

# Streszczenia

---

BATOR ARTUR

**Profil kompetencyjny jako narzędzie w procesie rekrutacji i selekcji pracowników w kopalni** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule przedstawiono koncepcję profilu kompetencji, jego definicję oraz różnice pomiędzy kompetencjami a kwalifikacjami i uprawnieniami. Przedstawiono etapy wdrożenia zarządzania kompetencjami w kopalni oraz opisano proces definiowania oceny kompetencji. Streszczono sposób rekrutacji i selekcji pracowników w kopalni dokonywanej w oparciu o istniejące charakterystyki stanowisk pracy oraz wynikające z dokumentów kwalifikacje pracowników. Następnie przedstawiono przykład zdefiniowania kompetencji technika górnika w oparciu o klasyfikację zawodów i specjalności. Dokonano podziału na kompetencje indywidualne i specyficzne występujące w kopalni oraz zaprezentowano metody, które powinny zostać wykorzystane do szczegółowych opisów kompetencji.

**Słowa kluczowe:** *górnictwo, zarządzanie zasobami ludzkimi, zarządzanie kompetencjami*

BAK PATRYCJA

**Wybrane aspekty planowania finansowego w przedsiębiorstwach górniczych** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Planowanie stanowi proces podejmowania decyzji, w którym prognozuje się obraz stanu przedsiębiorstwa i określa sposoby jego osiągnięcia. Jest to projektowanie pożądanej przyszłości i skutecznych sposobów jej realizacji oraz badanie przyszłości i dostosowanie do niej właściwych działań. Celem każdego planu jest zapewnienie sprawnego realizacji założonego celu. Plan powinien wskazywać działania prowadzące do zamierzonego celu z uwzględnieniem ryzyka. Planowanie finansowe w firmie jest ciągłym procesem precyzowania sposobów osiągania celów finansowych. Stanowi istotny element całego cyklu planowania w przedsiębiorstwie. Jako główny cel działalności przedsiębiorstwa uznaje się maksymalizację wartości rynkowej kapitału właścicieli. Często jako podstawowy cel przedsiębiorstwa podaje się przetrwanie, co wymaga zachowania płynności finansowej. Potrzeba planowania finansowego w firmie wynika z dążenia firmy do maksymalizacji wartości i zachowania płynności. Główne cele działania przedsiębiorstwa, do których należy utrzymanie płynności finansowej i zwiększenie wartości mają charakter finansowy, stąd poprzez mierniki finansowe można ocenić stopień ich realizacji. Planowanie finansowe jest niezbędnym narzędziem realizacji priorytetowych celów działania każdego pomiotu gospodarczego.

**Słowa kluczowe:** *planowanie finansowe, płynność finansowa, wynik finansowy, plan strategiczny*

BIELOWICZ BARBARA, NIEWIADOMSKI ROMAN, NOWAK-SENDEROWSKA DAGMARA

**Działania profilaktyczne zmniejszające ryzyko zawodowe związane z zapyleniem na górniczych stanowiskach pracy** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule poddano analizie rozmiar zagrożenia pyłowego na wybranych stanowiskach pracy w KWK „Jas-Mos”. Najwyższe zapylenie jednostkowe pyłem całkowitym zaobserwowane zostało na stanowisku „górnika kombajnisty”, natomiast najmniejsze odnotowano na stanowisku pracownika „obsługi przenośnika taśmowego”. W wyniku

przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego podaną metodyką na stanowiskach zlokalizowanych w rejonie ściany 25 W-3 pokł. 505/2 stwierdzono duże ryzyko związane ze szkodliwym działaniem pyłu na organizm ludzki, natomiast w badanych ścianach 24 W-3 pokł. 505/2 i 2 Z1Z2 pokł. 510/2 poziom ryzyka określono jako średni i duży. Dla badanych stanowisk określono i wdrożono profilaktykę mającą na celu obniżenie poziomu ryzyka. Po zastosowaniu wyznaczonej profilaktyki i ponownej ocenie ryzyka na wszystkich stanowiskach stwierdzono obniżenie poziomu ryzyka do pożądanej wielkości. Stosowana w kopalni profilaktyka pylicy płuc górników została zawarta w „Zakładowym Programie Profilaktyki Pylicy Płuc Pracowników KWK „Jas-Mos”, która zakłada w głównej mierze modernizację parku maszynowego, redukcję zapylenia bezpośrednio w miejscu jego powstania oraz nieograniczony dostęp pracowników do środków ochrony indywidualnej.

**Słowa kluczowe:** *pył, ryzyko zawodowe, zapylenie, środki profilaktyczne*

BRZYCHCZY EDYTA

**Modelowanie niepewności w systemie doradczym dla potrzeb planowania robót górniczych w kopalniach węgla kamiennego** • AGH Journal of Mining and Geoenvironment • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule przedstawiono rozważania na temat opisu niepewności w bazie wiedzy systemu doradczego projektowanego dla potrzeb planowania robót przygotowawczych i eksploatacyjnych w kopalniach węgla kamiennego. W pracy dokonano przeglądu wybranych modeli odwzorowania niepewności w systemach ekspertowych oraz ogólną charakterystykę projektowanego systemu doradczego. Przedstawiono również wybrany sposób opisu niepewności w projektowanym systemie doradczym w aspekcie pozyskiwania wiedzy z danych.

**Słowa kluczowe:** *system ekspertowy, niepewność, modelowanie, planowanie, roboty górnicze, węgiel kamienny*

BURDUK ANNA, DĄBEK KATARZYNA

**Stabilność procesów w przemyśle wydobywczym** • AGH Journal of Mining and Geoenvironment • vol. 36, No. 3, 2012

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie istoty budowania stabilności procesów w przemyśle górniczym oraz jej monitorowania. Podstawą budowy procesów stabilnych jest przedstawienie wielowarstwowości ich struktury, zbudowanie modelu oraz odpowiednia parametryzacja. Analiza działań została przeprowadzona dla jednego, wybranego procesu wydobywczego — ładowania i odstawy urobku rudy miedzi. Dla tego procesu został zbudowany model z wykorzystaniem notacji BPMN (*Business Process Modeling Notation*), który następnie poddano wstępnej parametryzacji. Dla analizowanego procesu zaproponowano algorytm sterowania, którego wykonanie zapewni utrzymanie stabilności.

**Słowa kluczowe:** *stabilność procesów, model BPMN, wielowarstwowość struktury, parametryzacja procesów*

CHEN QING-HUA, DAI GUANG-LONG, ZHANG GUO-SHU, FAN XUE-QUN, QIN RU-XIANG

**Badania eksperymentalne parametrów termofizycznych luźnych brył węgla** • AGH Journal of Mining and Geoenvironment • vol. 36, No. 3, 2012

Wyniki badań eksperymentalnych przeprowadzonych w celu określenia parametrów termofizycznych luźnych brył węgla metodą „gorącej nici” (ang. *hot-wire method*) i zależności pomiędzy parametrem termofizycznym luźnych brył węgla a każdym z uzyskanych współczynników wpływu pokazują wzrost przewodności cieplnej i obniżenie pojemności cieplnej wraz z poprawą jakości węgla. Przy zwiększaniu zawartości wody przewodność cieplna i pojemność cieplna wykazują tendencje wzrostowe. W badanym zakresie temperatur (< 110°C) przewodność cieplna wzrasta liniowo wraz ze wzrostem temperatury. Zwiększenie przestrzeni pomiędzy elementami skutkowało obniżeniem przewodności cieplnej, jednak nie zaobserwowano związku pomiędzy pojemnością cieplną a większą przestrzenią między elementami.

**Słowa kluczowe:** *parametry termofizyczne, luźny węgiel, badania eksperymentalne, współczynniki wpływu*

**Wyznaczenie „trzech stref” pożaru endogenicznego w zrobach ściany zmechanizowanej nr 713 w kopalni węgla kamiennego w Qinan** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W zrobach ściany zmechanizowanej nr 713 kopalni węgla kamiennego w Qinan zainstalowano system badania parametrów pożaru endogenicznego, za pomocą którego uzyskano parametry różnych stężeń gazów i zakresu temperatur występujących w zrobach. Poprzez wykorzystanie specjalistycznego oprogramowania FLUENT (obliczeniowa mechanika płynów) wykonano symulację pola przepływu gazów. Na podstawie wartości stężenia tlenu oraz wskazań temperatury i prędkości przepływu powietrza w zrobach wyznaczono „trzy strefy” spalania. Wyniki pokazują, że rozkład „trzech stref” w zrobach jest niesymetryczny. Szerokość wzdłuż wlotu powietrza w strefie rozpraszania ciepła w zrobach wynosi 0÷30 m od strony wyrobiska ścianowego, szerokość obszaru utleniania to 30–90 m. Szerokość wzdłuż kanału powrotnego powietrza w strefie rozpraszania ciepła w zwalisku wynosi 0–20 m od strony roboczej, szerokość obszaru utleniania to 20–80 m. Wyniki stanowią podstawy do opracowania skutecznego i opartego na wiedzy naukowej systemu ochrony przeciwpożarowej i zabezpieczeń w zrobach.

*Słowa kluczowe:* bezpieczeństwo w kopalniach, pożary w kopalniach, pożary w zrobach

**Symulacja przepływu gazów pożarowych w sieci wyrobisk kopalni za pomocą programu VentGraph dla modeli matematycznych o zróżnicowanym stopniu uproszczenia** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

System programów komputerowych *VENTGRAPH* jest przeznaczony do prognozowania procesów przewietrzania w warunkach normalnych oraz w stanie awaryjnym jakim jest pożar i charakteryzuje się szerokimi możliwościami obliczeniowymi i łatwością obsługi programu jak i interpretacji wyników jego obliczeń. Stan przepływu powietrza w sieci wyrobisk można przewidywać przy pomocy badań symulacyjnych w oparciu o złożone modele matematyczne konstruowane w różnym stopniu uproszczenia. W artykule porównano warianty opisujące przepływ suchego lub wilgotnego powietrza. Oba warianty uwzględniają odpowiednie modele ogniska pożaru a także przepływ mieszaniny powietrza i gazów z równoczesną wymianą ciepła wzdłuż dróg przepływu gazów pożarowych a także wpływ depresji pożaru. Modele te są efektem optymalnego doboru poszczególnych składników, dokonanego tak aby w możliwie krótkim czasie prowadzić dostatecznie wierną symulację rozpatrywanych zjawisk. Przedstawiono przykład prognozy procesu przewietrzania wywołanego otwartym pożarem podziemnym w wyrobiskach czynnych kopalń przewietrzanych prądem wznoszącym. Pozwoli to na dokonanie analizy jakościowej zmian wydatku przepływu mieszaniny powietrza i gazów pożarowych oraz sprawdzenia możliwości odwrócenia prądów powietrza, którymi przewietrzane są ściany. Uzyskane wyniki przedstawiono w postaci wykresów czasowych zmian obserwowanych parametrów.

*Słowa kluczowe:* wentylacja kopalń, pożary podziemne, przepływ nieustalony, wilgotne powietrze

**Osiadanie terenu i jego wpływ na środowisko w chińskich regionach Xu Zhou, Yan Zhou oraz Huainan i Huaihei** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Badaniem objęto główną strefę osiadania w stanie całkowitego zawału w chińskich regionach Xu Zhou, Yan Zhou i Huaihe, w tym stan otoczenia, wody powierzchniowe, źródła zanieczyszczenia oraz utylizację. Zaproponowano kilka rozwiązań dla ochrony środowiska strefy osiadania.

*Słowa kluczowe:* obniżenie poziomu wód, stan zasobów wodnych, utylizacja

**Metoda analizy poziomu zapasów węgla w przedsiębiorstwie górniczym powstałych pod wpływem zmiennego zapotrzebowania odbiorców** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Jednym z czynników decydujących o efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa górniczego jest wielkość zapotrzebowania potencjalnych i obecnych odbiorców węgla. Niedopasowanie struktury ilościowo-jakościowej pro-

dukcji węgla do wymagań odbiorców, sezonowość sprzedaży oraz zmienna koniunktura na rynku prowadzą do powstawania i gromadzenia zapasów węgla. Zaprezentowana w artykule metoda analizy stanowi pomocne narzędzie w ocenie wpływu zmiennego poziomu zapotrzebowania odbiorców na poziom zapasów węgla w przedsiębiorstwie górniczym. Opracowana metoda pozwala przewidywać poziom i strukturę zapasów kopalń, jak również pozwala prognozować, które rodzaje sortymentów węgla mogą zwiększyć stan zapasów i z jakim prawdopodobieństwem. Zaprezentowana w artykule metoda wspomagana jest symulacją Monte Carlo. Dla losowych wahań zapotrzebowania przyjęto rozkład normalny. Badania przeprowadzono w trzech wariantach: przyjmując wartość oczekiwaną według formuł predykcyjnych, a jako dyspersję najbardziej prawdopodobny błąd (standardowy) prognozy; z uwzględnieniem założonych zmian zapotrzebowania odbiorców węgla i dyspersją, jako najbardziej prawdopodobny błąd (standardowy) prognozy; uzyskane wyniki przedstawiono w postaci histogramów oraz tabelarycznej.

*Słowa kluczowe:* analiza poziomu zapasów, algorytm SIMPLEX, metoda Monte Carlo

HAJDO STANISŁAW, KLICH JERZY, GALINIAK GRZEGORZ,  
POLAK KRZYSZTOF, RÓŻKOWSKI KAZIMIERZ

**Kryteria weryfikacji potencjalnej bazy zasobowej węgla brunatnego dla podziemnego zgazowania** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule przeanalizowano światowe eksperymenty i próby przemysłowe podziemnego zgazowania węgla brunatnego (lignitów) pod kątem warunków złożowych prowadzonych eksperymentów, jakości i ilości (skali) zgazowanego węgla, czasu trwania, osiągniętych rezultatów oraz zaproponowanych na tej podstawie kryteriów do kwalifikacji złóż węgla do zgazowania podziemnego. Stanowiło to punkt wyjścia do sformułowania wymagań technologiczno-złożowych w odniesieniu do kwalifikacji polskich złóż węgla brunatnego do podziemnego zgazowania. W analizach najistotniejsze znaczenie miały próby UCG przeprowadzone w USA, Rosji (i dawnym ZSRR) oraz w Australii.

*Słowa kluczowe:* podziemne zgazowanie węgla, węgiel brunatny, kryteria złożowe, technologiczne, środowiskowe

HELMAN JOANNA

**Analiza możliwości adaptacji elementów metodologii Lean do niestabilnych warunków przemysłu wydobywczego** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule przedstawiono analizę możliwości adaptacji elementów metodologii Lean do warunków przemysłu wydobywczego. W pracy przedstawiono wybrane narzędzia i metody Lean stosowane w przemyśle motoryzacyjnym (Just In Time, One Piece Flow, Jidoka, TPM, 5S, Kanban, Heijunka oraz ciągle doskonalenie). Zaprezentowano także podstawowe różnice między przemysłem motoryzacyjnym a wydobywczym z uwzględnieniem aspektów produkcyjnych oraz organizacji pracy w obu tych gałęziach gospodarki. Przedstawiono także wstępną propozycję adaptacji narzędzi i metod Lean do niestabilnych procesów wytwórczych przemysłu wydobywczego. Opracowano także zestawienie obrazujące możliwości wykorzystania w konkretnych miejscach elementów metodologii Lean.

*Słowa kluczowe:* narzędzia i metody Lean, przemysł wydobywczy

KARKULA MAREK, KOWAL BARBARA, KOWAL DOMINIK

**Ogólne założenia modelu realizacji strategii biznesowej przedsiębiorstwa górniczego** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Współczesne uwarunkowania rynkowe funkcjonowania przedsiębiorstw górniczych węgla kamiennego determinują kierunki rozwoju i wdrażania nowych metod zarządzania przedsiębiorstwem. Daleko idące procesy dywersyfikacji przedsiębiorstw tej branży wymuszają stosowanie metod sprzyjających synchronizacji pionowej i poziomej zamierzeń strategicznych przedsiębiorstwa górniczego. W artykule podjęto próbę zaprezentowania ogólnych założeń modelu implementacji strategii w przedsiębiorstwach górniczych o charakterze korporacyjnym przy wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi klasy BI.

*Słowa kluczowe:* zarządzanie strategiczne, intensywność zarządzania, realizacja strategii, dopasowanie, kaskadowanie, narzędzia IT

KLANFAR MARIO, VRKLJAN DARKO

**Zalety wykorzystywania zakładów kruszenia i odsiewania w wydobywaniu tłucznia kamiennego** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Kruszarki mobilne stosowane są w dużych wyrobiskach głównie do kruszenia nadkładu materiału lub surowca mineralnego przeznaczonego do transportu. Jednakże systemy te mogą być stosowane równolegle z transportem ciężarowym, gwarantując znacznie niższe koszty transportu. Wykorzystanie kruszarek i sit mobilnych w małych i średnich wyrobiskach, a szczególnie przy wydobywaniu materiałów budowlanych i konstrukcyjnych, ma nieco inny cel. Są one stosowane do wstępnego kruszenia i przesiewu tłucznia kamiennego, co pozwala zmniejszyć koszty załadunku i transportu. Po drugie, służą do wzbogacania starych hałd, słabych jakościowo partii złóż oraz nadkładów materiału. Zapewnia to możliwość racjonalnego wykorzystania tłucznia kamiennego, a przez to zmniejszenia kosztów załadunkowo-transportowych, przy jednoczesnym zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju i wydajności energii. Niniejsza publikacja zawiera analizę kosztów produkcji wydobywanych kruszyw, z porównaniem procesów wydobycia wykorzystujących kruszarki i sita mobilne i niewykorzystujących ich.

**Słowa kluczowe:** wydobywanie kamienia, koszty produkcji, kruszarka mobilna, sito mobilne, transport

KLANK MAKSYMILLAN

**Łańcuchy górnicze w wysokowydajnych kompleksach ścianowych** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Współczesne górnictwo węgla kamiennego to przede wszystkim nowoczesne urządzenia urabiająco-transportujące. Bezpieczeństwo pracy i jej wydajność uzależnione są od poziomu technicznego uzbrojenia pracy. Wysokonakładowe inwestycje w uzbrojenie frontu eksploatacyjnego stają się technologiczną koniecznością. Ważnym zagadnieniem jest bezawaryjność pracy kompleksów ścianowych i ich potencjał eksploatacyjny. Kluczową rolę w tych urządzeniach spełniają łańcuchy górnicze. Ich wytrzymałość i pozostałe parametry dynamiczne decydują o ciągłości pracy całego kompleksu eksploatacyjnego. W artykule akcentując znaczenie łańcuchów górniczych w systemie transportu ścianowego i podścianowego zwrócono uwagę na innowacyjność w zakresie ich wytwarzania i uniwersalność stosowania w przenośnikach ścianowych i podścianowych.

**Słowa kluczowe:** kompleks ścianowy, przenośnik ścianowy i podścianowy, efektywność ekonomiczna wydobycia węgla, łańcuch górniczy, innowacyjność techniczno-technologiczna

KORBAN ZYGMUNT

**Zagrożenie klimatyczne w KWK „X” — wybrane problemy** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Mikroklimat jako element materialnego środowiska pracy jest w coraz większym zakresie czynnikiem warunkującym możliwość prowadzenia robót w warunkach dołowych. W artykule autor odnosi się zarówno do istoty zagrożenia klimatycznego w warunkach KWK (czynniki kształtujące temperaturę powietrza, kryteria oceny stanu zagrożenia klimatycznego w zakładach górniczych), jak również na przykładzie jednej z kopalń omawia potencjalne korzyści jakie można by uzyskać w wyniku z wprowadzenia tzw. klimatyzacji grupowej.

**Słowa kluczowe:** zagrożenie klimatyczne, mikroklimat, klimatyzacja w kopalniach węgla

KUCHARCZYK BARBARA, TYLUS WŁODZIMIERZ

**Usuwanie metanu z powietrza wentylacyjnego kopalń na monolitycznych katalizatorach palladowych w instalacji wielkolaboratoryjnej** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W prototypowej instalacji wielkolaboratoryjnej przeprowadzono symulacje procesu katalitycznego usuwania metanu z powietrza wentylacyjnego kopalń. Metan utleniało na złożu 4 katalizatorów na metalicznym nośniku monolitycznym o zawartości 5 g palladu w 1 dm<sup>3</sup> katalizatora przy różnych stężeniach metanu i natężeniach przepływu powietrza. Przy stężeniach metanu 0,75–0,92% i natężeniach przepływu powietrza 25 m<sup>3</sup>/h i 30 m<sup>3</sup>/h uzyskano ponad 91% przereagowania metanu przy temperaturach gazów wprowadzanych na katalizator w zakresie od 343°C do 356°C. W przeprowadzonych badaniach katalizatory monolityczne wykonane na Politechnice

Wrocławskiej wykazywały wyższą aktywność od katalizatorów komercyjnych o tej samej objętości i zawartości palladu.

**Słowa kluczowe:** *utlenianie metanu, katalizator monolityczny, katalizatory palladowe*

LI DEZHONG

**Sytuacja obecna, problemy i środki zaradcze w kopalniach podziemnych Zagłębia Węglowych Huainan i Huaibei** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Kopalnie Huainan i Huaibei (znane jako Zagłębie Węglowe Huainan i Huaibei) leżą w południowo-wschodniej chińskiej prowincji Anhui, gdzie występują złoża węgla kamiennego z północnochińskiego okresu karbonu i permu. Szacowane zasoby wynoszą ok. 60 miliardów ton wszystkich rodzajów węgla. W ostatnich latach wydobycie surowca utrzymuje się na poziomie ok. 100 milionów ton. Zauważalną tendencją jest coraz większa głębokość eksploatacji. Generuje to problemy w procesie eksploatacji tj. gruba warstwa aluwialna, duże stężenie gazu, wysokie ciśnienie i wysoka temperatura geotermiczna (tzw. „jeden gruby i trzy wysokie problemy”). Problemy te utrudniają budowę kopalń, wydobycie węgla czy wykonanie obudowy chodników przewozowych. Lata badań teoretycznych i praktycznych podjętych w celu rozwiązania „jednego grubego i trzech wysokich problemów” zaowocowały decyzją o głębszym szybowym górnictwie metodą zamrażania górotworu, opracowaniem technologii wydobycia węgla i odprowadzania gazu, zastosowaniem różnych metod obudowy chodników przewozowych, ulepszeniem systemów wentylacyjnych, systemów chłodzenia i środków ochrony osobistej, co zagwarantowało bezpieczną i wydajną produkcję na obszarach górnictwa Huainan i Huaibei. W kopalniach Huainan i Huaibei wydobycie surowca w 2011 r. osiągnęło poziom 130 milionów ton; przy współczynniku wypadkowości niższym niż 0,3 na milion ton wydobycia.

**Słowa kluczowe:** *wydobycie węgla kamiennego, górnictwo głębinowe, metody stosowane w górnictwie*

LI YONGMEI, CHEN LIAOYUAN

**Pomiar prędkości obrotowej wentylatora metodą oznaczania ciśnienia na końcówce wirnika** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Aby wykonać dokładny pomiar prędkości obrotowej wiatraka należy przeprowadzić test jego osiągow. Ponieważ istnieje związek pomiędzy częstotliwością zmian ciśnienia na końcówce wirnika i prędkością obracania wirnika, w niniejszym artykule zaproponowano nową metodę pomiaru prędkości obrotowej końcówki wirnika poprzez badanie pomiaru prędkości obrotowej wentylatora przeciwbieżnego. Przedstawiono również zastosowanie czujników ciśnienia, kart rejestracji danych oraz technologii programistycznych do pomiaru prędkości wskaźnik zawartych w poprzednich systemach automatycznego testowania osiągow wentylatora. Porównanie wyników prób terenowych dowodzi skuteczności tej metody.

**Słowa kluczowe:** *końcówka wirnika, ciśnienie na końcówce wirnika, zmiany ciśnienia, prędkość obrotowa wentylatora*

LI ZHONGQING, LIU ZEGONG, YUAN SHUIE

**Prognozowanie wyrzutów gazu i węgla na podstawie ważonej metody lokalnej pierwszej potęgi** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Niniejsza publikacja przedstawia metodę prognozowania wyrzutów węgla i gazu. Z postawionych hipotez wynika, że emisja gazu, do której dochodzi przed wyrzutem węgla i gazu, ma przebieg nieliniowy, a chaotyczny szereg czasowy może być wykorzystywany w prognozach krótkoterminowych. Do analizy danych historycznych monitorowanej emisji gazu przed wyrzutem węgla i gazu w kopalni zastosowano ważoną metodę lokalną pierwszej potęgi. Przestrzeń fazową szeregu czasowego emisji gazu zrekonstruowano na podstawie twierdzenia Takensa, a następnie sporządzono dynamiczny model matematyczny prognozy. Model ten wykorzystano do prognozy emisji gazu. Wyniki testu były zadowalające. 75 procent błędu wartości prognozowanej stanowi mniej niż 1 procent. Wyniki pokazują, że ważona metoda lokalna pierwszej potęgi jest o wiele bardziej precyzyjna niż wiele innych metod prognostycznych. Ponadto jest ona łatwa do zastosowania. Prostota i skuteczność tej metody czyni ją odpowiednią do prognozowania wyrzutów węgla i gazu na podstawie nieliniowych danych emisji gazu.

**Słowa kluczowe:** *ważona metoda lokalna pierwszej potęgi, wyrzuty węgla i gazu, chaotyczny szereg czasowy, prognozowanie wyrzutów*

**Badania eksperymentalne wysadzania przedszczelinowego otworów wiertniczych dla wstępnego odprowadzania gazu z chodnika w złoże o niskiej przepuszczalności** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W złoże o niskiej przepuszczalności w chodniku kopalnianym wykonano przezstropowo otwory wiertnicze do wstępnego odprowadzania gazów ze złoże w celu wyeliminowania ryzyka eksplozji. Słaba przepuszczalność złoże wpływa na długi czas i niezadowalający efekt wstępnego odprowadzania gazu, co dodatkowo opóźnia komunikację na linii wydobywania pod względem produkcji i bezpieczeństwa w kopalni. W świetle powyższych problemów przeprowadzono badanie nad mechanizmem ochrony przed wybuchem przy wysadzaniu przedszczelinowym oraz nad poprawą przepuszczalności poprzez wywiercenie głębokich otworów w złoże o niskiej przepuszczalności, a także nad usprawnieniem odprowadzania gazu ze złoże węgla kamiennego. W niniejszej publikacji przedstawiono opis badania. Wyniki wykazały, że po podjęciu kroków związanych z wysadzaniem przedszczelinowym dla poprawy przepuszczalności poprzez wykonanie głębokich otworów wiertniczych w złoże o słabej przepuszczalności uzyskano większą elastyczność złoże, obniżono gradient ciśnienia gazu w złoże oraz skutecznie wyeliminowano naprężenia występujące w wyniku inicjacji wybuchu. Współczynnik przepuszczalności złoże zwiększył się 150-krotnie, a ilość czystego gazu odprowadzanego ze złoże poprawiła się 8-10-krotnie w stosunku do jakości sprzed wysadzania. Stężenie gazu w przodku roboczym wyniosło  $0,2\pm 0,3\%$  w momencie głębienia chodnika. Prędkość zwiększyła się dwukrotnie.

*Słowa kluczowe:* wysadzanie przedszczelinowe otworów wiertniczych, wiercenie przez pokłady, złoże o niskiej przepuszczalności, wstępne odprowadzanie gazów

MAGDA ROMAN

**Wybrane aspekty teorii projektowania kopalń** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Teoria projektowania kopalń jest dziedziną wiedzy leżącą na styku nauk podstawowych, techniki i ekonomiki. Tworzenie projektów przyszłej eksploatacji kopaliny użytecznej i związanych z eksploatacją elementów kopalń podziemnych wymaga znajomości struktur procesu produkcyjnego kopalni podziemnej, zasad eksploatacji górniczej oraz metod szacowania strumieni nakładów i efektów finansowych związanych z realizacją procesu produkcyjnego. Jedną z metod, która uwzględni wzajemne relacje elementów struktury procesu produkcyjnego i związanych z nimi strumieni nakładów i efektów finansowych jest tzw. integracyjna metoda modelowania procesu produkcyjnego kopalni podziemnej. W artykule zaprezentowano krótki rys historyczny tej metody i jej ewolucję od modelowania deterministycznego do probabilistycznego. Pokazano również wybrane możliwości jej zastosowania do rozwiązywania praktycznych zagadnień projektowania elementów procesu produkcyjnego podziemnej kopalni na uproszczonych i bardzo ogólnych przykładach ze względu na ograniczenia objętościowe pracy.

*Słowa kluczowe:* górnictwo podziemne, projektowanie kopalń, modelowanie procesu produkcyjnego kopalni, niepewność i ryzyko

MIESZANIEC JERZY

**Innowacyjność polskiego górnictwa na tle pozostałych sektorów przemysłowych** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule scharakteryzowano poziom innowacyjności przedsiębiorstw górniczych na tle ogółu przedsiębiorstw przemysłowych. Dokonano analizy zmian zachodzących w liczbie przedsiębiorstw wprowadzających innowacje względem łącznej liczby przedsiębiorstw. Rozróżniono tu w ramach porównania innowacje w obrębie produktów, procesów, innowacje organizacyjne i marketingowe. Przyjmując, że oprócz liczby przedsiębiorstw wprowadzających innowacje o poziomie innowacyjności branży decyduje poziom nakładów przeznaczanych na działalność innowacyjną, porównano poziom nakładów na działalność innowacyjną przedsiębiorstw górniczych oraz ogółu przedsiębiorstw przemysłowych. Następnie zwrócono uwagę na zachodzące zmiany w poziomie nakładów na poszczególne rodzaje działalności innowacyjnej. Zaobserwowano nieco odmienne kształtowanie się struktury nakładów na działalność innowacyjną w górnictwie i pozostałych sektorach przemysłowych.

*Słowa kluczowe:* innowacyjność, innowacje, górnictwo, przemysł, działalność innowacyjna

NAWRAT STANISŁAW, NAPIERAJ SEBASTIAN

**Proekologiczna technologia utylizacji metanu z kopalń** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W kopalniach metan (CBM eng. Coal Bed Methane) towarzyszący eksploatacji kopaliny podstawowej — węgla kamiennego i nie ujęty przez odmetanowanie w większej części wydziela się do powietrza wentylacyjnego tworząc mieszaniny metanowo-powietrzne (VAM eng. *Ventilation Air Methane*) o różnej koncentracji metanu. Wykorzystanie metanu z pokładów węgla jest bardzo ważne z przyczyn gospodarczych i ekologicznych. W Polsce prowadzone są badania dotyczące gospodarczego wykorzystania metanu z powietrza wentylacyjnego kopalń dla produkcji energii elektrycznej i ciepłej, jednakże występuje szereg barier techniczno-technologicznych oraz ekonomicznych znacząco utrudniających rozwijanie technologii gospodarczego wykorzystania takiego paliwa. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Politechnika Wrocławska we Wrocławiu i Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie utworzyły Konsorcjum Utylizacji Metanu z Pokładów Węgla. Celem działalności Konsorcjum jest badanie nowoczesnych technologii umożliwiających utlenianie metanu z powietrza wentylacyjnego kopalń. Konsorcjum realizuje projekt Proekologiczna technologia utylizacji metanu z kopalń. W artykule przedstawiono wykonane instalacje utylizacji metanu z powietrza wentylacyjnego w skali laboratoryjnej i półtechnicznej.

**Słowa kluczowe:** metan, odmetanowanie, metan z powietrza wentylacyjnego, utylizacja metanu

NAWRAT STANISŁAW, NAPIERAJ SEBASTIAN

**Zastosowanie badań symulacyjnych dla oceny możliwości ewakuacji załóg górniczych w kopalniach** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule przedstawiono zagadnienie projektowania ewakuacji załóg górniczych z rejonów kopalni zagrożonych pożarem. W celu 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 rejon kopalni przewietrzany systemem  $U$ , dla którego wyznaczono czas ewakuacji pracowników w zależności od mocy cieplnej pożaru

**Słowa kluczowe:** górnictwo, pożar, ewakuacja, drogi ucieczkowe

NAWRAT STANISŁAW, NAPIERAJ SEBASTIAN

**Rozwój utylizacji metanu z polskich kopalń** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W kopalniach metan, towarzyszący eksploatacji kopaliny podstawowej — węgla kamiennego, nie ujęty przez odmetanowanie w większej części wydziela się do powietrza wentylacyjnego tworząc mieszaniny metanowo-powietrzne o różnej koncentracji metanu i jest odprowadzany do atmosfery. Utylizacja metanu z pokładów węgla jest bardzo ważna z przyczyn gospodarczych i ekologicznych. w artykule przedstawiono zasoby metanu pokładów węgla w Polsce oraz stosowane metody jego utylizacji.

**Słowa kluczowe:** metan, odmetanowanie, silniki gazowe, zasoby metanu pokładów węgla, utylizacja metanu

QIN RUXIANG, TENG LIYING, YUAN SHUJIE, SHI LEI

**Symulacja numeryczna ujęcia gazu ze zrobów za pomocą chodnika odgazowującego stropowego** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Odprowadzanie gazu przez chodnik stropowy jest jedną z najbardziej skutecznych metod odmetanowania przy wydobywaniu węgla kamiennego. Dla lepszego odprowadzania gazu wykonano symulację gazu ze zrobów przez chodnik stropowy. Zastosowano metodę wiercenia otworów z chodnika stropowego do pokładu węgla w celu zwiększenia stężenia i objętości przepływającego gazu. Porównano zawartości gazu w zrobach przed i po zastosowaniu otworów wiertniczych z chodnika stropowego. Wyniki pokazują, że odległość 27 m od czoła ściany węglowej jest odległością, na której gaz nie może być odprowadzany chodnikiem stropowym jednak dodatkowe otwory wiertnicze zwiększają ujęcie gazu. Otwory tworzą barierę, która zapobiega uchodzeniu gazu do górnych krawędzi zrobów. Zawartość gazu w odległości od czoła ściany do 140 m w górnej części zrobów zmniejsza się dzięki zastoso-

waniu chodnika z otworami nawierconymi w dół, co przyczynia się do obniżenia stężenia gazu w wyrobisku do wartości poniżej dopuszczalnych.

**Słowa kluczowe:** otwory wiertnicze, chodnik stropowy, odprowadzanie gazu, zroby

RANOSZ ROBERT, KUSTRA ARKADIUSZ

**Ocena opłacalności inwestycji modernizacyjnej dla Zakładu Wzbogacania Rudy Miedzi KGHM SA** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Niniejszy artykuł został poświęcony ocenie opłacalności wymiany eksploatowanego środka trwałego bądź zastosowania do obecnie używanego lepszych materiałów eksploatacyjnych. Planowane rozważania zostały przedstawione na przykładzie Zakładu Wzbogacania Rudy KGHM SA. Aby można było właściwie przeprowadzić wycenę przy wykorzystaniu metody NPV, należy poprawnie skonstruować przepływy pieniężne oraz dokonać poprawnej interpretacji otrzymanych wyników. Zaprezentowany artykuł składa się z czterech części: wstępu, prezentacji metodologii przeprowadzenia analizy, przykładu obliczeniowego oraz podsumowania. W rozdziale poświęconym metodologii przeprowadzenia analizy przedstawiono ogólne założenia do przeprowadzenia badań związanych z określeniem opłacalności inwestycji w nowy środek trwały. W miejscu tym należy nadmienić, iż przy konstruowaniu właściwej analizy opłacalności inwestycji, zaprezentowana metoda stanowi jedynie część całego opracowania analizy ekonomicznej. W części trzeciej, będącej przykładem obliczeniowym, przedstawiono praktyczne podejście do omawianej opłacalności wymiany środka trwałego na nowy bądź też zastosowanie do obecnie używanego nowych materiałów eksploatacyjnych.

**Słowa kluczowe:** NPV, NPVR, wartość bieżąca netto, wskaźnik wartości bieżącej netto, ZWR, Zakład Wzbogacania Rudy, ruda miedzi

ROSIEŃKIEWICZ MARIA

**Koncepcja adaptacji metody mapowania strumienia wartości do warunków przemysłu wydobywczego** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule przedstawiono koncepcję adaptacji metody mapowania strumienia wartości VSM (*Value Stream Mapping*) do warunków przemysłu wydobywczego. Metoda VSM była dotychczas powszechnie stosowana głównie w przemyśle motoryzacyjnym i przedsiębiorstwach stricte produkcyjnych. Wywodzi się z systemu produkcyjnego Toyoty (*Toyota Production System TPS*). W pracy podjęto próbę zdefiniowania pojęcia wartości i marnotrawstwa dla uwarunkowań panujących w kopalni miedzi. Metoda, którą poddano analizie pozwala na odwzorowanie przepływu materiału i informacji w systemie produkcyjnym. Przez strumień wartości należy rozumieć wszystkie czynności — zarówno dodające, jak i nie dodające wartości, które konieczne są przeprowadzenia produktu lub usługi przez główne przepływy wartości. Istotą mapowania strumienia wartości jest dostrzeżenie przepływu oraz marnotrawstwa, a także jego źródeł w strumieniu wartości. W pracy przedstawiono koncepcję algorytmu zbierania danych i dokonywania pomiarów, który pozwala na opracowanie mapy stanu obecnego. Zaprezentowano także przykład podziału operacji wykonywanych w kopalni na dodające i nie dodające wartości oraz porównanie potencjalnych przykładów występowania marnotrawstwa w kopalni z siedmioma podstawowymi typami marnotrawstwa występującymi w przemyśle motoryzacyjnym.

**Keywords:** mapowanie strumienia wartości VSM, marnotrawstwo

SIKORA TERESA, BĘDKOWSKI ZBIGNIEW, SMYŁA JAROSŁAW

**Automatyzacja procesów technologicznych w zakładach mechanicznej przeróbki przydatne w tym zakresie systemy i urządzenia do monitorowania jakości węgla** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W referacie przedstawiono prace realizowane w Instytucie Technik Innowacyjnych EMAG w zakresie automatyzacji wybranych procesów wzbogacania węgla m.in. wzbogacania w cieczy ciężkiej czy w osadzarkach, w tym, w aspekcie zwiększenia wydajności procesów, zminimalizowania strat węgla w odpadach czy poprawy jakości produktów wzbogacania. Omówiono także opracowane w Instytucie systemy i urządzenia do pomiaru jakości węgla, zarówno do pomiarów ciągłych jak i laboratoryjnych, przydatne w monitorowaniu przebiegu procesów i kon-

troli podstawowych parametrów jakościowych węgla i produktów jego wzbogacania np. system ALFA-06 do ciągłego pomiaru zawartości popiołu i wilgoci w węglu czy analizator węgla GAMMA NATURA.

*Słowa kluczowe:* automatyka, wzbogacanie węgla, pomiary parametrów jakościowych węgla

STASICA JERZY, RAK ZBIGNIEW

**Kamera introskopowa do badania struktury skał w otoczeniu otworu wiertniczego** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule przedstawiono sposób badania struktury górotworu polegający na penetracji otworu badawczego przy użyciu kamery. Pomiar tą metodą jest prosty i łatwy w wykonaniu. Wyższość prezentowanego urządzenia, między innymi dla celów rozpoznawania budowy geologicznej skał, w stosunku do innych urządzeń i metod pomiarowych polega na tym, że urządzenie to, wyposażone w kamerę video działającą w podczerwieni, pozwala naocznie stwierdzić występujące rodzaje warstw skalnych, ich grubość oraz kąt nachylenia. Omawiana aparatura pozwala także na obserwację wszelkiego typu nieciągłości górotworu: od pęknięć do pustek i kawern.

*Słowa kluczowe:* kamera introskopowa, badanie struktury górotworu, górnictwo, geologia, budownictwo ładowe

STASIŃSKA BEATA, NAZIMEK DOBIEŚLAW, KUŚMIERZ MARCIN, MARCEWICZ-KUBA AGNIESZKA

**Reaktor katalitycznej utylizacji metanu z powietrza wentylacyjnego kopalń — z laboratorium do prototypu w skali ćwierć technicznej** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W pracy przedstawiono zastosowanie wyników badań laboratoryjnych kinetyki utleniania metanu uzyskanych w reaktorze bezgradientowym do opracowania parametrów reaktora w skali ćwierć-technicznej. Zaobserwowano wysoką zgodność danych obliczonych teoretycznie z danymi doświadczalnymi uzyskanymi w skali wielkolaboratoryjnej. Uzyskany rezultat pozwolił na zaproponowanie parametrów prototypu reaktora w skali ćwierć-technicznej.

*Słowa kluczowe:* reaktor bezgradientowy, katalizatory palladowe, równanie kinetyczne, utlenianie metanu

SUKIENNIK MARTA

**Analiza wskaźników płynności finansowej spółki górniczej** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W pracy przedstawiono analizę wartości wskaźników płynności finansowej osiągniętych przez spółkę górnictw w ciągu sześciu kolejnych lat. Wskaźniki płynności finansowej służą określeniu zdolności przedsiębiorstwa do regulowania zobowiązań, które przedsiębiorstwo ma do spłacenia. Utrata płynności finansowej jest jedną z najczęstszych przyczyn upadłości przedsiębiorstw. Niniejszy artykuł prezentuje wartości wskaźników należących do grupy wskaźników służących ocenie płynności finansowej wybranej spółki górniczej. Analiza obejmuje wyniki uzyskiwane przez spółkę w ciągu sześciu kolejnych lat. W artykule porównano także osiągnięte wartości w relacji do norm, które wskazywane są w literaturze jako optymalne.

*Słowa kluczowe:* płynność finansowa przedsiębiorstwa, spółka górnictwa, wskaźniki płynności

TANG QIJIAN, QIN RUXIANG, CHEN QINGHUA, ZHANG GUOSHU

**Zwalczanie pożarów endogenicznych za pomocą azotu** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W niniejszym artykule opisano zastosowanie podstawowej teorii wypełniania zrobów azotem podczas gaszenia pożarów endogenicznych zaprezentowanej przez profesora Guoshu Zhang, jej zastosowanie w kopalni oraz weryfikację wyników za pomocą symulacji numerycznej i uzyskane efekty w związku z zastosowaniem tej tech-

nologii. Zaprezentowano szczegółowe zasady oraz poglądy na temat wypełniania zrobów azotem do zwalczania pożarów.

**Słowa kluczowe:** *technologia ochrony przeciwpożarowej w szczelnych zrobach, technologia ochrony przeciwpożarowej metoda wtrysku gazów szlachetnych, technologia zwalczania pożarów za pomocą azotu, technologia separacji, nowe rozwiązania w technologii ochrony pożarowej*

TRZASKUŚ-ŻAK BEATA

**Wyznaczenie i porównanie wyników prognozy należności terminowych otrzymanych za pomocą modelu autoregresyjnego i metody trendów jednoimiennych okresów** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Artykuł przedstawia etapy budowy trzech modeli prognostycznych w oparciu o dwie metody: model autoregresyjny i metodę trendów jednoimiennych okresów. Zarówno w modelu autoregresyjnym, jak również w metodzie trendów jednoimiennych okresów (w drugim ujęciu) uwzględniono interwencję wywołującą spadek produkcji i sprzedaży, ze względu na modernizację linii produkcyjnej. Sporządzono również średnią prognozę na podstawie trzech otrzymanych modeli. Obliczono, średni kwadratowy błąd prognoz ex post-MSE (*mean squared error*), a następnie jego pierwiastek, czyli RMSE (*root mean square error*), jak również średni absolutny błąd procentowy ex post-MAPE (*mean absolute percentage error*) dla wyznaczonych prognoz w trzech skonstruowanych modelach prognostycznych. Wyniki obliczeń wskazują, że model I cechują najmniejsze wartości błędów prognozy (RMSE, MAPE).

**Słowa kluczowe:** *należności, prognozowanie, model autoregresyjny, metoda trendów jednoimiennych*

TU MIN, FU BAO-JIE

**Badanie charakterystyki deformacji złoża węglowego i przepływu gazu po eksploatacji warstwy ochronnej** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Za pomocą oprogramowania numerycznego (RFPA2D-Gasflow) przeprowadzono analizę charakterystyki szczelinowania pokładów węgla oraz zeszcelinowania po eksploatacji warstwy ochronnej, a także zbadano złoża węgla kamiennego na podstawie ciśnienia odprowadzanego gazu i zasady przesunięcia pionowego. Następnie opracowano charakterystykę zmienności ciśnienia i gazoprzepuszczalności złoża węglowego po odprowadzeniu gazu z pokładu. Wyniki badania pokazują, obniżenie ciśnienia gazu odprowadzanego ze złoża węglowego oraz znaczne zwiększenie gazoprzepuszczalności złoża węglowego. Wyniki badania zostały zastosowane w technice inżynierskiej. W pochylni wykonano wyrobisko dla skrócenia wiercenia, co pozwoliło na skuteczniejsze zmniejszenie ciśnienia gazu odprowadzanego podczas wiercenia, a przez to na zapewnienie bezpieczeństwa i wydajności procesu wydobywania gazu. Wyniki badania ujmowania gazu podczas wiercenia stanowią podstawę teoretyczną do tworzenia nowych projektów.

**Słowa kluczowe:** *wydobycie z odprowadzaniem gazu, deformacja węgla, przeciek, odwierty ukośno-pionowe (w górę), odprowadzanie zdekompresowanego gazu*

WANG YUCANG, XUE SHENG, XIE JUN

**W pełni zintegrowany model oddziaływania pomiędzy cieczą a ciałem stałym do symulacji wyrzutów węgla i gazu metodą elementów dyskretnych i metodą siatkową Boltzmann** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W niniejszej publikacji prezentujemy w pełni zintegrowany kod oddziaływania pomiędzy cieczą a ciałem stałym, opracowany do modelowania całego procesu wyrzutów węgla i gazu. Metoda elementów dyskretnych stosowana jest do modelowania deformacji i pęknięcia ciała stałego, podczas gdy metoda siatkowa Boltzmann — do modelowania przepływu cieczy, w tym przepływu swobodnego i przepływu zgodnego z prawem Darcy'ego. Te dwie metody połączone są w procesie dwukierunkowym: część stała zapewnia warunki ruchomej granicy rozdziału, przenosząc pęd do cieczy, a ciecz wywiera opór na ciele stałym. Desorpcja gazu występuje na granicy oddziały-

wania pomiędzy cieczą a ciałem stałym, a do rozproszenia gazu dochodzi w kodzie ciała stałego, gdzie cząsteczki traktowane są jako materiał porowaty. Prowadzone są wstępne symulacje w celu sprawdzenia poprawności kodu.

**Słowa kluczowe:** wyrzut węgla i gazu, oddziaływanie ciecz-ciało stałe, metoda elementów dyskretnych, metoda siatkowa Boltzmann

WANG KAI, ZANG JIE, ZHOU AITAO, GAO HAN

**Badanie zastosowania połączonej technologii odprowadzania gazu dla gazu rozprężonego w przyległych pokładach złożeń** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Podczas eksploatacji ściany nr 12 w Yangquan zanotowano dużą ilość gazu wydobywającego się z przyległych pokładów węgla. Koncentracja metanu w chodniku nadścianowym bardzo często przekraczała wartości dopuszczalne. Aby rozwiązać te problemy, sformułowano zasadę wysokiego/niskiego odmetanowania dla dekompresji metanu w przyległych do ściany nr 12 pokładach węgla na podstawie symulacji numerycznych oraz obserwacji. W odniesieniu do tej zasady zaproponowano technologię łączonego odprowadzania gazu poprzez otwory wiertnicze zlokalizowane odpowiednio na niższym i wyższym poziomie odpowiednich stref metanowości. Zastosowanie technologii odprowadzania łączonego przyczyniło się do znacznej poprawy bezpieczeństwa produkcji na przodku nr 12 kopalni Nanzhuang, zwiększenia wydajności, prędkości odprowadzania i ilości odprowadzanego gazu, obniżenia emisji dwutlenku węgla oraz lepszej ochrony środowiska, a także lepszego wykorzystania zasobów i wydłużenia okresu eksploatacji kopalni. Krótko mówiąc, uzyskano znaczne korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpiecznej, wydajnej i zrównoważonej eksploatacji kopalni.

**Słowa kluczowe:** przyległe pokłady węgla, odmetanowanie, wzbogacenie strefy, technologia łączonego odprowadzania gazu

WIERZBICKI MIROSLAW

**Zależność statystyczna pomiędzy wartościami wskaźnika intensywności desorpcji a metanonośnością na podstawie pomiarów wykonanych w kopalni „Zofiówka”** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W pracy przedstawiono wyniki badania metanonośności ( $Mn$ ) pokładów węgla oraz wskaźnika intensywności desorpcji ( $dp$ ) w kopalni „Zofiówka”. Wyniki te zostały wykorzystane do oceny jakości wyznaczania metanonośności metodą pośrednią-desorbometryczną. Zastosowanie równania Langmuira do opisu zależności  $Mn = f(dp)$  pozwala na oznaczanie metanonośności z niepewnością zbliżoną do niepewności pomiarowej uzyskiwanej w metodzie bezpośredniej otworowej.

**Słowa kluczowe:** metanonośność, desorpcja metanu, zagrożenie metanowe

WOJTAS PIOTR, ISAKOW ZBIGNIEW, KRZYSTANEK ZDZISLAW, TRENCEK STANISLAW

**Znaczenie narzędzi pomiarowych w aspekcie zagrożenia wybuchem metanu i zagrożeń geosejsmicznych** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W artykule omówiono monitorowanie parametrów bezpieczeństwa. Produkcja węgla kamiennego w polskich kopalniach głębinowych odbywa się w trudnych warunkach środowiskowych, które co roku mają tendencję do pogarszania się. Oprócz niebezpieczeństwa wybuchu metanu, bardzo wysoki poziom mają zagrożenia klimatyczne, pożarem endogenicznym i sejsmiczne. Zagrożenia te najczęściej występują jednocześnie, co jest skomplikowane w użyciu standardowych działań zapobiegawczych. W celu zapewnienia bezpiecznych warunków górniczych, konieczne jest zastosowanie skutecznych metod monitorowania środowiska, jak również odpowiednich technologii, które zabezpieczą podziemia kopalń przed zagrożeniami naturalnymi. Prace badawcze i wdrożenia w tej dziedzinie rozpoczęły się w 1970 roku w wyniku gwałtownie spadających wskaźników bezpieczeństwa w górnictwie. Instytut Techniki Innowacyjnych EMAG miał istotny udział w tych badaniach. Najnowszymi rozwiązaniami w tej dziedzinie są system monitorowania parametrów środowiska SMP-NT/A, jak również systemy ARES i ARAMIS do kompleksowej analizy i oceny zagrożeń geofizycznych.

**Słowa kluczowe:** monitoring środowiska zagrożeń, podziemna telekomunikacja, systemy geofizyczne

XI WANG, YAN JIAPING, XU LIANGJI, XU GUANGQUAN, MAKOWSKY LUTZ, MARX BJÖRN, WEISS ELTJE

**Wpływ grubości warstwy ornej gleby oraz zawartej w niej pożywce oraz popiołów lotnych z rejonu górniczego Huainan city mineralnej na plony pszenicy** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W niniejszej pracy badano wpływ na środowiska przemysłowej Huainan (Prowincja Anhui, Chiny). Wykazano, że na tym obszarze subsydenca powierzchni sięga do 21 m. Oszacowano, że blisko 7700 km<sup>2</sup> powierzchni zostanie dotknięte działalnością górniczą, dopóki prace górnicze nie zostaną wstrzymane. Aby zapobiec temu stanowi rzeczy, wykonuje się prace rekultywacyjne polegające na składowaniu odpadów górniczych oraz popiołów lotnych. Tę warstwę pokrywa się warstwą gleby ornej celem umożliwienia na tym terenie wprowadzenia upraw rolnych. Celem niniejszej pracy było ustalenie związku pomiędzy wartością pH value, a dostarczaniem nawozów sztucznych do gleby, jak również określenie bilansu wodnego potrzebnego do wykonania rekultywacji terenu.

*Słowa kluczowe:* podłoże, warstwa glebowa, rekultywacja terenu

XIE JUN, XUE SHENG, CHEN WEIMING, ZHOU GANG

**Zamknięty system odpylania z kanalizacją** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Aby uzyskać przebieg przepływu cząstek gazu na przodku mechanicznie kształtowanego chodnika przewozowego w kopalni podziemnej wykorzystującej system wentylacji kombinowanej i system natrysku rozpylającego do tłumienia pylenia przeprowadzono badania z wykorzystaniem modeli numerycznych. Dla celów symulacji użyto pakietu FLUENT — ogólnodostępnego systemu pomiaru dynamiki płynów w połączeniu z algorytmem SIMPLE. Wyniki modelu pokazują, że odpylanie winno koncentrować się na środkowej powierzchni przodka. Na podstawie uzyskanych wyników opracowano zamknięty system odpylania z kanalizacją. System przetestowano w kopalni z zadowalającym efektem.

*Słowa kluczowe:* chodnik, pył, modelowanie numeryczne, zamknięty system odpylania

XUE SHENG, YUAN LIANG

**Analizy energetyczne podczas inicjacji i propagacji wyrzutów węgla i gazu** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Inicjacja i propagacja wyrzutów węgla i gazu może być postrzegana jako proces przemiany energii, tzn. uwolnienie i rozpraszanie potencjalnej energii zawartej w węglu i gazie. Uwolnienie potencjalnej energii może być wynikiem energii odkształceniowej węgla, rozszerzenia wolnych gazów porowych oraz desorpcji gazu z węgla; natomiast rozpraszanie energii lub jej przemiana może obrać formę fragmentacji węgla lub przemieszczania się węgla. Niniejsza publikacja analizuje uwalnianie i rozpraszanie energii potencjalnej dla lepszego zrozumienia i oceny ryzyka i intensywności wybuchu.

*Słowa kluczowe:* wybuch, energia potencjalna, rozpraszanie energii

YANG DINGDING, WANG BAISHUN, ZHOU SHENGGUO, QIN RUXIANG

**Zastosowanie systemu trójgeneracji w systemie kontroli zagrożeń termicznych w kopalni głębinowej** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W związku z wysoką gazonośnością, wysoką temperaturą pierwotną górotworu i wysokimi wartościami zawartości metanu w kopalni Huainan zaobserwowano zagrożenia natury cieplnej, wpływające również na bezpieczeństwo i wydajność produkcji w kopalni. Po zbadaniu wad i zalet różnych metod klimatyzacji podjęto decyzję o wprowadzeniu systemu trójgeneracji jako nowego sposobu kontroli zagrożeń natury cieplnej. Metoda trójgeneracji nie tylko wykorzystuje pełen potencjał ujętego gazu, ale również pozwala obniżyć emisję gazów cieplarnianych. Zastosowanie tego systemu zmniejsza ponadto pobór energii zasilającej w porze letniej, dając gwarancję bezpiecznej i wydajnej eksploatacji kopalni.

*Słowa kluczowe:* system trój generacji, kopalnia o wysokiej metanowości, kontrola zagrożeń cieplnych, chłodzenie absorpcyjne

**Asymetryczna obudowa śrubowa chodnika szybowego wykorzystująca symulację fizyczną wykonaną w głęboko zalegającym pokładzie węglowym** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

W przypadku nachylonych pokładów węglowych ważne jest odpowiednie zaprojektowanie parametrów obudowy celem zapewnienia kontroli stabilności chodnika, ponieważ dolne i górne żebra tworzą układ trapezoidalny. W zależności od warunków geologiczno technicznych w kopalni Huainan Coal Mines, gdzie upad pokładów węglowych (LDCS) waha się w granicach 25° do 45°, zaprojektowano model służący do stymulowania konfiguracji oraz charakterystyki mechanicznej chodnika z obudową śrubową. Na podstawie danych doświadczalnych ustalono, że układy deformacji, przemieszczenia, uszkodzenia i naprężenie górotworu (MIS) są asymetryczne. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że strop oraz żebro górne chodnika stanowią zasadniczą strefę podporu, ale w przypadku chodników słabo zabezpieczonych stęplami, strop i dolne żebro odgrywają strefę kluczową. W związku z tym, dla warunków pokładów asymetrycznych o zmiennej charakterystyce mechanicznej zaprojektowano i przekazano do wykonania system obudowy asymetrycznej (ABS). Praktyka wykazała, że system APS jest niezawodny w przypadku kontroli stabilności skał w górnictwie LDCS.

**Słowa kluczowe:** projekt asymetrycznej obudowy śrubowej, stromo zalegające pokłady węglowe, chodnik szybowy, kontrola stabilności skał, symulacja fizyczna

**Badania eksperymentalne nad konstrukcją przesunięcia wewnętrznego obudowy w szybach głębinowych metodą zamrażania w wodonośnej skale miękkiej o dużej głębokości i grubości** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Mając na uwadze problemy dotyczące przesunięcia wewnętrznego obudowy w szybach głębinowych metodą zamrażania w wodonośnych skałach miękkich na dużej głębokości występujących w zachodnim rejonie Chin, wykonywane są systematyczne badania parametrów przesunięcia wewnętrznego obudowy przy użyciu testów modelowych i analizy teoretycznej. Badanie wymaga wykonania modelu z wytrzymałego żelbetu i elementów testowych zgodnie z teorią podobieństwa. Następnie przeprowadzany jest test obciążenia dla uzyskania charakterystyki naprężeń, odkształceń i wytrzymałości konstrukcji obudowy przesunięcia. Wyniki pokazują działanie naprężeń trójosiowych na ściskaną konstrukcję obudowy z wytrzymałego żelbetu, znaczne zmniejszenie zniekształceń, zwiększenie wytrzymałości betonu na ściskanie w strukturze obudowy 1,562=1,859-krotnie w stosunku do wartości jednomianowej, poprawę nośności rzeczywistej oraz wartość maksymalną wytrzymałości betonu na ściskanie – 3500  $\mu\epsilon$ . Po uszkodzeniu obudowa jest dość plastyczna. Następnie opracowywany jest wzór na obliczenie maksymalnej nośności obudowy na podstawie wyników badań teoretycznych i eksperymentalnych. Wyniki mogą zapewnić odniesienie dla badań teoretycznych i zastosowań technicznych konstrukcji obudowy przesunięcia wewnętrznego.

**Słowa kluczowe:** formacja wodonośna, skala miękka, głębinie szybów metodą zamrażania, przesunięcie wewnętrzne obudowy, test modelowy

**Symulacja numeryczna efektów wydobywania węgla w górnym pokładzie węgla na dolny pokład węgla na obszarze rozszczepienia w pokładzie o cechach rozszczepienia i scalania** • AGH Journal of Mining and Geoengineering • vol. 36, No. 3, 2012

Streszczenie: Główne pokłady węglowe nr 71 i 72 kopalni Huaibei wykazują cechy zarówno rozszczepienia, jak i scalania. Podczas wybierania warstwowego na obszarze rozszczepienia głównym problemem jest zapewnienie bezpieczeństwa dolnego pokładu nr 72. Na przykładzie przodka 7225 kopalni Xutuan przeanalizowano wpływ wydobywania w pokładzie nr 71 na pokład nr 72 przy użyciu programu FLAC3D. Propagację fal naprężeń w spągu, zakres pęknięcia i przesunięcia podczas wybierania pokładu węgla nr 71 i 72 zbadano za pomocą symulacji numerycznej, co daje podstawy do lepszej kontroli stropu i do wyboru obudowy pod wybieranie pokładu węgla nr 72.

**Słowa kluczowe:** rozszczepienie i scalanie, naprężenia stropu, prawo pęknięć, symulacja numeryczna

**Badania eksperymentalne właściwości fizykochemicznych podsadzania wyrobisk górniczych** • AGH Journal of Mining and Geoen지니어ing • vol. 36, No. 3, 2012

W nawiązaniu do obecnej sytuacji dotyczącej wydobycia węgla pod budynkami, akwenami wodnymi i torami kolejowymi oraz z uwagi na fakt, że odpadami kopalnianymi są głównie skały płonne węgla czy popiół lotny, prowadzone są systematyczne badania eksperymentalne mające na celu optymalizację proporcjonowania materiału stosowanego do podsadzeń i mechanizmu reakcji hydratacji wraz z praktycznym podsadzaniem w kopalni Daizhuang koncernu Zibo Mining Group. Uzyskane wyniki według schematu P10 można stosować jako optymalne wyniki proporcjonowania. Prędkość spajania materiału: popiół lotny: skała płonna węgla: 1:4:6, stężenie: 74%; obraz dyfrakcji RTG spoiwa skały płonnej pokazuje, że produktami hydratacji na różnych poziomach jest głównie żelacja CH, Aft i C-S-H; względna zawartość każdego materiału w produktach hydratacji jest różna na różnych etapach; skanowanie z użyciem mikroskopu elektronowego wykazuje pewną ilość etryngitu po hydratacji skały płonnej węgla przez 8h; stopniowe zwiększenie zawartości żelacji C-S-H i żelacji CH; szybszy proces hydratacji cementu portlandzkiego i większą wytrzymałość spoiwa.

**Słowa kluczowe:** wypełnienie skały płonnej węgla, jednolita konstrukcja, optymalizacja proporcji, mechanizm hydratacji

**Wykorzystanie modelu E.C. Bingham'a przy badaniu skał narażonych na obciążenia udarowe w górnictwie podziemnym** • AGH Journal of Mining and Geoen지니어ing • vol. 36, No. 3, 2012

Miękki materiał skalny w kopalniach głębokich posiadają specyficzne właściwości dynamiczne. Wykonano testy kompresji dynamicznej przy zastosowaniu urządzenia kompresyjnego Hopkinsona (Split Hopkinson Pressure Bar SHPB). Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, krzywe wykresu rozciągania skał mają charakterystykę typową dla materiałów upłynionych. W oparciu o model rozkładu naprężeń, zgodnie z funkcją zależności pomiędzy typem odkształcenia a jego szybkością, celem uproszczenia równania odkształcenia zmodyfikowanego przy pomocy analizy bezwymiarowej, otrzymano równanie opisujące model naprężeń zmodyfikowanych. Następnie wykorzystano teorię ciągłego kontinuum oraz teorię statystyki odkształceń w równaniu odkształcenia zmodyfikowanego celem ustalenia zależności z badanym modelem. Uproszczone w ten sposób funkcje skorelowano na podstawie otrzymanych danych doświadczalnych. Ustalono wysoką spójność pomiędzy krzywymi teoretycznymi i doświadczalnymi.

**Słowa kluczowe:** SHPB, teoria odkształceń ciągłych, statystyczna teoria odkształceń, równanie powstawania odkształceń, model E.C. Bingham'a

**Technologia EFPI wykrywania obecności gazów przy pomocy specjalnych włókien** • AGH Journal of Mining and Geoen지니어ing • vol. 36, No. 3, 2012

Wraz z rozwojem górnictwa w górnictwie występuje coraz więcej wypadków. Obserwuje się wciąż brak lub wadliwe działanie systemów monitorujących zawartość gazów w kopalniach. Dlatego autorzy niniejszej pracy zaproponowali technologię wykrywania obecności gazów przy pomocy specjalnych włókien przy pomocy interferometru Fabry-Perot'a EFPI. Koncentrację gazów oblicza się przy pomocy prawa Beer'a, z zależności pomiędzy intensywnością światła w czujniku optycznym, a stężeniem gazu. Metoda ta pozwala na wdrożenie do górnictwa metod wykrywania gazów przy wykorzystaniu włókien optycznych, wykluczając jednocześnie zjawisko interferencji świetlnej i temu podobnych. Metoda ta, eliminuje wszelkiego rodzaju interferencję w monitorowaniu stężenia gazów jest nowatorską metodą pomiaru stężenia gazów w kopalniach podziemnych. Metoda ta również zapewnia bezpieczeństwo. Metoda ta sprawdza się zarówno w środowisku gdzie nie ma zagrożenia gazowego, jak również w środowisku gdzie mogą wystąpić gazy wybuchowe, co jest bardzo ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy przy produkcji węgla.

**Słowa kluczowe:** gaz kopalniany, czujniki z włóknami optycznymi, EFPI

Eksploatacja węgla kamiennego i rud miedzi w Polsce często prowadzona jest w rejonach uskoku. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że eksploatacja w pobliżu dużych zaburzeń tektonicznych może powodować wystąpienie, związanych z uaktywnianiem się uskoku, wysokoenergetycznych wstrząsów niejednokrotnie skutkujących odprężeniami i tąpnięciami. W rozważaniach dotyczących geomechanicznego modelu uaktywniania się uskoku przyjęto, że proces ten jest skutkiem ruchu mas skalnych po powierzchni uskokowej. Na płaszczyźnie uskoku występują siły tarcia, które zapewniają równowagę pomiędzy skrzydłami wiszącym i zrzuconym. W trakcie eksploatacji w sąsiedztwie uskoku na płaszczyźnie uskokowej dochodzi do zmiany stanu naprężenia, wynikiem czego osiągnięty zostaje poziom krytyczny, a masy skalne przechodzą ze stanu równowagi trwałej do stanu równowagi nietrwałej. Przejawiający się poślizgiem ruch masy na płaszczyźnie uskokowej jest utożsamiany z uaktywnieniem się uskoku. Ruch ten w zależności od parametrów geomechanicznych panujących na uskoku, może odbywać się w sposób stabilny lub niestabilny, a wystąpienie poślizgu o niestabilny charakterze, może skutkować zaistnieniem wstrząsu. Przedstawiony w artykule sposób zachowania się uskoku oraz wynikający z niego aparat matematyczny pozwolił na określenie warunków definiujących możliwość uaktywniania się zaburzenia uskoku w sąsiedztwie prowadzonej eksploatacji.

*Słowa kluczowe: geomechanika górnicza, podziemna eksploatacja złóż, uskoki, wstrząsy górnicze*