za sensacją publikatorów. W jednym upatruje się w nim kamień o nieznanym składzie chemicznym, którego badania wykazać miały jego kosmiczny rodowód. W innym stanowisko wyjaśnia sam tytuł: Zakłamana historia – czakram na Wawelu.

Nowe „wyrobisko” zwiększy atrakcyjność Smoczej Jamy

Któż z nas nie był, a tym bardziej nie słyszał o jednej z największych osobliwości Wawelu – Smoczej Jamie; a także o żarłocznym i groźnym smoku, od którego uwolnił okolicznych mieszkańców założyciel miasta Krak? Większość nieświadoma jest natomiast faktu, jak wiele naturalnych i technicznych problemów trzeba na bieżąco rozwiązywać i pokonywać dla utrzymania jej w bezpiecznym stanie, zwłaszcza wobec lawinowej fali turystów.

W ramach naszego naukowo-technicznego rekonesansu, po pokonaniu 135 stopni XIX-wieczną studnią, zawitaliśmy w usytuowanej 21 metrów niżej Smoczej Jamie, gdzie naszym przewodnikiem był „zadomowiony” w niej współorganizator imprezy *Janusz Chmura*, reprezentujący Akademię Górniczo-Hutniczą. Przypomniał on, że Smocza Jama jest naturalną jaskinią, powstałą w wyniku zjawisk krasowych w wapieniach górnojurajskich zachodniej części Wzgórza Wawelskiego, i stanowi część trasy turystycznej po Zamku Królewskim. Łączna długość całej jaskini wynosi 270 m, natomiast część wydzielona dla zwiedzających składa się z trzech połączonych ze sobą komór długości 81 m. Wysokość komór zawiera się w przedziale od około 3 m do około 10 m.

Podstawowym warunkiem dopuszczenia jej do ruchu turystycznego jest konieczne cykliczne przeprowadzanie kontroli stanu technicznego zarówno Smoczej Jamy, jak też nadległej Galerii (Rezerwatu) oraz podjęcie stosownych środków zabezpieczających. Główny ciąg jaskini udostępniony jest do zwiedzania dla masowego ruchu turystycznego i stanowi jedną z atrakcji Wzgórza Wawelskiego. Ciągi boczne, o znacznej długości, dostępne są natomiast wyłącznie dla grotolazów, po uzyskaniu specjalnego zezwolenia.

Reprezentująca Wawel *dr Beata Kwiatkowska-Kopko* poinformowała natomiast, że w drugiej połowie ubiegłego stulecia, poprzedzając szeroki zakres zamierzonych prac remontowych, jaskinia została spenetrowana przez historyków, archeologów oraz geologów. Odnośnie do badań archeologicznych – w dwóch pierwszych komorach nie znaleziono żadnych zabytków, które świadczyłyby o ich historycznej użyteczności. Znaleziono natomiast szkielet jakiegoś nieszczęśnika, który być może stracił życie zbyt gwałtownie, kiedy w XVII w. przed jaskinią od strony Wisły oraz w jej wnętrzu działała karczma.

Dzięki zgodnej współpracy z naukowcami AGH – stwierdziła – poczyniliśmy także pewne wstępne kroki dotyczące modernizacji i dalszych losów przestrzeni, którą penetrowali głównie speleolodzy, a która traktowana jest jako jeden z rezerwatów wawelskich. Wskazała przy tym na różnicę pomiędzy rezerwatem archeologiczno-architektonicznym, jako tworem naturalnym i formą jego ekspozycji, a podziemną trasą turystyczną.

Janusz Chmura poinformował natomiast o zakresie prac zabezpieczających, jakie prowadzone były w latach 60. i 70. w komorach na trasie turystycznej. Wiele elementów znajdowało się bowiem w różnym stanie (liczne odspojenia bloków skalnych w ociosach, częściowa korozja kotew, luźne podkładki kotwienne nie gwarantowały już pełnego, długotrwałego zabezpieczenia stropu komory). W wyniku badań geofizycznych, z kolei inwentaryzacji technicznej, założono metodami górniczymi około tysiąca kotew.

Jednocześnie spenetrowano następne przestrzenie, które zlokalizowali geolodzy i speleolodzy. Ich stan techniczny, zwłaszcza skutek przesiąkania wód opadowych, wymaga przedsięwzięć naprawczych wyrobisk – bo tak je trzeba naturalnie nazwać. To duża przestrzeń, zlokalizowana bezpośrednio przy murach. Na dzień dzisiejszy zostały już zrobione precyzyjne pomiary. Przed nami badania georadarowe, które stanowią będą podstawę dalszych działań – wskażą, które elementy muszą być technicznie wzmocnione lub ewentualnie przebudowane. Wszystko zależeć będzie od dalszych zamierzeń władz Zamku – w jaki sposób zagospodarować tę, jakby naturalnie otrzymaną przestrzeń rezerwatową, z fundamentami murów obronnych z wieków średnich? Właśnie, że potrzebne będą wielomilionowe nakłady. Nasi przewodnicy z Wawelu i AGH jednomyślnie zaproponowali: skoro mowa o wawelskim międzymurzu, przysła ekspozycja związana winna być tematycznie z wielowiekowym charakterem tego unikatowego miejsca – z historią fortyfikacji wawelskich. Wszyscy uczestnicy naszej podziemnej przygody jednomyślnie im przyklasnęli.

Poza trasą turystyczną, zajrzeliśmy także do nowych „wyrobisk”, które dopiero po ich zabezpieczeniu i turystycznym zagospodarowaniu wydłużą podziemną trasę i wzbogacą jej atrakcyjność.

Dowody patriotyzmu i górniczej ofiarności

Tak szerokie obecnie zaangażowanie górniczych uczelni i przedsiębiorstw robót górniczych w pracach archeologicznych i restauracyjnych obiektów naszego dziedzictwa kulturowego nie jest nowym zjawiskiem. Skoro temat dotyczy Wawelu, nie sposób nie przypomnieć dowodów ofiarności i patriotyzmu górniczego środowiska w latach dwudziestych ub. stulecia. Gdy po odzyskaniu niepodległości architekt i konserwator Wawelu *Adolf Szyszko-Bohusz* rozpoczął prace restauracyjne wawelskiego zamku, z jego inicjatywy podjęta

została akcja „funduszu cegiełkowego” , która w okresie międzywojennym stała się manifestacją polskiego społeczeństwa na rzecz przywrócenia Wawelowi jego dawnej świetności.

Dziś wchodząc na Wawel królewskim traktem, warto odczytywać wmurowane w latach 1921–1924 tabliczki, zwane cegiełkami wawelskimi. Dokumentem szczerości, a jednocześnie skromności, jest cegiełka z numerem ewidencyjnym 5193 z 1923 r., dokumentująca dar trójki górników z Jaworzna – Adama, Józka i Tadka. Podobnie cegiełka nr 1428 z 1921 r. upamiętnia ofiarność pracow-

ników Wydziału Ekspedycji Państwowego Urzędu Węglowego w Sosnowcu. Trzy oddzielne cegiełki (394-396) wymieniają nazwiska dyrektorów Spółki Akcyjnej dla Przemysłu Naftowego i Gazów Ziemi – M. Longchamps, Ludwika Dunina i Z. Szulakiewicza. Cegiełka nr 259 dokumentuje dar Sp. Akc. Gazolina we Lwowie, a cegiełka nr 1788 – dar pracowników kopalni nafty w Węglówce.

Tekst i zdjęcia
Zbigniew BOŻEK



W jednej z nowych komór Smoczej Jamy. Po zabezpieczeniu i przystosowaniu, uatrakcyjni i wydłuży podziemny szlak turystyczny

Podziemny skarbiec historycznego Krakowa



Perła wawelskich zabytków - Rotunda N.M. z tysięcznego roku



Rezerwat św. Gereona. Być może w tej kolumnie ukryta jest moc wawelskiego czakramu ?



Renesansowe kapitele na specjalnych stojakach podziwiać można ze wszystkich stron



Średniowieczne wyroby z metali



Jedna z wawelskich cegiełek - dowód górniczego patriotyzmu i ofiarności



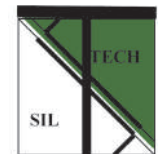
Fragment najbogatszego w Polsce zbioru wawelskich kafli...

FUNDATORZY:

Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego”



FUNDATORZY:



Celem Fundacji jest:

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

WSZYSTKICH ZAINTERESOWANYCH DZIAŁALNOŚCIĄ FUNDACJI
ZAPRASZAMY DO WSPÓLPRACY

Kontakt:

Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. Wacława Cybulskiego”

ul. Poniatowskiego 31, 40-055 Katowice

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

nr konta: 1500 1445 4934 9512 1440 018476

Kredyt Bank PBI SA. II/O Katowice