# Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

1(209)/2012

Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego

ISSN 2081-4224

**W numerze m.in.:**

Wzrost zagrożenia metanowego w ścianach w pokładach metanowych w warunkach rosnącej koncentracji wydobycia

Pogórnicze wodne zbiorniki antropogeniczne jako nowy element sieci hydrograficznej

Wpływ zagrożeń naturalnych na stan bezpieczeństwa w kopalniach węgla kamiennego w latach 2001-2010

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

90 lat nadzoru górniczego w Polsce

# Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

nr 1(209)/2012


**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 przejrzenie tych procedur na naszej stronie internetowej i przekazywanie redakcji materiałów zgodnie z ich wymaganiami.

*Zespół redakcyjny*

## Spis treści


Eugeniusz Krause
**Wzrost zagrożenia metanowego w ścianach w pokładach metanowych w warunkach rosnącej koncentracji wydobycia** ..... 3

Grzegorz Galiniak, Grzegorz Wachowiak, Agata Wachowiak
**Pogórnicze wodne zbiorniki antropogeniczne jako nowy element sieci hydrograficznej** ..... 8

Zbigniew Burtan
**Wpływ zagrożeń naturalnych na stan bezpieczeństwa w kopalniach węgla kamiennego w latach 2001-2010** ..... 16

Ireneusz Grzybek
**Studium uwarunkowań emisji gazów ze zlikwidowanych kopalń SW części GZW (część I)** ..... 23

**Kronika** ..... 28

*To nie powinno się zdarzyć*
**Wypadki, katastrofy** ..... 29

*Ze świata*
**Fakty – wydarzenia – opinie** ..... 34
**Górnictwo na świecie** ..... 35

**Dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych** ..... 36

**Normalizacja** ..... 38

**Przegląd aktów normatywnych** ..... 39

*Historia i współczesność górnictwa*
Zbigniew Bożek
**Po nekropolii królewskiej na Wawelu i Krypcie Zasłużonych na Skałce z udziałem naukowców AGH i zakładów robót górniczych Panteon Narodowy w Bazylice Królewskiej** ..... 40

**Spis treści 2011** ..... 44



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

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

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

**Redaktorzy tematyczni / Branch Editors:**
Jan Dulewski, Przemysław Grzesiok, Józef Koczwara, Janusz Malinga, Adam Mirek, Marek Tarabuła, 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 Kozioł, Tadeusz Majcherczyk, Ryszard Mikosz, Czesława Rosik-Dulewska, Józef Sułkowski

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

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

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



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

**Nakład / Edition:** 750 egz.

**Okładka / Cover:**
Fot. Bartosz Rutana

Wersją referencyjną miesięcznika jest wersja drukowana.

# Contents

Eugeniusz Krause
**Increase of methane hazard in the long walls in methane coal seams in the conditions of increasing concentration of mining** ..... 3

The article carries out an analysis, which allows to answer two significant questions:
1) whether there is a barrier limiting the mining capacity of long walls by the increasing concentration of coal mining from methane coal seams
2) whether one should take into account the increase or reduction of mining concentration in strongly methane coal seams.
At the stage of planning mining, the only factor that shapes the methane bearing capacity during mining, which can be influenced is the designed length of the long wall. The analysis of optional calculations of the predicted evolution of methane to the long wall environment, for the designed mining quantity, by the changing mining progress and its length indicates the significance of the problem, which is the selection of the length of the long wall in the strongly methane deposit to meet the conditions of safe mining.

Grzegorz Galiniak, Grzegorz Wachowiak, Agata Wachowiak
**Post-mining anthropogenic water reservoirs as a new element of hydrographic network** ..... 8

The article presents previous achievements and plans of brown coal open pit mining connected with reclamation works aiming at the creation of anthropogenic water reservoirs in the post-mining open casts. The quantitative differences of the components of the water balance for the period 2002-2010 of the "Pątnów" post-mining reservoir and the inflow of water to the "Lubstów" new anthropogenic reservoir.
The results of the tests and analyses of components of water balance allow to assess the changes in the quality of environment in the area of the created reservoir and the physical and chemical properties of waters collected in it. They will be the basis to carry out reclamation in the water direction possible by the positive balance.

Zbigniew Burtan
**The influence of natural hazards on the safety condition in the coal mines in the years 2001-2010**.. 16

Polish coal mining is characterized by the occurrence of all natural hazards typical for the underground mining. The article carries out an analysis of hazardous events and fatal accidents caused by natural hazards in the years 2001-2010. This assessment confirms the significant influence of natural hazards on the safety conditions in Polish coal mines.

Ireneusz Grzybek
**The study of conditions of gases emission from abandoned mines of the SW part of the USCB (Poland) – Part I** ..... 23

Emission of mine gases to surface infrastructure and the atmosphere is one of the problems resulting from coal mines closure. In the paper, an attempt has been made to document agents causing the emission and to clear up their comparative significance – basing on the data from mines of the SW part of Upper Silesian Coal Basin (USCB – Fig. 1). The literature proves that the emission does not manifest in each of the abandoned mines, in spite of the fact that it is controlled by the same agents. Nevertheless, differentiation of the types of gases and their concentration, observed at the surface, suggests the emission appears after all from each abandoned mine, however the possibilities of its detection, conditioned by the type and concentration of gases, depend mostly on geological-gassy conditions within deposits of the abandoned mines.

**Chronicle** ..... 28

*This Should not Happen*
**Accidents, Disasters** ..... 29

*World News*
**Facts – Events – Opinions** ..... 34
**World Mining** ..... 35

**Approvals for Use in Mining Plants** ..... 36

**Standardisation** ..... 38

**Review of Legislation** ..... 39

*History and the Present Times of Mining*
Zbigniew Bożek
**Around the royal necropolis on the Wawel and the Crypt of Honor on Skałka with the presence of the scientists from the University of Science and Technology National Pantheon in the Royal Basilica** ..... 40

**List of contents 2011** ..... 44

# Inhalt

Eugeniusz Krause
**Steigerung der Methangefahr an den Wänden mit Methanablagerungen unter Bedingungen wachsender Förderungskonzentration** ..... 3

In dem Artikel wurde eine Analyse durchgeführt, die erlaubt zwei wichtige Fragen zu beantworten:
1) ob bei wachsender Konzentration der Kohlenförderung aus den Methanablagerungen eine Barriere auftritt, welche die Förderungsfähigkeit der Wände beschränkt,
2) ist mit Steigerung oder Senkung der Förderungskonzentration in den Hochmethanablagerungen zu rechnen.
Auf der Etappe der Gewinnungsplanung, ist der einzige Faktor, unter denen, die den Methanumfang der Wand während ihres Abbaus bilden, auf den man Einfluss haben kann, die Projektierung der Wandlänge. Die Analyse von Variantenberechnungen der prognostizierten Methanabgabe in die Wandumgebung, für die projektierte Gewinnungsgröße, bei sich verändertem Gewinnungsfortschritt sowie ihrer Länge, weist auf die Wichtigkeit des Problems, welches die Wahl der Wandlänge in der Hochmethanablagerung ist, für die Erfüllung einer sicheren Gewinnung.

Grzegorz Galiniak, Grzegorz Wachowiak, Agata Wachowiak
**Anthropogene Wasserbecken als neues Element des hydrographischen Netzes** ..... 8

In dem Artikel wurden bisherige Handlungen sowie Pläne des Tagebaubraunkohlenbergbaus dargestellt, die mit rekultivierten Arbeiten verbunden sind, welche auf die Bildung von anthropogenen Wasserbecken in den ehemaligen Abbauräumen gerichtet sind.
Es wurde auch die mengenmäßige Differenzierung der Wasserbilanzkomponente für die Zeit 2001-2010 des Wasserbeckens „Pątnów" sowie der Wasserzufluss zum neuen anthropogenen Wasserbecken „Lubstów" charakterisiert.
Die Ergebnisse der Untersuchungen und Analysen von Wasserbilanzkomponenten erlauben die Änderungen der Umweltqualität in der Gegend des gegründeten Beckens sowie die physikochemischen Eigenschaften der in ihm gesammelten Gewässer zu bewerten. Sie werden auch zur Grundlage der Durchführung der Rekultivierung in der Wasserrichtung, möglich bei der positiven Bilanz.

Zbigniew Burtan
**Der Einfluss von natürlichen Gefährdungen auf den Stand der Sicherheit in den Steinkohlenbergwerken in den Jahren 2001-2010** ..... 16

Der polnische Steinkohlenbergbau charakterisiert sich durch das Auftreten aller für den Untertagebau typischen natürlichen Gefährdungen. In dem Artikel wurde die Analyse von gefährlichen Ereignissen und tödlichen Unfällen durchgeführt, die durch natürliche Gefährdungen in den Jahren 2001-2010

verursacht wurden. Die Bewertung bestätigt den wesentlichen Einfluss der natürlichen Gefährdungen auf den Sicherheitsstand in den polnischen Steinkohlenbergwerken.

Ireneusz Grzybek
**Studie von Bedingungen der Gasemission aus den liquidierten Bergwerken SW des Teils des Oberschlesischen Kohlengebiets (Teil I)** ..... 23

Ein Problem, das sich aus den liquidieren Steinkohlenbergwerken ergibt, ist die Emission von Gasen in die Objekte der Oberflächeninfrastruktur und in die Atmosphäre. In der Arbeit wurde die Probe der Dokumentierung von Faktoren, die sie hervorrufen, und die Erklärung ihrer relativen Bedeutung unternommen, in Anlehnung an die Ergebnisse, Analysen, Untersuchungen und Beobachtungen, die für die Bergwerke SW des Teils des Oberschlesischen Kohlengebietes geführt werden. Anders als sich dies aus der Fachliteratur ergibt, die Differenzierung der Art und Gaskonzentration, die auf der Oberfläche beobachtet wird, suggeriert, dass die Emission über alle Bergwerke stattfindet, wobei die Zusammensetzung der emittierten Gase sowie die Skala ihrer Emission hauptsächlich von den geologischen Gasbedingungen des Gebirges abhängen.

**Chronik** ..... 28

*Das sollte nicht vorkommen*
**Unfälle, Katastrophen** ..... 29

*Aus der Welt*
**Fakten – Ereignisse – Meinungen**. 34

**Bergbau in der Welt** ..... 35

**Zulassungen zur Anwendung in Bergwerken** ..... 36

**Normung** ..... 38

**Übersicht der Normen** ..... 39

*Geschichte und Gegenwart des Bergbaus*
Zbigniew Bożek
**Durch Königsnekropole auf Wawel und die Krypta der Verdienten auf dem Skałkahügel unter Teilnahme von Wissenschaftlern der Bergbau- und Hüttenakademie (AGH) und der Bergbaubetriebe. Nationalpantheon in der Königsbasilika** ..... 40

**Inhaltsverzeichnis 2011** ..... 44

# Содержание

Евгениуш Краузе
**Повышение метановой опасности в лавах на уровне опасных метановых пластов в условиях растущей концентрации добычи** ..... 3

В статье проводится анализ, который позволяет ответить на два весьма важных вопроса:
1) появляются ли при растущей концентрации добычи угля в метановых пластах ограничения производственной мощности лавы,
2) стоит ли считаться с ростом или уменьшением концентрации добычи из сильно метановых пластов.
На этапе планирования эксплуатации единственным фактором среди формирующих метаноносность лавы в ходе ее эксплуатации, на который можно повлиять, является проектируемая длина лавы.
Анализ вариантных расчетов прогнозируемого выделения метана в лаву для проектируемой величины добычи при изменяющейся интенсификации эксплуатации и ее длины указывает на важность проблемы, которой является выбор длины лавы в сильно метановом пласте для обеспечения условий безопасной эксплуатации.

Гжегож Галиняк, Гжегож Ваховяк, Агата Ваховяк
**Антропогенные карьерные выемки как новый элемент гидрографической сети** ..... 8

В статье представлены достижения и планы, касающиеся открытой разработки бурого угля, связанные с работами по рекультивации, направленными на создание в выработанных пространствах антропогенных карьерных выемок. Также характеризуется количественное отличие составляющих водного баланса за период 2002-2010 г.г. в образованной при угледобыче выемке «Понтнув» и поступление вода в новый антропогенный водоем «Любстув».
Результаты испытаний и анализ составляющих водного баланса позволяют оценить, как изменяется качество среды в районе образующегося водоема и физико-химические свойства скапливающейся в нем воды. Это послужит основанием для проведения возможной рекультивации с упором на воду в случае положительного баланса.

Збигнев Буртан
**Влияние естественных опасностей на уровень безопасности в каменноугольных шахтах в 2001-2010 г.г.** ..... 16

Польская каменноугольная промышленность характеризуется наличием всех типичных для подземной эксплуатации естественных опасностей. В статье дается анализ опасных ситуаций и смертельных случаев, произошедших в 2001-2010 г.г. по причине естественных опасностей. Данная оценка подтверждает значительное влияние естественных опасностей на уровень безопасности в польских каменноугольных шахтах.

Иренеуш Гжибек
**Обсуждение условий эмиссии газов в ликвидированных шахтах в юго-западной части Верхнесилезского угольного бассейна (часть I)** ..... 23

Одной из проблем, связанных с ликвидацией каменноугольных шахт, является эмиссия рудничных газов в атмосферу и объекты наземной инфраструктуры. В работе сделаны попытки документировать вызывающие выброс факторы и объяснить их относительное значение на основании анализов, испытаний и наблюдений, выполненных для нужд шахт в юго-западной части Верхнесилезского угольного бассейна. Иная, чем это вытекает из литературы, неоднородность вида и концентрации газов, наблюдаемые на поверхности, показывает, что эмиссия имеет место над всеми шахтами, причем состав выбрасываемых газов и размер их эмиссии зависят главным образом от газово-геологических условий масива горных пород.

**Хроника**.....28

*Это не должно было случиться*
**Несчастные случаи, катастрофы**....29

*В мире*
**Факты – события – оценки**.....34
**Горнодобывающая промышленность в мире**.....35

**Разрешения на допуск к применению на горных предприятиях**.....36

**Стандартизация**.....38

**Обзор нормативных актов** .....39

*История и современность горной промышленности*
Збигнев Божек
**По королевскому некрополю Вавеля и пантеону заслуженных граждан в костеле на Скалке с участием представителей горно-металлургической академии и горнопромышленных предприятий Национальный пантеон в кафедральном соборе-базилике** ..... 40

**Содержание 2011** ..... 44

dr hab. inż. **Eugeniusz KRAUSE**, prof. nzw. GIG
Główny Instytut Górnictwa, Katowice

# Wzrost zagrożenia metanowego w ścianach w pokładach metanowych w warunkach rosnącej koncentracji wydobycia

**TREŚĆ:**
W artykule przeprowadzono analizę, która pozwala odpowiedzieć na dwa istotne pytania:
1) czy przy rosnącej koncentracji wydobycia węgla z pokładów metanowych występuje bariera ograniczająca zdolność wydobywczą ścian?
2) czy należy liczyć się ze wzrostem lub obniżeniem koncentracji wydobycia w pokładach silnie metanowych?

Na etapie planowania eksploatacji, jedynym czynnikiem spośród kształtujących metanowość ściany podczas jej eksploatacji, na który można wpływać, jest projektowana długość ściany. Analiza wariantowych obliczeń prognozowanego wydzielania metanu do środowiska ściany, dla projektowanej wielkości wydobycia, przy zmieniającym się postępie eksploatacyjnym oraz jej długości, wskazuje na ważność problemu, jakim jest dobór długości ściany w silnie metanowym złożu, dla spełnienia warunków bezpiecznej eksploatacji.

**SŁOWA KLUCZOWE:**
zagrożenie metanowe, metanowość ścian

## Wprowadzenie

W polskich kopalniach węgla kamiennego obserwuje się zwiększone wydzielanie metanu do środowiska eksploatowanych ścian. Jest to wynikiem zarówno rosnącej koncentracji wydobycia, jak i usytuowania ścian w pokładach oraz otaczającym je złożu o coraz większym nasyceniu metanem. Ponadto, przy schodzeniu z eksploatacją na większą głębokość obserwujemy zmianę własności gazowych pokładów węgla, między innymi malejącą przepuszczalność, która praktycznie wyeliminowała stosowanie technologii odmetanowania wyprzedzającego eksploatację. Niestosowanie odmetanowania wyprzedzającego, rosnąca wraz z głębokością metanonośność pokładów oraz wzrost koncentracji wydobycia doprowadziły w kolejnych latach do zwiększonego wydzielania się metanu do rejonów eksploatacyjnych. Wprowadzenie na szeroką skalę koncentracji wydobycia, głównie przez zwiększenie długości ścian, a w mniejszym stopniu ich postępu, w zasadniczy sposób wpłynęło na wzrost wydzielania metanu do ich środowiska. Nasilający się, w ostatnich kilkunastu latach, wzrost zagrożenia metanowego w ścianach spowodował konieczność zastosowania szeregu środków profilaktyki w jego zwalczaniu. Warunkiem właściwego doboru zakresu profilaktyki wentylacyjno-metanowej w ścianach jest wyprzedzająca ocena poziomu tego zagrożenia, polegająca na możliwie dokładnym określeniu prognozowanego wydzielania metanu. Wiarygodna ocena zagrożenia metanowego, przed wykonaniem wyrobisk przygotowawczych okonturowujących projektowaną ścianę, jest utrudniona ze względu na brak oznaczeń wartości metanonośności pokładu w parceli projektowanej ściany. W partiach pokładów silnie nasyconych metanem powinno się wykonywać szacunkowe obliczenia prognoz, uwzględniające wyniki oznaczeń metanonośności dla ścian wcześniej wyeksploatowanych oraz dla otaczających je pokładów.

Prognoza metanowości bezwzględnej środowiska ściany powinna być podstawą zarówno do określenia sposobu oraz warunków przewietrzania, doboru środków profilaktyki, w tym technologii odmeta-

nowania, jak i do ustalenia bezpiecznej, ze względu na poziom zagrożenia, wielkości wydobycia. Wynika z tego, że trafna prognoza wpływa pozytywnie zarówno na stan bezpieczeństwa, jak i efekty ekonomiczne prowadzonej eksploatacji. Niedoszacowanie poziomu zagrożenia metanowego na etapie projektowania ścian może być, pośrednio, przyczyną pogorszenia stanu bezpieczeństwa podczas ich eksploatacji. Inspiruje to do poszukiwania zależności oraz rozwiązań ukierunkowanych na doskonalenie metod projektowania, które ograniczyłyby ryzyko wystąpienia zagrożenia podczas eksploatacji do małego lub tolerowalnego, przy jednoczesnym zapewnieniu optymalnej, ze względu na to zagrożenie, koncentracji wydobycia.

W niniejszym artykule odniesiono się do określenia wpływu długości oraz postępu ściany na wielkość wydzielania metanu do jej środowiska przy założeniu zaplanowanej wielkości wydobycia. Długość ściany przekłada się w dużym stopniu na wielkość wydobycia, wydajność ścianową, koszt jednostkowy, a ponadto na ilość metanu wydzielającego się do środowiska ściany. Aktualnie jest wiele eksploatowanych ścian, w których duża ilość metanu wydzielającego się do rejonu eksploatacyjnego uniemożliwia uzyskanie zaplanowanej wielkości wydobycia. W takich warunkach, dla ograniczenia jego wydzielania, podejmowane są decyzje wymuszające zmniejszenie średniodobowego postępu eksploatacyjnego, między innymi przez wprowadzenie przemienności zmian produkcyjnych i nieprodukcyjnych.

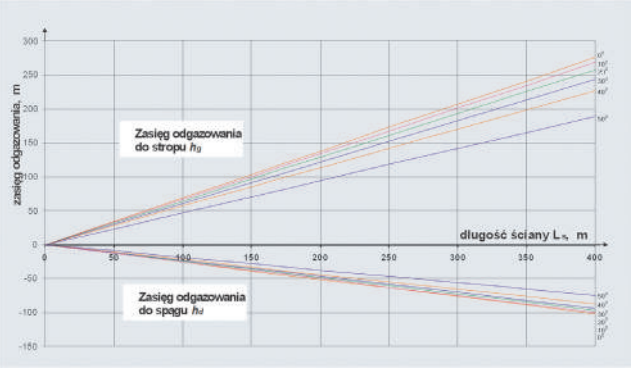
Zaprojektowanie optymalnej długości ściany w silnie metanowym złożu umożliwia określenie realnej wielkości wydobycia w danych warunkach przewietrzania i odmetanowania. Należy zaznaczyć, że średnia długość ściany w latach 1995–2005 wzrosła z 158,9 m do 223,5 m, tj. o 40,6% [5].

W artykule przeprowadzono obliczenia wartości prognoz wydzielania metanu do losowo wybranej projektowanej ściany, przy założeniu jej zmiennych parametrów, tj. długości oraz postępu eksploatacyjnego, dla stałej wielkości planowanego wydobycia.

## Wpływ długości ściany na wielkość wydzielania metanu

Wydzielanie metanu do środowiska eksploatowanej ściany jest procesem polegającym na uwalnianiu się desorbowalnych zasobów metanu z pokładu eksploatowanego oraz z pokładów podebranych i nadebranych, w przestrzeni objętej zasięgiem odprężenia eksploatacyjnego. Całkowite wydzielanie metanu do środowiska ściany jest więc sumą wydzielania się metanu z pokładu eksploatowanego, pokładów podebranych i nadebranych, odgazowujących się w wyniku odprężenia eksploatacyjnego.

Długość ściany jest parametrem, jaki ma największy wpływ na objętość złoża odprężonego nad i pod eksploatowaną ścianą, a tym samym na ilość metanu uwalniającego się w wyniku odgazowania pokładów podebranych i nadebranych w otoczeniu ściany. Zasięg odgazowania warstw podbieranych i nadbieranych zależy od długości ściany oraz kąta jej nachylenia [4]. Przekrój pionowy przez strefę desorpcji w otoczeniu ściany tworzą dwa trójkąty o podstawie równej długości ściany, co przykładowo dla ścian o długości $L$=150, 200, 250 i 300 m przedstawiono na rysunku 1. Uwzględniając postęp eksploatacyjny ściany w przedziale czasu (tydzień, dekada, miesiąc, kwartał) otrzymujemy objętość odprężonego złoża pod i nad ścianą, utworzoną z dwóch połączonych




**Rys. 2. Zasięg odgazowania warstw podbieranych i nadbieranych w zależności od długości ściany i kąta jej nachylenia [1]**

**Fig. 2. The range of degassation of overmined and undermined strata as in the depedence on the length of long wall and the slope angle [1]**

graniastosłupów o podstawach trójkątnych. W przypadku, gdy w objętości złoża odprężonego eksploatowaną ścianą usytuowane są metanowe pokłady węgla, następuje ich odgazowanie i dopływ metanu do środowiska ściany. Desorbujący metan migruje spękaniami i szczelinami ze strefy odprężonej do wyrobisk rejonu ściany. Stopień odgazowania pokładów podebranych zależy od ich metanonośności, odległości od eksploatowanego pokładu, wysokości eksploatowanej ściany oraz sposobu kierowania stropem (zawał, podsadzka). Na rysunku 2 przedstawiono, w formie monogramu, zasięg odgazowania warstw w stropie $h_g$ i w spągu $h_d$, w zależności od długości ściany $L_s$ i kąta jej nachylenia [1].

Przyjęta długość ściany, na etapie projektowania eksploatacji w pokładach silnie metanowych, powinna nie tylko zapewniać oczekiwaną przez kierownictwo kopalni wielkość wydobycia, lecz również uwzględniać możliwą zdolność wydobywczą ściany w warunkach występującego zagrożenia metanowego. Zaprojektowanie zatem optymalnej długości ściany, pozwalającej na prowadzenie bezpiecznej eksploatacji, powinno wyprzedzić wykonanie wyrobisk przygotowawczych (chodników przyścianowych) okonturowujących parcelę projektowanej ściany.

W artykule przedstawiono wyniki wariantowych obliczeń prognozowanego wydzielania metanu do środowiska ściany dla przyjętej, stałej wielkości wydobycia 4000 Mg/dobę, przy zmieniających się parametrach ściany, tj. jej długości oraz postępie eksploatacyjnym.

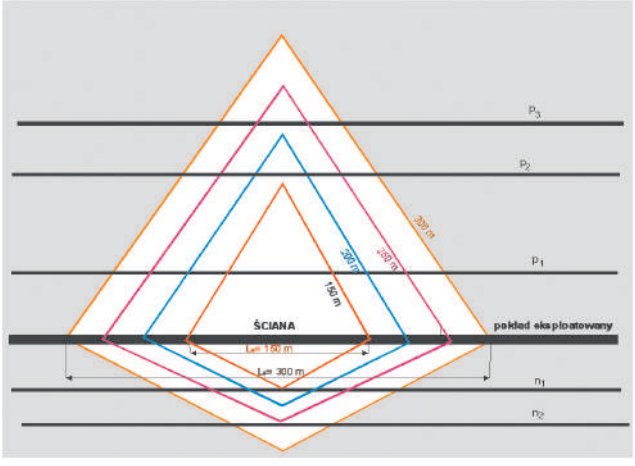
Nadmienić należy, że wielkość wydobycia ze ściany jest proporcjonalna do powierzchni stropu odsłoniętego w jednostce czasu, tj. iloczynu długości ściany oraz postępu eksploatacyjnego. Parametrem, jaki w największym stopniu wpływa na objętość odprężonego złoża, a tym samym na ilość metanu uwalnianego do środowiska ściany, jest jej długość. Poniżej, w tabeli 1, zestawiono obliczone wartości zasięgów odprężenia i pola przekroju pionowego przez strefę desorpcji dla ścian o długości $L_s$ = 150, 200, 250 i 300 m, według wzorów z pracy [1]. Na rysunku 1 przedstawiono zasięg odgazowania ścian dla ich wariantowych długości.

Dla ścian o nachyleniu 0° przekroje pionowe przez strefę desorpcji tworzą trójkąty równoramienne o podstawie równej długości ściany. Zwiększenie długości ściany z 200 do 300 m, tj. o 50%, powoduje ponad 2,3-krotne zwiększenie wartości pola przekroju pionowego przez strefę desorpcji. Zwiększenie długości ściany z 150 do 300 m, tj. dwukrotnie, powoduje 4-krotne zwiększenie pola przekroju pionowego przez strefę desorpcji. Dla danej długości ściany zwiększenie postępu eksploatacyj-

Tab. 1. Pole przekroju pionowego strefy desorpcji dla ściany o nachyleniu 0° oraz dla długości $L_s$ = 150, 200, 250 i 300 m

Table 1. Area of vertical section of desorption zone for the long wall of slope 0° and length Ls = 150, 200, 250 and 300 m

| Zasięg odgazowania, m / Długość $L_s$, m | $h_g$ | $h_d$ | Pole przekroju pionowego strefy desorpcji, m² |
|---|---|---|---|
| 150 | 103 | 38 | 10 575 |
| 200 | 138 | 51 | 18 900 |
| 250 | 172 | 64 | 29 500 |
| 300 | 207 | 77 | 42 600 |




Rys. 1. Zasięg odprężenia i odgazowania pokładów podebranych i nadebranych dla ściany o długości $L_s$ = 150, 200, 250 i 300 m

Fig. 1. The range of decompression and degassation of overmined and undermined coal seams for long wall of the lengths Ls = 150, 200, 250 and 300 m

nego przekłada się wprost proporcjonalnie, w tej samej krotności, na zwiększenie wydzielania metanu (tzn. wydzielanie metanu do ściany o średniodobowym postępie 4 m/d jest 4-krotnie większe, niż przy postępie 1 m/d). Zwiększenie długości ściany wpływa na zwiększenie objętości odprężonego górotworu, jednakże nie wprost proporcjonalnie, tym samym ilość uwolnionego metanu z pokładów podebranych i nadebranych znacząco rośnie.

Wariantowe obliczenia prognozowanego wydzielania się metanu przeprowadzono opierając się na aktualnie stosowanej metodzie prognozowania [1]. Na rysunku 1 przedstawiono poglądowo zasięg oraz pole przekroju odprężenia eksploatacyjnego górotworu w otoczeniu ścian, w zależności od długości $L_s$. Strefą odprężenia eksploatacyjnego ściany o długości $L_s$ = 300 m (rys. 1) są objęte trzy pokłady podebrane $p_1$, $p_2$ i $p_3$ oraz dwa pokłady nadebrane $n_1$ i $n_2$.

Ściana o długości $L_s$ = 150 m w zasięgu odprężenia i odgazowania ma jeden pokład podebrany $p_1$. Pozostałe pokłady podebrane i nadebrane są poza zasięgiem odprężenia i nie ulegają odgazowaniu. Tym samym metan nie dopływa z nich do środowiska ściany.

Na wielkość desorbowalnych zasobów metanu wydzielającego się podczas odgazowania pokładów podebranych i nadebranych, objętych zasięgiem odprężenia eksploatowaną ścianą, mają wpływ:

1) długość ściany oraz jej nachylenie, od których zależy wielkość przekroju pionowego przez strefę desorpcji, a w iloczynie z postępem ściany objętość odprężonego złoża, w tym węgla z pokładów podebranych i nadebranych,
2) metanonośność pokładów podebranych i nadebranych,
3) wysokość ściany oraz odległości pokładów podebranych i nadebranych od pokładu eksploatowanego, kształtujące odpowiednio wartość stopnia ich odgazowania,
4) sposób kierowania stropem (zawał, podsadzka).

Dla projektowanej ściany wielkości wymienione w punktach 2, 3 i 4 zależą głównie od istniejących warunków geologiczno-górniczych oraz gazowych złoża w otoczeniu ściany. W świetle powyższego, projektowana długość ściany ma zasadniczy wpływ na objętość odprężonego węgla w pokładach podebranych i nadebranych, odgazowującego się podczas eksploatacji, w następstwie czego następuje dopływ metanu do wyrobisk środowiska ściany. Powyższe pozwala stwierdzić, że wzrost koncentracji wydobycia, uzyskany przez zwiększenie długości ściany oraz jej postępu eksploatacyjnego, powoduje wzrost objętości złoża odgazowującego się w jej otoczeniu. Tym samym relatywnie wpływa na uwalnianie się większych ilości metanu podczas eksploatacji. Wydzielanie metanu do środowiska ściany zależy zatem od dwóch projektowanych wielkości, tj. długości ściany oraz jej postępu eksploatacyjnego. Zwiększenie długości ściany przy stałym wydobyciu ma zdecydowanie większy wpływ na ilość metanu wydzielającego się do środowiska ściany niż postęp eksploatacyjny.

Dla tak sformułowanej tezy przeprowadzono, na przykładzie projektowanej ściany, obliczenia prognoz wydzielania metanu metodą [1], przy założeniu zmiennej długości ściany $L_s$ = 150, 200, 250 i 300 m i stałej wielkości wydobycia ze ściany 4000 Mg/d. Przyjęto następujące założenia: wysokość eksploatowanej ściany: $h$=3,0 m, zabiór 0,8 m, metanonośność eksploatowanego pokładu $M_o$=7,57 $m^3CH_4/Mg_{csw}$ oraz następujące wartości parametrów dla pokładów podebranych i nadebranych:

| pokład: | miąższość: | metanonośność: | odległość od pokładu eksploatowanego: |
|---|---|---|---|
| $p_1$ | 3,0 m | 7,374 $m^3CH_4/Mg_{csw}$ | 20,0 m |
| $p_2$ | 2,5 m | 7,178 $m^3CH_4/Mg_{csw}$ | 40,0 m |
| $p_3$ | 1,0 m | 6,981 $m^3CH_4/Mg_{csw}$ | 60,0 m |
| $n_1$ | 3,0 m | 7,717 $m^3CH_4/Mg_{csw}$ | 15,0 m |
| $n_2$ | 3,0 m | 8,012 $m^3CH_4/Mg_{csw}$ | 30,0 m |

Obliczone wartości prognoz metanowości bezwzględnej ściany dla przyjętych wariantów jej długości zestawiono w wierszach tabeli 2, jako:

- ilość metanu wydzielającego się bezpośrednio do wyrobiska ścianowego,
- ilość metanu wydzielającego się do zrobów ściany,
- całkowitą ilość metanu wydzielającego się do środowiska ściany.

W ostatnim wierszu podano również dobową liczbę wykonanych cykli urabiania ściany dla zmiennej jej długości i stałego wydobycia 4000 Mg/d. Obliczenia prognoz wydzielania metanu do ściany uwzględniają wartości współczynnika dobowego postępu ściany, według metody prognozy [1].

Wyniki obliczeń prognoz zostały przedstawione graficznie na rysunku 3. Widoczny jest znaczący prognozowany przyrost wydzielania metanu do zrobów, który w zasadniczym stopniu zależy od długości ściany i przekłada się z kolei na wzrost wydzielania całkowitego metanu. W układzie przewietrzania ścian „U" po caliźnie

Tab. 2. Prognoza metanowości bezwzględnej dla wydobycia 4000 Mg/dobę przy zmiennej długości ściany $L_s$ = 150, 200, 250 i 300 m

Table 2. The prediction of absolute methane emission for output of 4000 Mg/day by changeable long wall length $L_s$ = 150, 200, 250 and 300 m

| Długość ściany, m | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|---|---|---|---|
| Wydzielanie metanu do ściany, $m^3CH_4/min.$ | 6,98 | 7,04 | 7,13 | 7,16 |
| Wydzielanie metanu do zrobów ściany, $m^3CH_4/min.$ | 14,25 | 19,90 | 25,35 | 30,09 |
| Wydzielanie metanu całkowite, $m^3CH_4/min.$ | 21,23 | 26,94 | 32,48 | 37,25 |
| Liczba cykli | 8,6 | 6,4 | 5,1 | 3,9 |

węglowej, wzrost wydzielania metanu do zrobów ścianowych w zasadniczym stopniu zwiększa zagrożenie metanowe w rejonie skrzyżowania ściany i chodnika wentylacyjnego.

Zwiększenie długości ściany w warunkach zachowania stałej prędkości urabiania kombajnem nieznacznie zwiększa ilość metanu wydzielającego się bezpośrednio do wyrobiska ścianowego. Intensywność desorpcji metanu z urabianego węgla jest wynikiem stopnia jego rozdrobnienia, a strumień objętości metanu wydzielającego się do ściany podczas urabiania jest zależny od metanonośności węgla pokładu eksploatowanego oraz objętości węgla urobionego kombajnem w jednostce czasu (na minutę). Brak blisko zalegających pokładów w stropie i spągu ściany dla przykładu, na którym przeprowadzono obliczenia, nie powoduje dopływu metanu z odgazowania bezpośrednio do wyrobiska ścianowego. Ilość wydzielającego się metanu z odsłoniętego ociosu ściany jest niewielka w stosunku do objętości desorbowalnego metanu pochodzącego z urobionego kombajnem węgla. Intensywność wydzielania metanu z odsłoniętej calizny czoła ściany nie przekracza 0,0005 $m^3/(m^2 \cdot min)$ dla metanonośności pokładu eksploatowanego poniżej 8 $m^3CH_4/Mg_{csw}$ wg zależności z pracy [1].

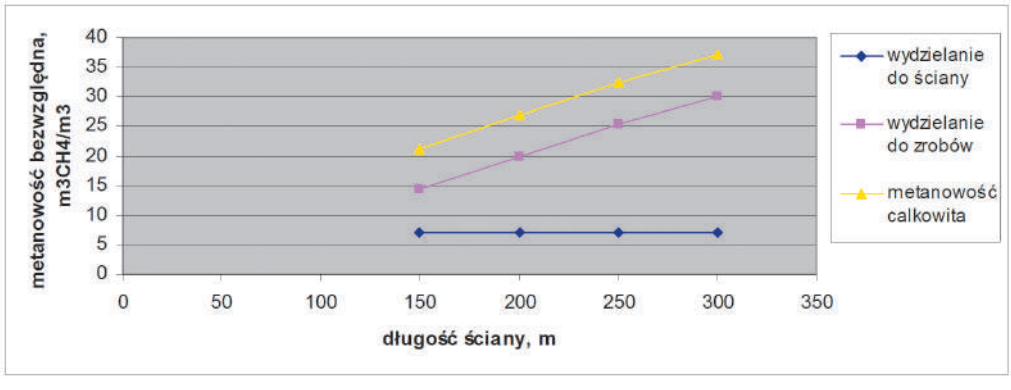
Reasumując, zwiększenie długości ściany w przedziale 150–300 m, przy założeniu stałego wydobycia dobowego, pozwala określić tendencję kształtowania się wartości obliczonych prognoz wydzielania metanu do środowiska ściany, a mianowicie:

- wydzielanie metanu do wyrobiska ścianowego, przy założeniu stałej prędkości urabiania kombajnem, nieznacznie rośnie jedynie z tytułu większej powierzchni odsłoniętego ociosu czoła ściany,
- znaczący wzrost wydzielania metanu do zrobów ściany w wyniku zwiększania przekroju pionowego strefy odprężonej, tym samym objętości złoża odgazowującego się w otoczeniu prowadzonej ściany.

Obliczenie wartości prognoz wydzielania się metanu do środowiska projektowanej ściany, na etapie projektowania rozcinki, dla wariantowych jej długości, pozwala na właściwy dobór optymalnej długości ściany, sposobu jej przewietrzania oraz technologii odmetanowania, warunkujących spełnienie kryteriów bezpiecznej eksploatacji. Znajomość szacunkowych wartości prognoz wydzielania metanu do projektowanego rejonu eksploatacyjnego ukierunkowuje zatem najważniejsze założenie doboru właściwej długości ściany w warunkach prognozowanego zagrożenia metanowego. W warunkach projektowania eksploatacji, w jakich – ze względu na zagrożenie pożarem endogenicznym – wyjściowo przyjmuje się układ przewietrzania „U" po caliźnie węglowej, optymalna długość ściany staje się najważniejszym parametrem, ponieważ pozwala obliczyć możliwy, ze względu na ilość metanu, postęp ściany.

Wzrost prognozowanego wydzielania metanu do zrobów ściany, przy zwiększaniu się jej długości, poparto graficznie przykładem na wykresie (rys. 3). Parametr długości ściany ma największy wpływ na poziom zagrożenia metanowego przy przewietrzaniu ścian, głównie w układzie „U" po caliźnie węglowej. W warunkach stosowania technologii klasycznego odmetanowania ścian, jego ograniczona efektywność przy przewietrzaniu ścian w układzie „U" po caliźnie węglowej w zasadniczy sposób wpływa na wzrost poziomu zagrożenia metanowego na skrzyżowaniu ściany i chodnika wentylacyjnego. Przy przewietrzaniu ścian w układzie na „Y" następuje natomiast odsunięcie niebezpiecznych nagromadzeń metanu w zrobach od wyrobiska ścianowego, a bardziej korzystny bilans wentylacyjno-metanowy oraz możliwość zwiększenia efektywności odmetanowania czyni ten sposób przewietrzania bardziej bezpiecznym niż układ „U" po caliźnie węglowej.

W przypadkach projektowania eksploatacji w silnie metanowym pokładzie, przy założeniu *a priori*, że ściana będzie przewietrzana w układzie „U" po caliźnie węglowej, należy wyprzedzająco, przed wykonaniem wyrobisk okonturowujących parcelę projektowanej eksploatacji, obliczyć szacunkowe wartości prognoz wydzielania metanu dla wariantowych jej długości. Wyniki prognoz pozwolą na dobór optymalnej (bezpiecznej) długości projektowanej ściany, głównie przy projektowaniu ścian usytuowanych w otoczeniu




Rys. 3. Prognozowane wydzielanie metanu do środowiska ściany przy wydobyciu 4000 Mg/dobę, przy zmianie długości ściany $L_s$ = 150, 200, 250 i 300 m

Fig. 3. Predicted emission of methane to the long wall environment for output of 4000 Mg/day by changeable long wall length Ls = 150, 200, 250 and 300 m

silnie metanowego złoża. W warunkach prognozowanego wysokiego zagrożenia metanowego, właściwie zaprojektowana długość ściany powinna być parametrem ustalonym w pierwszej kolejności w stosunku do zaplanowanej wielkości wydobycia. Sformułowane wnioski końcowe z przeprowadzonej analizy są ukierunkowane na zasady właściwego projektowania rozcinki i bezpiecznej eksploatacji pokładów silnie metanowych.

**Wnioski:**

1. Wzrost metanonośności złoża w otoczeniu projektowanych ścian oraz sukcesywne zwiększanie się koncentracji wydobycia, przez zwiększenie ich długości, ograniczają spełnienie kryteriów wentylacyjno-metanowych, głównie dla ścian przewietrzanych w układzie „U" po caliźnie węglowej, co często wymusza ograniczenie postępu eksploatacyjnego.
2. Przy założeniu *a priori* układu przewietrzania projektowanej ściany na „U" po caliźnie węglowej, usytuowanej w silnie metanowym złożu, jej długość w zasadniczym stopniu wpływa na ilość wydzielania metanu do zrobów podczas eksploatacji, co przekłada się na kształtowanie się zagrożenia w rejonie skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym.
3. Projektowanie ściany w układzie przewietrzania na „U" po caliźnie węglowej, w silnie metanowym złożu, powinno być poprzedzone szacunkową prognozą wydzielania metanu przed okonturowaniem wyrobiskami przyścianowymi, przy założeniu jej zmiennej długości. Taka, wyprzedzająca, prognoza powinna pozwolić na optymalny dobór długości ściany oraz na określenie wielkości wydobycia.
4. W celu obniżenia poziomu zagrożenia metanowego w ścianach silnie metanowych, przewietrzanych w układzie „U" po caliźnie węglowej, ich projektowanie należy ukierunkować na właściwy dobór długości ściany lub – alternatywnie – zaprojektować technologie odmetanowania, oparte na drenażu nadległym w warstwach stropowych, o efektywności odmetanowania 70–80%.

## LITERATURA


[1] Krause E., Łukowicz K.: Dynamiczna prognoza metanowości bezwzględnej ścian (poradnik techniczny). Instrukcja nr 14. Katowice, GIG 2000.
[2] Krause E., Łukowicz K.: Zasady prowadzenia ścian w warunkach zagrożenia metanowego. Instrukcja nr 17. Katowice, GIG 2004.
[3] Krause E, Zawierucha M.: Wpływ zmiany długości ściany na wydzielanie metanu do środowiska eksploatacyjnego przy stałym wydobyciu. IV Konferencja naukowo-szkoleniowa „Problemy Współczesnego Górnictwa 2011", Jaworze k. Bielska-Białej 2011.
[4] Flügge G.: Anwendung der Trogtheorie auf den Raum der Zusatzausgasung. Glückauf Forschungshefte, 1971, nr 32.
[5] Turek M.: Techniczna i organizacyjna restrukturyzacja kopalń węgla kamiennego. Katowice GIG 2007.

mgr inż. **Grzegorz GALINIAK**
Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków
mgr **Grzegorz WACHOWIAK**
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Poznaniu, Ośrodek Badań Regionalnych i Agrometeorologii
mgr **Agata WACHOWIAK**
Przedsiębiorstwo Usług Ochrony Środowiska ATTMA Sp. J., Poznań-Skórzewo

# Pogórnicze wodne zbiorniki antropogeniczne jako nowy element sieci hydrograficznej

**TREŚĆ:**
W artykule przedstawiono dotychczasowe dokonania oraz plany odkrywkowego górnictwa węgla brunatnego, związane z pracami rekultywacyjnymi ukierunkowanymi na tworzenie w wyrobiskach poeksploatacyjnych antropogenicznych zbiorników wodnych. Scharakteryzowano również ilościowe zróżnicowanie składowych bilansu wodnego za okres 2002–2010 zbiornika poeksploatacyjnego „Pątnów" oraz dopływ wody do nowego zbiornika antropogenicznego „Lubstów". Wyniki badań i analiz składowych bilansu wodnego pozwalają oceniać zmiany jakości środowiska w rejonie tworzonego zbiornika oraz właściwości fizykochemicznych wód w nim gromadzonych. Staną się też podstawą do przeprowadzenia rekultywacji w kierunku wodnym możliwym przy bilansie dodatnim.

**SŁOWA KLUCZOWE:**
rekultywacja wodna, górnictwo odkrywkowe, bilans wodny, zbiornik antropogeniczny, węgiel brunatny

## 1. Wstęp

Obowiązkiem każdego przedsiębiorcy górniczego jest naprawa, poprzez rekultywację i zagospodarowanie terenów pogórniczych, skutków spowodowanych działalnością górniczą. Zgodnie z *Ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych* rekultywacja rozumiana jest jako szereg zabiegów technicznych i biologicznych, których celem jest nadanie lub przywrócenie gruntom zdegradowanym albo zdewastowanym zdolności produkcyjnej lub użytkowej, co umożliwia następnie właściwe ich zagospodarowanie. Przykładem braku możliwości odtworzenia, bardzo często z uwagi na bariery ekonomiczno-techniczne, poprzedniego (sprzed eksploatacji) stanu środowiska jest górnictwo odkrywkowe. Najbardziej rozpowszechnionymi kierunkami rekultywacji w polskim górnictwie odkrywkowym są kierunki: rolny oraz leśny, stanowiące blisko 80% dotychczas przeprowadzonych zabiegów rekultywacji [12, 18]. W ostatnim czasie coraz większego znaczenia nabiera wodny kierunek rekultywacji i zagospodarowania, co widoczne jest na przykładzie likwidowanych dużych odkrywkowych wyrobisk poeksploatacyjnych węgla brunatnego [4, 5, 15, 20]. Głównymi czynnikami przemawiającymi za takim kierunkiem zagospodarowania jest niedobór mas ziemnych do ich wypełnienia oraz konieczność minimalizacji kosztów rekultywacji i zagospodarowania.

Projektowane i budowane pogórnicze wodne zbiorniki antropogeniczne, wraz z zagospodarowaniem ich otoczenia, pozwalają nie tylko na przywrócenie, ale nawet na podniesienie walorów krajobrazowo-przyrodniczych, polepszenie warunków mikroklimatycznych, a także na odbudowanie zniszczonych lokalnych ekosystemów [3, 4, 15].

## 2. Rekultywacja wodna w polskich kopalniach odkrywkowych węgla brunatnego

### 2.1. Dotychczasowe doświadczenia

Historia rekultywacji wodnej w polskiej branży górnictwa węgla brunatnego liczy sobie blisko sześćdziesiąt lat. Mimo tego, nie można chwalić się zbyt dużym doświadczeniem w tym zakresie. Istnieje jednak kilka obiektów wodnych wartych wyeksponowania i omówienia.

Początki zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych węgla brunatnego w kierunku wodnym przypadają na rok 1953, kiedy to KWB „Konin" w odkrywce „Morzysław" utworzyła zbiornik wodny o powierzchni 2,5 ha, maksymalnej głębokości 15 m i pojemności 20 tys. $m^3$. Niespełna dziesięć lat później, bo w 1961 r. ta sama kopalnia oddała do użytku następny antropogeniczny zbiornik wodny „Zatorze" (w wyrobisku „Niesłusz") o powierzchni 18,5 ha, maksymalnej głębokości sięgającej 27 m i pojemności 148 tys. $m^3$. Kolejnym, powstałym w 1974 r. w odkrywce Gosławice, był zbiornik „Czarna Woda" o powierzchni 32,5 ha, głębokości blisko 55 m i pojemności 390 tys. $m^3$ (rys. 1) [4, 15, 20]. Obecnie wszystkie wyżej wymienione zbiorniki są położone w obrębie miasta Konin, pełnią głównie funkcję rekreacyjną i wykorzystywane są przez lokalną społeczność.

W 2005 r. w południowej części wyrobiska „Kazimierz Południe" został utworzony zbiornik wodny o powierzchni 65 ha i pojemności 2,1 mln $m^3$. Dzięki specjalnym zabiegom technicznym zbiornik ten został podzielony na dwie części: płytszą (o maksymalnej głębokości do 3 m) pełniącą funkcję kąpieliska oraz głębszą (o maksymalnej głębokości do 8 m), która służy retencjonowaniu wody oraz rybołówstwu. Część północną wyżej wymienionej odkrywki także zagospodarowano w kierunku wodnym, tworząc liczne „oczka" wodne o całkowitej powierzchni 35 ha i pojemności 880 tys. $m^3$ z przeznaczeniem na stawy rybne. W 2008 r. powstał, jak dotychczas największy, antropogeniczny zbiornik wodny w wyrobisku po eksploatacji węgla brunatnego, zbiornik „Pątnów", którego powierzchnia wynosi 326 ha, głębokość maksymalna 50 m, a pojemność blisko 76,3 mln $m^3$ (rys. 1) [4, 15].

KWB „Konin" w 2009 r., po zaprzestaniu eksploatacji w odkrywce „Lubstów", zintensyfikowała działania zmierzające do utworzenia w wyrobisku kolejnego rekordowego zbiornika wodnego. Planuje się, że powierzchnia tego zbiornika wyniesie około 475 ha, pojemność 137 mln $m^3$, a maksymalna głębokość 63 m [5, 19].

Również inna kopalnia zagłębia konińsko-adamowskiego zaczęła realizację podobnych projektów hydrotechnicznych. Pierwszym wyrobiskiem poeksploatacyjnym KWB „Adamów" (bo o tej kopalni mowa) rekultywowanym w kierunku wodnym, była odkrywka „Bogdałów". Na wierzchowinie zwałowiska wewnętrznego, w 1994 r. utworzono zbiornik wodny o maksymalnej głębokości 10 m, powierzchni 9 ha i pojemności 600 tys. $m^3$. Głównym celem nowo powstałego zbiornika było przede wszystkim poprawienie stosunków wodnych otaczających lasów, dodatkowo pełnił on funkcję przeciwpożarową. Kolejnymi inwestycjami wodnymi KWB „Adamów" były: utworzony w 2004 r. zbiornik „Przykona", charakteryzujący się powierzchnią 140 ha, pojemnością 5,9 mln $m^3$ oraz maksymalną głębokością 5,5 m, a także powstały w 2008 r. zbiornik „Janiszew" o powierzchni 60 ha, maksymalnej głębokości 10 m i pojemności 4,0 mln $m^3$ (rys. 1) [4, 15].

Najmniejsza pod względem wydobycia i zajmowanej powierzchni terenu funkcjonująca obecnie kopalnia eksploatująca węgiel brunatny, czyli KWB „Sieniawa", także może pochwalić się sukcesami przeprowadzanej systematycznie rekultywacji wodnej. W ramach tej rekultywacji celowo wykonano kilka zbiorników wodnych (o powierzchni około 0,5 ha), spełniających głównie funkcję małej retencji, wpisując się znakomicie w charakter fizjograficzny tamtejszych terenów. Przykładem takiego właśnie rozwiązania jest zbiornik „Ciche" [1, 2].

### 2.2. Przyszłość

Planowane zakończenie w najbliższych kilku, kilkudziesięciu latach, eksploatacji w niektórych odkrywkach zagłębia konińsko-adamowskiego przyczyni się do powstania kolejnych antropogenicznych zbiorników wodnych. I tak KWB „Konin" planuje utworzenie następujących zbiorników poeksploatacyjnych [4]:

- „Kazimierz Północ", o powierzchni 360 ha i pojemności 190 mln $m^3$,
- „Jóźwin II B", o powierzchni 420 ha i pojemności 147 mln $m^3$,
- „Drzewce", o powierzchni 125 ha i pojemności 12,5 mln $m^3$,
- „Tomisławice", o powierzchni 220 ha i pojemności 65 mln $m^3$.

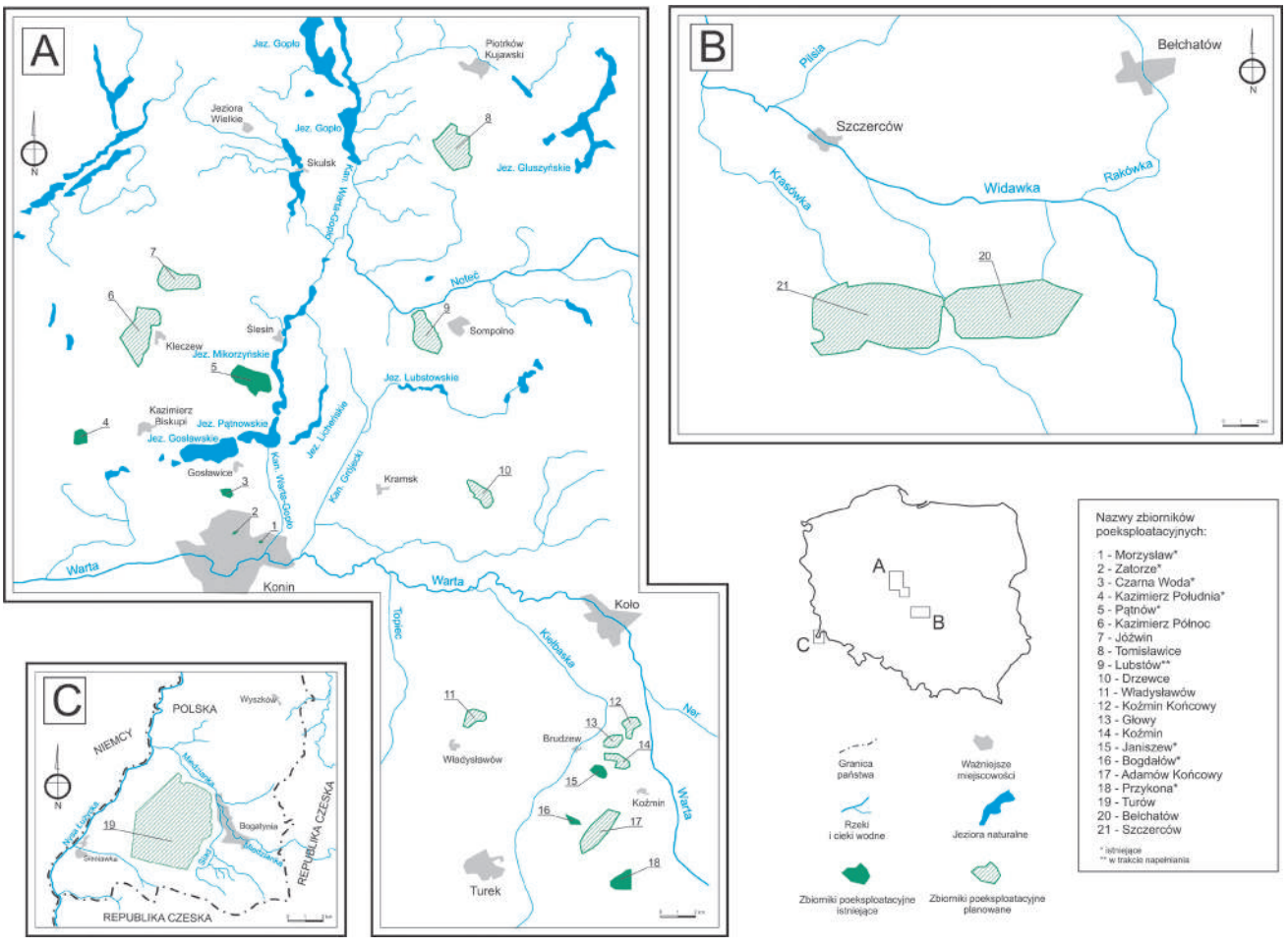
Szereg zbiorników wodnych utworzonych zostanie również przez KWB „Adamów" w ramach wodnego kierunku rekultywacji. Na obszarze zwałowiska wewnętrznego odkrywki „Koźmin" mają powstać [4]:

- zbiornik „Koźmin" o powierzchni około 106 ha i pojemności 5,6 mln $m^3$,
- zbiornik „Głowy" o powierzchni 63,5 ha i pojemności 17,3 mln $m^3$.

Z kolei w wyrobisku końcowym tej samej odkrywki zostanie utworzony zbiornik „Koźmin-Końcowy" o powierzchni 161 ha i pojemności 34 mln $m^3$. W wyrobisku końcowym odkrywki „Adamów" ma powstać zbiornik „Adamów-Końcowy" o powierzchni 462 ha i pojemności 162 mln $m^3$, a w odkrywce „Władysławów" zbiornik o tej samej nazwie, charakteryzujący się powierzchnią 61,5 ha i objętością 11,7 mln $m^3$ (rys. 1).

Wymienione wyżej pozytywne doświadczenia kopalń w zakresie rekultywacji wodnej oraz wyczerpywanie się zasobów węgla brunatnego skłaniają kolejne kopalnie (KWB „Bełchatów", KWB „Turów") do planowania działań w kierunku zmierzającym do wodnego zagospodarowania wyrobisk końcowych. Zagospodarowanie wielkoprzestrzennych wyrobisk końcowych odkrywek „Bełchatów" i „Szczerców", a także „Turów", będzie jednym z najbardziej skomplikowanych przedsięwzięć technicznych, niespotykanym dotąd w polskim górnictwie odkrywkowym. Prace nad optymalnym rozwiązaniem tego problemu trwają już od wielu lat, lecz jeszcze brak jest ostatecznego, akceptowalnego wariantu zagospodarowania. Mimo tego, coraz częściej mówi się, że najbardziej preferowaną koncepcją będzie utworzenie w tym miejscu zbiorników wodnych [11, 16, 17, 20]. Będą to zbiorniki rekordowe zarówno pod względem powierzchni, jak i pojemności. Szacuje się, że zbiornik „Turów" będzie miał powierzchnię około 1700 ha, pojemność około 1220 mln $m^3$ i maksymalną głębokość dochodzącą do 105 m [4, 17].

W miejsce obecnie funkcjonujących pól eksploatacyjnych KWB „Bełchatów" miałyby powstać dwa zbiorniki: zbiornik „Bełchatów" o powierzchni 1690 ha, maksymalnej głębokości 205 m i pojemności 1323 mln $m^3$, oraz zbiornik „Szczerców" o powierzchni 2200 ha, maksymalnej głębokości 165 m i pojemności 1752 mln $m^3$ (rys. 1) [4, 6].




**Rys. 1. Istniejące i planowane zbiorniki poeksploatacyjne (węgiel brunatny) na tle sieci hydrograficznej**

**Fig. 1. The existing and planned post-mining reservoirs (brown coal) on the hydrographic network**

## 3. Bilans wodny zbiornika „Pątnów" za lata 2002–2010

Biorąc pod uwagę coraz większe zainteresowanie górnictwa odkrywkowego wodnym kierunkiem rekultywacji, celowym wydaje się poszerzenie obecnie prowadzonych, dla kopalń odkrywkowych węgla brunatnego badań hydrogeologicznych, o zagadnienia związane z wpływem na środowisko przyrodnicze nowych elementów sieci hydrograficznej, jakimi są wodne zbiorniki poeksploatacyjne. W dotychczas realizowanych badaniach główny nacisk kładziono na problematykę zatapiania (napełniania) takich zbiorników oraz w niewielkim stopniu koncentrowano się na jakości wody w tych zbiornikach [7, 8, 11, 13, 14, 16]. Jednym z elementów, który powinien być poddany szerszej charakterystyce i który pozwoliłby ocenić wpływ tworzonych zbiorników poeksploatacyjnych na środowisko przyrodnicze, jest bilans wodny zbiornika [9, 10], co zostało już zauważone w badaniach prowadzonych przez IMGW PIB Oddział w Poznaniu [19, 21, 22].

### 3.1. Charakterystyka zbiornika

Zagadnienia dotyczące koncepcji zagospodarowania wyrobiska końcowego odkrywki „Pątnów", charakterystyki i funkcji zbiornika jako elementu rekultywacji o kierunku wodnym, były już wielokrotnie prezentowane w literaturze [4, 20]. Ostatecznie zdecydowano, że zagospodarowanie wyrobiska odkrywki „Pątnów" realizowane będzie pod kątem wykonania zbiornika wodnego oraz dodatkowo składowiska odpadów poenergetycznych z Elektrowni „Pątnów". Część wyrobiska zajmuje również składowisko odpadów komunalnych dla miasta i gminy Ślesin oraz hałda piasków dla zakładów ceramicznych.

Wykonane prace projektowe [4, 22] zakładały, że zbiornik wodny, przy rzędnej 83,5 m n.p.m., będzie miał powierzchnię 346 ha, głębokość maksymalną przekraczającą 50 m, głębokość średnią ok. 24 m oraz pojemność 83,36 mln m$^3$. Ponadto w założeniach przyjęto, że będzie on miał charakter wielozadaniowy i będzie mógł być wykorzystywany m.in. do celów retencyjnych, rekreacyjnych, sportowych i rybołówstwa [4]. Zakładano jednocześnie, że w sposób naturalny zbiornik wypełniałby się przez okres 19 lat. Dopływy wód podziemnych wahać się miały w granicach: od 0,26–0,24 m$^3$/s w pierwszych 9 latach naturalnego zalewania wyrobiska do 0,02–0,05 m$^3$/s w latach następnych [21]. Wydatne przyśpieszenie procesu wypełniania zbiornika miało zostać spowodowane poprzez dodatkowe zasilanie wodą pochodzącą z odwadniania sąsiednich odkrywek.

Przebieg napełniania zbiornika realizowany był w kilku etapach [20]:

- wyłączenie pompowni spągowej w wyrobisku w dniu 8.05.2001 r. i rozpoczęcie samoczynnego napełniania się zbiornika wodami dopływającymi z górotworu,
- napełnianie zbiornika wodami z naturalnego dopływu na spąg odkrywki i wodami z bariery studni w okresie 22.05.2001 r.–1.06.2002 r.,
- samoczynne napełnianie się zbiornika wodami z górotworu w okresie od początku czerwca do połowy września 2002 r.,

Tab. 1. Parametry zbiornika „Pątnów" dla lat hydrologicznych 2002–2010

Table 1. Parameters of the "Pątnów" reservoir for hydrological years 2002–2010

| Stan w dniu | Rzędna lustra wody | Powierzchnia zwierciadła wody | Objętość zbiornika |
|---|---|---|---|
| | m n.p.m. | ha | mln m³ |
| 01.11.2001 | 48,74 | 111 | 8,9 |
| 31.10.2002 | 58,81 | 156 | 23,4 |
| 31.10.2003 | 66,71 | 197 | 37,4 |
| 31.10.2004 | 72,10 | 231 | 49,0 |
| 31.10.2005 | 75,35 | 250 | 56,8 |
| 31.10.2006 | 78,23 | 284 | 64,3 |
| 31.10.2007 | 79,80 | 304 | 69,0 |
| 31.10.2008 | 80,76 | 315 | 72,0 |
| 31.10.2009 | 81,67 | 324 | 74,9 |
| 31.10.2010 | 82,11 | 326 | 76,3 |

– rozpoczęcie od 15 września 2002 r. zasilania zbiornika wodą z Rowu Głównego (zrzuty z odwodnienia odkrywki „Jóźwin"), które trwało do lutego 2010 r.

Źródłem zasilania zbiornika w całym okresie jego zalewania była też ewentualna nadwyżka wód z opadów atmosferycznych nad wielkością parowania z powierzchni wody i terenu.

Według opracowywanych prognoz [7] termin napełnienia zbiornika do rzędnej 83,5 m n.p.m. podawany był różnie, od 4 lat do 6 lat, jednak mógł być on wydłużony ze względu na drenujące oddziaływanie leja depresji sąsiednich odwadnianych wyrobisk górniczych. Zakończenie zalewania wyrobiska końcowego warunkowano przede wszystkim wielkością zasilania dodatkowego wodą pochodzącą z odwodnienia odkrywki „Jóźwin".

Ostatecznie, pod koniec 2010 roku poziom lustra wody w zbiorniku nie osiągnął docelowej rzędnej 83,5 m n.p.m. (tab. 1). Do osiągnięcia zakładanej rzędnej zabrakło 1,4 m warstwy wody, co oznaczało, że około 7 mln m³ pojemności zbiornika nie zostało wypełnione. Natomiast o drenażu wody ze zbiornika przez system odwodnienia kopalni świadczą wyniki przedstawionych dalej obliczeń bilansu wodnego [22].

### 3.2. Składowe bilansu wodnego

Bilans wodny zbiornika „Pątnów" za lata 2002–2010 opracowany został na podstawie wzoru (1):

$$(P_{zb} + P_t) + H_k + \Delta H_p - (E_{zb} + E_t) = \Delta R_{zb} \quad (1)$$

gdzie:

$P_{zb}$ – skorygowany opad atmosferyczny na powierzchnię zbiornika,

$P_t$ – skorygowany opad atmosferyczny na powierzchnię otaczającego terenu (na zlewnię morfologiczną),

$H_k$ – dopływ wód do zbiornika z odwodnienia kopalni,

$\Delta H_p$ – dopływ wód podziemnych do zbiornika, a ściślej wypadkowa jego zasilania podziemnego,

$E_{zb}$ – parowanie z powierzchni zbiornika,

$E_t$ – parowanie z terenu zlewni morfologicznej, objętego depresją wód podziemnych,

$\Delta R_{zb}$ – zmiana retencji w zbiorniku miedzy początkiem i końcem okresu bilansowego.

Obliczenia bilansowe zostały przedstawione dla pełnych lat hydrologicznych obejmujących lata 2002–2010. Elementami przychodu w równaniu bilansu wodnego (1) był każdorazowo opad atmosferyczny na powierzchnię zbiornika i otaczającego terenu (zlewnię morfologiczną) oraz dopływ wód kopalnianych z odwodnienia, natomiast po stronie rozchodu było parowanie zarówno z powierzchni zbiornika, jak i otaczającego terenu. Z kolei wypadkową zasilania podziemnego, w zależności od wyników obliczeń, przypisywano bądź to do przychodu (wypadkowa ze znakiem dodatnim) lub rozchodu (ze znakiem ujemnym).

Wielkość opadów atmosferycznych przyjęto na podstawie pomiarów prowadzonych na Stacji Meteorologicznej w Kleczewie, pracującej na potrzeby KWB „Konin". Do obliczeń bilansowych zmierzone sumy opadów zostały odpowiednio skorygowane. Konieczność takiej korekty związana jest z wystąpieniem systematycznych błędów przy pomiarze opadów za pomocą stosowanych deszczomierzy. Korekta pozwoliła na otrzymanie wartości opadowych zbliżonych do rzeczywistych. W skali roku przyjęte do bilansu wartości sum rocznych opadów były średnio o około 12% wyższe od sumy opadów zmierzonych i wahały się od 381 mm (2003 r.) do 760 (2010 r.) przy wartości średniej 596 mm.

Zasilanie dodatkowe zbiornika wodami pochodzącymi z odwadniania sąsiedniej odkrywki średnio w latach 2002–2010 wyniosło 0,17 m³/s, przy zmienności średniorocznej od 0,05 do 0,21 m³/s.

Parowanie z powierzchni wody wyniosło średnio 784 mm/rok, przy zmienności od 625 mm (2002 r.) do 886 mm (2009 r.). Wielkości parowania przyjęto na podstawie wyników uzyskanych dla zbiornika wodnego odkrywki „Zachodniej" KWB „Adamów". Wysokość parowania wyznaczona została za pomocą modelu opracowanego dla jezior i zbiornika w tym rejonie, a same wyniki weryfikowane były na podstawie prowadzonych pomiarów ewaporometrycznych. Model wykorzystuje pomiary elementów klimatu wykonywane na Stacji IMGW PIB w Kole i ekstrapolowane do warunków odkrywki oraz pomiary temperatury wody.

Parowanie terenowe (średnio 254 mm) przyjęto według obliczeń metodą Konstantinowa z poprawkami Dębskiego, uwzględniając zmiany, które zachodzą w reżimie wilgotnościowym gruntu, spowodowane istnieniem leja depresyjnego.

Wyznaczony dopływ czy też odpływ podziemny do i ze zbiornika jest wypadkową zasilania podziemnego, w skład którego wchodzą wody z infiltracji opadów i z sieci hydrograficznej, wody dopływające ze zlewni hydrogeologicznej i pobliskich jezior, i ubytków na wypełnienie porów w gruncie oraz możliwego odpływu wód ze zbiornika w kierunku czynnego systemu odwodnienia sąsiednich odkrywek. Według obliczeń średnio w roku wypadkowa zasilania podziemnego miała znak dodatni w latach 2002–2006 (od 0,29 do 0,01 m³/s) i ujemny w latach 2007–2010 (od 0,06 do 0,02 m³/s).

### 3.3. Ocena i analiza bilansu wodnego

W analizowanym okresie 2002–2010 poziom wody w zbiorniku podniósł się o 33,37 m. Największy przyrost zanotowano w latach początkowych. W 2002 r. poziom wody wzrósł o 10,07 m, a w roku następnym o 7,90 m. Ostatnie lata charakteryzowały się niewielkim wzrostem poziomu wody, który w 2009 r. wyniósł 0,91 m, a w 2010 roku tylko 0,44 m. Sytuacja taka związana jest głównie

z wielkością zasilania zbiornika i jej nadwyżką nad elementami rozchodu oraz samym kształtem wyrobiska (rys. 2).

W okresie 2002–2010 objętość zbiornika wzrosła o 67,45 mln m$^3$. Z tego 60% przypadło na trzy początkowe lata okresu bilansowego (2002 r. – 14,5 mln m$^3$, 2003 r. – 14,0 mln m$^3$, 2004 r. – 11,6 mln m$^3$). W roku 2010 przyrost objętości wody w zbiorniku to tylko 1,4 mln m$^3$.

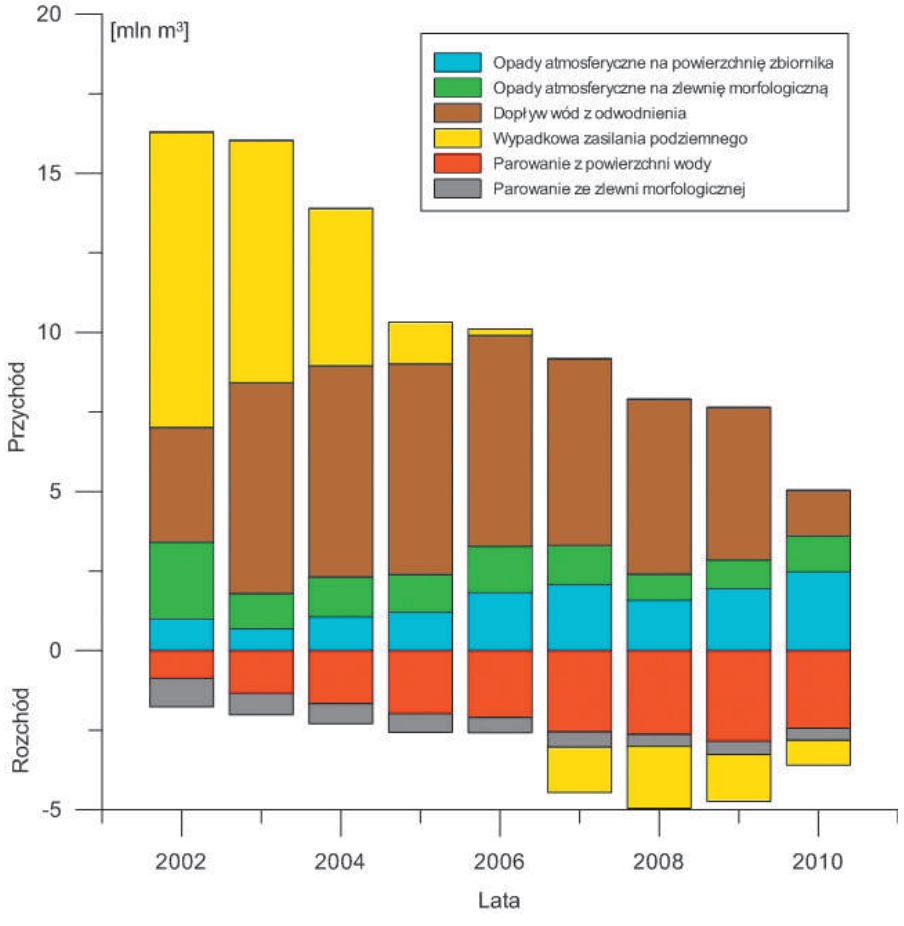
W analizowanym okresie bilansowym na przychód wody w zbiorniku, w ilości 96,42 mln m$^3$, złożyły się (tab. 2):
- opady atmosferyczne na powierzchnię zbiornika – 14,4%,
- opady atmosferyczne na powierzchnię zlewni morfologicznej zbiornika – 11,9%,
- dopływ z zasilania dodatkowego wodami pochodzącymi z odwodnienia kopalni – 49,5%,
- wypadkowa zasilania podziemnego – 24,2%.

Rozchód wody wyniósł 28,97 mln m$^3$ i złożyły się na niego:
- parowanie z powierzchni wody zbiornika – 63,7%,
- parowanie z terenu zlewni morfologicznej – 16,9%,
- wypadkowa zasilania podziemnego – 19,4%.

Wartości powyższe wskazują na rolę poszczególnych składowych w bilansie w czasie 10 lat. Nie obrazują jednak zmienności elementów przychodu i rozchodu w poszczególnych latach. Największą dynamiką zmian charakteryzowało się zasilanie podziemne, a ściślej wypadkowa zasilania podziemnego, którą wyznaczono obliczając bilans wodny zbiornika. Analizując wielkość wypadkowej zasilania podziemnego trzeba podkreślić, że stanowiła ona człon zamykający obliczenia bilansowe. Jej wartość obarczona więc może być największym błędem. Dane liczbowe wskazują jednoznacznie na wyraźne zmniejszanie się zasilania podziemnego zbiornika w wyrobisku końcowym odkrywki „Pątnów". Obliczenia wykazały więc zgodność zasilania podziemnego wyrobiska z ogólnych schematem zalewania i potwierdziły wcześniejsze prognozy [7].

Biorąc pod uwagę, że wielkość dopływu podziemnego uzależniona jest od depresji wód podziemnych, to w miarę napełniania zbiornika następowało zmniejszenie stopnia hydraulicznego i jednocześnie obniżenie wielkości dopływu podziemnego. Zmniejszanie się stopnia hydraulicznego następowało szybko w związku z dodatkowym zasilaniem zbiornika wodami kopalnianymi. Ujemna wartość wypadkowej zasilania podziemnego dowodnie świadczy o infiltracji wody znajdującej się w zbiorniku w kierunku systemu odwadniania sąsiednich wyrobisk.

Wykonane obliczenia bilansowe oraz wykorzystanie danych z prognozy, dotyczącej dopływu podziemnego [7], pozwoliły na oszacowanie wielkości ucieczek wody ze zbiornika. Ucieczka wody ze zbiornika, w tym przypadku rozumiana jest jako różnica pomiędzy dopływem podziemnym (według prognozy) a obliczoną z bilansu hydrologicznego wypadkową zasilania podziemnego (dodatnią lub ujemną). Biorąc pod uwagę, że ta składowa bilansu była końcowym członem obliczeń (zamykającym bilans) jego wartość obarczona może być największym błędem. Stąd też uzyskane wielkości ucieczek wody, wynikające z wypełniania leja depresyjnego wokół zbiornika i spływu wody w kierunku leja depresyjnego sąsiednich odkrywek należy traktować jako dane o bardzo dużym przybliżeniu. Według uzyskanych obliczeń wyniosły one




**Rys. 2. Składowe bilansu wodnego zbiornika „Pątnów" w układzie rocznym za lata 2002—2010**

**Fig. 2. Components of the "Pątnów" reservoir water balance annually for the years 2002—2010**

Tab. 2. Bilans wodny zbiornika „Pątnów" dla lat 2002–2010 (wg [22], zweryfikowane i uzupełnione)

Table 2. The "Pątnów" reservoir water balance for the years 2002–2010 (according to [22] verified and supplemented)

| Okres | Jednostka | Elementy przychodu | | | | | | Elementy rozchodu | | | | | Zmiana retencji w zbiorniku |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Opady atmosferyczne | | | Dopływ wód z odwodnienia kopalni | Wypadkowa zasilania podziemnego | Razem przychód | Parowanie | | | Wypadkowa zasilania podziemnego | Razem rozchód | |
| | | na powierzchnię wody | na powierzchnię terenu zlewni morfologicznej | łącznie | | | | z powierzchni wody | z powierzchni terenu zlewni morfologicznej | łącznie | | | |
| | | $P_{zb}$ | $P_t$ | $P = P_{zb} + P_t$ | $H_k$ | $\Delta H_p$ | $P + H_k + \Delta H_p$ | $E_{zb}$ | $E_t$ | $E = E_{zb} + E_t$ | $\Delta H_p$ | $E + \Delta H_p$ | $\Delta R_{zb}$ |
| 2002 | mm | 720,5 | 720,5 | 720,5 | - | - | - | 624,6 | 270,9 | - | - | - | +10070 |
| | m³/s | - | - | - | 0,11 | 0,29 | - | - | - | - | - | - | - |
| | tys. m³ | 988 | 2412 | 3400 | 3613 | 9281 | 16294 | 867 | 902 | 1769 | - | 1769 | +14525 |
| 2003 | mm | 381,2 | 381,2 | 381,2 | - | - | - | 745,3 | 228,4 | - | - | - | +7900 |
| | m³/s | - | - | - | 0,21 | 0,24 | - | - | - | - | - | - | - |
| | tys. m³ | 683 | 1116 | 1799 | 6625 | 7611 | 16035 | 1355 | 660 | 2015 | - | 2015 | +14020 |
| 2004 | mm | 491,6 | 491,6 | 491,6 | - | - | - | 754,5 | 252,0 | - | - | - | +5390 |
| | m³/s | - | - | - | 0,21 | 0,16 | - | - | - | - | - | - | - |
| | tys. m³ | 1070 | 1250 | 2320 | 6640 | 4935 | 13895 | 1666 | 632 | 2298 | - | 2298 | +11597 |
| 2005 | mm | 506,7 | 506,7 | 506,7 | - | - | - | 815,1 | 256,7 | - | - | - | +3250 |
| | m³/s | - | - | - | 0,21 | 0,04 | - | - | - | - | - | - | - |
| | tys. m³ | 1217 | 1175 | 2392 | 6622 | 1314 | 10328 | 1983 | 585 | 2568 | - | 2568 | +7760 |
| 2006 | mm | 696,1 | 696,1 | 696,1 | - | - | - | 786,4 | 233,4 | - | - | - | +2880 |
| | m³/s | - | - | - | 0,21 | 0,01 | - | - | - | - | - | - | - |
| | tys. m³ | 1840 | 1445 | 3285 | 6622 | 202 | 10109 | 2099 | 478 | 2577 | - | 2577 | +7532 |
| 2007 | mm | 699,8 | 699,8 | 699,8 | - | - | - | 855,9 | 275,4 | - | - | - | +1570 |
| | m³/s | - | - | - | 0,19 | - | - | - | - | - | 0,05 | - | - |
| | tys. m³ | 2083 | 1220 | 3303 | 5874 | - | 9177 | 2558 | 475 | 3033 | 1423 | 4456 | +4721 |
| 2008 | mm | 509,9 | 509,9 | 509,9 | - | - | - | 843,5 | 236,3 | - | - | - | +960 |
| | m³/s | - | - | - | 0,17 | - | - | - | - | - | 0,06 | - | - |
| | tys. m³ | 1584 | 822 | 2406 | 5493 | - | 7899 | 2633 | 377 | 3010 | 1943 | 4953 | +2946 |
| 2009 | mm | 603,6 | 603,6 | 603,6 | - | - | - | 886,2 | 273,7 | - | - | - | +910 |
| | m³/s | - | - | - | 0,15 | - | - | - | - | - | 0,05 | - | - |
| | tys. m³ | 1942 | 908 | 2850 | 4791 | - | 7641 | 2846 | 411 | 3257 | 1479 | 4736 | +2905 |
| 2010 | mm | 759,5 | 759,5 | 759,5 | - | - | - | 746,2 | 262,0 | - | - | - | +440 |
| | m³/s | - | - | - | 0,05 | - | - | - | - | - | 0,02 | | |
| | tys. m³ | 2480 | 1106 | 3586 | 1456 | - | 5042 | 2434 | 380 | 2814 | 786 | 3600 | +1442 |
| Łącznie | mm | 5368,9 | 5368,9 | 5368,9 | - | | | 7057,7 | 2288,8 | - | - | - | +33370 |
| | m³/s | - | - | - | 0,17 | 0,08 | - | - | - | - | 0,02 | - | - |
| | tys. m³ | 13887 | 11454 | 25341 | 47736 | 23343 | 96420 | 18441 | 4900 | 23341 | 5631 | 28972 | +67448 |

Tab. 3. Szacunek wielkości ucieczki wody ze zbiornika „Pątnów" w latach 2004–2010

Table 3. Estimation of the quantity of water outflow from the "Pątnów" reservoir in the years 2004–2010

| Lata | Orientacyjna średnia roczna rzędna zwierciadła wody w zbiorniku | Wyinterpolowany dopływ wód podziemnych wg prognozy [7] | Wypadkowa zasilania podziemnego wg obliczeń bilansowych | Ucieczka wody ze zbiornika |
|---|---|---|---|---|
| | m n.p.m. | $m^3/s$ | $m^3/s$ | $m^3/s$ |
| 2004 | 69 | 0,18 | 0,16 | 0,02 |
| 2005 | 74 | 0,13 | 0,04 | 0,09 |
| 2006 | 77 | 0,09 | 0,01 | 0,08 |
| 2007 | 79 | 0,08 | -0,05 | 0,13 |
| 2008 | 80 | 0,06 | -0,06 | 0,12 |
| 2009 | 81 | 0,05 | -0,05 | 0,10 |
| 2010 | 82 | 0,03 | -0,02 | 0,05 |

w latach 2004–2010 od 0,02 do 0,13 $m^3/s$ przy średniej wartości około 0,1 $m^3/s$ (tab. 3).

Rozwiązanie równania bilansowego pozwala dodatkowo na porównanie dwóch jego składowych, które bardzo często są pomijane w ocenie zalewania zbiornika, to jest wysokości opadów atmosferycznych i parowania. Przypomnieć przy tym należy, że do bilansu przyjęto skorygowane wielkości opadów, których wartość jest około 12% wyższa od odpadów zmierzonych.

W okresie 2002–2010 całkowita wielkość parowania, a więc zarówno ze zbiornika, jak i otaczającego go terenu, była niższa od opadów atmosferycznych o 8%. Przy czym różnice występowały w poszczególnych latach. I tak kubatura parującej wody wyniosła od 52% opadów atmosferycznych w roku 2002 do 125% w roku 2008. Istotna w tym przypadku była stopniowo zmniejszająca się, w miarę zalewania, powierzchnia wyrobiska pozbawiona wody (niższe wartości parowania) i wzrastający obszar zajęty przez wodę (wyższe parowanie).

Odmiennie przedstawia się sytuacja przy analizie opadów atmosferycznych i parowania w odniesieniu wyłącznie do lustra wody zbiornika. W całym okresie 2002–2010 warstwa parującej wody było o około 1,7 m (31%) większa niż suma opadów atmosferycznych. Rozpatrując z kolei kubaturę obu składowych bilansu można stwierdzić, że w latach 2002–2010 parowanie z powierzchni wody zbiornika było większe od opadów atmosferycznych na jego powierzchnię o 25%. Jedynie w latach 2002 i 2010 parowanie z powierzchni zbiornika było mniejsze od wysokości opadów atmosferycznych. Z kolei w bardzo suchym roku 2003 parowanie było aż o 98% większe od opadów.

Z przedstawionej skrótowo oceny wypływa wniosek, że zarówno wielkość opadów atmosferycznych, jak i parowanie powinny być uwzględniane w ocenach i prognozach zalewania wyrobisk. A te ostatnie winny być wykonywane przy założeniach występowania różnych warunków meteorologicznych.

## 4. Dopływ wody do zbiornika w wyrobisku odkrywki „Lubstów" w latach 2009–2010

Jak już wspomniano, obecnie prowadzone jest napełnianie kolejnego zbiornika antropogenicznego w zagłębiu konińskim, zbiornika „Lubstów". Poniżej scharakteryzowano ilościową ocenę dopływu wody w początkowej fazie jego napełniania.

Przedzielenie wyrobiska końcowego odkrywki „Lubstów" na dwie komory poprzez usypanie w poprzek grobli spowodowało, że napełnianie zbiornika w części południowej rozpoczęło się, kiedy w części północnej eksploatowano jeszcze węgiel. Jako punkt wyjściowy oceny wielkości dopływu wody przyjąć można maj 2009 r., kiedy to zostały rozpoczęte (już po zakończeniu eksploatacji węgla) systematyczne pomiary położenia zwierciadeł wody w obu komorach zbiornika. Ocena dopływu wody i bilans wodny zbiornika w początkowym okresie jego napełniania wykonana została z wykorzystaniem materiałów i danych pomiarowych KWB „Konin" oraz wyników pomiarów i obserwacji prowadzonych przez IMGW PIB Oddział w Poznaniu [19].

W okresie od początku maja 2009 r. do końca roku hydrologicznego 2010 lustro wody w komorze północnej podniosło się o około 10 m, natomiast w komorze południowej o ponad 11 m. Z punktu widzenia bilansowania zasobów wodnych istotny był miesiąc grudzień 2009 r., kiedy to woda z komory północnej zaczęła się przelewać do komory południowej. Połączenie wody w obu komorach nastąpiło rok później i wyrównany poziom w zbiorniku wyniósł w grudniu 2010 roku około 52 m n.p.m.

Obliczony całkowity dopływ wody do zbiornika w wyrobisku końcowym odkrywki „Lubstów" wyniósł:
- w półroczu letnim 2009 r. – 7,81 mln $m^3$, tj. 0,49 $m^3/s$,
- w półroczu zimowym 2010 r. – 5,00 mln $m^3$, tj. 0,32 $m^3/s$,
- w półroczu letnim 2010 r. – 7,73 mln $m^3$, tj. 0,49 $m^3/s$,
- w całym roku 2010 – 12,73 mln $m^3$, tj. 0,40 $m^3/s$.

Rzeczywiste wielkości dopływu wody do zbiornika są znacznie niższe od przestawionych w rozpatrywanych wariantach zalewania zbiornika. Oceniano w nich [5], że w początkowym okresie wypełniania zbiornika wodą w sposób naturalny średnioroczny dopływ wody wyniesie 0,78 $m^3/s$. Na koniec roku hydrologicznego 2010 powierzchnia wody, łącznie dla obu komór zbiornika, wyniosła 220,5 ha, a objętość 30,84 mln $m^3$. Wartości te, to odpowiednio: 46 (powierzchnia) i 23% (objętość) zakładanych końcowych parametrów zbiornika „Lubstów".

## 5. Wnioski

1. Polskie górnictwo węgla brunatnego, mimo ograniczonego doświadczenia w rekultywacji wodnej wyrobisk pogórniczych, może pochwalić się kilkoma dobrze przeprowadzonymi likwidacjami odkrywek w tym kierunku.
2. Każdy proces rekultywacji wyrobiska poeksploatacyjnego w kierunku wodnym ma swój specyficzny

charakter, ze względu na odmienność panujących w danym miejscu warunków geologicznych, hydrogeologicznych czy środowiskowych.
3. W kolejnych dziesięcioleciach powstaną kolejne zbiorniki powyrobiskowe. Pojemność, powierzchnia oraz głębokość zbiorników wodnych powstałych w turoszowskim i bełchatowskim zagłębiu węgla brunatnego pozwoli je zaliczyć do największych akwenów wodnych w kraju.
4. Powstanie tak licznych zbiorników wodnych przyczyni się w znacznym stopniu do poprawy (i tak stosunkowo małych) zasobów wodnych naszego kraju, najbardziej widoczne to może być w obszarach o wyraźnym deficycie wody.
5. Badania zagadnień dotyczących kształtowania się bilansu wodnego zbiornika „Pątnów" stanowią kolejny przyczynek do rozszerzenia stanu wiedzy o rekultywacji w kierunku wodnym wyrobisk poeksploatacyjnych węgla brunatnego.
6. Ważnym elementem składowym bilansu wodnego antropogenicznych zbiorników poeksploatacyjnych, realizowanych w sąsiedztwie innych czynnych odkrywek, jest dopływ wód kopalnianych pochodzących z systemów ich odwodnienia. W przypadku zbiornika „Pątnów" w okresie jego napełniania, dopływ ten wynosił blisko 50% całości przychodu wody do zbiornika.
7. Rozwiązanie równania bilansowego zbiornika „Pątnów" pozwoliło dodatkowo na porównanie dwóch jego składowych, które bardzo często są pomijane w ocenie zalewania wyrobiska, to jest wysokości opadów atmosferycznych i parowania.
8. W obliczeniach bilansu wodnego winno stosować się skorygowane wartości opadu, gdyż są one zbliżone do rzeczywistych.
9. Istotne wydają się też wnioski co do prowadzenia ilościowego monitoringu środowiska wodnego przy kolejnych zalewanych wyrobiskach. W tym przypadku najbliższym jest jeszcze większy od zbiornika „Pątnów" pobliski zbiornik „Lubstów".

## 6. Literatura


1. Galiniak G., Bik A., Jarosz J.: Praktyka sozotechniczna w działalności górniczej KWB „Sieniawa". Górnictwo i Geoinżynieria 2011, r. 35, Zeszyt 3, s. 69-86.
2. Galiniak G., Jarosz J., Tomaszewski r.: Dotychczasowe doświadczenia rekultywacji wyrobisk po eksploatacji złoża węgla brunatnego „Sieniawa". Górnictwo i Geoinżynieria 2010, r. 34, Zeszyt 4, s. 167-178.
3. Kasprzyk P.: Kierunki rekultywacji w górnictwie odkrywkowym. Problemy Ekologii Krajobrazu. Tom XXIV: Problemy środowiska przyrodniczego terenów poprzemysłowych. Poznań, Wydawnictwo Naukowe UAM, 2009.
4. Kasztelewicz Z.: Rekultywacja terenów pogórniczych polskich kopalniach odkrywkowych. Kraków, FNiTG, 2010.
5. Kasztelewicz Z., Jagodziński Z.: Zagospodarowanie zbiornika końcowego Odkrywki „Lubstów" o kierunku wodno-rekreacyjnym. Węgiel Brunatny 2006, nr 4(57), s. 22-26.
6. Kasztelewicz Z., Kaczorowski J.: Rekultywacja i rewitalizacja kopalni węgla brunatnego na przykładzie Kopalni „Bełchatów". Górnictwo i Geoinżynieria 2009, r. 32, Zeszyt 2, s. 187-212.
7. Klich J., Hajdo S., Polak K., Czop M.: Monitoring napełniania zbiornika końcowego Odkrywki „Pątnów" – prognoza napełnienia zbiornika. Wydział Górniczy AGH, Kraków, 2002 – niepublikowane.
8. Klich J., Polak K.: Zastosowanie szeregów czasowych przy rozwiązywaniu aktualnych problemów w kształtowaniu środowiska wodnego w górnictwie odkrywkowym. Górnictwo Odkrywkowe 2006, nr 3-4, s. 91-96.
9. Kozacki L.: Obszary górnictwa odkrywkowego jako dynamiczne elementy w kształtowaniu środowiska przyrodniczego. Węgiel Brunatny 1998, nr 1(22), s. 14-16.
10. Kozacki L.: Problemy wpływu górnictwa odkrywkowego na środowisko przyrodnicze w Konińskim Okręgu Przemysłowym. Sprawozdanie PTPN, 1985, s. 51-59.
11. Kozłowski Z.: Problemy zagospodarowania wyrobisk końcowych Odkrywki Bełchatów i Szczerców. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej 2002, nr 98, s. 283-288.
12. Krzaklewski W.: Rekultywacja obszarów pogórniczych i poprzemysłowych. Cz. I-III. Aura 2001, nr 9.
13. Polak K., Galiniak G.: Wstępna ocena podatności zbiornika poeksploatacyjnego Pątnów na degradację. Górnictwo Odkrywkowe 2007, nr 5-6, s. 181-185.
14. Polak K., Klich J.: Zmiany składników bilansu wód zlewni górniczej. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego nr 137. Inżynieria Środowiska 2010, nr 17, s. 189-196.
15. Różkowski K., Polak K., Cala M.: Wybrane problemy związane z rekultywacją wyrobisk w kierunku wodnym. Górnictwo i Geoinżynieria 2010, r. 34, Zeszyt 4, s. 517-525.
16. Szczepiński J.: Numeryczna prognoza procesu napełniania woda zbiorników poeksploatacyjnych KWB Bełchatów. Współczesne Problemy Hydrogeologii. Tom 10, część 2. Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu wrocławskiego. Wrocław 2001, s. 285-293.
17. Uberman R., Kaczerewski T.: Analiza możliwości i zagospodarowania terenów pogórniczych w KWB Turów S.A. Węgiel Brunatny 2005, nr 1(50), s. 33-37.
18. Uberman R., Uberman R.: Likwidacja kopalń i rekultywacja terenów pogórniczych. Problemy techniczne, prawne i finansowe. Kraków, Wydawnictwo IGSMiE PAN, 2010.
19. Wachowiak G.: Bilans wodny zbiornika w początkowej fazie zalewania wyrobiska końcowego Odkrywki „Lubstów" Kopalni Węgla Brunatnego „Konin". IMGW PIB Oddział w Poznaniu (DS. – H.3.10), 2010 – niepublikowane.
20. Wachowiak G., Wachowiak A.: O kierunku wodnym rekultywacji w polskim górnictwie odkrywkowym węgla brunatnego. Gazeta Obserwatora IMGW, 2004, nr 6, s. 17-19.
21. Wachowiak G., Wachowiak A.: Zbiornik w wyrobisku końcowym odkrywki „Pątnów" Kopalni Węgla Brunatnego „Konin" i jego bilans wodny za okres 2003-2004. Badania fizjograficzne nad Polską Zachodnią, 2005, Tom 56, s. 157-176.
22. Wachowiak G., Wachowiak A.: Zalewanie wyrobiska końcowego Odkrywki „Pątnów" Kopalni Węgla Brunatnego „Konin" w świetle określenia składowych i obliczeń bilansu wodnego zbiornika. Górnictwo Odkrywkowe 2010, nr 2, s. 77-85.

dr inż. **Zbigniew BURTAN**
Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

# Wpływ zagrożeń naturalnych na stan bezpieczeństwa w kopalniach węgla kamiennego w latach 2001–2010

**TREŚĆ:**
Polskie górnictwo węgla kamiennego charakteryzuje się występowaniem wszystkich, typowych dla eksploatacji podziemnej, zagrożeń naturalnych. W artykule przeprowadzono analizę niebezpiecznych zdarzeń i wypadków śmiertelnych spowodowanych zagrożeniami naturalnymi w latach 2001—2010. Ocena ta potwierdza znaczący wpływ tych zagrożeń na stan bezpieczeństwa w polskich kopalniach węgla kamiennego.

**SŁOWA KLUCZOWE:**
górnictwo węgla kamiennego, zagrożenia naturalne, bezpieczeństwo pracy w górnictwie

## 1. Wprowadzenie

W 2010 r. w Polsce wydobyto 76,1 mln ton węgla kamiennego, pochodzącego z 32 kopalń, z których 31 znajduje się w obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego [1]. Na skutek sczerpywania się złóż węgla kamiennego, a co za tym idzie, ograniczonych możliwości produkcyjnych kopalń, a także z uwagi na zwiększenie kosztów wydobycia oraz mniejsze zapotrzebowanie gospodarki krajowej, wydobycie węgla kamiennego w Polsce sukcesywnie spada. Zmniejszeniu ulega również liczba kopalń (tab. 1, rys. 1) [1].

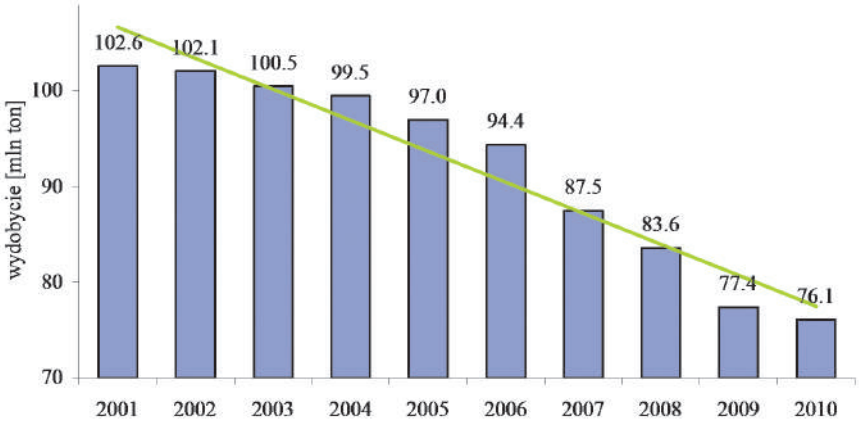
Spadek wielkości wydobycia i liczby kopalń nie przekłada się jednak na zmniejszenie skali większości zagrożeń naturalnych, czemu sprzyjają złożone geologiczno-górnicze warunki eksploatacji i regionalna koncentracja wydobycia. Wydobywanie węgla w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym prowadzone jest na coraz większych głębokościach. Ponad 90% wydobycia pochodzi z głębokości większej niż 500 m, a kilka kopalń prowadzi wybieranie poniżej 1000 m [1]. Wzrost głębokości zalegania złoża skutkuje zwiększeniem: temperatury skał, naprężeń pierwotnych w górotworze i metanonośności pokładów węgla. Wraz z głębokością zmniejsza się także porowatość skał, powodując obniżenie ich przepuszczalności. Wielopokładowa eksploatacja złóż węgla kamiennego w Polsce prowadzona jest często w rejonach zaburzeń geologicznych oraz w obszarach oddziaływania zaszłości eksploatacyjnych, w tym w resztkowych partiach złoża [3]. Wybieranie węgla kamiennego w Polsce, w przeważającej większości prowadzone systemem ścianowym z zawałem stropu, charakteryzuje się wysoką koncentracją wydobycia, którego znaczny udział pochodzi z eksploatacji podpoziomowej [1].

Wymienione uwarunkowania wpływają na ujawnianie się i intensyfikację, typowych dla podziemnego górnictwa węglowego, takich zagrożeń naturalnych, jak: metanowe, wybuchem pyłu węglowego, pożarowe, klimatyczne, zawałowe, wstrząsami i tąpaniami oraz wyrzutami gazów i skał.

**Tab. 1. Charakterystyka polskiego górnictwa węgla kamiennego w latach 2001—2010**

**Table 1. Characteristics of Polish coal mining in the years 2001—2010**

| Rok | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wydobycie $\cdot 10^6$, Mg | 102,6 | 102,1 | 100,5 | 99,5 | 97,0 | 94,4 | 87,5 | 83,6 | 77,4 | 76,1 |
| Liczba kopalń | 42 | 42 | 41 | 39 | 33 | 33 | 31 | 31 | 31 | 32 |




**Rys. 1. Wydobycie węgla kamiennego w latach 2001–2010**

**Fig. 1. Coal mining in the years 2001–2010**

W mniejszym stopniu dotyczy to zagrożeń: radiacyjnego i wodnego. Znamienną cechą polskiego górnictwa węgla kamiennego jest jednoczesne występowanie kilku zagrożeń naturalnych, które współwystępując, powodują dodatkowy wzrost niebezpieczeństwa prowadzenia robót górniczych.

Występowanie zagrożeń naturalnych w kopalniach węgla kamiennego rokrocznie wywołuje niebezpieczne zdarzenia, a w ich wyniku niejednokrotnie dochodzi do wypadków, w tym także śmiertelnych. Analiza tych zdarzeń i wypadków z okresu lat 2001–2010 umożliwia ocenę wpływu zagrożeń naturalnych na stan bezpieczeństwa w górnictwie węgla kamiennego w Polsce.

## 2. Niebezpieczne zdarzenia wywołane zagrożeniami naturalnymi

Zestawienie liczby niebezpiecznych zdarzeń wywołanych zagrożeniami naturalnymi w latach 2001–2010 w odniesieniu do poszczególnych zagrożeń zamieszczono w tabeli 2. Zestawiając zdarzenia związane z wybuchami pyłu węglowego przyjęto, że ostatni samoistny (nie wywołany innymi zagrożeniami) wybuch pyłu węglowego miał miejsce w 2002 r. (KWK „Jas-Mos"), a późniejsze zdarzenia z lat 2006 (KWK „Halemba") i 2008 (KWK „Mysłowice-Wesoła") zainicjowane zostały wybuchem metanu [2]. W zestawieniu pominięto zdarzenia wynikające z zagrożeń wentylacyjnych, występujących w wyrobiskach nieprzewietrzanych, otamowanych z powodu wzrostu zagrożenia pożarowego lub prowadzenia akcji przeciwpożarowej. Ostatnie zdarzenia związane z tym zagrożeniem miały miejsce w 2005 r. (KWK „Makoszowy" i KWK „Pokój") [2].

W 2010 r. wystąpiło 14 niebezpiecznych zdarzeń wywołanych zagrożeniami naturalnymi, z których większość stanowiły pożary endogeniczne. Najwięcej, bo 17 zdarzeń, odnotowano w latach 2005 i 2009, także z największym udziałem pożarów. W ostatnim czasie, pomimo spadku wydobycia, obserwuje się wzrost liczby zdarzeń wynikających z zagrożeń naturalnych (rys. 2).

Analizując udział poszczególnych zagrożeń naturalnych w ogólnej liczbie niebezpiecznych zdarzeń (rys. 3), można stwierdzić, że najwięcej z nich spowodowały pożary endogeniczne (40,3%), tąpnięcia (25,6%), zapalenia i wybuchy metanu (19,4%) oraz zawały skał (10,8%). Najmniej stanowiły wyrzuty gazów i skał (1,6%), wdarcia wody (1,6%) oraz samoistne wybuchy pyłu węglowego (0,8%).

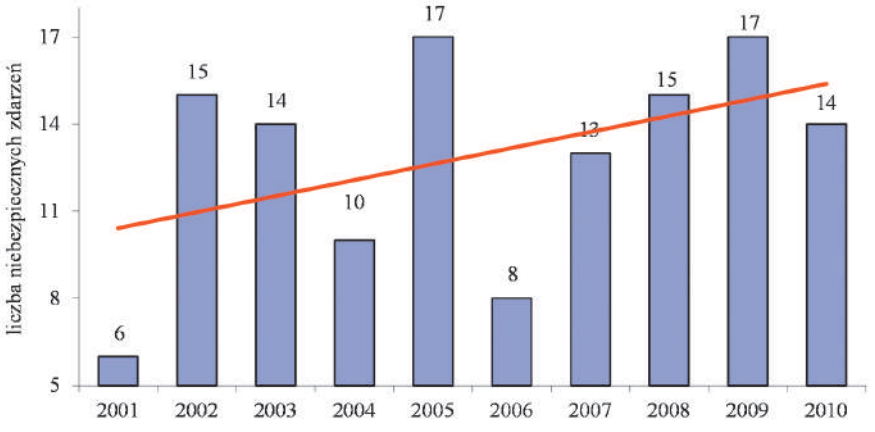
Pomimo największego udziału zagrożenia pożarowego, częstość występowania pożarów endogenicznych od czasów powojennych zmniejszyła się wielokrotnie. W latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku notowano około 400 pożarów rocznie, a znaczne zmniejszenie liczby pożarów, stale poniżej 30, nastąpiło od 1970 r. [2]. Należy zwrócić uwagę na pewne „niedoszacowanie" liczby niebezpiecznych zdarzeń związanych z zagrożeniem tąpaniami, gdyż wiele spośród nich, z uwagi ma mniejsze skutki i brak wypadków śmiertelnych,

**Tab. 2. Skala niebezpiecznych zdarzeń w latach 2001–2010, wg [1]**

**Table 2. The range of hazardous events in the years 2001–2010, acc. to [1]**

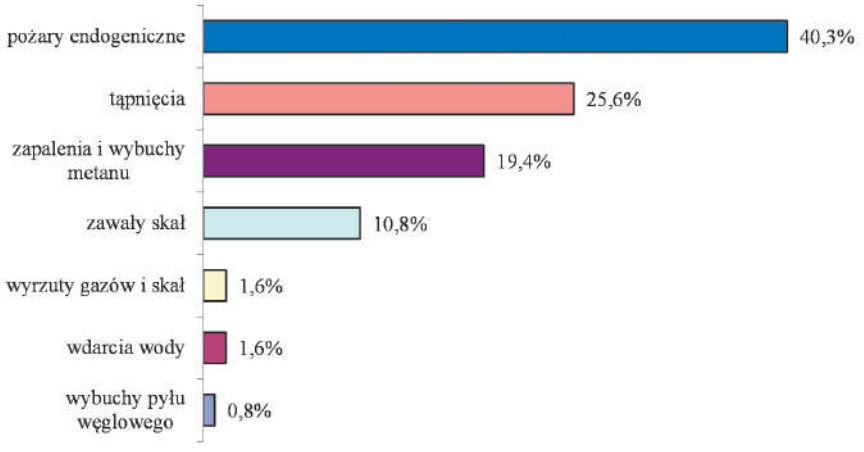
| Rok / Zagrożenie | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2001-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zapalenia i wybuchy metanu | 0 | 3 | 5 | 1 | 3 | 2(1*) | 4 | 3(1**) | 3 | 1 | 25 |
| Wybuchy pyłu węglowego | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Pożary endogeniczne | 1 | 4 | 4 | 5 | 7 | 2 | 4 | 6 | 10 | 9 | 52 |
| Zawały skał | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 14 |
| Tąpnięcia | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 1 | 2 | 33 |
| Wyrzuty gazów i skał | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Wdarcia wody | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Razem | 6 | 15 | 14 | 10 | 17 | 8 | 13 | 15 | 17 | 14 | 129 |

* wybuch metanu i pyłu węglowego, ** pożar, wybuch metanu i pyłu węglowego




**Rys. 2. Niebezpieczne zdarzenia wywołane zagrożeniami naturalnymi w latach 2001—2010**

**Fig. 2. Hazardous events caused by natural hazards in the years 2001—2010**




**Rys. 3. Udział zagrożeń naturalnych w niebezpiecznych zdarzeniach w latach 2001—2010**

**Fig. 3. The share of natural threats in hazardous events in the years 2001—2010**

zakwalifikowano jako odprężenia górotworu. Podobna sytuacja dotyczy zagrożenia zawałami, gdzie zdarzenia o zbliżonej genezie, lecz mniejszej skali kwalifikowane są jako oberwanie się skał ze stropu i z ociosów, a te, w przeciwieństwie do odprężeń, powodują wiele wypadków śmiertelnych.

## 3. Wypadki śmiertelne spowodowane zagrożeniami naturalnymi

Skalę wypadków śmiertelnych spowodowanych ujawnianiem się poszczególnych zagrożeń naturalnych przedstawia tabela 3 i rysunek 4. W statystyce wypadków śmiertelnych dotyczącej zawałów skał uwzględniono również wypadki spowodowane oberwaniem się (opadem) skał ze stropu i z ociosów. W analizie nie uwzględniono wypadków wynikających z zagrożenia wentylacyjnego, które w 2005 r. spowodowało śmierć 3 górników [2].

W 2010 r. miały miejsce 4 wypadki śmiertelne wywołane zagrożeniami naturalnymi, po 2 wypadki w wyniku tąpnięć i oberwania się skał. W 2009 r. odnotowano 23 wypadki, z czego 20 osób zginęło wskutek wybuchu metanu, a 3 wskutek zawału i oberwania się skał. Najwięcej wypadków datuje się na 2006 r., kiedy to zginęło 29 górników, w tym 23 w wyniku wybuchu metanu i pyłu węglowego (KWK „Halemba"). Relatywnie dużo

**Tab. 3. Wypadki śmiertelne wywołane zagrożeniami naturalnymi w latach 2001—2010, wg [2]**

**Table 3. Fatal accidents caused by natural hazards in the years 2001—2010, acc. to [2]**

| Rok / zagrożenie | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2001-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zapalenia i wybuchy metanu | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 23(23*) | 0 | 8(2**) | 20 | 0 | 59 |
| Wybuchy pyłu węglowego | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| Pożary endogeniczne | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Zawały + oberwania skał | 0+4 | 1+0 | 0+3 | 0+1 | 1+2 | 1+1 | 2+3 | 1+5 | 1+2 | 0+2 | 7+23 |
| Tąpnięcia | 2 | 3 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 14 |
| Wyrzuty gazów i skał | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Wdarcia wody | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Razem | 6 | 22 | 12 | 1 | 7 | 29 | 5 | 14 | 23 | 4 | 123 |

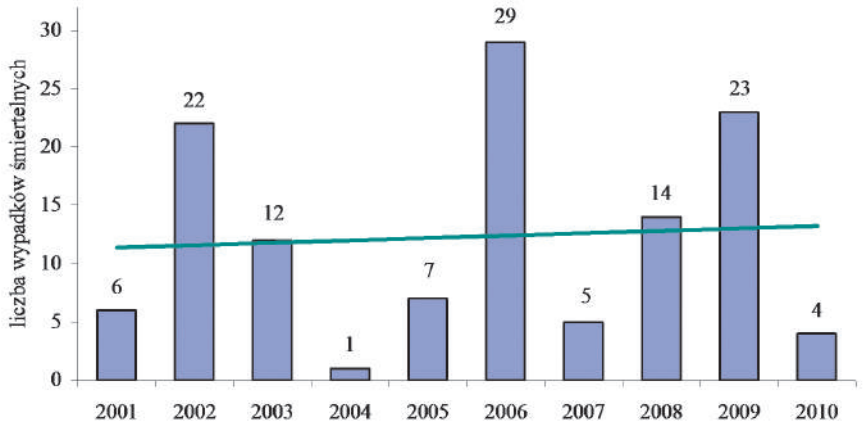
* wybuch metanu i pyłu węglowego, ** pożar, wybuch metanu i pyłu węglowego

wypadków wystąpiło w 2002 r., w którym śmierć poniosło 25 osób, z czego 10 wskutek wybuchu pyłu węglowego (KWK „Jas-Mos"). W pozostałych latach, w tym w 2010 r., odnotowano znacznie mniej wypadków, a w całym analizowanym okresie zaznacza się prawie horyzontalny trend liczby wypadków śmiertelnych wynikających z zagrożeń naturalnych (rys. 4).

Analizując udział poszczególnych zagrożeń naturalnych w ogólnej liczbie wypadków śmiertelnych odnotowanych w latach 2001–2010 (rys. 5), bez wypadków spowodowanych oberwaniem się skał ze stropu i z ociosów, można stwierdzić, że zdecydowanie najwięcej (59%) wypadków zaistniało w wyniku zapalenia i wybuchu metanu, który w dwóch zdarzeniach wywołał również wybuch pyłu węglowego. Dużą liczbę wypadków spowodowały tąpnięcia (14%) i jedyny samoistny wybuch pyłu węglowego (10%), mniej, z kolei, zawały (7%) oraz częste pożary endogeniczne (7%). Najmniej wypadków odnotowano w wyniku wyrzutów gazów i skał (3%), a wskutek wdarć wody nikt nie zginął.

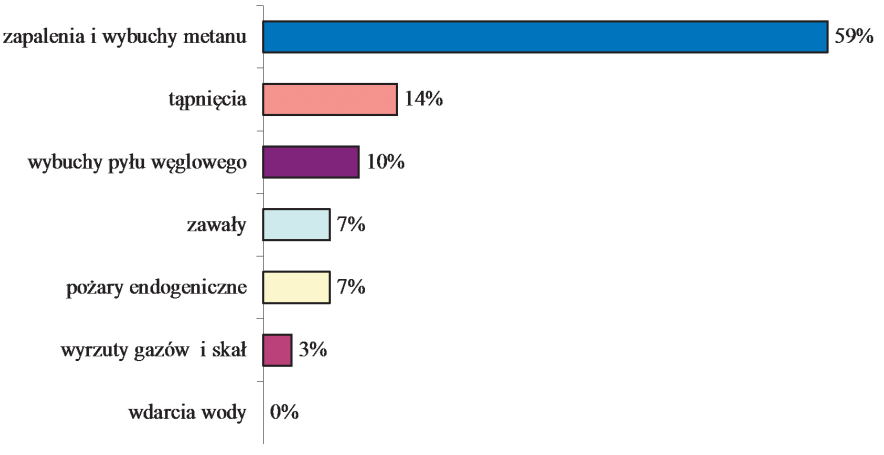
Przyjmując do analizy wypadki w wyniku oberwania się skał (rys. 6), udział rozpatrywanych łącznie z nimi wypadków wskutek zawałów znacznie wzrasta (do 24%), spada natomiast udział zagrożeń: metanowego (48%), tąpaniami (11%), wybuchem pyłu węglowego (8%), pożarowego (6%) i wyrzutami gazów i skał (2%).

Pod względem liczby wypadków śmiertelnych w polskim górnictwie węgla kamiennego za najbardziej wypadkogenne należy uznać zagrożenie metanowe. Zdarzenia związane z tym zagrożeniem, w porównaniu do większości pozostałych zagrożeń, charakteryzują się jednak małą częstością występowania. Do zdarzeń, w których najczęściej dochodzi do wypadków śmiertelnych należy zaliczyć zawały i oberwania się skał oraz tąpnięcia. Pomimo że pod względem liczby niebezpiecznych zdarzeń, spowodowanych zagrożeniami naturalnymi, najczęstszymi są pożary endogeniczne, to w ostatnich 7 latach nie spowodowały one żadnych wypadków.



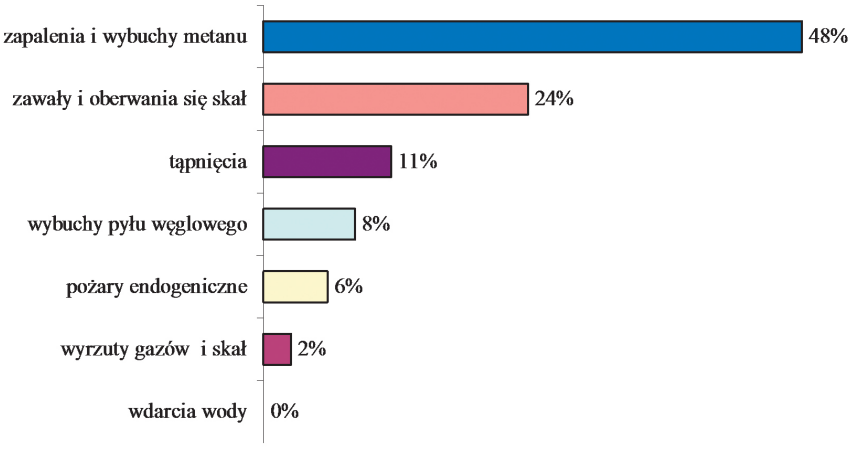

**Rys. 4. Wypadki śmiertelne spowodowane zagrożeniami naturalnymi w latach 2001—2010**

**Fig. 4. Fatal accidents caused by natural hazards in the years 2001—2010**




**Rys. 5. Udział zagrożeń naturalnych w wypadkach śmiertelnych w latach 2001—2010 (bez wypadków wskutek oberwania się skał ze stropu i z ociosów)**

**Fig. 5. Fatal accidents caused by natural hazards in the years 2001—2010 (excluding the accidents due to rock falling from the roof or from side walls)**




**Rys. 6. Udział zagrożeń naturalnych w wypadkach śmiertelnych w latach 2001—2010 (z wypadkami wskutek oberwania się skał ze stropu i z ociosów)**

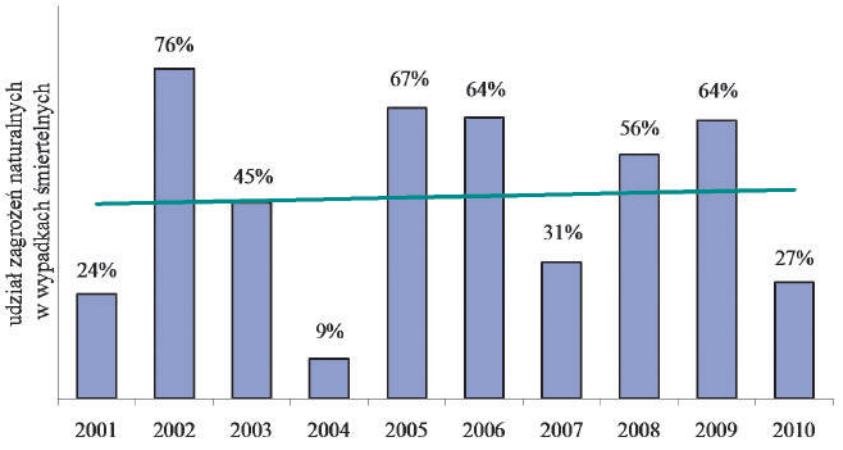
**Fig. 6. The share of natural hazards in fatal accidents in the years 2001—2010 (including the accidents due to rock falling from the roof or from side walls)**

## 4. Zagrożenia naturalne a ogólna wypadkowość śmiertelna

Skalę wypadków śmiertelnych spowodowanych zagrożeniami naturalnymi (z uwzględnieniem wypadków wskutek oberwania się skał ze stropu i z ociosów) na tle wszystkich wypadków śmiertelnych z okresu 2001–2010 przedstawia tabela 4 [1], a udział zagrożeń naturalnych w tych wypadkach ilustruje rysunek 7.

W 2010 r. udział zagrożeń naturalnych w wypadkach śmiertelnych (4) spowodowanych tąpnięciami (2) i oberwaniem skał ze stropu (1) i z ociosów (1) wynosił 27%. Największy udział (76%) miał miejsce w 2002 r., kiedy w kopalni „Jas-Mos" wystąpił samoistny wybuch pyłu węglowego, a znaczny udział odnotowano w latach: 2003 (45%), 2006 (64%), 2008 (56%) i 2009 (64%), w których dochodziło do katastrofalnych wybuchów metanu i pyłu węglowego. Większy udział zagrożeń naturalnych w wypadkach śmiertelnych w latach 2005 (67%) i 2007 (31%) wynikał z mniejszej liczby wszystkich wypadków śmiertelnych. Zmiany tego udziału w okresie 2001–2010 charakteryzuje trend niemalże horyzontalny (rys. 7).

Ogólny udział zagrożeń naturalnych we wszystkich wypadkach śmiertelnych w górnictwie węgla kamiennego w ostatnich dziesięciu latach wynosi 40%, zaś uwzględniając wypadki spowodowane oberwaniem się skał 49,2%. Przyjmując z kolei po stronie zagrożeń naturalnych wypadki związane z zagrożeniem wentylacyjnym, udział ten wzrasta do 50,4%. Pozostałe wypadki śmiertelne w większości przypadków spowodowały zagrożenia techniczne, a także czynnik ludzki.




Rys. 7. Udział zagrożeń naturalnych w wypadkach śmiertelnych w latach 2001—2010

Fig. 7. The share of natural hazards in fatal accidents in the years 2001—2010

## 5. Wypadkowość śmiertelna spowodowana zagrożeniami naturalnymi a wielkość wydobycia

Jednym z parametrów oceny wypadkowości w górnictwie jest wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych w przeliczeniu na jeden milion ton (Mg) wydobycia. Wartość tego wskaźnika, w odniesieniu do wszystkich wypadków śmiertelnych oraz do wypadków wynikających z zagrożeń naturalnych, zestawiono w tabeli 5, a jego zmienność – tylko dla zagrożeń naturalnych – przedstawia rysunek 8.

W 2010 r. wskaźnik odnoszący się do zagrożeń naturalnych wyniósł 0,05 i był jednym z najmniejszych, podobnie jak w latach: 2001 (0,06), 2004 (0,01) i 2007 (0,07). Najwyższe wartości wskaźnika miały miejsce w latach: 2002 (0,24), 2006 (0,31) i 2009 (0,30). Dla całego okresu wskaźnik ten wyniósł 0,13, a jego zmiany charakteryzuje tendencja lekko wzrostowa. W dłuższym

Tab. 4. Skala wypadków śmiertelnych w latach 2001—2010

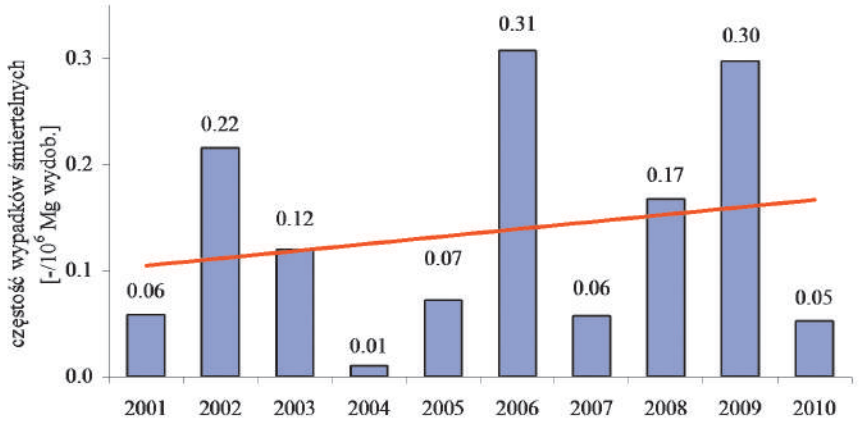
Table 4. The range of fatal accidents in the years 2001—2010

| Rok/wypadki śmiertelne | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2001-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wszystkie | 25 | 33 | 29 | 11 | 15 | 45 | 16 | 25 | 36 | 15 | 250 |
| Z zagrożeń naturalnych | 6 | 22 | 12 | 1 | 7 | 29 | 5 | 14 | 23 | 4 | 123 |
| Udział zagrożeń naturalnych [%] | 24,0 | 75,8 | 44,8 | 9,1 | 66,7 | 64,4 | 31,3 | 52,0 | 63,9 | 26,7 | 49,2 |

Tab. 5. Wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych w przeliczeniu na 1 mln ton wydobycia w latach 2001—2010, wg [1]

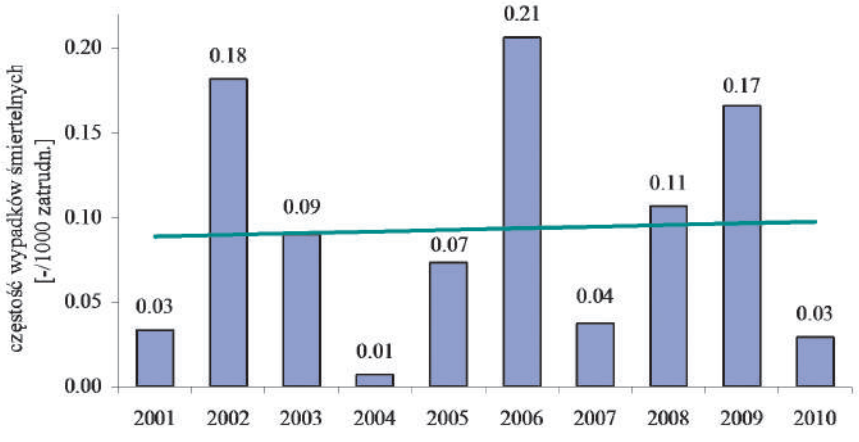
Table 5. The frequency index of fatal accidents per 1 million tons of output in the years 2001—2010, acc. to [1]

| Rok | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2001-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wszystkie wypadki, -/$10^6$ Mg | 0,24 | 0,32 | 0,29 | 0,11 | 0,15 | 0.48 | 0.18 | 0,30 | 0,46 | 0.20 | 0,27 |
| Wypadki z zagrożeń, -/$10^6$ Mg | 0,06 | 0,24 | 0,13 | 0,01 | 0,10 | 0,31 | 0,06 | 0,17 | 0,30 | 0,05 | 0,13 |




**Rys. 8. Wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych spowodowanych zagrożeniami naturalnym w przeliczeniu na mln ton wydobycia w latach 2001–2010**

**Fig. 8. The frequency index of fatal accidents caused by natural hazards per 1 million tons of output in the years 2001–2010**




**Rys. 9. Wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych spowodowanych zagrożeniami naturalnymi na 1000 zatrudnionych w latach 2001–2010**

**Fig. 9. The frequency index of fatal accidents caused by natural hazards per 1000 employees in the years 2001–2010**

okresie częstość wypadków uległa jednak znacznemu zmniejszeniu, bowiem w latach powojennych najwyższy wskaźnik odnoszący się do wszystkich wypadków śmiertelnych wynosił 9,09 (1946 r.), schodząc na stałe poniżej 1,0 w 1975 r., a poniżej 0,5 w 1991 r. [2].

## 6. Wypadkowość śmiertelna spowodowana zagrożeniami naturalnymi a liczba zatrudnionych

Istotnym parametrem oceny wypadkowości w górnictwie jest wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych w przeliczeniu na 1000 osób zatrudnionych. Wartość tego wskaźnika (z uwzględnieniem załogi własnej kopalń węgla kamiennego i firm usługowych), w odniesieniu do wszystkich wypadków śmiertelnych oraz wypadków wynikających z zagrożeń naturalnych, zestawiono w tabeli 6. Zmienność wskaźnika odnoszącego się tylko do zagrożeń naturalnych w latach 2001–2010 ilustruje rysunek 9.

W 2010 r. wskaźnik odnoszący się do zagrożeń naturalnych wyniósł 0,03 i był, podobnie jak w latach: 2001 (0,03), 2004 (0,01) i 2007 (0,04), jednym z najmniejszych w ostatnim dziesięcioleciu. Najwyższe wartości wskaźnika miały miejsce w latach: 2002 (0,18), 2006 (0,21) i 2009 (0,17). Dla całego okresu wskaźnik ten wyniósł 0,10, a jego zmiany charakteryzuje tendencja prawie horyzontalna (rys. 9). Podobnie, jak w przypadku wypadków śmiertelnych w odniesieniu do wydobycia, w dłuższym – kilkudziesięcioletnim – wymiarze czasowym, częstość wypadków w przeliczeniu na liczbę zatrudnionych uległa znacznemu zmniejszeniu [2].

## 7. Podsumowanie

Polskie górnictwo węgla kamiennego charakteryzuje się występowaniem wszystkich zagrożeń naturalnych, typowych dla eksploatacji podziemnej, a ich przejawy wywołują niebezpieczne zdarzenia, w których dochodzi do wypadków śmiertelnych. Na podstawie analizy tych zdarzeń i wypadków w latach 2001–2010 można stwierdzić:

- Pomimo spadku wydobycia nastąpił wzrost liczby zdarzeń wynikających z zagrożeń naturalnych. Najwięcej z nich spowodowały pożary endogeniczne (40,3%), tąpnięcia (25,6%), zapalenia i wybuchy metanu (19,4%), w tym wybuchy metanu i pyłu węglowego oraz zawały skał (10,8%). Najmniej dotyczyło wyrzutów gazów i skał (1,6%), wdarć wody (1,6%) oraz samoistnych wybuchów pyłu węglowego (0,8%).
- Wypadki śmiertelne spowodowane zagrożeniami naturalnymi, przy uwzględnieniu wypadków wskutek

**Tab. 6. Wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych w przeliczeniu na 1000 zatrudnionych w latach 2001–2010, wg [1]**

**Table 6. The frequency index of fatal accidents per 1000 employees in the years 2001–2010, acc. to [1]**

| Rok | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2001-2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wszystkie wypadki, -/1000 zatrud. | 0,14 | 0,24 | 0,20 | 0,08 | 0,11 | 0.32 | 0.12 | 0,19 | 0,26 | 0,11 | 0,18 |
| Wypadki z zagrożeń, -/1000 zatrud. | 0,03 | 0,18 | 0,07 | 0,01 | 0,07 | 0,21 | 0,04 | 0,11 | 0,17 | 0,03 | 0,10 |

oberwania się skał, stanowią niemal połowę (49,8%) wszystkich wypadków śmiertelnych. Najwięcej z nich miało miejsce w wyniku zapalenia i wybuchu metanu (48%), które w dwóch zdarzeniach spowodowały również wybuch pyłu węglowego, a znaczną liczbę wywołały zawały i oberwania się skał (24%). Mniej wypadków spowodowały tąpnięcia (11%), jedyny samoistny wybuch pyłu węglowego (8%) oraz pożary endogeniczne (6%). Najmniej wypadków odnotowano w wyniku wyrzutów gazów i skał (2%), zaś wskutek wdarć wody nikt nie zginął.

- Pod względem liczby wypadków śmiertelnych zagrożenie metanowe należy uznać za najbardziej wypadkogenne, choć zapalenia i wybuchy metanu charakteryzują się małą częstością występowania. Do wypadków śmiertelnych najczęściej dochodzi w wyniku zawałów i oberwania się skał oraz tąpnięć. Pomimo, że pożary endogeniczne są najczęstszymi zdarzeniami wynikającymi z zagrożeń naturalnych, to w ostatnich siedmiu latach nie spowodowały one żadnych wypadków.
- W ostatnim dziesięcioleciu wartość wskaźnika częstości wypadków śmiertelnych spowodowanych zagrożeniami naturalnymi w przeliczeniu na jeden milion ton wydobycia wyniosła 0,13, a w przeliczeniu na 1000 osób zatrudnionych 0,10. W dłuższym – kilkudziesięcioletnim – wymiarze czasu wskaźniki te uległy znacznemu zmniejszeniu.

Przeprowadzona ocena niebezpiecznych zdarzeń i wypadków śmiertelnych wywołanych przez zagrożenia naturalne potwierdza ich znaczący wpływ na stan bezpieczeństwa w polskich kopalniach węgla kamiennego. Z uwagi na wysoki poziom zagrożeń naturalnych oraz wzrostową tendencję liczby niebezpiecznych zdarzeń spowodowanych tymi zagrożeniami, zapewnienie bezpieczeństwa jest ważne tak pod względem zatrudnionych w kopalniach ludzi, jak i w odniesieniu do prowadzonych w nich robót górniczych. Zdarzenia wynikające z ujawniania się zagrożeń mogą bowiem nie tylko powodować wypadki, ale także ograniczyć prowadzenie eksploatacji w rejonach dotkniętych ich skutkami, lub nawet doprowadzić do zaniechania wybierania [4]. Pozostawienie takich niewybranych części złoża będzie wpływać na wzrost wielkości zagrożeń naturalnych w pokładach sąsiednich, natomiast ich wyłączenie z eksploatacji może zmniejszyć zdolności wydobywcze kopalń, a w niektórych przypadkach nawet skrócić ich żywotność.

## 8. Literatura


1. WUG (Wyższy Urząd Górniczy): Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie w 2010 roku. Katowice, 2011.
2. WUG (Wyższy Urząd Górniczy): Zagrożenia w podziemnych zakładach górniczych. Materiały Departamentu Górnictwa. Katowice, 2011 (niepublikowane).
3. Zorychta A., Burtan Z.: Uwarunkowania i kierunki rozwoju technologii podziemnej eksploatacji złóż w polskim górnictwie węgla kamiennego. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 24, Zeszyt ½. Kraków, 2008.
4. Zorychta A.: Zagrożenia w podziemnym górnictwie węgla kamiennego. Monografia pt.: Zagrożenia naturalne i techniczne a zarządzenie ryzykiem w górnictwie węgla kamiennego. Wydawnictwo AGH. Kraków, 2009.

dr **Ireneusz GRZYBEK**
Wyższy Urząd Górniczy

# Studium uwarunkowań emisji gazów ze zlikwidowanych kopalń SW części GZW

## (część I)

**TREŚĆ:**
Jednym z problemów, wynikających z likwidacji kopalń węgla kamiennego, jest emisja gazów kopalnianych do obiektów infrastruktury powierzchniowej i atmosfery. W pracy podjęto próbę udokumentowania czynników ją wywołujących i wyjaśnienia ich względnego znaczenia, na podstawie wyników analiz, badań i obserwacji, prowadzonych dla potrzeb kopalń SW części GZW. Odmiennie, niż wynika to z literatury przedmiotu, zróżnicowanie rodzaju i koncentracji gazów, obserwowane na powierzchni, sugeruje, że emisja ma miejsce ponad wszystkimi kopalniami, przy czym skład emitowanych gazów oraz skala ich emisji zależą głównie od warunków geologiczno-gazowych górotworu.

**SŁOWA KLUCZOWE:**
gazy kopalniane, emisja gazów, likwidacja kopalń węgla, GZW

### 1. Wprowadzenie

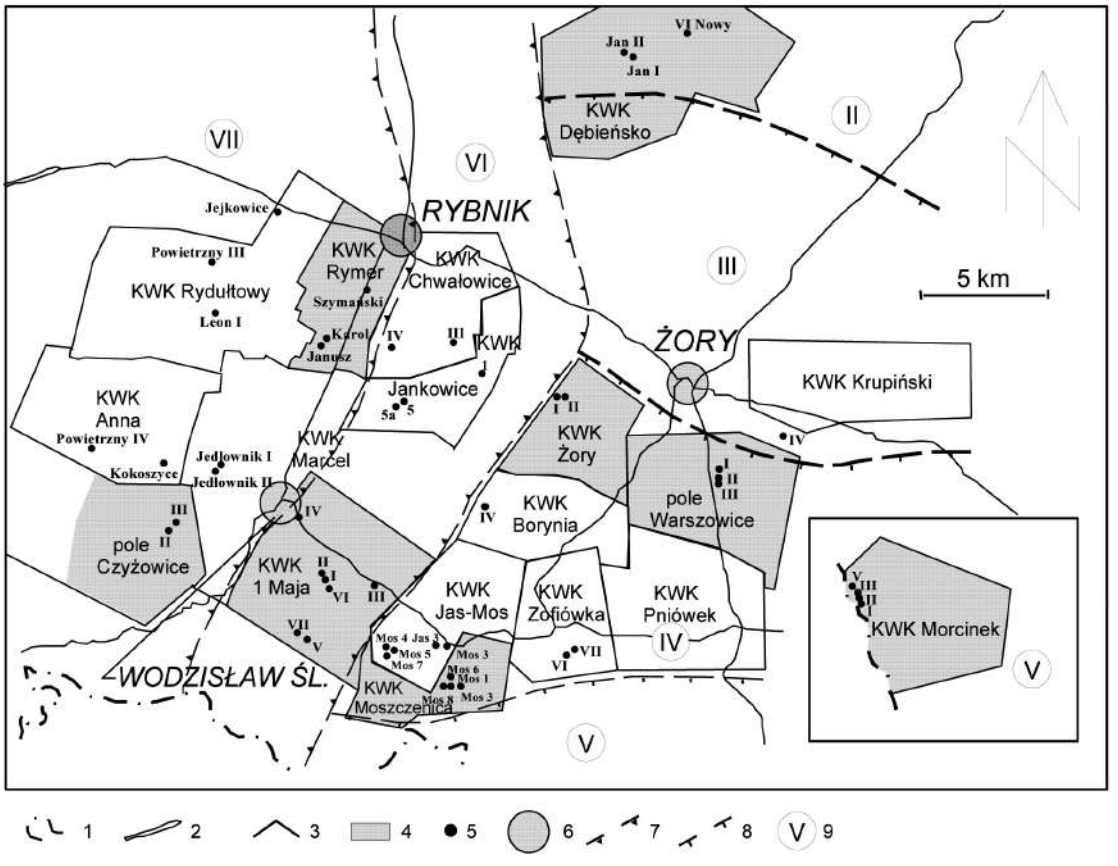
Za jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla środowiska i bezpieczeństwa powszechnego, wynikających z likwidacji kopalń węgla kamiennego, uważa się migrację gazów kopalnianych do gleby oraz ich emisję do obiektów infrastruktury powierzchniowej i atmosfery (m.in.: [1, 3, 8, 16, 17, 20, 22, 24, 28, 29, 38, 43]). Ich przyczyn powszechnie upatruje się w wypychaniu gazów ku górze przez wznoszące się zwierciadło wód zatapiających kopalnię oraz w oddziaływaniu podciśnienia, wytwarzającego się w trakcie niżów barycznych. Równocześnie przyjmuje się, że niekontrolowana migracja gazów rozpoczyna się z chwilą przerwania wentylacji obiegowej i (lub) odmetanowania likwidowanej kopalni, a wcześniej zachodzi poprzez drogi wentylacyjne i rurociągi odmetanowania – w znacznej mierze w sposób kontrolowany (por.: [8, 11, 25, 28, 38]). Założenia te, jakkolwiek logiczne, dotychczas nie zostały jednak w pełni udokumentowane. Nie wyjaśniono także względnego znaczenia poszczególnych z wymienionych, a także innych, czynników kontrolujących występowanie oraz skalę migracji i emisji gazów kopalnianych. Z tego względu podjęto próbę wyjaśnienia i jak najpełniejszego udokumentowania powyższych zagadnień, opierając się na dostępnych danych geologicznych i górniczych z kopalń południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW). Zgrupowane na stosunkowo niewielkiej przestrzeni kopalnie tej części GZW, za wyjątkiem byłej KWK „Dębieńsko", położone pomiędzy Cieszynem na południu a Rybnikiem i Żorami na północy (rys. 1), wybrano do badań z uwagi na ich silne zróżnicowanie pod względem geologiczno-gazowym i górniczym oraz występowanie tutaj najwyższych i najniższych metanonośności w całym zagłębiu. Wyniki tej próby przedstawiono w prezentowanej pracy, ze względów edytorskich publikowanej w kilku częściach. Część I. obejmuje zagadnienia wstępne i krótki przegląd dotychczasowych poglądów na mechanizmy migracji i emisji gazów kopalnianych.

Przedstawiony poniżej przegląd literatury nt. migracji i emisji gazów kopalnianych sugeruje, że we wszystkich eksploatowanych i zaniechanych złożach węgla kamiennego przepływ gazów kontrolują te same czynniki górnicze, geologiczne i atmosferyczne. Należą do nich przede wszystkim: zakres i głębokość eksploatacji,

depresja systemów wentylacyjnych i odmetanowania, odprowadzanie lub spiętrzanie wód dopływających do wyrobisk, skład cząsteczkowy gazów złożowych, własności sorpcyjne i filtracyjne skał, ciśnienie barometryczne, temperatura i siła wiatru. Tym samym można oczekiwać, że emisja gazów kopalnianych i powodowane nią zagrożenia powinny ujawniać się we wszystkich kopalniach zlikwidowanych, w natężeniu uzależnionym od determinowanego lokalnymi warunkami, względnego znaczenia (siły oddziaływania) poszczególnych z ww. czynników.

Powyższe założenie, jak dotąd, nie znalazło jednak potwierdzenia w praktyce. Przykładowo, najpełniejsza, a równocześnie jedyna w pełni wiarygodna spośród znanych autorowi, brytyjska statystyka występowania zagrożeń gazowych pokazuje, że na ogólną liczbę 900 kopalń zlikwidowanych w Wielkiej Brytanii emisję gazów kopalnianych stwierdzono jedynie w 75, tj. w 8,3% z nich [8]. Podobnie w Polsce, na 29 w pełni (w ujęciu: [12]) i szereg częściowo (vide: [34]) zlikwidowanych kopalń, nie podlegające wątpliwościom przejawy emisji gazów kopalnianych odnotowano w literaturze zaledwie dla siedmiu z nich. W Dolnośląskim Zagłębiu Węglowym (DZW), z obszarów kopalń: „Thorez", „Victoria" i „Wałbrzych" opisano występowanie ditlenku węgla i metanu w powietrzu glebowym (do 17,4% $CO_2$ i 49,6% $CH_4$ – np.: [19, 20]), na wylotach szybów i upadowych (do 9,8% $CO_2$ i 25,0% $CH_4$ – np.: [18, 37]) oraz w niektórych budynkach (do 8,0% $CO_2$ [21] i 1,8% $CH_4$ [19]). Z kolei, w granicach KWK „Nowa Ruda", w powietrzu glebowym stwierdzono obecność do 5,8% $CO_2$ i 7,8% $CH_4$ [9]. W Zagłębiu Górnośląskim odnotowano natomiast: pojawianie się do 16,6% ditlenku węgla w szybach pola Zabrze-Zachód KWK „Zabrze-Bielszowice" [41], obecność metanu i ditlenku węgla w powietrzu glebowym [10, 30] i w szybie [33] na obszarze KWK „Niwka-Modrzejów" oraz koncentracje $CO_2$ do 9% w wyrobiskach pompowni, utworzonej na bazie zlikwidowanej KWK „Grodziec" [5]. Ponadto – oprócz omawianych w dalszej części pracy – autorowi znane są przypadki: krótkotrwałego (01–04.07.2003 r.) pojawienia się ditlenku węgla (do 8,0%) w podpiwniczeniach budynków ponad KWK „Katowice-Kleofas" oraz długotrwałej (od 29.10.2001 r.) obecności tego gazu (do 8,8%) na wylotach szybów KWK „Nowa Ruda".

W przedstawionym kontekście, dotychczasowe doświadczenia autora, w niewielkim zakresie już opublikowane [6, 13, 14, 15, 28], a przede wszystkim tak rzadkie sygnały o pojawianiu się gazów kopalnianych na powierzchni oraz zróżnicowanie tak rodzaju gazów, jak i ich koncentracji, pozwalają postawić tezę, że emisja gazów następuje ze wszystkich zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego, przy czym skład emitowanych gazów oraz skala ich emisji (koncentracje notowane w czasie) zależą głównie od warunków geologiczno-gazowych górotworu. Niezależnie od prawdziwości postawionej tezy, znajomość przyczyn i czynników kontrolujących przepływ gazów kopalnianych, a także względnej siły ich oddziaływania ma podstawowe znaczenie dla szeregu zadań utylitarnych. Celem pracy jest więc dostarczenie podstaw teoretycznych, możliwych do bezpośredniego wykorzystania przy realizacji takich zadań, jak: typo-




**Rys. 1. Lokalizacja zasypanych szybów południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego; 1 — granica państwa, 2 — główne drogi, 3 — granice kopalń węgla kamiennego, 4 — kopalnie zlikwidowane, 5 — zasypane szyby, 6 — główne miasta, 7 — ważniejsze nasunięcia, 8 — ważniejsze uskoki, 9 — oznaczenie rejonu gazowego GZW**

**Fig. 1. Localization of filled up shafts from the SW part of USCB; 1 — state boundary, 2 — main roads, 3 — concession areas of coal mines, 4 — abandoned mines, 5 — filled up shafts, 6 — main cities, 7 — important overthrusts, 8 — important faults, 9 — description of gassy region of USCB**

wanie terenów zagrożonych emisją, ich klasyfikacja pod względem skali tego zagrożenia oraz wypracowanie zasad efektywnego ekonomicznie monitoringu zagrożeń, w dostosowaniu do ich przewidywanej skali.

Koncepcję pracy i zasadnicze jej zręby dotyczące górniczych uwarunkowań emisji przygotowano w ramach badań naukowych finansowanych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, jako projekt badawczy własny nr 5T12B03724, realizowany w latach 2003–2006 [31]. Pozostałe zagadnienia opracowano natomiast w okresie późniejszym, w ramach pracy własnej autora. Jej powstanie nie byłoby możliwe bez życzliwości kierownictwa Wyższego Urzędu Górniczego i Głównego Instytutu Górnictwa, a także bez pomocy Pracowników służb wentylacyjnych i mierniczo-geologicznych analizowanych w niej kopalń, którym autor serdecznie w tym miejscu dziękuje. Specjalne podziękowania kieruje do: inż. Krystiana Brzozonia, mgr. inż. Jerzego Majchrzaka, mgr. inż. Krzysztofa Balucha i mgr. inż. Klaudiusza Mężyka, za nieocenioną pomoc w zebraniu danych wykorzystanych w pracy, oraz do mgr Iwony Augustyniak, za pomoc w elektronicznym przygotowaniu części rysunków.

## 2. Dotychczasowe poglądy na mechanizmy migracji i emisji gazów kopalnianych

W formacjach węglonośnych obecność gazów obserwuje się we wszystkich typach litologicznych skał. Występują zarówno w formie gazu wolnego – wypełniającego pory, spękania i szczeliny, jak i gazu rozpuszczonego w wodach oraz sorbowanego przez substancję węglową [28, 35]. Fizykochemiczne podstawy ich akumulacji w różnych typach skał szeroko opisano w literaturze (np.: [23, 40, 42]). Wynika z nich m.in., że w warunkach naturalnych w górotworze ustala się stan równowagi (ściślej: quasi-równowagi) układu skały–woda–gazy.

Jak podają Z. Kulczycki i I. Grzybek [28], roboty górnicze burzą równowagę ustaloną w górotworze. Wytwarzają w nim bowiem przestrzenie (wyrobiska) o ciśnieniu zdecydowanie niższym od ciśnienia porowego w warunkach *in-situ* oraz rozległe strefy zawału i spękań poeksploatacyjnych, a także prowadzą do jego odwodnienia. W konsekwencji, między górotworem a wyrobiskami wytwarza się gradient ciśnienia, a w górotworze powstają nowe drogi migracji gazów i osuszają się dotychczas istniejące, lecz wcześniej dla nich niedostępne. W odniesieniu do samego tylko węgla szacuje się, że w wyniku robót górniczych jego przepuszczalność może wzrosnąć nawet ponad stukrotnie [25]. Otwarcie dotychczasowych i nowych dróg migracji oraz wytworzenie gradientu ciśnienia powoduje przepływ gazu w kierunku wyrobisk górniczych – w ilościach proporcjonalnych do jego zawartości w górotworze [2, 26]. W pierwszym rzędzie dopływa do nich gaz wolny, następnie gaz uwalniający się z wody i desorbujący z węgla, a w końcu gaz wydzielający się dyfuzyjnie z matrycy węglowej.

W początkowej fazie rozcinki i eksploatacji danej partii złoża gradient ciśnienia oddziałuje głównie na najbliższe otoczenie wyrobisk, wytwarzając w nim niewielki lej depresji. Z upływem czasu odpływ gazów z górotworu powoduje jednak poszerzanie zasięgu leja – teoretycznie aż do całkowitego odgazowania złoża. W praktyce jego zasięg stabilizuje się jednak w pewnej odległości [28], utożsamianej zazwyczaj z zasięgiem eksploatacyjnego odprężenia górotworu (por.: [1]). Dla pojedynczych wyrobisk ścianowych szacuje się go na 100–200 m – w ich stropie, i 20–120 m – w spągu [23, 25], a dla szeregu ścian w wielu pokładach jest on zapewne znacznie większy. Poszerzanie zasięgu leja depresji wydłuża drogi migracji gazów, zmniejszając tym samym wartość gradientu ciśnienia. Po zakończeniu drążenia wyrobiska dopływ gazów maleje więc dość szybko, choć nie zanika przez długi czas. Z modelu kształtowania się metanowości wyrobisk ścianowych (K. Cybulski i in., 1999, vide: [25, 26]) wynika, że po zakończeniu ich funkcjonowania szybki spadek ilości wydzielanych gazów trwa przez około miesiąc i kończy się po osiągnięciu przez metanowość wartości zbliżonej do 20% jej poziomu w trakcie eksploatacji. Dalsze, stale malejące wydzielanie gazów obserwuje się natomiast przez następne kilkanaście lat. Ten malejący trend, oprócz spadku gradientu ciśnienia, można wiązać także ze wzrostem znaczenia wolno przebiegającej dyfuzji wśród procesów „dostawy" gazów do sieci szczelin oraz z rekonsolidacją i częściowym, wtórnym zawadnianiem zrobów i skał, ograniczającymi stopniowo przepuszczalność górotworu [8, 11, 26, 28]. Gazy dopływające do czynnych wyrobisk, odprowadzane są nimi wentylacyjnie do atmosfery. W kopalniach stosujących odmetanowanie część z nich jest natomiast przechwytywana przez systemy odmetanowania, wspomagające systemy wentylacyjne.

Opisana powyżej sytuacja zmienia się z chwilą wyłączenia wyrobisk z sieci wentylacyjnej i odmetanowania kopalni. Jakkolwiek izolacja wyłączonych wyrobisk nigdy nie jest szczelna [2, 25, 28], to jednak wywołuje tendencję do powstawania w nich zbiornika gazów. W jego obrębie obserwuje się przede wszystkim dalsze spowolnienie uwalniania gazów z górotworu (do ok. 5–20% jego poziomu z okresu ich funkcjonowania [8, 25, 26]) oraz dążenie do wyrównywania ciśnień [28, 38]. Dążeniu temu przeciwdziała jednak szereg czynników, w tym takich, których wpływ był wcześniej zaniedbywalnie mały. Większość z nich ujawnia się najpełniej w okresie likwidacji kopalni i po jej zakończeniu. Zgodnie z powszechnymi poglądami, najważniejszym z nich są wpływy aerologiczne na wyłączaną wentylacyjnie przestrzeń kopalni [8, 11, 25]. W miarę postępu likwidacji przestrzeń ta staje się jednak coraz rozleglejsza. Można więc zakładać, że w miarę skracania dróg wentylacyjnych, przy określonej wartości depresji wentylatorów głównych, wpływy te będą coraz słabsze w odległych częściach górotworu, a silniejsze w sąsiedztwie czynnych wentylacyjnie wyrobisk. Równocześnie, w świetle wyników badań M. J. Kotarby i innych [20] należy oczekiwać, że w odległych częściach najsilniej będą one oddziaływać wzdłuż głównych dróg migracji gazów, takich jak dawne wyrobiska i zroby oraz kontaktujące się z nimi, naturalne nieciągłości górotworu (por. też: [28, 38]). Podobnie oddziałującym na górotwór likwidowanej kopalni, istotnym czynnikiem jest pozostawiony w niej system odmetanowania – z zastrzeżeniem, że do czasu jego pełnej drożności depresja wywierana przez sprężarki stacji odmetanowania nie będzie maleć.

Osłabienie oddziaływania systemu wentylacyjnego i ewentualne zmniejszenie skuteczności odmetanowania pozwalają na ujawnienie się wpływu innych czynników, w tym przede wszystkim wywołanych rekonstrukcją zwierciadła wodnego i depresją naturalną. Podnoszące się zwierciadło wodne powoduje sprężanie gazów kopalnianych w pustych przestrzeniach górotworu i ich wypychanie na zewnątrz dostępnymi drogami migracji (tzw. „efekt tłoka", vide: [8, 16, 20, 21, 26, 27, 32, 36]). Depresja naturalna ujawnia się natomiast w nieco bardziej skomplikowany sposób. W pierwszym rzędzie powoduje ją gradient ciśnienia pomiędzy pustkami górotworu, a atmosferą – zależny przede wszystkim od

wahań ciśnienia barometrycznego (por.: [7, 8, 16, 27]) i z reguły istotniejszy od gradientu wywołanego efektem tłoka [11, 28]. W dalszej kolejności składa się na nią gradient temperatury, wywołujący przepływ gazów do charakteryzującej się niższą temperaturą atmosfery [7, 25], a w końcu także spowodowane wiatrem niewielkie podciśnienie (por.: [4]), wywierane szczególnie na wyloty zlikwidowanych wyrobisk górniczych, kontaktujących się z powierzchnią. W konsekwencji, w okresie likwidacji kopalni, drogi migracji i intensywność emisji gazów kopalnianych uzależnione są od względnej siły oddziaływania poszczególnych ze scharakteryzowanych powyżej czynników w określonych punktach górotworu.

Wydzielanie gazów do atmosfery dodatkowo komplikuje ich zróżnicowany skład cząsteczkowy, określony głównie obecnością metanu, ditlenku węgla i azotu. Gazy te charakteryzują się odmiennymi własnościami, w tym m.in. ciężarem cząsteczkowym, wymiarami cząsteczek, rozpuszczalnością w wodzie, itp. W efekcie, tak ich desorpcja z węgla, jak i przepływ drogami migracji zachodzą z różną prędkością, co skutkuje zmiennym w czasie udziałem poszczególnych gazów w składzie ich mieszaniny wydostającej się na powierzchnię. Przykładowo, w DZW początkowo obserwowano stosunkowo duży udział metanu, z czasem zastępowanego przez ditlenek węgla [20, 25, 28].

Po zakończeniu likwidacji kopalni oraz ostatecznym przerwaniu jej wentylacji i odmetanowania dalsza migracja i emisja gazów zachodzi już tylko pod wpływem opisanych czynników naturalnych (depresja naturalna i efekt tłoka), w końcowej fazie – w okresie stabilizacji zwierciadła wodnego – komplikowanych zmianami chemizmu wody i związanymi z nimi fluktuacjami koncentracji niektórych gazów [11, 20]. Wyniki wcześniejszych badań wskazują, że wśród czynników naturalnych największą rolę odgrywa ciśnienie barometryczne, podczas gdy pozostałe praktycznie są zaniedbywalne [11, 41]. Tym niemniej, istnieją też obserwacje wskazujące, że wpływ ciśnienia barometrycznego na emisję gazów, jakkolwiek wyraźny, nie jest jednak zbyt jednoznaczny [7].

Na przebieg emisji znaczny wpływ wywierają ponadto drogi migracji przez nadkład formacji węglonośnej, tworzone przede wszystkim przez: wyrobiska górnicze wychodzące na powierzchnię, naturalne nieciągłości górotworu, spękania poeksploatacyjne, rozwinięte głównie w strefach krawędzi płytkiej eksploatacji, oraz przez wychodnie nieeksploatowanych pokładów węgla [11, 20, 41] i skał o wysokiej przepuszczalności. W rejonach zagłębi węglowych przykrytych cienkim, przepuszczalnym nadkładem (np. czwartorzędowym) znaczną rolę mogą odgrywać także zmiany jego zawodnienia i – zimą – zamarzanie gruntu [7, 20]. Odmiennie, w rejonach przykrytych nadkładem miąższym i słaboprzepuszczalnym większość z wymienionych dróg migracji nie sięga powierzchni ziemi, więc emisja gazów koncentruje się w otoczeniu przebijających nadkład wyrobisk górniczych [24]. Wyniki badań w DZW [20, 39], mimo że ich autorzy podkreślają raczej znaczenie innych dróg migracji, wskazują jednak, że nawet w warunkach występowania przepuszczalnego nadkładu, główną rolę pełnią wśród nich takie właśnie wyrobiska. Jak, na podstawie obserwacji w brytyjskich zagłębiach węglowych, przypuszczają B. Langdon i G. Gilmour [29]: „w niektórych (z nich) może występować metan, (lecz) prawie na pewno we wszystkich szybach, sztolniach i starych wyrobiskach występuje ditlenek węgla i azot".

**Literatura:**


1. Backhaus C., Mroz A., Willenbrink B.: Gaz kopalniany w zlikwidowanych kopalniach węgla kamiennego. Materiały konferencji: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Wyd. SITG, Mysłowice, s. 155-158 2001.
2. Backhaus C., Mroz A., Willenbrink B.: Coal mine gas from abandoned mines. Polish Geological Institute Special Papers Nr 7, s. 33-40 2002.
3. Beránek C., Strakoš T.: Ochrana obyvatelstva před učinky starých důlnich děl s výstupy důlnich plynů na povrch. Uhli–rudy–geologicky průzkum Nr 12, s. 15-18 2001.
4. BRE: Construction of new buildings on gas-contaminated land. Wyd. U.K. Building Research Establishment, Garston-Watford, niedatowane.
5. Bukowski P., Augustyniak I.: Analiza zjawisk związanych z zaprzestaniem odwadniania wyrobisk górniczych na przykładzie byłej kopalni „Maria". Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie Nr 1, s. 13-21 2005.
6. Bukowski P., Grzybek I.: Coal mine flooding as a cause of methane hazard. The case study of Morcinek mine, Upper Silesian Coal Basin, Poland. Proceedings of the 9th International Mine Water Association Congress: Mine Water 2005 – Mine Closure. Oviedo, s. 627-633 2005.
7. Carden S.G., Goodwin P.J., Smith A.J., Thompson P.G.: A problem of surface methane emission. Municipal Engineer Nr 4, s. 133-142 1983.
8. Creedy D.P.: Gas in abandoned mines: a hazard and a resource? Proceedings of International Conference on Coal-Bed Methane – Technologies of Recovery and Utilisation. Wyd. GIG, Ustroń, s. 507-524 1998.
9. Dzieniewicz M., Korus A., Kotarba M., Sechman H., Fiszer J.: Zastosowanie powierzchniowych badań geochemicznych do oceny zagrożenia gazowego na obszarach zlikwidowanych kopalń Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie Nr 6, s. 38-40 2006.
10. Frolik A., Zawisza L., Fiszer J. (red.): Prognoza skutków wpływu elementów środowiska geologicznego na środowisko naturalne w związku z likwidacją kopalń węgla kamiennego. Podsumowanie pracy GIG nr 33100023-121. Katowice 2005 (niepublikowane).
11. Gardner A.: Radon emissions from abandoned mines. The Safety & Health Practitioner Nr 11, s. 10-14 1995.
12. Grzybek I.: Zagrożenia w procesie likwidacji kopalń węgla kamiennego. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie Nr 11, s. 22-27 2005.
13. Grzybek I.: Zróżnicowanie składu gazów w zrobach zlikwidowanych kopalń węgla. Górnictwo i Geologia Nr 1, s. 69-84 2006.
14. Grzybek I.: Inwentaryzacja zagrożeń gazowych w zlikwidowanych szybach południowo-zachodniej części GZW. Prace Naukowe GIG Nr III, Katowice 2007, s. 235-242.

15. Grzybek I., Kędzior S.: Zróżnicowanie warunków gazowych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, a możliwość migracji metanu ze zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Górnictwo z. 268, s. 55-66 2005.
16. Hendrick D.J., Sizer K.E.: "Breathing" coal mines and surface asphyxiation from stythe (black damp). British Mining Journal Nr 305, s. 509-510 1992.
17. Kirchner M.: Technical and legal aspects of mining plant closures from the view of the North-Rhine Westphalian Mining Authority. Proceedings of 10th Anniversary Conference of the Representatives of Mining Authorities and Administrations of European Countries: Mine Closure. Legal and Practical Aspects. Wyd. WUG, Wrocław 2004.
18. 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, s. 431-446 2001.
19. Kominowski K., Płonka A.: Migracja gazów i ich monitoring. Kowalski A. (red.): Eksploatacja górnicza a ochrona powierzchni. Doświadczenia z wałbrzyskich kopalń. Wyd. GIG, Katowice, s. 357-365 2000.
20. Kotarba M.J. (red.): Gas Hazard in the Near-Surface Zone of the Wałbrzych Coal District Caused by Coal Mine Closure: Geological and Geochemical Controls. Wyd. GEOSFERA, Kraków 2002.
21. Kotarba M.J., Dzieniewicz M., Korus A., Sechman H., Gogolewska A., Grzybek I., Kominowski K., Płonka A.: Zagrożenie gazowe metanem i ditlenkiem węgla w przypowierzchniowej strefie zabudowanego obszaru środkowej części Wałbrzyskiego Okręgu Węglowego związane z likwidacją kopalń. Kotarba M.J. (red.): Przemiany środowiska naturalnego a ekorozwój. Wyd. GEOSFERA, Kraków, s. 185-217 2001.
22. Kowalski A. (red.): Eksploatacja górnicza a ochrona powierzchni. Doświadczenia z wałbrzyskich kopalń. Wyd. GIG, Katowice 2000.
23. Kozłowski B., Grębski Z.: Odmetanowanie górotworu w kopalniach. Wyd. Śląsk, Katowice 1982.
24. Král V., Plátenik M., Nowotny R., 1998: Methane from closed-down mines in the soil air endangers civil engineering structures. Proceedings of International Conference on Coal-Bed Methane – Technologies of Recovery and Utilisation. Wyd. GIG, Ustroń, s. 493-506.
25. Krause E.: Aspekty bezpieczeństwa i ochrony środowiska na terenach pogórniczych związane z zagrożeniem gazowym. Człowiek i środowisko wobec procesu restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego. Wyd. CPPGSMiE PAN, Kraków, s. 417-430 2001.
26. Krause E.: Prognozowanie zagrożenia metanowego w likwidowanych kopalniach węgla kamiennego. Materiały konferencji: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Wyd. SITG, Mysłowice, s. 149-154 2001.
27. Krzystolik P., Kobiela Z.: Mechanizm migracji gazu na powierzchnię likwidowanych Kopalń Zagłębia Wałbrzyskiego. Przegląd Górniczy Nr 2, s. 8-14 2002.
28. Kulczycki Z., Grzybek I.: Gazy kopalniane jako zagrożenie dla bezpieczeństwa powszechnego. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie Nr 1, s. 16-25 1999.
29. Langdon B., Gilmour G.: Controlling risks to people's safety from abandoned mine workings. Proceedings of the 4th Meeting of Leaders of European Mine Supervisions, Dortmund 1998.
30. Macuda J., Zawisza L.: Monitoring środowiska gruntowo-wodnego w rejonie likwidowanych kopalń. Materiały konferencji: Szkoła Eksploatacji Podziemnej. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, s. 585-593 2006.
31. Bukowski P. (red.): Opracowanie metodyki prognozowania i monitorowania procesu zatapiania likwidowanych kopalń węgla kamiennego w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa kopalń czynnych i terenów pogórniczych. Sprawozdanie merytoryczne z realizacji projektu badawczego MNiSW Nr 5 T12B 037 24. GIG 2006 (niepublikowane).
32. Paluch S.: Problematyka techniczna procesu likwidacji Zakładu Górniczego „Chrobry II". Materiały konferencji: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Wyd. SITG, Książ, s. 65-71 1999.
33. Pluta I., Janson E.: Zmiany wybranych parametrów fizykochemicznych wody i gazów w szybie Kazimierz 1 w czasie zatapiania kopalni „Niwka-Modrzejów". Materiały konferencji: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Wyd. SITG, Mysłowice, s. 141-149 2004.
34. Pytel J.: Wykorzystanie i wystarczalność zasobów węgla kamiennego w Polsce. Materiały konferencji: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Wyd. SITG, Mysłowice, s. 10-31 2004.
35. Smith I.M., Sloss L.L.: Methane emissions from coal. Perspectives. Wyd. IEA Coal Research, London 1992.
36. Stokłosa J., Skotnicki T.: Likwidacja zakładu górniczego KWK „Grodziec" – Zjawisko wypływu metanu z wyrobisk otamowanych w trakcie zatapiania zrobów kopalni. Materiały konferencji: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Wyd. SITG, Mysłowice, s. 231-235 2001.
37. Szlązak N., Obracaj D., Borowski M.: Zagrożenie gazowe w strefie przypowierzchniowej w likwidowanych kopalniach. Materiały konferencji: Szkoła Eksploatacji Podziemnej. Wyd. IGSMiE PAN – AGH, Kraków, s. 307-318 2001.
38. Szlązak N., Obracaj D., Borowski M.: Stan zagrożenia gazowego na terenach likwidowanych kopalń rejonu wałbrzyskiego. Materiały konferencji: 2 Szkoła Aerologii Górniczej, Zakopane, s. 323-338 2002.
39. Szlązak N., Obracaj D., Borowski M.: Zagrożenie gazami kopalnianymi w obiektach budowlanych na terenach zlikwidowanych kopalń podziemnych. Przegląd Górniczy Nr 7–8, s. 42-48 2002.
40. Szostak L., Chrząszcz W.: Naftowa Inżynieria Złożowa. Wyd. Miesięcznika ENERGIA GIGAWAT, Kraków 2000.
41. Wrona P.: Emisja dwutlenku węgla z poeksploatacyjnych wyrobisk podziemnych do atmosfery w rejonach wychodni pokładów na terenach górniczych zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego. Praca doktorska, Politechnika Śląska, Gliwice 2005.
42. Yee D., Seidle J.P., Hanson W.B.: Gas sorption on coal and measurement of gas content. Law B.E., Rice D.D. (red.): Hydrocarbons from Coal. AAPG Studies in Geology Nr 38, s. 203-218 1993.
43. Younger P.L.: Possible environmental impact of the closure of two collieries in County Durham. Journal of IWEM Nr 7, s. 521-531 1993.

## Zabrze: Barbórka Centralna 2011

1 grudnia br. Prezes Wyższego Urzędu Górniczego Piotr Litwa uczestniczył w uroczystych obchodach Barbórki Centralnej Grupy Kapitałowej PGNiG Zabrze 2011. Gospodarzem uroczystości było Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. w Warszawie, a organizatorem Górnośląska Spółka Gazownictwa. Tegoroczne uroczystości barbórkowe zbiegły się z jubileuszem 160-lecia gazownictwa na Śląsku. Najstarsza górnośląska gazownia komunalna dostarczała gaz dla latarni oświetlających ulice w Raciborzu już w 1852 roku.

## Obchody Dnia Górnika Kompanii Węglowej

2 grudnia br. w Teatrze Śląskim im. Stanisława Wyspiańskiego w Katowicach odbyły się uroczyste obchody Dnia Górnika Kompanii Węglowej. Podczas uroczystości podsumowano mijający rok pracy spółki oraz uhonorowano tych, którzy w szczególny sposób zasłużyli się dla jej rozwoju.

Wśród zaproszonych gości byli, między innymi: Olgierd Dziekoński, sekretarz stanu w Kancelarii Prezydenta, Maria Pańczyk-Pozdziej – wicemarszałek Senatu, prof. Maciej Kaliski – podsekretarz stanu w Ministerstwie Gospodarki, Aleksandra Magaczewska – dyrektor Departamentu Górnictwa w Ministerstwie Gospodarki, Henryk Jacek Jezierski – podsekretarz stanu w Ministerstwie Środowiska, Główny Geolog Kraju, Piotr Litwa – Prezes Wyższego Urzędu Górniczego, wojewoda śląski Zygmunt Łukaszczyk, marszałek województwa Adam Matusiewicz oraz prezydenci miast, przedstawiciele świata nauki, a także firm współpracujących z Kompanią Węglową.

## Nowe stanowiska prawne na stronie WUG

W grudniu br. na stronie internetowej Wyższego Urzędu Górniczego, w zakładce stanowiska prawne, zamieszczono 6 nowych stanowisk dotyczących: wykonywania powierzonych czynności w ruchu zakładu wykonującego roboty geologiczne i uzyskania statusu zakładu wykonującego roboty geologiczne, odbycia studiów drugiego stopnia a możliwości ubiegania się o stwierdzenie kwalifikacji, wydobywania kopaliny podstawowej, jako kopaliny towarzyszącej, z zastosowaniem środków strzałowych i charakteru prawnego strzelań próbnych, przejęcia niewykorzystanych środków funduszu likwidacji podziemnego zakładu górniczego przez następcę prawnego przedsiębiorcy oraz kosztów korzystania z wód kopalnianych na potrzeby przeróbki kopaliny (przygotowania wydobytej kopaliny do sprzedaży). Aktualnie w zakładce znajdują się 82 stanowiska.

## Nowe rozporządzenia Ministra Środowiska do nowego Prawa geologicznego i górniczego

21 grudnia 2011 r. w Dzienniku Ustaw RP ogłoszono rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie górnictwa i ratownictwa górniczego (Dz. U. Nr 275, poz. 1628).

28 grudnia 2011 r. w Dzienniku Ustaw RP ogłoszono rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie nazw, siedzib i właściwości miejscowej okręgowych urzędów górniczych (Dz. U. Nr 282, poz. 1659).

29 grudnia 2011 r. w Dzienniku Ustaw RP ogłoszono rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie określenia zlikwidowanych podziemnych zakładów górniczych (Dz. U. Nr 286, poz. 1686).

30 grudnia 2011 r. w Dzienniku Ustaw RP ogłoszono rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji mierniczo-geologicznej (Dz. U. Nr 291, poz. 1713).

Wszystkie te rozporządzenia weszły w życie z dniem 1 stycznia 2012 r., jednocześnie z ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981).

Prace legislacyjne nad tymi rozporządzeniami prowadził Prezes Wyższego Urzędu Górniczego, na podstawie upoważnienia udzielonego przez Ministra Środowiska.

## Druga edycja konkursu dla dziennikarzy

Po raz drugi, w imieniu kierownictwa Wyższego Urzędu Górniczego oraz Fundacji Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego, która jest nadzorowana przez WUG, zapraszamy dziennikarzy do udziału w konkursie KARBIDKA.

Karbidka to historyczna lampa górnicza. Organizatorzy konkursu są przekonani, że media publiczne mogą być przysłowiowym kagankiem oświaty. Przestrzeganie zasad BHP w górnictwie jest na wagę życia niejednego człowieka, a sposób eksploatacji kopalin z poszanowaniem środowiska oraz rola nadzoru górniczego w tym zakresie decydują o jakości życia mieszkańców gmin górniczych. Górnictwo, z wielu powodów, jest niewątpliwie trudnym tematem dziennikarskim. Dlatego tym większe słowa uznania należą się tym przedstawicielom mass mediów, którzy rzetelnie upowszechniają informacje potrzebne ponad 200 tys. pracownikom przemysłu wydobywczego w Polsce.

Organizatorami Konkursu, podobnie jak w ubiegłym roku, jest Wyższy Urząd Górniczy i Fundacja Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego. W konkursie mogą uczestniczyć dziennikarze prasy, radia i telewizji regionalnych oraz ogólnopolskich, a także redakcji portali internetowych, których artykuły, audycje lub programy, dotyczące szeroko rozumianego bezpieczeństwa w górnictwie, zostały rozpowszechnione w terminie od 1 stycznia do 31 grudnia 2011 r.

Na laureatów czekają: cztery równorzędne nagrody pieniężne (po 1500 zł brutto), symboliczne karbidki i dyplomy honorowe. Szczegóły dotyczące konkursu oraz formularze zgłoszeniowe są dostępne na stronie internetowej Wyższego Urzędu Górniczego. Prace można nadsyłać do 15 lutego 2012 roku.

## W Kopalni Węgla Kamiennego „Borynia-Zofiówka"

**W dniu 6.10.2011 r. w JSW S.A. KWK „Borynia-Zofiówka" Ruch Borynia w Jastrzębiu-Zdroju zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik sekcyjny.**

Wypadek zaistniał w ścianie C-22 w pokładzie 415/4, na styku sekcji nr 49 i 50 obudowy zmechanizowanej typu SATO 08/26 POz/W-2.

Ściana C-22 wyposażona była w kombajn typu JOY 4LS20, przenośnik ścianowy typu RYBNIK-850, 44 sekcje obudowy zmechanizowanej typu JZR-08/26-POz/W-2 i 44 sekcje obudowy zmechanizowanej typu SATO 08/26 POz/W-2, z ręcznym sterowaniem typu RB. Sekcje obudowy były zasilane poprzez magistralę wysokociśnieniową, składającą się z przewodów hydraulicznych DN 32, połączonych pomiędzy sobą trójnikami DN 32/12/32, oraz pomp wysokociśnieniowych typu HDP-257, pracujących w zakresie od 23 do 30MPa.

W dniu 6.10.2011 r., na zmianie III, do obsługi sekcji obudowy zmechanizowanej w ścianie C-22 zostało skierowanych 2 górników sekcyjnych. W dniu 7.10.2011 r. około godziny $0^{35}$, po zakończeniu czynności związanych z przesunięciem sekcji nr 50, nastąpiło rozerwanie złączki wtykowej DN 12, zabudowanej pod sekcją 49. W wyniku rozerwania złączki, znajdujący się tam górnik sekcyjny został uderzony i dociśnięty do nadstawki przenośnika ścianowego strugą emulsji, wypływającej z instalacji wysokociśnieniowej. Poszkodowanego uwolniono po upływie kilku minut, po uprzednim odcięciu dopływu emulsji. Po udzieleniu pierwszej pomocy przez współpracowników, poszkodowany, będąc przytomny, został przetransportowany na powierzchnię, a około godziny $1^{45}$ został przewieziony do Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego Nr 2 w Jastrzębiu-Zdroju, gdzie o godz. $5^{45}$ stwierdzono jego zgon, w wyniku urazu wielonarządowego.

**Przyczyną wypadku śmiertelnego** było nagłe uderzenie i dociśnięcie do nadstawki górnika sekcyjnego strugą emulsji, wypływającej z trójnika instalacji wysokociśnieniowej, w wyniku nagłego rozerwania złączki wtykowej DN 12.

*Szkic miejsca wypadku – s. 30*

## W Kopalni Węgla Kamiennego „Pniówek"

**W dniu 28.10.2011 r. w JSW S.A. KWK „Pniówek" w Pawłowicach zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ ślusarz.**

Wypadek zaistniał w przekopie kierunkowym zachodnim na poziomie 830, na rozjedzie torowym ZW-22, w rejonie stacji postojowej SP-10.

W przekopie kierunkowym zachodnim zabudowane były dwa tory z szyn typu S30 o prześwicie 750 mm: komunikacyjny i postojowy. Pomiędzy rozjazdami torowymi ZW-22 i ZW-23 zlokalizowana była stacja postojowa SP-10 o długość toru około 25 m. Na stacji pozostawione były dwie jednostki transportowe – wozy urobkowe, natomiast poza granicami stacji, od strony rozjazdu ZW-22, dwie jednostki transportowe, tj. wóz urobkowy oraz wóz do transportu materiałów długich typu WNDł, załadowany elementem trasy kolejki spągowej. W dniu 28.10.2011 r., około godziny $22^{45}$, w czasie przejazdu pociągu osobowego, składającego się z lokomotywy typu Lea BM-12 oraz dwunastu wozów osobowych typu WO M, w rejonie stacji postojowej SP-10 nastąpiło wykolejenie i kolizja wozów pociągu z jednostkami transportowymi, pozostawionymi w rejonie stacji. Wykolejeniu uległo pięć wozów osobowych oraz wóz urobkowy. W wyniku kolizji nastąpiło przemieszczenie jednostek transportowych na stacji postojowej w kierunku jazdy pociągu. W rejonie rozjazdu ZW-22 przemieszczający się wóz do przewozu materiałów długich uderzył kłonicą w czwarty, licząc od lokomotywy, wóz osobowy składu zatrzymanego już pociągu. W chwili, gdy siedzący w nim ślusarz – pracownik firmy „JAS-POL" Sp. z o.o. w Jastrzębiu-Zdroju, wychylił się przez otwór drzwiowy wozu, jego głowa została dociśnięta kłonicą do krawędzi otworu, co spowodowało uraz twarzoczaszki. Po udzieleniu pomocy przez przybyłego na miejsce zdarzenia lekarza, poszkodowanego przetransportowano do Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego Nr 2 w Jastrzębiu-Zdroju, gdzie, w dniu 29.10.2011 r. około godziny $0^{45}$, stwierdzono jego zgon w wyniku urazu czaszkowo-mózgowego.

**Przyczyną wypadku śmiertelnego** było dociśnięcie głowy ślusarza do krawędzi otworu drzwiowego wozu osobowego kłonicą przemieszczającego się wozu do transportu materiałów długich, w wyniku zaistniałej kolizji jednostek transportowych.

*Szkic miejsca wypadku – s. 31*

## W Zakładzie Górniczym „Rudna"

**W dniu 1.10.2011 r. w KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Zakłady Górnicze „Rudna" w Polkowicach zaistniał zawał, który spowodował wypadek zbiorowy (2 wypadki lekkie).**

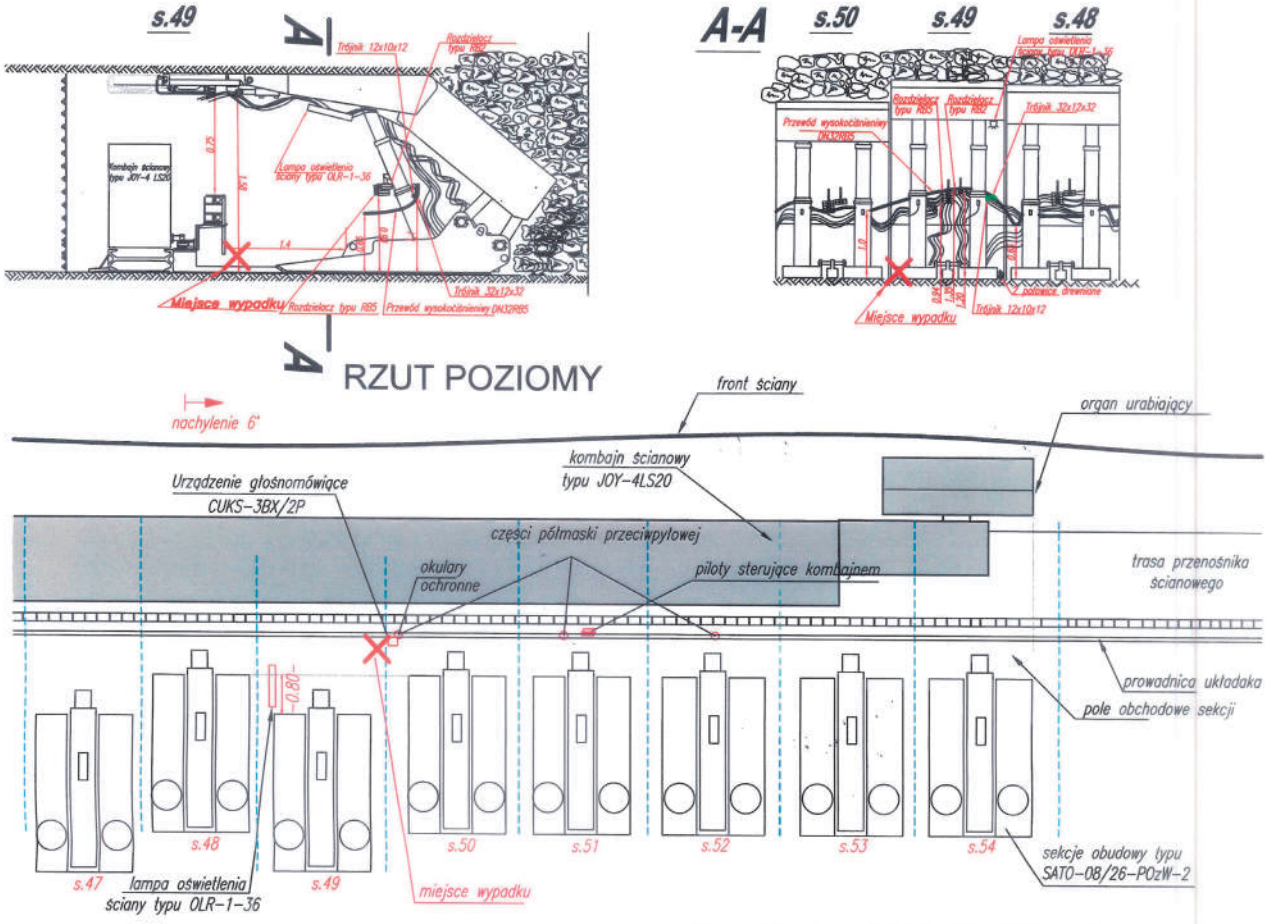
Zawał i wypadek zbiorowy zaistniał w bloku B pola XVII/1, oddziału G-22, który prowadził eksploatację złoża systemem komorowo-filarowym z podsadzką hydrauliczną.

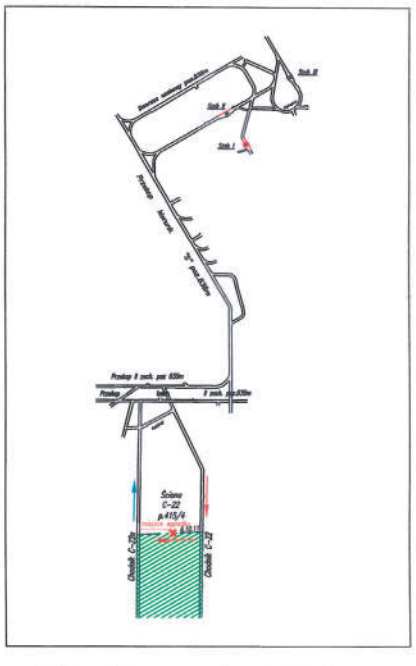
Wyrobiska oddziału wykonane były w obudowie kotwowej o długości żerdzi 1,8 m, w siatce kotwienia 1,5 m x 1,5 m. Wyrobiska posiadały szerokość około 9,0 m oraz wysokość około 4,5 m.

W dniu 30.09.2011 r. na zmianie IV, rozpoczynającej się o godzinie $23^{00}$, w bloku B pola XVII/1 zatrudnionych było 2 pracowników: operator ładowarki typu LKP-903, który otrzymał zadanie wybierania urobku z komory K-35 oraz operator wozu odstawczego typu CB-4PCK, zatrudniony przy odstawie urobku na wysyp oddziałowy. W trakcie wykonywania prac, w dniu 1 października 2011 r. o godzinie $2^{25}$ wystąpił zawał skał stropowych, który objął swoim zasięgiem ładowarkę z operatorem przebywającym w kabinie. Częściowo zasypany został też wóz odstawczy z operatorem. Operator wozu odstawczego samodzielnie opuścił kabinę, natomiast operatora ładowarki, w wyniku prowadzonej akcji ratowniczej, o godzinie $10^{12}$ uwolnił zastęp ratowników. W wyniku zawału i zasypania operatorzy maszyn górniczych ulegli wypadkom lekkim.

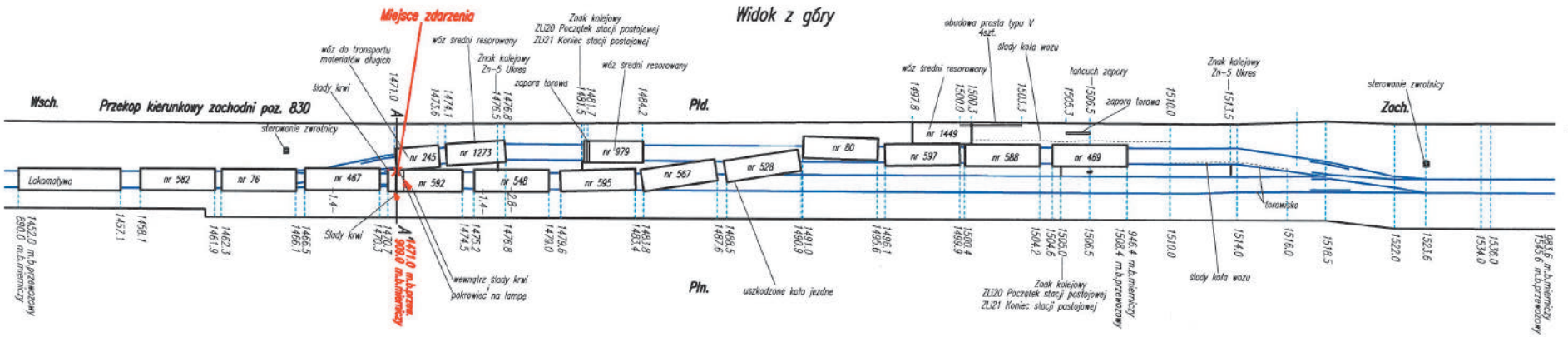
*Szkic miejsca wypadku – s. 32*

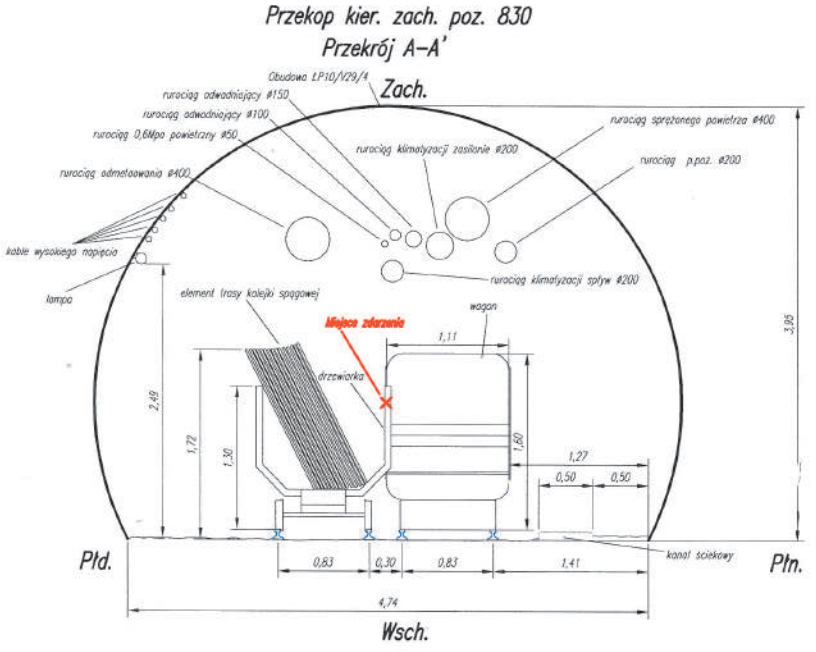
*Materiał przygotowała* **Wanda SŁUPIANEK**

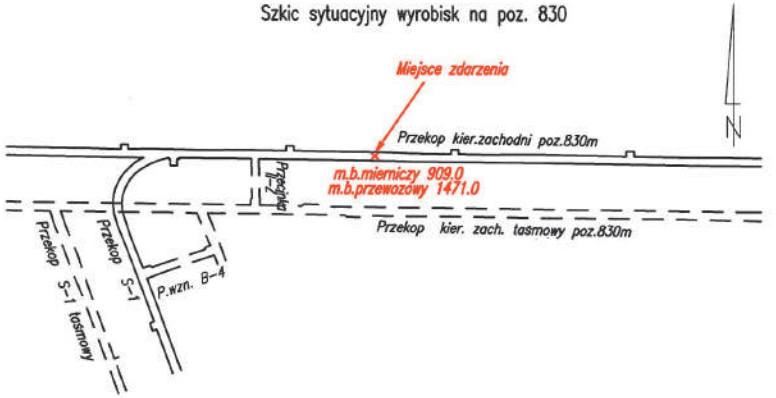


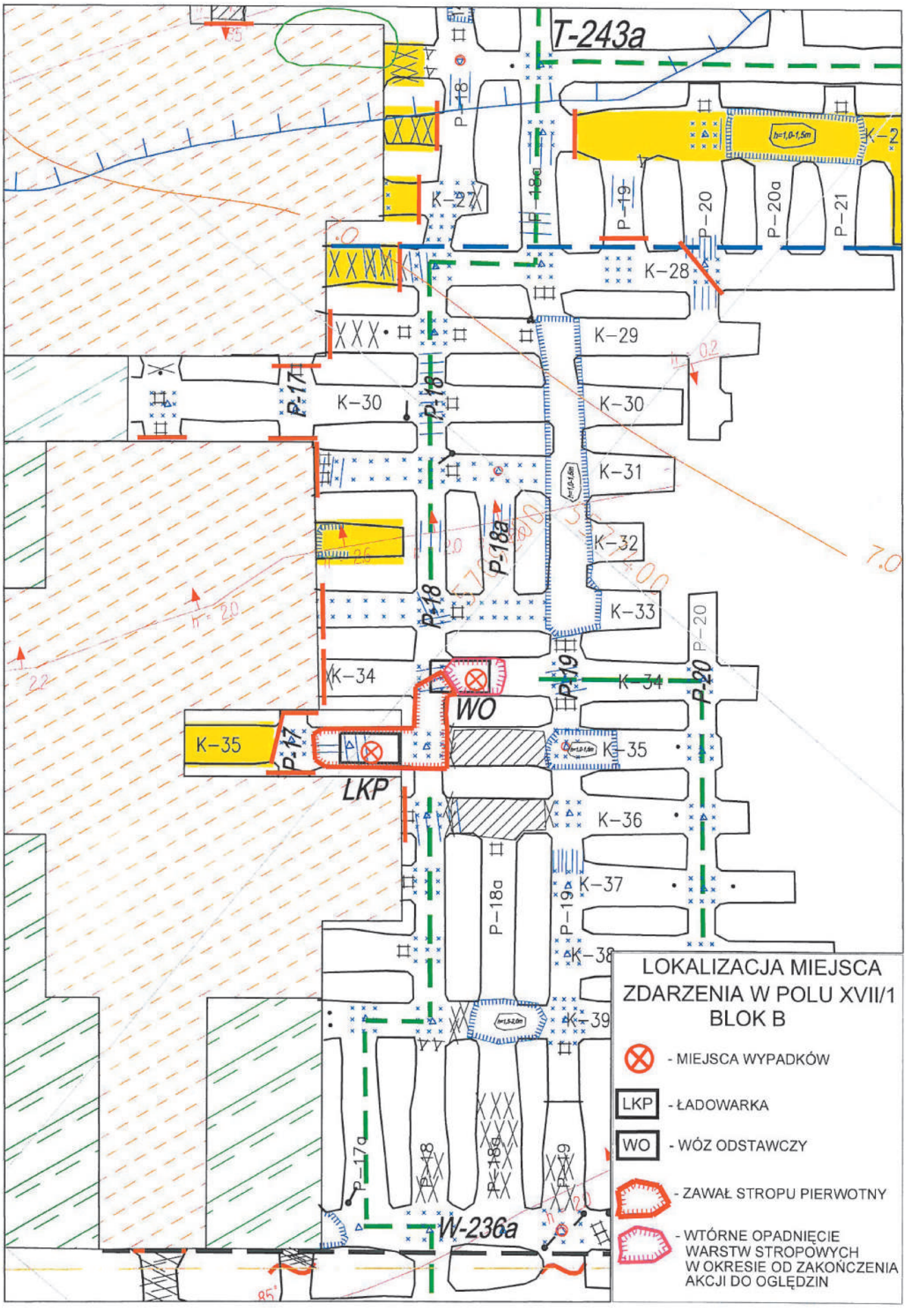
Szkic miejsca wypadku śmiertelnego, zaistniałego w dn. 6.10.2011r. w JSW SA KWK "Borynia–Zofiówka" Ruch Borynia,




*Szkic miejsca wypadku śmiertelnego, któremu uległ pracownik firmy JAS–POL dnia 28.10.2011r. o godz. 22:45.*


T-243a
P-18
K-27
P-18a
P-19
P-20
P-20a
P-21
K-28
K-29
K-30
P-17
P-18
K-31
P-18a
K-32
K-33
K-34
WO
P-19
P-20
K-35
LKP
K-36
K-37
P-18a
P-19
K-38
K-39
P-17a
P-18a
P-19
W-236a
LOKALIZACJA MIEJSCA ZDARZENIA W POLU XVII/1 BLOK B
- MIEJSCA WYPADKÓW
LKP - ŁADOWARKA
WO - WÓZ ODSTAWCZY
- ZAWAŁ STROPU PIERWOTNY
- WTÓRNE OPADNIĘCIE WARSTW STROPOWYCH W OKRESIE OD ZAKOŃCZENIA AKCJI DO OGLĘDZIN

## WYPADKOWOŚĆ W GÓRNICTWIE od 1.01 do 31.12.2011

| | OGÓŁEM | | | | W tym kopalnie węgla kamiennego | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | 2011 | | 2010 | | 2011 | |
| | rok 2010 | 1.01–31.12 | | 1–31.12 | rok 2010 | 1.01–31.12 | | 1–31.12 |
| **WYPADKI ŚMIERTELNE** | 24 | 24 | **26** | **1** | 15 | 15 | **20** | **0** |
| w tym FIRMY USŁUGOWE | 3 | 3 | **4** | **1** | 2 | 2 | **3** | **0** |
| Kopaliny pospolite | 2 | 2 | **2** | **0** | | | | |
| **WYPADKI CIĘŻKIE** | 31 | 31 | **25** | **2** | 18 | 18 | **19** | **0** |
| w tym FIRMY USŁUGOWE | 12 | 12 | **3** | **0** | 4 | 4 | **3** | **0** |
| Kopaliny pospolite | 1 | 1 | **1** | **0** | | | | |
| **WYPADKI OGÓŁEM** (załoga własna i firmy usługowe) na koniec listopada | 3342 | 3059 | **2700** | **-359 -11,7%** | 2615 | 2395 | **2132** | **-263 -11,0%** |
| | | | | | w tym ZAŁOGA WŁASNA | | | |
| | | | | | 2056 | 1880 | **1645** | **-235 -12,5%** |
| Kopaliny pospolite | 34 | 33 | **26** | **-7** | w tym FIRMY USŁUGOWE | | | |
| | | | | | 559 | 515 | **487** | **-28 -5,4%** |
| **ZGONY NATURALNE** | 15 | 15 | **16** | **3** | 14 | 14 | **13** | **3** |
| Kopaliny pospolite | 0 | 0 | **2** | **0** | | | | |

## Chiny i Indie stawiają na węgiel

Podczas gdy w Niemczech spory toczą się o każdą nową elektrownię węglową, Chińczycy budują jedną do dwóch każdego tygodnia. Ten największy na świecie producent, a zarazem konsument tego surowca, jeszcze długo nie zaspokoi swojego głodu energetycznego. Wciąż bowiem powstają nowe stalownie oraz inne zakłady preferujące właśnie węgiel – twierdzi Wolfgang Cieslik, przewodniczący Stowarzyszenia Importerów Węgla (VDK) w Hamburgu.

Światowe wydobycie i zużycie węgla wzrosło w ubiegłym roku o 660 milionów ton; a więc do 6,7 miliarda ton – informuje niemiecki miesięcznik „Bergbau". Wiele scenariuszy przemawia za tym, że trend ten utrzyma się także w nadchodzących latach. Siłą napędową tego wzrostu będzie rosnąca liczba ludności. Według demograficznych prognoz, w ciągu najbliższego 25-lecia wzrośnie ona z obecnych siedmiu do 8,5 miliarda; przy czym większość w krajach rozwijających się; a obecnie ponad 20 proc. ludności nie ma dostępu do energii elektrycznej.

Według prognozowanych scenariuszy wyspecjalizowanych agencji i ekspertów energetycznych, do 2035 r. chińskie elektrownie węglowe zwiększą swoje zdolności wytwórcze o 600 GW, co odpowiada dzisiejszemu potencjałowi Stanów Zjednoczonych, Unii Europejskiej i Japonii łącznie.

W Indiach, drugim pod względem liczby ludności kraju, w ciągu ostatniego dziesięciolecia powiększyła się ona o 16,2 proc., do 1,22 miliarda, z perspektywami dalszego wzrostu. Stąd też kraj ten ma kluczowe znaczenie dla światowej energetyki – twierdzi profesor Michael Brauninger z hamburskiego Instytutu Gospodarki Światowej. Dlatego trzeba się liczyć z ogromnym w skali światowej zapotrzebowaniem na energię elektryczną. Zdaniem profesora, Indie i Chiny łącznie odpowiedzialne są w 90 proc. za wzrost energetycznego spożytkowywania węgla; źródła odnawialne i energetyka atomowa odgrywają tam wciąż znikomą rolę.

A swoją drogą; zdaniem ekspertów gospodarczych utrzymująca się na świecie tendencja do dalszego wykorzystywania węgla, jako głównego źródła energii, nie odwróci się, dopóki węgiel pozostanie najbardziej konkurencyjnym cenowo surowcem energetycznym, m.in. dla takich krajów, jak USA, Chiny, czy Indie. Z najnowszych informacji agencyjnych wynika, że być może coś się jednak zmieni w indyjskiej energetyce, bowiem...

## Odkryto bogate złoża uranu

O fakcie, że indyjscy badacze odkryli w Tummalapalle w stanie Andhra Pradesh prawdopodobnie największe na świecie złoża uranu, błyskawicznie poinformowały światowe media. Z oficjalnych informacji szefa indyjskiego Urzędu Atomowego, Srikumara Banerjee wynika, że wprawdzie według wstępnych obliczeń pierwotnie oceniano je na 15 000 ton; do wydobycia jest z pewnością 49 000 ton. Ta ilość pozwoli na uniezależnienie się Indii od importu tego drogiego i ważnego surowca, kupowanego głównie od Francji i Kazachstanu.

Indie, których przemysł opiera się w głównym stopniu na energii z elektrowni węglowych, zaliczają się jednocześnie do sześciu największych wytwórców energii atomowej na świecie. Obecnie pracuje tam 20 reaktorów, a 6 kolejnych znajduje się w budowie. Do 2020 r. Delhi zamierza zwiększyć produkcję energii z „atomówek" z dzisiejszych 5 000 do 20 000 MW.

Czy i jak ta sytuacja może wpłynąć na Polskę? Zdaniem ekspertów gospodarczych i politycznych obserwatorów, polityka Indii i Rosji w wielu aspektach jest do siebie zbliżona. Przede wszystkim w kwestii uranu. Nowo odkryte złoża uranu na subkontynencie indyjskim mogą przyczynić się do wyścigu, albo też współpracy Rosji z Indiami. W Europie to Rosja gra rolę monopolisty energii czerpanej z uranu; jest jej największym dostawcą, choć sama w przyszłości zamierza importować uran chociażby z Australii, czy z przechwyconych złóż w Gruzji. Rosja nie tylko dba o eksport energii z uranu do Europy, Japonii czy Korei, ale również wykorzystuje ją w swojej gospodarce. Do 2015 r. w Federacji Rosyjskiej ma powstać 10 elektrowni jądrowych.

Warto również brać pod uwagę opinie ekspertów i komentatorów. Jeżeli nowe złoża Indii wpłyną na konkurencyjność eksportu uranu w Europie, Polska również odczuje tę sytuację. Wzrost potęgi energetycznej Indii odbić się bowiem może na poziomach cen energii importowanej z Rosji. W tej sytuacji warto bliżej przyjrzeć się perspektywom wykorzystania energii odnawialnej w naszym kraju, które mogłyby nawet w najmniejszym stopniu wspomóc uniezależnienie się od potentatów energetycznych.

## Żarnowiec, Choszczewo, Gąski...

Listę trzech wymienionych w tytule potencjalnych lokalizacji przyszłej elektrowni atomowej przedstawiła Polska Grupa Energetyczna S.A. PGE zapewniła zarazem, jako inwestor pierwszej polskiej elektrowni jądrowej, że wybór lokalizacji poprzedzony został wielomiesięcznymi badaniami, uwzględniającymi m.in. takie czynniki, jak: właściwości terenu, dostępność wody chłodzącej, środowisko przyrodnicze (czyli na przykład położenie względem parków narodowych, czy obszarów Natura 2000), obecne zagospodarowanie terenu oraz logistykę i infrastrukturę, czyli bliskość energetycznych sieci przesyłowych, sieci drogowych i kolejowych.

Wszystkie przedstawione lokalizacje traktujemy dzisiaj równorzędnie. Przed nami dwa lata badań, m.in. geologicznych i środowiskowych, które pomogą nam wskazać lokalizację docelową. Planujemy, że nastąpi to w roku 2013 – zapewnia Tomasz Zadroga, Prezes Zarządu PGE S.A.

*Opracował* **Zbigniew BOŻEK**

## Jak węgiel stał się napojem energetycznym

W walce o tzw. czystą energię wszystkie chwyty są dozwolone. Amerykańska organizacja pn. Projekt Odpowiedzialności za Odnawialną Energię (The Renewable Energy Accountability Project), znana z propagowania większego wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ze szczególną gorliwością zwalczająca wydobycie i zużycie węgla, wyprodukowała krótki film (anty)reklamowy i zamieściła go na popularnym serwisie społecznościowym YouTube.

Oczywiście, na celowniku znalazł się węgiel, z którego tym razem postanowiono wytworzyć… napój energetyczny. W reklamówce oglądamy szereg osób, które reklamują puszkę z węglowym napojem, w przewrotny sposób reklamując jego zalety. Np. sportsmenka twierdzi, że wybiera napój energetyczny z węgla, gdyż nie ma innego wyboru. Młoda matka nie tylko sama wypija puszkę napoju, ale też podaje je swemu malutkiemu dziecku. Prezenter na ekranie zachwala napój z węgla jako zupełnie bezpieczny, a w tle za nim oglądamy potężny wybuch i fruwające tony rozerwanej eksplozją ziemi. Wszyscy oni upijają łyk napoju i prezentują w uśmiechu zupełnie czarne zęby.

Filmik na Youtube miał już ponad 19 000 tzw. odsłon (tzn. odtworzeń przez użytkowników) i zebrał 300 głosów poparcia.

Gratulując twórcom filmu, nie można nie zapytać: o co chodzi i czy reklama napoju wyprodukowanego z biopaliw nie byłaby jeszcze śmieszniejsza?

## Naturalne skarby Afganistanu – mit czy rzeczywistość?

Rząd kabulski liczy na wzmocnienie krajowej gospodarki, należącej do najuboższych na świecie, dzięki prężnemu rozwojowi górnictwa. Mocną kartą w ręku afgańskiej administracji mają być olbrzymie zasoby surowców naturalnych, obliczane jako równowartość, bagatela, 3 bilionów dolarów. Tyle tylko, że te pieniądze nadal drzemią w ziemi, a ich wydobycie i sprzedaż wymagają poczynienia znacznych inwestycji w infrastrukturę kraju.

Potrzeby finansowe są kolosalne, na samo zapewnienie bezpieczeństwa Afganistanu, po wycofaniu się wojsk NATO, przewiduje się konieczność wydatków na poziomie 5 mld dolarów rocznie. Dochody z eksploatacji złóż żelaza, ropy, kobaltu, złota, molibdenu, srebra i litu pozwoliłyby zaspokoić przynajmniej te potrzeby w zakresie obronności, pod warunkiem, że uda się sprawnie zorganizować ich wydobycie.

Optymizm afgańskich urzędników rośnie w obliczu rekordowych cen metali na światowych rynkach, szczególnie złota i miedzi. Natomiast wątpliwości budzi poprawność oszacowania złóż, jako że w dużej mierze jest zaczerpnięte z rachunków poczynionych jeszcze przez sowieckie władze okupacyjne, nie słynące z rzetelności w tym zakresie, i kwestionowanych dzisiaj przez wielu geologów. Ale, nawet jeśli szacunki okazałyby się solidne, to w najbliższym czasie trudno spodziewać się rozpoczęcia eksploatacji na szeroką skalę, skoro ONZ ocenia, że poziom przemocy w Afganistanie jest dziś większy niż w czasach reżimu talibów.

## Największa peruwiańska inwestycja górnicza zawieszona

Rolnicy z prowincji Cajamarka, na północy Peru, rozpoczęli masowy protest przeciw największemu w dziejach tego kraju projektowi wydobywczemu – Minas Conga, odkrywkowej kopalni złota i miedzi. Pierwszym efektem protestu jest dymisja wiceministra środowiska, José de Echave. Stwierdził on, że ocena wpływu projektu na środowisko, szacująca koszty środowiskowe na niemal 5 mld dolarów, jest niewiarygodna i nieaktualna. W konsekwencji inwestycja została wstrzymana.

Protesty farmerów wzbudziła w szczególności planowana (a konieczna, by uruchomić wydobycie) zmiana biegu lokalnych rzek, dotychczas zasilających 4 górskie jeziora. Rolnicy obawiają się, że skutkiem będzie osuszenie terenu, co zagrozi zbiorom, a wszak Cajamarka jest najprężniejszym peruwiańskim ośrodkiem mleczarskim i hodowlanym.

Administracja rządowa, nawet po dymisji wiceministra, twierdzi, że proponowana zmiana stosunków wodnych nie wpłynie negatywnie na rozwój rolnictwa, jednak ta dymisja ujawniła, że rząd nie jest jednomyślny w tej kwestii.

Sprawa jest prestiżowa dla prezydenta kraju, wybranego w czerwcu br. Ollanty Humali, właśnie dzięki obietnicom przyznania uboższym Peruwiańczykom dodatkowych benefitów, których źródłem będzie eksploatacja państwowych zasobów naturalnych. Eksperci szacują, iż zawieszenie projektu Conga może skutkować tym, że kraj zostanie pozbawiony inwestycji związanych z projektem, które szacuje się na 50 mld dolarów, tylko w ciągu najbliższej dekady.

*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<br>Data dopuszczenia |
|---|---|---|
| Ciągniki spalinowe podwieszone PIOMA CSZ 120<br>GM-176/11 | Fabryka Maszyn Górniczych PIOMA S.A. w Piotrkowie Trybunalskim | GEM/4711/0076/11/18452/P1<br>2011-11-02 |
| Wozy do transportu materiałów długich WMD.001<br>GM-177/11 | Śląska Fabryka Urządzeń Górniczych MONTANA S.A. w Katowicach | GEM/4710/0022/11/18898/P1<br>2011-11-03 |
| Rozdzielnice typu ROK 6W<br>GX-102/11 | W-S Wesoła Sp. z o.o. w Mysłowicach | GEM/4740/0056/11/18939/KR<br>2011-11-03 |
| Zespoły nośne modułowe typu PIOMA ZNM<br>GM-179/11 | Śląska Fabryka Urządzeń Górniczych MONTANA S.A. w Katowicach | GEM/4711/0078/11/19008/P1<br>2011-11-04 |
| Ognioszczelny kompensator mocy biernej typu MAR-KMB-…-1200-…<br>GX-105/11 | Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo Usługowe Martech–Plus Sp.J. Marcin Mistarz w Rudzie Śląskiej | GEM/4740/0055/11/19328/HJ<br>2011-11-08 |
| Platformy transportowe typu PT-20<br>GM-178/11 | LENA WILKÓW Sp. z o.o. w Wilkowie | GEM/4711/0077/11/18902/KW<br>2011-11-09 |
| Ognioszczelne kompensatory mocy biernej typu MAR-KMB-…-900-…<br>GX-104/11 | Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo Usługowe Martech–Plus Sp.J. Marcin Mistarz w Rudzie Śląskiej | GEM/4740/0055/11/19327/HJ<br>2011-11-09 |
| Ognioszczelne kompensatory mocy biernej typu MAR-KMB-…-600-…<br>GX-103/11 | Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo Usługowe Martech–Plus Sp.J. Marcin Mistarz w Rudzie Śląskiej | GEM/4740/0055/11/19326/HJ<br>2011-11-09 |
| Wykładziny z tworzyw Becorit K22a, Becorit K25SBa,Becorit D670S, Becoplast do kół linowych górniczych wyciągów szybowych<br>GM-180/11 | Stosowanie Maszyn Tadeusz Szwajca w Katowicach | GEM/4704/0007/11/19515/KC<br>2011-11-14 |
| Rozdzielnice typu PREM-G1dM<br>GE-100/11 | ELEKTROBUDOWA S.A. w Katowicach | GEM/4740/0058/11/19526/KR<br>2011-11-15 |
| Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych<br>GX-106/11 | Elgór+Hansen Sp. z o.o. w Chorzowie | GEM/4720/0107/11/19611/HJ<br>2011-11-15 |
| Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych<br>GX-107/11 | FAMUR S.A. w Katowicach | GEM/4742/0010/11/19795/HJ<br>2011-11-17 |
| Ciągniki manewrowe typu TK 12<br>GM-181/11 | KOEXPRO OSTRAVA a.s. w Republice Czeskiej | GEM/4711/0080/11/19872/P1<br>2011-11-18 |
| Uniwersalne tory jezdne typu BWTU-50/120 dla kolejki podwieszonej<br>GM-182/11 | Becker-Warkop Sp. z o.o. w Świerklanach | GEM/4711/0081/11/19997/P1<br>2011-11-22 |

| Przedmiot dopuszczenia | Adresat | Liczba dziennika<br>Data dopuszczenia |
|---|---|---|
| Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych<br>GX-108/11 | FAMUR S.A. w Katowicach | GEM/4742/0108/11/20263/HJ<br>2011-11-23 |
| Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych<br>GX-109/11 | Biuro Techniczno-Handlowe EPLAN s.c. w Tychach | GEM/4742/0109/11/20439/HJ<br>2011-11-25 |
| Zawieszenia dla lin wyrównawczych płaskich<br>GM-187/11 | Rybnicka Fabryka Maszyn RYFAMA S.A. w Rybniku | GEM/4706/0013/11/20452/KC<br>2011-11-25 |
| Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych<br>GX-110/11 | Elgór+Hansen Sp. z o.o.<br>w Chorzowie | GEM/4720/0110/11/20449/HJ<br>2011-11-25 |
| Zawiesia torów jezdnych kolejek podwieszonych typu MB 2051<br>GM-183/11 | Muller&Borggrafe GmbH<br>w Republice Federalnej Niemiec | GEM/4711/0082/11/20230/P1<br>2011-11-25 |
| Hydrauliczne belki transportowe typu TZH8/16<br>GM-186/11 | FERRIT s.r.o. w Republice Czeskiej | GEM/4711/0084/1/20438/P1<br>2011-11-25 |
| Rozdzielnice SN XIRIA 24kV CT<br>GE-101/11 | AGP Metro Polska S.C.<br>w Warszawie | GEM/4740/0061/11/20505/KR<br>2011-11-25 |
| Ekranowane przewody elektroenergetyczne górnicze<br>GE-99/11 | TELE-FONIKA Sp. z o.o. S.K.A.<br>Krakowie | GEM/4740/0059/11/20188/RS<br>2011-11-25 |
| Ekranowane przewody elektroenergetyczne górnicze<br>GE-98/11 | TELE-FONIKA Sp. z o.o. S.K.A.<br>Krakowie | GEM/4740/0059/11/20179/RS<br>2011-11-25 |
| Ekranowane przewody elektroenergetyczne górnicze<br>GE-97/11 | TELE-FONIKA Sp. z o.o. S.K.A.<br>Krakowie | GEM/4740/0059/11/20169/RS<br>2011-11-25 |
| Ekranowane przewody elektroenergetyczne górnicze<br>GE-96/11 | TELE-FONIKA Sp. z o.o. S.K.A.<br>Krakowie | GEM/4740/0059/11/20161/RS<br>2011-11-25 |
| Ekranowane przewody elektroenergetyczne górnicze<br>GE-94/11 | TELE-FONIKA Sp. z o.o. S.K.A.<br>Krakowie | GEM/4740/0059/11/20137/RS<br>2011-11-25 |
| Skipoklatki 12,5 Mg<br>GM-185/11 | WAMAG SA w Wałbrzychu | GEM/4703/0020/11/20334/KC<br>2011-11-25 |
| Zespoły bezprzewodowej łączności ZBŁ-2<br>GE-102/11 | ELCON Sp. z o.o. w Chorzowie | GEM/4705/0023/11/20490/GS<br>2011-11-28 |
| Silniki elektryczne trójfazowe górnicze typu SG8B 555X-4A<br>GX-113/11 | Dąbrowska Fabryka Maszyn Elektrycznych DAMEL S.A.<br>w Dąbrowie Górniczej | GEM/4740/0062/11/20659/RS<br>2011-11-29 |
| Systemy sejsmoakustyczne ARES-5/E<br>GX-111/11 | Instytut Technik Innowacyjnych EMAG w Katowicach | GEM/4741/0011/11/20621/DW<br>2011-11-29 |

*Przygotowała* **Ewa LIGĘZA**

## Przegląd opublikowanych norm

**Materiały izolacyjne z tworzyw sztucznych i gumy**
PN-EN 50363-5:2010/A1:2011 Materiały izolacyjne, powłokowe i osłonowe stosowane w niskonapięciowych przewodach energetycznych – Część 5: Mieszanki izolacyjne bezhalogenowe z elastomerów usieciowanych *(oryg.)*
PN-EN 50363-6:2010/A1:2011 Materiały izolacyjne, powłokowe i osłonowe stosowane w niskonapięciowych przewodach energetycznych – Część 6: Mieszanki powłokowe bezhalogenowe z elastomerów usieciowanych *(oryg.)*
PN-EN 50363-8:2010/A1:2011 Materiały izolacyjne, powłokowe i osłonowe stosowane w niskonapięciowych przewodach energetycznych – Część 8: Mieszanki powłokowe bezhalogenowe z materiałów termoplastycznych *(oryg.)*

**Złącza spawane i spoiny**
PN-EN ISO 4136:2011 Badania niszczące złączy spawanych metali – Próba rozciągania próbek poprzecznych *(oryg.)*
PN-EN ISO 5178:2011 Badania niszczące złączy spawanych metali – Próba rozciągania próbek wzdłużnych stopiwa złączy spawanych *(oryg.)*
PN-EN ISO 9015-1:2011 Badania niszczące złączy spawanych metali – Badanie twardości – Część 1: Badanie twardości złączy spawanych łukowo *(oryg.)*

**Przekaźniki**
PN-EN 62246-1:2011 Łączniki kontaktronowe – Część 1: Specyfikacja wspólna (*oryg.)*

**Aparatura łączeniowa i sterownicza wysokonapięciowa**
PN-EN 62271-206:2011 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 206: Układy wskazujące obecność napięcia na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie *(oryg.)*

**Transformatory. Dławiki**
PN-EN 61558-2-9:2011 Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń – Część 2-9: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów oraz zasilaczy do lamp ręcznych III klasy z żarnikiem wolframowym *(oryg.)*
PN-EN 61558-2-12:2011 Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń – Część 2-12: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów do zasilania napięciem stabilizowanym i zasilaczy do stabilizacji napięcia *(oryg.)*
PN-EN 61558-2-20:2011 Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń – Część 2-20: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące małych dławików *(oryg.)*

**Podstacje. Ograniczniki przepięć**
PN-EN 60099-8:2011 Ograniczniki przepięć – Część 8: Ograniczniki przepięć z tlenków metali z zewnętrznymi iskiernikami szeregowymi (EGLA) do napowietrznych przesyłowych i rozdzielczych linii napięcia przemiennego w sieciach powyżej 1 kV *(oryg.)*

**Aparatura elektryczna dla atmosfer zagrożonych wybuchem**
PN-EN 60079-19:2011 Atmosfery wybuchowe – Część 19: Naprawa, remont i regeneracja urządzeń *(oryg.)*

**Kompatybilność elektromagnetyczna. Zagadnienia ogólne**
PN-EN 55016-2-2:2011 Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz badania odporności na zaburzenia – Część 2-2: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności – Pomiary mocy zaburzeń *(oryg.)*

**Urządzenia do drążenia tuneli i układania tubingów**
PN-G-15011:2011 Obudowa chodników odrzwiami podatnymi z kształtowników korytkowych – Strzemiona

**Sprzęt do prac poszukiwawczych, wiertniczych i eksploatacji**
PN-EN ISO 13628-4:2011/AC:2011 Przemysł naftowy i gazowniczy – Projektowanie i użytkowanie podwodnych systemów eksploatacyjnych – Część 4: Podwodne zagłowiczenia wylotu odwiertów i podwodne głowice eksploatacyjne *(oryg.)*

**Urządzenia do malowania**
PN-EN 1953+A1:2011 Urządzenia do rozpylania i natryskiwania materiałów powłokowych – Wymagania bezpieczeństwa

**Instalacja odgromowa**
PN-EN 62561-4:2011 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS) – Część 4: Wymagania dotyczące uchwytów *(oryg.)*

**Instalacje w budynkach. Zagadnienia ogólne**
PN-EN 1366-10:2011 Badanie odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 10: Klapy odcinające stosowane w systemach wentylacji pożarowej *(oryg.)*
Systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne
PN-EN 15241:2011 Wentylacja budynków – Metody obliczania strat energii w budynkach spowodowanych wentylacją i infiltracją powietrza

*Opracował* **Roman SĄSIADEK**

# PRZEGLĄD AKTÓW NORMATYWNYCH

**ogłoszonych w Dzienniku Ustaw przed dniem 3 października 2011 r.**

1. **Szkolnictwo wyższe**
   W tym zakresie zostało wydane m.in. **rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie tytułów zawodowych nadawanych absolwentom studiów, warunków wydawania oraz niezbędnych elementów dyplomów ukończenia studiów i świadectw ukończenia studiów podyplomowych oraz wzoru suplementu do dyplomu (Dz. U. Nr 196, poz. 1167)** – wykonując delegację zamieszczoną w art. 167 ust. 3 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. Nr 164, poz. 1365, z późn. zm.) i zastępując rozporządzenie tego ministra wydane w dniu 19 grudnia 2008 r. (Dz. U. z 2009 r. Nr 11, poz. 61, z późn. zm.). Weszło w życie z dniem 1 października 2011 r.
2. **Służba cywilna**
   **Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o służbie cywilnej oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 201, poz. 1183)** – wprowadza zmiany, m.in. w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o służbie cywilnej (Dz. U. Nr 227, poz. 1505, z późn. zm.), dotyczące pierwszeństwa w naborze osób niepełnosprawnych oraz przeprowadzania naboru, m.in. do korpusu służby cywilnej; weszła w życie z dniem 26 listopada 2011 r. Inicjatywę ustawodawczą podjęła Komisja Polityki Społecznej i Rodziny (druki nr 2772 i 2772-A).
3. **Informacja publiczna**
   **Ustawa z dnia 16 września 2011 r. o zmianie ustawy o dostępie do informacji publicznej oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 204, poz. 1195)** – wprowadza zmiany, m.in. w ustawie z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. Nr 112, poz. 1198, z późn. zm.), dotyczące w szczególności ponownego wykorzystywania informacji publicznej, w tym funkcjonowania centralnego repozytorium informacji publicznych, w którym są udostępnianie informacje publiczne o szczególnym znaczeniu dla rozwoju innowacyjności w państwie i rozwoju społeczeństwa informacyjnego, które ze względu na sposób przechowywania i udostępniania pozwalają na ich ponowne wykorzystywanie, w sposób użyteczny i efektywny. Ustawa wdraża dyrektywę 2003/98/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie ponownego wykorzystywania informacji sektora publicznego (Dz. Urz. UE L 345 z 31.12.2003, str. 90); weszła w życie (z wyjątkami) z dniem 29 grudnia 2011 r. Inicjatywę ustawodawczą podjęła Rada Ministrów (druk nr 4434).
4. **System oświaty**
   **Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 205, poz. 1206)** – wprowadza zmiany, m.in. w ustawie z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm.), przez (cytat z uzasadnienia): *„zmodyfikowanie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego z uwzględnieniem podziału zawodów na kwalifikacje oddzielnie potwierdzane w procesie kształcenia, wdrożenie zmodernizowanej podstawy programowej kształcenia w zawodach, dostosowanie struktury szkolnictwa do nowego modelu kształcenia zawodowego i ustawicznego, ujednolicenie systemu egzaminów potwierdzających kwalifikacje zawodowe i włączenie szkół prowadzących kształcenie zawodowe w system kształcenia ustawicznego"*. Ustawa wejdzie w życie (z wyjątkami) z dniem 1 września 2012 r. Inicjatywę ustawodawczą podjęła grupa posłów (druk nr 4353).
5. **Prawo energetyczne**
   **Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 205, poz. 1208)** – wprowadza zmiany, m.in. w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm.), w tym dotyczące kwalifikacji w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji lub sieci (m.in. uchylając przepis o powtarzaniu sprawdzenia spełnienia wymagań kwalifikacyjnych co 5 lat oraz wprowadzając przepis dotyczący dotychczasowych kwalifikacji); weszła w życie z dniem 30 października 2011 r. Inicjatywę ustawodawczą podjęły grupy posłów (druki nr 3237 i 3794).
6. **Informatyzacja**
   **Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 14 września 2011 r. w sprawie sporządzania pism w formie dokumentów elektronicznych, doręczania dokumentów elektronicznych oraz udostępniania formularzy, wzorów i kopii dokumentów elektronicznych (Dz. U. Nr 206, poz. 1216)** – wykonało delegację zamieszczoną w art. 16 ust. 3 ustawy z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz. U. Nr 64, poz. 565, z późn. zm.) i weszło w życie z dniem 30 października 2011 r.
7. **Prawo podatkowe**
   **Wyrok Trybunału Konstytucyjnego z dnia 13 września 2011 r., sygn. akt P 33/09 (Dz. U. Nr 206, poz. 1228)** – wydany po rozpoznaniu pytania prawnego Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach, stanowi, że art. 2 ust. 1 pkt 3 w związku z art. 1a ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych (Dz. U. z 2010 r. Nr 95, poz. 613, z późn. zm.), rozumiany w taki sposób, że nie odnosi się do podziemnych wyrobisk górniczych oraz może odnosić się do obiektów i urządzeń zlokalizowanych w tych wyrobiskach, jest zgodny z zasadą ustawowej określoności regulacji podatkowych i zasadą poprawnej legislacji, wywodzonymi z art. 217 w związku z art. 84 i art. 2 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej.
8. **Porządkowanie prawa**
   **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 sierpnia 2011 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ogłaszaniu aktów normatywnych i niektórych innych aktów prawnych (Dz. U. Nr 197, poz. 1172)** – ogłasza jednolity tekst ustawy z dnia 20 lipca 2000 r. o ogłaszaniu aktów normatywnych i niektórych innych aktów prawnych (Dz. U. z 2010 r. Nr 17, poz. 95).

*Opracował* **Przemysław GRZESIOK**

## Po nekropolii królewskiej na Wawelu i Krypcie Zasłużonych na Skałce z udziałem naukowców AGH i zakładów robót górniczych

# Panteon Narodowy w Bazylice Królewskiej

### Pasjonujący rekonesans w podziemiach Krakowa, Wieliczki i Bochni

Trzydniowy (jesienią 2011 roku) wyjazd naukowo-techniczny członków Głównej Komisji Muzealnictwa i Tradycji Górniczych ZG SITG do Krakowa, Wieliczki i Bochni, był tematycznie wyjątkowo bogaty, atrakcyjny i pracowity. Programowo i organizacyjnie przygotowany przez przewodniczącego Komisji mgr. inż. Romualda Dillinga oraz jej członka, reprezentanta Wydziału Górnictwa i Geodezji AGH mgr. inż. Janusza Chmurę, pozwolił gościć w nieznanych i nie udostępnionych jeszcze do zwiedzania podziemiach historycznego Wawelu oraz komorach Smoczej Jamy. W podziemiach zabytkowych kopalń soli, przemierzyliśmy wiele kilometrów, zaznajamiając z atrakcjami nowych odcinków tras turystycznych oraz rozbudową podziemnego potencjału leczniczo-uzdrowiskowego. W podziemiach krakowskiego Rynku Głównego zafascynowały nas natomiast ginące w mrokach dziejów początki jednego z najszacowniejszych miast Europy.

Wymienione obiekty na trwale wpisały się do narodowego i światowego skarbca materialnego i kulturalnego dziedzictwa. W ich odrestaurowanie oraz turystyczne udostępnienie, istotny wkład wnieśli oraz nadal wnoszą naukowcy wielu dyscyplin; w tym zwłaszcza z Akademii Górniczo-Hutniczej i przedsiębiorstw robót górniczych. Zarówno Wawel, jak i kariera turystyczna i uzdrowiskowa zabytkowych kopań soli zasługują na oddzielne, szersze zaprezentowanie. Natomiast z uwagi na aktualność tematu i rocznicowe okoliczności, do których sposobi się Kraków, pierwszeństwa warto udzielić zasygnalizowanej w tytule budowie Panteonu Narodowego.

### W jubileuszowym Roku Piotra Skargi – księdza-patrioty i proroka

Drogą Królewską nazywana jest prowadząca od Bramy Floriańskiej do Wawelu ulica Grodzka. Przy niej właśnie usytuowany jest Kościół pod wezwaniem św. Piotra i Pawła. Sama bazylika od blisko 400 lat jest jedną z najbardziej znanych i rozpoznawalnych budowli sakralnych, zarówno Krakowa, jak i Polski. Dzięki imponującej architekturze i monumentalnemu wnętrzu, obok Katedry Wawelskiej i Kościoła Mariackiego zajmuje szczególne miejsce. Nie sposób jej nie zauważyć, wszak na frontowych cokołach widnieją postacie 12 apostołów; zaś z naprzeciwka patrzy na nią z wysokości pomnika orędownik i inicjator budowy tej świątyni Piotr Skarga (1536–1612), spoczywający w jednej z jej podziemnych krypt.

Warto przypomnieć, że Piotr Skarga – Jezuita i nadworny kaznodzieja Zygmunta III Wazy, był zwolennikiem silnej władzy królewskiej i jedności religijnej Polski; przeszedł do historii jako autor Kazań sejmowych oraz Żywotów świętych. Szczyt jego popularności przypadł na lata zaborów – wówczas stał się symbolem kapłana-

-patrioty i proroka, który jeszcze w czasach świetności Rzeczypospolitej przepowiedział jej upadek.

W obchodzonym właśnie Roku księdza Piotra Skargi (27.09.1011–27.09.2012), w szczególnie licznie odwiedzanej Bazylice Królewskiej, przy jego sarkofagu, w różnych intencjach odmawiana jest przez młodzież i starszych Jego słynna, pomieszczona na marmurowej tablicy „Modlitwa za Ojczyznę". Niezmiennie aktualnymi pozostają jej adresowane do rządzących słowa, apelujące o szeroką i głęboką miłość ku Braciom; by ludowi – swoich pożytków zapomniawszy – mogli służyć uczciwie; by sprawowane przez nich rządy naszego kraju były mądre i sprawiedliwe.

Ta właśnie świątynia była obiektem zainteresowań uczestników wyjazdu techniczno-naukowego Głównej Komisji Muzealnictwa i Tradycji Górniczych; wszak właśnie tutaj, w prace związane z rodzącym się Panteonem Narodowym, już od dwóch lat zaangażowani są także naukowcy AGH i specjaliści przedsiębiorstw górniczych. Powstaje on z połączenia istniejących, pustych krypt pod Kościołem św. Piotra i Pawła oraz nowego budynku i podziemnych krypt planowanych w zakościelnym wirydarzu-dziedzińcu.

Prace przygotowawcze rozpoczęły się w październiku 2010 r., a otwarcie pierwszej części Panteonu planowane jest na 27 września 2012; w 400. rocznicę śmierci ks. Piotra Skargi, spoczywającego w jednej z kościelnych krypt. Ma ono nawiązać do daty otwarcia Krypty Zasłużonych na Skałce – 19 maja 1880, dokładnie w 400. rocznicę śmierci Jana Długosza, którego ponowny pogrzeb dał jej początek (jego prochy uroczyście przeniesiono z katedry wawelskiej do kościoła na Skałce).

O idei budowy Panteonu Narodowego oraz aktualnym postępie prac poinformowali nas na miejscu prezes Zarządu Fundacji „Panteon Narodowy" – Marek Wasiak oraz członek ośmioosobowego zespołu naukowców AGH uczestniczących w pracach przygotowawczych, wspomniany już, Janusz Chmura.

Prezes Zarządu Fundacji, w nawiązaniu do historii krakowskiego Panteonu przypomniał, że zapoczątkowała ją idea pochówku królów i rodzin królewskich na Wawelu. Każdemu z monarchów należał się Wawel – niezależnie od tego, czy był dobrym, czy kiepskim władcą.

## 131 lat Grobu Wielkich Polaków na Skałce

W okresie zaborów i zniewolenia Polski, Wawel decyzją kardynała był „zamknięty". Zrodziła się więc patriotyczna idea, ażeby w tym szczególnym okresie, kiedy na mapach nie było Polski, która żyła w sercach Polaków, „Grobem Wielkich Polaków" – wybitnych pisarzy, artystów i naukowców – stała się sąsiadująca z Wawelem historyczna Skałka, gdzie według legendy, w 1079 roku zginął z rąk króla Bolesława Śmiałego biskup krakowski Stanisław Szczepanowski.

Przez 131 lat była więc ona miejscem pochówku najwybitniejszych twórców narodowej sztuki, kultury i nauki. W Krypcie Zasłużonych, w podziemiach kościoła na Skałce, spoczywają m.in. prochy Jana Długosza, Wincentego Pola, Józefa Ignacego Kraszewskiego, Adama Asnyka, Henryka Siemiradzkiego, Stanisława Wyspiańskiego, Jacka Malczewskiego, Karola Szymanowskiego i Czesława Miłosza.

Kiedy zapełniły się miejsca na Skałce, rektor Uniwersytetu Jagiellońskiego zaproponował rozbudowę „Grobu Narodowego". Opat Klasztoru Ojców Paulinów na Skałce o. Andrzej Napiórkowski z entuzjazmem zaakceptował propozycję rozbudowy Krypty Zasłużonych i utworzenia Panteonu Narodowego. Klasztor Ojców Paulinów i Polska Akademia Umiejętności powołały Fundację „Panteon Narodowy na Skałce", którą patronatem honorowym objął nieżyjący już prezydent Lech Kaczyński. Przygotowany został projekt wydłużenia krypty o dobudowaną dwupoziomową rotundę, w której znalazłyby się miejsca na dodatkowe kilkadziesiąt sarkofagów. Obok rotundy, na zapleczu kościoła, zaplanowano centrum edukacyjno-muzealne, w którym prezentowany byłby dorobek spoczywających w Panteonie wielkich Polaków. Skałka miałaby także pełnić rolę „intelektualnego Davos Europy", w którym co dwa-trzy lata spotykaliby się wielcy intelektualiści i artyści w ramach Intelektualnego Forum Europy. Co więcej, Fundacja miała już wówczas dokument określający warunki zabudowy i kamień węgielny poświęcony przez papieża Benedykta XVI. Niestety, po dwóch latach przygotowań, w sierpniu 2009 r. Ojcowie Paulini (z następcą wspomnianego opata) wycofali się z projektu. Fundacja została rozwiązana decyzją fundatorów. Nikt nie zechciał się wypowiadać. Historia milczy... Ja też – stwierdził krótko pan Marek Wasiak, prezes, byłej Fundacji „Panteon Narodowy na Skałce"; aktualnie prezes Zarządu Fundacji „Panteon Narodowy".

## 27 września 2012 r. – otwarcie pierwszej części Panteonu Narodowego

Do tego miana w pełni predysponowana jest właśnie Bazylika Królewska – stwierdził. Prezes Fundacji. Wróciliśmy do tej idei niespełna dwa lata temu. Na nas, współcześnie żyjących, spada bowiem obowiązek odnalezienia nowej przestrzeni dla godnego pochowania wielkich Polaków. Budowa Panteonu stała się sprawą narodową. W zamyśle wielu, nowa krakowska lokalizacja powinna stać się początkowo ogólnopolską Kryptą Zasłużonych, a następnie nowym Panteonem Narodowym, gdzie odbywać się powinny przyszłe pochówki.

W tej ogromnej Królewskiej Bazylice znajdują się liczne, usytuowane pod kamienną posadzką krypty i piwnice, w formie sklepionych podziemi kościelnych, dziś częściowo niedostępne. Ich ilość, kształty, wymiary i usytuowanie przestrzenne oraz zawartość, dotąd były otoczone tajemnicą. Problem inwentaryzacji tych krypt oraz ich przyszłego zagospodarowania, ma dzisiaj ogromny wydźwięk religijny, polityczny i medialny zarówno w kraju, jak i za granicą.

Gospodarz naszej wizyty zaakcentował, że wszelkie pochówki odbywać się będą nie w kościele, ale przy kościele. To istotna różnica; bowiem w kościele w ogóle nie mogą one mieć miejsca; a ponadto rozwiązuje to także kwestię światopoglądu. Nie każdy z Wielkich Polaków jest wierzącym.

Godzi się odnotować, że „ciężar" organizacji tego przedsięwzięcia, powstałego po wycofaniu się z rozbudowy nekropolii na Skałce O.O. Paulinów, wzięły na siebie: Polska Akademia Umiejętności, Uniwersytet Jagielloński, Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Krakowska oraz Archidiecezja Krakowska razem z parafią Wszystkich Świętych. Zamysł kontynuacji idei panteonu przy Kościele Świętych Piotra i Pawła spotkał się z niespotykanym w historii miasta Krakowa szerokim poparciem środowisk kultury, sztuki i nauki; a także

władz administracyjnych i samorządowych miasta oraz województwa małopolskiego.

Wyrazem tego był podpisany 26 stycznia 2010 roku list intencyjny wspierający projekt. 31 maja 2010 roku 11 krakowskich uczelni publicznych, wraz z Polską Akademią Umiejętności oraz Archidiecezją Krakowską, powołało Fundację „Panteon Narodowy". Akt fundacji podpisali rektorzy wsparci uchwałami senatów swoich uczelni. Fundatorzy wybrali Przewodniczącym Rady Fundacji prof. Franciszka Ziejkę – twórcę idei stworzenia Panteonu Narodowego, a Prezesem Zarządu p. Marka Wasiaka.

Aktowi założycielskiemu towarzyszyło jednoczesne podpisanie listu intencyjnego w sprawie objęcia czterdziestoletnią dzierżawą zespołu krypt pod posadzką bazyliki oraz obszaru niezabudowanego wirydarza. Otwarł on Fundacji możliwość czerpania z funduszy i dotacji, w tym także unijnych.

## Bezcenna pomoc naukowców AGH

W sprawie określenia aktualnego stanu i możliwości wykorzystania zabytkowych podziemi, zwrócono się w listopadzie 2009 roku do naszej uczelni z prośbą o pomoc naukową – poinformował Janusz Chmura. Powołany wówczas przez Rektora AGH, prof. Antoniego Tajdusia Zespół Naukowy, grupujący pracowników różnych specjalistycznych katedr, podjął pod kierownictwem dr. hab. inż. Tadeusza Mikosia próbę kompleksowego rozpoznania podłoża, inwentaryzacji układu przestrzennego krypt i innych, dotąd nieznanych pustek, wraz z oceną ich aktualnego stanu, określenia obecnych i przyszłych zagrożeń, problemów wentylacji itp. Wszystkie prace zmierzały do oceny możliwości połączeń tych krypt metodami górniczymi.

Ponieważ nie istniała wiarygodna dokumentacja techniczna, dotycząca czasu powstania krypt, metody budowy, rodzaju ośrodka skalnego, w którym zostały posadowione, głębokości ich zalegania – należało przeprowadzić kwerendę materiałów archiwalnych. Na przełomie 2009/2010 roku wykonano badania georadarowe, których celem była weryfikacja lokalizacji znanych krypt wewnątrz i na zewnątrz kościoła oraz ewentualne wykrycie nowych krypt i pustek, dotąd nieznanych. Spodziewano się również uzyskać informacje o niejednorodności budowy ośrodka skalnego na terenie wirydarza. Pomiary georadarowe wykonano w formie profilowań refleksyjnych georadarem RAMAC/GPR CU II, wyposażonym w wymienny zestaw anten. Ogółem wykonano 38 profili georadarowych.

O rezultatach prac Zespołu Naukowego informuje kierujący nimi Tadeusz Mikoś na łamach periodyku AGH „Vivat Akademia". Dokumentują one, że na zewnątrz kościoła, na terenie wirydarza, zlokalizowano resztki dawnych murów i fundamentów, które w przyszłości zostaną wyeksponowane dla zwiedzających. Również w obrębie kościoła stwierdzono szereg stref anomalnych. Wyniki badań porównano z wynikami pomiarów geodezyjnych uzyskanych za pomocą skanera laserowego FARO Photon 120, który umożliwił wykonanie modelu przestrzennego zbudowanego z „chmury punktów" pomiarowych. Zarejestrowane wyniki, zapisane w pamięci komputera, umożliwiły wygenerowanie objętości pomierzonych krypt, dowolnych ich przekrojów i pomierzenie współrzędnych punktów charakterystycznych. W efekcie tych pomiarów odwzorowano poszczególne, dostępne krypty o dużym stopniu skomplikowania i wizualizację mierzonych obiektów. Wykonano również inwentaryzację wnętrza i zewnętrza kościoła.

W efekcie tych prac, prowadzonych w 2009 i 2010 roku przez pracowników AGH we współpracy z Zakładem Robót Górniczych i Wysokościowych AMC w Krakowie, powstał obszerny „Raport o aktualnym stanie krypt w Bazylice Królewskiej Świętych Piotra i Pawła w Krakowie (Mikoś i inni 2010). Zawiera on wyniki uzyskanych pomiarów, wygląd skanów i zdjęć; szczegółowe parametry techniczne krypt wraz z ich lokalizacją przestrzenną. Dotychczasowe badania umożliwiły sformułowanie szeregu wniosków, z których wynika, że:

– w podziemiach Bazyliki Królewskiej znajduje się co najmniej 20 krypt i piwnic, z których dotąd zinwentaryzowano 16, są one na ogół w dobrym stanie;
– przed wejściem do kościoła znajdują się dwie rozległe piwnice, o nieznanych dotąd gabarytach;
– krypty posadowione są w nasypach kościoła, z kwerendy wynika, że krypty boczne wybudowano prawdopodobnie już po wzniesieniu ścian kościoła (w krypcie nr 9, na jednej z trumien udało się odcyfrować datę 1676 rok, a więc 41 lat po ukończeniu budowy kościoła);
– sklepienia i ściany krypt wybudowane z dużej cegły gotyckiej oparto na fundamentach ceglanych, posadowionych płycej niż fundamenty bazyliki. Zaletą takiego posadowienia jest ich niezależność od obciążeń wywołanych ciężarem konstrukcji kościoła.

Ponadto wykonana dotąd inwentaryzacja 16 krypt i piwnic wskazuje na to, że:

– ich całkowita powierzchnia rzutu poziomego wynosi 434,9 $m^2$ (ok. 30 proc. rzutu kościoła), przy sumarycznej objętości 994 $m^3$,
– rozpoznanie hydrauliczne dowodzi, że nie istnieje zagrożenie występowania wód podziemnych do głębokości 4 m poniżej poziomu posadzek krypt; choć w niektórych z nich występuje zawilgocenie cegieł i skał, przy słabej wentylacji.

Wyniki badań zostały przedstawione przez autora na sympozjum naukowym „Panteon Narodowy. Historyczna misja, społeczne zobowiązanie".

## Serdeczne podziękowania za pasję i pracę z potrzeby serca

Miło w powyższym kontekście odnotować fakt, że 9 grudnia 2010 r., podczas uroczystego koncertu, wieńczącego ważny etap prac przygotowawczych, Fundacja „Panteon Narodowy" nagrodziła zespół pracowników Akademii Górniczo-Hutniczej w podziękowaniu za wykonanie w trybie wolontaryjnym „z pasji i potrzeby serca, prac geodezyjno-geologicznych i inwentaryzacyjnych poprzedzających planowane powstanie Panteonu Narodowego przy kościele św. Piotra i Pawła".

W realizację dotychczasowych prac budowlanych było zaangażowanych wiele osób z AGH i spoza uczelni, którym tą drogą pragnę gorąco podziękować – powiedział Przewodniczący Fundacji. Serdecznie dziękuję całemu ośmioosobowemu Zespołowi Naukowemu AGH – Marianowi Brannemu, Januszowi Chmurze, Mariuszowi Czopowi, Jerzemu Karczewskiemu, Jackowi Motyce, Łukaszowi Ortylowi, Karolinie Pieprzyk-Klimaszewskiej i Jerzemu Ziętkowi za terminowe i rzetelne wykonanie specjalistycznych badań i opracowań naukowych.

Równocześnie składam wyrazy uznania i podziękowania Andrzejowi Ciszewskiemu i Mariuszowi Ciemierze (wraz z trzyosobową ekipą techniczną) z Zakładu Robót Górniczych i Wysokościowych AMC w Krakowie, za wykonanie skanowania laserowego i wstępne opracowanie wyników badań.

**Memorialny i muzealno-edukacyjny wymiar następcy Wawelu i Skałki**

27 września 2011 r. w wirydarzu krakowskiego kościoła Świętych Piotra i Pawła podpisano akt erekcyjny oraz wmurowano kamień węgielny pod mający powstać w podziemiach świątyni Panteon Narodowy. Myślę, że idea zbudowania w tym miejscu Panteonu Narodowego jest słuszna – powiedział podczas uroczystości, poświęcając kamień węgielny kardynał, Stanisław Dziwisz. Aby Kraków – miasto królewskie – mógł przytulić do siebie prochy tych wielkich Polaków, którzy zasłużyli się dla naszej kultury, nauki, sztuki – zaakcentował przewodniczący Rady Fundacji „Panteon Narodowy" prof. Franciszek Ziejka.

Podziemia kościoła Św. Piotra i Pawła mają być miejscem pochówku ludzi kultury, sztuki i nauki, rozsławiających Polskę na świecie, a nie polityków. Decyzje, kto tam spocznie, ma podejmować dziewięcioosobowa kapituła pod przewodnictwem prezydenta Polski, która zostanie powołana pod koniec tego roku lub na początku 2012.

Pierwsza część Panteonu ma zostać uroczyście otwarta 27 września 2012 r., w 400. rocznicę śmierci wybitnego kaznodziei ks. Piotra Skargi, który spoczywa w krypcie krakowskiego kościoła Świętych Piotra i Pawła.

W dalszej perspektywie, memorialny wymiar Panteonu Narodowego powiązany będzie ściśle z jego funkcją muzealną i edukacyjną, adresowaną do turystów i pielgrzymów odwiedzających Kraków, a także młodzieży, do której adresowany jest realizowany już program szeroko rozumianej edukacji humanistycznej i patriotycznej.

**Zbigniew BOŻEK**
*Zdjęcia Autora*

# SPIS TREŚCI ROCZNIKA 2011


| Autor | Tytuł | Nr | Str. |
|---|---|---|---|
| **BARADZIEJ** Marcin | Kopaliny pospolite – stan obecny i kierunki zmian | XII | 22 |
| **BARAN** Stanisław, **ŻUKOWSKA** Grażyna, **SAMPOR** Magdalena | Osad ściekowy i wełna mineralna w strategii odbudowy gleb na terenach zniszczonych przez górnictwo otworowe siarki | IX | 16 |
| **BIAŁEK** Jan, **MIERZEJOWSKA** Aleksandra | Wpływ liczby punktów pomiarowych oraz głębokości eksploatacji na błąd wyznaczenia wartości wybranych parametrów teorii wpływów | II | 3 |
| **BIEL** Bronisław | patrz: JAKUBOWSKI Jerzy, BIEL Bronisław | XI | 25 |
| **BOTOR** Ewa, **GRZESZCZAK** Jarosław, **BREJZA** Dariusz | Tereny poeksploatacyjne w okolicach Kałkowa – rekultywacja i realizacja życiowych pasji | II | 17 |
| **BREJZA** Dariusz | patrz: BOTOR Ewa, GRZESZCZAK Jarosław, BREJZA Dariusz | II | 17 |
| **BUJAKOWSKI** Wiesław, **TOMASZEWSKA** Barbara | Zarys problematyki wodno-środowiskowej w aspekcie technologii eksploatacji gazu łupkowego | VI | 21 |
| **BURTAN** Zbigniew | patrz: RAK Zbigniew, STASICA Jerzy, BURTAN Zbigniew | XI | 9 |
| **BURTAN** Zbigniew, **STASICA** Jerzy, **RAK** Zbigniew | Kierunki rozwoju ścianowych systemów z zawałem skał stropowych w eksploatacji węgla kamiennego w Polsce | X | 22 |
| **CHMIEL** Józef, **JAGIEŁŁO** Henryk, **LOSKA** Grzegorz | Organizacja prac przy urządzeniach elektroenergetycznych w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych w świetle obowiązujących przepisów prawnych – materiał instruktażowy (Część II) | I | 10 |
| **CHMIELEWSKI** Janusz, **KWIATKOWSKI** Krzysztof, **STOPA** Zbigniew | Wdrażanie technologii strugowej w kopalni Lubelski Węgiel„Bogdanka” S.A. Ściana badawcza i co dalej | XI | 18 |
| **DOLIPSKI** Marian, **GIZA** Tadeusz, **MIKUŁA** Stanisław, **SOBOTA** Piotr | Eksploatacyjne uszkodzenia bębnów łańcuchowych górniczych przenośników zgrzebłowych | XII | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **DULEWSKI** Jan | patrz: LITWA Piotr, DULEWSKI Jan, UZAROWICZ Roman | IX | 4 |
| **FIGLUS** Łukasz | patrz: RODOŃ Franciszek, FIGLUS Łukasz | III | 16 |
| **FINKELSHTEYN** Zelman, **WASYŁECZKO** Zenon, **ZELMANOWICZ BOJKO** Nikołaj | Hydrodynamiczna filtracja cieczy *(artykuł informacyjny)* | I | 23 |
| **GABRYŚ** Arkadiusz | patrz: KUSZKA Tomasz, PRZYSTAŚ Bartosz, GABRYŚ Arkadiusz | XII | 30 |
| **GAPIŃSKI** Wojciech | Pojęcie odpadu wydobywczego – analiza prawna | I | 14 |
| **GILEWSKA** Mirosława, **OTREMBA** Krzysztof | Wybrane aspekty odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego w rejonie Konina | IX | 12 |
| **GISMAN** Piotr | Mija 10 lat | XI | 36 |
| **GIZA** Jerzy | patrz: KRÓL Marian, GIZA Jerzy | II | 22 |
| **GIZA** Tadeusz | patrz: DOLIPSKI Marian, GIZA Tadeusz, MIKUŁA Stanisław, SOBOTA Piotr | XII | 3 |
| **GÓRA** Sławomir | Zasięg zruszenia górotworu jako element oceny podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie wywołane zatapianiem KWK „Grodziec” | IV | 16 |
| **GRODZICKA** Aneta, **KOHUT** Józef, **SUŁKOWSKI** Józef, **URBANIAK** Wiesław, **WOJTACHA** Piotr | Pierwszy etap akcji ratowniczej po zapaleniu się metanu i powstaniu pożaru w KWK „Sośnica” | X | 13 |
| **GRZESZCZAK** Jarosław | patrz: BOTOR Ewa, GRZESZCZAK Jarosław, BREJZA Dariusz | II | 17 |
| **GRZYBEK** Ireneusz | Techniczne i środowiskowe aspekty pozyskania gazu łupkowego | VI | 12 |
| **GRZYBEK** Ireneusz | Studium uwarunkowań emisji gazów ze zlikwidowanych kopalń południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego | IX | 39 |
| **GRZYBEK** Ireneusz, **WAKSMAŃSKA** Małgorzata | Strategia redukcji emisji gazów cieplarnianych na przykładzie VATTENFALL EUROPE AG *(informacja)* | I | 27 |
| **HADRO** Jerzy | patrz: MACUDA Jan, HADRO Jerzy, ŁUKAŃKO Łukasz | VI | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **HETMAŃCZYK** Piotr, **TAUSZ** Konrad | Stan i sytuacja ekonomiczna podmiotów gospodarczych powstałych na bazie majątku kopalń węgla kamiennego | VIII | 12 |
| **JAGIEŁŁO** Henryk | patrz: CHMIEL Józef, JAGIEŁŁO Henryk, LOSKA Grzegorz | I | 10 |
| **JAGIEŁŁO** Henryk, **KOWOL** Adam | Oddawanie do ruchu urządzeń i instalacji elektrycznych zakładu górniczego *(komunikat)* | VIII | 29 |
| **JAKUBOWICZ** Piotr | patrz: STELIGA Teresa, JAKUBOWICZ Piotr, KAPUSTA Piotr | IX | 23 |
| **JAKUBOWSKI** Jerzy | Ocena pracy układu sterowania maszyn wyciągowych | III | 25 |
| **JAKUBOWSKI** Jerzy | Stabilność wyciągu szybowego podczas hamowania bezpieczeństwa | VII | 23 |
| **JAKUBOWSKI** Jerzy, **BIEL** Bronisław | Wpływ niejednoczesności działania styków styczników kierunkowych na pracę napędu urządzenia wyciągowego | XI | 25 |
| **JANSON** Ewa | Problematyka kwaśnych wód kopalnianych – geneza, występowanie, zagrożenia środowiska | V | 3 |
| **JURA** Wiesław | Próba adaptacji metody hydro-otworowej w złożach węgla kamiennego o silnym zagrożeniu metanowym oraz w warunkach „skrępowanych” | IV | 9 |
| **KAPUSTA** Piotr | patrz: STELIGA Teresa, JAKUBOWICZ Piotr, KAPUSTA Piotr | IX | 23 |
| **KASZTELEWICZ** Zbigniew | Stan rekultywacji terenów pogórniczych w polskim górnictwie odkrywkowym węgla brunatnego | IX | 32 |
| **KLEIN** Henryk, **KOŁTUNEK** Piotr | Problemy zapobiegania niekontrolowanym przyłączeniom linii elektroenergetycznych zasilających transformatory | IV | 23 |
| **KNAK** Andrzej | patrz: MURZYDŁO Jacek, KNAK Andrzej | VI | 30 |
| **KNAK** Andrzej, **MURZYDŁO** Jacek | Zagospodarowanie przestrzenne a prowadzenie działalności koncesjonowanej określonej ustawą Prawo geologiczne i górnicze | VII | 30 |
| **KOGUT** Wojciech, **STYGAR** Maciej | Wybrane zagadnienia rozpoznawania i udostępniania złóż gazu łupkowego | VIII | 16 |
| **KOHUT** Józef | patrz: GRODZICKA Aneta, KOHUT Józef, SUŁKOWSKI Józef, URBANIAK Wiesław, WOJTACHA Piotr | X | 13 |
| **KOŁTUNEK** Piotr | patrz: KLEIN Henryk, KOŁTUNEK Piotr | IV | 23 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **KONOPKO** Władysław | Problemy bezpiecznej eksploatacji pokładów metanowych | III | 3 |
| **KOPIEC** Wiesław | patrz: SCHINOHL Zbigniew, KOPIEC Wiesław | X | 28 |
| **KOWALSKI** Andrzej | Doświadczenia z oceny trafności prognozowania górniczych deformacji powierzchni | I | 3 |
| **KOWOL** Adam | patrz: JAGIEŁŁO Henryk, KOWOL Adam | VIII | 10 |
| **KRÓL** Marian, **GIZA** Jerzy | Współpraca służb sejsmologicznych KGHM Polska Miedź S. A. z Instytutem Geofizyki PAN | II | 22 |
| **KRZYSTOLIK** Mirosław, **LOSKA** Grzegorz | Prowadzenie prac przy urządzeniach elektroenergetycznych w aspekcie ochrony przeciwporażeniowej podstawowej | II | 9 |
| **KUSTRA** Arkadiusz, **MAŁOBĘCKI** Eugeniusz | Raportowanie wskaźników bezpieczeństwa pracy w świetle strategii budowania wartości przedsiębiorstw górniczych (komunikat) | II | 22 |
| **KUSZKA** Tomasz, **PRZYSTAŚ** Bartosz, **GABRYŚ** Arkadiusz | Ewidencja gospodarki maszyn i urządzeń na podstawie Systemu „EMU” | XII | 30 |
| **KWIATKOWSKI** Krzysztof | patrz: CHMIELEWSKI Janusz, KWIATKOWSKI Krzysztof, STOPA Zbigniew | XI | 18 |
| **LITWA** Piotr | Wystąpienie Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego – XVII Spotkanie Szefów Urzędów Górniczych Krajów Europejskich – Kraków 27-29 września 2011 r. | IX | 2 |
| **LITWA** Piotr, **DULEWSKI** Jan, **UZAROWICZ** Roman | Regulacje prawne i doświadczenia związane z rekultywacją terenów pogórniczych w Polsce | IX | 4 |
| **LOSKA** Grzegorz | patrz: CHMIEL Józef, JAGIEŁŁO Henryk, LOSKA Grzegorz | I | 10 |
| **LOSKA** Grzegorz | patrz: KRZYSTOLIK Mirosław, LOSKA Grzegorz | II | 9 |
| **ŁACIAK** Mariusz, **NAGY** Stanisław | Problemy bezpieczeństwa technicznego i charakterystyka zagrożeń związanych z terminalem rozładunkowym LNG | X | 3 |
| **ŁUKAŃKO** Łukasz | patrz: MACUDA Jan, HADRO Jerzy, ŁUKAŃKO Łukasz | VI | 3 |
| **MACUDA** Jan, **HADRO** Jerzy, **ŁUKAŃKO** Łukasz | Środowiskowe implikacje gazu łupkowego | VI | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **MAJER** Marzena, **MARTYKA** Joanna, **NOWAK** Katarzyna | Jak się „zostaje” ratownikiem górniczym? Wyniki sondażu | XII | 14 |
| **MAŁOBĘCKI** Eugeniusz | patrz: KUSTRA Arkadiusz, MAŁOBĘCKI Eugeniusz | II | 28 |
| **MARTYKA** Joanna | patrz: MAJER Marzena, MARTYKA Joanna, NOWAK Katarzyna | XII | 14 |
| **MIELNIKOW** Antoni, **WYSOCKA** Małgorzata | Gromadzenie danych w ramach systemu ochrony radiologicznej w kopalniach węgla kamiennego | VII | 18 |
| **MIERZEJOWSKA** Aleksandra | patrz: BIAŁEK Jan, MIERZEJOWSKA Aleksandra | II | 3 |
| **MIKA** Wiesław, **MUSZYŃSKI** Lucjan | Ocena dopuszczalnych wychyleń budynków mieszkalnych na terenach górniczych z uwagi na bezpieczeństwo konstrukcji | III | 10 |
| **MIKUŁA** Stanisław | patrz: DOLIPSKI Marian, GIZA Tadeusz, MIKUŁA Stanisław, SOBOTA Piotr | XII | 3 |
| **MURZYDŁO** Jacek | KNAK Andrzej, MURZYDŁO Jacek | VII | 30 |
| **MURZYDŁO** Jacek, **KNAK** Andrzej | Kilka uwag o zmianie planu ruchu zakładu górniczego | VI | 30 |
| **MUSZYŃSKI** Lucjan | patrz: MIKA Wiesław, MUSZYŃSKI Lucjan | III | 10 |
| **NAGY** Stanisław | patrz: ŁACIAK Mariusz, NAGY Stanisław | X | 3 |
| **NIEĆ** Marek, **RADWANEK-BĄK** Barbara | Propozycja ustawowej ochrony niezagospodarowanych złóż kopalin *(Artykuł dyskusyjny)* | VII | 12 |
| **NIEĆ** Marek, **RADWANEK-BĄK** Barbara | Potrzeby modyfikacji regulacji prawnych w zakresie rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórniczych | XI | 3 |
| **NIEROBISZ** Andrzej | Wykorzystanie modelu regresji logistycznej do prognozowania uszkodzeń wyrobiska korytarzowego w wyniku wstrząsu sejsmicznego | VII | 3 |
| **NOWAK** Katarzyna | patrz: MAJER Marzena, MARTYKA Joanna, NOWAK Katarzyna | XII | 14 |
| **OTREMBA** Krzysztof | patrz: GILEWSKA Mirosława, OTREMBA Krzysztof | IX | 12 |
| **POLAK** Krzysztof | Wybrane zagadnienia związane z rekultywacją wodną wyrobisk odkrywkowych | XII | 9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PRZYSTAŚ** Bartosz | patrz: KUSZKA Tomasz, PRZYSTAŚ Bartosz, GABRYŚ Arkadiusz | XII | 30 |
| **PTAK** Miranda | Rekultywacja terenów poeksploatacyjnych kopalni kruszywa naturalnego „Pierwoszów" jako przykład dobrych praktyk | IX | 54 |
| **RADWANEK-BĄK** Barbara | patrz: NIEĆ Marek, RADWANEK-BĄK Barbara | VII | 12 |
| **RADWANEK-BĄK** Barbara | patrz: NIEĆ Marek, RADWANEK-BĄK Barbara | XI | 3 |
| **RAK** Zbigniew | patrz: BURTAN Zbigniew, STASICA Jerzy, RAK Zbigniew | X | 22 |
| **RAK** Zbigniew, **STASICA** Jerzy, **BURTAN** Zbigniew | Ocena możliwości wykorzystania krótkofrontowych i specjalnych systemów eksploatacji w kopalniach węgla kamiennego w Polsce | XI | 9 |
| **RODOŃ** Franciszek, **FIGLUS** Łukasz | Zabezpieczenie łukoochronne – praktyczne aplikacje | III | 16 |
| **RYCHLICKI** Stanisław | patrz: STOPA Jerzy, RYCHLICKI Stanisław | VIII | 3 |
| **SAMPOR** Magdalena | patrz: BARAN Stanisław, ŻUKOWSKA Grażyna, SAMPOR Magdalena | IX | 16 |
| **SCHINOHL** Zbigniew, **KOPIEC** Wiesław | *Z prac okręgowych urzędów górniczych* Działania podejmowane przez OUG w Rybniku dla poprawy jakości świadczonych usług, w tym wprowadzenie systemu przeciwdziałania zagrożeniom korupcyjnym | X | 28 |
| **SKOUSEN** Jeff, **ZIEMKIEWICZ** Paul | Uwagi nt. rewitalizacji placów wiertniczych formacji MARCELLUS SHALE w Zachodniej Wirginii (USA) *(komunikat)* | VI | 27 |
| **SKUBACZ** Krystian | System monitorowania zagrożeń radiacyjnych w podziemnych zakładach górniczych | III | 22 |
| **SOBOTA** Piotr | patrz: DOLIPSKI Marian, GIZA Tadeusz, MIKUŁA Stanisław, SOBOTA Piotr | XII | 3 |
| **STASICA** Jerzy | patrz: BURTAN Zbigniew, STASICA Jerzy, RAK Zbigniew | X | 22 |
| **STASICA** Jerzy | patrz: RAK Zbigniew, STASICA Jerzy, BURTAN Zbigniew | XI | 9 |
| **STELIGA** Teresa, **JAKUBOWICZ** Piotr, **KAPUSTA** Piotr | Zastosowanie technik bioremediacyjnych w procesach oczyszczania odpadu wiertniczego pochodzącego ze starego dołu urobkowego | IX | 23 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **STOPA** Jerzy, **RYCHLICKI** Stanisław | Podziemne magazynowanie gazu jako element stabilizujący system eksploatacji złóż gazu ziemnego | VIII | 3 |
| **STOPA** Zbigniew | patrz: CHMIELEWSKI Janusz, KWIATKOWSKI Krzysztof, STOPA Zbigniew | XI | 18 |
| **STRĄCZYŃSKI** Marian | Eksploatacja głębinowych agregatów pompowych w systemach odwadniania zlikwidowanych kopalń | X | 19 |
| **STYGAR** Maciej | patrz: KOGUT Wojciech, STYGAR Maciej | VIII | 16 |
| **SUŁKOWSKI** Józef | patrz: GRODZICKA Aneta, KOHUT Józef, SUŁKOWSKI Józef, URBANIAK Wiesław, WOJTACHA Piotr | X | 13 |
| **TALARCZYK** Jolanta | XIII Konferencja „Problemy Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia w Polskim Górnictwie” | V | 34 |
| **TAUSZ** Konrad | patrz: HETMAŃCZYK Piotr, TAUSZ Konrad | VIII | 12 |
| **TAUSZ** Konrad, **WOLNY** Konstanty | Problemy ratownictwa górniczego w kopalniach węgla kamiennego | IV | 3 |
| **TOMASZEWSKA** Barbara | patrz: BUJAKOWSKI Wiesław, TOMASZEWSKA Barbara | VI | 21 |
| **URBANIAK** Wiesław | patrz: GRODZICKA Aneta, KOHUT Józef, SUŁKOWSKI Józef, URBANIAK Wiesław, WOJTACHA Piotr | X | 13 |
| **UZAROWICZ** Roman | patrz: LITWA Piotr, DULEWSKI Jan, UZAROWICZ Roman | IX | 4 |
| **VOGT** Artur | Specjalistyczna diagnostyka psychologiczna w górnictwie jako jedna z form redukowania wypadkowości | V | 12 |
| **WAKSMAŃSKA** Małgorzata | patrz: GRZYBEK Ireneusz, WAKSMAŃSKA Małgorzata | I | 27 |
| **WASYŁECZKO** Zenon | patrz: FINKELSHTEYN Zelman, WASYŁECZKO Zenon, ZELMANOWICZ BOJKO Nikołaj | I | 23 |
| **WIERZBICKA** Dorota | patrz: ZAJĄC Romana, WIERZBICKA Dorota | VIII | 20 |
| **WOJTACHA** Piotr | patrz: GRODZICKA Aneta, KOHUT Józef, SUŁKOWSKI Józef, URBANIAK Wiesław, WOJTACHA Piotr | X | 13 |
| **WOLNY** Konstanty | patrz: TAUSZ Konrad, WOLNY Konstanty | IV | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **WÓJCIK-JACKOWSKI** Sebastian | Pozyskiwanie energii geotermalnej- rozważania na kanwie wyroku Naczelnego Sądu Administracyjnego | V | 23 |
| **WRONA** Paweł | Ubytek zasypu w zlikwidowanym szybie jako potencjalne źródło zagrożenia gazowego | V | 27 |
| **WYSOCKA** Małgorzata | patrz: MIELNIKOW Antoni, WYSOCKA Małgorzata | VII | 18 |
| **ZAJĄC** Romana, **WIERZBICKA** Dorota | Wymagania normatywne i prawne dla podmiotów zaangażowanych w proces potwierdzania zgodności maszyn i urządzeń stosowanych w górnictwie | VIII | 20 |
| **ZELMANOWICZ BOJKO** Nikołaj | patrz: FINKELSHTEYN Zelman, WASYŁECZKO Zenon, ZELMANOWICZ BOJKO Nikołaj | I | 23 |
| **ZIEMKIEWICZ** Paul | patrz: SKOUSEN Jeff, ZIEMKIEWICZ Paul | VI | 27 |
| **ŻUKOWSKA** Grażyna | patrz: BARAN Stanisław, ŻUKOWSKA Grażyna, SAMPOR Magdalena | IX | 16 |

**HISTORIA I WSPÓŁCZESNOŚĆ NASZEGO GÓRNICTWA**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Zbigniew Bożek** | Pocztowo-filatelistyczna dokumentacja 2010 roku Od podziemnych surowców po materialne i kulturowe dziedzictwo | I | 42 |
| **Zbigniew Bożek** | Ekologiczne trójprzymierze: kopalnia – elektrownia – huta Muzeum Energetyki na Szlaku Zabytków Techniki | II | 50 |
| **Dorota Świtała-Trybek** | Legenda Alojzego Piątka (40 lat później) | III | 48 |
| **Zbigniew Bożek** | W Ostrzyhomiu, czyli węgierskim Gnieźnie Naddunajskimi śladami świętej Kingi | IV | 49 |
| **Tadeusz Loster** | Budowa, wady i zalety lampy karbidowej | V | 48 |
| **Dorota Świtała-Trybek** | „Katolik" o cudownym uratowaniu górników w Świętochłowicach (1884) | VI | 46 |
| **Zbigniew Bożek** | 30 lat Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu „Tajemnice lasu karbońskiego" – preludium rewitalizacji skarbnicy historii i dorobku polskiego górnictwa | VII | 48 |
| **Zbigniew Bożek** | Uzdrowiskowy Ustroń na Szlaku Zabytków Techniki Województwa Śląskiego | VIII | 46 |
| **Marek Tarabuła** | Historia Spotkań Szefów Urzędów Górniczych Krajów Europejskich | IX | 58 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Roman Adler** | Volkmar Meitzen (1822–1900), rozkwit kopalni „Król” i początki miasta Królewska Huta (Kőnigshűtte) Część I | X | 46 |
| **Roman Adler** | Volkmar Meitzen (1822–1900), rozkwit kopalni „Król” i początki miasta Królewska Huta (Kőnigshűtte) Część II | XI | 46 |
| **Dorota Świtała-Trybek** | Kura górnicza, warzonka i kopalnioki... Górnicze dziedzictwo kulinarne | XII | 47 |

**DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA W ZAKŁADACH GÓRNICZYCH,** oprac. Ewa Ligęza,
Nr/str.: I/38, II/43, III/44, IV/45, V/43, VI/41, VII/44, VIII/42, X/42, XI/42, XII/44

**KRONIKA**
Nr/str.: I/30, II/35, III/29, IV/32, V/34, VI/34, VII/36, VIII/31, X/34, XI/34, XII/34

**NORMALIZACJA** oprac. Roman Sąsiadek
Nr/str.: I/40, II/45, III/46, IV/47, V/46, VI/44, VII/46**,** VIII/44, X/44, XI/44, XII/45

**PRZEGLĄD AKTÓW NORMATYWNYCH** oprac. Przemysław Grzesiok
Nr/str.: I/41, II/46, III/47, IV/48, V/47, VI/45,VII/47, VIII/45, X /45, XI/45, XII/46

**TO NIE POWINNO SIĘ ZDARZYĆ – WYPADKI, KATASTROFY** oprac. Wanda Słupianek
Nr/str.: I/31, II/36, III/30, IV/33, V/36, VI/35, VII/38, VIII/32, X/36, XI/37, XII/36

**STWIERDZENIA KWALIFIKACJI** oprac. Magdalena Śmieszek/Anna Grabowska
Nr/str.: I/37, II/40, III/42, IV/43, V/41, VI/39, VI/43, VII/43, VIII/39, X/40, XI/41, XII/42

**WIADOMOŚCI**

**Spis treści rocznika 2011** I/48

**ZE ŚWIATA**

**FAKTY – WYDARZENIA - OPINIE** oprac. Zbigniew Bożek
Nr/str.: I/35, II/38, III/40, IV/41, V/39, VI/37, VII/41, VIII/37, X/38, XI/39, XII/40

**GÓRNICTWO NA ŚWIECIE** oprac. Dagmara Machalica/Zbigniew Bożek/Marek Tarabuła
Nr/str.: I/36, II/39, III/41, IV/42, V/40, VI/38, VII/42, VIII/38, X/39, XI/40, XII/41


*Opracowała* **Agnieszka BEDNARCZYK**

Bazyliki Królewskiej strzeże 12 apostołów. Jej podziemia - wielowiekowe krypty, piwnice i pustki, a także teren przykościelnego dziedzińca, były przedmiotem prac geodezyjno-geologicznych , inwentaryzacyjnych i naukowych

The Royal Basilica is guarded by 12 apostles. Its basement - many centuries' crypts, cellars and empty spaces as well as the area of the yard by the church were the object of geodesic and geological works

Z naprzeciwka, z cokołu „patrzy" na świątynię orędownik i inicjator jej budowy, ksiądz Piotr Skarga spoczywający w jednej z jej podziemnych krypt

The intercessor and the initiator of its construction, the priest Piotr Skarga, who reposes in one of the underground crypts, "looks" at the temple from the opposite side from the socle

# Panteon Narodowy z ...górniczymi fundamentami

Fragment imponującej architektury i monumentalnego wnętrza bazyliki

Part of the impressive architecture and monumental interior of the basilica

W Roku księdza Piotra Skargi szczególnie licznie przy jego sarkofagu, w różnych intencjach odmawiana jest Jego słynna, pomieszczona na marmurowej tablicy „Modlitwa za Ojczyznę"

In the Year of the Priest Piotr Skarga, his famous "Prayer for Homeland" written on the marble plate is particularly often said in various intentions

Tak było wtedy, gdy odbudowywano Wawel i także wtedy, gdy sypano Kopiec Kościuszki... Kupując cegiełkę na budowę Panteonu Narodowego, zostawimy trwały ślad naszej obecności oraz damy wyraz szacunku wobec dziedzictwa naszych ojców.
Cegiełka złota (z lewa) - to oryginalna grafika zaprojektowana przez Jerzego Dmitruka; Cegiełka Srebrna (z prawa) - to wydruk litografii ze zbiorów Biblioteki Polskiej Akademii Umiejętności i PAN w Krakowie z roku 1886, przedstawiającą kościół św. Piotra i Pawła. Obie odbito w 400 kolejno numerowanych egzemplarzach i oprawione zostały w pase-partout. Złotej wartości 500 zł towarzyszy podziękowanie i okolicznościowa sentencja łacińska; Srebrnej wartości 50 zł. - specjalna dedykacja. Obu cegiełkom - specjalna pieczęć identyfikacyjna z kolejnym numerem pracy.
Cegiełką Brązową jest okazjonalna kartka pocztowa zaprojektowana przez uczennicę Liceum Plastycznego w Krakowie V przedstawiająca współczesny kościół Piotra i Pawła z logo Fundacji „Panteon Narodowy". Nakład 40 tys. Wartość cegiełki - 5 złotych.

That is how it was when the Wawel was rebuilt and when the Kościuszko Mound was raised... By paying a contribution for the construction of the National Pantheon, we shall leave a permanent trace of our presence and express our respect to the heritage of our fathers.
The Gold Contribution Stamp (from the left) is an original graphic designed by Jerzy Dmitruk; the Silver Contribution Stamp (from the right) is a print of lithography from the collections of the Library of Polish Academy of Skills and Polish Academy of Sciences in Cracow from the year 1886, which presents Saint Peter and Saint Paul's Church. Both Stamps were printed in 400 numbered copies and inserted into the pase-partout frame. The Gold Stamp of 500 PLN includes thanks and a circumstantial Latin sentence; the Silver Stamp of 50 PLN - special dedication. Both stamps have special identity stamp with the adequate number of work. The Brown Stamp is an occasional postcard designed by a student of the Art High School in Cracow V, which presents modern Saint Peter and Saint Paul's Church with the logo of the "National Pantheon" Foundation. Edition 40 thousand. The value of the stamp - 5 PLN.

FUNDATORZY:

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

Celem Fundacji jest:

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

WSZYSTKICH ZAINTERESOWANYCH DZIAŁALNOŚCIĄ FUNDACJI ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Kontakt:
Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. Wacława Cybulskiego”
ul. Poniatowskiego 31, 40-055 Katowice
tel. 32 736 17 24, fax 32 251 48 84

nr konta: 1500 1445 4934 9512 1440 018476
Kredyt Bank PBI SA. II/O Katowice

FUNDATORZY: