

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

8(216)/2012

Miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego

ISSN 2081-4224



W numerze m.in.:

Zastosowanie programu symulacyjnego do analizy i projektowania ewakuacji załóg górniczych z rejonów zagrożonych pożarem

Dokładność wyznaczania wartości wskaźników deformacji w punktach przestrzennej sieci obserwacyjnej z wykorzystaniem pomiaru GPS-RTK

Zagrożenie radonowe w wybranych podziemnych trasach turystycznych Sudetów

90 lat nadzoru górnictwa w Polsce

Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie

nr 8(216)/2012

Spis treści

Stanisław Nawrat, Sebastian Napieraj Zastosowanie programu symulacyjnego do analizy i projektowania ewakuacji załóg górniczych z rejonów zagrożonych pożarem <i>The application of the simulation program for the analysis and design of the evacuation of mining crews from fire hazard areas</i>	3
Tomasz Stoch Dokładność wyznaczania wartości wskaźników deformacji na punktach przestrzennej sieci obserwacyjnej z wykorzystaniem pomiaru GPS-RTK <i>Precision of determination of the indicators values of surface deformation on the spatial observation network using GPS-RTK measurement</i>	8
Ireneusz Grzybek Studium uwarunkowań emisji gazów ze zlikwidowanych kopalń SW części GZW (część VI) <i>The study of conditions of gases emission from abandoned mines of the SW part of the USCB (Poland) - Part VI.....</i>	13
Lidia Fijałkowska-Lichwa Zagrożenie radonowe w wybranych podziemnych trasach turystycznych Sudetów <i>The threat of radon exposure in selected underground tourist routes in Sudetenland</i>	24
Michał Bucha, Łukasz Pleśniak, Dominika Kufka, Katarzyna Kubiak, Mieczysław Błaszczak, Mariusz-Orion Jędrysek Efektywność procesu metanogenezy w eksperymentach fermentacji węgla brunatnego <i>The effectiveness of the methanogenesis process in fermentation experiments of lignit</i>	31
Kronika <i>Chronicle</i>	35
To nie powinno się zdarzyć Wypadki, katastrofy <i>This Should not Happen Accidents, Disasters</i>	36
Ze świata Fakty – wydarzenia – opinie Górnictwo na świecie <i>World News Facts - Events - Opinions</i>	40
World Mining	41
Dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych <i>Approvals for Use in Mining Plants</i>	42
Normalizacja <i>Standardisation</i>	44
Przegląd aktów normatywnych <i>Review of Legislation</i>	45
Wskazówki dla autorów <i>Instructions for Authors</i>	46
Historia i współczesność górnictwa Dorota Świtata-Trybek Po szychcie i na emeryturze. O wybranych formach spędzania czasu wolnego <i>History and the Present Times of Mining After a shift and retired. The selected forms of spending leisure time.</i>	47

Szanowni Autorzy,

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

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny / Editor-in-Chief:
Mirostlaw Koziura

Z-ca redaktora naczelnego / Deputy Editor:
Ireneusz Grzybek

Sekretarz redakcji / Co-editor:
Anna Swiniarska-Tadla

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

Redaktor statystyczny / Statistics Editor:
Iwona Lejdy

Redaktor językowy / Language Editor:
Marzena Rudnicka

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

Sekretariat / Secretary's office:
Agnieszka Bednarczyk

Łamanie / Type-setting and make-up:
Anita Szczurowska

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

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

Nakład / Edition: 750 egz.

Okładka / Cover:
Maki na spagu – Kopalnia „Latosówka”
Fot. Bartłomiej Bartnik

Wersją referencyjną miesięcznika jest wersja drukowana.

Inhalt

Stanisław Nawrat
Sebastian Napieraj

Anwendung des Simulationsprogramms zur Untersuchung und zum Entwerfen der Evakuierung der Grubenbelegschaften aus den brandgefährdeten Gebieten ... 3

Im Artikel wurde die Frage des Entwerfens der Evakuierung der Grubenbelegschaften aus den brandgefährdeten Gebieten des Bergwerks dargestellt. Um die Evakuierung der Belegschaft zu untersuchen, können die Simulationsprogramme angewendet werden, die die individuellen Eigenschaften der evakuierten Personen, die wechselnde Geländetopografie, Möglichkeiten der Auswahl von der Belegschaft verschiedener Evakuierungswege, berücksichtigen. Die Untersuchung der Evakuierung der Belegschaft wurde auf einem Mustergebiet des Bergwerks durchgeführt, das mit dem U - System gelüftet wird, für welches die Evakuierungszeit der Mitarbeiter je nach der Wandlänge bestimmt wurde.

Tomasz Stoch

Genauigkeit der Bestimmung der Deformationsraten an den Punkten des räumlichen Beobachtungsnetzes unter Nutzung der GPS-RTK - Messung 8

Der Einfluss der unterirdischen Bergbaugewinnung auf die Geländeoberfläche wird am häufigsten aufgrund der geodätischen Messungen bestimmt. Mit der Entwicklung der Messtechniken werden bestmögliche Lösungen in diesem Bereich gesucht, die mehr effizient und ohne Verlust der Genauigkeit die Informationen über den Zustand der Oberflächendeformation erlangen lassen. Aktuell werden die Möglichkeiten der Anwendung von GNSS - Messungen bei derartigen Untersuchungen erwogen, die auf dem aktiven Netz von Referenzstationen (ASG-EUPOS) basieren. Im Artikel wurden die Untersuchungen bezüglich der Fehlerbewertung der Deformationsraten dargestellt, die aufgrund der GPS RTK - Untersuchungen im räumlichen Testnetz bestimmt werden. Die Arbeit wird aus den Mitteln für wissenschaftliche Untersuchungen finanziert (Zuschuss NN 1199 33 11).

Ireneusz Grzybek

Studie über die Bedingungen von Gasemissionen aus den liquidierten Bergwerken des südwestlichen Teils des Oberschlesischen Kohlenreviers (Teil VI) 13 Die Grubengasabsaugung der Ab-

bauhohlräume wurde, nach der Beendigung der Liquidation der Bergwerke, u.a. im Feld Czyżowice im Steinkohlenbergwerk Anna sowie im Steinkohlenbergwerk Żory und im Steinkohlenbergwerk Moszczenica aufrechterhalten. In allen von denen wurde der Zusammenhang der Methanemissionen mit der Grubengasabsaugung beobachtet: In den Schächten des Feldes Czyżowice ist Methan nach deren Beendigung erschienen. Im Steinkohlenbergwerk Żory wurde der Rückgang der Migration von Methan in die aktiven Abbauräume der benachbarten Bergwerke nach der Erhöhung der Entnahme der Grubengasabsaugung festgestellt, und in den Schächten des Steinkohlenbergwerkes Moszczenica ist Methan grundsätzlich während der Perioden des Rückgangs deren Effizienz erschienen. Den Einfluss auf die Konzentration der Gase in Schächten der obengenannten Bergwerke haben auch die Änderungen des Barometerstandes gezeigt, die die Schwingungen der Gaskonzentrationen um die für jeden der Schächte charakteristische Ebene herum (die von der Zusammensetzung der Lagerstättengase abhängig ist), bei den höchsten Konzentrationen von CH₄ in den Perioden der Tiefe, verursacht haben.

Lidia Fijałkowska-Lichwa

Radongefahr auf den gewählten unterirdischen touristischen Strecken der Sudeten 24

Im Artikel wurde die Risikobewertung der Aussetzung einer erhöhten ionisierenden Strahlung, die von Randon und Produkten dessen Zerfalls kommt, für die Personen aus der Gesamtbevölkerung und die Mitarbeiter, die unter Bedingungen der Berufsgefährdung unter der Erdoberfläche beschäftigt wurden, durchgeführt. Die Kontrolle wurde für drei unterirdische aktive touristische Strecken durchgeführt: in der Bärenfelsenhöhle in Kletno, in dem Alten Uranbergwerk in Złoty Stok, die gemäß den Vorschriften des geltenden Gesetzes „Atomrecht“ für unterirdische Arbeitsbetriebe, andere als Bergwerke [14, Kap. 3, Art. 23, Abs. 3, Pkt. 1] gehalten werden können. Als Maß der Aussetzung der ionisierenden Strahlung gilt die effektive Dosis. Die effektiven Dosen wurden bewertet, die die Mitarbeiter und Besucher der unterirdischen touristischen Strecken in den Jahren 2009, 2010 sowie an der Wende der Jahre 2010 und 2011 erhalten haben. Aufgrund der erreichten Resultate wurde festgestellt, dass das Risiko der Gefährdung für die Mitarbeiter im Zusammenhang mit der vorhandenen erhöhten Strahlung in jedem der untersuchten Objekte existiert. Bei zwei von denen überschreitet es

dagegen wesentlich das zulässige jährliche Limit der Aussetzung, das gemäß den geltenden Rechtsvorschriften 20 mSv [11] beträgt. Für die Besucher ist der Aufenthalt in den unterirdischen touristischen Objekten gefahrlos.

Michał Bucha
Łukasz Pleśniak
Dominika Kufka
Katarzyna Kubiak
Mieczysław Błaszczuk
Mariusz-Orion Jędrysek

Die Effektivität der Methanogenese bei den Fermentationsversuchen von Braunkohle 31

Das Ziel der Arbeit war die Bewertung der Möglichkeiten der mikrobiologischen Methanproduktion aus Braunkohle sowie die Analyse der Effektivität dieses Prozesses. Für die Fermentationsversuche wurde Braunkohle aus dem Bergwerk Koinin - Tagebau „Kazimierz Północ“ verwendet. Die Inkubation wurde unter einer konstanten Temperatur von 20°C innerhalb von 1-3 Monaten geführt. Die Proben von Biogas wurden ein- bis zweimal pro Woche entnommen. Insgesamt wurden 9 Versuche mit der Wiederholung und mit zwei Kontrollvarianten durchgeführt. Einzelne Varianten haben sich durch eingesetzte mineralische Zusätze unterschieden. Die Gasproben wurden mit den Methoden der Gaschromatographie untersucht. Die Bewertung der Effektivität der Methanproduktion aus Braunkohle wurde aufgrund der Untersuchung des Glühverlustes sowie Berechnung des Mf Parameters- des Fermentationsmoduls durchgeführt. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass 6,65% der trockenen Masse von Braunkohle in den beschriebenen IVA und IXB-Varianten der Zersetzung unterliegen. Das Fermentationsmodul hat entsprechend 79,77%, und 98,65% betragen, was den stabilisierten Schlämmen entspricht.

Chronik 35

Das sollte nicht vorkommen **Unfälle, Katastrophen 36**

Aus der Welt **Fakten - Ereignisse - Meinungen. 40**

Bergbau in der Welt 41

Zulassungen zur Anwendung in Bergwerken 42

Normung 44

Übersicht der Normen 45

Hinweise für die Autoren 46

Geschichte und Gegenwart des Bergbaus

Dorota Światała-Trybek
Nach der Schicht und in der Pension. Über gewählte Formen der Freizeitverbringungs.....47

Содержание

Станислав НАВРАТ
Себастьян НАПЕРАЙ

Применение программы моделирования для анализа и проектирования эвакуации бригад горняков из пожароопасных районов 3

В статье представлена проблема проектирования эвакуации бригад горняков из пожароопасных районов шахт. Для того чтобы проанализировать эвакуацию бригады можно использовать программы моделирования, которые учитывают индивидуальные особенности эвакуированных людей, переменный рельеф, возможность выбора бригадой различных путей эвакуации. Была проанализирована эвакуация бригады в примерном районе шахты, вентилируемой системой U, для которого было назначено время эвакуации рабочих в зависимости от протяжённости штрека.

Томаш СТОХ

Точность определения величин деформаций на пунктах пространственной наблюдательной сети с использованием измерения GPS-RTK 8

Воздействие подземных горных работ на поверхность грунта обычно определяется на основании геодезических измерений. Вместе с развитием измерительных техник ищутся наиболее оптимальные решения в этой области, позволяющие более эффективно и без потери точности получать информацию о состоянии поверхностных деформаций. В настоящее время рассматриваются возможности использования в такого рода исследованиях измерений ГНСС, основанных на активной сети референчных станций (ASG-EUPOS). В статье представлены исследования, касающиеся оценки погрешностей величин деформаций, определяемых путём измерений GPS RTK на пространственной тестовой сети. Работа финансируется за счет средств на научные исследования (Грант NN 1199 33 11).

Иренеуш ГЖИБЕК

Исследование условий выбросов газов из закрытых шахт СВ части Верхнесилезского угольного бассейна (часть VI) 13

Дренаж метана из старых выработок, после закрытия шахт, был сохранен, в частности в поле «Чижовице» в угольной шахте «Анна», а также угольной шахте «Жоры» и угольной шахте «Мошченица». Во всех из них наблюдалась связь выбросов метана с дренажем метана: В стволах поля «Чижовице» метан появился после его завершения. В угольной шахте «Жоры» исчезновение миграции метана в рабочие стволы прилегающих шахт было обнаружено после увеличения дренажа метана, а в стволах угольной шахты «Мошченица» метан появлялся в основном в периоды снижения его производительности. Воздействие на концентрации газов в стволах вышеуказанных шахт выявили также изменения барометрического давления, приводящие к колебаниям концентрации газов вокруг характерного для каждого из стволов уровня (в зависимости от состава газов месторождения), при самых высоких концентрациях CH₄ в период барических депрессий.

Лидия ФИЯЛКОВСКА-ЛИХВА

Радоноопасность в избранных подземных туристических маршрутах Судетов 24

В статье дается оценка риска воздействия повышенного ионизирующего излучения, полученного от радона и продуктов его распада для людей в целом и рабочих, работающих в условиях воздействия, связанного с работой под поверхностью земли. Проверка проводилась в трех действующих подземных туристических маршрутах: «Медвежьей Пещере» в Клетно, «Старого уранового рудника» в Клетно и в «Золотом руднике» в Злотым-Стоку, которые в соответствии с положениями Закона «Атомный закон» можно рассматривать как подземные рабочие места, другие чем шахты [14, глава 3, ст. 23, абз. 3, п. 1]. Мерой воздействия ионизирующего излучения является эффективная доза. Были рассчитаны эффективные дозы, которые получили в 2009, 2010 года и в конце 2010 и начале 2011 года работники и посетители подземных туристических маршрутов. На основании полученных результатов был сделан вывод, что риск воздействия на работников в связи с появившейся повышенной радиацией существует в каждом из исследуемых объектов.

В то время как в двух из них оно намного превышает допустимый годовой предел воздействия, составляющий в соответствии с действующими положениями закона 20 мЗв [11]. Для посетителей пребывание в подземных туристических объектах является

безопасным.

Михал БУХА

Лукаш ПЛЕСНЯК

Доминика КУФКА

Катажина КУБЯК

Мечислав БЛАШЧЫК

Мариуш-Орион ЕНДРЫСЕК

Эффективность процесса метаногенеза в экспериментах ферментации бурого угля .. 31

Целью работы была оценка возможности микробиологического производства метана из бурого угля и анализ эффективности этого процесса. В экспериментах ферментации был использован бурый уголь из шахты «Конин» - открытая разработка «Казимир Север». Инкубация проводилась при постоянной температуре 20°C в течение 1-3 месяцев. Взятие образцов биогаза проводилось 1-2 раза в неделю. В общей сложности было проведено 9 экспериментов с повторением вместе с двумя контрольными вариантами. Отдельные варианты отличались применяемыми минеральными добавками. Образцы газов были проанализированы с помощью метода газовой хроматографии. Оценка эффективности производства метана из бурого угля была выполнена на основе изучения потери при прокаливании и расчёта параметра M_f - модуля ферментации. Исследования показали, что в описанных вариантах IVA и IXB биодеградации поддается 6,65% от сухого вещества бурого угля. Модуль ферментации составляет соответственно 79,77% и 98,65%, что соответствует стабилизированным отложениям.

Хроника 35

Это не должно было случиться

Несчастные случаи, катастрофы 36

В мире

Факты – события – оценки 40

Горнодобывающая

промышленность в мире 41

Разрешения на допуск

к применению на горных

предприятиях 42

Стандартизация 44

Обзор нормативных актов 45

Указания для авторов 46

История и современность горной

промышленности

Дорота Свитала-Трыбек

После смены и на пенсии. Об избранных формах досуга 47

Zastosowanie programu symulacyjnego do analizy i projektowania ewakuacji załóg górniczych z rejonów zagrożonych pożarem

1. Wstęp

W kopalniach podziemnych w razie wystąpienia zagrożenia, np. pożaru, prowadzona jest akcja wycofania załóg górniczych poza rejon zagrożenia. Czynnikiem decydującym o powodzeniu wycofania się załóg górniczych jest wybór optymalnych dróg wycofania i czas ewakuacji. Dotychczas czynniki te nie były dokładnie analizowane z powodu braku odpowiednich oprogramowań komputerowych. W pracy przedstawiono i przeprowadzono ocenę możliwości zastosowania modelowania numerycznego do projektowania ewakuacji załóg górniczych z zagrożonych rejonów kopalń.

Jednym z celów planu ratownictwa górniczego jest zaprojektowanie bezpiecznej ewakuacji pracowników z zagrożonego rejonu w razie wystąpienia pożaru.

Zgodnie z art. 122 ust. 6 pkt 1 Prawa geologicznego i górniczego ([7], dalej: Pgg) przedsiębiorca jest obowiązany posiadać własne służby ratownictwa górniczego albo powierzyć realizację tego obowiązku w całości lub w części podmiotom zawodowo trudniącym się ratownictwem górniczym. Dla każdego zakładu górniczego sporządza się plan ratownictwa górniczego (art. 122

TREŚĆ:

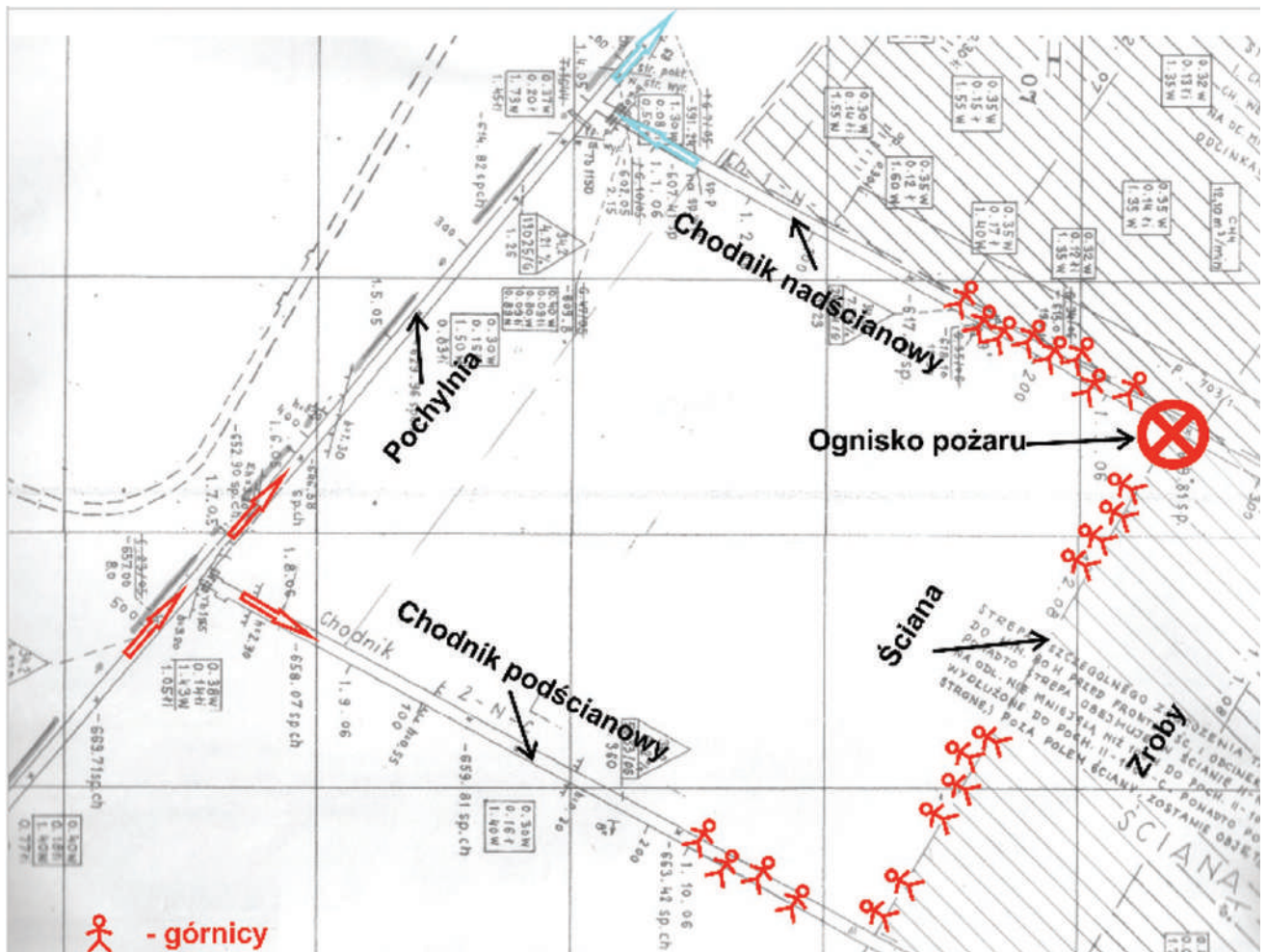
W artykule przedstawiono zagadnienie projektowania ewakuacji załóg górniczych z rejonów kopalni zagrożonych pożarem. Do analizy ewakuacji załogi można stosować programy symulacyjne, które uwzględniają indywidualne cechy ewakuowanych osób, zmienną topografię terenu, możliwości wyboru różnych dróg ewakuacji przez załogę. Analizie ewakuacji załogi został poddany przykładowy rejon kopalni, przewietrzany systemem na „U”, dla którego wyznaczono czas ewakuacji pracowników w zależności od długości wybiegu ściany.

SŁOWA KLUCZOWE:

górnictwo, pożar, ewakuacja, drogi ucieczkowe

ust. 10 Pgg). W planie tym należy określić m.in. sposób prowadzenia akcji ratowniczej w przypadku m.in. zagrożenia życia i zdrowia pracowników zakładu górniczego lub bezpieczeństwa ruchu zakładu górniczego (art. 122 ust. 11 pkt. 4 w związku z art. 123 ust. 3 Pgg). Dla celów ewakuacji pracowników z rejonów zagrożonych przygotowany jest schemat dróg ucieczkowych dla każdego rejonu kopalni, w którym może nastąpić zdarzenie, jak np. pożar. Schemat dróg ucieczkowych określa sposób i czas wycofywania załogi z zagrożonego rejonu.

Opracowanie planu ewakuacji pracowników z zagrożonego rejonu jest zagadnie-



Rys. 1. Schemat wyrobisk górniczych dla modelu ewakuacji załogi

Fig. 1. Diagram of mine workings for the model of crew evacuation

niem bardzo skomplikowanym i wymagało do tej pory zakładania dużych uproszczeń w celu określenia czasu ewakuacji pracowników.

Do opracowania planów ewakuacji mogą zostać wykorzystane metody modelowania numerycznego, uwzględniające indywidualne właściwości oraz procesy podejmowania decyzji przez ludzi, dynamikę tłumu, panikę oraz interakcję pomiędzy ewakuowanymi pracownikami, jak i wpływ warunków terenowych na proces ewakuacji. Modelowanie numeryczne oraz symulacje numeryczne są jednym z niewielu środków umożliwiających zarządzanie procesem ewakuacji, już na etapie wykonywania projektu wyrobisk w sposób obiektywny i racjonalny.

2. Model ewakuacji załogi z rejonu ściany

Do opracowania modelu ewakuacji załóg z rejonu ściany wykorzystano program Fire Dynamics Simulator z dodatkiem Evacuation. Program umożliwia modelowanie ewakuacji załogi z rejonu zagrożonego np. pożarem. W oprogramowaniu symulacyjnym FDS wykorzystano model ewakuacji Helbinga, jako główny algorytm poruszania się ewakuowanych osób, wraz z modyfikacją zaproponowaną przez Langstona.

Do określenia wpływu dynamiki pożaru oraz gazów i dymów pożarowych na przebieg procesu ewakuacji

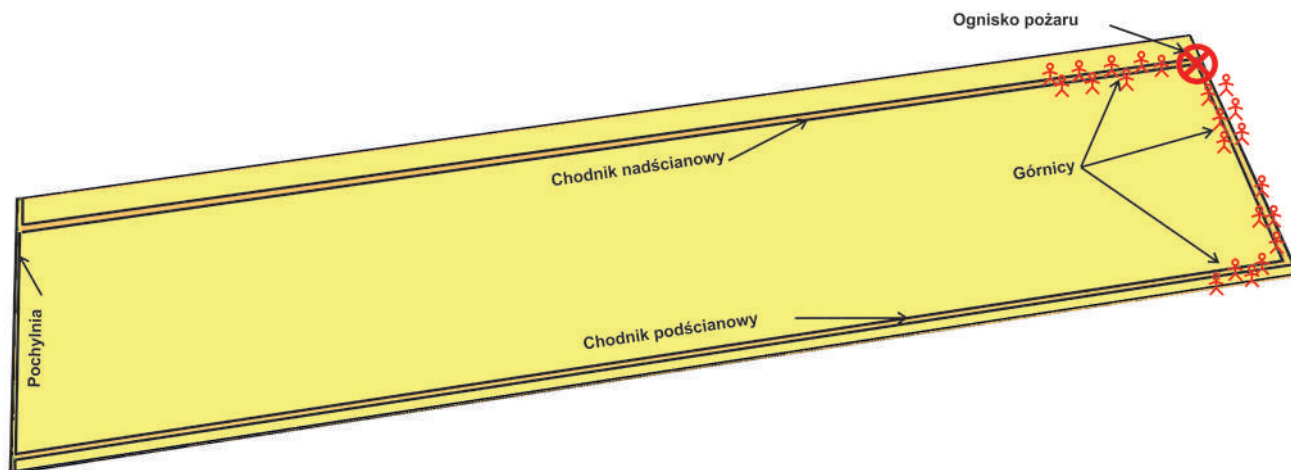
pracowników wykorzystano symulator FDS (Fire Dynamics Simulator), który umożliwia uzyskanie informacji o rozprzestrzenianiu się pożaru, włącznie z danymi dotyczącymi parametrów fizykochemicznych gazów, widoczności, promieniowania itp., które są niezbędne do scharakteryzowania warunków ewakuacji załogi oraz wpływu na ewakuowane osoby.

Każdej ewakuowanej osobie przypisuje się indywidualne własności dotyczące prędkości poruszania się, wielkości, czasu reakcji na wystąpienie zagrożenia, znajomości topografii terenu, dróg ewakuacyjnych itp.

3. Symulacja ewakuacji załogi z rejonu ściany

W wielu zakładach górniczych występuje zagrożenie metanowe, które może być przyczyną zapaleń i wybuchów metanu (np. w kopalni „Krupiński”). Do zapalenia lub wybuchu metanu może dojść w wyrobiskach, jak np. w chodniku nadścianowym, czy wyrobisku ścianowym. W przedstawionym artykule założono wystąpienie pożaru na skrzyżowaniu wylotu ściany i chodnika nadścianowego, co uniemożliwiło ewakuację części pracowników do prądu świeżego powietrza w chodniku podścianowym.

Ściana, eksploatowana systemem ścianowym podłużnym z zawałem stropu od pola, przewietrzana była systemem na „U” (rys. 1).



Rys. 2. Model wyrobisk w programie FDS+EVAC
 Fig. 2. Model of mine workings in software FDS+EVAC

3.1. Założenia modelu

Model z rejonu ściany charakteryzuje się następującymi parametrami:

1. Geometrycznymi:

- pochylnia o długości 250 m,
- chodnik podścianowy i nadścianowy o długościach dla wariantów 1, 2, 3 i 4 odpowiednio: 500 m, 1000 m, 1500 m, 2000 m, przekrój poprzeczny 11 m²,
- wyrobisko ścianowe o długości 200 m, przekrój poprzeczny 14 m².

2. Wentylacyjnymi:

- system wentylacji na „U” od pola,
- wydatek powietrza w wyrobisku ścianowym 1500 m³/min,
- wydatek powietrza w rejonie wentylacyjnym 1800 m³/min.

3. Ogniska pożaru:

- lokalizacja ogniska pożaru – na wylocie ze ściany,

- rozwój pożaru: od 0 MW do 2 MW, stała czasowa narastania pożaru – 60 s,
- moc cieplna pożaru – 2 MW.

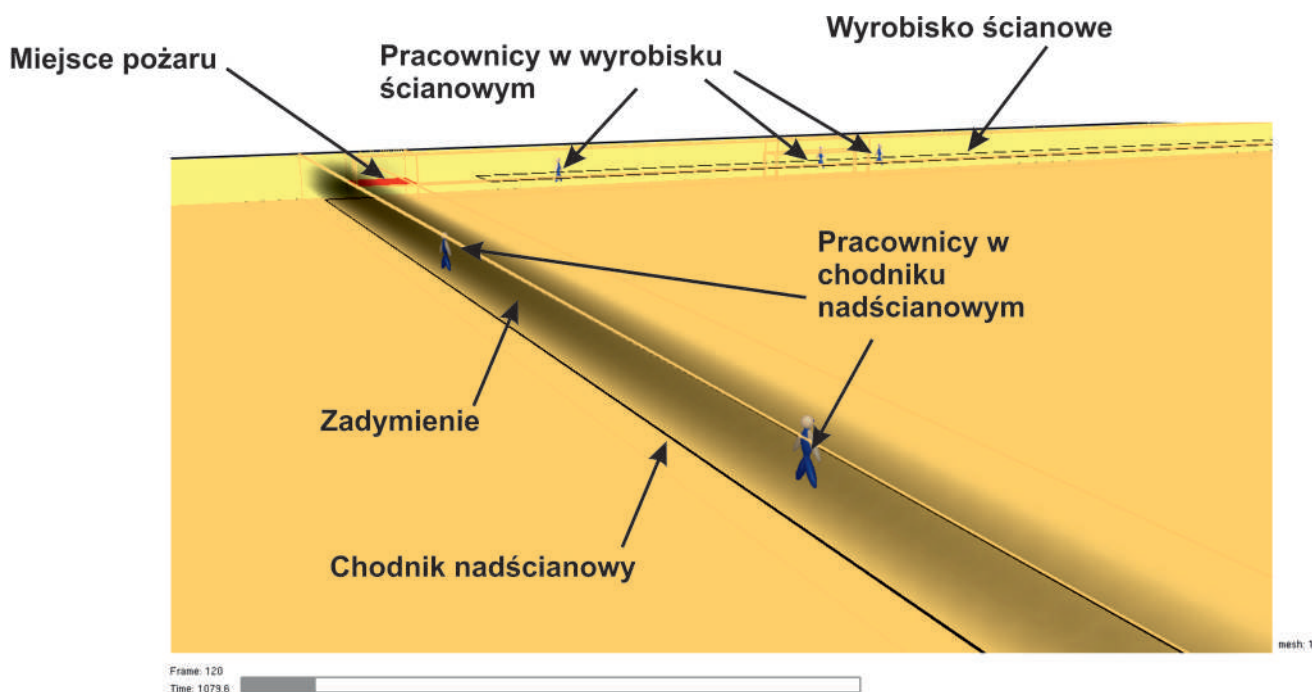
4. Liczba osób przebywających w rejonie ściany w:

- chodniku podścianowym – 4 pracowników,
- wyrobisku ścianowym – 10 pracowników,
- chodniku nadścianowym – 8 pracowników.

Dla założonych danych przeprowadzono badania modelowe rozwoju pożaru i ewakuacji załogi dla 4 wariantów symulacyjnych:

- W-1 dla wybiegu ściany 500 m,
- W-2 dla wybiegu ściany 1000 m,
- W-3 dla wybiegu ściany 1500 m,
- W-4 dla wybiegu ściany 2000 m.

Na rysunku 2 przedstawiono model wyrobisk górniczych dla stanu rozwoju pożaru i ewakuacji w czasie $t=60$ s, dla wariantu W-3, w którym wybieg ściany wynosi 1500 m. Rysunek 3. przedstawia wizualizację stanu ewakuacji załogi po czasie $t=20$ s i możliwości wizualizacyjne programu.

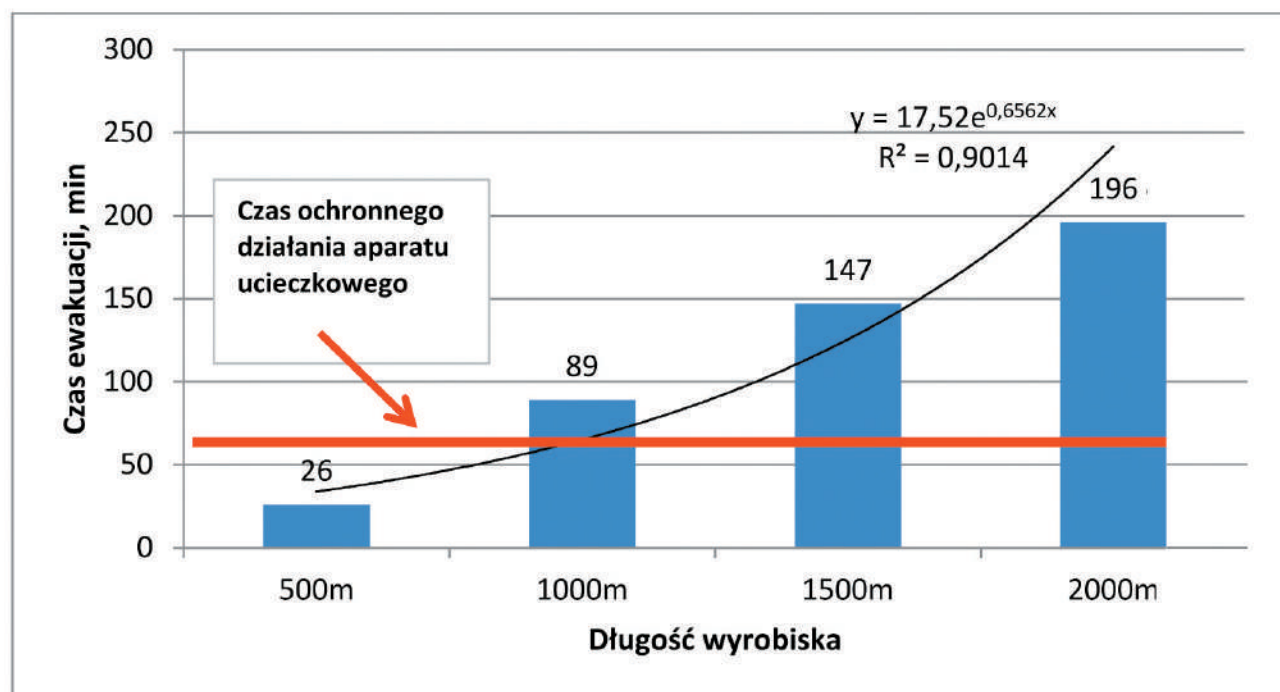


Rys. 3. Symulacja ewakuacji oraz wystąpienia pożaru
 Fig. 3. Simulation of fire and evacuation

Tab. 1. Wyniki badań symulacyjnych ewakuacji pracowników z rejonu zagrożonego pożarem

Tab. 1. Results of simulation evacuation of workers from the area at risk of fire

Lp.	Czas ewakuacji, min	Liczba osób w zagrożonym rejonie			
		W - 1	W - 2	W - 3	W - 4
1.	60 min – czas ochronnego działania aparatu ucieczkowego	0	3	4	7
2.	120 min	0	0	1	4
3.	180 min	0	0	0	2
4.	240 min	0	0	0	0



Rys. 4. Czas niezbędny do ewakuacji pracowników w zależności od wybiegu ściany

Fig. 4. The time needed to evacuate crew, depending on length of evacuation ways

3.2. Parametry ewakuacji

W celu zbadania czasu ewakuacji pracowników z rejonu ściany po wystąpieniu pożaru przeprowadzono badania modelowe dla mocy cieplnej pożaru 2 MW (wartość cieplna spalania 3,5 m³ CH₄/min). Badania symulacyjne przeprowadzono dla 4 wariantów wybiegu ściany. Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w tab. 1.

Dla każdego z przypadków założono, że czas rozwoju pożaru do momentu osiągnięcia pełnej mocy cieplnej wynosi 60 s. Dla założonych warunków ewakuacji przeprowadzona analiza wykazała, że tylko dla wariantu W-1 (długość wybiegu ściany 500 m) wszystkie osoby zdążyły się ewakuować w czasie do 60 min. (czas ochronnego działania aparatu ucieczkowego), a dla wariantów W-2, W-3 i W-4 część załogi pozostawała w rejonie zagrożenia w dłuższym czasie.

Dla symulacji wystąpienia pożaru o mocy 2 MW dokonano analizy statystycznej, w celu ustalenia zależności pomiędzy mocą pożaru a czasem ewakuacji. Analiza wykazała, że istnieje zależność pomiędzy wybiegiem ściany, a czasem ewakuacji pracowników w przypadku wystąpienia zagrożenia, np. pożaru (rys. 4).

4. Wnioski

Przedstawiony materiał pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. Do ustalenia bezpiecznej ewakuacji załóg górniczych z rejonu kopalni objętego zagrożeniem, np. pożarem, już na etapie projektowania wyrobisk należy zaprojektować optymalne drogi ucieczkowe.
2. Do ustalenia dróg ucieczkowych oraz parametrów ewakuacji można wykorzystać programy symula-

- cyjne, które pozwalają na optymalny dobór drogi ucieczkowej oraz wyznaczenie czasu ewakuacji.
3. Na czas ewakuacji wpływ ma przyjęty do obliczeń czas rozwoju pożaru, czas reakcji pracowników na wystąpienie zagrożenia, układ wyrobisk, utrudnienia na drodze ewakuacji, zadymienie.
 4. Czas niezbędny do ewakuacji pracowników wzrasta wykładniczo w zależności od wybiegu ściany, co dla zaprezentowanego przykładu zostało opisane równaniem $y = 17,52e^{0,6562x}$ przy bardzo wysokim współczynniku determinacji $R=0,9014$.
 5. Dla celów opracowania szczegółowych algorytmów wycofania załogi należy każdorazowo przeprowadzić symulację uwzględniającą lokalne warunki, parametry i lokalizację ogniska pożaru, czas reakcji pracowników na wystąpienie zagrożenia.
 6. Modelowanie przebiegu ewakuacji załogi z rejonu zagrożenia, np. pożarowego, pozwala:
 - analizować i oceniać możliwości wycofania załogi w określonym czasie, np. ograniczonym czasem ochronnego działania aparatów ucieczkowych,
 - optymalizować drogi ucieczkowe przy uwzględnieniu indywidualnych cech osobowych każdego członka załogi, utrudnień terenowych (nachylenie, odległość), innych ograniczeń ruchu, np. przeszkody i zadymienie,
 - obrazować przebieg procesu wycofania załogi w przypadku pożaru, co może być przydatne dla projektowania i szkolenia załóg górniczych.
 7. Niezbędne są dalsze badania dotyczące walidacji modelu dla warunków kopalnianych.

The application of the simulation program for the analysis and design of the evacuation of mining crews from fire hazard areas

Summary: This paper presents the problem of designing the evacuation of mining crews from mine areas at risk of fire. In order to analyse the evacuation of the crew, one can use simulation programs which take into account individual characteristics of the evacuees and a variable topography of the area and allow for choosing different escape routes for the crew. An example area of the mine ventilated by the U system was analysed in terms of the evacuation of the crew. Evacuation time of the employees was determined depending on the length of the wall runway.

Literatura:

-
- [1] Ehtamo H., Heliövaara S., Hostikka S., Korhonen T.: Modelling Evacuees' Exit Selection with Best Response Dynamics. 4th Intl. Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics, 27-29 Feb 2008.
 - [2] Nawrat S., Kuczera Z., Napieraj S.: Badania modelowe zwalczania zagrożenia metanowego na wylocie ściany przewietrzanej systemem „U”. Mat. 4 Szkoły Aerologii Górniczej. Kraków 10–13 października 2006 r., Wyd. Komitet Górnictwa PAN. Kraków 2006, s. 455–465.
 - [3] Nawrat S., Napieraj S.: Metoda projektowania systemu kompleksowego zwalczania zagrożenia metanowego w ścianach w kopalniach węgla kamiennego. Mat. XXIII seminarium ROP'2006: zwalczanie zagrożenia metanowego oraz wyrzutami gazów i skał – teoria i praktyka, Rybnik, 26 października 2006 r. Wyd. SITG – Politechnika Śląska, 2006, s. 83–98.
 - [4] Nawrat S., Napieraj S.: Możliwości wykorzystania programów komputerowych CFD w wentylacji kopalń podziemnych. Wiadomości Górnicze nr 9, 2006, s. 449–457.
 - [5] Nawrat S., Napieraj S.: Systems of fighting against methane threat in coal mines. Procs of The 1st China Intern. Conf. on Coal Mine Gas Control & Utilization: October 26–27. Coal Industry Publishing House, Beijing 2005, s. 224–232.
 - [6] Korhonen T., Hostikka S., Heliövaara S., Ehtamo H.: FDS+Evac: An Agent Based Fire Evacuation Model. Procs. of the 4th Intern. Conf. on Pedestrian and Evacuation Dynamics, 27-29 Feb 2008.
 - [7] Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163 poz. 981)

Dokładność wyznaczania wartości wskaźników deformacji na punktach przestrzennej sieci obserwacyjnej z wykorzystaniem pomiaru GPS-RTK

TREŚĆ:

Wpływ podziemnej eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu najczęściej określa się na podstawie pomiarów geodezyjnych. Wraz z rozwojem technik pomiarowych poszukiwane są najbardziej optymalne rozwiązania w tym zakresie, pozwalające bardziej wydajnie i bez utraty dokładności pozyskiwać informacje o stanie deformacji powierzchni. Aktualnie rozważane są możliwości stosowania w tego rodzaju badaniach pomiarów GNSS, opartych na aktywnej sieci stacji referencyjnych (ASG-EUPOS). W artykule zaprezentowano badania dotyczące oszacowania błędów wartości wskaźników deformacji wyznaczanych w drodze pomiarów GPS RTK na przestrzennej sieci testowej.

SŁOWA KLUCZOWE:

górnictwo, deformacje powierzchni, wskaźniki deformacji, pomiary deformacji, pomiary GNSS

pracy i czasu. Jest to istotne ze względu na obejmowanie pomiarem coraz większych obszarów i chęcią uniknięcia błędów wynikających z długiego czasu prowadzenia obserwacji na terenie, który ulega szybkim zmianom deformacyjnym.

Klasyczne metody pomiarowe w niektórych przypadkach nie spełniają wymagań stawianych tego typu obserwacjom. Dlatego pojawiają się próby zastosowania do pomiarów deformacji na terenach górniczych coraz bardziej wydajnych metod pomiarowych. Jedną z takich metod jest pomiar GPS w czasie rzeczywistym (RTK – *Real Time Kinematic*) opartym na systemie precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego ASG-EUPOS (Aktywna Sieć Geodezyjna – *European Positioning System*) [3]. Wykorzystanie możliwości tego systemu pozwala na wykonywanie pomiarów jednym ruchomym odbiornikiem bez konieczności zapewnienia dodatkowego sprzętu dla stacji bazowej. Duże znaczenie ma też szybkość uzyskiwania położenia punktu pomiarowego pozwalająca na pomiar dużej ilości punktów w stosunkowo krótkim czasie. W ramach projektu badawczego realizowanego w Katedrze Ochrony Terenów Górniczych, Geoinformatyki i Geodezji Górniczej wykonano szereg tego typu pomiarów, wykorzystanych m.in. do oceny dokładności oraz określenia ich przydatności do wyznaczania wartości wskaźników deformacji na terenach eksploatacji górniczej.

1. Wstęp

Pomiary deformacji na terenach górniczych ulegają nieustannemu rozwojowi, który napędzany jest postępem technologicznym w dziedzinie konstruowania nowych instrumentów pomiarowych oraz opracowywania metod i systemów pomiarowych. W tej wąskiej specjalizacji pomiarów geodezyjnych chodzi głównie o uzyskanie optymalizacji pozyskiwania danych o stanie deformacji powierzchni terenu poddanego wpływom podziemnej eksploatacji górniczej, skierowanej na uzyskiwanie danych na odpowiednim poziomie dokładności przy jednoczesnym jak najmniejszym nakładzie

2. Pomiary testowe

Przed rozpoczęciem pomiarów RTK ASG-EUPOS dysponowano jedynie informacjami o dokładności metody zapewnianej przez system. Dla pomiarów precyzyjnych (serwis NAWGEO) system zapewniał dokładność poziomą do $\pm 0,03$ m i wysokościową do $\pm 0,05$ m [3, 5]. Dla precyzyjnych pomiarów deformacji na terenach górniczych nie jest to zbyt duża dokładność. Można jednakże wziąć pod uwagę szereg czynników, które ograniczają dokładność klasycznych metod pomiarowych i przetestować możliwości stosowania opisywanej metody.

Pierwotnie pomiary testowe rozpoczęto na przestrzennej sieci obserwacyjnej nad rozpoczynającą się eksploatacją górniczą. Ze względu na niestabilność terenu (wpływy od sąsiedniego pola eksploatacji oraz pól wyższego pokładu) uzyskane wyniki pomiarów były trudne do wykorzystania dla oszacowania rzeczywistych błędów wskaźników deformacji wyznaczonych na podstawie tych danych. Z tego względu zdecydowano o utworzeniu tzw. przestrzennej sieci referencyjnej zbudowanej analogicznie do obiektu badawczego na terenie górniczym, lecz o mniejszym zasięgu i położonego w terenie wolnym od pogórnich ruchów powierzchni.

2.1. Geometria sieci referencyjnej

Sieć referencyjną założono w otwartym terenie pozbawionym elementów mogących wprowadzać dodatkowe zakłócenia w pomiarze GNSS. Geometrię sieci przedstawia schematycznie rysunek 1.

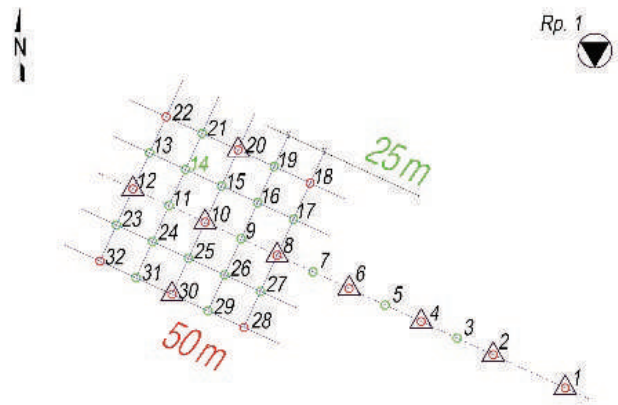
Sieć została skonfigurowana jako siatka regularnie rozmieszczonych punktów pomiarowych w odstępach co 25 m. Na przedłużeniu osi głównej sieci znajduje się dodatkowo linia obserwacyjna o długości całkowitej 300 m. Cała sieć liczyła w sumie 32 punkty pomiarowe stabilizowane długimi (40 cm) palikami z drewna osikowego z nawierconym otworem, w którym umieszczano wkręt z łbem grzybkowym i krzyżowym nacięciem, stanowiącym centr znaku pomiarowego. Punkty te były przystosowane zarówno do pomiaru sytuacyjnego (tachimetria, RTK), jak i wysokościowego (niwelacja precyzyjna).

Geometria sieci testowej została opracowana na podstawie geometrii bardziej rozbudowanej sieci obserwacyjnej, znajdującej się na obszarze miasta Jaworzno, na której prowadzone są pomiary deformacji terenu pod wpływem podziemnej eksploatacji górniczej [4].

2.2. Pomiary wykonane na punktach sieci referencyjnej

Założona sieć testowa umożliwiała przeprowadzenie wszelkich pomiarów geodezyjnych jakie stosuje się w pomiarach deformacji na terenach górniczych. Wykonano zatem zarówno klasyczne pomiary niwelacyjne jak również długościowe i sytuacyjne (pomiary hybrydowe: statyczny pomiar GPS połączony z pomiarem poligonowym i tachimetrycznym) oraz pomiar RTK ASG-EUPOS. W niniejszej publikacji przedstawione zostaną wyniki pomiaru RTK oraz wpływ ich błędów na dokładność wyznaczania wybranych wskaźników deformacji.

Na punktach sieci testowej przeprowadzone zostały 3 serie obserwacyjne trwające kilkadziesiąt minut każda. Wykonano je o różnych porach dnia i przy różnej konfiguracji satelitów. Sprzęt użyty do wykonania pomiarów składał się z jednego odbiornika ruchomego Trimble SPS882 z anteną Trimble R8 GNSS/SPS88x Internal umieszczonego na tyczce o długości 2 m oraz kontrolera Trimble TSC2. Pomiar wykonywano w dwóch trybach: — pomiar punktu (trwający 5 s),



Rys. 1. Szkic przestrzennej sieci referencyjnej

Fig. 1. View of the spatial reference network

— pomiar na punkcie osnowy (czas trwania 30 s).

Wykorzystywano precyzyjny tryb pomiaru oferowany przez system ASG-EUPOS. W tym trybie pomiarowym używany jest typ poprawek NAWGEO_VRS_3_1. Strumień poprawek sieciowych RTCM 3.1 przesyłany jest pakietowo (GPRS) poprzez sieć GSM (strona serwisu ASG-EUPOS).

Maska elewacji odbiornika ruchomego wynosiła 10 stopni. Pomiar wykonano w układzie 2000/21 (elipsoida odniesienia WGS-84), stosując model geoidy dla małopolski.

3. Wyniki pomiarów

W wyniku przeprowadzonych pomiarów uzyskano przestrzenne współrzędne punktów sieci oraz informacje o dokładności jaką w danym momencie pomiaru zapewniał system. Dane te zapisane zostały w raporcie pomiarowym. Na podstawie uzyskanych przestrzennych współrzędnych punktów pomiarowych obliczono wartości wskaźników deformacji, a następnie wyznaczono wartości parametrów statystycznych określających dokładność ich wyznaczenia.

Do analizy wybrano trzy wskaźniki deformacji, najistotniejsze ze względu na określanie zagrożenia terenu i obiektów budowlanych, a mianowicie: obniżenie terenu w , [m] oraz nachylenie i odkształcenie poziome T i ε [mm/m] [2]. Ze względu na charakter poszczególnych wskaźników deformacji oraz sposób ich wyznaczania należało w inny sposób podejść do określania obniżeń w odróżnieniu od pozostałych dwóch wskaźników. Obniżenia rejestruje się i oblicza w punkcie obserwacyjnym, natomiast nachylenia i odkształcenia są wyznaczone dla poszczególnych odcinków pomiarowych [1]. Z tego względu należało wybrać bazy pomiarowe, dla których były wyznaczane wartości tych wskaźników. W tym przypadku kierunek i konfiguracja wybranych baz pomiarowych nie były istotne, ponieważ obiekt nie był poddany rzeczywistym wpływom górniczym i nie rejestrowano charakterystycznych przebiegów tych wskaźników w stosunku do krawędzi pola eksploatacji. Wartości oczekiwane uzyskiwanych w tym eksperymencie pomiarowym wskaźników deformacji powinny być zerowe, ale ze względu na występujący szum pomiarowy zarejestrowany został pewien „stan deformacji” (niezerowe wartości wskaźników) pozwalający na stwierdzenie dokładności wyznaczania wartości wskaźników deforma-

Tab. 1. Wartości parametrów statystycznych charakteryzujących wyznaczone wartości wskaźników deformacji

Tab 1. Values of statistical parameters characterizing the set valuedeformation indicators

Parametry	Obniżenie w1	Obniżenie w2	Nachylenie T1	Nachylenie T2	Odształcenie ε1	Odształcenie ε2
statystyczne	mm	mm	mm/m	mm/m	mm/m	mm/m
Min.	-24	-47	1,4	-1,0	-0,8	-1,6
Max.	31	33	-1,5	1,8	0,8	1,1
Średnia	7,1	1.0	-0,06	0,36	-0,04	-0,03
Odch. St.	±13,1	±21,0	±0,73	±0,80	±0,40	±0,65
Rozstęp	55	80	2,9	2,8	1,6	2,7

cji zastosowaną metodą pomiarową. Obliczone wartości wskaźników deformacji traktowane były jako odchyłki od wartości oczekiwanej. To założenie dało podstawę do oszacowania błędów wyznaczenia wartości obniżeń, nachyleń i odkształceń poziomych.

Podczas pomiarów w terenie stwierdzono uszkodzenie mechaniczne 4 punktów pomiarowych. Zatem w efekcie dysponowano zbiorem danych liczących 28 obserwacji punktów kontrolnych w jednej serii obserwacyjnej. Na podstawie danych z trzech serii pomiarowych obliczono dwukrotnie (różnicowo) wartości obniżeń terenu oraz – na podstawie obliczonych długości baz pomiarowych

w każdej serii obserwacyjnej, a także informacji o obniżeniu dla poszczególnych punktów – sieci wyznaczono wartości nachyleń i odkształceń poziomych. W każdym przypadku przyjmowano pierwszą wykonaną serię pomiarową jako serię zerową.

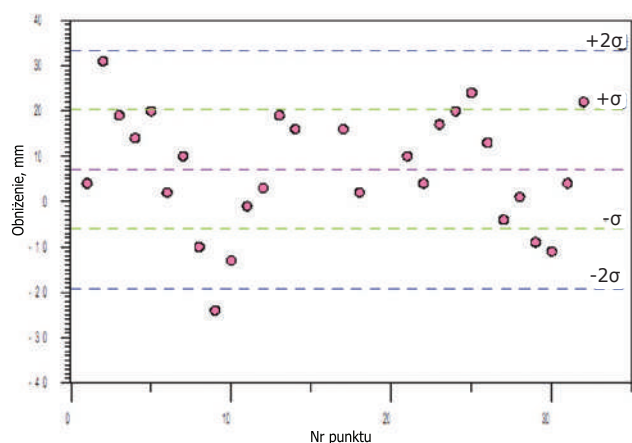
Poniżej, na podstawie wartości parametrów statystycznych przedstawionych w tabeli 1 oraz wykresów rozrzutu uzyskanych wartości poszczególnych wskaźników deformacji, zostały omówione uzyskane wyniki.

3.1. Obniżenia terenu

Obniżenia terenu obliczono jako różnicę wysokości punktów pomiędzy serią zerową oraz seriami pierwszą i drugą. Otrzymano zatem do analiz dwie serie obniżeń (w1, w2). Wysokość punktu uzyskiwana z pomiaru satelitarnego jest obciążona większym błędem niż położenie poziome. Z tego względu przewidywano mniejszą dokładność uzyskiwanych wartości obniżeń niż w przypadku wskaźników deformacji wykorzystujących dane o poziomym położeniu punktów obserwacyjnych.

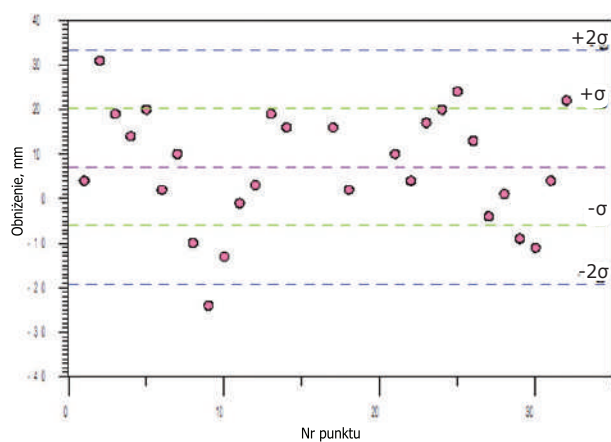
Dla obliczonych wartości w1 i w2, przyjmowanych jako teoretycznie oscylujące wokół wartości zerowej, a zatem traktowane jako odchyłki, obliczono wartość średnią oraz odchylenie standardowe (tab. 1). Wartości te umieszczono na wykresach rozrzutu obniżeń, aby możliwe było oszacowanie dokładności ich wyznaczenia. Otrzymane wyniki zaprezentowano na rysunkach 2 i 3.

Dla pierwszej serii obniżeń uzyskane wartości pokazują istnienie pewnej dodatniej tendencji w uzyskiwanych wartościach obniżeń (wartość średnia wyniosła +7,1 mm). Wartość odchylenia standardowego potwierdziła skupienie obniżeń wokół wartości średniej. W tym przypadku ekstremalne wartości obniżeń pokazały, że możliwe jest uzyskiwanie wartości w jednej serii pomiarowej różniących się o ponad 5 cm. W drugiej serii obniżeń widać już lepszą zgodność z teoretycznym założeniem. Wartość średnia zbliżona jest do zera, natomiast odchylenie standardowe potwierdza większy rozrzut wartości obniżeń wokół średniej. Analizując wartości ekstremalne można również zauważyć, że w tej serii pojawiły się wartości obniżeń różniące się od siebie o 8 cm. Na rysunku 3 można zauważyć, że na pogorszenie dokładności wyznaczenia wartości 2 serii obniżeń miała wpływ grupa punktów (od 28 do 32), dla której wyniki widocznie różnią się od pozostałych. Prawdopodobnie uwidocznił się tu wpływ zmiennych warunków pomiaru, ponieważ obserwując parametry pomiaru zapisane w raporcie, można zauważyć spadek liczby widocznych satelitów i pogorszenie się geometrii ich rozmieszczenia nad horyzontem sygnalizowanej przez wzrastającą w danym momencie wartością parametru



Rys. 2. Wykres rozrzutu wartości 1 serii obniżeń (w1)

Fig. 2. Scatterplot of the value of the 1st series of subsidence (w1)



Rys. 3. Wykres rozrzutu wartości 2 serii obniżeń (w2)

Fig. 3. Scatterplot of the value of the 2nd series of subsidence (w2)

PDOP określającego niedokładność wyznaczania pozycji względem położenia satelitów.

Różnice w uzyskanych wynikach dla pierwszej i drugiej serii obniżeń można tłumaczyć różnym czasem wykonywania pomiarów, a przez to otrzymywaniem pozycji punktów pomiarowych przy różnej – mniej lub bardziej korzystnej – konfiguracji satelitów oraz ich liczności. Ma to duży wpływ na błędy wyznaczonych współrzędnych punktów pomiarowych, co przekłada się dalej na błędy wyznaczonych wartości obniżeń. Nie jest również bez znaczenia przy pomiarach bazujących na wirtualnych stacjach referencyjnych (VRS) z jakiej stacji referencyjnej korzystamy w danym momencie. Zdarza się niejednokrotnie, że w trakcie pomiaru system przełącza nas na inną, bardziej dogodną dla pomiaru, stację VRS. Może to spowodować otrzymanie nieco innych współrzędnych punktów pomiarowych, oczywiście w zakresie dokładności zapewnianych przez system. Trzeba być jednak świadomym takiego działania systemu ASG-EUPOS.

Biorąc pod uwagę zakładaną dokładność systemu i porównując z wynikami uzyskanymi na sieci testowej dla obniżeń nie stwierdzono przekroczenia uzyskanej dokładności wyznaczenia obniżeń terenu z gwarantowaną przez system. Należy jednak ostrożnie podchodzić do wartości obniżeń uzyskiwanych z pomiaru tą metodą i uznawać za istotne wartości przekraczające poziom podwójnego odchylenia standardowego, czyli w $> 0,04$ m.

3.2. Nachylenia

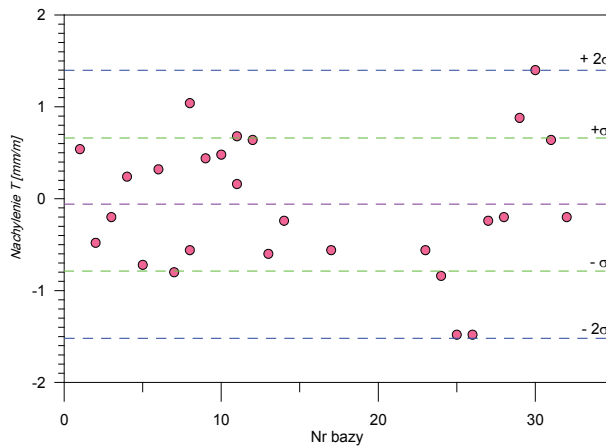
Nachylenia zostały obliczone na wybranych bazach pomiarowych jako różnice obniżeń na ich końcach odnoszone do długości bazy pomiarowej wyznaczonej ze współrzędnych końców odcinka pomiarowego. Otrzymano zatem do analiz dwie serie nachyleń (T1, T2). Wartości podstawowych parametrów statystycznych dla pomierzonych nachyleń podaje tabela 1. Wartości te (średnia i odchylenie standardowe) umieszczono na wykresach rozrzutu aby możliwe było oszacowanie dokładności ich wyznaczenia. Otrzymane wyniki przedstawiono na rysunkach 4 i 5.

Na dokładność wyznaczenia nachyleń ma wpływ błąd wyznaczenia położenia zarówno wysokościowego, jak i poziomego punktów końcowych odcinka pomiarowego. Jak widać w tabeli, średnia wartość dla obydwu serii nachyleń jest bliska zero. W drugiej serii nachyleń średnia jest nieznacznie przesunięta w stronę dodatnich wartości nachyleń. Odchylenie standardowe ma zbliżoną wartość wynoszącą około 0,8 mm/m. Podobnie jest z rozstępem, który dla obydwu serii nachyleń wynosi ok. 2,9 mm/m. Oznacza to, że wśród wartości nachyleń mogą znaleźć się takie, dla których wzajemna odległość może dochodzić do 3 mm/m.

Bazując na pomiarach RTK ASG-EUPOS jesteśmy zatem w stanie wykrywać wartości nachyleń przekraczające wartość podwójnego odchylenia standardowego, czyli $> \pm 1,6$ mm/m. Można stwierdzić, że wiarygodne wartości nachyleń stwierdzane na podstawie tych pomiarów pozwolą na określenie granicy II i wyższych kategorii terenu górniczego ze względu na nachylenia.

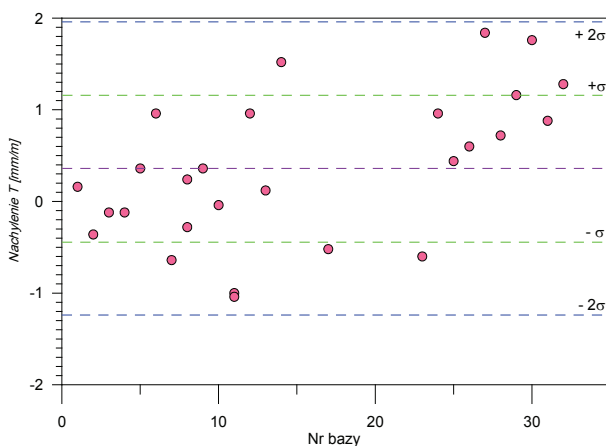
3.3. Odształcenia poziome

Odształcenia poziome zostały obliczone – na tych samych bazach pomiarowych wybranych dla nachyleń



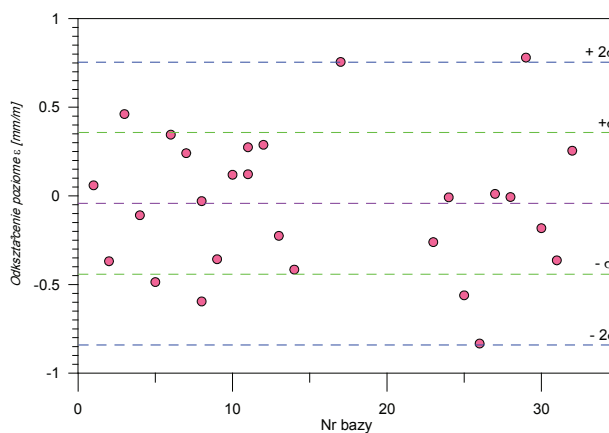
Rys. 4. Wykres rozrzutu wartości 1 serii nachyleń (T1)

Fig. 4. Scatterplot of the value of the 1st series of slopes (T1)



Rys. 5. Wykres rozrzutu wartości 2 serii nachyleń (T2)

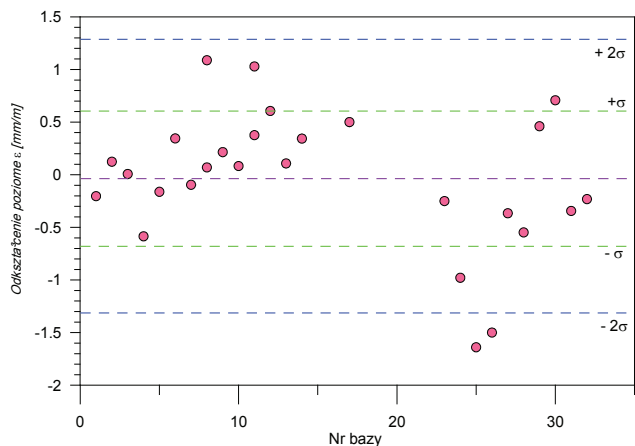
Fig. 5. Scatterplot of the value of the 2nd series of slopes (T2)



Rys. 6. Wykres rozrzutu wartości 1 serii odształceń poziomych (ϵ_1)

Fig. 6. Scatterplot of the value of the 1st series of horizontal deformation (ϵ_1)

– jako różnice długości bazy pomiarowej obliczonej ze współrzędnych końców odcinka pomiarowego w kolejnych seriach pomiarowych. Wartości podstawowych parametrów statystycznych dla odształceń podaje tabela 1. Wartości te (średnia i odchylenie standardowe)



Rys. 7. Wykres rozrzutu wartości 2 serii odkształceń poziomych (ϵ_2)

Fig. 7. Scatterplot of the value of the 2nd series of horizontal deformation (ϵ_2)

umieszczono na wykresach rozrzutu odkształceń w celu oszacowania dokładności ich wyznaczenia. Otrzymane wyniki przedstawiono na rysunkach 6 i 7.

Dokładność wyznaczenia odkształceń poziomych zależy tylko od błędu poziomego położenia punktów końcowych odcinka pomiarowego. Ta składowa położenia punktu jest wyznaczana z mniejszym błędem niż składowa wysokościowa. Jak widać w tabeli średnia wartość dla obydwu serii odkształceń jest praktycznie taka sama i bliska zero. Odchylenie standardowe dla pierwszej serii ma mniejszą wartość wynoszącą $\sigma_\epsilon = \pm 0,4$ mm/m. W drugiej serii odkształceń widać większy rozrzut wartości. Odchylenie standardowe wynosi $\sigma_\epsilon = \pm 0,65$ mm/m. Podobnie jest z rozstępem, który dla pierwszej serii odkształceń wynosi ok. 1,6 mm/m, natomiast w drugiej serii jest zdecydowanie większy i wynosi 2,7 mm/m. Oznacza to, że wśród wartości odkształceń poziomych mogą znaleźć się takie, dla których wzajemna odległość może dochodzić prawie do 3 mm/m.

Wykorzystując pomiary RTK ASG-EUPOS, jesteśmy zatem w stanie wykrywać wartości odkształceń poziomych przekraczających podwójne odchylenie standar-

dowego czyli $\epsilon > \pm 1,3$ mm/m. Można stwierdzić, że istotne wartości odkształceń poziomych, stwierdzane na podstawie tych pomiarów pozwolą na określenie granicy II i wyższych kategorii terenu górniczego ze względu na odkształcenia.

4. Podsumowanie

Przedstawione powyżej wyniki testowych pomiarów deformacji, z wykorzystaniem techniki RTK ASG-EUPOS pokazały, że uzyskiwane błędy pomiarowe w zakresie wyznaczania pozycji odbiornika ruchomego faktycznie mieszczą się w przedziałach zapewnianych przez system. Istniejący szum pomiarowy przekłada się zatem na wartości wskaźników deformacji wyznaczanych na podstawie wyników pomiarów punktów terenowych. Dokładność wyznaczania poszczególnych wskaźników deformacji można oszacować na podstawie wartości odchyżeń standardowych uzyskanych podczas pomiaru testowego. Natomiast przydatność do pomiaru deformacji na terenach górniczych w zakresie istotności wyznaczanych tą metodą wartości wskaźników deformacji można określić na podstawie podwójnego odchylenia standardowego. Dla obniżek jest to wartość $w_{gr} = 0,04$ m, dla nachyleń $T_{gr} = \pm 1,6$ mm/m, a dla odkształceń poziomych $\epsilon_{gr} = \pm 1,3$ mm/m.

Podsumowując można stwierdzić, że pomiar RTK ASG-EUPOS raczej nie znajdzie zastosowania w precyzyjnych pomiarach prowadzonych na terenach górniczych. Jednak ze względu na swoją wysoką wydajność mógłby być stosowany do pomiarów deformacji terenu w rejonach o wyjątkowo dużej dynamice ujawniania się wpływów górniczych, gdzie szybkość wykonania pomiaru ma istotne znaczenie, a dokładność pomiaru RTK ASG-EUPOS w takim przypadku można uznać za zadowalającą.

Praca jest finansowana ze środków na badania naukowe (Grant NN 1199 33 11).

Artykuł recenzowany

Precision of determination of the indicators values of surface deformation on the spatial observation network using GPS-RTK measurement

Summary: Effects of underground mining on ground surface usually is determined by geodetic measurements. Along with the development of measurement techniques optimal solutions in this area are searched, allowing more efficiently and without loss of accuracy to gain information about the state of surface deformation. Currently under consideration is the possibility of using in this kind of research the GNSS measurements based on an active network of reference stations (ASG-EUPOS). This article presents the research on estimation of average error values of indicators of the deformation appointed by RTK GPS measurements on a spatial test networks. This work was funded by the research (Research project NN 1199 33 11).

Literatura:

- [1] Ostrowski J. i in.: Ochrona środowiska na terenach górniczych. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków 2001.
- [2] Popiołek E.: Ochrona Terenów Górniczych. Wyd. AGH, Kraków 2009.
- [3] Ryczywolski M., Oruba A., Leończyk M.: The Precise Satellite Positioning System ASG-EUPOS. Mat. konf. międzynarodowej GEOS. Praga 2008.
- [4] Stoch T., Sopata P.: Ocena przydatności pomiarów GPS-RTK do wyznaczania wartości obniżek terenu w oparciu o przestrzenną sieć obserwacyjną. Mat. konf. XI Dni Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych, Hucisko, maj 2011.
- [5] <http://www.asgeupos.pl>.

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

Artykuł stanowi kontynuację szerszej pracy o powyższym, wspólnym tytule, której poprzednie części [10], opublikowano we wcześniejszych numerach pisma. W prezentowanej poniżej, szóstej części przedstawiono analizę wpływu odmetanowania zrobów zlikwidowanych kopalń na emisję gazów kopalnianych. Dla zachowania przejrzystości całości pracy, w kolejnych jej częściach zachowano ciągłą numerację rozdziałów, rysunków i tabel. Przy odwołaniach do tych z nich, które opublikowano w innych częściach, dla ułatwienia każdorazowo przywołano ich odpowiedni numer (np.: tab. 7. – cz. III).

9. Odmetanowanie zlikwidowanych kopalń i jego wpływ na migrację i emisję metanu

W granicach badanej części GZW zlikwidowano osiem kopalń i ich samodzielnych części (rys. 1 – cz. I, tab. 16 – cz. VII). Spośród nich pięć (pole Czyżowice KWK „Anna” i kopalnie: „1 Maja”, „Morcinek”, „Moszczenica”, „Żory”) poddano odmetanowaniu w trakcie lub po zakończeniu ich likwidacji (por. też: [2]). Poniżej opisano

TREŚĆ:

Odmetanowanie zrobów, po zakończeniu likwidacji kopalń, utrzymano m.in. w polu Czyżowice KWK „Anna” oraz w KWK „Żory” i KWK „Moszczenica”. We wszystkich z nich obserwowano związek emisji metanu z odmetanowaniem: W szybach pola Czyżowice metan pojawił się po jego zakończeniu. W KWK „Żory” zanik migracji metanu do czynnych wyrobisk sąsiednich kopalń stwierdzono po zwiększeniu ujęcia odmetanowaniem, a w szybach KWK „Moszczenica” metan pojawiał się zasadniczo w okresach spadku jego wydajności. Wpływ na koncentrację gazów w szybach ww. kopalń ujawniły też zmiany ciśnienia barometrycznego, powodujące wahania koncentracji gazów wokół charakterystycznego dla każdego z szybów poziomu (zależnego od składu gazów złożowych), przy najwyższych koncentracjach CH₄ w okresach niżów barycznych.

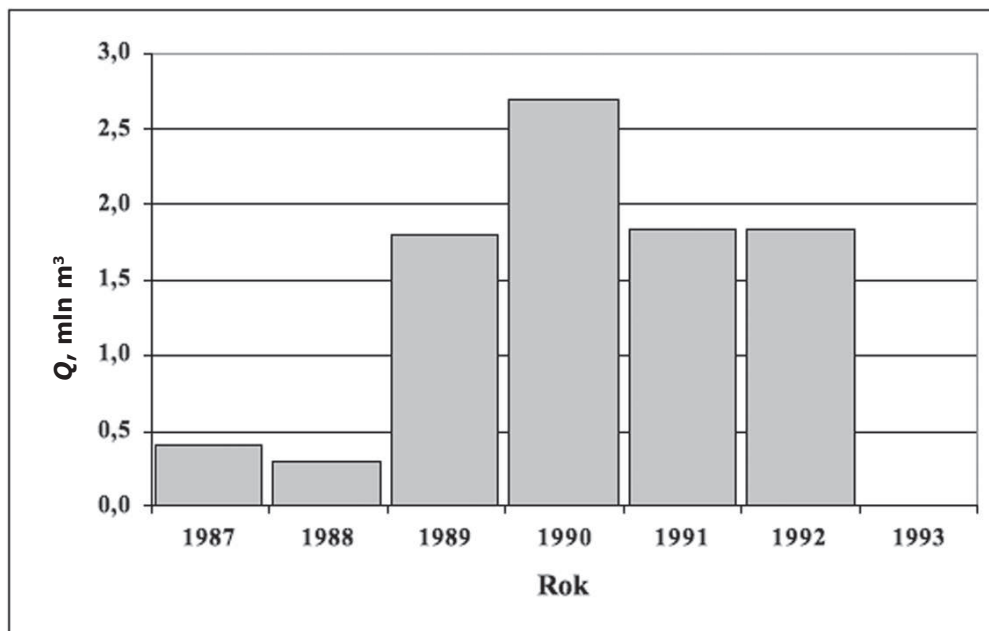
SŁOWA KLUCZOWE:

gazy kopalniane, emisja gazów, likwidacja kopalń, odmetanowanie kopalń, GZW

jego przebieg i uchwycone związki z migracją i emisją gazów kopalnianych, w dotąd nie omówionych: polu Czyżowice, KWK „Moszczenica” i KWK „Żory”, zwracając jednak uwagę także na inne czynniki na nią wpływające.

9.1. Pole Czyżowice KWK „Anna”

Chronologicznie, jako pierwsze podjęto odmetanowanie zlikwidowanego pola



Rys. 27. Ujęcie metanu (Q) odmetanowaniem z pola Czyżowice KWK „Anna” w latach 1987–1993

Fig. 27. Capture of methane (Q) at Czyżowice coal field of “Anna” mine in the years 1987–1993

Czyżowice. Pole to udostępniono w latach 1967–1970 szybami Czyżowice II i III [20], w 1972 r. połączonymi przekopami na poziomach 350 i 500 m z wyrobiskami KWK „Anna”. Rozpoczęcie drążenia przekopów (1968 r.) unaocznilo, że warunki gazowe pola są odmienne od warunków w innych kopalniach VII rejonu gazowego GZW. Przekopy te napotkały bowiem szereg gazonośnych spękań i szczelin, z których – według obliczeń kopalnianych – w latach 1968–1992, wentylacyjnie i odmetanowaniem, odprowadzono ogółem blisko 42 mln m³ metanu, przy metanowości absolutnej pola sięgającej okresowo do około 10 m³/min (tj. do wartości ponad 3 razy wyższej niż, w tym czasie, w KWK „Anna”).

Wysoka metanowość i niska węglizasobność złoża legły u podstaw decyzji o likwidacji pola przez odcięcie przekopów korkami z pyłów dymnicowych i izolację szybów płytami na zrębnie [11]. Taki sposób likwidacji spowodował powstanie w odciętych wyrobiskach zbiornika gazów o objętości około 120 000 m³ [20], z którego, według dokumentacji geologicznej złoża KWK „Anna” [6], tylko jednym z szybów wypływał metan w ilości od 1,0 do 1,5 m³/min. W związku z tym, ze względów bezpieczeństwa, w 1987 r. podjęto odmetanowanie pola Czyżowice poprzez ww. korki, odcinające przekopy od strony KWK „Anna”. Według różnych źródeł, prowadzone do 1992 r. odmetanowanie pozwoliło ująć ogółem 8,8 – 9,3 mln m³ czystego CH₄ (rys. 27). Mimo tego, wiosną 1988 r. doszło do zapalenia metanu, wydostającego się spod płyty szybu Czyżowice II [20].

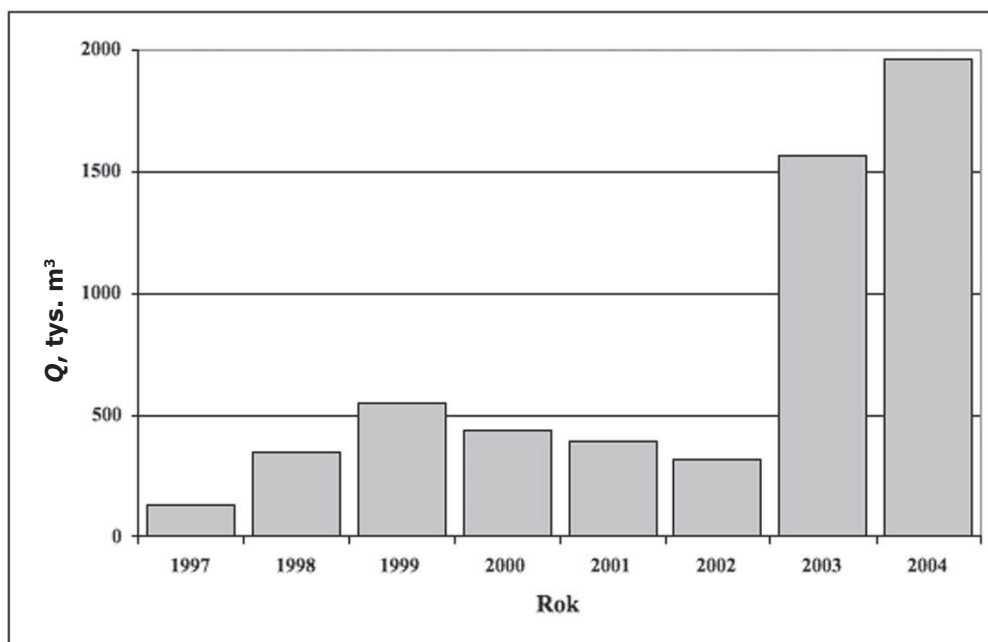
Zapłon metanu był jednym z powodów zasypania szybów czyżowickich, w okresie pomiędzy 21 listopada 1988 r. a 20 kwietnia 1989 r. [11], a następnie wznowienia 15 marca 1989 r. odmetanowania pola, przerwano na czas zasypania szybów. Krótko po ostatecznym zakończeniu odmetanowania, we wrześniu 1992 r., w szybach ponownie pojawił się metan (tab. 19 – cz. VII), którego obecność w niewielkich koncentracjach obserwowano potem stale do maja 1994 r., a sporadycznie do czerwca 1996 r. Później w szybach czyżowickich nie notowano już występowania metanu. Prowadzone w nich, od lipca 2001 r., dodatkowe pomiary koncentracji

ditlenku węgla wykazały jednak jego stałą obecność, malejącą z czasem od 0,72% do 0,50% – w szybie II, i od 0,22% do 0,15% – w szybie III.

Przedstawione dane, jakkolwiek niepełne z uwagi na spowodowane upływem czasu trudności z ich odszukaniem, dają się jednak w miarę dobrze wytłumaczyć. W pierwszym rzędzie potwierdzają bowiem wcześniejsze wnioski innych autorów [1, 15, 20, 22], wskazujące na szyby „zlikwidowane” przez tzw. trwałą izolację płytą na zrębnie, jako na potencjalne zbiorniki i drogi wzmoczonej migracji gazów kopalnianych. W dalszej kolejności, dane te pozwalają łączyć pojawienie się metanu w szybach czyżowickich z zakończeniem odmetanowania pola. Stanowią więc przesłankę wskazującą, że odmetanowanie zrobów pola, którym ujmowano metan w ilości odpowiadającej 35–40% jego metanowości z okresu budowy udostępniających je poziomów, w pełni zapobiegało niekontrolowanej migracji gazów kopalnianych. W końcu, zanik wypływu metanu szybami czyżowickimi oraz malejące koncentracje ditlenku węgla można wiązać z opisanym wcześniej [11] zjawiskiem plastycznego płynięcia materiału zasypanego tych szybów i wywołanej nim jego długotrwałej ucieczki. Jeśli bowiem uwzględnić, że w wyniku tego zjawiska wypełnieniu uległo od 50% do niemal 100% istniejących wcześniej wyrobisk pola (tamże), to można przyjąć, że głównie ilasty materiał zasypany uszczelnił wspomniane spękania i szczeliny, stanowiące drogi migracji gazów z górotworu.

9.2. KWK „Żory”

W funkcjonującej od 1979 r. KWK „Żory” eksploatację węgla przerwano w październiku 1996 r. [8], a zasypanie szybów zakończono w maju 1997 r. [19]. W okresie swego istnienia należała ona do najsłabiej metanowych kopalń IV rejonu gazowego GZW (por.: [7, 12, 17]), o średniorocznej metanowości absolutnej w granicach od 18 m³/min [7] do 46,3 m³/min [2, 19], a przeciętnie około 25 m³/min. Znajdowało to odzwierciedlenie w warunkach geologiczno-gazowych złoża. Do głębokości wyrobisk górniczych (tab. 7 – cz. III)



Rys. 28. Ujęcie metanu (Q) odmetanowaniem ze zlikwidowanej KWK „Żory” w latach 1997–2004

Fig. 28. Capture of methane (Q) at abandoned “Żory” mine in the years 1997–2004

występowały w nim, co prawda, w większości pokłady wysokometanowe, położone w obrębie autochtonicznej strefy wysokometanowej (rys. 10 – cz. III), a jedynie na południu, przy granicy z KWK „Borynia”, część pokładów leżała w obrębie stref: odgazowanej i przejściowych. Maksymalna stwierdzona metanonośność osiągnęła tu jednak wartość zaledwie 9,67 m³/Mg (tab. 7 – cz. III).

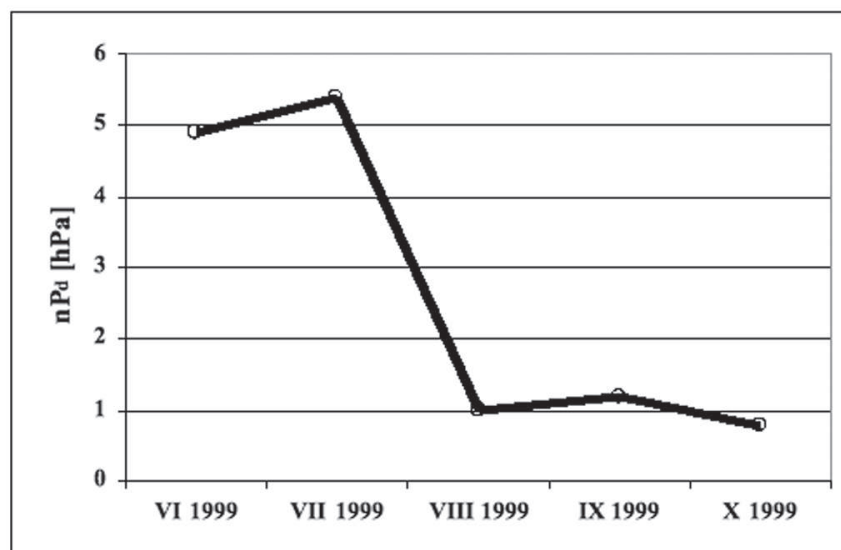
Część metanu, uwalniającego się do wyrobisk górniczych KWK „Żory”, ujmowano systemem odmetanowania KWK „Jankowice”, poprzez łączący obie kopalnie przekop badawczy na poziomie 400 m. Ujęcie to dochodziło do około 6,1 mln m³/r. [2], by w ostatnich czterech latach, poprzedzających likwidację kopalni, obniżyć się do średniego poziomu około 2,1 mln m³/r. [7]. Podobnie, metanowość absolutna ustabilizowała się w tym okresie na średnim poziomie 17,4 m³/min, tj. około 9,1 mln m³/r. (tamże).

Po zasypaniu szybów kopalni „Żory”, od sierpnia 1997 r. utrzymano odmetanowanie jej zrobów od strony KWK „Jankowice”. Dodatkowo, pomiędzy 10 czerwca 1999 r. a 7 września 1999 r. prowadzono je także z KWK „Borynia”. Metan drenowano tu poprzez tamę na przekopie świerkłańskim wschodnim, na poziomie 713 m, łączącym się z wyrobiskami poziomu 705 m KWK „Żory”. Początkowo – do lutego 2003 r. – ze zrobów ujmowano średnio ok. 0,75 m³ metanu na minutę, tj. od 0,31 do 0,55 mln m³ rocznie, a począwszy od marca tego roku średnio około 3,57 m³/min, tj. około 1,5 – 1,9 mln m³/r. (rys. 28). Wzrost ujęcia wymusiła migracja metanu ze zrobów kopalni „Żory” do czynnych wyrobisk KWK „Jankowice”, zaobserwowana na początku 2003 r. na ww. przekopie badawczym, poziom 400 m (A. Salamon – inf. ustna). Migrację taką wcześniej obserwowano także w zrobowych częściach połączonych z kopalnią „Żory” przekopów KWK „Borynia”, w pierw – do kwietnia 2000 r. – na poziomie 713 m, a później (2001–2002 r.) na poziomie 588 m. Na poziomie 713 m, w zrobach lokalnie zmierzono koncentrację metanu sięgające do 66,0% (marzec 2000 r.), a na poziomie 588 m do 1,94% (czerwiec 2002 r.). Stwierdzony, począwszy od czerwca 1999 r., na przekopie świerkłańskim wschodnim,

poziom 713 m, wzrost dopływu wody z kopalni Żory (z ok. 0,06–0,10 m³/min do ok. 0,25 m³/min) może wskazywać, że najwyższe z opisanych koncentracji ujawniły się wskutek zatopienia poziomu 705 m KWK „Żory”. Późniejsze ustabilizowanie wydatku wody, na wysokości około 0,25 m³/min, pozwala założyć, że po zatopieniu poziomu 705 m cały dopływ na ten poziom kopalni Żory odbierany jest grawitacyjnie przez kopalnię „Borynia”. Tym samym należy przyjąć, że równocześnie ustało sprężanie gazów w zrobach, wywołane efektem tłoka wznoszącego się zwierciadła wody.

Przesłanką potwierdzającą powyższe stwierdzenie jest także, przywołany przez I. Plutę i E. Krause [19], zanik w listopadzie 2000 r., znaczącego wcześniej (do ok. 0,59 kPa), nadciśnienia za tamami izolującymi obie kopalnie na poziomie 705–713 m (rys. 29). Równocześnie z nim, za tamami, a więc w obrębie zrobów kopalni, odnotowano spadek koncentracji metanu, z 55–66% w lutym i marcu 2000 r. do 0,0–0,3%. Towarzyszące temu pojawienie się tlenu w gazach za tamami, w powiązaniu z ukierunkowaną sekwencją czasową głębokości ujawniania się migracji gazów w kopalniach „Borynia” i „Jankowice”, wskazuje dodatkowo na odwrócenie kierunku przepływu gazów w zrobach i zasysanie powietrza wentylacyjnego z kopalni „Borynia”.

W okresie 10.06.–07.09.1999 r. prowadzenie odmetanowania KWK „Żory” dwoma ujęciami, poprzez rurociągi otwierające się bezpośrednio do przekopów na jej dwóch różnych poziomach (400 i 705 m), pozwoliło stwierdzić różnicę w składzie cząsteczkowym gazów z obu ujęć (tab. 12). Jakkolwiek pełny skład ujmowanych wtedy gazów autorowi nie jest znany, to jednak, biorąc pod uwagę, że w analizowanym okresie w zrobach KWK „Żory” stale obserwowano nadciśnienie (rys. 29), można założyć, że koncentracje metanu tylko w niewielkim stopniu uległy zniekształceniu przez wpływy powietrza wentylacyjnego z kopalń sąsiednich i z dużym przybliżeniem odzwierciedlają jego rzeczywiste koncentracje w gazach kopalnianych. Tym samym, jeśli uwzględnić, że w rejonach ujęć metanu z poziomów 400 i 705 m głębokościowe profile metanonośności odpowiadają ra-



Rys. 29. Nadciśnienie (nP_d) gazów kopalnianych w zrobach KWK „Żory”, w okresie od czerwca do października 1999 r., wg pomiarów na przekopie świerklańskim wschodnim, poziom 713 m KWK „Borynia” (wg [9]; zmienione)

Fig. 29. Overpressure (nP_d) of mine gases within gobs of “Żory” mine between June and October 1999, acc. to measurements at Świerklańcy east gallery of the level 713 m of “Borynia” mine (acc. to [9]; changed)

czej profilom ze złóż – odpowiednio: KWK „Jankowice” (rys. 11 – cz. III) i KWK „Borynia” (rys. 10 – cz. III), niż profilowi KWK Żory, to można stwierdzić, że ujęcie na poziomie 400 m leży w granicach autochtonicznej, wysokometanowej strefy gazowej, a na poziomie 705 m w obrębie strefy odgazowanej. Podobnie jak w przypadku wcześniej omawianych kopalń, można więc przyjąć, że koncentracje metanu w ujmowanym gazie są pochodną składu cząsteczkowego gazów złożowych z tych stref (por.: tab. 4 – cz. III).

Po opisanym wyżej wzroście ujęcia metanu nie odnotowano już przejawów jego niekontrolowanej migracji do wyrobisk czynnych kopalń. Brak też jakichkolwiek sygnałów o jego emisji z zasypanych szybów KWK „Żory”. Można więc przyjąć, że prowadzone obecnie odmetanowanie skutecznie jej zapobiega. Wniosek taki staje się bardziej prawdopodobny, jeśli porównać wartość średnią ujęcia metanu w okresie od marca 2003 r. do grudnia 2004 r. ($3,57 \text{ m}^3/\text{min}$) z wartością średnią metanowości absolutnej kopalni w latach poprzedzających jej likwidację ($17,4 \text{ m}^3/\text{min}$). Wartość tego ujęcia stanowi bowiem 20,5% wcześniejszej metanowości absolutnej. Jeśli więc uwzględnić model K. Cybulskiego i in. (1999, vide: [13, 14]), to można założyć, że całość

metanu, wydzielającego się do zrobów KWK „Żory”, jest odprowadzana systemem odmetanowania kopalni „Jankowice”. Reasumując, przedstawione powyżej dane potwierdzają wcześniejsze sugestie i stwierdzenia, dotyczące charakteru oddziaływania zatapiania i odmetanowania zlikwidowanych kopalń na migrację i emisję gazów kopalnianych.

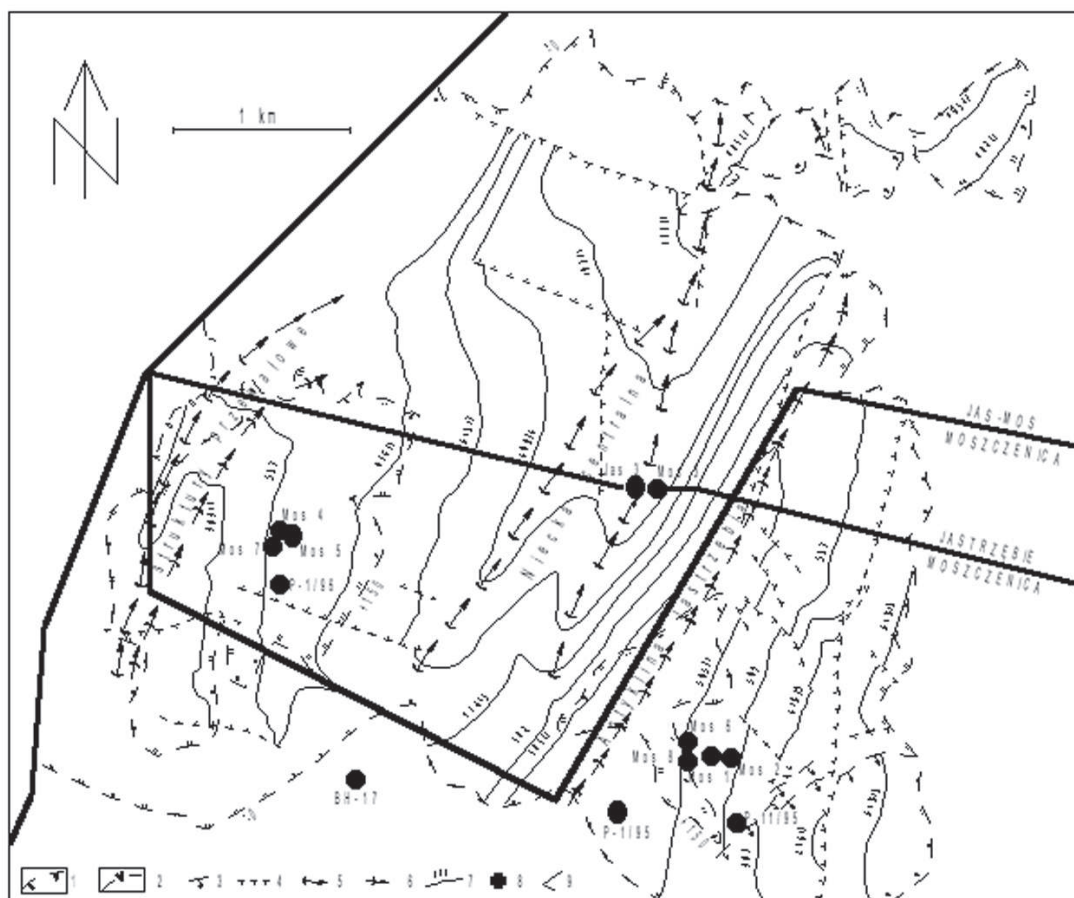
9.3. KWK „Moszczenica”

Była kopalnia „Moszczenica”, w pierw samodzielną, od 1994 r. funkcjonowała jako Ruch Moszczenica w strukturze KWK „Jas-Mos”, utworzonej przez jej połączenie z kopalnią „Jastrzębie” [4]. Odmienne od KWK „Żory”, należała do najsilniej metanowych kopalń IV rejonu gazowego GZW (por.: [12, 17, 18]). Już w trakcie jej budowy, w stropowej części utworów karbonu stwierdzano wypływy wolnego metanu o wydajności do kilkudziesięciu m^3/min [18]. W trakcie eksploatacji złoża najwyższą metanowość absolutną, sięgającą do $325 \text{ m}^3/\text{min}$. [2], obserwowano w latach 1968–1972 (por.: [18]). Później metanowość kopalni systematycznie spadała, aż do $45,8 \text{ m}^3/\text{min}$, tj. $24,1 \text{ mln m}^3/\text{r}$. – w końcowej fazie eksploatacji, i do $36,2 \text{ m}^3/\text{min}$, czyli

Tab. 12. Zróżnicowanie udziału metanu (w % obj.) w składzie cząsteczkowym gazów kopalnianych w zrobach zlikwidowanej KWK „Żory”, na podstawie obserwacji z rurociągów ich odmetanowania przez KWK „Jankowice” (poziom 400 m) i KWK „Borynia” (poziom 705 m), w okresie od czerwca do października 1999 r., wg [9]

Tab. 12. Differentiation of methane percentage (% vol.) in constitution of mine gases from abandoned “Żory” mine, on the ground of investigations from degasation pipelines of “Jankowice” mine (400 m level) as well as “Borynia” mine (705 m level) between June and October 1999; acc. to [9]

Wartość:	Poziom 400 m	Poziom 705 m
- minimalna	70,00	38,30
- maksymalna	78,00	47,10
- średnia	75,91	41,65
Odchylenie standardowe	3,35	3,71



Rys. 30. Położenie analizowanych, zlikwidowanych szybów i otworów wiertniczych KWK „Jas-Mos” i KWK „Moszczenica” na tle zasadniczych elementów budowy geologicznej; 1 - wychodne stropu karbonu na wybranych poziomach, 2 - granica zasięgu pstrych utworów karbonu, 3 - nasunięcie, 4 - uskoki, 5 - oś synkliny, 6 - oś antykliny, 7 - izolonia ± 0 m n.p.m. wybranych pokładów węgla, 8 - otwór wiertniczy, szyb, 9 - dawne i obecne granice obszarów górniczych

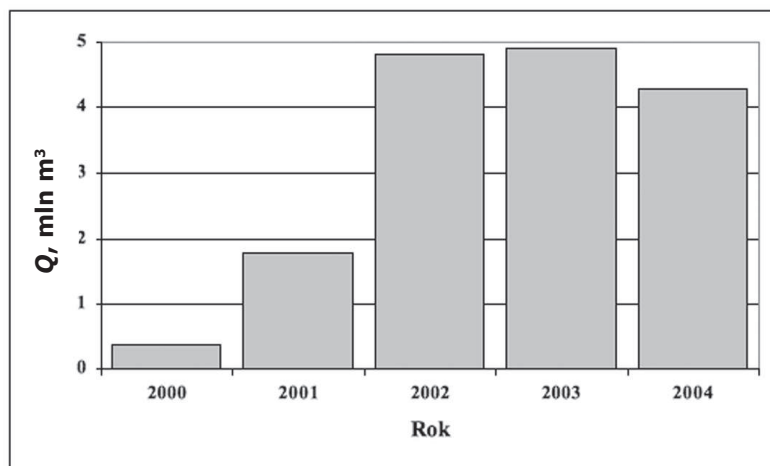
Fig. 30. Location of the analyzed abandoned shafts and boreholes of “Jas-Mos” and “Moszczenica” mines on the background of essential elements of geological structure; 1 - subcrops of Carboniferous roof at chosen production levels, 2 - the extent of weathered (“gaudy”) Carboniferous, 3 - overthrust, 4 - fault, 5 - syncline axis, 6 - anticline axis, 7 - contour line of sea level (± 0 m) in chosen coal seams, 8 - borehole, shaft, 9 - previous and present boundaries of concession areas

19,0 mln $m^3/r.$ – w chwili zakończenia wydobycia węgla [2]. W tych samych okresach ujęcie metanu kształtowało się na poziomie – odpowiednio: 224,2 m^3/min (tamże), 20,89 m^3/min i 18,1 m^3/min .

Wysoka metanowość kopalni korespondowała z warunkami geologiczno-gazowymi złoża, które – najogólniej – charakteryzuje: przykrycie miększym, słaboprzepuszczalnym nadkładem mioceńskim, występowanie zarówno allo-, jak i autochtonicznej strefy wysokometanowej (rys. 10, tab. 7 – cz. III) oraz skomplikowana tektonika. Mięszczość nadkładu mioceńskiego kształtuje się tu w granicach od 56 m w rejonie szybów zachodnich (Mos 4, 5 i 7) do 450–570 m przy wschodniej i południowej granicy złoża [16]. Zróznicowanie jego mięszczości wynika z urozmaiconej paleomorfologii stropu utworów karbonu, którego najwyższe wyniesienia, sięgające rzędnych 190 m n.p.m. oraz 120–150 m n.p.m., występują – odpowiednio: przy szybach zachodnich oraz w rejonie szybów wschodnich (Mos 1, 2, 6 i 8; tamże). Wyniesienia te rozwinęły się w przybliżeniu konsekwentnie ponad głównymi strukturami antyklinalnymi złoża, tj. nad tzw. strukturami przewałowymi (warstw stojących) – przy szybach zachodnich, oraz nad siodłem Jastrzębia – na wschodzie (rys. 30).

Taka budowa geologiczna sprzyjała wykształceniu, pod stropem utworów karbonu, allochtonicznej strefy

wysokometanowej, którą pierwotnie charakteryzowało nasycenie metanem skał płonnych w obrębie wyniesień stropu, zaznaczające się powyżej rzędnej 70 m n.p.m. Sprzyjała też specyficznemu położeniu poszczególnych stref gazowych, w przybliżeniu odwzorowującym tak strukturę złoża, jak i paleomorfologię stropu utworów karbonu. Odwzorowanie to było jedynie przybliżone, gdyż w obszarze ich paleowyniesień mięszczość allochtonicznej strefy wysokometanowej była większa, a położenie stropu wysokometanowej strefy autochtonicznej wyższe niż w obszarze paleoobniżeń. W konsekwencji, pod paleowyniesieniami mięszczość gazowych stref przejściowych i odgazowanej uległa redukcji, szczególnie wyraźnej w pobliżu szybów zachodnich, gdzie obie strefy wysokometanowe niemal się łączą (rys. 10 i 12 – cz. III). Czynnikiem, który zdecydowanie wpłynął na współczesny kształt pola metanowości była też intensywna eksploatacja węgla w najwyższej położonych partiach górotworu karbońskiego. Efektem tego jest odgazowanie strefy allochtonicznej w takim stopniu, że metanowość węgla, pierwotnie przekraczająca 20 m^3/Mg , współcześnie jedynie lokalnie osiąga wartości powyżej 4,5 m^3/Mg , z maksimum 8,36 m^3/Mg – wyraźnie niższym niż 14,85 m^3/Mg odnotowane w strefie autochtonicznej (tab. 7 – cz. III).



Rys. 31. Ujęcie metanu (Q) odmetanowaniem ze zlikwidowanej KWK „Moszczenica” w latach 2000-2004

Fig. 31. Capture of methane (Q) at abandoned “Moszczenica” mine in the years 2000-2004

W takim kontekście, najwyższe metanowości absolutne kopalni w latach 1968–1972 łatwo wytłumaczyć nasiloną wtedy eksploatacją, prowadzoną powyżej poziomu +70 m n.p.m. Późniejszy spadek metanowości wiąże się ze stopniowym przenoszeniem wydobywania węgla na słabiej metanowe poziomy –120 i –240 m n.p.m. W chwili połączenia kopalni „Moszczenica” i „Jastrzębie” poziomy te były jedynymi poziomami wydobywczymi KWK „Moszczenica”, odmiennie niż w KWK „Jastrzębie”, gdzie wydobywanie koncentrowało się wtedy na poziomie –400 m n.p.m. i głębiej [5].

Po zakończeniu wydobywania węgla w czerwcu 2000 r., z końcem grudnia 2001 r. kopalnię „Moszczenica” ostatecznie zlikwidowano [8]. Likwidację przeprowadzono w specyficzny sposób. W obrębie nadal funkcjonującej kopalni „Jas-Mos” pozostawiono bowiem znaczną część złoża KWK „Moszczenica”, na W od osi siodła Jastrzębia. Do likwidowanej kopalni włączono natomiast część byłej KWK „Jastrzębie”, położoną na E od osi tego siodła (rys. 30; por. też: [5]). Połączenia między likwidowaną KWK „Moszczenica”, a KWK „Jas-Mos”, podobnie jak wcześniej pomiędzy wyższymi i niższymi poziomami eksploatacyjnymi, odcięto barierami doszczelniającymi z pyłów dymnicowych oraz tamami izolacyjnymi, pozostawiając za nimi sieć rurociągów odmetanowania, a szyby zasypano. Pozostawione w zrobach rurociągi podłączono do systemu odmetanowania KWK „Jas-Mos”. Obejmowały one siedem niezależnych ujęć, w tym jedno w pozbawionym kontaktu z resztą zrobów, zlikwidowanym fragmentem byłej kopalni „Jastrzębie”, cztery w sąsiedztwie szybów wschodnich i dwa w rejonie szybów zachodnich. W części wschodniej ujęcia te (w tym otwór z powierzchni) odbierały gazy kopalniane z poziomów +70, –120 i –240 m n.p.m., a w części zachodniej z poziomów: +130, +70, ±0 i –240 m n.p.m. Jeśli pominąć nieistotną tutaj, zlikwidowaną część KWK „Jastrzębie”, to ich podłączenie do systemu odmetanowania KWK „Jas-Mos” nastąpiło w dwóch okresach, a mianowicie: na przełomie lat 2000 i 2001 (październik 2000–styczeń 2001) – w rejonie

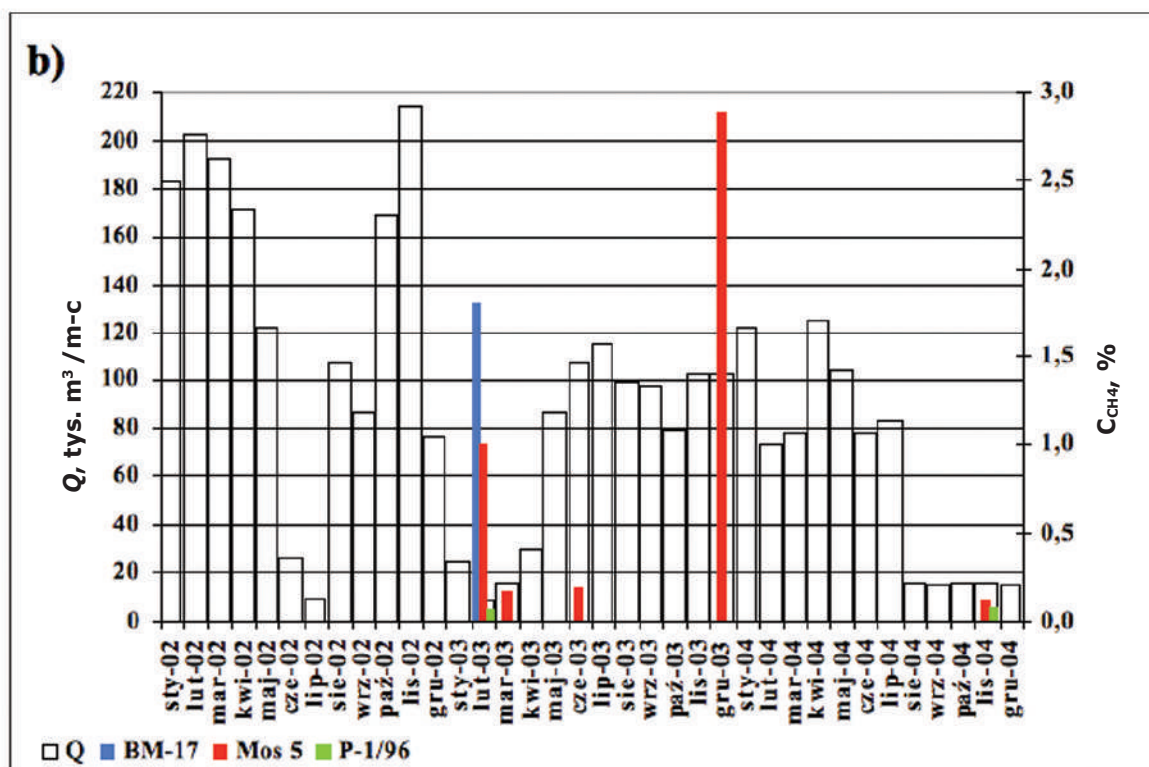
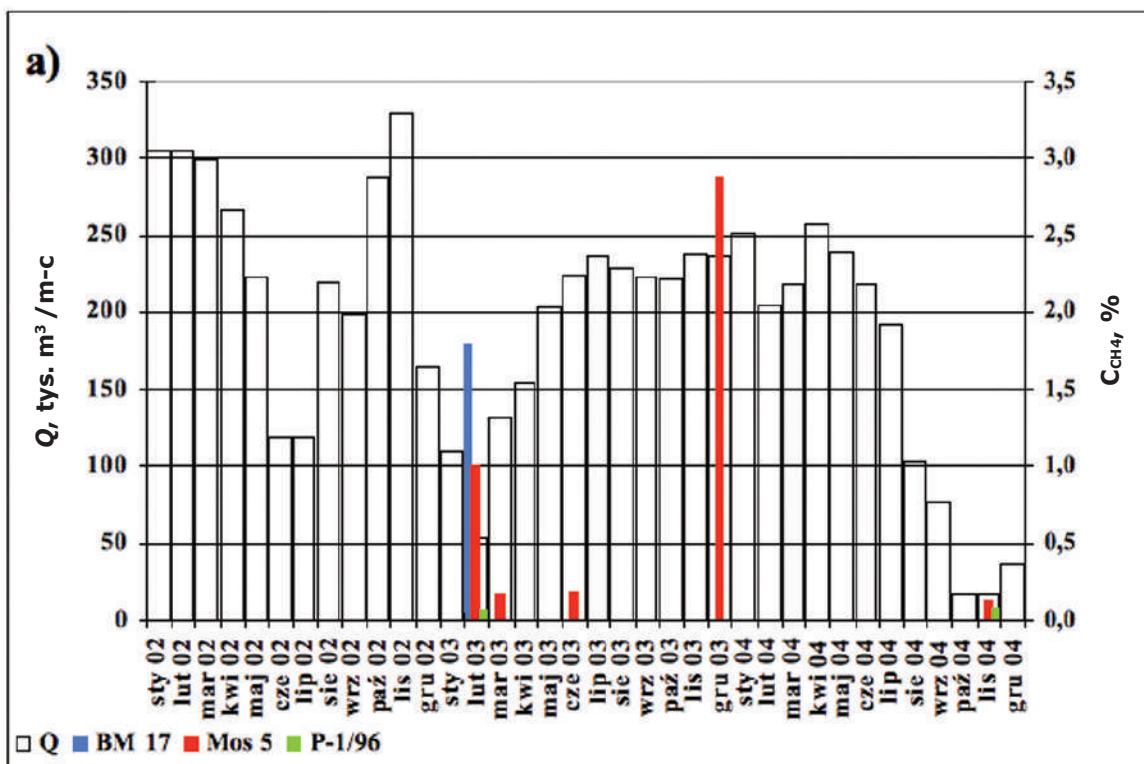
Tab. 13. Zestawienie dat wystąpienia i wysokości koncentracji metanu (C_{CH_4}) w zlikwidowanych sztach i otworach KWK „Moszczenica” w latach 2003-2004 i ich porównanie z typami trendu barycznego

Tab. 13. Occurrence dates and concentrations of methane (C_{CH_4}) in the abandoned shafts and boreholes of “Moszczenica” mine during 2003-2004 and comparison of the dates to the types of barometric trend

Szyb/Otwór	Data*	C_{CH_4} %	Typ trendu barycznego**
BM-17	13.02.2003	1,80	N
Mos 4	15.03.2003	0,09	W
	10.06.2003	0,27	O
	09.12.2003	3,40	N
Mos 5	15.03.2003	0,17	W
	10.06.2003	0,18	O
	09.12.2003	2,88	N
	30.11.2004	0,12	W
Mos 7	15.03.2003	0,22	W
	10.06.2003	0,25	O
	09.12.2003	3,30	N
P-1/95	13.02.2003	1,67	N
P-1/96	13.02.2003	0,06	N
	30.11.2004	0,08	W
P-11/88	13.02.2003	1,64	N
	30.11.2004	0,18	W

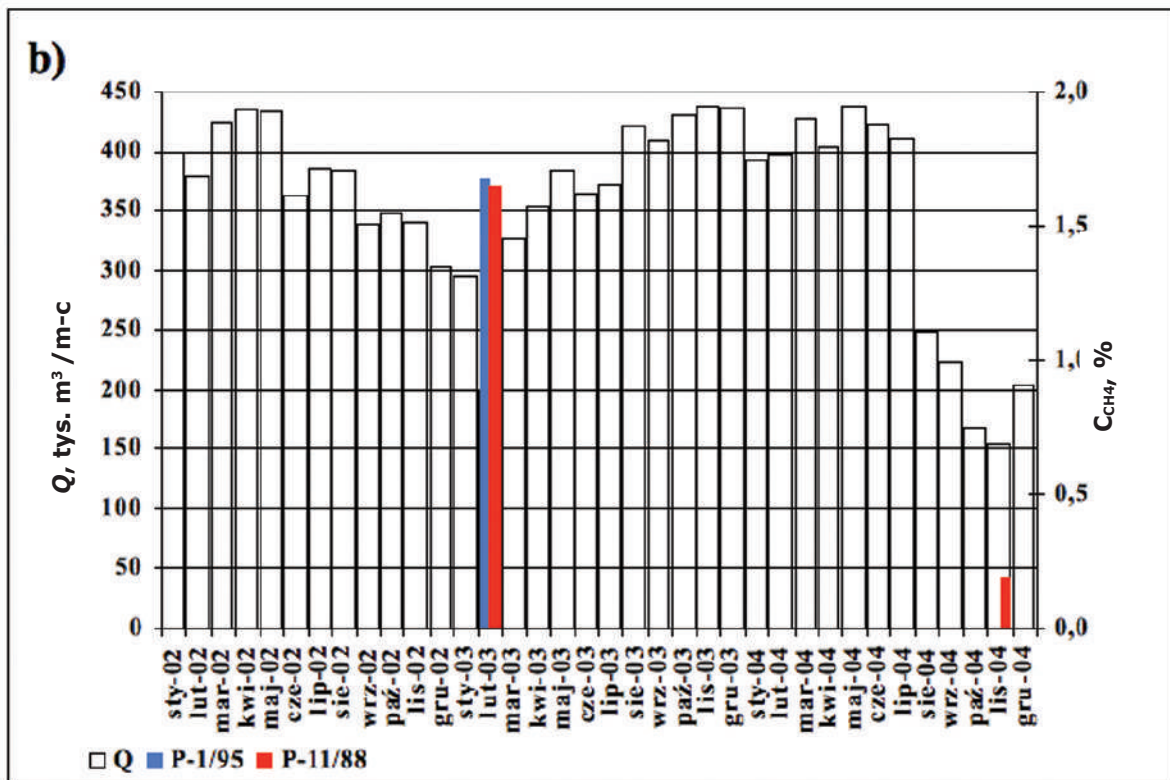
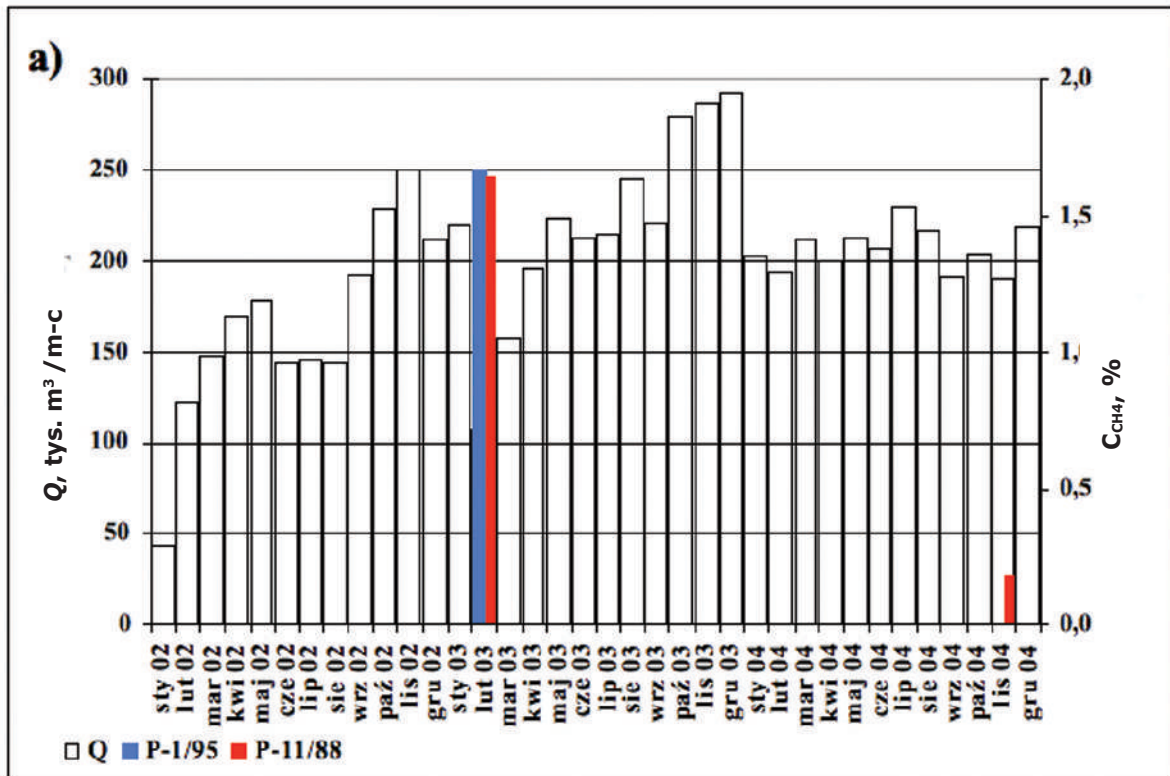
* – koncentracje w dn. 13.02.2003 r. wg [21], nie odnotowane w materiałach KWK JasMos,

** – N – niżowy, O – stabilny, W – wyżowy.



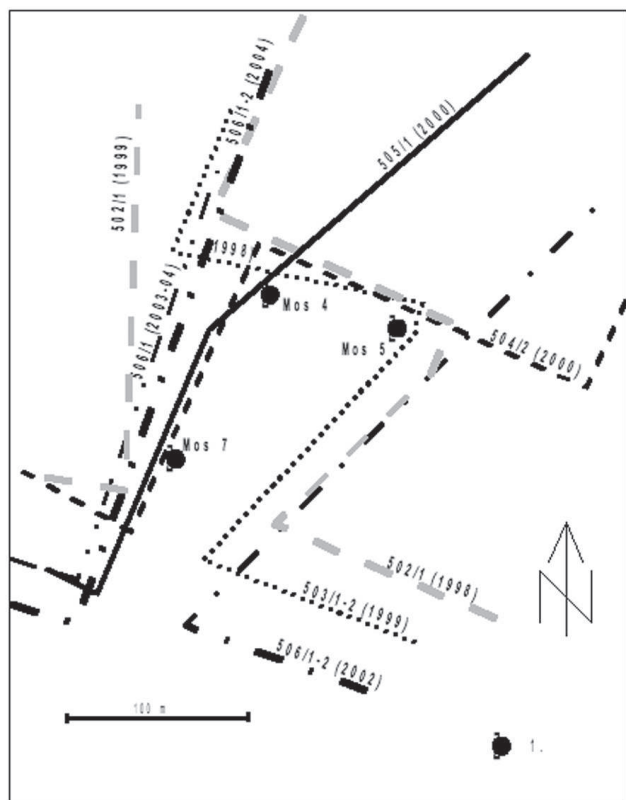
Rys. 32. Koncentracje metanu (C_{CH_4}) w otworach BM-17 i P-1/96 oraz w szybach zachodnich KWK „Moszczenica” (na przykł. # Mos 5) na tle wydobywania metanu (Q) z ujęć części zachodniej kopalni (a) i ujęć tej części z poziomów +130, +70 i ±0 m n.p.m. (b)

Fig. 32. Methane concentration (C_{CH_4}) in the boreholes BM-17 and P-1/96 and in the west shafts (based on the example of Mos 5) of “Moszczenica” mine on the background of methane capture (Q) from the west part of the mine (a) as well as from the gob levels of +130 m, +70 m and ±0 m of this part of mine (b)



Rys. 33. Koncentracje metanu (C_{CH_4}) w otworach P-1/95 i P-11/88 KWK „Moszczenica” na tle wydobywania metanu (Q) z ujęć części wschodniej kopalni (a) i ujęć całej kopalni z poziomu -240 m n.p.m. (b)

Fig. 33. Methane concentration (C_{CH_4}) in the boreholes P-1/95 and P-11/88 of “Moszczenica” mine on the background of methane capture (Q) from the east part of the mine (a) as well as from the gob level of -240 m of the whole mine (b)



Rys. 34. Krawędzie eksploatacji pokładów 502/1 - 506/1-2 (w nawiasach rok eksploatacji) w otoczeniu zlikwidowanych szybów (1) KWK „Moszczenica”

Fig. 34. The extent and year (in brackets) of exploitation in 502/1 - 506/1-2 coal seams in the vicinity of abandoned shafts (1) of “Moszczenica” mine

szybów zachodnich, i lat 2001–2002 (listopad 2001–luty 2002) – w części wschodniej. Od tego czasu, do końca 2004 r. ze zrobów KWK „Moszczenica” pozyskano ogółem 16,2 mln m³ metanu (rys. 31).

Istotniejszą niż łączne pozyskanie metanu jest jego wydajność w poszczególnych miesiącach prowadzenia odmetanowania, w tym szczególnie w niektórych spośród ww. ujęć lub ich grup, oraz jej porównanie z odnotowanym w szybach zachodnich i w czterech zlikwidowanych otworach wiertniczych (BM-17, P-1/95, P-1/96 i P-11/88 – rys. 32), okresowym występowaniem nieznacznych

koncentracji metanu. Obecność metanu zaobserwowano w nich zaledwie w kilku dniach lat 2003 i 2004 (tab. 13). Daty jego pojawienia się w szybach zachodnich, za wyjątkiem 10.06.2003 r. i 9.12.2003 r., oraz w otworach P-1/96 i BM-17, położonych także w zachodniej części kopalni, odpowiadają okresom znaczącego spadku pozyskania metanu z tej jej części (rys. 32a), w tym szczególnie z najwyższych poziomów (+130, +70 i ±0 m n.p.m. – rys. 32b). Z kolei, pojawianie się metanu w otworach P-1/95 i P-11/88, położonych w części wschodniej kopalni, koresponduje z obniżonym pozyskaniem metanu nie tyle z tej części (rys. 33a), co z poziomu –240 m n.p.m. całej kopalni (rys. 33b). Z przerwaniem odmetanowania, w październiku–listopadzie 2004 r., pojedynczym w części zachodniej ujęciem z tego poziomu, można też wiązać pojawienie się metanu 30.11.2004 r. w szybie Mos 5, jedynym z szybów zachodnich, który udostępniał poziom –240 m n.p.m. Wszystko to wskazuje dość jednoznacznie na spadek wydajności niektórych ujęć odmetanowania lub ich grup, jako na przyczynę migracji metanu ku powierzchni. Potwierdza tym samym wcześniejsze wnioski tej pracy, a także analogiczne sugestie N. Szlązaka i in. [21], wyrażone po stwierdzeniu metanu w ww. otworach, w lutym 2003 r.

Odrębnego wyjaśnienia wymaga pojawienie się metanu w szybach zachodnich, w dniach 10.06. i 9.12.2003 r. Jakkolwiek bowiem w czasie ich wystąpienia pozyskanie metanu tak z części zachodniej, jak i z jej najwyższych poziomów nie należało do najwyższych (rys. 32), to jednak jego wielkość nie uzasadniała obecności metanu w szybach, szczególnie jeśli uwzględnić, że w grudniu, w każdym z nich odnotowano najwyższe jego koncentracje (tab. 13). Przyczyn pojawienia się metanu w powyższych terminach na razie nie da się wyjaśnić jednoznacznie. Można jednak przypuszczać, że wiążą się one z eksploatacją węgla z pokładów warstw siodłowych (pokł. 502/1 – 506/1-2), prowadzoną przez KWK „Jas-Mos” w latach 1997–2004, w filarach szybów zachodnich. Jej zasięg nie naruszał bezpośrednio samych rur szybowych. Powstanie wielu niemal równoległych do siebie krawędzi eksploatacji, na rzędnych od około 40 m n.p.m. do ok. –120 m n.p.m., w bezpośrednim sąsiedztwie szybów (rys. 34), przy sumarycznej miąższości wybranego węgla w granicach 7,7–11,5 m, musiało jednak prowadzić do odprężenia górotworu i rozszczelnienia izolacji połączeń rur szybowych z wyrobiskami któregoś z poziomów. Jeśli uwzględnić zbieżność obu ww. dat pojawienia się metanu w szybach z prowadzoną w tym czasie, zaledwie kilka metrów ponad wyrobiskami kamiennymi poziomu –120

Tab. 14. Zróżnicowanie udziału metanu (C; w % obj.) w składzie cząsteczkowym gazów kopalnianych w zrobach zlikwidowanej KWK „Moszczenica”, na podstawie obserwacji z rurociągów ich odmetanowania w latach 2000-2004, wg [9]

Table 14. Differentiation of methane percentage (C; %, vol.) in constitution of mine gases within gobs of abandoned “Moszczenica” mine, on the basis of investigations from degasation pipelines between 2000-2004; acc. to [9]

Poziom m n.p.m.	Część zachodnia			Część wschodnia		
	C _{min}	C _{max}	C _{śr}	C _{min}	C _{max}	C _{śr}
+130	33,26	51,55	45,25			
+70	29,26	50,75	38,14	40,0	59,0	49,1
±0	26,41	46,56	38,13			
-120				84,0	92,0	89,1
-240	48,00	66,00	56,07	48,0	91,0	70,0

m n.p.m., eksploatacją warstwy II pokładu 506/1, to można założyć, że właśnie eksploatacja tego pokładu stała się przyczyną analizowanych przejawów migracji metanu.

Znaczne koncentracje metanu, zmierzone w szybach zachodnich w grudniu 2003 r. – w stosunku do koncentracji tak w opisanych wyżej otworach, jak i w ww. szybach, lecz w innych dniach – dobrze tłumaczy występujący w tym samym czasie niżowy trend baryczny (tab. 13). Brak jednak zależności wszystkich wymienionych w tym rozdziale wystąpień metanu w KWK „Moszczenica” od typu trendu barycznego, przy równoczesnym wyraźnym związku maksymalnych jego koncentracji w poszczególnych szybach i otworach z trendem niżowym (tab. 13). Pozwala to przypuszczać, że niże baryczne same w sobie nie są przyczyną emisji gazów kopalnianych, a jedynie czynnikiem uwypuklającym jej przejawy.

Częściowo odmiennie przyczyny emisji metanu szybami i otworami z części zachodniej i wschodniej kopalni można tłumaczyć – tak jak ilustruje to podany wyżej przykład szybu Mos 5 – zróżnicowaniem poziomów, które udostępniały. Analiza koncentracji metanu w mieszanice gazów kopalnianych, pozyskiwanej poszczególnymi z ujęć, prowadzi do wniosku, że w obrębie zrobów KWK „Moszczenica” wykształciły się co najmniej dwa, przynajmniej częściowo izolowane zbiorniki tych gazów. Pierwszy z nich tworzą starsze zroby z lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych, położone na poziomach +130, +70 i ± 0 m n.p.m., a drugi młodsze zroby z okresu poprzedzającego likwidację kopalni, zlokalizowane na poziomach -120 i -240 m n.p.m. [9]. W odniesieniu do każdego z nich zaznacza się bowiem typowa dla innych kopalń, głębokościowa stratyfikacja koncentracji metanu, podczas gdy pomiędzy zbiornikami obserwuje się odmienny od takiego schematu, skokowy wzrost koncentracji na poziomach młodszych (tab. 14). Wzrost ten, a także dość wyraźną różnicę koncentracji metanu, w gazie ujmowanym na poziomie -240 m n.p.m. z części zachodniej i wschodniej kopalni, można wiązać z odmiennymi warunkami górniczymi, geologiczno-gazowymi i hydrogeologicznymi złoża w poszczególnych częściach i na poziomach kopalni. Starsze poziomy +130, +70 i ± 0 m n.p.m. leżą bowiem w granicach odgazowanej eksploatacyjnie, allochtonicznej strefy

wysokometanowej. W jej obrębie współczesne metano-ności, a zatem i skład cząsteczkowy gazów złożowych są zbliżone raczej do górnej, przejściowej strefy gazowej niż do strefy wysokometanowej. Młodsze poziomy -120 i -240 m n.p.m. leżą natomiast w granicach autochtonicznej, wysokometanowej strefy gazowej. Różnica w składzie gazów ujmowanych z nich odmetanowaniem może więc być pochodną składu gazów złożowych w tych strefach – odpowiednio: drugiej przejściowej (starsze poziomy) i piątej wysokometanowej (poziomy młodsze). Odmiennie koncentracje metanu w gazie pozyskiwanym z części wschodniej i zachodniej poziomów młodszych można, z kolei, wiązać z wpływem zatapiania zrobów części wschodniej kopalni (na E od siodła Jastrzębia) i grawitacyjnego ich odwadniania w części zachodniej, przez czynną KWK „Jas-Mos”, oraz – mimo generalnie dość szczelnej izolacji pyłami dymnicowymi – z oddziaływaniem wentylacji tej kopalni na zroby części zachodniej KWK „Moszczenica”.

Interesujące są też obserwacje pracowników kopalni w sondach wbijanych w glebę na głębokość około 2 m, w bliżej nie zidentyfikowanych miejscach, położonych około 1000 m na SW od szybów zachodnich. W sondach tych, w dniach 5.04.2003 r. i 20.05.2004 r., w powietrzu glebowym stwierdzono obecność do 0,3% metanu, a w czerwcu i lipcu 2004 r. 3,0 – 6,0% ditlenku węgla [3]. W tym samym czasie, w powietrzu atmosferycznym, tuż nad powierzchnią terenu (do 0,2 m) mierzono jednak zawartość CO₂ do 0,3% (tamże), a według informacji ustnych J. Kutkowskiego (2004) wzrostowi koncentracji ditlenku węgla w niektórych sondach towarzyszył spadek stężenia jonów HCO₃⁻ w wypełniającej ich dna wodzie i na odwrót. Nie jest zatem jasnym, czy przywołane obserwacje odzwierciedlają emisję gazów kopalnianych, czy też są typowe dla biologicznych procesów glebowych. Okres odnotowanej obecności metanu koresponduje jednak z obniżonym pozyskaniem metanu ujęciami z poziomów +130, +70 i ± 0 m n.p.m. części zachodniej kopalni.

Pracę przygotowano częściowo w ramach badań naukowych finansowanych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, jako projekt badawczy własny nr 5T12B03724, realizowany w latach 2003–2006

Artykuł recenzowany

The study of conditions of gases emission from abandoned mines of the south-west part of Upper Silesian Coal Basin (Poland) – part VI

Summary: In the studied area, degasation of gobs had still been operating after termination of the liquidation of Czyżowice field of Anna mine (Fig. 27) as well as Żory (Fig. 28) and Moszczenica mines. In all of them casual nexus between methane emission and degasation efficiency was observed. In the shafts of Czyżowice field methane had not been observed before the end of degasation (Tab. 19 – Part VII). In the case of Żory mine migration of methane to the neighbor operating Jankowice and Borynia mines the migration stopped at the moment of methane production rise. In the boreholes and shafts of Moszczenica mine, on the other hand, methane generally occurred only when degasation efficiency dropped (Figs. 32b & 33b). Moreover, the maximum values of methane concentration were usually noted there during the depression barometric trends (Tab. 13). Degasation of Moszczenica and

Zory mines was carried out at different gob levels which opened different gassy zones of methane content field. It has enabled author to pay attention to various methane concentrations in gases gathered from particular levels (Tab. 12 & 14), which are similar to such variations in deposit gases from gassy zones opened by the adequate levels (Tab. 4 – Part III).

Literatura:

- [1] Ostrowski J. i inni: Ochrona środowiska na terenach górniczych nr 12, Wyd. Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. 2001, s. 19–22.
- [2] Berger J., Nowak E.: Ujmowanie metanu ze likwidowanych kopalń w Rybnickim Okręgu Przemysłowym. Mat. XX seminarium: Metan i inne zagrożenia współwystępujące – Teoria i praktyka. Wyd. Politechnika Śląska, Rybnik 2003, s. 17–28.
- [3] Chmiel P., Lubryka M., Kutkowski J.: Niektóre aspekty bezpieczeństwa i ochrony środowiska na terenie zlikwidowanego obszaru górniczego (niepublikowane), 2004.
- [4] Chmiel P., Oślizło M., Sidorowicz M.: Ochrona powierzchni terenu oraz wyrobisk dołowych kopalni „Jas-Mos” przed migracją metanu ze zlikwidowanej kopalni „Moszczenica”. Mat. VIII konferencji: Ochrona środowiska w granicach administracyjnych miast i gmin w warunkach optymalnej eksploatacji górniczej w Rybnickim Okręgu Przemysłowym. Wyd. SITG Oddz. Rybnik, Rybnik 2003, s. 275–286.
- [5] Chmiel P., Lubryka M., Śliwiński J.: Likwidacja kopalni „Moszczenica” w aspekcie problemów techniczno-ekonomicznych. Mat. VII konferencji: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Górnicze dziedzictwo kulturowe. Wyd. SITG, Mysłowice 2005, s. 46–52.
- [6] Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego „Anna” w kategorii A, B, C1 i C2, wg stanu na dzień 31.12.1967 r., uzupełniona dodatkami nr 1–4 do stanu na dzień 31.12.2002 r. (niepublikowana).
- [7] Grzybek I.: Emisja i wykorzystanie metanu w kopalniach Rybnickiego Okręgu Węglowego. Mat. III konf.: Ochrona środowiska w aspekcie gospodarki wodnej oraz gospodarczego wykorzystania odpadów i metanu w Rybnickim Okręgu Przemysłowym. Wyd. Wiadomości Górnicze. Jastrzębie Zdrój 1998, s. 173–178.
- [8] Grzybek I.: Zagrożenia w procesie likwidacji kopalń węgla kamiennego. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie Nr 11, 2005, s. 22–27.
- [9] Grzybek I.: Zróżnicowanie składu gazów w zrobach zlikwidowanych kopalń węgla. Górnictwo i Geologia nr 1, 2006, s. 69–84.
- [10] Grzybek I.: Studium uwarunkowań emisji gazów ze zlikwidowanych kopalń SW części GZW (część I, II, III, IV i V). Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie nr 1, s. 23–27, nr 2, s. 31–39, nr 3, s. 21–35, nr 4, s. 22–33, nr 5, s. 10–18, 2012.
- [11] Grzybek I., Bukowski P., Brzozoń K.: Zagrożenia związane z likwidacją szybów na przykładzie szybów pola Czyżowice (SW GZW). Mat. sympozjum: Zagrożenia naturalne w górnictwie. Wyd. IGSMiE PAN. Kraków 2005, s. 199–208.
- [12] Kotas A. (red.): Coal-Bed Methane Potential of the Upper Silesian Coal Basin, Poland. Prace PIG Nr CXLII. Warszawa 1994.
- [13] Krause E.: Aspekty bezpieczeństwa i ochrony środowiska na terenach pogórnicznych związane z zagrożeniem gazowym. Człowiek i środowisko wobec procesu restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego. Wyd. CPPG-SMiE PAN, Kraków 2001, s. 417–430.
- [14] Krause E.: Prognozowanie zagrożenia metanowego w likwidowanych kopalniach węgla kamiennego. Mat. konf.: Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych. Wyd. SITG, Mysłowice 2001, s. 149–154.
- [15] Krywult J., Wichur A.: Z krajowych doświadczeń likwidacji szybów. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie nr 7, 1996, s. 33–37.
- [16] Ogiegło K., Lubryka M., Śliwiński J.: Likwidacja kopalni „Moszczenica” – czy metan jest nadal groźny? Mat. VI konf.: Profilaktyka oraz usuwanie ujemnych wpływów eksploatacji górniczej na środowisko w Rybnickim Okręgu Przemysłowym. Wyd. Górnicze, Katowice 2001, s. 303–312.
- [17] Pilcher R.C., Bibler C.J., Glickert R., Machesky L., Williams J.M., Kruger D.W., Schweitzer S.: Assessment of the Potential for Economic Development and Utilization of Coalbed Methane in Poland. U.S. EPA report No. EPA/400/1-91/032. Washington 1991.
- [18] Pluta I., Jakubów A.: Metan, a zagrożenie hydrogeochemiczne w kopalniach Jastrzębskiej Spółki Węglowej. Mat. XX seminarium: Metan i inne zagrożenia współwystępujące – Teoria i praktyka. Wyd. Politechnika Śląska, Rybnik 2003, s. 139–146.
- [19] Pluta I., Krause E.: Zmiany w składzie chemicznym wód oraz zawartości metanu w gazach zatapianej kopalni „Zory”. Przegląd Górniczy nr 4, 2003, s. 15–19.
- [20] Stobiński J.: Likwidacja szybów. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie nr 3, 1992, s. 30–35.
- [21] Szlązak N., Obracaj D., Borowski M.: Ocena stanu zagrożenia emisją gazów kopalnianych terenów pogórnicznych. Mat. XX seminarium: Metan i inne zagrożenia współwystępujące – Teoria i praktyka. Wyd. Politechnika Śląska, Rybnik 2003, s. 191–206.
- [22] 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.

Zagrozenie radonowe w wybranych podziemnych trasach turystycznych Sudetów

TREŚĆ:

W artykule dokonano oceny ryzyka narażenia na zwiększone promieniowanie jonizujące pochodzące od radonu i produktów jego rozpadu dla osób z ogółu ludności oraz pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia zawodowego pod powierzchnią ziemi. Kontrolę przeprowadzono w trzech podziemnych czynnych trasach turystycznych: Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie, Starej Kopalni Uranu w Kletnie oraz Kopalni Złota w Złotym Stoku, które zgodnie z art. 23 ust. 3 pkt 1 obowiązującej ustawy – Prawo atomowe mogą być traktowane jak podziemne zakłady pracy, inne niż zakłady górnicze. Miarą narażenia na promieniowanie jonizujące jest dawka efektywna. Oszacowano dawki efektywne, jakie otrzymali w latach 2009, 2010 oraz na przełomie 2010 i 2011 roku pracownicy i zwiedzający podziemne trasy turystyczne. Na podstawie uzyskanych rezultatów stwierdzono, że ryzyko narażenia pracowników w związku z występującym zwiększonym promieniowaniem istnieje w każdym z badanych obiektów. Natomiast w dwóch z nich znacznie przekracza dopuszczalny roczny limit narażenia wynoszący zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa 20 mSv. Dla zwiedzających pobyt w podziemnych obiektach turystycznych jest bezpieczny.

SŁOWA KLUCZOWE:

radon, zagrożenie radonowe, efektywna dawka promieniowania, podziemne trasy turystyczne

istnieje ryzyko codziennego narażenia każdego z nas na zwiększone promieniowanie pochodzące zarówno od radonu – ^{222}Rn , jak i jego produktów rozpadu (^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{214}Po). Określenie narażenia radiacyjnego pracowników i mieszkańców możliwe jest poprzez oszacowanie dawki efektywnej (skutecznej), jaką otrzymują oni od radonu i produktów jego rozpadu w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej oraz zakładach pracy, także tych znajdujących się pod powierzchnią ziemi.

Jednak ocena i kontrola narażenia związanego z promieniowaniem jonizującym pochodzącym od radonu i produktów jego rozpadu zgodnie z polskimi przepisami prawa [14] wykonywana jest w głównej mierze w ściśle określonym środowisku, jakim są warunki pracy. W Polsce odpowiada im działalność zawodowa prowadzona w zakładach górniczych, uzdrowiskach, jaskiniach oraz miejscach pod powierzchnią ziemi [14, art. 23 ust. 3 pkt 1]. Pomimo obowiązujących przepisów, kontrola i ocena ryzyka związanego z występowaniem naturalnego promieniowania, powstałego w wyniku obecności najważniejszego z jego źródeł – radonu, prowadzona jest jedynie w wybranych spośród wymienionych w ustawie miejsc narażenia zawodowego – górnictwie

1. Wstęp

Zagrozenie radonowe wynika z obecności, jak i jednoczesnej zdolności emitowania przez radon naturalnego promieniowania jonizującego typu α w każdym ze środowisk życia i pracy człowieka. Fakt ten sprawia, że

podziemnym. Dzieje się tak, mimo, że przepisy ustawy [14] obligują do przestrzegania zasad ochrony i kontroli radiologicznej w każdym z miejsc prowadzonej działalności zawodowej, również tej wykonywanej w jaskiniach oraz dawnych wyrobiskach górniczych. Obecnie tego typu obiekty cieszą się coraz większym zainteresowaniem i są coraz chętniej zagospodarowywane pod nowe miejsca pracy, znane jako: podziemne trasy turystyczne, podziemne uzdrowiska i inhalatoria [1, 5, 6, 7, 9].

Ocenę narażenia na zwiększone promieniowanie jonizujące w każdym ze środowisk pracy przeprowadza się na podstawie wielkości efektywnej (skutecznej) dawki promieniowania, jaką w danym czasie może otrzymać człowiek. Dopuszczalny roczny limit dla tej wartości został określony w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego [11]. Zgodnie z nim roczny dopuszczalny limit efektywnej dawki promieniowania dla pracowników wynosi 20 mSv (§ 2 ust. 1) oraz 1 mSv/rok dla osób z ogółu ludności (§ 5 ust. 1). Wartości te mogą zostać przekroczone jedynie w przypadkach określonych w § 2 ust. 2 oraz § 5 ust. 2 rozporządzenia [11]. Rolę ochrony zdrowia pracowników wykonujących pracę w warunkach narażenia zawodowego podkreślono także w art. 17 ust. 1 ustawy – Prawo atomowe [14]. W zależności od wielkości otrzymywanej dawki promieniowania wprowadzono kategoryzację ryzyka i przydzielono osoby wykonujące pracę w określonych warunkach narażenia do odpowiedniej kategorii A (> 6 mSv/rok) lub B (> 1 mSv/rok) pracowników. Podział ten ma znaczenie dla doboru konkretnych zasad prowadzenia pomiarów dozymetrycznych służących dalszej ocenie i kontroli ich narażenia ([14], art. 17 ust. 3 i 4).

2. Efektywna dawka promieniowania jonizującego pochodząca od radonu

Radon jest największym z zagrożeń radiologicznych oddziaływujących na organizm człowieka. Z tego też względu od ponad 20 lat nosi nadane mu przez Międzynarodową Agencję Walki z Rakiem miano karcynogenu najwyższej – I klasy [3], *vide*: [7]. Zgodnie z raportem Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce, jego wkład do całkowitej rocznej dawki promieniowania, na jaką narażony jest każdy człowiek, w tym także mieszkaniec Polski, w 2009 roku był bliski 40% (por. rys. 1). Jest to wartość równa 1,2 mSv/rok [15]. Jej procentowy rozkład jest dość zróżnicowany. Radon i produkty jego rozpadu zawarte w powietrzu atmosferycznym stanowią jedynie 5% wartości efektywnej dawki. Pozostałe 95% wartości efektywnej dawki promieniowania pochodzi od radonu i produktów jego rozpadu w domach, miejscach pracy, w tym w obiektach turystycznych [*vide*: 12, 15].

3. Ocena narażenia na zwiększone promieniowanie jonizujące w podziemnych obiektach turystycznych

Odpowiedzialność za przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej w miejscach narażenia zawodowego, w tym także w podziemnych zakładach pracy innych niż kopalnie spoczywa na kierowniku jednostki organizacyjnej ([14], art. 26 pkt 1 i 2). Przepisy prawa zobowiązują go do oceny narażenia na oddziaływanie związane z występowaniem zwiększonego promieniowania jonizującego w warunkach prowadzonej

działalności zawodowej ([14], art. 9 ust. 2). Ocena ta wykonywana jest na podstawie kontrolnych pomiarów dawek indywidualnych lub pomiarów dozymetrycznych w środowisku pracy ([14], art. 17 ust. 2). Każda z tych czynności pomaga w ustaleniu wielkości efektywnej (skutecznej) dawki promieniowania, jaką w ciągu roku mogą otrzymać pracownicy oraz osoby z ogółu ludności, a tym samym umożliwia proces kontroli i oceny istniejącego zagrożenia.

Mając na uwadze zgromadzone informacje, autorka wybrała trzy miejsca odpowiadające warunkom narażenia zawodowego – Jaskinię Niedźwiedzią w Kletnie, Starą Kopalnię Uranu w Kletnie oraz Kopalnię Złota w Złotym Stoku. Na ich przykładzie dokonała oceny istniejącego zagrożenia radonowego, a tym samym ryzyka otrzymania zwiększonej dawki promieniowania jonizującego przez pracowników i osoby z ogółu ludności przebywające w ich wnętrzu. Przeprowadzona przez autorkę ocena narażenia w tego typu miejscach pracy jest ważna z uwagi na fakt, iż jak dotąd badania w tym zakresie prowadzone są rzadko i w niewielu podziemnych obiektach turystycznych [5, 6, 7].

W obliczeniach efektywnej rocznej dawki promieniowania jonizującego, jaką w wybranych trasach turystycznych otrzymali pracownicy oraz zwiedzający, skorzystano z uzyskanych przez autorkę wyników badań stężenia aktywności radonu. Równie niezbędna w obliczeniach okazała się znajomość sposobu wchłaniania radonu przez organizm człowieka (współczynnika konwersji), a także czasu ekspozycji – czasu narażenia na zwiększone koncentracje radonu w powietrzu. Pozwoliła bowiem na wyznaczenie zgodnie z wytycznymi UNSCEAR [13] dawki pochodzącej od ^{222}Rn i jego pochodnych otrzymanych drogą inhalacyjną (1) oraz dawki, która na skutek wchłonięcia ^{222}Rn i jego pochodnych rozpuściła się we krwi (2).

$$E_t = C_{Rn-222} \cdot F \cdot E_{iCF} \quad (1)$$

gdzie:

- E_t – moc dawki efektywnej na skutek wchłonięcia ^{222}Rn i jego pochodnych drogą inhalacyjną [mSv/h],
- C_{Rn-222} – stężenie aktywności ^{222}Rn [Bq•m⁻³],
- F – współczynnik równowagi promieniotwórczej pomiędzy ^{222}Rn a produktami jego rozpadu [–], przyjęto wartość 0,4, zalecaną dla tego typu obiektów, jeśli nie została ona bezpośrednio zmierzona [2, 4],
- E_{iCF} – współczynnik konwersji na dawkę, przyjęto za UNSCEAR [13] wartość 0,000009 mSv/Bq•h/m³.

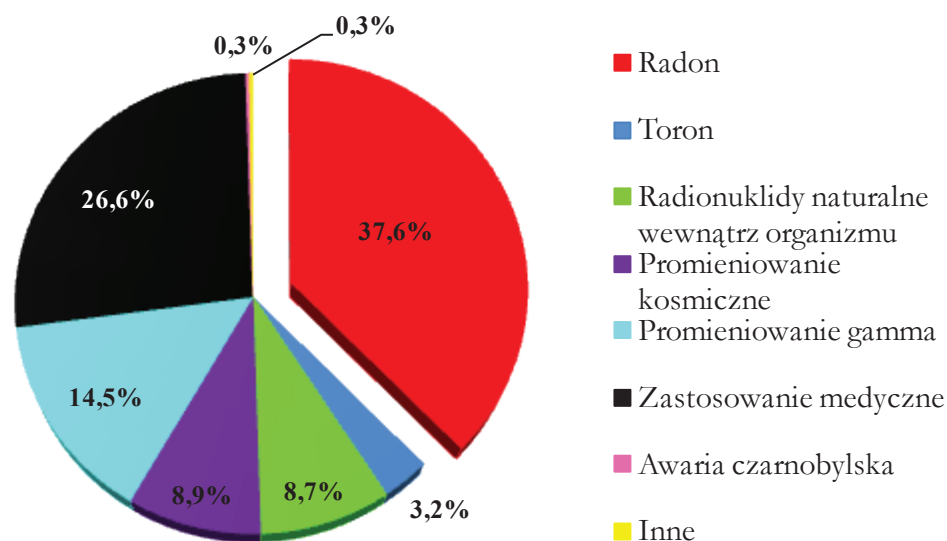
$$E_b = C_{Rn-222} \cdot E_bCF \quad (2)$$

gdzie:

- E_b – moc dawki efektywnej na skutek wchłonięcia ^{222}Rn i jego rozpuszczenia we krwi [mSv/h],
- E_bCF – współczynnik konwersji na dawkę, za UNSCEAR [13] przyjęto wartość 0,0000017 mSv/Bq•h/m³.

Ostatecznie, za całkowitą wartość efektywnej (skutecznej) dawki promieniowania ($E_{\text{cał}}$) przyjęto sumę dwóch jej składowych wyznaczonych zgodnie z równaniami 1 i 2. Uzyskana wartość obrazuje wielkość dawki promieniowania, jaką w ciągu jednej godziny pobytu w obiekcie otrzymuje każdy człowiek.

**ŹRÓDŁA NATURALNE 72,9% (2,325 mSv)
PROMIENIOWANIE SZTUCZNE 27,1% (0,866 mSv)**



Rys. 1. Wkład naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego do średniej rocznej efektywnej (skutecznej) dawki promieniowania otrzymywanej przez mieszkańców Polski w 2009 roku [16]

Fig. 1. Contribution of natural and artificial sources of ionising radiation to the average annual effective radiation dose received by inhabitants of Poland in the year 2009 [16]

3.1. Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie

Ruch turystyczny w jaskini w 2010 roku obsługiwany był od godziny 8:40 do 16:40 przez 5 dni w tygodniu, z wyłączeniem czwartku oraz poniedziałku. Ze względu na ograniczoną przepustowość obiektu liczebność każdej z grup zwiedzających nie przekraczała 15 osób. W kolejnych 12 miesiącach 2010 roku na trasie turystycznej pojawiało się od 41 15-osobowych grup w grudniu do nawet 716 grup w lipcu. W najliczniej odwiedzanych miesiącach w roku, takich jak: maj, czerwiec oraz sierpień, przez jaskinię przeprowadzono kolejno 632, 603 i 689 15-osobowych grup turystów. Każdego dnia ruch turystyczny obsługiwany był przez 2 do nawet 4 przewodników, a każdy z nich wchodził do Jaskini 9 razy dziennie i jednorazowo przebywał w niej przez 45 minut. W ciągu jednego dnia pracy 4 przewodników podczas 36 wejść mogło przeprowadzić do 540 osób. Liczba odwiedzin bliska tak dużej liczbie zwiedzających przypadła w miesiącach letnich 2010 roku.

Efektywne dawki promieniowania zostały wyznaczone dla trzech charakterystycznych punktów trasy turystycznej: Sali Lwa, Korytarza Odkrywców oraz Sali Pałacowej. W obliczeniach przyjęto, że średni czas pracy przewodnika obiektu w ciągu dnia wynosi 8 godzin. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w rozporządzeniu Rady Ministrów [11], wszystkie wartości dawki pomnożono przez rzeczywisty czas pracy w obiekcie, który zgodnie z danymi przedstawionymi w harmonogramie pracy Zakładu Usług Turystycznych wyniósł w 2010 roku 1912 godzin (tab. 1). W celu oceny ryzyka narażenia osób z ogółu ludności (głównie turystów) dawki przeliczono także dla 45 min czasu zwiedzania obiektu. Najmniej korzystna z punktu widzenia ochrony radiologicznej była dawka promieniowania, jaką w 2010 roku otrzy-

mali pracownicy przebywający w Sali Lwa. Wyniosła ona 19,749 mSv/rok (tab. 1). W pozostałych punktach trasy dawki te wyniosły odpowiednio 15,570 mSv/rok w Korytarzu Odkrywców oraz 12,932 mSv/rok w Sali Pałacowej.

Przy wydłużeniu zwiedzania do 1 godziny, roczne narażenie pracowników na dawki promieniowania jonizującego pochodzącego od radonu wzrosłoby znacznie, przekraczając dopuszczalny – roczny limit (20 mSv) narażenia dla pracowników o 6,332 mSv w Sali Lwa oraz o 0,760 mSv w Korytarzu Odkrywców. Przy takim założeniu, otrzymana efektywna dawka promieniowania w Sali Pałacowej wyniosłaby 17,243 mSv/rok.

3.2. Stara Kopalnia Uranu w Kletnie - Sztolnia Fluorytowa w Kletnie

Efektywne dawki promieniowania wyznaczono na podstawie uzyskanych wartości stężenia aktywności radonu w dwóch punktach pomiarowych, umieszczonych w miejscach niewidocznych dla zwiedzających Starą Kopalnię Uranu w Kletnie.

Takie położenie przyrządów pomiarowych podjętowane było ich bezpieczeństwem i ochroną przed ewentualnym zniszczeniem lub uszkodzeniem ze strony turystów. Zdaniem autorki nie zmienia to jednak faktu, iż wyniki przeprowadzonych pomiarów są reprezentatywne i mogą zostać wykorzystane do oceny ryzyka narażenia na zwiększone promieniowanie jonizujące we wnętrzu turystycznej, dostępnej części sztolni. Znajdują się bowiem w tych samych warunkach geologicznych i klimatycznych (cyrkulacja powietrza) jakie występują na trasie turystycznej [1].

Powołując się na dane umieszczone na stronie internetowej trasy turystycznej Stara Kopalnia Uranu w Kletnie [16] wyznaczono harmonogram czasu pracy obiektu.

Tab.1. Wartości efektywnej dawki promieniowania jonizującego pochodzącego od ^{222}Rn i produktów jego rozpadu otrzymane przez pracowników i turystów zwiedzających od godziny 09:00 do 18:00 w ciągu 12 miesięcy 2010 roku Salę Lwa w Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie

Tab. 1. Values of ionising radiation effective dose from ^{222}Rn and its products of decay absorbed by employees and visitors of the Lion Hall in the Bear Cave in Kletno between 9:00 AM to 6:00 PM in 12 months of 2010

Czas pracy	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	Liczba dni pracy	Liczba godzin pracy [h]	E_{cal}^* [mSv]	E_{cal}^{**} [mSv/rok]	
styczeń	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	12	96	0,005	0,499	
luty	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	20	160	0,009	1,403	
marzec	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,015	0,014	0,015	0,014	17	136	0,011	1,438	
kwiecień	0,016	0,016	0,017	0,016	0,017	0,016	0,016	0,016	0,017	22	176	0,012	2,175	
maj	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,019	0,018	26	208	0,014	2,821	
czerwiec	0,017	0,017	0,017	0,017	0,016	0,017	0,016	0,016	0,016	24	192	0,012	2,369	
lipiec	0,014	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,013	27	216	0,010	2,242	
sierpień	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,013	0,014	0,013	0,014	26	208	0,010	2,137	
wrzesień	0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	21	168	0,011	1,896	
październik	0,013	0,012	0,012	0,010	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	23	184	0,008	1,511	
listopad	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	16	128	0,008	1,070	
grudzień	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	5	40	0,005	0,188	
										suma	239	1912	—	19,749

* średnia efektywna dawka promieniowania odnosząca się do rzeczywistego – 45 min jednorazowego pobytu w obiekcie

** średnia roczna efektywna dawka promieniowania odnosząca się do rzeczywistego czasu pracy w ciągu roku

Ustalono, że ruch turystyczny obsługiwany jest przez 8 godzin dziennie, od 10:00 do 18:00 po południu poza poniedziałkiem oraz czwartkiem. Przy takim założeniu obiekt jest nieczynny przez 8 dni w miesiącu (tab. 2). W 2012 roku zmieniono godziny pracy obiektu. Trasa turystyczna jest czynna codziennie od godziny 9:00 do 17:00.

W odniesieniu do wytycznych zawartych w rozporządzeniu Rady Ministrów [11], rok 2009 był szczególnie niekorzystny dla pracowników Starej Kopalni Uranu w Kletnie. Pomimo krótkiego, wynoszącego 30 min, czasu jednorazowego pobytu w obiekcie, otrzymali oni w ciągu roku dawki promieniowania przekraczające dopuszczalny roczny limit dawki [11], (por. tab. 2).

Z oceny narażenia pracowników podziemnej trasy turystycznej przeprowadzonej na podstawie otrzymanych przez nich dawek promieniowania wynika, że powinni oni zostać przydzieleni przez kierownika jednostki do danej kategorii A lub B pracowników ([14], art. 9, ust. 2 oraz art. 17 ust. 2 i 6). Od tego bowiem zależy dalsza kontrola i ocena ich narażenia ([14], art. 17 ust. 3–5).

3.3. Kopalnia Złota w Złotym Stoku

Kopalnia Złota w Złotym Stoku jest dostępna całonocnie od poniedziałku do niedzieli w godzinach od 9:00 do 18:00 w okresie letnim oraz od 9:00 do 16:00 w okresie zimowym. Sezon letni otwierany jest 1 kwietnia i trwa do 31 października, natomiast zimowy rozpoczyna się 1 listopada, a kończy 31 marca. Niezależnie od pory

roku czas zwiedzania każdej ze sztolni obiektu wynosi 45 min. Przewodnicy w ciągu miesiąca przepracowują od 168 do 225 godzin (tab. 3). W okresie zimowym ruch turystyczny obsługiwany jest przez 5 przewodników. W okresie letnim liczba przewodników wzrasta do 12. Należy zaznaczyć, że podczas zwiedzania inny przewodnik oprowadza turystów po sztolni Czarna, a inny po sztolni Gertruda.

W wyznaczeniu efektywnej rocznej dawki promieniowania skorzystano z pomiarów stężenia aktywności radonu prowadzonych przez autorkę od czerwca 2010 do maja 2011 roku. Pomiary wykonano w dwóch sztolniach kopalni, jednak stanowiska pomiarowe ustawiono w punktach znajdujących się poza wyznaczoną w nich trasą turystyczną. Lokalizację stanowiska pomiarowego w sztolni Czarna przyjęto dla bezpieczeństwa przyrzędu pomiarowego. Jednak uzyskane wyniki są porównywalne do tych jakie w obecnie turystycznej części tej sztolni w latach 90. uzyskał T. A. Przylibski [9]. Pozwala to zatem na przyjęcie otrzymanych przez autorkę wyników badań do obliczenia efektywnej rocznej dawki promieniowania na jaką w trasie turystycznej sztolni Czarna narażeni są przewodnicy oraz osoby z ogółu ludności.

W sztolni Czarna ryzyko otrzymania dawki promieniowania większej niż dopuszczalny roczny limit, wynoszący zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Rady Ministrów [11] 20 mSv dla pracowników oraz 1 mSv/rok dla osób z ogółu ludności, jest małe. Roczna efektywna dawka promieniowania, na jaką narażeni są pracownicy w tej części trasy, przy założeniu, że ich jednorazowy

Tab. 2. Wartości efektywnej dawki promieniowania jonizującego pochodzącego od ^{222}Rn i produktów jego rozpadu otrzymane przez pracowników i turystów zwiedzających od godziny 10:00 do 18:00 w ciągu 12 miesięcy 2009 roku Starą Kopalnię Uranu w Kletnie

Tab. 2. Values of ionising radiation effective dose from ^{222}Rn and its products of decay absorbed by employees and visitors of the Old Uranium Mine in Kletno between 10:00 AM to 6:00 PM in 12 months of 2009

Czas pracy	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	Liczba dni pracy	Liczba godzin pracy [h]	E_{cal}^* [mSv]	E_{cal}^{**} [mSv/rok]
styczeń	0,014	0,018	0,021	0,025	0,027	0,025	0,021	0,016	0,014	23	184	0,010	1,849
luty	0,032	0,032	0,034	0,035	0,032	0,031	0,027	0,027	0,026	20	160	0,015	2,457
marzec	0,021	0,021	0,021	0,020	0,019	0,017	0,017	0,017	0,017	23	184	0,009	1,739
kwiecień	0,036	0,041	0,048	0,051	0,050	0,051	0,048	0,041	0,035	22	176	0,022	3,931
maj	0,025	0,029	0,035	0,040	0,044	0,046	0,044	0,034	0,027	23	184	0,018	3,313
czerwiec	0,023	0,028	0,032	0,034	0,037	0,036	0,035	0,026	0,017	22	176	0,015	2,621
lipiec	0,012	0,014	0,016	0,017	0,018	0,017	0,015	0,009	0,005	23	184	0,007	1,270
sierpień	0,010	0,012	0,013	0,013	0,014	0,013	0,012	0,009	0,005	23	184	0,006	1,027
wrzesień	0,007	0,009	0,011	0,013	0,013	0,013	0,012	0,007	0,004	22	176	0,005	0,871
październik	0,018	0,018	0,019	0,019	0,020	0,020	0,018	0,017	0,016	23	184	0,009	1,685
listopad	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,009	0,008	0,007	22	176	0,004	0,737
grudzień	0,010	0,010	0,011	0,011	0,012	0,010	0,009	0,008	0,008	23	184	0,005	0,920
suma										269	2152	—	22,421

* średnia efektywna dawka promieniowania odnosząca się do rzeczywistego – 45 min jednorazowego pobytu w obiekcie

** średnia roczna efektywna dawka promieniowania odnosząca się do rzeczywistego czasu pracy w ciągu roku

pobyt wewnątrz trwa 45 minut, wynosi 10,048 mSv (tab. 3).

W przypadku sztolni Gertruda sytuacja wygląda nieco inaczej. Autorka nie mogła przyjąć, że wyniki pomiaru stężenia aktywności radonu uzyskane w znajdującym się poza trasą punkcie pomiarowym są reprezentatywne dla sztolni. Rezultaty badań T. A. Przylibskiego [9, 10] pokazują bowiem, że w tej części kopalni mogą być one nawet o 1 rząd wielkości większe od tych, jakie notowane są tuż przy wejściu i na trasie obiektu. Ma to związek z położeniem stanowiska pomiarowego w strefie uskokuwej, w miejscu o bardzo słabej cyrkulacji powietrza. Dlatego też autorka przyjęła, że rzeczywiste wartości dawki promieniowania w turystycznej części sztolni Gertruda są 10-krotnie mniejsze od uzyskanych poza trasą. Przy uwzględnieniu rzeczywistego czasu pracy, wynoszącego w ciągu roku 2409 godzin, efektywna roczna dawka promieniowania, na jaką narażeni byli pracownicy wyniosła 21,977 mSv. W sytuacji, gdy zwiedzanie wydłużyłoby się do 1 godziny, dawka ta wzrosłaby dla pracowników do 29,302 mSv/rok.

Oszacowana efektywna roczna dawka promieniowania i tak znacznie przekracza dopuszczalny roczny limit

dla pracowników takich obiektów. Zdając sobie sprawę z istniejącego zagrożenia, kierownik jednostki powinien przydzielić osoby obsługujące ruch turystyczny w tej sztolni do odpowiedniej kategorii A lub B pracowników, a dalszą ocenę i kontrolę ich narażenia prowadzić zgodnie z zaleceniami zawartymi w ustawie ([14], art. 17 ust. 3 i 4).

4. Podsumowanie

Przedstawione w niniejszym artykule wyniki badań autorki doprowadziły do następujących wniosków:

- zagrożenie radonowe występuje we wszystkich trzech wybranych podziemnych czynnych trasach turystycznych Ziemi Kłodzkiej,
- w każdej z badanych podziemnych tras turystycznych istnieje prawdopodobieństwo, że pracownicy otrzymają dawki bliskie lub nawet większe od rocznego dopuszczalnego limitu,
- największe dawki promieniowania otrzymują pracownicy sztolni Gertruda stanowiącej część trasy turystycznej Kopalni Złota w Złotym Stoku oraz w Starej Kopalni Uranu w Kletnie,

Tab. 3. Wartości efektywnej dawki promieniowania jonizującego pochodzącego od ^{222}Rn i produktów jego rozpadu otrzymane przez pracowników i turystów zwiedzających od godziny 09:00 do 18:00 w ciągu 12 miesięcy pomiędzy 2010 a 2011 rokiem sztolnię Czarna w Kopalni Złota w Złotym Stoku

Tab. 3. Values of ionising radiation effective dose from ^{222}Rn and its products of decay absorbed by employees and visitors of the Black Shaft in the Gold Mine in Złoty Stok between 9:00 AM to 6:00 PM in 12 months between 2010 and 2011

Czas pracy	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	Liczba dni pracy	Liczba godzin pracy [h]	E_{cal}^* [mSv]	E_{cal}^{**} [mSv/rok]	
czerwiec	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,012	24	216	0,010	2,182	
lipiec	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,007	25	225	0,006	1,318	
sierpień	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	25	225	0,006	1,315	
wrzesień	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,007	24	216	0,006	1,234	
październik	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	25	225	0,002	0,368	
listopad	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	24	168	0,003	0,521	
grudzień	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	25	175	0,000	0,068	
styczeń 2011	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	25	175	0,001	0,158	
luty	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	24	168	0,001	0,095	
marzec	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	25	175	0,001	0,188	
kwiecień	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	0,007	24	216	0,004	0,843	
maj	0,014	0,014	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	25	225	0,011	2,442	
											suma	295	2409	—	10,732

* średnia efektywna dawka promieniowania odnosząca się do rzeczywistego – 45 min czasu jednorazowego pobytu w obiekcie

** Średnia roczna efektywna dawka promieniowania odnosząca się do rzeczywistego czasu pracy w ciągu roku

– narażenie turystów trzech podziemnych tras turystycznych jest niewielkie, co sprawia, że zwiedzanie obiektu w czasie nie dłuższym niż 1 godzina jest bezpieczne.

Zdaniem autorki właściciele podziemnych tras turystycznych, w których otrzymywane przez pracowników dawki promieniowania znacznie przekraczają dopuszczalny roczny limit narażenia w warunkach prowadzonej działalności zawodowej, powinni podjąć działania

interwencyjne zmierzające do poprawy i zmiany obecnej sytuacji. Czynności te powinny przede wszystkim dotyczyć skrócenia czasu pracy, wprowadzenia sprawnego systemu wentylacji mechanicznej oraz ciągłego monitorowania bieżącej sytuacji radiacyjnej poprzez indywidualną kontrolę otrzymywanych dawek promieniowania jonizującego lub też pomiary dozymetryczne w środowisku pracy.

The threat of radon exposure in selected underground tourist routes in Sudetenland

Summary: This paper evaluates the risk of exposure to an increased ionising radiation originating from radon and its decay products for ordinary citizens and occupationally exposed employees who work underground. The audit was conducted on three active underground tourist routes: Bear Cave in Kletno, Old Mine of Uranium in Kletno and Gold Mine in Złoty Stok which, in accordance with the provisions of the binding Act „Atomic Law”, can be regarded as underground workplaces other than mines ([14], chapter 3, article 23, paragraph 3, item 1).

The measure of exposure to ionising radiation is an effective dose. We estimated the effective doses received by the employees and tourists visiting the underground tourist routes in the years 2009, 2010 and at the end of

2010 and the beginning of 2011. Based on the obtained results, we concluded that each of the tested sites posed the exposure risk for the employees due to the increased radiation. In two of them, it significantly exceeds the permissible annual exposure limit, which amounts to 20 mSv in accordance with the binding regulations [11]. For visitors, staying in the underground tourist facilities is safe.

Literatura:

- [1] Fijałkowska-Lichwa L., Przylibski T. A.: Short-term ^{222}Rn activity concentration changes in underground spaces with limited air exchange with the atmosphere. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 11, 2011, p. 1179–1188.
- [2] Gillmore G.K., Phillips P., Denman A., Sperrin M., Pearce G.: Radon levels in abandoned metalliferous mines. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 49, Devon, Southwest England 2001, p. 281–292.
- [3] International Agency for Research on Cancer (IARC): Monograph on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Man-made fibres and radon, vol. 43, IARC, Lyon 1988.
- [4] Kávási N., Somlai J., Szeiler G., Szabó B., Schafer I., Kovács T.: Estimation of effective doses to cavers based on radon measurements carried out in seven caves of the Bakony Mountains in Hungary. *Radiation Measurements*, vol. 45 (9), 2010, p. 1068–1071.
- [5] Olszewski J.: Ekspozycja na radon w podziemnych trasach turystycznych. [w:] Radon w środowisku życia, pracy i nauki mieszkańców Dolnego Śląska. Wyd. Polski Klub Ekologiczny, Okręg Dolnośląski, Wrocław 2006, s. 55–61.
- [6] Przylibski T. A., Żak S.: Określenie poziomu stężenia aktywności ^{222}Rn i jego zmienności oraz podstawowych parametrów mikroklimatu zespołu sztolni „Leopold” i „Rungenschen” w Krobicy. Raport PWR nr I-11/2010/S-032 2010 (niepublikowany), 2010, s. 1–28.
- [7] Przylibski T. A.: Radon i promieniowanie jonizujące w obiektach podziemnych w czasie prac eksploracyjnych, dokumentacyjnych i udostępniających. [w:] Zagożdżon P., Madziarz M. (red): Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury, t. 3. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010, s. 369–379.
- [8] Przylibski T. A.: Radon. Składnik swoisty wód leczniczych Sudetów. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
- [9] Przylibski T. A.: Radon and its daughter products behavior in the air of an underground tourist route in the former arsenic and gold mine in Złoty Stok (Sudety Mountains, SW Poland). *Journal of Environmental Radioactivity*, vol. 57, 2001, p. 87–103.
- [10] Przylibski T. A.: Wybrane uwarunkowania występowania radonu-222 w Sudetach. Wydział Górniczy. Praca doktorska (niepublikowane). Politechnika Wroclawska 1997.
- [11] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 20, poz. 168).
- [12] Skubacz K.: Produkty rozpadu radonu. [w:] Radon w środowisku życia, pracy i nauki mieszkańców Dolnego Śląska. Wyd. Polski Klub Ekologiczny, Okręg Dolnośląski, Wrocław 2006, s. 13–17.
- [13] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR): Sources and effects of ionizing radiation. Report to the General Assembly, with Scientific Annexes, New York 2000.
- [14] Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2012 r. poz. 264).

mgr Michał BUCHA
mgr Łukasz PLEŚNIAK
mgr Dominika KUFKA
Uniwersytet Wrocławski
dr Katarzyna KUBIAK
prof. dr hab. Mieczysław BŁASZCZYK
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
prof. zw. dr hab. Mariusz-Orion JĘDRYSEK
Uniwersytet Wrocławski

Efektywność procesu metanogenezy w eksperymentach fermentacji węgla brunatnego

1. Wstęp

Węgiel brunatny jest surowcem powszechnie wykorzystywanym w energetyce na świecie. Niemniej jednak, tradycyjne metody jego eksploatacji i zagospodarowania wpływają bardzo negatywnie na wszystkie elementy środowiska. Eksploatacja odkrywkowa powoduje powstawanie leja depresji i znaczne zmiany krajobrazu. Około 99% wydobytego na obszarze Polski węgla brunatnego służy jako paliwo spalane w elektrowniach, jednocześnie będąc źródłem emisji gazów i pyłów do atmosfery. Ponadto, znaczne ilości węgla brunatnego nie spełniającego kryteriów bilansowości ze względu na wybrane właściwości (zbyt duża popielność, zawartość siarki, zbyt mała miąższość pokładów) nie jest w ogóle eksploatowana lub trafia na zwałowiska [4]. Zarówno węgiel brunatny ze złóż pozabilansowych, jak i zalegający na składowiskach tzw. odpadowy węgiel brunatny może być wykorzystany jako cenny surowiec organiczny w procesie przetwarzania biologicznego [3]. Z uwagi na potrzebę zrównoważonego gospodarowania zasobami naturalnymi kraju oraz wdroże-

TREŚĆ:

Celem pracy była ocena możliwości mikrobiologicznej produkcji metanu z węgla brunatnego oraz analiza efektywności tego procesu. W eksperymentach fermentacji wykorzystano węgiel brunatny z Kopalni „Konin” - odkrywka Kazimierz Północ. Inkubację prowadzono w stałej temperaturze 20°C w czasie 1–3 miesięcy. Pobór prób biogazu odbywał się 1-2 razy w tygodniu. Łącznie przeprowadzono 9 eksperymentów z powtórzeniem wraz z dwoma wariantami kontrolnymi. Poszczególne warianty różniły się zastosowanymi dodatkami mineralnymi. Próby gazów były analizowane metodami chromatografii gazowej. Ocena efektywności produkcji metanu z węgla brunatnego została wykonana na podstawie badań strat prażenia oraz obliczeń parametru M_f - modułu fermentacji. Badania wykazały, że w opisywanych wariantach IVA i IXB biodegradacji ulega 6,65% suchej masy węgla brunatnego. Moduł fermentacji wynosił odpowiednio 79,77% i 98,65%, co odpowiada osadom ustabilizowanym.

SŁOWA KLUCZOWE:

metanogeneza, węgiel brunatny, czyste technologie węglowe

nia nowoczesnych, czystych technologii węglowych, niezbędne jest poszukiwanie nowych metod zagospodarowania węgla brunatnego. Jedną z tych technologii jest biologiczne procesowanie węgla brunatnego, w tym kontrolowana fermentacja w bioreaktorach [1].

Tab. 1. Charakterystyka substratów wykorzystywanych w fermentacji, wg [5]

Tab. 1. Characteristic of substrates for fermentation, acc. to [5]

Substrat	Zawartość suchej masy %	Zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.) %	Wydajność produkcji CH ₄ m ³ /kg s.m.o
Gnojowica świnska	4,5	80,0	0,24
Wywar zbożowy	8,0	83,0	0,38
Kiszonka z kukurydzy	30,0	95,7	0,34
Odpady owocowe	30,0	90,0	0,38
Obornik bydlęcy	20,0	68,0	0,22
Zawiesina pofermentacyjna	3,2	15,0	0,10
Odpady poubojowe	20,0	80,0	0,43
Węgiel brunatny	50,0	89,0	0,01

2. Cel i metodyka badań

Celem badań jest rozpoznanie możliwości produkcji metanu z odpadowego węgla brunatnego oraz analiza ilościowa głównych składników biogazu (N₂ i O₂, CH₄, CO₂) w trakcie procesu fermentacji. W tym celu przeprowadzono serie eksperymentów typu „batch”. Do eksperymentów wykorzystywano odpadowy węgiel brunatny, zmielony do frakcji poniżej 1 mm, pochodzący z Kopalni Węgla Brunatnego „Konin” – odkrywka Kazimierz Północ. Węgiel wysuszono w piecu muflowym w temperaturze 105°C. Następnie naważki o masie 100 g umieszczono w szklanych butelkach o objętości 500 ml wraz z inokulum bakteryjnym, pożywką oraz różnymi dodatkami mineralnymi. Łącznie przygotowano 9 wariantów eksperymentu z powtórzeniem (próbki A i B), różniących się udziałem poszczególnych dodatków mineralnych. Ponadto w serii eksperymentalnej przygotowywane były dwa warianty kontrolne eksperymentu, pozbawione inokulum bakteryjnego lub odpadowego węgla brunatnego w celu weryfikacji możliwości fermentacji samej pożywki. Eksperyment prowadzono w stałej temperaturze 20°C przez czas od 1 do 3 miesięcy. Niniejsza praca opisuje wyniki dotyczące wariantów IVA i IXB. Pobór próbek gazu z pomiarem objętości wykonywany był 1–2 razy tygodniowo. Badaniom poddano odpowiednio 11 i 14 prób gazu. Analizy chromatograficzne przeprowadzono za pomocą chromatografu Elwro 504 z kolumną POROPAK, w którym detekcja obejmuje gazy takie jak: mieszanina N₂ i O₂, CH₄ oraz CO₂. Ponadto wykonano analizy strat przy prażeniu w temperaturze 550°C surowego węgla brunatnego oraz organicznej pozostałości po fermentacji.

Opierając się na uzyskanych wynikach analiz strat prażenia przeprowadzono ocenę efektywności procesu metanogenezy w eksperymentach fermentacji węgla brunatnego. W tym celu wykorzystano moduł fermentacji M_f – parametr stosowany w technologiach ochrony środowiska dla osadów ściekowych [6]. Wyraża się go wzorem:

$$M_f = 100 [1 - (< i_1 \times m_0 > / < i_0 \times m_1 >)] [\%] \quad (2.1)$$

gdzie:

M_f – moduł fermentacji, %,
 i_0, i_1 – masa organiczna, % s.m. osadu surowego i osadu przefermentowanego

m_0, m_1 – masa nieorganiczna, % s.m. osadu surowego i osadu przefermentowanego,

Jeżeli $M_f \geq 50\%$, to osad jest ustabilizowany.

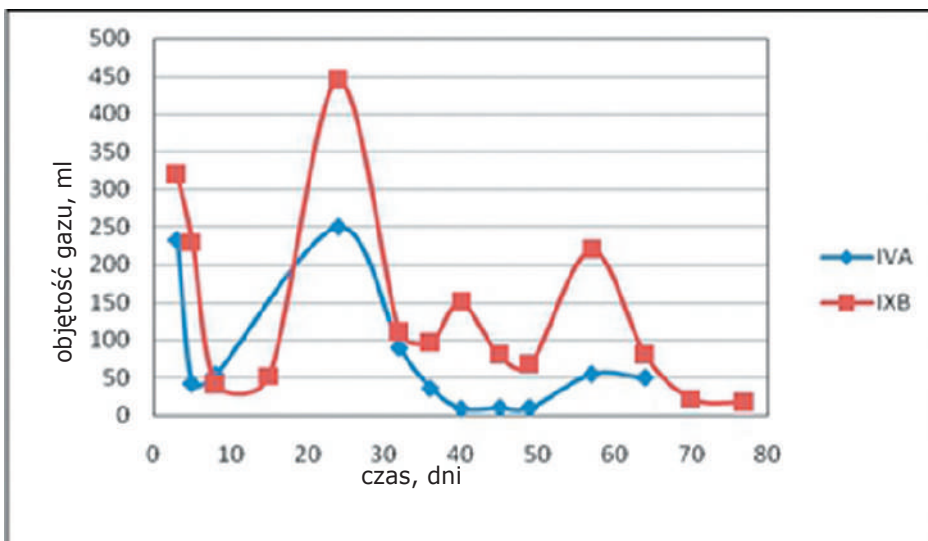
3. Wyniki

W wyniku fermentacji węgla brunatnego dla wariantów IVA i IXB objętość uzyskanych gazów wynosiła odpowiednio 839 i 1929 ml. Intensywność produkcji biogazu była najwyższa w pierwszym miesiącu inkubacji (rys. 1). W obydwu wariantach CH₄ pojawił się już w trzecim dniu fermentacji. W przypadku wariantu IXB zaobserwowano wzmożony okres produkcji metanu pod koniec drugiego miesiąca inkubacji. Stężenie CH₄ w eksperymencie IVA wahało się w zakresie od 41,2% do 62,9%, a w przypadku eksperymentu IXB od 21,0% do 58,23%. Z kolei stężenie CO₂ w eksperymencie IVA wynosiło od 4,6% do 17,9%, zaś w eksperymencie IXB od 0,65% do 26,7%. Wzrost stężenia CH₄ w obydwu wariantach stowarzyszony był ze wzrostem stężenia CO₂ i spadkiem stężenia mieszaniny N₂ i O₂ (rys. 2 i 3).

Strata prażenia dla surowego węgla brunatnego wynosiła 89%. W przypadku organicznej pozostałości z eksperymentów IVA i IXB strata prażenia była jednakowa i wynosiła 95,65%. Uzyskane wyniki pozwoliły wyznaczyć parametr modułu fermentacji M_f , który dla wariantu IVA wynosił 79,77%, a dla wariantu IXB 98,65%. Szacowana przez autorów wydajność produkcji CH₄ wynosi 0,01 m³/kg s.m.o. Porównanie z innymi surowcami wykorzystywanymi w fermentacji przedstawia tabela 1.

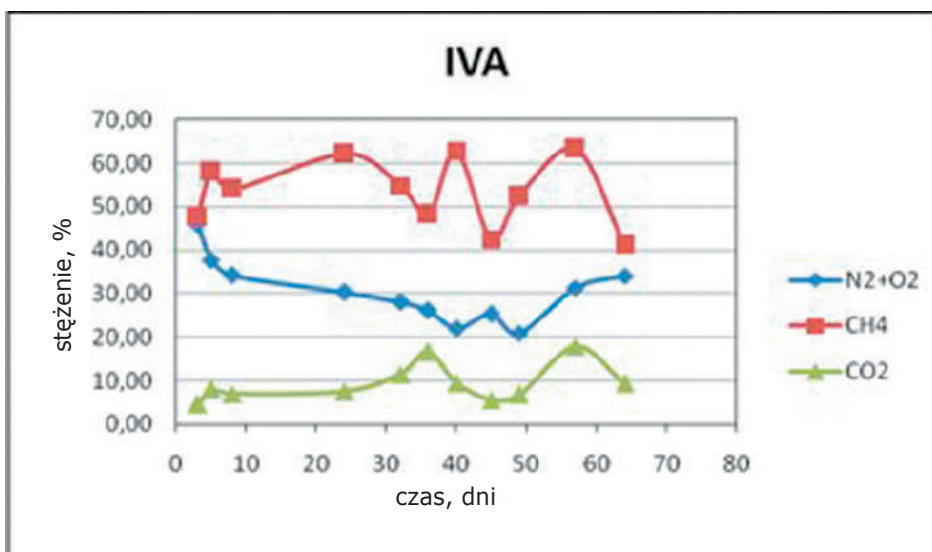
4. Wnioski

Przeprowadzone eksperymenty i analizy geochemiczne pozwoliły zweryfikować efektywność produkcji CH₄ w eksperymentach fermentacji węgla brunatnego. W obydwu wariantach eksperymentu – IVA i IXB – fermentacji uległo 6,65% suchej masy węgla brunatnego. Obliczony parametr modułu fermentacji M_f wynosił dla wariantu IVA i IXB, odpowiednio 79,77 i 98,65%, co charakteryzuje osady ustabilizowane. Intensywność produkcji CH₄ zmieniła się, zaś w wariantcie IXB zaobserwowano produkcję znacznej objętości CH₄ pod koniec



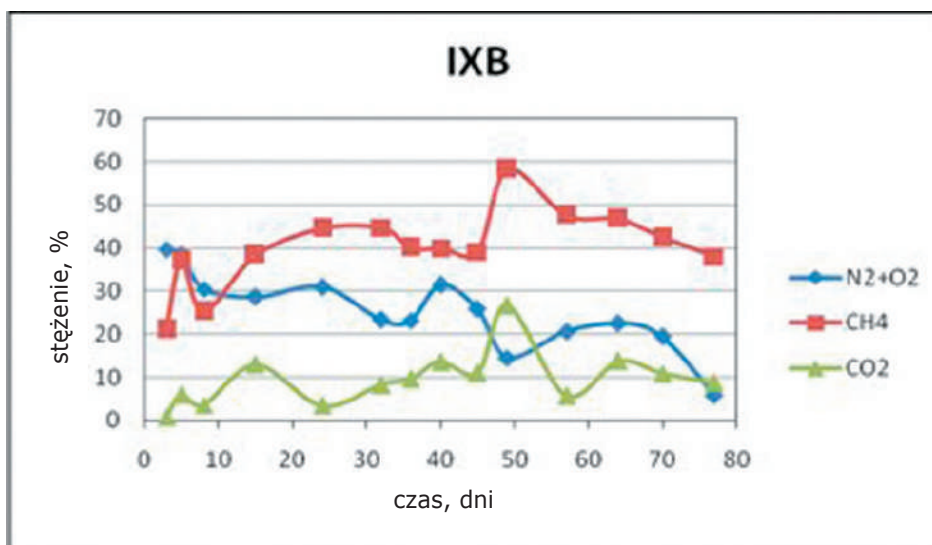
Rys. 1. Produkcja biogazu w eksperymentach fermentacji węgla brunatnego - warianty IVA i IXB

Fig. 1. The production of biogas in fermentation experiments of lignite – variants IVA and IXB



Rys. 2. Skład chemiczny biogazu w eksperymencie fermentacji węgla brunatnego - wariant IVA

Fig. 2. The chemical composition of biogas in the fermentation experiment of lignite – variant IVA



Rys. 3. Skład chemiczny biogazu w eksperymencie fermentacji węgla brunatnego - wariant IXB

Fig. 3. The chemical composition of biogas in the fermentation experiment of lignite – variant IXB

inkubacji. Możliwe jest, że CH₄ powstał częściowo z pożywki, która w swoim składzie zawierała związki węgla. Badania $\delta^{13}\text{C}_{\text{CH}_4}$ i $\delta^2\text{H}_{\text{CH}_4}$ z eksperymentów IVA i IXB, przeprowadzone przez autorów niniejszego artykułu, potwierdziły tę hipotezę [2].

Węgiel brunatny składa się w głównej mierze z trudnorozkładalnych związków organicznych (huminy, ligniny, celuloza) będących pozostałością po procesach rozkładu materii organicznej w trakcie sedymentacji oraz późniejszej diagenety. Z tego powodu jest surowcem znacznie bardziej odpornym na działalność mikroorganizmów niż inne źródła biomasy np. różnego typu odpady rolnicze i spożywcze. Całkowita zawartość węgla organicznego

(TOC) w węglu brunatnym złóż rejonu Konina wynosi od 30 do 66% [4]. Pomimo stosunkowo dużej zawartości węgla organicznego jedynie około 6% suchej masy węgla brunatnego z KWB „Konin” bierze udział w procesie fermentacji. W przeprowadzonych eksperymentach, szacowana wydajność produkcji metanu z surowego, odpadowego węgla brunatnego wynosi 0,01 m³/kg. Jest to wartość o rząd wielkości niższa niż w podobnych doświadczeniach dotyczących odpadów rolniczych [5]. Dalsze prace z pewnością będą wymagały zwiększenia wydajności produkcji biogazu. W tym celu niezbędne są zabiegi fizykochemiczne obejmujące przygotowanie surowca do fermentacji.

The effectiveness of the methanogenesis process in fermentation experiments of lignite

Summary: In this studies we asses the possibility of microbial methane production from lignite wastes and efficiency of this process. Lignites from Konin Mine – open pit „Kazimierz Północ” were used in fermentation experiments. Incubation time was 1-3 months in temperature 20°C with 1-2 times in a week sampling. Overall 9 variants of experiments (including repetition for each one and 2 controls) were carried out. Differences in variants were only in mineral additives. Samples were analysed by means of gas chromatography. Efficiency of the process was calculated by means of loss on ignition tests and parameter – fermentation module *M_f*. As a result of studies we conclude that 6,65% of organic dry matter from lignite in variants IVA and IXB is a source for methanogenesis. Fermentation module was adequately 79,77%, and 98,65%, which is characteristic for stable sludges.

Literatura:

- [1] Bucha M., Jędrysek M.O.: Nowoczesne technologie zagospodarowania złóż węgla brunatnego. Mat. V Międzynarodowej Konf. Naukowej „Homo Naturalis” – Człowiek, przyroda, przestrzeń w myśl rozwoju zrównoważonego. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010, s. 129–134.
- [2] Bucha M., Pleśniak Ł., Kubiak K., Błaszczuk M., Jędrysek M.O.: $\delta^2\text{H}$ and $\delta^{13}\text{C}$ of methane in lignite fermentation. Central European Geology, Akadémiai Kiadó, vol. 54/1–2. Budapest 2011, p. 95.
- [3] Catcheside D.E.A., Ralph J.P.: Biological processing of coal. Appl. Microbiol Biotechnol. 52, 1999, 16–24.
- [4] Fabiańska M.: Geochemia organiczna węgla brunatnych wybranych złóż Polski. Wydawn. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2007.
- [5] Kowalczyk-Juśko A.: Efektywność produkcji biogazu z odpadów rolniczych i przetwórstwa rolno-spożywczego. Zeszyty Naukowe Południowo-Wschodniego Oddziału Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej i Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, z. 11, 2009, s. 149–154.
- [6] Margel L.: Metodyka oceny efektywności procesu fermentacji metanowej wybranych osadów ściekowych. Wydawn. Politechniki Białostockiej, Białystok 2002.
- [7] Wise D.L.: Bioprocessing and Biotreatment of Coal. Marcel Dekker, New York 1990.

Strategiczny projekt badawczy - nowe tematy

Z ośmiu do dwunastu została zwiększona liczba tematów realizowanych w ramach strategicznego projektu badawczego „Poprawa bezpieczeństwa pracy w kopalniach”.

Nowe tematy badawcze, sformułowane po wypadku zbiorowym z 5 maja 2010 r. w KWK „Krupiński”, to:

- opracowanie i wdrożenie metodyki oraz zasad wyznaczania współczynnika korelacji pomiędzy punktowym pomiarem prędkości powietrza, dokonywanym przez anometry stacjonarne, a uśrednioną wartością prędkości, pomierzoną anometrem ręcznym, każdorazowo po ich zabudowie w wyrobisku oraz w przypadku zmian wydatku powietrza i/lub przekroju wyrobiska w miejscu ich zabudowy;
- opracowanie zasad zarządzania zmęczeniem u górników (wraz z programem jego ograniczenia), z uwzględnieniem zidentyfikowanych potencjalnych źródeł zmęczenia;
- opracowanie i wdrożenie odzieży dla ratowników górniczych o odpowiedniej konstrukcji i rodzaju tkaniny z uwzględnieniem możliwości oddawania ciepła do otoczenia przez organizm i reakcji fizjologicznych ratowników w warunkach akcji ratowniczej;
- opracowanie i wdrożenie systemów orientacji i sygnalizowania kierunku wycofania się załogi na drogach ucieczkowych w chodnikach przyścianowych.

Strategiczny projekt badawczy „Poprawa bezpieczeństwa pracy w kopalniach” powstał z inicjatywy Piotra Litwy, prezesa WUG. Był efektem wieloletnich starań nadzoru górniczego o zwiększenie wsparcia nauki dla górnictwa.

Zgromadzenie Fundatorów Fundacji „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Waława Cybulskiego”

11 lipca br. w siedzibie WUG odbyło Zgromadzenie Fundatorów Fundacji „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Waława Cybulskiego”. Podczas posiedzenia przyjęto

sprawozdanie z działalności Zarządu Fundacji i zaakceptowano planowane zamierzenia na najbliższe miesiące.

Profesor Józef Dubiński, prezydent Zgromadzenia Fundatorów, nawiązując do jubileuszu Fundacji, przypomniał najważniejsze wydarzenia z jej 15-letniej historii oraz zasługi dla górnictwa jej patrona, Waława Cybulskiego. Przypomniał również, że odbyło się sześć edycji wyróżnień „Dzielny Górnik”. Tymi nagrodami honorowani są górnicy za niezwykłą odwagę i rozwagę w ekstremalnie trudnych sytuacjach zawodowych, którzy przyczynili się do ratowania życia i zdrowia własnego lub kolegów podczas różnorodnych zagrożeń.

Ponadto, podczas Zgromadzenia Fundacji nagrodzono Monikę Gołąb, absolwentkę Politechniki Wrocławskiej, doroczną nagrodą finansową za najlepszą pracę dyplomową, przyznaną przez Fundację. Temat nagrodzonej pracy magisterskiej to „Stres jako czynnik środowiska pracy”.

II Międzynarodowy Kongres Górnictwa Rud Miedzi

W dniach 16–18 lipca br. w Lubinie odbył się II Międzynarodowy Kongres Górnictwa Rud Miedzi.

Celem kongresu było stworzenie platformy wymiany doświadczeń związanych z aktualnymi problemami górnictwa rud miedzi w Polsce i na świecie oraz przedstawienie kwestii bezpieczeństwa w górnictwie od strony przepisów, jak i nowych technologii wpływających na jego poprawę.

W Kongresie wzięł udział prezes WUG, Piotr Litwa i wiceprezes WUG, Mirosław Koziura. Ponadto, dwóch przedstawicieli Wyższego Urzędu Górniczego wygłosiło referaty na temat wymagań i przepisów, które muszą spełniać maszyny, materiały i środki stosowane w podziemnych kopalniach rud miedzi oraz zmian w przepisach dotyczących kwalifikacji geofizyków.

OGŁOSZENIE

Konkurs fotograficzny „Górnictwo z zasadami”

W związku z trwającymi obchodami 90-lecia nadzoru górniczego w Polsce, Wyższy Urząd Górniczy, przy współpracy z Fundacją Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego, organizuje konkurs fotograficzny „Górnictwo z zasadami”. Wydarzenie ma zasięg ogólnopolski i jest otwarte dla wszystkich zainteresowanych.

Celem konkursu jest promocja szeroko rozumianego bezpieczeństwa oraz przestrzegania zasad BHP w górnictwie otworowym, podziemnym i odkrywkowym, a także stosowania środków ochrony indywidualnej oraz bezpiecznej obsługi maszyn i urządzeń w górnictwie.

Regulamin konkursu i kartę zgłoszeniową można pobrać ze strony internetowej WUG, w zakładce „90 lat nadzoru górniczego w Polsce”. Termin zgłaszania i przesyłania prac konkursowych upływa 1 października 2012 r. (decyduje data stempla pocztowego). Materiały (karty zgłoszeniowe i zdjęcia w formie cyfrowej na CD lub DVD) należy wysłać pod adres: Gabinet Prezesa WUG, ul. Poniatowskiego 31, 40-055 Katowice. Konkurs zostanie rozstrzygnięty w terminie do 31 października 2012 r. Ogłoszenie listy laureatów i uroczyste wręczenie nagród odbędzie się podczas uroczystości „Dnia Górnika 2012”.

Dla laureatów przewidziano trzy nagrody fundowane przez Fundację Bezpieczne Górnictwo im. prof. W. Cybulskiego: I miejsce 1200 zł, II miejsce 900 zł, III miejsce 700 zł. Poza tym, przez Prezesa WUG, Przewodniczącego Fundacji i Dyrektora Generalnego WUG, zostaną przyznane trzy wyróżnienia po 300 zł.

TO NIE POWINNO SIĘ ZDARZYĆ

Wypadki. Katastrofy

W Kopalni Węgla Kamiennego „Sośnica-Makoszowy”

W dniu 10.05.2012 r. w Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Sośnica-Makoszowy” Ruch Makoszowy w Zabrze zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik rabunkarz.

Wypadek miał miejsce w chodniku j81, utrzymywanym za frontem ściany j81 w pokładzie 407/1, na poziomie 660 m. Ściana prowadzona była z zawałem stropu pomiędzy chodnikiem nadścianowym j81 i chodnikiem j81, które były likwidowane sukcesywnie za jej frontem poprzez rabowanie obudowy i zawał skał stropowych. Chodnik j81 wykonany był w obudowie typu ŁP9/V29/A, stabilizowanej stalowymi rozporami dwustronnego działania. Za linią zawału ściany obudowa chodnikowa wzmocniona była podciągami: stropnicą drewnianą podbudowaną stojakami stalowymi typu Valent.

Na zmianie „E”, rozpoczynającej się o godzinie 1⁰⁰ w dniu 10.05.2012 r., sztygar zmianowy oddziału G2-M skierował w rejon ściany j81 między innymi dwóch górników rabunkarzy, których zadaniem był rabunek obudowy chodnika za frontem ściany j81.

O godzinie 6¹⁰ górnik rabunkarz demontował elementy obudowy w chodniku j81, w odległości około 1,5 m za linią zawału ściany. Podczas wybijania klina zamka stojaka typu Valent nastąpił opad skał stropowych, które przysypały i przygniotły górnika rabunkarza do spągu wyrobiska.

Pracownicy zatrudnieni w rejonie ściany rozpoczęli akcję uwalniania przysypanego górnika. Dyspozytor kopalni skierował w rejon chodnika dyżurujące zastępy ratownicze kopalni oraz wezwał zastępy ratownicze CSRG w Bytomiu i OSRG w Zabrzu. Po częściowym uwolnieniu górnika spod opadu skał, lekarz, o godz. 8³⁵, stwierdził jego zgon. Około godz. 13¹⁰ uwolniono poszkodowanego.

Przyczyną wypadku śmiertelnego było przysypanie i przygniecenie górnika rabunkarza do spągu wyrobiska, opadającymi ze stropu skałami, w likwidowanym chodniku j81

Szkic miejsca wypadku — str. 39

W Kopalni Węgla Kamiennego „Wujek”

W dniu 12.05.2012 r. w KHW S.A. KWK „Wujek” w Katowicach Ruch Śląsk zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ elektromonter.

Wypadek miał miejsce w przecince łączącej w pokładzie 510/L, na poziomie 765 m, w rejonie skrzyżowania z chodnikiem 10d. Przecinka o wysokości 3,5 m, szerokości 5 m i nachyleniu około 12°, wykonana była w obudowie ŁP V29/4/A.

W dniu 11.05.2012 r. na zmianie D, trwającej od godz. 0³⁰ do godz. 8⁰⁰ w dniu 12.05.2012 r., sztygar zmianowy oddziału PZL-2S skierował czterech pracow-

ników do przeprowadzenia transportu materiałów do i z likwidowanej ściany 9d w pokładzie 510L, na poziomie 765 m, kolejką spagową zębatą typu KSZ 650/900/30/60A. Ciągnik kolejki był sterowany zdalnie, radiowo. Około 3³⁰ sztygar zmianowy oddziału MEE-2S skierował elektromontera do przecinki łączącej, celem zabudowy i uruchomienia sterowania kołowrotu typu Jankowice, zabudowanego w przecince łączącej, pomiędzy trasą kolejki spagowej a ociosem zachodnim. Elektromonter przystąpił do podłączania instalacji elektrycznej kołowrotu, przebywając w sąsiedztwie trasy będącej w ruchu kolejki spagowej. Około godziny 4⁰⁰, w czasie przejazdu kolejki obok kołowrotu, ciągnik kolejki docisnął elektromontera do stojaka typu Valent stabilizującego kołowrót.

W wyniku doznanych obrażeń po przewiezieniu poszkodowanego do szpitala, o godzinie 6⁴⁵, nastąpił jego zgon.

Przyczyną wypadku śmiertelnego było dociśnięcie elektromontera, do stojaka typu Valent, przez ciągnik kolejki spagowej zębatej.

Przyczyna ta spowodowana była przebywaniem elektromontera w chodniku łączącym, w którym prowadzono ruch kolejki spagowej zębatej oraz brakiem odstępów ruchowych pomiędzy zabudowanym kołowrotem a ciągnikiem kolejki.

W Kopalni Węgla Kamiennego „Wieczorek”

W dniu 16.05.2012 r. w Katowickim Holdingu Węglowym S.A. KWK „Wieczorek” w Katowicach zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik firmy PRG Mysłowice S.A.

Wypadek zaistniał w przodku drażonego chodnika wodnego 851 w pokładzie 510, na poziomie 550 m. Chodnik wodny o wysokości ok. 3,5 m, szerokości ok. 5,0 m i średnim nachyleniu ok. 1,3°, drażony był kombajnem chodnikowym typu AM-50z-w w obudowie typu ŁP9/V32/A, stabilizowanej 9 rozporami wieloelementowymi typu RDT V32/V29.

W dniu 16.05.2010 r. na zmianie pierwszej, nadsztygar górniczy skierował do drażenia chodnika wodnego czterech pracowników oddziału PRG Mysłowice S.A. Pracownicy po urobieniu kombajnem przodka, na głębokość ok. 2,0 m, przystąpili do wykonania obudowy. Za pomocą urządzenia do podnoszenia stropnicy na kombajn chodnikowym, umieścili łuk stropnicowy pod stropem i za pomocą strzemion połączyli go z łukiem ociosowym. Około godziny 10⁴⁰ jeden z górników przystąpił do zakładania rozpory do nowozabudowanego łuku ociosowego. Prace wykonywał znajdując się pod niezabezpieczonym stropem i ociosem. Podczas zakładania rozpory ze stropu odspoiła się bryła łupku ilastego, o wymiarach 1,5 x 1,0 x 0,2 m, uderzając, przewracając i przygniatając górnika, w wyniku czego doznał on urazu głowy i wielonarządowych obrażeń wewnętrznych. Poszkodowanemu niezwłocznie udzielono pierwszej pomocy i wytransport-

towano na powierzchnię, gdzie lekarz stwierdził zgon w następstwie odniesionych obrażeń.

Przyczyną wypadku śmiertelnego było uderzenie, przewrócenie i przygniecenie górnika bryłą łupku ilastego, o wymiarach 1,5 x 1,0 x 0,2 m, odspojoną od niezabezpieczonego stropu.

W Zakładzie Górniczym „Rudna”

W dniu 17.05.2012 r. w KGHM Polska Miedź S.A. O/ZG „Rudna” w Polkowicach zaistniał wypadek śmiertelny, któremu uległ górnik-operator.

Wypadek miał miejsce w komorze K-8, pomiędzy pasami P-15 i P-16, w polu G-8/3 na poziomie 950 m. Komora wykonana była w obudowie kotwowej, o długości żerdzi 1,8 m, zabudowanych w siatce kotwienia 1,5 x 1,5 m.

W dniu 17.05.2012 r., na zmianie III, sztygar zmianowy oddziału C-8 skierował górnika operatora samojezdnych maszyn górniczych przodkowych do uzupełniania obudowy południowo-wschodniego ociosu i stropu komory K-8, w rejonie wdzierki dzielącej filar technologiczny na filary resztkowe.

Około godz. 21⁴⁰, operator wysiadł z kabiny samojezdnego wozu kotwiącego SWKA Roof Master 2.2 i podszedł do opuszczonej i ustawionej poziomo wieżyczki kotwiarki, pod niezabudowaną jeszcze częścią ociosu wyrobiska. W wyniku nagłego odspojenia i opadnięcia brył skalnych z ociosu, jedna z nich uderzyła poszkodowanego powodując śmiertelne obrażenia głowy.

Przyczyną wypadku było uderzenie poszkodowanego w głowę odspojonymi z ociosu bryłami skalnymi.

Do wypadku przyczyniło się przebywanie poszkodowanego pomiędzy maszyną a niezabudowaną jeszcze częścią ociosu wyrobiska

W odkrywkowym zakładzie górniczym Kopalnia Dolomitu „Radkowie”

W dniu 2.05.2012 r. w odkrywkowym zakładzie górniczym Lafarge – Kruszywa i Beton Sp. z o.o. w Warszawie – Kopalnia Dolomitu „Radkowie” w Radkowicach zaistniał pożar egzogeniczny.

Pożar wozidła technologicznego marki BIEŁAZ typu 540A zaistniał na drodze technologicznej, w wyrobisku Radkowie-Podwole, na poziomie eksploatacyjnym IV, podczas jego przejazdu po urobek.

W dniu 02.05.2012 r., na zmianie I trwającej od godziny 6⁰⁰ do 14⁰⁰, sztygar skierował kierowcę wozidła technologicznego do pracy przy przewozie kruszywa z zakładu przerobczego na wagony kolejowe oraz przewozu urobku z wyrobiska górniczego do zakładu przerobczego. Ok. godz. 9¹⁵ kierowca jadąc wozidłem po urobek, będąc na poziomie IV wyrobiska w odległości ok. 200 m od miejsca załadunku, został zaalarmowany drogą radiową

przez operatora ładowarki kołowej o pożarze wozidła. Natychmiast zatrzymał i opuścił pojazd i powiadomił przez radiotelefon sztygara zmianowego o zaistniałym pożarze, a następnie, przy pomocy gaśnicy, przystąpił do gaszenia ognia, który wydobywał się spod kabiny kierowcy. O godz. 9³⁰ przybyła straż pożarna przystąpiła do aktywnego gaszenia pożaru. Pożar ugaszono ok. godz. 10³⁰.

W wyniku pożaru spaleni uległo wnętrze kabiny kierowcy, zbiornik układu centralnego smarowania oraz izolacja wiązek przewodów instalacji elektrycznej, przebiegających pod kabiną.

Przyczyną pożaru było zwarcie w instalacji elektrycznej wozidła.

W odkrywkowym zakładzie górniczym „Kujawy”

W dniu 14.05.2012 r. w odkrywkowym zakładzie górniczym „Kujawy”, należącym do Lafarge Cement S.A. w Małogoszczy, zaistniał pożar egzogeniczny.

Pożar przenośnika taśmowego B-1600 zaistniał w wyrobisku górniczym „Wapienno”, na poz. II. Przenośnikiem prowadzono transport urobku z łamiarni usytuowanej w wyrobisku do łamiarni wtórnej usytuowanej poza wyrobiskiem.

Przenośnik taśmowy, o długość 242 m i nachyleniu ok. 15°, zabudowany był na estakadzie konstrukcji stalowej o wysokości 2,8 m i szerokości 4,3 m. Estakada osłonięta była elewacyjną blachą trapezową, natomiast część przenośnika od strony stacji zwrotnej prowadzona była w tunelu żelbetowym o długości ok. 35 m.

W dniu 14.05.2012 r., ok. godz. 21⁴⁵, zakończona została praca łamiarni w wyrobisku „Wapienno”, a operator urządzeń sortująco-kruszących, pracujący na zmianie II, wyłączył urządzenia łamiarni i przenośnik taśmowy B-1600. Sztygar zmianowy, zatrudniony na zmianie III, ok. godz. 22²⁰ zauważył palącą się taśmę przenośnika B-1600 w rejonie stacji napinającej, usytuowanej w połowie długości przenośnika. Powiadomiona o pożarze Państwowa Straż Pożarna w Żninie i Ochotnicza Straż Pożarna w Marcinie, po potwierdzeniu wyłączenia napięcia zasilającego urządzenia łamiarni i przenośnika taśmowego, przystąpiła do akcji gaśniczej. Gaszenie pożaru zakończono w dniu 15.05.2012 r. o godz. 1³⁰.

W akcji gaśniczej uczestniczyło łącznie dziewięć jednostek straży pożarnej.

W Kopalni Węgla Kamiennego „Brzeszcze”

W dniu 21.05.2012 r. w KW S.A. Oddział KWK „Brzeszcze” w Brzeszczach zaistniał pożar endogeniczny.

Pożar zaistniał w chodniku wentylacyjnym ściany 193, w pokładzie 510 na poziomie 740 m, po stronie ociosu południowego, około 420 m przed frontem ściany 193. Chodnik wentylacyjny wykonany był w sąsiedztwie

zrobów wyeksploatowanej ściany 192, z pozostawieniem około 5 m pasa węgla pokładu 510.

Pokład 510 zaliczony był do IV kategorii zagrożenia metanowego oraz III grupy skłonności węgla do samozapalenia. Eksploatację pokładu prowadzono systemem ścianowym z zawałem stropu. Do dnia 21.05.2012 r. ściana 193 uzyskała postęp 349 m, a do jej zakończenia pozostało około 736 m. Przez ścianę przepływało powietrze w ilości około 1900 m³/min, w systemie na „U”, a rejon wentylacyjny zabezpieczony był czujnikami metanometrii i CO-metrii automatycznej oraz czujnikami przepływu powietrza.

W dniu 20.05.2012 r., na zmianie nocnej ściana nie była obłożona do wydobycia, a jej rejon był kontrolowany przez pracownika działu wentylacji. Około godziny 3⁰⁰, podczas wykonywania pomiarów wentylacyjno-klimatycznych w chodniku wentylacyjnym ściany 193, w odległości około 420 m przed frontem ściany, pracownik stwierdził, że z ociosu południowego wydostają się lekkie dymy. Kontrolne pomiary, w przepływowym prądzie powietrza, nie wykazały przekroczenia dopuszczalnej zawartości tlenu węgla, natomiast w szczelinach ociosu zawartość CO wynosiła od 50 do 420 ppm. O zaistniałej sytuacji pracownik natychmiast poinformował dyspozytora ruchu, który skierował w rejon zagrożenia 2 dyżurujące w kopalni zastępy ratownicze i powiadomił kierownika ruchu zakładu górniczego o zagrożeniu pożarowym. Zastępy ratownicze przystąpiły do aktywnego schładzania ociosu południowego wodą z rurociągu p.poż. Podjęte działania nie przyniosły rezultatu i nastąpił gwałtowny wzrost zagrożenia pożarowego.

W związku z powyższym, w dniu 21.05.2012 r. o godzinie 8⁴⁷, kierownik ruchu zakładu górniczego wycofał z zagrożonego rejonu załogę w liczbie 14 osób i rozpoczął prowadzenie akcji przeciwpożarowej, wyznaczając strefę zagrożenia oraz posterunki obstawy. Do likwidacji zagrożenia zostały skierowane zastępy ratownicze własne kopalni oraz zastępy OSRG w Jaworznie i pogotowia specjalistycznego pomiarowego CSRG. Akcja przeciwpożarowa polega na wykonaniu izolacji zagrożonego rejonu tamami przeciwybuchowymi i podawaniu azotu do otamowanej przestrzeni. Akcję zakończono w dniu 9.06.2012 r. o godz. 20¹⁰.

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

Prawdopodobną przyczyną pożaru, było samozapalenie się węgla w południowym ociosie chodnika wentylacyjnego ściany 193 w pokładzie 510 na poziomie 740 m.

W Kopalni Soli „Kłodawa”

W dniu 30.05.2012 r. w Kopalni Soli „Kłodawa” S.A. w Kłodawie zaistniał pożar egzogeniczny.

Pożar zaistniał w przekopie Nr 11, na poz. 600 m, w rejonie nieczynnej komory kruszeń, gdzie znajdowały się nieczynne wywroty wozów urobku. Przekop Nr 11, o szerokości 6,5 m i wysokości 4,5 m, wykonany został bez obudowy i przewietrzany był prądem powietrza wytwarzanym przez wentylator główny.

W dniu 30.05.2012 r., na zm. I, trwającej od godz. 6⁰⁰ do godz. 14⁰⁰, spawacz oddziału mechanicznego M-2, pod nadzorem osoby dozoru niższego, rozpoczął prace

związane z demontażem konstrukcji stalowej pomostu roboczego nad wywrotami wozów w przekopie Nr 11, przy użyciu palników gazowych acetylenowo-tlenowych.

Około godziny 10⁴⁰, w trakcie prowadzonych robót spawalniczych, nastąpiło zapalenie papierowej izolacji, nasączonej olejem, pochodzącej z rozebranych kabli elektrycznych, zalegających na spągu przekopu. Zapalone przekładki izolacyjne spowodowały zadymienie wyrobiska. Spawacz i osoba dozoru natychmiast przystąpili do aktywnego gaszenia palącego się materiału. Pożar został ugaszony po ok. 10 min, przy użyciu gaśnicy proszkowej o pojemności 6 kg i hydronetki.

Przyczyną pożaru było zapalenie papierowych izolacji z rozebranych kabli elektrycznych w wyniku prowadzonych robót spawalniczych.

W Kopalni Węgla Kamiennego „Budryk”

W dniu 11.05.2012 r. w Jastrzębskiej Spółce Węglowej S.A. KWK „Budryk” w Ornontowicach zaistniał wyrzut metanu i skał.

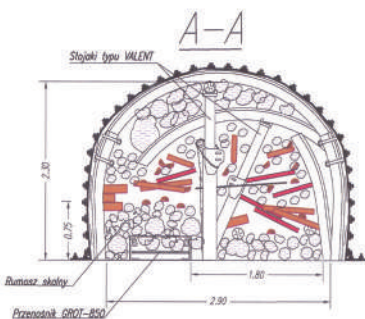
Wyrzut metanu i skał miał miejsce w przodku drażonej pochylni D odstawczej w pokładzie 358/1 na poziomie 1050 m. Pokład 358/1, o grubości od 1,5 do 2,1 m, objęty został granicami pola IV kategorii zagrożenia metanowego, a roboty górnicze prowadzono na warunkach odpowiadających kategorii zagrożenia wyrzutami metanu i skał.

Pochylnia D odstawcza, o nachyleniu do 7⁰, drażona była przy pomocy kombajnu chodnikowego typu AM-75. Do dnia 11.05.2012 r. wydrążono 101,0 m wyrobiska. Wyrobisko wykonane było w obudowie typu ŁP10/V32/A z rozstawem odrzwi co 0,75m.

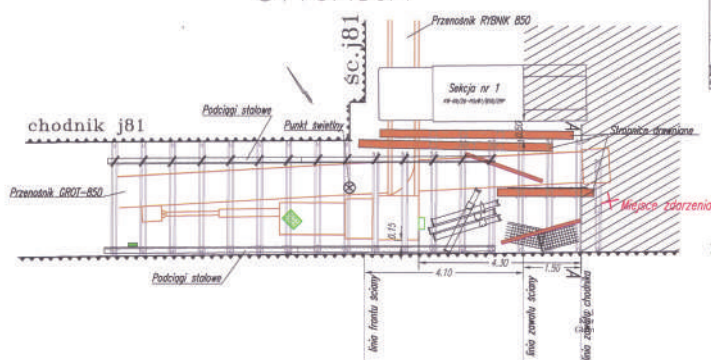
W dniu 11.05.2012 r., na zmianie „C” rozpoczynającej się o godzinie 18⁰⁰, sztygar zmianowy oddziału Przedsiębiorstwa Robót Specjalistycznych „Wschód” Sp. z o.o. w Lublinie skierował 17 pracowników do drażenia pochylni D odstawczej. O godzinie 19⁴², podczas urabiania, nastąpił wyrzut metanu i skał z przodka drażonego wyrobiska. W wyniku wyrzutu do strefy przyprzodkowej zostało wyrzuconych około 340 m³ metanu z rozdrobnionym węglem o objętości około 35 m³, który utworzył w czole przodka pryzmę na długości około 3,5 m i wysokości około 2,75 m. Maksymalna zawartość metanu, zarejestrowana przez czujniki metanometrii w przodku, wyniosła 36,7%.

Pracownicy zatrudnieni w pochylni D odstawczej i przekopie D wycofali się do przepływowego prądu powietrza bez użycia aparatów uciezkowych.

Materiał przygotowała Wanda SŁUPIANEK



SYTUACJA



Szkic miejsca wypadku śmiertelnego
zaistniałego w dniu 10.05.2012r. o godz. 6.10
w Kompanii Węglowej S.A.
Oddział KWK "Sosnica-Makoszowy"
w Zabrzu Ruch Makoszowy, któremu uległ
górnik rabunkarz oddziału G3-M, lat 45.

Szkic miejsca wypadku śmiertelnego

WYPADKOWOŚĆ W GÓRNICTWIE od 1.01 do 31.07.2012

	OGÓŁEM				W tym górnictwo węgla kamiennego*			
	2011		2012		2011		2012	
	rok 2011	1.01-31.07	1-31.07		rok 2011	1.01-31.07	1-31.07	
WYPADKI ŚMIERTELNE	28	21	16	4	20	16	12	3
w tym FIRMY USŁUGOWE	4	1	7	3	3	1	6	2
WYPADKI CIĘŻKIE	26	20	13	0	19	17	7	0
w tym FIRMY USŁUGOWE	3	2	3	0	3	2	2	0
WYPADKI OGÓŁEM (załoga własna i firmy usługowe) na koniec czerwca	2975	1482	1364	-118, -8,0%	2336	1177	1055	-122, -10,4%
					w tym ZAŁOGA WŁASNA			
					1801	910	781	-129, -14,2%
					w tym FIRMY USŁUGOWE			
					535	267	274	+7, +2,6%
ZGONY NATURALNE	18	12	7	3	13	8	6	3

*) łącznie z wypadkami zaistniałymi w Centralnym Zakładzie Odwadniania Kopalń

Fakty... Wydarzenia... Opinie...

Woda – pustynnym bogactwem Afryki

Miano przełomowego odkrycia zyskały sobie opublikowane ostatnio na łamach czasopisma „Environmental Research Letters” wyniki badań zespołu naukowców z British Geological Survey oraz z University College of London (UCL). Po raz pierwszy przedstawili oni dokładną mapę kryjących się pod powierzchnią kontynentu afrykańskiego bogatych złóż wody – zarówno pitnej, na niedostatek której cierpią miliony mieszkańców, jak również niezbędnej do nawadniania pól uprawnych. Zdaniem naukowców, ten wiecznie spękany kontynent kryje 0,66 mln km³ wody gruntowej. Ostrzegają oni jednocześnie przed niewłaściwą polityką wierceń, która może doprowadzić do szybkiego wyczerpania zasobów. Zasilają je opady deszczu, które przenikają przez warstwy przepuszczalne i zatrzymują ponad nieprzepuszczalnymi. Poziom wód gruntowych zależy głównie od ilości opadów, ale i ciśnienia atmosferycznego oraz jej wykorzystywania przez ludzi.

Wspomniana mapa powstała dzięki udostępnieniu map hydrogeologicznych poszczególnych krajów, wykorzystaniu dotychczasowych publikacji, a także nowym badaniom warstw wodonośnych. Potwierdziły one fakt, że zasoby wody nie rozkładają się równo pod całą Afryką. Najlepiej jest na północy, w wielkich basenach sedymentacyjnych pod Libią, Algierią, Egiptem i Czadem. Tamtejsza ilość wody jest taka sama, jak w hipotetycznym zbiorniku położonym dokładnie nad tymi regionami, o głębokości 75 metrów. To naprawdę mnóstwo – powiedziała w wywiadzie dla BBC jedna z autorek projektu, Helen Bonsor z British Geological Survey. A jednak, nawet kraje leżące na mniej zasobnych warstwach mogłyby – właściwie z nich korzystając – lepiej niż obecnie zaspokoić zapotrzebowanie na wodę – piszą eksperci. Ostrzegają jednak, że gromadzenie i magazynowanie wody gruntowej wymaga dziesiątków lub setek lat. W efekcie zmian klimatu, które w ciągu kilku stuleci zamieniły Saharę w pustynię, wiele z tamtejszych podziemnych zbiorników po raz ostatni uzupełniało się wodą ponad 5 tys. lat temu. Naukowcy niepokoją się, że korzystanie z podziemnych zasobów wyłącznie poprzez olbrzymie odwierty może je szybko wyczerpać. Lepiej mogą się sprawdzić odwierty mniejsze, dokładnie przemyślane i dobrze umiejscowione. Zwłaszcza, że według szacunków ponad 300 mln mieszkańców Afryki nie ma dziś dostępu do bezpiecznej, zdatnej do picia wody. Co więcej – zapotrzebowanie na wodę wzrośnie w kolejnych dziesięcioleciach, wraz ze wzrostem populacji i potrzebą irygacji coraz większej powierzchni upraw.

„Wielka Rzeka” rozwiązała problem wody bogatej Libii

Wspomniana publikacja na łamach „Environmental Research Letters” nie tyle mnie zdziwiła, co zaciekała. Z bogactwem wody pod pustynnymi piaskami zetknąłem się bowiem przed ćwierćwieczem, goszcząc w 1978 r. w Libii z grupą polskich dziennikarzy. Gospodarze przetransportowali nas samolotem z Bengazi w głąb Sahary – między roponośne obszary Sarir i południowolibijską oazę Kufra. Tam bowiem urzeczywistniał się wręcz fantastyczny program pod kryptonimem „Wielka Rzeka” – początek gigantycznego rurociągu, którym z odkrytych pod piaskami rezerwuarów wody, ten niemniej ważny od ropy i gazu ziemnego „skarb” potężnym rurociągiem

popłynął na Cyrenajkę, by napoić i użyźnić obszary położone nad brzegami Morza Śródziemnego; a którego system dotarł z kolei do innych nadmorskich aglomeracji, w tym do Trypolisu. Byłem więc świadkiem układania pierwszego odcinka potężnego rurociągu, którego elementy na miejscu konstruowali zachodnioeuropejscy i południowokoreańscy specjaliści. Dość wspomnieć, że w konstruowanym rurociągu swobodnie mieścił się... samochód osobowy.

W ramach wieloletniego programu, woda ta jest dziś rozprowadzana licznymi rurociągami po terytorium kraju (przepływa nimi ok. 3 mln m³ wody dziennie).

Szacuje się, że ponad 300 mln mieszkańców Afryki nadal nie ma dostępu do bezpiecznej, zdatnej do picia wody, a zapotrzebowanie na wodę wzrośnie w kolejnych dziesięcioleciach. Z danych ONZ wynika, że bezpośrednio zagrożone jest życie około 12 milionów osób, przede wszystkim w Somalii, ale także w Etiopii, Kenii, Dżibuti, Sudanie i Ugandzie.

Naturalne zasoby energetyczne przerastają potrzeby mieszkańców Norwegii

Stosunek naturalnych zasobów energetycznych Norwegii do liczby jej mieszkańców jest bardzo wysoki, a najważniejszym z zasobów jest energia wodna – wynika z najnowszych danych „Aschehoug and Gyldendal’s Norwegian Encyclopedia”. Konsekwencją topografii i stanu hydrologicznego jest skoncentrowanie opadów na zachodzie kraju, co prowadzi z kolei do wysokich odpływów w systemie rzek i wodospadów. Mnogość naturalnych jezior i wód na dużych wysokościach, w rzadko zaludnionych lub niezamieszkałych obszarach górskich, umożliwiła wybudowanie szeregu tam i zbiorników regulacyjnych, w których można magazynować wodę z okresu wiosennego, letniego i jesiennego, a wykorzystywać ją zimą.

Niemniej ważnym źródłem krajowych dostaw energii jest ropa naftowa, pozyskiwana z norweskiego szelfu kontynentalnego. Szacuje się, że całkowite zasoby ropy naftowej w Norwegii sięgają 13,2 mld m³. Choć większość norweskich produktów naftowych jest eksportowana, zasoby, które pozostają w kraju wykorzystywane są do produkcji paliw samochodowych, ogrzewania gospodarstw domowych i zakładów przemysłowych oraz jako surowiec w przemyśle petrochemicznym. Węgiel kamienny wydobywany jest na Spitsbergenie, ale nie ma znaczącego udziału w energetycznym zaopatrzeniu kraju.

Do odnawialnych zasobów energetycznych Norwegii należą, oprócz energii wodnej: siła fal morskich, energia słoneczna, siła wiatru i biomasa. Te alternatywne rozwiązania mogłyby razem dostarczać około 20 TWh rocznie. Mimo iż Norwegia ma potencjał do eksploatacji energii wiatru, zwłaszcza w obszarach nadmorskich, koszt urządzeń jest nadal wysoki. Domy mieszkalne są zwykle budowane w sposób, który pozwala na maksymalne wykorzystanie naturalnej energii promieniowania słonecznego. Bezpośrednia energia słoneczna jest również wykorzystywana w specjalistycznych obszarach niszowych, np. płytki ogniwa słonecznego są używane do zasilania oświetlenia i odbiorników RTV w domach letniskowych. Energia fal morskich od dawna jest przedmiotem szeroko zakrojonych badań, lecz dotychczas spożytkowano ją tylko na niewielką skalę.

Opracował **Zbigniew BOŻEK**

Górnictwo na świecie

Górnictwo niepokoje w Hiszpanii

Od dłuższego czasu uwagę opinii europejskiej (i nie tylko) przykuwa trudna sytuacja budżetowa w Hiszpanii, prowadząca do niepokoju społecznego. W protestach prym wiodą górnicy z tradycyjnych regionów górniczych północnej Hiszpanii - Asturii i Leonu. W drugiej połowie czerwca dwie setki górników z tych terenów rozpoczęło tzw. czarny marsz na Madryt. Pokonali ok. 400 km i właśnie dotarli pieszo do stolicy. Tutaj dołączyli do nich ich koledzy z branży, którzy przybyli w bardziej komfortowych warunkach – autobusami i samochodami.

Pomimo 30-stopniowego upału uczestnicy protestu wyruszyli z Placu Kolumba w centrum miasta pod siedzibę ministerstwa przemysłu, energetyki i turystyki. Doszło do starć z policją, rzucano petardy, kamienie i butelki. Dwie osoby zostały ranne. Policja użyła gumowych kul.

Oburzenie górników wynika z decyzji rządu o zmniejszeniu o 63 proc. w porównaniu do poprzedniego roku dotacji dla górnictwa węglowego, przewidzianych w budżecie na ten rok. W opinii związków górniczych ta krótkowzroczna polityka rządu wobec górnictwa węglowego sprawi, że znikną całe miasteczka i osiedla górnicze. Protestujący już od ponad 40 dni górnicy chcą, by rząd zrezygnował z oszczędności w przemyśle wydobywczym. Jednak w zeszłym tygodniu minister przemysłu Jose Manuel Soria oświadczył, że rząd, który poszukuje wszelkich środków obniżenia deficytu finansów publicznych, nie może zmienić swej decyzji.

Podobnie jak w innych krajach Europy Zachodniej przemysł górniczy raptownie się skurczył w ostatnich dziesięcioleciach. Wskutek stopniowej redukcji branży węglowej, zapoczątkowanej w Hiszpanii w latach 80. XX wieku, zatrudnia ono obecnie niespełna 9 tys. górników. Tymczasem, przed 20 laty w samej Asturii było ich ok. 30 tys. Niemniej przemysł węglowy daje zatrudnienie ok. 100 000 osobom.

Globalny Instytut Przechwytywania i Składowania Węgla w ogniu krytyki

Prasa na antypodach z lubością opisuje dotychczasową działalność australijskiego Globalnego Instytutu Przechwytywania i Składowania Węgla (*Global Carbon Capture and Storage Institute*). Organizację utworzono w 2008 r., przyznano jej roczny budżet w szczodrej wysokości 400 mln dolarów (później zmniejszony do 300 mln \$) i oddano pod kierownictwo parlamentarzysty Kevina Rudda.

Organizacja zatrudnia 78 pracowników, których pensje wynoszą pół miliona dolarów rocznie (czyli 1/6 ogółu środków). Na wydatki operacyjne przeznaczano rocznie blisko 30 mln dolarów. Jak wykryli wścibscy dziennikarze, na tą astronomiczną sumę złożyły się m. in. konferencje w salonach bankietowych w stylu empire w Paryżu, czy też wyjazdy integracyjne do Tokio, gdzie uczestników zabawiali miejscowi celebryci. Nie żałowano także na dotacje dla rozmaitych podmiotów „partnerskich”, przeznaczając na ten cel w sumie 65 mln \$ (sama tylko Fundacja Clintona otrzymała 10 mln \$).

Nic dziwnego, że zabrakło już funduszy na projekty przechwytywania i składowania węgla (tzw. CCS), toteż

wydano na nie zaledwie 37 mln \$, przy czym finansowano w większości projekty zagraniczne (nazwa globalny do czegoś zobowiązuje), a w dodatku kilka z nich zakończyło się totalną kląpą. Ponieważ w samej Australii (nie wspominając krajów ościennych) istnieje kilka organizacji zajmujących się problematyką CCS, kwestionuje się sens istnienia Instytutu w ogóle. Dodatkowy argument wypływa ze słabego zaangażowania w finansowanie Instytutu innych krajów, które w 2009 r., na szczycie G8 we Włoszech deklarowały dlań wsparcie. Tymczasem rząd USA wyasygnował zaledwie 1 mln \$, a pomoc ze strony Unii Europejskiej przyszła dopiero w bieżącym roku, na kwotę 3,8 mln \$, która może być przeznaczona wyłącznie na kontynuację dotychczasowych projektów.

Warto zwrócić uwagę, że kampania prasowa demaskująca pozorowaną działalność Instytutu jest częścią szerszej fali krytyki i rozczarowania opinii światowej rezultatami szumnie zapowiadanej jako „nareszcie czysta technologia węglowa” podziemnej sekwestracji CO₂. Funkcjonowanie nowej, opalanej węglem elektrowni w brytyjskim North Ayrshire, wykorzystującej technologię CCS, jest obecnie badane przez specjalną komisję parlamentarną i mówi się o jej rychłym zamknięciu, gdyż nie spełnia norm bezpieczeństwa (pikanterii tej sytuacji dodaje fakt, że doniesienie złożyły władze pobliskiej elektrowni nuklearnej). W październiku 2011 r., po urośnięciu kosztów do niebotycznej sumy 1 miliarda funtów, załamał się również sztandarowy brytyjski projekt Longannet CCS. Obecnie na świecie działają jedynie dwa niewielkie projekty pilotażowe, próbujące rozwinąć technologię sekwestracji CO₂ na warstwach wodonośnych: Schwarze Pumpe w Niemczech i elektrownia Mountaineer w Zachodniej Wirginii.

Roboty zwiększą poziom bezpieczeństwa w kopalniach Ameryki Łacińskiej?

Naukowcy z całego świata pracują nad nową generacją robotów, które mają przewidzieć i zapobiec wypadkom górniczym, takim jak uwięzienie 33 górników 700 metrów pod ziemią w chilijskiej kopalni na pustyni Atacama w 2010 r. Centrum badań zlokalizowano w specjalnej jednostce naukowej na uniwersytecie w Sydney (*Australia's University of Sydney's Centre for Field Robotics*), a kieruje nimi prof. Eduardo Nebot.

Roboty nowego typu będą mogły być wysyłane do tych miejsc pod ziemią, gdzie doszło do zawału albo gdzie widoczność została zredukowana niemal do zera. Innowacyjność robotów ma polegać na ich zdolności do samodzielnej oceny sytuacji, uczenia się na podstawie dotychczasowych doświadczeń i podejmowania decyzji, czy i jakie działania przedsięwziąć. Naukowcy zapewniają, że nowe roboty będą mogły dotrzeć do miejsc dziś nieosiągalnych dla robotów powierzchniowych, a nawet latających. Nie zniechęci ich brak światła, ciasnota miejsca i różnorodne przeszkody terenowe.

Roboty rozpoczną swą działalność w kilku kopalniach w Chile i Argentynie. Prototyp robota przeszedł już pomyslnie testy w jednej z chilijskich kopalń miedzi.

Opracował **Marek TARABUŁA**

DOPUSZCZENIA

do stosowania w zakładach górniczych

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

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Kabiny osobowe typu UiK UL-6 GM-73/12	URZĄDZENIA I KONSTRUKCJE S.A. W ŻORACH	GEM/2370/06/2012/SK 2012-06-06
Przejezdne kontenery do transportu drobnych narzędzi typu UiK PK-3-A GM-74/12	URZĄDZENIA I KONSTRUKCJE S.A. W ŻORACH	GEM/2372/06/2012/SK 2012-06-06
Kabiny osobowe typu UiK UL-8 GM-76/12	URZĄDZENIA I KONSTRUKCJE S.A. W ŻORACH	GEM/2381/06/2012/SK 2012-06-06
Wozy paliwowe typu UiK-DIESEL- BOX GM-75/12	URZĄDZENIA I KONSTRUKCJE S.A. W ŻORACH	GEM/2376/06/2012/SK 2012-06-06
Kabiny osobowo-sanitarne typu UiK UL-S GM-72/12	URZĄDZENIA I KONSTRUKCJE S.A. W ŻORACH	GEM/2368/06/2012/SK 2012-06-06
Kołowroty linowe hydrauliczne VT.KLH-2/I/EM GM-78/12	VACAT Sp. z o.o. w Rybniku	GEM/2424/06/2012/BP 2012-06-06
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-45/12	Becker Warkop Sp. z o.o. w Świerklanach	GEM/2400/06/2012/HJ 2012-06-06
Kołowroty linowe hydrauliczne VT.KLH/EM GM-77/12	VACAT Sp. z o.o. w Rybniku	GEM/2393/06/2012/KW 2012-06-06
Kable NTMCWOEU GE-28/12	AGP Metro Polska S.C. w Warszawie	GEM/2397/06/2012/RS 2012-06-11
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GE-29/12	FAMUR S.A. W KATOWICACH	GEM/2465/06/2012/HJ 2012-06-12
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX-46/12	PRZEDSIĘBIORSTWO KOMPLETACJI I MONTAŻU SYSTEMÓW AUTOMATYKI CARBOAUTOMATYKA S.A. W TYCHACH	GEM/2455/06/2012/HJ 2012-06-12
Szyny jezdne proste typu 17 GM-79/12	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DREMEX Sp. z o.o. w Rudnej Małej	GEM/2461/06/2012/SK 2012-06-12
Hydrauliczny zestaw nośny kolejek podwieszonych typu HMZ TDS GM-80/12	TDS ZAMPRA spol. s r.o.	
W REPUBLICIE CZESKIEJ	GEM/2486/06/2012/BP 2012-06-12	
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych GX- 48/12	BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE EPLAN S.C. W TYCHACH	GEM/2541/06/2012/AK 2012-06-15
Zawiesia typu S51 GM-82/12	ZAKŁADY PRODUKCYJNO-HANDLOWE STALPOL SP. Z O.O. W LUBLINIE	GEM/2596/06/2012/SK 2012-06-19
Zawiesia typu S41 GM-83/12	ZAKŁADY PRODUKCYJNO-HANDLOWE STALPOL SP. Z O.O. W LUBLINIE	GEM/2597/06/2012/SK 2012-06-19
Silniki w wykonaniu przeciwwybuchowym typu dSKKs GX-47/12	CELMA INDUKTA S.A. W CIESZYNIE	GEM/2562/06/2012/KR 2012-06-19
Silniki indukcyjne dwubiegowe trójfazowe typu SG3 560X-8/4A GX-55/12	DĄBROWSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DAMEL S.A. W DĄBROWIE GÓRNICZEJ	GEM/2610/06/2012/AK 2012-06-20

Przedmiot dopuszczenia	Adresat	Liczba dziennika Data dopuszczenia
Silniki indukcyjne dwubiegowe trójfazowe typu SG3 560X-12/4AGX-53/12	DĄBROWSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DAMEL S.A. W DĄBROWIE GÓRNICZEJ	GEM/2608/06/2012/AK 2012-06-20
Silniki indukcyjne dwubiegowe trójfazowe typu SG3 560X-12/4Af GX-54/12	DĄBROWSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DAMEL S.A. W DĄBROWIE GÓRNICZEJ	GEM/2609/06/2012/AK 2012-06-20
Silniki indukcyjne dwubiegowe trójfazowe typu SG3 560X-8/4Af GX-56/12	DĄBROWSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DAMEL S.A. W DĄBROWIE GÓRNICZEJ	GEM/2611/06/2012/AK 2012-06-20
Silniki indukcyjne dwubiegowe trójfazowe budowy przeciwwybuchowej typu SG1 (3) 450X-4Bf GX-49/12	DĄBROWSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DAMEL S.A. W DĄBROWIE GÓRNICZEJ	GEM/2605/06/2012/AK 2012-06-20
Silniki indukcyjne dwubiegowe trójfazowe budowy przeciwwybuchowej typu SG1 (3) 450X-4Cf GX-50/12	DĄBROWSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DAMEL S.A. W DĄBROWIE GÓRNICZEJ	GEM/2602/06/2012/A K2012-06-20
Silniki indukcyjne dwubiegowe trójfazowe budowy przeciwwybuchowej typu SG1 (3) 450X-4Df GX-51/12	DĄBROWSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DAMEL S.A. W DĄBROWIE GÓRNICZEJ	GEM/2603/06/2012/AK 2012-06-20
Silniki indukcyjne dwubiegowe trójfazowe budowy przeciwwybuchowej typu SG1 (3) 450X-4Ef GX-52/12	DĄBROWSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DAMEL S.A. W DĄBROWIE GÓRNICZEJ	GEM/2604/06/2012/ AK2012-06-20
Kołowroty linowe hydrauliczne VT.KLH-2/II/EM GM-84/12	VACAT Sp. z o.o. w Rybniku	GEM/2600/06/2012/KW 2012-06-20
Maszyny wyciągowe 4L-4250/2x2400 GM-85/12	INCO Engineering s.r.o. w Republice Czeskiej	GEM/2601/06/2012/GS 2012-06-22
Zawiesia typu 4S41 GM-86/12	ZAKŁADY PRODUKCYJNO-HANDLOWE STALPOL SP. Z O.O. W LUBLINIE	GEM/2661/06/2012/SK 2012-06-22
Silniki w wykonaniu przeciwwybuchowym typu dSh450H2BC GX-57/12	ZAKŁAD MASZYN ELEKTRYCZNYCH EMIT S.A. W ŻYCHLINIE	GEM/2666/06/2012/RS 2012-06-25
Iskrobezpieczne urządzenie sygnalizacji i łączności szybowej GE-81/12	PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWE ELCAM SP. Z O.O. W ŚWIĘTOCHŁOWICACH	GEM2576/06/2012/GS 2012-06-25
Skipy 24 Mg GM-87/12	JSW S.A. KWK BORYNIA-ZOFIÓWKA W JASTRZĘBIU-ZDROJU	GEM/2671/06/2012/KC 2012-06-25
Podzespoły trasy jezdnej kolejek podwieszonych typu KGO-130 GM-88/12	PROMET SP. Z O.O. W RYBNIKU	GEM/2696/06/2012/SK 2012-06-27
Klatki 4-pietrowe GM-89/12	WAMAG S.A. W WAŁBRZYCHU	GEM/2706/06/2012/KC 2012-06-28
Zintegrowane systemy sterowania kompleksów przodkowych GX-58/12	KOPEX ELECTRIC SYSTEMS S.A. W TYCHACH	GEM/2744/06/2012/HJ 2012-06-28

Przygotowała Ewa LIGĘZA

NORMALIZACJA

Działalność normalizacyjna w świetle ustawy z dnia 12 września 2002 r.
o normalizacji i związanych z ustawą aktów wykonawczych

Przegląd opublikowanych norm

Ochrona przed upadkiem z wysokości i poślizgiem

PN-EN 341:2011 Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości – Urządzenia do opuszczania stosowane w akcjach ratowniczych (*oryg.*)

Hałas emitowany przez maszyny i urządzenia

PN-EN ISO 11200:2011 Akustyka – Hałas emitowany przez maszyny i urządzenia – Wytyczne stosowania podstawowych norm dotyczących wyznaczania poziomów ciśnienia akustycznego emisji na stanowisku pracy i w innych określonych miejscach

Pomiary wielkości elektrycznych i magnetycznych

PN-EN 61557-13:2011 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 000 V i stałych do 1 500 V – Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych – Część 13: Przenośne ręczne cęgi prądowe i czujniki do pomiaru prądów upływowych w sieciach elektroenergetycznych (*oryg.*)

Kable

PN-EN 50525-2-41:2011 Przewody elektryczne – Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U_o/U) – Część 2-41: Przewody ogólnego zastosowania – Przewody jednożyłowe o izolacji z usieciowanej gumy silikonowej (*oryg.*)

PN-EN 50525-2-42:2011 Przewody elektryczne – Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U_o/U) – Część 2-42: Przewody ogólnego zastosowania – Przewody jednożyłowe, bez powłoki, o izolacji z usieciowanej mieszanki EVA (*oryg.*)

PN-EN 50525-2-51:2011 Przewody elektryczne – Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U_o/U) – Część 2-51: Przewody ogólnego zastosowania – Przewody sterownicze olejoodporne o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC) (*oryg.*)

Kanały do celów elektrycznych

PN-EN 50085-2-1:2008/A1:2011 Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych – Część 2-1: Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych przeznaczonych do montażu na ścianach i sufitach (*oryg.*)

Aparatura łączeniowa i sterownicza niskonapięciowa

PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne (*oryg.*)

PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdzielenia energii elektrycznej (*oryg.*)

PN-EN 62208:2011 Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych – Wymagania ogólne (*oryg.*)

Transformatory. Dławiki

PN-EN 50464-4:2010/A1:2011 Transformatory rozdzielcze trójfazowe, olejowe, 50 Hz o mocy od 50 kVA do 2500 kVA i najwyższym napięciu urządzenia nie przekraczającym 36 kV – Część 4: Wymagania i próby szczelnych kadzi falistych (*oryg.*)

Aparatura elektryczna dla atmosfer zagrożonych wybuchem

PN-EN 60079-18:2011 Atmosfery wybuchowe – Część 18: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą hermetyzacji „m”

PN-EN 60079-31:2011 Atmosfery wybuchowe – Część 31: Zabezpieczenie urządzeń przed zapłonem pyłu za pomocą obudowy „t”

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

Inne maszyny i urządzenia

PN-G-32000:2011 Górnicze napędy i sterowania hydrauliczne - Złącza wtykowe - Wymagania

Gaz ziemny

PN-EN ISO 12213-3:2011 Gaz ziemny – Obliczanie współczynnika ściśliwości – Część 3: Obliczenia z wykorzystaniem właściwości fizycznych

Produkty naftowe. Zagadnienia ogólne

PN-EN ISO 20846:2011 Przetwory naftowe – Oznaczanie zawartości siarki w paliwach do pojazdów samochodowych – Metoda fluorescencji w nadfiolecie (*oryg.*)

Sprzęt do prac poszukiwawczych, wiertniczych i eksploatacji

PN-EN ISO 13501:2011 Przemysł naftowy i gazowniczy – Płyny wiertnicze – Ocena systemów uzdatniania (*oryg.*)

Opracował **Roman SAŚIADEK**

PRZEGLĄD AKTÓW NORMATYWNYCH

ogłoszonych w Dzienniku Ustaw przed dniem 24 lipca 2012 r.

1. Zatrudnianie cudzoziemców

Ustawa z dnia 15 czerwca 2012 r. o skutkach powierzania wykonywania pracy cudzoziemcom przebywającym wbrew przepisom na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz. U. poz. 769) — w zakresie swojej regulacji wdrożyła dyrektywę 2009/52/WE z dnia 18 czerwca 2009 r. przewidującą minimalne normy w odniesieniu do kar i środków stosowanych wobec pracodawców zatrudniających nielegalnie przebywających obywateli krajów trzecich (Dz. Urz. UE L 168 z 30.06.2009, str. 24), określając: (1) sankcje dla podmiotów powierzających wykonywanie pracy cudzoziemcowi przebywającemu bez ważnego dokumentu uprawniającego do pobytu na terytorium RP; (2) zasady dochodzenia roszczeń z tytułu wynagrodzenia i związanych z nim świadczeń przez cudzoziemca przebywającego bez ważnego dokumentu uprawniającego do pobytu na terytorium RP. Cudzoziemcem w rozumieniu ustawy jest (...) osoba niebędąca: (1) obywatelem państwa członkowskiego Unii Europejskiej; (2) obywatelem państwa członkowskiego Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) — strony umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym; (3) obywatelem Konfederacji Szwajcarskiej; (4) członkiem rodziny cudzoziemców, o których mowa w pkt 1–3, który do nich dołącza lub z nimi przebywa. Ustawa weszła w życie z dniem 21 lipca 2012 r.

2. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 25 czerwca 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne (Dz. U. poz. 787) — zostało wydane na podstawie art. 237¹⁵ § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. — Kodeks pracy (Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94, z późn. zm.), wdrażając w zakresie swojej regulacji dyrektywę 2006/25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztucznym promieniowaniem optycznym) (dziewiętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) (Dz. Urz. UE L 114 z 27.04.2006, str. 38, z późn. zm.), i weszło w życie z dniem 26 lipca 2012 r.

3. Prawo geologiczne i górnictwo (węglowodory)

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 czerwca 2012 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw rozwoju wydobywania węglowodorów (Dz. U. poz. 807) — zostało wydane na podstawie art. 10 ust. 1 i 4 ustawy z dnia 8 sierpnia 1996 r. o Radzie Ministrów (Dz. U. z 2012 r. poz. 392) i weszło w życie z dniem 27 lipca 2012 r. Ustanowiło ono Pełnomocnika Rządu do spraw rozwoju wydobywania węglowodorów, którym jest podsekretarz stanu w Ministerstwie Środowiska. Do zadań Pełnomocnika należy: (1) przygotowywanie koncepcji ekonomicznych, prawnych i strategicznych,

z wyłączeniem kwestii związanych z podatkami, oraz inicjowanie, koordynowanie i monitorowanie działań w celu modernizacji systemu instytucji i regulacji dla poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania węglowodorów, w szczególności ze złóż niekonwencjonalnych; (2) koordynacja prowadzenia polityki informacyjnej w zakresie poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania węglowodorów. Zadania te Pełnomocnik realizuje w szczególności przez: (1) przygotowanie harmonogramu prac w powyższym zakresie, z uwzględnieniem zadań krótko-, średnio- i długoterminowych i określeniem instytucji odpowiedzialnych za implementację poszczególnych zadań, oraz koordynowanie wykonania tych zadań; (2) inicjowanie, prowadzenie i koordynowanie prac związanych z przygotowaniem projektów aktów prawnych i projektów innych dokumentów rządowych, w tym dokumentów o charakterze strategicznym, dotyczących poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania węglowodorów; (3) inicjowanie i prowadzenie prac nad zmianami instytucjonalnymi w kontekście regulacji dotyczących poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania węglowodorów; (4) inicjowanie i koordynowanie działań organów administracji rządowej dotyczących obszaru poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania węglowodorów oraz ustanowienie i koordynowanie mechanizmu współpracy i sprawnego przepływu informacji między administracją rządową i samorządową w tym zakresie; (5) przygotowanie, prowadzenie i koordynowanie prowadzonych przez organy administracji rządowej działań informacyjnych i edukacyjnych, dotyczących poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania węglowodorów; (6) prowadzenie i koordynowanie prowadzonej przez organy administracji rządowej współpracy z instytucjami międzynarodowymi, regionalnymi i lokalnymi, a także z organizacjami i instytucjami reprezentującymi zainteresowane grupy społeczne i przedsiębiorców — w obszarze poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania węglowodorów; (7) koordynowanie współpracy z ośrodkami naukowo-badawczymi w celu wspierania poszukiwania, rozpoznawania i wydobywania węglowodorów, poprzez wykorzystanie osiągnięć nauki i techniki oraz transfer technologii, know-how i ułatwienia w dostępie do wykonywania zawodu; (8) koordynowanie działań organów administracji rządowej w zakresie szkolenia i doskonalenia zawodowego w obszarze dotyczącym węglowodorów.

4. Porządkowanie prawa

Ogłoszono m.in. jednolite teksty ustaw: z dnia 29 sierpnia 1997 r. — **Ordynacja podatkowa (Dz. U. z 2012 r. poz. 749)**, z dnia 28 października 2002 r. **o odpowiedzialności podmiotów zbiorowych za czyny zabronione pod groźbą kary (Dz. U. z 2012 r. poz. 768)**, z dnia 25 lutego 1964 r. — **Kodeks rodzinny i opiekuńczy (Dz. U. z 2012 r. poz. 788)** oraz z dnia 27 lipca 2002 r. — **Prawo dewizowe (Dz. U. z 2012 r. poz. 826)**.

Opracował **Przemysław GRZESIOK**

prof. dr hab. inż. **Pierwszy AUTOR**
Miejsce Pracy, Miejscowość
mgr inż. **Drugi AUTOR**
Miejsce Pracy, Miejscowość

Informacja dla autorów

Treść

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

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

1. Wstęp

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

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

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

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

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

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

3. Wzory, ilustracje i tabele

3.1. Wzory

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

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

gdzie:

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

3.2. Ilustracje

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

3.3. Tabele

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

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

Lp.	Nagłówek kolumny wyśrodkowany	Nagłówek kolumny	Nagłówek
1.			12345678

Information for the authors

Summary: Po zasadniczym tekście artykułu, a przed literaturą, należy zamieścić tytuł, streszczenie i słowa kluczowe w języku angielskim. Po uzgodnieniu z redakcją tłumaczenia może dokonać ona we własnym zakresie.

Literatura

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

dr Dorota ŚWITAŁA-TRYBEK
Uniwersytet Opolski

Po szychcie i na emeryturze

O wybranych formach spędzania czasu wolnego

Grupa zawodowa górników kojarzona jest nie tylko z zagrażającą życiu i zdrowiu pracą, ale również z charakterystycznymi formami spędzania wolnego czasu. Część z nich, utrwalona tradycją, kontynuowana jest przez kolejne pokolenia pracowników kopalń, stanowiąc element kultury górniczej. W artykule autorka skupiła uwagę na tych związanych z naturą: hodowlą zwierząt (gołębi pocztowych, ptactwa ozdobnego; królików i in.), „działalnością ogródkową” i wędkowaniem. Zaprezentowane materiały są efektem jej badań terenowych.

Czas wolny

Czas wolny — jako zjawisko powszechne — jest zdo- byczą nowoczesnego społeczeństwa. Stanowi rezultat panującej organizacji pracy i układu stosunków społecznych. Przyjmuje się, iż czas wolny jest przeciwieństwem pracy, kiedy człowiek na swój sposób przeznaczają na rozmaite zajęcia, także te związane z wysiłkiem fizycznym. Nie ma jednej obowiązującej definicji czasu wolnego. Problematyka czasu wolnego stała się przedmiotem badań specjalistów wielu dyscyplin naukowych (np. socjologii, pedagogiki, ekonomii), którzy akcentują różnorodne kwestie z nim związane, od tych najbardziej podstawowych: czym jest czas wolny, procesy jego kształtowania, funkcje; po bardziej szczegółowe, jak: współczesne jego pojmowanie w kontekście całkowitej aktywności człowieka w kulturze (np.: zakupy, dbałość o ciało itp.), kategorie obecnego czasu wolnego (czas dla siebie; czas niezorganizowany i niekontrolowany; czas przymusowo wolny, czas pozornie wolny), zróżnicowania ze względu na wiek, płeć, środowisko przebywania, itd.¹

Czas wolny nierozdzielnie związany jest ze stylem życia, który — podobnie jak przywołany wcześniej termin — niełatwo jest jednoznacznie przedstawić ze względu na wielość jego znaczeń. Andrzej Siciński konstatuje, iż

styl życia „znamienny dla pewnej zbiorowości ludzkiej jest charakterystycznym dla tej zbiorowości — sposobem bycia — w społeczeństwie. Ten — sposób bycia — to specyficzny zespół codziennych zachowań członków owej zbiorowości, a dzięki temu umożliwiający ich społeczną identyfikację”². Dla społeczności górniczej zachowania te nierozdzielnie są związane z miejscem pracy, które ma wpływ na kształtowanie określonych form spędzania wolnego czasu w gronie osób wykonujących ten sam zawód; także poprzez dostarczanie konkretnych propozycji wraz z „infrastrukturą” potrzebną do ich realizacji.

Kopalnia - promotor działań kulturalnych

Niepoślednią rolę wśród wszelkich instytucji propagujących działalność kulturalną pełniły i nadal pełnią zakłady pracy. Trzeba jednak zaznaczyć, iż współcześnie ich aktywność w tym względzie nieco osłabła, na co złożyło się wiele czynników, wśród nich ekonomiczne na pierwszym miejscu. Po drugiej wojnie światowej, aż do połowy lat 90. XX stulecia kopalnie, huty, elektrownie i inne zakłady przemysłowe stanowiły jedne z ważniejszych instytucji, które dbały o zagospodarowanie czasu wolnego swoich pracowników. Działania te były zgodne z polityką ówczesnych władz państwowych, zaś zakłady pracy pełniły funkcję wykonawców centralnej strategii ukulturalniania obywateli. Jedno jest pewne, że w tamtym czasie dostęp do szeroko rozumianej kultury, uczestnictwo w zróżnicowanych jej formach nigdy nie przyjmował (ani przed, ani po tym czasie) takiej skali. Indeks funkcjonujących wtedy zakładowych domów kultury i klubów świadczy o rozmiarze tego zjawiska. W każdej prawie miejscowości, w niedalekim sąsiedztwie zakładu wydobywczego działał taki ośrodek, np. przy kopalniach: „Victoria”, „Wałbrzych”, „Thorez” w Wałbrzychu; „Ignacy” w Niewiadomiu; „Sobieski” w Jaworznie,

1 Zob. np.: Czas wolny w różnych jego aspektach, red. J. Kędzior, M. Wawrzak-Chodaczek, Warszawa 2000; Z. Dąbrowski, Czas wolny dzieci i młodzieży, Warszawa 1986; J. Pięta, Pedagogika czasu wolnego, Warszawa 2004; W. Ciemniowski, Sposób spędzania wolnego czasu i aktywność społeczna internautów, [w:] Diagnostyka Internetu, red. K. Krejtz, Warszawa 2009; M. Czerpaniak-Walczak, Od próżniactwa do zniewolenia – w poszukiwaniu dyskursów czasu wolnego, [w:] Pedagogika społeczna. Podręcznik akademicki, t. 2, red. E. Marynowicz-Hetka, Warszawa 2007; M. Orłowska, Przymus bezczynności. Studium pedagogiczno-społeczne czasu wolnego bezrobotnych, War

szawa 2007; B. Jung, Ekonomia czasu wolnego. Zarys problematyki, Warszawa 1989; Sułkowski B., Czas wolny (hasło), [w:] Encyklopedia socjologii, t. 1, red. W. Kwaśniewicz, Warszawa 1998; Homo creator czy homo ludens? Nowe formy aktywności i spędzania czasu wolnego, red. nauk. W. Muszyński, M. Sokołowski, Toruń 2008; Czajka S., Z problemów czasu wolnego, Warszawa 1975; Morin E., Kultura czasu wolnego, [w:] Antropologia kultury. Zagadnienia i wybór tekstów, oprac. G. Godlewski i in., wstęp i red. A. Mencwel, Warszawa 1998.

2 A. Siciński (red.): Styl życia: przemiany we współczesnej Polsce, Warszawa 1978, s. 13-14.

„Kazimierz-Juliusz” w Sosnowcu; „Halemba”, „Walenty Wawel”, „Bielszowice”, „Pokój”, „Nowy Wirek”, „Śląsk” w Rudzie Śląskiej; „Wieczorek” w Katowicach; „Rymer” w Niedobczycach”; „Andaluzja” w Piekarach Śląskich itd. Choć proponowane wówczas inicjatywy były po części „naznaczone ideologicznie”, to fakt, iż cieszyły się społeczną aprobatą (dostarczyły nowych doświadczeń, wypełniając puste miejsce w przestrzeni dotychczasowego życia) i przetrwały do naszych czasów (już bez „otoczki partyjnej”), zdaje się potwierdzać celowość i zapotrzebowanie na tego typu aktywność.

Jak prężną pracę wykonywały zakładowe placówki kultury ilustrują dane o różnorodności podejmowanych przez nie inicjatyw. Oferta skierowana była do całego społeczeństwa: dzieci, młodzieży, dorosłych; pracujących i emerytów, słowem: do wszystkich chętnych. Np. w Zakładowym Domu Kultury KWK „Wawel” w Rudzie Śląskiej działały liczne zespoły, w tym: akordeonowy, gitarowy, taneczny, rozrywkowo-muzyczny, rzeźby i plastyki, fotograficzny, chór mieszany, jak również Koło Polskiego Związku Filatelistów, biblioteka (z 25-tysięcznym księgozbiorem), Uniwersytet Robotniczy (założony w 1969 r.). Jako jedyny tak duży obiekt w miejscowości, mogący pomieścić kilkuset widzów, był miejscem wszelkich imprez, nie tylko kulturalnych, ale i konferencji, zebrań, akademii, zabaw tanecznych, tu także odbywały się wystawy wyrobów rzemieślniczych, plonów z ogródków działkowych, pokazy miłośników i hodowców roślin czy zwierząt³. Z kolei w Klubie Górniczym kopalni „Boże Dary” w Kostuchnie istniały: zespół mandolinowy, gitarowy, plastyczny, fotograficzny, modelarski (dwie sekcje: lotnicza i okrętowa). W samym tylko 1971 roku w Klubie zrealizowano takie oto przedsięwzięcia: 9 odczytów i spotkań autorskich, 5 imprez w wykonaniu zespołów zawodowych (np. iluzjonistów, widowisko dla dzieci w wykonaniu Teatru „Dzieci Zagłębia”, recital arii i piosenek w wykonaniu solisty Operetki Śląskiej), 5 konkursów i turniejów (szachowy, gry w warcaby, skatowy, wiedzy o Polsce i świecie, życiu i twórczości H. Sienkiewicza), 9 wystaw (np. grafiki meksykańskiej, okolicznościowa z okazji Dnia Matki, Dnia Dziecka), 10 imprez rozrywkowo-wypoczynkowych (np. kulig, wieczorek towarzyski), 2 imprezy zespołów własnych (mandolinowego z okazji 50. rocznicy III powstania śląskiego)⁴

Wiele z funkcjonujących wówczas domów kultury wyróżniało się swoistą specjalizacją, było np. ośrodkiem kultury literackiej, wiodło prym w działalności oświatowej, muzycznej, plastycznej itd. Kopalnie, choćby tylko na dwóch przywołanych wcześniej przykładach (z Rudy Śląskiej i Kostuchny), odegrały ważną rolę w rozwoju życia kulturalnego, będąc niejednokrotnie centralnym ośrodkiem upowszechniania kultury, z którego korzystali nie tylko pracownicy i ich rodziny, ale także pozostali mieszkańcy miejscowości. W okresie przeobrażeń gospodarczych, restrukturyzacji przemysłu węglowego zdecydowana większość przyzakładowych instytucji kultury zmuszona była najpierw okroić swoją działalność, by ostatecznie całkowicie jej zaprzestać. Kopalnie szukały oszczędności, na „pierwszy ogień” poszły więc niedochodowe inwestycje. W ten sposób to, co przez

kilka dekad było podstawowym i cenionym źródłem aktywności lokalnych społeczności, propagatorem określonych form spędzania wolnego czasu, rozwoju wielu pasji, twórczych zainteresowań, rekreacji, a także działań w zakresie edukacji, umarło wraz z przekształceniami tej branży, zaś w potransformacyjnej epoce nie zawsze znalazło się miejsce (przede wszystkim odpowiednie fundusze) na tego typu działalność. W części schedę po kopalnianych domach kultury objęły władze miast i gmin, które przejęły je pod swoją kuratelę, włączając w struktury instytucji kultury już funkcjonujących, bądź dopiero co powstających (np. w 1997 r. Dom Kultury kopalni „Andaluzja” został przejęty przez Urząd Miasta Piekary Śląskie i przekształcony w Ośrodek Kultury „Andaluzja”; w 2006 r. kopalnia „Jaworzno” przekazała swoją placówkę kultury miastu, zaczęła ona działać w ramach Miejskiego Centrum Kultury i Sportu). Współcześnie z nielicznych aktywnych kopalnianych ośrodków kultury można wymienić np.: Zakładowy Dom Kultury KWK „Borynia”, „Kubuś” Górniczy Dom Kultury Kopalni Węgla Brunatnego „Turów”, Zakładowy Dom Kultury Kopalni „Wujek”.

Kontakt z naturą versus praca „na dole”

Nie od dziś wiadomo, iż praca w warunkach ograniczających dostęp do światła słonecznego jest przyczyną wielu schorzeń, niedomagań natury fizycznej i umysłowej. Ciągłe przebywanie w ciemnościach, w przestrzeni o wysokiej temperaturze i wilgotności powietrza dodatkowo niekorzystnie działa na zdrowie człowieka, przyczyniając się do powstawania wielu chorób. Należy dodać jeszcze inny — równie istotny — czynnik: niepewność miejsca pracy, strach przed mogącym wystąpić zagrożeniem. Na te właśnie niesprzyjające bodźce narażony jest górnik „na dole”. Już dawno zdawano sobie sprawę, iż jednym ze sposobów odreagowania stresu, poprawy samopoczucia, wzmocnienia sił vitalnych, jest kontakt z przyrodą. Odpoczynek na łonie natury, praca w ogródku, hodowla zwierząt, uprawa roślin to tylko nieliczne przykłady pozytywnie oddziaływających zachowań na organizm człowieka.

W gołębniku i na flugach

Do utrwalonych tradycją w społecznościach górniczych pasji (choć współcześnie na mniejszą już skalę) należy hodowla gołębi pocztowych. Warto wspomnieć, iż ptaki te udomowiono w starożytności, już wtedy wykorzystywano ich instynkt (stały się podniebnymi listonoszami), dzięki któremu — bez znajomości terenu, mimo wielu przeszkód — potrafiły wrócić do rodzinnego gniazda. Dawniej każdy prawie władca czy właściciel dworu posiadał odpowiednio wyszkolonych posłańców, którzy dostarczali mu wiadomości (np. Juliusz Cezar). W Europie zainteresowanie gołębiami-posłańcami związane jest z wyprawami krzyżowymi w wiekach XI—XIII organizowanymi przez chrześcijańskie rycerstwo w celu wyzwolenia Ziemi Świętej spod panowania muzułmańskiego. Wówczas to uczestnicy krucjat mieli okazję zapoznać się z zasadami poczty gołębiej funkcjonującej w świecie islamu, sami też zaczęli stosować ją na starym kontynencie. Kolebką europejskiego gołębiarstwa jest Belgia, gdzie pod koniec XVIII wieku zajmowano się już hodowlą tych ptaków. Początkowo gołębie hodowali jedynie zamożni (hobby ekskluzywne), tylko ich było stać na utrzymanie olbrzymich nieraz stad. Dopiero na

3 H. Buszman, Życie kulturalno-oświatowe, [w:] Kopalnia Wawel 1752-1987, praca zbior. pod red. J. Jarosa, Katowice 1987, s. 244-251.

4 M. Cieślak, Wpływ kopalni „Boże Dary” na rozwój Kostuchny do 1975 roku, [w:] Katowice w 144 rocznicę uzyskania praw miejskich. Tradycje i dziedzictwo górnicze na obszarze Katowic z perspektywy XXI wieku, red. nauk. A. Barciak, Katowice 2010, s. 115-117.

przełomie XIX i XX wieku ptakami powrotnymi zaczęli interesować się zwykli mieszkańcy.

Powszechnie uważa się, iż Górny Śląsk jest stolicą polskiego sportu gołębiarskiego. W regionie tym najstarsze towarzystwa zrzeszające miłośników gołębi pocztowych powstały na początku ubiegłego stulecia (w 1911 r. – w Makoszowach i Królewskiej Hucie)⁵. Aby jednak „trzymać” te ptaki, należało wcześniej uzyskać odpowiednie zezwolenie Wojskowego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, któremu hodowla gołębi podlegała. Poszczególne towarzystwa skupiające hodowców musiały rozliczać się z zezwoleń swoich członków. O tym, że wysoko ceniono gołębie pocztowe śląskich hodowców świadczy fakt, iż Ministerstwo Spraw Wojskowych w okresie międzywojennym systematycznie je od nich nabywało. W czasie okupacji hitlerowskiej Polakom nie wolno było hodować gołębi pocztowych. Zabraniali tego Niemcy, obawiając się, że mogą one być wykorzystywane (w ruchu konspiracyjnym) do przenoszenia informacji. Za jedną z przyczyn zainteresowania się gołębiami wśród mieszkańców Górnego Śląska (głównie wschodniej jego części) uważa się intensywną industrializację i urbanizację tego regionu na przełomie XIX i XX wieku. Zatrudniani wówczas w kopalniach i hutach robotnicy – w większości wywodzący się ze środowisk wiejskich – odczuwali potrzebę kontynuowania doświadczeń z przeszłości, kontaktu z naturą, dlatego w przydomowych chlewikach (przeznaczonych na składowanie opału), w ogródkach zakładowych hodowali żywy inwentarz (króliki, świnie, kury, kaczki itp.), także gołębie – będące *antidotum* na ciężką i niebezpieczną pracę w kopalniach. Fruwający na wolności ptak był zaprzeczeniem tego, co działo się na ziemi: niebezpiecznej i ciężkiej *szycoty*, był symbolem wolności, nadziei, przebywanie w jego towarzystwie sprawiało przyjemność. Nie można pomijać również faktu, iż mięso gołębie ceniono ze względu na jego właściwości odżywcze (podawano je dzieciom, kobietom w połogu, osobom starszym i chorowitym), było zatem dodatkowym wartościowym składnikiem pożywienia.

Współcześnie hodowlą gołębi pocztowych, podobnie jak pół wieku temu i jeszcze wcześniej, zajmują się głównie mężczyźni. Na Górnym Śląsku najliczniejszą grupę stanowią górnicy, ale co należy podkreślić, w większości przebywający już na emeryturze. Są to przedstawiciele starszego i najstarszego pokolenia, którzy zainteresowanie ptakami odziedziczyli po swoich przodkach, również związanych z górniczym *fachem*. Z wywiadów przeprowadzonych z hodowcami wynika, iż najczęściej dziadkowie „zarażali” ich pasją do gołębi, wprowadzali w świat hodowli, uczyli jak należy postępować z ptakami. Dawniej dostęp do gołębi pocztowych był powszechny, przy każdym prawie familoku stały chlewiki, które często zagospodarowywano na mieszkania dla nich. Ptaki trzymano na strychach, ogródkach działkowych, gdzie tylko się dało. W każdej rodzinie ktoś chował gołębie, było to zajęcie, którego nie sposób było nie zauważyć. O gołębiami mówiło się w pracy, po pracy, w gronie rodzinnym i sąsiedzkim, zwłaszcza przed kolejnymi *flugami*, czyli lotami, które angażowały nawet osoby nie posiadające ptaków. Widok mężczyzn ciągnących wózki z załadowanymi klatkami, czy „pielgrzymki” rowerzystów

na miejsce, gdzie najpierw zakładano charakterystyczne gumki ptakom, a następnie transportowano je do miejsc ich wypuszczenia (kilkadziesiąt lub kilkaset kilometrów), należał do powszechnych i nikogo nie dziwił. Atmosferę towarzyszącą zawodom gołębiom można porównać do ważnych lokalnych imprez sportowych gromadzących zagorzałych kibiców. Na powracające gołębie czekały całe rodziny, cieszone się, kiedy udało się szybko odbić gumkę w zegarze.

Dziś młodzi nie chcą zajmować się tym hobby ze względu na jego wysokie koszty (ceny gołębi, karmy, odżywek itp.), nadto rzeczywistość oferuje bogaty wachlarz innych zajęć w wolnym czasie, z telewizją i Internetem w roli głównej. Jest też problem innej natury, a mianowicie lokalizacji gołębników. Współcześnie ptaków nie można trzymać w budynkach administrowanych przez gminy, w regulaminach wielu ogródków działkowych również figuruje zapis o zakazie hodowli gołębi. Obecnie zdecydowana większość hodowców buduje gołębniki na prywatnych posesjach. Piotr Barteczko – prezes Oddziału II Polskiego Związku Hodowców Gołębi Pocztowych w Rudzie Śląskiej podkreślił, iż *śląskie gołębiarstwo powoli już odchodzi. Nie ma kontynuatorów wśród młodych. Nie ma narybku. W naszym Oddziale w ostatnich kilku latach kilkoro starszych wiekiem hodowców zmarło, nowych nie ma. Jest nas coraz mniej. Hodowla gołębi jest modna, ale już niekoniecznie na Śląsku wśród górników i hutników. Teraz hodowca musi być bogaty, na czasie z wszystkimi hodowlanymi nowościami. Dziś inaczej hodzi się gołębie niż to robili nasi dziadkowie*⁶

Hodowla gołębi pocztowych jest czaso- i pracochłonna. Przeciętnie hodowca poświęca temu hobby kilka godzin dziennie. Wener Urbanek z Biskupic (miłośnik gołębi od ponad pięćdziesięciu lat) w trakcie wywiadu z autorką niniejszej pracy tak mówił o obowiązkach hodowcy:

*Ja się ma gołębie, to trzeba o nie dbać. Gołąb - jak człowiek - musi, jeść, pić i gdzie mieszkać. Gołębie to wymagające i delikatne ptaki. Żeby wygrywały w lotach, muszą być silne i zdrowe, a to zależy już nie tylko od ich materiału genetycznego (od tego już ojciec był mistrzem), ale jak się je karmi, czym się je karmi, w jakich warunkach mieszkają. Codziennie należy czyścić gołębnik, wypuszczać dwa razy, przygotowywać jedzenie. Jak trzeba to i walczyć z pasożytami. Każdy hodowca ma swoje tajemnice wyhodowania dobrego lotnika. Jedni kupują specjalne odżywki w sklepach, inni sami przygotowują karmę, gotują herbatki ziołowe na wzmocnienie. Od wiosny do jesieni trzeba być na miejscu, bo są loty. Nie ma mowy o wyjazdach na urlop, wczasach. Gołębie są przywiązane do swojego właściciela, najlepiej czują się w jego towarzystwie. Pyta pani, ile czasu poświęcam moim gołębom, uczciwie mówię, że każdego dnia trzy godziny, czasem i więcej. Ale to trzeba lubić, nic na siłę. Próbowałem zarażić tym hobby moich synów, nie interesuje ich to, za dużo roboty, mawiają*⁷.

Inny z kilkudziesięcioletnim stażem hodowca dodaje: *To jest bardzo wymagająca pasja, ale i dająca wiele satysfakcji. Każdy hodowca ma słabsze i lepsze sezony. Raz jego gołębie wygrywają, raz przegrywają. Trzeba też mieć trochę szczęścia. Tak to już jest w naturze.*

5 Por.: D. Świtała-Trybek, W moim małym gołębniku..., O hodowcach i hodowli gołębi pocztowych w Rudzie Śląskiej, Ruda Śląska, 2006, s. 7-13; tejsze: „Gołębiarze” na Górnym Śląsku. Rozważania o subkulturze hodowców gołębi, „Studia Etnologiczne i Antropologiczne”, t. 6, pod red. Haliny Rusek, Katowice 2002, s. 237-249.

6 Zarejestrowano w listopadzie 2011 r.

7 Wywiad z Wernerem Urbankiem autorka przeprowadziła we wrześniu 2006 roku w siedzibie Oddziału II Polskiego Związku Hodowców Gołębi Pocztowych w Rudzie Śląskiej.

Żeby gołębie były dobre hodowca musi się przyłożyć do hodowli, zwłaszcza, że dziś hodowla gołębi bardzo się wyspecjalizowała. Dla mnie gołębie to całe życie, każdą wolną chwilę im poświęcam. A że jestem na emeryturze, to dużo czasu spędzam w gołębniku⁸.

Hodowla gołębi pocztowych, podobnie jak inne formy hobby, ulega ciągłej modernizacji. Popularne niegdyś zegary „na gumki” odchodzą do lamusa, zastąpiły je elektroniczne czasomierze (nie angażujące już tak hodowców jak niegdyś), sposoby karmienia też coraz częściej nie przypominają tych dawnych. Hodowcą niejednokrotnie jest człowiek interesu – biznesmen posiadający olbrzymie stada gołębi (kilkaset i więcej sztuk), który zarabia na ptakach (ceny gołębi po tzw. mistrzach sięgają kilkudziesięciu tysięcy złotych i więcej). Wokół hodowli rozwinął się przemysł oferujący wszystko to, co jest przydatne (ale nie zawsze niezbędne!) w gołębiarstwie, asortyment wszelkich produktów, technologicznych rozwiązań. Oczywiście, w cieniu tych transpozycji są hodowcy-pasjonaci, dla których gołębie pocztowe są całym życiem. To oni, nie zważając na przeciwności losu, kontynuują fascynację swoich przodków, są spadkobiercami kulturowego dziedzictwa mieszkańców Górnego Śląska. Dla nich cel hodowli nie jest wyznaczony tylko lokatami w kolejnych zawodach (na krótkich i długich dystansach), olimpiadach gołębi (odbywają się co dwa lata), ale istotniejsza jest możliwość przebywania ze swoimi „podopiecznymi”, spędzania z nimi każdej wolnej chwili. Nie można też zapominać, iż środowisko hodowców gołębi poprzez porządkujące struktury (sekcje, oddziały, okręgi, regiony) jest dobrze zorganizowane. Hodowca przynależy do określonego grona ludzi, z którymi łączy go wspólna pasja z wszelkimi aspektami towarzyszącymi temu zjawisku (integracja, wymiana doświadczeń, wzajemna pomoc, solidarność grupowa). Hodowcy przygotowują nie tylko wystawy gołębi (o których zazwyczaj jest głośno w mediach), ale w swoim kręgu także oddziałowe imprezy na rozpoczęcie i zakończenie sezonu lotowego, zabawy karnawałowe, wspólnie świętują jubileusze. Jedną z ważniejszych uroczystości hodowców jest odpust na Górze Świętej Anny (na początku października, związany z postacią św. Franciszka z Asyżu – patrona środowiska naturalnego, w tym i gołębi). Wtedy z całego kraju przybywają do annogórskiego sanktuarium hodowcy (z pocztami sztandarowymi) z całej Polski, biorą udział w nabożeństwie w swojej intencji. Podczas podniosłej, koncelebrowanej mszy św. (odbywa się w grocie lurdzkiej) w niebo zostają wypuszczone gołębie.

Kanarki, czyżyki, króliki...

Inklinacja do natury, potrzeba realizowania przyrodniczych pasji ma wyraz także w hodowli innych gatunków zwierząt, przede wszystkim ptactwa ozdobnego i drobnego inwentarza. Współcześnie zainteresowanie wymienionymi zwierzętami jest coraz powszechniejsze, także wśród młodego pokolenia. Skąd zatem ta fascynacja? Kanarki mają swoje stałe miejsce w dziejach górnictwa. Dawniej zabierano je w małych klatkach

w podziemne wyrobiska. Ptaki te – wrażliwe na metan – słabły, gdy stężenie tego gazu było wysokie. Inne gatunki, jak: szczygły, kosy, czyżyki (dziś nie wolno ich trzymać w niewoli) i niezwykle popularne tzw. bastardy (mieszance) w klatkach zdobyły niejedno okno na śląskich podwórzach. Czasem w domach było po kilka, kilkanaście klatek ze śpiewającymi ptakami. Powszechnie kupowano je na miejscowych targach, jarmarkach albo też na „zamówienie” łapano i dostarczano klientom.

U nos w domu zawsze były trzy klatki z ptokami. Ojciec przynosił je od kolegi, tyn chytał je w lasach panewnickich, miał swoje metody. Jak nom jaki zdech, to zarozki, za kilka dni był już nowy. Tych ptoków mieliśmy do pierona. Nojlepi śpiły basztardy. Jak ojciec umarł, to matka miała je jeszcze jakiś czas, potem zostawiła se ino jednego. Za dużo marasioły – godała. Jo tyż zawsze miał ptoki, ostatni czyżyk zdech mi w zeszłym roku – wspomina osiemdziesięcioletni mieszkaniec Kochołowic.

Dzisiaj czyżyki, szczygły (z wiadomych względów) ustąpiły miejsca innym ptakom egzotycznym – papugom. Ich wielobarwne upierzenie, rozmaita wielkość, potencjał intelektualny, przywiązanie do właściciela powodują, iż chętnie „gości się” je w domach. W wielu rodzinach górniczych hodowla papug stała się tradycją. Niestabnącą popularnością cieszą się również kanarki.

Do chętnie podejmowanego hobby należy także hodowla innych gatunków ptactwa ozdobnego (gołębie rasowe, amadyny, astrylidy, drób ozdobny: kury, kaczkę, bażanty, pawie, przepiórki), królików (rasy z całego świata), a także drobnego inwentarza (chomiki, myszy, myszokoczki, szczury, szynszyle, nutrie, świnki morskie itd.). Zainteresowanie tego typu fauną na szerszą skalę jest możliwe m.in. dzięki bogatej ofercie sklepów zoologicznych, jak i funkcjonowaniu związków zrzeszających osoby hodujące określone gatunki zwierząt (w województwie śląskim np.: Wojewódzki Związek Hodowców Gołębi Rasowych w Katowicach; Związek Hodowców Gołębi Rasowych i Drobiu Ozdobnego w Toszku; Stowarzyszenie Hobbystów Drobnego Inwentarza w Wilczy; Klub Hodowców Drobnego Inwentarza w Markłowicach; Zabrzeński Związek Hodowców Drobnego Inwentarza w Zabrze; Stowarzyszenie Miłośników Drobnego Inwentarza w Knurowie itd.). W ramach systematycznych spotkań pasjonaci wymieniają się doświadczeniami, służą sobie pomocą, nawiązują kontakty z członkami innych związków. Niewątpliwie ważnym aspektem ich działalności jest udział w wystawach, konkursach, które z kolei przyjmują wymiar rywalizacji. Hodowcy i ich „podopieczni” uświetniają także lokalne uroczystości, np. dożynki gminne, wystawy rolnicze itp. Ich obecność podczas rozmaitych imprez cieszy się zazwyczaj dużym zainteresowaniem, zwierzęta są atrakcją, przy klatkach gromadzą się tłumy zaciekawionych.

Przez długi czas hodowla królików miała przede wszystkim wymiar praktyczny, była środkiem wspomagającym egzystencję rodzin górniczych. Króliki stanowiły jeden z produktów żywnościowych, który można było samemu, bez większych nakładów, wyhodować. Oprócz oczywiście użytecznych względów liczyła się również inna kwestia: bliski kontakt z naturą. Zwierzęta (króliki, gołębie) stanowiły namiastkę środowiska przyrodniczego, a więc tego, do czego człowiek zawsze tęsknił, co sprawiało mu radość, kompensowało trud niebezpiecznej pracy. W tym kontekście warto przywołać fragment pie-

⁸ Stanisław Bogurski gołębie hoduje od ponad trzydziestu lat.

śni górniczej, w której znajduje się pełny zestaw form relaksu mężczyzn pracujących w kopalni. Z pewnością odzwierciedlają one zajęcia górników w wolnym czasie, prezentują tradycyjne wzory zachowań:

*[...] Jak przyjdzie ze szychty, idzie do chływika,
bo chce zaopatrzyć swojego królika.
Hej siomdy rydy da...*

*Gołebi se trzymo choć no jedna pora,
sypie im pszenicka z rana i wieczora.
Hej siomdy rydy da...*

*[...] W klotce zywi kosa, kanarka, czyzka,
Tako juz natura dobrego górnika.
Hej siomdy rydy da, hej siomdy rydy da,
Hej siomdy rydy hop hop⁹.*

W innym bardzo znanym i często przywoływanym utworze pt. „Starzyk” (autorstwa Z. Pyzika, muzykę skomponował S. Hadyna) również wyeksponowano typowe elementy czasu po szychcie, tym razem górnika na emeryturze:

*Idę sobie przez podwórze
I pyk, pyk, fajeczkę kurzę
Mam króliki we chlewiku
I gołąbki w gołębniku
A w kadłubku stary kos
Śpiewa mi na cały głos:*

*Pyk, pyk, pyk z fajeczki
Duś, duś, duś gołąbeczki
Fajeczka, gołąbeczek, ławeczka, ogródeczek
I w kadłubku kos, to starzyka los [...].*

Ogródkowy relaks i wędkowanie

W cytowanym powyżej fragmencie „Starzyka” pojawia się inny charakterystyczny element spędzania wolnego czasu – mowa o ogródkach działkowych. Posiadanie kawałka ziemi, sposobność przebywania w towarzystwie drzew, krzewów owocowych, rabat z warzywami, troska o skrawek poletka było czymś więcej aniżeli tylko kolejnym miejscem wzmocnienia sił witalnych. Obecność na „na działce” wymagała fizycznego zaangażowania, a więc również pracy. Ale – co istotne – była to inna praca, bo na łonie natury, pod gołym niebem, nie zaś w zamkniętej przestrzeni, kilkaset metrów pod powierzchnią ziemi, bez dostępu do światła dziennego. Była to praca, którą chętnie wykonywano, dawała bowiem zadowolenie. Dawne ogródki nie przypominały tych współczesnych, z równo przystrzyżoną trawką, zestawem iglaków, oczkami wodnymi z kolorowymi rybkami i innymi ozdobnymi akcesoriami, które mają dostarczyć „intensywności i psychologicznie satysfakcjonującej sekwencyjności doznań”¹⁰, bo warunki i styl życia musiały na użytkownikach zupełnie inne podejście do

tego miejsca. Ogródek miał dostarczać nie tylko przyjemności, ale pożywienia. Stąd – stosownie do potrzeb – uprawiano w nim konkretne gatunki warzyw i owoców, które później stanowiły dodatek do głównego menu. „Działkowe” plony były kwintesencją gospodarności.

Moja babcia (ze strony mamy) miała ogródek na banie w Lipinach. Pamiętam, że nie był duży, ale wszystko tam było. I warzywa, i drzewa owocowe były (pamiętam smaczne klopsy), gęsi, kury i dwie świnię (jedna zawsze na sprzedanie, druga na lipiński odpust, bo zjeżdżała się cała rodzina). Babcia szybko owdowiała (miała 55 lat) i sama wszystko robiła. Na początku lat 70. sprzedała ogródek – wspominała podczas wywiadu jedna z mieszkanki Świętochłowic.

Ekonomiczne względy posiadania ogródka w przypadku dawnych rodzin górniczych, hutniczych były równie ważne jak te natury rekreacyjnej. Na działku – jak mawiano – mężczyźni w wolnym czasie grali w skata, kobiety z sąsiadkami plotkowały, dzieci z ochotą bawiły się rekwizytami własnej „produkcji”. W okresie letnim było to podstawowe miejsce wypoczynku, tutaj wnuki spędzały wakacje, cieszyły się z możliwości przebywania ze *starzykami*. Choć nieco zmieniły się wymagania współczesnych dzieci (i rodziców), co do form spędzania ferii (wyjazdy na zagraniczne kolonie i obozy, wczasy w egzotycznych krajach), to trzeba przyznać, iż nadal ogródek babci i dziadka cieszy się dużą popularnością. Jego sukces tkwi w tym, iż kojarzy się on najmłodszym z bezpieczeństwem, towarzystwem osób bardzo bliskich, którzy zazwyczaj nie pracują już zawodowo, mają czas, są cierpliwi i wyrozumiali. Często też w ogródkach dzieci nawiązują przyjaźnie z rówieśnikami przebywającymi na sąsiednich działkach. Niejednokrotnie miejsce to jest jedyną alternatywą dla tych dzieci, które w okresie wakacji pozostają w domu. Tutaj przecież można opalać się, wykapać w basenie, grać w różne zabawy itp.

Odpuścić na łonie natury, w otoczeniu zieleni, wody, bez miejskiego zgiełku, hałasu związany jest z kolejną charakterystyczną formą spędzania wolnego czasu, a mianowicie z wędkowaniem. Początkowo nie przyjmowało ono tak zorganizowanego kształtu, jak to ma miejsce obecnie (związki wędkarskie działające przy zakładach pracy), bo ryby łowiono przede wszystkim w zapadliskach, które tworzyły się po podebranych węglu¹¹. Niepotrzebne wtedy były zezwolenia, legitymacje członkowskie, przynależność do związków wędkarskich. W okresie późniejszym (lata 70.–80. XX wieku), jak grzyby po deszczu, zaczęły powstawać łowiska zakładane w czynnie społecznym przez górników. Taki rodowód ma np. akwen „Kiszka” w kompleksie stawów halembskich, który powstał w latach 80. ubiegłego wieku. Kopalnie finansowały utrzymanie łowisk, dbały też o uatrakcyjnienie tego hobby wśród pracowników i ich rodzin, organizując rozmaite zawody, spotkania integracyjne, itp. Pasja wędkowania, mimo bogatej oferty innych form spędzania wolnego czasu, nie przemija. Wręcz przeciwnie, to jeden z tych przykładów, który współcześnie ma coraz więcej zwolenników. Przy niejednej kopalni nadal prężnie działa Koło Polskiego Związku Wędkarskiego (np. Koło nr 92 przy kopalni „Halemba-Wirek” liczy obecnie ponad 500

9 A. Dygacz, Pieśni górnicze. Wybór źródeł i opracowanie, Katowice 1995, s. 122.

10 R. Sulima, Fonosfera daczowisk, [w:] Folklorystyczne i antropologiczne

opisanie świata. Księga ofiarowana Profesor Dorocie Simonides, red. nauk. T. Smolińska, Opole 1999, s. 387.

11 Zob. I. Bukowska-Floreńska, Rodzina na Górnym Śląsku, Katowice 2007.

członków, prowadzi działalność sportową, działa szkółka wędkarska), co świadczy o niesłabnącej popularności tej aktywności wśród górników.

Zakończenie

Przywołane formy spędzania wolnego czasu związane z naturą wpisują się w obowiązujące współcześnie wzory wypoczynku, relaksu. Część z nich przypisana jest środowisku górniczemu automatycznie z racji ich kontynuowania przez kolejne pokolenia przedstawicieli górniczej profesji. Stanowią one o dziedzictwie kulturowym tej grupy zawodowej. Jeszcze inne są odpowiedzią na to, co stało się modne w ostatnich kilkunastu latach, co jednocześnie związane jest z możliwością dostępu do konkretnych „elementów” umożliwiających realizowanie takiej czy innej pasji (np. hodowla ptactwa ozdobnego, drobnego inwentarza). I jedno i drugie kształtują styl życia, dookreślają człowieka, jego potrzeby i marzenia, kształtują konkretne postawy, wzmacniają więź z naturą,

integrują z innym człowiekiem. W definicjach czasu wolnego zwraca się uwagę, iż jest on dobrem społecznym, ma służyć regeneracji sił fizycznych i psychicznych „dla rozwijania indywidualnych zamiłowań i zainteresowań, zapewnienia kulturalnego wypoczynku i kształtowania bogatszej osobowości jednostki”¹². Czas po *szycie* i na emeryturze realizowany przed przedstawicieli górniczego stanu — w kontekście zaprezentowanych przykładów — w pełni wypełnia ów paradygmat czasu wolnego. Warto również nadmienić, iż wspomniane przykłady nie stanowią całościowego wykazu charakterystycznych form aktywności, bowiem do równie specyficznych w tej grupie zawodowej należą: twórczość plastyczna (malarstwo, rzeźba w węglu), gry karciane (skat, brydż) i muzykowanie (orkiestry dęte), które wymagają odrębnego opracowania.

12 K. Czajkowski: *Wychowanie do rekreacji*, Warszawa 1979, s. 10.

Artykuł recenzowany



Transport gołębi przed zawodami



Jubileusz 85-lecia działalności hodowców gołębi pocztowych w Rudzie Śląskiej

Po szycie i na emeryturze. O wybranych formach spędzania czasu wolnego.



Na wystawie w Pilchowicach



Łowisko wędkarskie w Rudzie Śląskiej-Halembie



Na wystawie w Palowicach



Gołębnik na ogródku działkowym



Młody hodowca gołębii



Siedziba PZHGRiDO w Pilchowicach



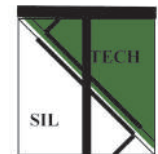
Wystawa ptactwa ozdobnego w Palowicach

FUNDATORZY:

Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. prof. Wacława Cybulskiego”



FUNDATORZY:



Celem Fundacji jest:

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

WSZYSTKICH ZAINTERESOWANYCH DZIAŁALNOŚCIĄ FUNDACJI
ZAPRASZAMY DO WSPÓLPRACY

Kontakt:

Fundacja „Bezpieczne Górnictwo im. Wacława Cybulskiego”

ul. Poniatowskiego 31, 40-055 Katowice

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

nr konta: 1500 1445 4934 9512 1440 018476

Kredyt Bank PBI SA. II/O Katowice