

## ABSTRACTS

KRZYSZTOF KRASUCKI  
TOMASZ KUDŁACIK  
KRZYSZTOF AUGUSTYNIAK

### RUFUS 3G LOAD BEARING CAPACITY MONITORING SYSTEM FOR PROVIDING DIAGNOSTICS FOR POWERED ROOF SUPPORT OPERATIONS

The Ziemowit part of the Piast-Ziemowit mine uses an active and passive load bearing capacity system for its powered roof support section, which allows for diagnostics, the selection of initial load bearing capacity, and control of the roof's impact on the longwall support.

The diagnosis of powered roof support section operations by means of the load bearing capacity monitoring system shortens the search for faults. In underground conditions, it is difficult to diagnose failures related to the operation of the powered support, however, the mine is able to detect any irregularity on the mine's surface by qualified ergonomical dispatchers. The need to ensure contact between the support and the rock mass at the stage of operation is the basic criterion for the functioning of the works performed. Controlling the situation in the longwall related to the limited amount of falling roof rocks is an advantage of the proper use of the load bearing capacity monitoring system by employees.

KRZYSZTOF ZAGÓRSKI  
DANIEL STOMPOR

### A MANUAL WINCH PROJECT WITH A TWO WAY RATCHET MECHANISM

The article describes a solution to an engineering problem concerning the development of a design of a manual winch for off-road vehicle users. The aim of the design is to provide the possibility of extracting an off-road vehicle which is not equipped with an electric winch in the event it becomes stuck in mud or sand. The concept was based on a review of available solutions on the market and an analysis of their advantages and disadvantages. The design was based on calculations performed in accordance with the literature recommendations and FEM strength analyses carried out on a model created using Autodesk Inventor Professional 2020. The developed device is able to provide a pulling force of over 50 kN with an unladen weight of 35 kg, and also provides the possibility of controlled lowering of the load.

EDWARD MICHLOWICZ  
JERZY WOJCIECHOWSKI

### ENERGY CONSUMPTION ANALYSIS OF THE MAIN DEWATERING PUMPS IN UNDERGROUND MINES

Mine dewatering is one of the main tasks and problems in the mining sector which do not affect output directly but are necessary for correct mine operations. The main dewatering pumps are located at various levels, but the pumping head is always a few hundred metres underground. The number and operating time of the pumps depends on the water inflow and are specified in the applicable regulations. Due to the capacity and required head, the power demand may well be in excess of 1 MW. Consequently, the correct use of main dewatering pumps, at low energy consumption, is a basic condition of limiting water pumping costs. The analysed pumping station is located at level 500, is equipped with ten  $Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $0.139 \text{ m}^3/\text{s}$ ) OW-250/8 pumps. The operating time

## STRESZCZENIA

KRZYSZTOF KRASUCKI  
TOMASZ KUDŁACIK  
KRZYSZTOF AUGUSTYNIAK

### SYSTEM MONITORINGU PODPORNOCI RUFUS 3G SŁUŻĄCY DO DIAGNOSTYKI PRACY ZMECHANIZOWANEJ OBUDOWY ŚCIANOWEJ

W Ruchu Ziemowit kopalni Piast-Ziemowit zastosowany jest aktywny oraz pasywny system podporności sekcji obudowy zmechanizowanej, który pozwala na diagnostykę, dobór podporności wstępnej i kontrolę oddziaływania stropu na obudowę ścianową.

Diagnoza pracy sekcji obudowy zmechanizowanej przez systemy monitoringu podporności skraca wyszukiwania usterek. W warunkach dołowych zdiagnozowanie awarii związanych z pracą obudowy zmechanizowanej jest utrudnione, jednakże kopalnia dzięki pracy wykwalifikowanych dyspozytorów energomechanicznych jest w stanie wykryć nieprawidłowość już na powierzchni kopalni. Konieczność zapewnienia kontaktu obudowa – górotwór na etapie eksploatacji jest podstawowym kryterium poprawności wykonywanych robót. Kontrolowanie w ścianie sytuacji związanej z ograniczoną ilością powstających opadów skał stropowych jest zasługą prawidłowego wykorzystywania przez pracowników monitoringu podporności sekcji obudowy zmechanizowanej.

KRZYSZTOF ZAGÓRSKI  
DANIEL STOMPOR

### PROJEKT RĘCZNEJ WCIĄGARKI Z DWUSTRONNYM MECHANIZMEM ZAPADKOWYM

W artykule opisano rozwiązanie problemu inżynierskiego dotyczącego opracowania projektu wciągarki ręcznej z myślą o użytkownikach samochodów terenowych. Opracowanie projektu takiego urządzenia ma na celu zapewnienie możliwości samodzielnego wyciągnięcia ugrzęzłego w błocie lub piasku samochodu terenowego niewyposażonego we wciągarkę elektryczną. Przy tworzeniu koncepcji dokonano przeglądu dostępnych na rynku rozwiązań i analizy ich wad i zalet. Projekt wykonano na podstawie obliczeń przeprowadzonych w myśl zaleceń z literatury i analiz wytrzymałościowych MES przeprowadzonych na modelu utworzonym w programie Autodesk Inventor Professional 2020. Opracowane urządzenie jest w stanie zapewnić uciąg wynoszący ponad 50 kN przy masie własnej równej 35 kg, ponadto zapewnia możliwość kontrolowanego opuszczania ciężaru.

EDWARD MICHLOWICZ  
JERZY WOJCIECHOWSKI

### ANALIZA ENERGOCHŁONNOŚCI POMP GŁÓWNEGO ODWADNIANIA KOPALŃ PODZIEMNYCH

Odwadnianie kopalń należy do głównych zadań i problemów eksploatacji w górnictwie, które nie wpływają bezpośrednio na wydobycie, jednak stanowi nieodzowną działalność dla prawidłowej eksploatacji kopalni. Pompownie głównego odwadniania w kopalniach znajdują się na różnych poziomach, ale zawsze wysokość pompowania wynosi kilkaset metrów. Liczba pomp oraz czas ich pracy zależą od wielkości dopływów wód i jednoznacznie wynikają z przepisów. Ze względu na wydajność i wymaganą wysokość podnoszenia zapotrzebowanie mocy może znacznie przekraczać 1 MW. Dlatego prawidłowa eksploatacja pomp głównego odwadniania, przy niskiej energochłonności, stanowi podstawowy warunek ograniczenia kosztów wypompowania wody. Analizowana pompownia znajduje się na

of most pumps exceeds 20 000 h and the energy consumption is from 2.17 to 2.67 kWh/m<sup>3</sup> of pumped water. The analysis results and the energy consumption ratios have been compared with the data for new pumps which operate at data sheet parameters (efficiency). This was the basis to evaluate the impact of exceeding the time between repairs on operating parameters and the increase in the operating costs of the main dewatering pumps.

*TOMASZ BUDNIOK  
RAFAŁ KONSEK  
BERNARD KRAKOWCZYK  
ANDRZEJ TOR  
WOJCIECH ZASADNI  
LESZEK ŻYREK*

AN INNOVATIVE  
CA-190 MONORAIL BATTERY LOCOMOTIVE  
POWERED BY A VOLTER LITHIUM BATTERY

The article describes the CA-190 battery locomotive powered by a VOLTER lithium battery, intended for the suspended transport of machine parts, materials and people. The CA-190 battery locomotive with a VOLTER lithium battery is an innovative construction tailored to the current development trends in transport in the global mining industry. Having its own power source eliminates the use of electrical power cables or hydraulic hoses which typically limit the use of locomotives. The method of charging the battery directly from the mine's power grid with a three-phase voltage of 500 V, 1000 V during standstill is an innovative solution. The use of batteries as a source of energy reduces the negative impact on the mine environment due to the elimination of exhaust emissions and significant reduction of noise and heat. The implementation of CA-190 locomotives results in increased efficiency of works and improves the safety of personnel and work ergonomics.

poziomie 500, jest wyposażona w dziesięć pomp OW-250/8 o wydajności  $Q = 500 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $0,139 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Czas eksploatacji większości pomp przekracza 20 tysięcy godzin, co powoduje, że energochłonność wynosi od 2,17 do 2,67 kWh/m<sup>3</sup> wypompowanej wody. Wyniki przeprowadzonej analizy eksploatacyjnej i wartości wskaźników określających energochłonność odniesiono do wskaźników dla nowych pomp pracujących z parametrami (sprawność) katalogowymi. Na tej podstawie oceniono wpływ przekroczenia czasów między remontami na parametry eksploatacyjne i zwiększenie kosztów eksploatacji pomp głównego odwadniania.

*TOMASZ BUDNIOK  
RAFAŁ KONSEK  
BERNARD KRAKOWCZYK  
ANDRZEJ TOR  
WOJCIECH ZASADNI  
LESZEK ŻYREK*

INNOWACYJNY  
PODWIESZONY CIĄGNIK AKUMULATOROWY CA-190  
ZASILANY Z AKUMULATORA LITOWEGO TYPU VOLTER

W artykule scharakteryzowano ciągnik akumulatorowy CA-190 zasilany z akumulatora litowego typu VOLTER, który jest przeznaczony do transportu podwieszonych elementów maszyn, materiałów oraz przewozu ludzi. Ciągnik akumulatorowy CA-190 z akumulatorem litowym typu VOLTER jest innowacyjną konstrukcją wpisującą się w aktualne tendencje rozwojowe transportu w światowym górnictwie. Własne źródło zasilania eliminuje stosowanie przewodów zasilania elektrycznego bądź hydraulicznego, które ograniczały zasięg stosowania ciągnika. Nowatorskim rozwiązaniem jest sposób ładowania akumulatora w czasie postoju, bezpośrednio z kopalnianej sieci elektroenergetycznej o napięciu trójfazowym 500 V i 1000 V. Stosowanie akumulatorów jako źródła energii ogranicza negatywny wpływ na środowisko kopalniane z uwagi na brak emisji spalin oraz znaczne zmniejszenie generowanego hałasu i ciepła. Wdrożenie ciągników CA-190 przyczynia się do zwiększenia efektywności wykonywanych prac oraz wpływa na poprawę bezpieczeństwa załóg górniczych i ergonomii pracy.