

SOLID

1/2019

GROUND

MAGAZYN FIRMY
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Australia:
Inspiracja
i automatyzacja

Narzędzia do skał firmy Sandvik
Skok
produktywności

Perspektywy:
Górnictwo
i legendy

Meksyk: Agnico Pinos Altos

Najlepsi w dwóch światach

Drogi Czytelniku,

TEN NUMER „SOLID GROUND” skupia się na kwestiach bezpieczeństwa, wydajności, produktywności i automatyzacji. Te właśnie aspekty będą decydować o dalszym rozwoju naszej branży, dziś i w przyszłości. Jestem podekscytowany tym, że będę kierował rozwojem naszej firmy, Sandvik Mining and Rock Technology, jako jej nowo mianowany prezydent. Jak zawsze będziemy koncentrować się na naszych klientach i na tym, jak nasze innowacje najlepiej mogą im pomóc zwiększyć produktywność, a także na ciągłym rozwijaniu nowych, lepszych produktów, czego przykłady znajdziecie Państwo w obecnym numerze naszego magazynu.

Jesteśmy liderem naszej branży i stale ewoluujemy ku automatyzacji i cyfryzacji. Dlatego właśnie w grudniu 2018 r. zorganizowaliśmy dwudniowe spotkanie w Chile, gdzie nasi klienci mogli dzielić się informacjami na temat korzyści z zastosowania najnowszych technologii firmy Sandvik oraz odwiedzać wirtualnie zakłady naszych klientów na całym świecie. Przeczytajcie również o automatyzacji kopalni Lady Loretta, należącej do firmy Glencore, w Australii, gdzie wydobywa się wysokoprocentową rudę cynku.

Nie chodzi nam jednak tylko o produkty i technologie. We wszystkich naszych działaniach skupiamy się na innowacjach i zrównoważonym rozwoju, a także na korzystnych dla klientów rozwiązaniach finansowych. Odpowiadają one zmieniającym się ich potrzebom w dynamicznym klimacie biznesowym.

Prowadzimy również działania zmierzające do wzmocnienia naszego przedsiębiorstwa poprzez zakupy firm i partnerstwo z firmami, których profile produkcyjne uzupełniają nasze własne. Przykładem może być firma Newtrax (światowy lider bezprzewodowego IoT dla podziemnych kopalni rud metali) czy Artisan Vehicle Systems (producent zasilanych z akumulatorów urządzeń do kopalni podziemnych).

Priorytetem jest dla nas zawsze bezpieczeństwo. Dlatego należymy do inicjatywy Innovation for Cleaner and Safer Vehicles organizacji International Council on Mining and Metals. Jej cel to:

- Ulepszenie interakcji między pojazdami, aby uniknąć kolizji
- Redukcja cząstek stałych emitowanych przez silniki Diesla
- Zmniejszenie kosztów energii i emisji gazów cieplarnianych.

To, co jest ważne dla Państwa, jest ważne również dla nas. To, co dostarczamy klientom, decyduje o tym, kim jesteśmy.



HENRIK AGER
PREZYDENT, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY

NOWOŚCI FIRMY SANDVIK

Górnicza konferencja w Chile 5

ROZWIĄZANIA FINANSOWE DLA KLIENTÓW

Elastyczne finansowanie 6

SYLWETKI

Unikatowe zasoby 8

KOPALNIA CYNKU FIRMY GLENCORE

Nowe maszyny dla Lady Loretty 10

NARZĘDZIA DO SKAŁ FIRMY SANDVIK

Skok produktywności 16

KOPALNIA ŻŁOTA AGNICO EAGLE PINOS ALTOS

Górnicza korona 20

SERIA WIERTNIC SANDVIK 400i

O klasę wyżej 26

INTELIGENCJA

Do przodu i w głąb 30

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Bezpieczne pojazdy górnicze 33

PERSPEKTYWY

Podziemne strachy 36

PRODUKTY

Zwiększyć produktywność 38

SOLID GROUND to magazyn o profilu biznesowo-technologicznym firmy Sandvik Mining and Rock Technology, Kungsbron 1, SE-111 22 Stockholm, Szwecja. Tel. +46 (0)8 45 61100. „Solid Ground” ukazuje się dwa razy w roku w wersjach: angielskiej, chińskiej, francuskiej, hiszpańskiej, polskiej, portugalskiej, bahasa, rosyjskiej oraz angielsko-amerykańskiej. Magazyn jest rozprowadzany bezpłatnie wśród klientów Sandvik Mining and Rock Technology. Wydawca: Spoon Publishing, Sztokholm, Szwecja. ISSN 2000-2874.

Redaktor naczelna, odpowiedzialna wg szwedzkiego prawa prasowego: Jeanette Svensson. **Kierownik projektu:** Eric Gourley. **Wydawca:** Jean-Paul Small. **Asystent wydawcy:** Michael Miller. **Dyrektor artystyczny:** Erik Westin. **Koordynator językowy:** Louise Holpp. **Tłumacz:** Tadeusz Rawa. **Przygotowanie do druku:** Markus Dahlstedt. **Zdjęcie na okładce:** Samir Soudah. **Kolegium redakcyjne:** Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask, Jeanette Svensson.

Tekstów niezamówionych nie przyjmujemy. Materiały opublikowane w tym magazynie mogą być powielane jedynie za zgodą wydawcy. Pytania o takie pozwolenie należy przysłać do dyrektora wydawnictwa, „Solid Ground”. Teksty i opinie wyrażone w „Solid Ground” nie zawsze odzwierciedlają poglądy Sandvik Mining lub wydawcy.

Sandvik Alpha, AutoMine, OptiMine, Rammer i Ranger to znaki towarowe będące własnością firm działających w Szwecji i/lub innych krajach, które są częścią Grupy Sandvik. E-mail: solidground@sandvik.com. Internet: solidground.sandvik

„Solid Ground” jest wydawany w celach informacyjnych. Informacje zawarte w magazynie mają charakter ogólny, a nie doradczy i dlatego nie powinny stanowić jedynej podstawy do podejmowania decyzji czy wprowadzania określonych rozwiązań w firmie. Decydując się na wykorzystanie zawartych w magazynie informacji, czytelnik robi to na własne ryzyko. Sandvik Mining nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody bezpośrednie, przypadkowe, wtórne lub pośrednie wynikłe z wykorzystywania informacji udostępnionych przez „Solid Ground”.

Firma Sandvik przetwarza dane osobowe zgodnie z Rozporządzeniem o Ochronie Danych Osobowych (RODO) EU. Informacje o ochronie danych są dostępne na stronie home.sandvik/privacy. Aby zrezygnować z prenumeraty lub wprowadzić w niej zmiany, proszę napisać na adres solidground@sandvik.com.



SPIS TREŚCI **1/19**



09

Troska o czyste powietrze pod ziemią



26

Zoptymalizowana seria Sandvik 400i



20

Najważniejsze są dla nas bezpieczeństwo pracy oraz produktywność



830

Przyszłość górnictwa podziemnego



16

Nowe narzędzia do skał dostosowane do każdej operacji wiertniczej

Mocna, wydajna inteligentna

▶ Firma Sandvik wprowadza na rynek ładowarkę Sandvik LH621i, drugą z rodziny i-series. Sprawdza się ona znakomicie w intensywnych robotach przygotowawczych i produkcji na wielką skalę w kopalniach podziemnych. Jej parametry techniczne sprawiają, że dobrze współdziała z obecnym już na rynku wozem odstawczym Sandvik TH663i.

Napęd hydrauliczny umożliwia szybkie napełnienie tyżki, a duża moc układu napędowego zapewnia znaczną prędkość liniową. Ładowarka, zaprojektowana z myślą o bezpieczeństwie operatora i pracowników ds. utrzymania ruchu, odznacza się długimi cyklami eksploatacji podzespołów i niskimi kosztami w przeliczeniu na tonę urobku. Sandvik LH621i jest standardowo wyposażona w najnowsze systemy Sandvik Intelligent Control System i My Sandvik Digital Services Knowledge Box, co znacznie ułatwia monitorowanie stanu podzespołów i rozpoznawanie możliwych awarii.

xSeries gotowe do akcji

▶ Nowe wiertnice z rodziny xSeries, zbudowane na podstawie wypróbowanych i niezawodnych, napędzanych silnikami dieslowskimi obrotowych wiertnic do otworów strzałowych firmy Sandvik Mining and Rock Technology, cechują się jeszcze wyższą inteligencją i lepszą ergonomią pracy operatora. Są łatwe w obsłudze i serwisowaniu, zapewniają naturalne przejście z xSeries do iSeries, w zależności od potrzeb klienta. Te niezawodne urządzenia umożliwiają bezpieczne i precyzyjne wiercenie otworów. Oto niektóre korzyści z nowych xSeries:

- Interfejs z ekranem dotykowym GUI.
- Elektroniczny Układ Automatematycznego Sterowania Sprężarką Lite.
- Skręcany śrubami maszt, eliminuje konieczność cięcia i spawania podczas wymiany.
- Obrotowe siedzenie operatora ze zintegrowanym sterowaniem elektrohydraulicznym ułatwia mu pracę i zapewnia lepszą widoczność terenu operacji
 - Projektując xSeries, uwzględniliśmy informacje zwrotne od naszych klientów. Jesteśmy dumni z naszego najnowszego osiągnięcia - mówi Dave Shellhammer, dyrektor dywizji stacjonarnych urządzeń wiertniczych w firmie Sandvik Mining and Rock Technology.



Nowe możliwości

▶ W odpowiedzi na oczekiwania klientów firma Sandvik Mining and Rock Technology zaprezentowała bezkabinowe wiertnice do pracy na powierzchni z serii Ranger DXR, będącą ulepszonymi wiertnicami z górnym młotkiem serii Ranger DS. Nowe wiertnice mogą pracować w miejscach zagrażających bezpieczeństwu operatorów.

Nowe wiertnice Ranger DX600R i Ranger

DX800R - znakomicie sprawdzają się w kamieniołomach czy kopalniach odkrywkowych. Cechują się one zaletami konwencjonalnych wiertnic z serii Ranger DX, zapewniają większy zasięg wiercenia (wcześniej 17,6 m², a obecnie 26,4 m²) oraz lżejszą i bardziej mobilną konstrukcję. Dobrze sprawdzają się na niestabilnych wyrobiskach i w głębokich wykopach przy budowie dróg, kolei i rurociągów, wierceniu pod fundamenty czy kopaniu rowów.



Wiodące rozwiązania elektryczne

▶ Sandvik zakupił firmę Artisan Vehicle Systems, produkującą zasilany akumulatorami sprzęt do kopalni podziemnych. Najważniejsze są tu zestawy akumulatorów, silniki elektryczne, elektronika do układów napędowych oraz programy komputerowe i sterujące. W te niezawodne i mocne układy napędowe, zasilane akumulatorami, są wyposażone maszyny tej firmy do kopalni podziemnych. Firma Artisan jest liderem na rynku, jeśli chodzi o większość tego rodzaju pojazdów obecnie stosowanych w kopalniach podziemnych. Teraz

stanie się jednostką biznesową działu transportu i załadunku firmy Sandvik Mining and Rock Technology.

- Cieszę się, że zakupiliśmy firmę Artisan krótko po otwarciu w 2018 r. nowoczesnego centrum Battery Electrification Innovation and Development Center firmy Sandvik w Turku, w Finlandii - mówi Mats Eriksson, prezydent działu transportu i załadunku firmy Sandvik Mining and Rock Technology. - Odpowiada to naszym ambicjom, aby być liderem na rynku pojazdów napędzanych akumulatorami.

Excellence, czyli doskonałość

W 2018 r. marka Rammer obchodziła 40-lecie, a w tym roku firma ulepszyła i unowocześniła linię Excellence hydraulicznych ubijaków. Jedną z najważniejszych właściwości tych maszyn jest specjalnie opracowane urządzenie RD3 do zdalnego monitoringu – pierwsze tego rodzaju. RD3 korzysta z usługi MyFleet Telematics, aby śledzić monitorowany sprzęt bez konieczności pozyskiwania danych w miejscu pracy. Dlatego sprawdza się świetnie w firmach zajmujących się np. sprzedażą czy wynajmem. System ten, działający na podstawie chmury danych, umożliwia obserwację i monitoring ubijaków przez Google Maps.

Nowe właściwości ubijaków RD3, a także całej linii Excellence jako takiej, dowodzą zaangażowania firmy Rammer w zaspokajanie potrzeb klientów. Niskie obroty tulei narzędzia i serwisowanie w miejscu pracy umożliwiają znaczne zmniejszenie kosztów operacji. Inne zalety to zastosowanie dwóch sworzni ustalających narzędzie, co zwiększa jego trwałość, a także sworzni ustalających i tulei.



Through the Rock - na czele stawki

Blisko dwustu przedstawicieli branży górniczej z Ameryki Łacińskiej spotkało się w Santiago, w Chile, na dwudniowym seminarium - Digitalization in Mining - Through the Rock, organizowanym przez firmę Sandvik Mining and Rock Technology. Tematem seminarium były najnowsze technologie i proces cyfryzacji we współczesnych operacjach górniczych.

W pierwszym dniu głos zabierali przedstawiciele branży górniczej z obu Ameryk oraz czołowych producentów technologii górniczych, automatyzacji i optymalizacji procesów. Zaprezentowali osiągnięcia przez ich firm,

uzyskane dzięki wprowadzeniu automatyzacji i optymalizacji procesów.

Drugiego dnia uczestnicy seminarium pojechali do ośrodka firmy Sandvik w Santiago, gdzie odwiedzili wirtualnie zakłady klientów tej firmy na całym świecie.

- Cyfryzacja pomaga firmom rozwijać się i optymalizować operacje - mówi Patricio Apablaza, wicedyrektor obszaru Andean and South Cone firmy Sandvik Mining and Rock Technology. - Nasi partnerzy wzięli udział w seminarium, gdyż doskonale rozumieją, że omawiane kwestie są kluczowe dla rozwoju ich firm w najbliższej przyszłości.

Rozwój cyfryzacji

W 2019 r. firma Sandvik Mining and Rock Technology dostarczył platformę cyfrową OptiMine do kopalni Sidensar Khurd, należącej do indyjskiego przedsiębiorstwa Hindustan Zinc. System oferuje systemy do sterowania operacji pod ziemią, takie jak OptiMine Monitoring, Location Tracking and Mine Visualization, Scheduler, Task Management i OptiMine Analytics.

- Dzięki OptiMine będziemy mogli planować i monitorować operacje w czasie rzeczywistym - mówi Sunil Duggal, dyrektor wykonawczy firmy Hindustan Zinc. - Zwiększy to produktywność, wyeliminuje wąskie gardła, umożliwi pomiary i monitorowanie kluczowych wskaźników efektywności w czasie rzeczywistym, a także pozwoli skutecznie zapobiegać ewentualnym trudnościom.

CYTAT

Połączenie rozwiązań firmy Sandvik z systemami Nokia DAC, pracującymi w 5G, dało świetne rezultaty. Będziemy nadal rozwijać technologie umożliwiające pracę tych urzędzeń, często w trudnych warunkach.

Stephan Litjens, dyrektor ds. automatyzacji w firmie Nokia, o umowie dotyczącej rozwoju rozwiązań firmy Sandvik w dziedzinie technologii LTE i 5G.

Od integracji do innowacji

Newtrax, światowy lider w dziedzinie bezprzewodowego IoT dla podziemnych kopalni rud metali, rozpoczął współpracę z firmą Sandvik Mining and Rock Technology, aby wspólnie stworzyć kompleksową ofertę cyfryzacyjną.

Platforma cyfrowa OptiMine firmy Sandvik zostanie zintegrowana z systemem IoT firmy Newtrax, co umożliwi gromadzenie i przetwarzanie danych w jednym miejscu, a także analizę w czasie rzeczywistym i prognozowanie i optymalizację operacji.

- Jesteśmy przekonani, że nasze partnerstwo z firmą Sandvik przyniesie znaczne korzyści klientom i umożliwi szybką cyfryzację ich kopalni - mówi Alexandre Cervinka, dyrektor wykonawczy Newtrax.

Elastyczne finansowanie

Klienci mają dziś do dyspozycji inne możliwości niż tylko zakupienie produktu z myślą o konkretnym zastosowaniu. Pytanie brzmi następująco: co jest najlepsze – zakup, leasing, wspólny zakup czy wspólne użytkowanie? Firma Sandvik Mining and Rock Technology oferuje klientom elastyczne i konkurencyjne rozwiązania dotyczące finansowania w zmieniającym się kontekście biznesowym

Tekst: **TURKKA KULMALA** Zdjęcia: **SANDVIK**

DLA WIĘKSZOŚCI KLIENTÓW zakup sprzętu górniczego i budowlanego oznacza podejmowanie istotnych decyzji i konieczność odpowiedzi na trudne pytania: Czy jest to konieczne? Czy istnieją możliwości obniżenia kosztów? Nie dziwi więc, że finansowanie inwestycji klientów jest ważną częścią oferty firmy Sandvik.

Björn van den Berg, dyrektor ds. finansowania zakupów klientów w firmie Sandvik, mówi, że firma sama organizuje dziś finansowanie 25 procent zakupów swojego wyposażenia przez klientów.

– Klienci bardzo wysoko cenią oferty finansowania przez dostawcę – mówi van den Berg. – Znamy doskonale nasze

maszyny, czego nie można powiedzieć o zewnętrznych instytucjach finansowych. Mamy wiedzę na temat stanu interesów naszych klientów. Przykładowo, wiemy doskonale, że kopalnia nie może przynieść dochodów, zanim rozpocznie się wydobywanie. Możemy więc zaoferować odpowiednie rozwiązania, zwłaszcza na etapie prac przygotowawczych.

Oto przykład: kiedy australijska firma FMR Investments kupowała maszyny firmy Sandvik, aby zmodernizować operacje w swojej kopalni



Charles Watson,
dyktor finansowy
firmy FMR

Eloise, wybrała finansowanie firmy Sandvik.

– Kiedyś byliśmy podwykonawcą górniczym – mówi Charles Watson, dyrektor finansowy FMR. – Kiedy kupiliśmy pierwsze pięć wozów odstawczych firmy Sandvik do kopalni Eloise, znaleźliśmy się w całkowicie nowej sytuacji. To był nasz

pierwszy kredyt od czasu sprzedaży naszej firmy podwykonawczej i nie mieliśmy już wtedy kontaktu z naszymi poprzednimi pożyczkodawcami. Finansowanie zakupu sprzętu do pracy pod ziemią nie jest proste. Ale kiedy firma Sandvik zaproponowała mi konkurencyjne warunki, nie zastanawiałem się długo.

OFERTA FINANSOWA FIRMY SANDVIK - KORZYŚCI DLA KLIENTA

- Firma Sandvik ma gruntowną wiedzę na temat górnictwa i budownictwa oraz o mechanizmów finansowych i cykli biznesowych w tych branżach
- To samo źródło sprzedaży sprzętu i finansowania skutkuje mniejszą liczbą kontaktów oraz możliwością tworzenia pakietów serwisowych
- Szeroki zakres rozwiązań – od konwencjonalnego zakupu po leasing i specjalnie stworzone warianty, a także elastyczne systemy spłaty kredytu
- Rozwiązania finansowe firmy Sandvik są dopasowane do sprzętu i jego zastosowań
- Światowa sieć sprzedaży i usług oraz kredyty eksportowe dopasowują się do potrzeb międzynarodowych przedsiębiorstw i projektów.

DLA FIRMY KORZYŚCI ze współpracy z firmą Sandvik zamiast z tradycyjnymi instytucjami finansowymi były oczywiste. – Sandvik zna swój sprzęt – mówi Charles Watson. – To z kolei przekłada się wiedzę o naszym biznesie i operacjach. Bank może mieć taką wiedzę, ale nie musi. Dlatego współpraca z firmą Sandvik jest dla nas tak cenna – przynosi pożytek obu stronom. Stopa procentowa była konkurencyjna,



Australijska firma FMR Investments wybrała finansowanie oferowane przez firmę Sandvik, planując zakup nowej floty wozów odstawczych do swojej kopalni Eloise

a cały proces przebiegł płynnie. Z punktu widzenia klienta jest to niezwykle wartościowe.

Finansowanie oferowane przez firmę Sandvik tworzone jest z myślą o firmach górniczych i budowlanych, którym proponuje się elastyczne rozwiązania – od tradycyjnego zakupu sprzętu po leasing. Wcześniej usługi finansowe dla klientów pozostawały w gestii Sandvik Group – od 2017 r. należą do Sandvik Mining and Rock Technology i są teraz bliżej klienta.

FIRMA SANDVIK OFERUJE trzy elastyczne produkty finansowe. Pierwszy to klasyczny kredyt: klient staje się właścicielem zakupionego sprzętu. Drugi to leasing – firma Sandvik pozostaje właścicielem maszyny użytkowanej przez klienta, który przejmuje ją na własność, gdy kończy się okres leasingowy. Z kolei leasing operacyjny oznacza, że sprzęt przez cały czas pozostaje własnością firmy Sandvik, a klient płaci za jego użytkowanie. Wraz z upływem okresu leasingowego sprzęt powraca do firmy Sandvik.

Wybór odpowiedniego sposobu finansowania zależy od rodzaju sprzętu, także od kraju i rejonu świata, gdzie

Finansowanie zakupu sprzętu do pracy pod ziemią nie jest proste. Ale kiedy dostałem konkurencyjne warunki od firmy Sandvik, nie zastanawiałem się długo.

klient prowadzi operacje. Jeśli te możliwości finansowania nie wchodzą w grę, Sandvik Group może zaoferować usługę kredytu eksportowego.

– Ponadto możemy połączyć finansowanie z innymi usługami, jakich klient może potrzebować, takimi jak umowa na utrzymanie ruchu – mówi van den Berg. – Finansowanie zorganizowane przez nas oznacza też, że klienci mogą wykorzystywać istniejące możliwości kredytowe do innych celów.

PODEJMOWANIE DECYZJI DOTYCZĄCYCH finansowania jest w firmie Sandvik proste i szybkie. Potrzebna kwota pojawia się z reguły już w ciągu 24 godzin od otrzymania wniosku. Informacja zawiera między innymi informacje o sprzęcie, który ma zostać

zakupiony, określa czas finansowania i kwotę wstępnej wpłaty. Nieco dłuższy jest proces tworzenia ostatecznej oferty, która zawiera także audyt sytuacji finansowej firmy przedstawionej przez klienta.

Ryzyko kredytowe wiąże się z trzema czynnikami; są to kraj, klient i wyposażenie. Ocena ryzyka nie jest bynajmniej rygorystyczna. Ocenia się wszystkie czynniki, które mogą wpłynąć na efekty inwestycji klienta. Wyższe ryzyko związane z krajem czy sprzętem może zostać akceptowane choćby w wypadku wypłacalnego klienta.

– Jeśli sfinansowanie zakupu nowego lub zregenerowanego sprzętu jest dla klienta zbyt dużym wyzwaniem, możemy zaoferować jakieś specjalne warunki – zapewnia van den Berg. ■

Q&A

WAŻNY ZASÓB

Od kiedy Jim Gallagher w 2015 r. został prezesem i dyrektorem wykonawczym kanadyjskiej firmy górniczej North American Palladium, znacznie ulepszono operacje w należącej do tej firmy kopalni Lac des Iles, w północnym Ontario. Jim Gallagher podzielił się z *Solid Ground* swoimi przemyśleniami na temat nowych technologii stosowanych w celu zmniejszenia kosztów i zwiększenia przychodów.

P CO JEST NAJWIĘKSZYM WYZWIANIEM W KIEROWANIU FIRMĄ NORTH AMERICAN PALLADIUM?

North American Palladium (NAP) jest firmą unikatową, gdyż większość palladu to produkt uboczny eksploatacji innych kopalni. Jesteśmy jedynym na świecie producentem palladu jako głównego produktu.

Nasza kopalnia ma duże złożę rudy, co utrudnia eksploatację na wielką skalę. Wyzwaniem jest też niska zawartość metalu w rudzie. Wydobywamy jej jednak spore ilości, a dzięki zastosowaniu odpowiednich technologii jesteśmy w stanie utrzymać znaczną produkcję i niewygórowane koszty operacji.

P CZYM RÓŻNICIE SIĘ OD INNYCH?

W firmie NAP dokonano fundamentalnej zmiany metod wydobywania. Obecnie stosujemy wersję wybierania podziemnego zamiast eksploatacji z użyciem robót strzałowych. Na całym świecie jest obecnie tylko kilka takich kopalni.

P W JAKI SPOSÓB TECHNOLOGIA WPŁYŃĘŁA NA PRODUKTYWNOŚĆ?

Dzięki danym w czasie rzeczywistym

widzimy tendencje i możliwości ulepszeń. Ostatnio wprowadziliśmy także kierowanie kopalnią w czasie rzeczywistym i automatyzację. Dzięki automatyzacji możemy prowadzić operacje przez 21 godzin w ciągu doby, co oznacza wzrost o 15–20 procent w porównaniu z wcześniejszym zastosowaniem operacji manualnych. Ma to znaczny wpływ na koszt jednostkowy i na dochodowość kopalni.

P JAK FIRMA SANDVIK POMOĞŁA ZMIENIĆ OPERACJE W KOPALNI?

Dwa lata temu zaczęliśmy unowocześniać park maszynowy i szukaliśmy partnera w dziedzinie technologii. Potrzebowaliśmy wyposażenia z najwyższej półki. Nowy sprzęt powinien odpowiadać naszej długofalowej strategii biznesowej. Byliśmy pod wrażeniem poziomu automatyzacji rozwiązań firmy Sandvik, a także ich urządzeń elektrycznym i pojazdów autonomicznych. To wszystko jest dla nas bardzo ważne. Obecnie pracujemy wspólnie i szybko osiągamy cele. Nasza załoga i zespół z firmy Sandvik w kopalni Lac des Iles doskonale współpracują. Ten entuzjazm to ważna wartość dodana tego partnerstwa. ■

The Expert

Karen Hudson-Edwards, profesor zrównoważonego górnictwa, University of Exeter, Wielka Brytania.



JEDNYM Z NAJWAŻNIEJSZYCH wyzwań w górnictwie jest obecnie jakość powietrza w kopalniach podziemnych. W kopalni Bordec w Kanadzie, należącej do firmy Goldcorp, wprowadza się pełną elektryfikację wszystkich operacji górniczych z zastosowaniem wyposażenia firmy Sandvik. Elektryfikacja ma służyć minimalizacji emisji spalin w kopalni. Konieczne są jednak w tym celu dalsze działania. "Solid Ground" rozmawiał z Karen Hudson-Edwards, profesorem zrównoważonego górnictwa w University of Exeter, na temat metod polepszenia jakości powietrza w kopalniach podziemnych.

P: JAKIE RYZYKO NIESIE ZE SOBĄ ZŁA JAKOŚĆ POWIETRZA W KOPALNIACH PODZIEMNYCH?

O: Zła jakość powietrza pod ziemią jest spowodowana czynnikami takimi jak ciepło, wilgotność, zapylenie, a także duszące, toksyczne, łatwopalne i radioaktywne gazy. Wszystko to może prowadzić do poważnych kłopotów zdrowotnych, takich jak pogorszenie

koncentracji, stres cieplny, podrażnienie dróg oddechowych, zatrucie, a także pylica płuc, zwłóknienie, sylikoza czy rak płuc.

P: JAKIE TRUDNOŚCI WIĄŻĄ SIĘ Z DOSTARCZANIEM ŚWIEŻEGO POWIETRZA POD ZIEMIĄ?

O: Jednym z najważniejszych problemów są koszty. Skuteczna wentylacja kopalni wymaga również dobrej znajomości metod dostarczania świeżego powietrza oraz rodzajów zanieczyszczeń. Dotyczy to zwłaszcza głębszych pokładów, gdyż panuje tam z reguły wyższa temperatura, a włączane powietrze musi przebyć dłuższą drogę.

P: JAKIM ZAGROŻENIOM POD ZIEMIĄ MOŻE ZAPOBIEĆ DOBRA WENTYLACJA?

O: Należą do nich pożary i wybuchy gazów. Awaria systemu wentylacyjnego może spowodować zmniejszenie się ilości tlenu i w rezultacie nagromadzenie toksycznych gazów, niebezpiecznych dla górników. Może

również się wtedy zwiększyć ilość pyłu, który może być przekazywany przez system wentylacyjny lub powodować korozję elementów tego systemu.

P: W JAKI SPOSOB NOWOCZESNA TECHNOLOGIA MOŻE POLEPSZYĆ JAKOŚĆ POWIETRZA POD ZIEMIĄ?

O: We wszystkich operacjach w kopalniach podziemnych coraz większą rolę odgrywa technologia komputerowa, co dotyczy także wentylacji. Przykładowo, systemy Wentylacja na Żądanie (Ventilation on Demand – VOD) mogą zapewnić dopływ świeżego powietrza wyłącznie do przodka, gdzie odbywa się praca, a nie do miejsc, gdzie nic się nie dzieje. Systemy VOD pracują z wykorzystaniem sieci czujników, które przesyłają dane dotyczące jakości powietrza, lokalizacji pracowników i innych czynników do centralnego komputera, który precyzyjnie steruje procesem wentylacji. Zapewnia to pracownikom dobrą wentylację, umożliwiając równocześnie zmniejszenie kosztów. Inne jeszcze innowacje to wentylacja oparta na wymianie ciepła, stosowana obecnie w kopalni Creighton firmy Vale w Ontario, a także zastosowanie sprężonego hydraulicznie powietrza w głębokich kopalniach.

P: CO MOŻNA ZROBIĆ, ABY ZMNIJSZYĆ NARAŻENIE GÓRNIKÓW NA ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA?

O: Najważniejsze są tu nowoczesne, efektywne, dobrze utrzymane systemy wentylacyjne. Oczywiście powinny one spełniać określone normy prawne i odpowiadać przepisom regulującym ich pracę. Obecnie coraz częściej dąży się do redukcji lub wyeliminowania emisji spalin z silników dieslowskich i zastępowania ich urządzeniami elektrycznymi zdalnie sterowanymi. Przynosi to liczne korzyści, takie jak zmniejszenie emisji gazów, hałasu, drgań i ciepła, a także obniżenie poziomu kosztów.

P: CZY ISTNIEJE NOWOCZESNA WERSJA "KANARKA W KLATCE"?

O: Kanarka w klatce w podziemnych kopalniach węgla zastąpiły dziś inteligentne technologie. Z ich pomocą można monitorować, wykrywać, kontrolować i przekazywać informacje na temat potencjalnych zagrożeń. Urządzenia takie działają zdalnie i przez całą dobę. Takich technologii i urządzeń powstaje coraz więcej. Należą do nich na przykład bezprzewodowe sieci czujników, identyfikacja radiowa, inteligentne bramki, mobilne czujniki i przetwarzanie danych w chmurze. Internet Rzeczy łączy wiele tych technologii w zdalnie operowane sieci. ■

NOWY SPRZĘT DLA KOPALNI LADY LORETTA

MOUNT ISA, QUEENSLAND. Automatyzacja i monitoring wyposażenia umożliwiają firmie Redpath Australia osiągnięcie lepszych wyników w ponownie otwartej kopalni Lady Loretta, gdzie wydobywa się wysokoprocentową rudę cynku

TEKST: ERIC GOURLEY ZDJĘCIA: ADAM LACH

W GRUDNIU 2017 R. przedsiębiorstwo Redpath Australia otrzymało od firmy Glencore sześcioletni kontrakt na obsługę kopalni Lady Loretta. Obejmuje on wszystkie operacje podziemne i odkrywkowe oraz zarządzanie budynkami należącymi do kopalni. Wśród zadań firmy Redpath są m.in. kruszenie wydobytej rudy, jej załadunek na wagony, które przewożą ją do zakładu wzbogacania firmy Glencore w Mount Isa, a także administracja budynków kopalni i strzyżenie trawników.

Redpath całkowicie odpowiada również za operacje górnicze, rzadko powierzane podwykonawcy.

JOHN MCKINSTRY JEST kierownikiem operacji w kopalni Lady Loretta z ramienia firmy Redpath. W czasie swojej 30-letniej kariery pracował w wielu australijskich kopalniach.

– Zarządzanie całością operacji w kopalni to dla firmy Redpath bardzo ciekawe wyzwanie – mówi McKinstry. – Zwykle podwykonawca prowadzi prace przygotowawcze bądź wydobywcze, a czasem jedno i drugie, lub odpowiada za specyficzne zadania. Tu infrastruktura była już gotowa, mamy więc nieco inny zakres odpowiedzialności. Niezwykle jest także to, że kontrakt obejmuje cały okres eksploatacji kopalni. Większość kopalni

modyfikuje działalność w miarę znajdowania nowych zasobów, w tej kopalni natomiast są one dobrze rozpoznane.

Kilka miesięcy po wygrananiu kontraktu firma Redpath rozpoczęła w marcu 2018 r. prace przygotowawcze. Szybko rozpoczęto eksploatację i już w lipcu 2018 r. osiągnięto założone przez Glencore cele produkcyjne i rozwojowe. Miesięczne wydobycie osiągnęło 100 000 ton, natomiast optymalnie ma to być 133 000 ton na miesiąc.

DŁUGOŚĆ KONTRAKTU POZWOLIŁA firmie Redpath zakupić nowy park maszynowy.





Dwie ładowarki LH621 pracujące w kopalni Lady Loretta są wyposażone w system AutoMine Lite, dzięki czemu firma Redpath zachowuje dotychczasową produktywność także podczas wymiany zespołów pracowników

KOPALNIA LADY LORETTA

Lady Loretta, kopalnia wysokoprocentowej rudy cynku, znajduje się 110 kilometrów na północny zachód od miasta Mount Isa. Produkcja rozpoczęła się tu w 2013 r., a dwa lata później przystąpiono do przeglądu i remontu kopalni. Wydobycie wznowiono w 2018 r. Operatorem kopalni jest firma Redpath, która zatrudnia w niej 227 osób. Przez pozostające sześć lat eksploatacji roczna produkcja rudy cynku w kopalni Lady Loretta wyniesie 1,6 milionów ton, co odpowiada 160 000 ton metalu.

– Chcieliśmy już na starcie osiągnąć lub przekroczyć planowane wydobycie. Postawiliśmy więc na najnowszą technologię, aby zminimalizować koszty operacji i zmaksymalizować produktywność. Wiedzieliśmy, że mamy przed sobą cały okres eksploatacji kopalni i długi czas na amortyzację sprzętu – mówi McKinstry.

Dwie wiertnice Sandvik DD421 wyposażone w 10/16 split feeds

osiągnęły lepsze rezultaty niż zaplanowano. Stosując jedną DD421 (druga pozostawała w rezerwie), dążono w związku z pracami przygotowawczymi 400 metrów chodników na miesiąc.

– Mamy z tych maszyn wielki pożytek – zapewnia McKinstry. – Od pierwszego dnia pracy działają, przekraczając wszelkie oczekiwania.

ZA ZAŁADUNEK RUDY odpowiadają cztery ładowarki Sandvik LH621. Dwie z nich są stosowane w pracach przygotowawczych, wydobywaniu ręcznym i załadunku na wozy odstawcze. Pozostałe dwie są wyposażone w system AutoMine Lite umożliwiający zdalne sterowanie. – LH621 nadaje się zdaniem wielu do dużych operacji – mówi McKinstry. – To produktywne maszyny, bardzo wygodne w obsłudze. Dodatkowo wyposażone w system AutoMine są mistrzami w swojej klasie.

Firma Redpath zastosowała zdalny załadunek z jednego powodu: chciała

odzyskać produktywność traconą przy zmianach pracowników.

– Po robotach strzałowych upływa dużo czasu, zanim można ponownie wejść do chodnika – mówi McKinstry. – Prowadząc operacje sterowane z powierzchni w czasie zmian pracowników, zyskujemy dziennie dwie godziny pracy. Inną zaletą systemu AutoMine, jest to, że maszyny praktycznie nigdy nie kolidują ze ścianą.

REDPATH PROWADZI OPERACJE

równocześnie na trzech poziomach, co umożliwia optymalizację załadunku.

– Pozwala to nam przenosić się z jednego zakończzonego wyrobiska do nowego i równocześnie prowadzić zdalne operacje i załadunek jeszcze gdzie indziej – mówi Rafe Horsington, kierownik ds. elektryczności w kopalni Lady Loretta.

Z komfortowego pomieszczenia sterowniczego operator Tony Rosvall precyzyjnie zdalnie steruje transportem rudy do składu. Bardzo wysoko ceni możliwości, które daje system AutoMine.

To pomoże nam
utrzymać niskie
ceny i równocześnie
zwiększać
produktywność.



To produktywne maszyny, bardzo wygodne w obsłudze. Dodatkowo wyposażone w system AutoMine, są mistrzami w swojej klasie.

– Pokazuje na przykład twoją pozycję w wyrobisku – mówi Rosvall. – To bardzo cenne, bo gdy tam się jest, w chmurze pyłu, wcale nie trudno się zgubić. Z pomocą AutoMine widzisz, gdzie jesteś i gdzie są ściany. Na przykład widzisz, że jesteś na skraju poziomu i łatwo mógłbyś spaść. Zastosowanie AutoMine znacznie zmniejsza takie ryzyko.

Zastosowanie sieci Wi-Fi w kopalni umożliwia firmie Redpath nie tylko prowadzenie zautomatyzowanego załadunku, lecz także monitorowanie pracy parku maszynowego w czasie rzeczywistym. Dzieje się tak za sprawą systemu My Sandvik Productivity, który jest wersją OptiMine Monitoring zsynchronizowanego z chmurą danych.

Od czasu pierwszej instalacji w 2014 r. OptiMine jest w australijskim górnictwie synonimem monitoringu wyposażenia. Monitorowanie sprzętu za pomocą systemu My

Sandvik Productivity pozwala firmie Redpath kontrolować stan urządzeń w czasie rzeczywistym i szybko reagować na problemy.

TO ROZWIĄZANIE ZAPEWNI

szczegółowe dane, łatwe do zanalizowania. Każda podłączona do systemu ładowarka gromadzi dane, po czym wysyła je każdorazowo, ilekroć wchodzi w zasięg anteny Wi-Fi. Dane są potem dostępne na każdym komputerze lub tablecie. Monitorowanie stanu sprawia, że Timothy Shane, kierownik ds. utrzymania stanu w kopalni Lady Loretta, i jego zespół mogą ulepszyć planowanie utrzymania stanu. System My Sandvik Productivity rozpoznaje także tendencje, które mogą prowadzić do awarii sprzętu lub skrócenia czasu eksploatacji podzespołu.

– Kiedy pojawiają się kody i alarmy, system równocześnie informuje, co one oznaczają – mówi Timothy. – Gdy

W 2017 r. firma Glencore zawarła z firmą Redpath kontrakt na wszystkie podziemne i odkrywkowe operacje górnicze w kopalni cynku Lady Loretta na cały czas pracy kopalni





Operator Tony Rosvall wysoko ceni mapy tworzone z pomocą systemu AutoMine. Zwiększają one bezpieczeństwo operatorów sterujących zdalnie ładowarkami



REDPATH

Odkąd Redpath Group powstała w 1962 r. wykonuje pełny zakres usług górniczych w ponad 30 krajach. Usługi te obejmują: budownictwo w kopalniach podziemnych, budowa szybów, odwierty pionowe, eksploatacja kopalni, serwis i wiele innych usług. Firma zatrudnia blisko 6100 osób na całym świecie i ma przedstawicielstwa w Australii, Kanadzie, Chile, Niemczech, Indonezji, Mongolii, RPA, USA i Zambii.

na przykład pojawiają się ikony, które oznaczają, że jest zagrożenie awarią hamulców, równocześnie widzisz interpretację, że operator być może naciska na pedał gazu i hamulca w tym samym czasie. Oczywiście nie powinien tego robić z wyjątkiem sytuacji, kiedy pojazd porusza się bardzo powoli.

McKinstry jest przekonany, że dobrze przeszkoleni i poinformowani operatorzy, którzy rozumieją swój sprzęt i jego ograniczenia, sprawiają,

że jest mniej przestojów.

– Operatorzy, którzy otrzymują informacje zwrotną, będą po prostu lepiej i wydajniej pracować – mówi McKinstry. – Jeśli otrzymają taką informację na wczesnym etapie, sprzęt będzie wykorzystywany znacznie lepiej.

Timothy widzi ogromny potencjał w monitorowaniu sprzętu.

– Mamy możliwość wglądu online w czasie rzeczywistym, aby zobaczyć, gdzie znajduje się sprzęt, czy

operatorzy pracują wydajnie i efektywnie. Ponadto monitorowanie stwarza możliwość szybkiego dokonywania ulepszeń, gdy coś idzie nie tak, a wreszcie pozwala udostępnić te informacje wszystkim operatorom.

I właśnie to wszystko pozwala sukcesywnie ulepszać funkcjonowanie kopalni – zapewnia Timothy. – Dzięki temu nadal będziemy konkurencyjni, utrzymując równocześnie wysoką produktywność. ■

SKOK PRODUKTYWNOŚCI

Sandvik wyprowadza właśnie na rynek nowe narzędzia do drążenia chodników i prac przygotowawczych w kopalniach. Nowe koronki i systemy narzędziowe i nowe gatunki węglików zwiększają produktywność operacji dzięki większym prędkościom wiertła i bardziej precyzyjnemu wiercenia otworów. Oznacza to niższe koszty, większą trwałość narzędzi i wzrost bezpieczeństwa

TEKST: TURKKA KULMALA ZDJĘCIA: SANDVIK

NARZĘDZIA DO SKAŁ i materiały, z których je zrobiono, istotnie wpływają na produktywność wiertnicy oraz jej pneumatykę, hydraulikę, funkcjonowanie silnika i innych podzespołów. Zasadnicze znaczenie ma to, iż firma Sandvik kontroluje cały proces produkcyjny – od sproszkowanego węgliku aż po gotowe koronki.

– Chcieliśmy uzyskać większą wydajność narzędzi do skał w zastosowaniach z górnym młotkiem – mówi Robert Grandin, kierownik produktu ds. narzędzi z górnym młotkiem do pracy w kopalniach podziemnych

w firmie Sandvik Mining and Rock Technology.

– W konwencjonalnych narzędziach różnica w produktywności między węglnikami kulistymi a semibalistycznymi nie przekraczała 5 procent. Dzięki nowym gatunkom i koronkom możemy osiągnąć znacznie więcej.

Na skok produktywności opisywany przez Gradina składają się trzy elementy: dwa innowacyjne gatunki węglików, nowa, szybka konstrukcja koronki i rozbudowanie stosowanej już z powodzeniem koncepcji Alpha.

Chcieliśmy uzyskać większą wydajność narzędzi do skał w zastosowaniach z górnym młotkiem.

PowerCarbide

NOWE GATUNKI WĘGLIKA, określane łącznie jako PowerCarbide – razem z innymi gatunkami klasy premium firmy Sandvik – to gatunki gradientowe GC80 oraz samohartujące SH70.

Znane gatunki węgla, takie jak Sandvik XT48, mają taką samą twardość i udarność w całym wiertle. Oznacza to linearną pracę przez cały przekrój narzędzia. Nowy gatunek gradientowy GC80 ma twardy, odporny na ścieranie wierzchołek i wysoko udarny rdzeń, co zapewnia wyjątkowo dużą odporność na zużycie, zwłaszcza w skałach ściernych z wysoką zawartością krzemionki (SiO_2). W wypadku skał o małej ścierności efekty są małe lub pomijalne.

Samohartujący się gatunek SH70 zapewnia wysoką odporność na pęknięcie węglików dzięki hartującemu efektowi powierzchni. Oznacza to także odporność na ścieranie, nawet po dłuższym czasie eksploatacji. Efekt hartowania jest największy w twardych skałach, kiedy w trakcie wiercenia powstaje wysokie ciśnienie. W wypadku skał miękkich brak jest efektów lub są one niewielkie.

Gatunki GC80 i SH70 oferują uzupełniające się rozwiązania dla różnych rodzajów skał: gatunek gradientowy sprawdza się w wypadku skał o dużej ścierności, z wysoką zawartością krzemionki, natomiast samohartujący się gatunek SH70 optymalizuje wiercenie w twardych skałach. Testy robocze pokazują, że wydajność, mierzona w metrach wykonanych otworów zwiększa się do 30 procent w porównaniu z konwencjonalnymi gatunkami węgla.

Zauważalna korzyść to zmniejszenie kosztów w przeliczeniu na metr otworu. Dzięki większej trwałości narzędzi skraca się ponadto czas wymiany koronek, a także możliwe jest wydłużenie okresów między ostrzeniem narzędzi o 20 do 30 procent w porównaniu ze standardowymi gatunkami węgla.





Podniesione czoło koronek Speedy oznacza o 10 procent większą wydajność i dłuższy okres eksploatacji

Speedy

DRUGA NOWOŚĆ FIRMY Sandvik w wyposażeniu narzędzi do skał to koronka Speedy. Jest to nowe wiertło z górnym młotkiem. Wiertło to cechuje się opatentowaną podniesioną przednią geometrią i bardziej efektywnymi, w pełni balistycznymi węglnikami. „W pełni balistyczne” oznacza bardziej ostre koronki, co daje głębszą penetrację i powstawanie większych pęknięć i wiórów. W pełni balistyczne koronki wchodzą w skałę z większą energią, co skutkuje większą wydajnością wiercenia w przeliczeniu na kilowat mocy wiertła.

Aby zrównoważyć ten kształt i zadziałać większą energią na skałę, nowe koronki mają ulepszony gatunek węglik. Jest to możliwe dzięki ich produkcji z użyciem obróbki następczej, co sprawia, że są bardziej odpornymi na złamanie.

Podniesione czoło koronki Speedy oznacza, że trzy czołowe węgliki są położone wyżej niż węgliki obwodowe. Początkowo kontakt z powierzchnią skały mają zatem tylko węgliki czołowe, wskutek czego proces wiercenia przypomina wiercenie pilotowe w obróbce metali: węgliki czołowe najpierw tworzą

mniejszy otwór pilotażowy, który następnie jest sukcesywnie powiększany przez węgliki obwodowe. Oznacza to szybką pracę koronki większą wydajność nawet o 10 procent oraz dłuższy okres eksploatacji narzędzia w porównaniu koronkami konwencjonalnymi. Stopień penetracji pozostaje wysoki nawet po pewnym zużyciu wiertła. Dzięki temu koronka Speedy to niezawodne rozwiązanie tam, gdzie wymaga się określonej głębokości penetracji.

Wyższy stopień penetracji koronki Speedy to także rezultat efektywnego spłukiwania. Opatentowana konstrukcja obejmuje duże rowki łyżkowe do wydajnego spłukiwania nawet dość dużych wiórów i zapewnia maksymalną siłę spłukiwania na czole koronki. Oznacza to mocny strumień, co równoważy bardziej agresywne wiercenie i pozwala unikać strat energii.

– W czasie testów dzięki zastosowaniu koronki Speedy skrócono o 15 procent czas wiercenia dla jednego przodka – podkreśla Grandin. – Jeśli wiertnica wierce zazwyczaj w czterech przodkach dziennie, oszczędność wyniesie 60 minut. Oznacza to oszczędności rzędu setek dolarów na dzień.



Alpha 360

SANDVIK WPROWADZA NA RYNEK nową, większą wersję opatentowanego systemu narzędziowego Alpha 330, który od 2004 r. dominuje w wierceniu otworów 43- i 45-milimetrowych. Oferuje większy stopień penetracji, bardziej precyzyjne wiercenie i ulepszone rozłączanie koronek. Nowy system Alpha 360 jest odpowiedzią na coraz częstsze zapotrzebowanie na większe i głębsze otwory. Krótszy gwint w tych koronkach, będący główną właściwością systemu Alpha, przenosi wrażliwą sekcję gwintową na krawędź koronki. Dzięki mniejszym siłom podnoszącym, lepszej ochronie przed ścieraniem i mniejszej wrażliwości na zginanie zmniejsza się nacisk na gwint. Krótszy gwint ułatwia także rozłączanie koronki.

Wszystkie wymienione tu korzyści dotyczą oczywiście także Alpha 360, ale działanie nowego „wielkiego brata” jest zoptymalizowane dla otworów 48- and 51-milimetrowych. Jest to więc unikatowe rozwiązanie dla otworów o tej wielkości. Przedłuża ono o 100 procent okres eksploatacji żerdzi dzięki mniejszym siłom zginającym. Precyzyjne kołnierze i większa prostoliniowość skutkują lepszą jakością otworu. Korzystne jest szybkie i łatwe rozłączanie. – Mamy już pierwsze doświadczenia co do systemu Alpha 360 uzyskane podczas realizacji projektu budowlanego w Skandynawii – mówi Grandin. – Kiedy zastosowano poprzednie narzędzia, średnia trwałość żerdzi wiertniczej wynosiła 2800–3000 metrów, obecnie dochodzi do 6000 metrów. Nic więc dziwnego, że operatorzy konsekwentnie wybierają teraz nowy system.

KORZYŚCI

- PowerCarbide GC80 i SH70: nowe innowacyjne gatunki węgla, będące częścią większej rodziny PowerCarbide, należą do najmocniejszych gatunków węgla firmy Sandvik. Zapewniają lepszą odporność na ścieranie w wypadku silnie ścieralnych i twardych skał
- Koronka Speedy: bardziej agresywna konstrukcja koronki z podniesionym czołem, pozwala uzyskać znacznie lepszy stopień penetracji
- Alpha 360: mocniejszy, nowy system narzędziowy dla otworów o średnicy 48 mm i 51 mm zapewnia dłuższy okres eksploatacji, wyższą produktywność i lepszą jakość otworu.



KOPALNIA ŻŁOTA AGNICO EAGLE PINOS ALTOS





ZŁOTY FILAR

BASASEACHI, MEKSYK. W samym sercu zachodniej części łańcucha górskiego Sierra Madre trwa eksploatacja filaru granicznego rudy. Mimo trudnych warunków praca jest całkowicie bezpieczna, toteż osiąga się ambitne cele

TEKST: DAVID NIKEL ZDJĘCIA: SAMIR SOUDAH

**Elastyczność i precyzja
wiertnicy Sandvik DL411
zapewnia punktualność
i bezpieczeństwo operacji
w kopalni Pinos Altos**



MIASTO CHIHUAHUA CITY jest nowoczesną metropolią, jednak na obszarze stanu Chihuahua, największym w Meksyku, przeważa pustynia. W zachodniej części regionu znajduje się kilka kopalń. Jedną z nich to Pinos Altos, należąca do firmy Yet Agnico Eagle, położona w pobliżu miasteczka Basaseachi. Miejscowość ta, znana z malowniczego wodospadu, jest usytuowana na północnym skraju pięknego kanionu. Sa tam bogate złoża miedzi.

TEN GÓRSKI REGION, położony 3000 metrów n.p.m., jest zaskakująco zielony, choć reszta stanu jest pustynna. Nazwa kopalni „Pinos Altos”, czyli „Wysokie Sosny”, jest wprawdzie dość obrazowa, ale pod ziemią ukryte są tam cenne metale, ważne dla meksykańskiej gospodarki.

W Meksyku znajdują się bogate złoża złota, srebra, cynku, miedzi i żelaza, co przyciąga uwagę zagranicznych inwestorów. Największe firmy górnicze Meksyku, w odróżnieniu od wielu innych krajów Ameryki Południowej, zwiększyły w 2017 r. inwestycje, a perspektywy na

ROZWIĄZANIA FIRMY SANDVIK

Sandvik DL411 to elektrohydrauliczne urządzenie wiertnicze do wykonywania głębokich otworów do operacji w kopalniach podziemnych. Umożliwia ono operatorowi zdalne sterowania urządzeniem z bezpiecznej odległości.

Firma Agnico Eagle stosuje także kombajny do skał firmy Sandvik i przez cały czas ma do dyspozycji w kopalni Pinos Altos trzech inżynierów firmy Sandvik, którzy bezzwłocznie zajmują się usterekami oraz służą pomocą i doradztwem.

przyszłość są obiecujące. Meksyk, największy na świecie producent srebra, jest w grupie 10 największych producentów złota. Meksykańska Izba Górnicza określiła niedawno złoto jako minerał o największym w tym kraju potencjale rozwoju.

FIRMA AGNICO EAGLE jest obecna w Pinos Altos od 2006 r., natomiast historia górnictwa sięga tu XVIII w. Jednak stare szyby górnicze są dziś pewną przeszkodą.

– Po osiągnięciu głębokości 282 metrów w kopalni odkrywkowej Santo Niño, analiza ekonomiczna

i badania geotechniczne wykazały, że dalsza eksploatacja powinna odbywać się pod ziemią – mówi Fernando Vieczas, kierownik operacji pod ziemią w Pinos Altos.

W MIARĘ JAK odchodzono od operacji górniczych odkrywkowo-podziemnych, przedstawiając się na wyłącznie podziemne, priorytetem stało się odzyskiwanie bogatych w minerały filarów bez narażania pracowników na dodatkowe zagrożenia. Filar graniczny, który znajduje się między dnem kopalni odkrywkowej a górnym poziomem kopalni podziemnej, okazał

Poprosiliśmy firmę Sandvik o udział w projekcie, gdyż już wcześniej mieliśmy z nią doskonałe relacje. Sandvik zaoferował urządzenia idealnie nadające się do projektu.



się sporym wyzwaniem dla wiedzy i doświadczenia inżynierów. Ilość i jakość zawartej w nim rudy uzasadniała próby jego eksploatacji, jednak z jak najmniejszym ryzykiem. Bezpieczeństwo było sprawą najważniejszą zarówno dla tego projektu, jak i innych operacji podziemnych.

– Podjęliśmy badania, aby sprawdzić, czy technicznie możliwa jest eksploatacja filaru bez zagrożenia stabilności operacji podziemnych i naruszenia zbocza otwartego wyrobiska – mówi Marco Antonio Perea Gallegos, dyrektor generalny kopalni Pinos Altos.

JEST TO PIERWSZY tego rodzaju projekt w Meksyku, który zdobył uznanie American Rock Mechanics Association, organizacji technicznej, która promuje współpracę specjalistów z dziedziny mechaniki skał i geomechaniki oraz inżynierów z pracownikami naukowymi.

– Poprosiliśmy firmę Sandvik o udział w tym projekcie, bo już wcześniej mieliśmy z nią doskonałe relacje. Zaoferowała nam teraz

urządzenia idealnie nadające się do projektu – mówi Gallegos. – Sandvik DL411, wiertnica do wiercenia głębokich otworów, z możliwością zdalnego sterowania, to było właśnie to, czego potrzebowaliśmy, aby osiągnąć nasze cele z zachowaniem bezpieczeństwa środowiska pracy. Uważam, że na nasz sukces w Pinos Altos ma wpływ m.in. długofalowe partnerstwo z firmą Sandvik.

To korzystne partnerstwo obejmuje wszystkie poziomy organizacji. Fred Camuñez, jeden z operatorów wiertnic Sandvik DL411 w Pinos Altos, mówi, że najlepszym sprawdzianem partnerstwa są trudne wyzwania.

– Jeżeli pojawia się jakiś problem, muszę od razu zgłosić specjalistom z firmy Sandvik, a oni natychmiast zabierają się do pracy – mówi Camuñez. – Jednakże przez dwa lata pracy z tą maszyną żaden większy problem się nie pojawił.

AGNICO EAGLE JEST odpowiedzialny za całość cyklu roboczego, w tym prace wiertnicze, roboty strzałowe i podsadzki. Cykl ten daje produkcję

o wielkości 5500 ton na dobę. Operatorzy zwykle wykonują otwory w blokach o wielkości 15x15x30 metrów. Aby uniknąć ryzyka niestabilności, zastosowano zdalnie sterowaną wiertnicę firmy Sandvik. Wydobycie odbywa się poniżej wyrobiska, toteż zawsze jest tam ruda do załadunku. Eksploatacja na niskim poziomie z użyciem głębokich otworów zwiększa bezpieczeństwo pracy i optymalizuje produkcję, a koszty zbliżone są do kosztów wydobycia odkrywkowego.

Właściwości skał sprawiają, że w Pinos Altos oczywiście zdarzają się usterki sprzętu. W trudnym środowisku elastyczna wiertnica Sandvik DL411 jest nie do zastąpienia.

Może ona wykonywać otwory o średnicy 64–115 mm i o głębokości do 54 metrów, a kąt rotacji wysięgnika wynosi 360 stopni. Camuñez bardzo wysoko ceni te jej możliwości.

– Sterowanie tą wiertnicą to czysta przyjemność, niezależnie od tego, czy jestem tuż przy niej, czy steruję z dużej odległości – mówi. – Pracowałem wcześniej z innymi urządze-



Możliwość zdalnego sterowania wiertnicą Sandvik DL411 znacznie zwiększa bezpieczeństwo pracy



Obecność bogatej w metal rudy w filarze granicznym w Pinos Altos sprawiła, że podjęto decyzje o eksploatacji, do której wybrano wiertnicę Sandvik DL411

niami wiertniczymi, lecz żadne nie dorównuje Sandvik DL411, jeśli chodzi o precyzję. Liczne czujniki przekazują informacje w czasie rzeczywistym. Nawet jeśli stracimy żerdź, to znalezienie jej i kontynuowanie pracy nie jest problemem.

Sandvik DL411 umożliwia precyzyjne zdalne sterowanie. Oferuje pełną funkcjonalność z wykorzystaniem tego samego panelu sterowniczego. Operator widzi na monitorze pracujące wiertło w czasie rzeczywistym dzięki systemowi kamer.

RYZYKO SPADAJĄCYCH ODŁAMÓW

skalnych jest co prawda niewielkie, ale kierownictwo kopalni Pinos Altos woli dmuchać na zimne. Zdalne operowanie wiertnicą pozwala operatorowi trzymać się z daleka od ewentualnych kłopotów, produktywność zaś pozostaje taka sama.

Istotną częścią systemu są również filtry bezpieczeństwa obecne na każdym etapie operacji w Pinos Altos. Kopalnia zapewnia dojazd autobusami pracownikom z okolicznych miejscowości, a pozostali mają są do dyspozycji budynki mieszkalne.

Firma Sandvik dysponuje własnym biurem na terenie kopalni, a jej trzech inżynierów jest zawsze do dyspozycji.

Marco Delgado jest w firmie Sandvik kierownikiem ds. klientów kluczowych w firmie Sandvik,

odpowiedzialnym za tę część północnego Meksyku. – Czas dojazdu z Chihuahua jest długi, stąd też nasi inżynierowie są oczywiście na miejscu – mówi Delgado. – Cztery godziny dojazdu do ewentualnej awarii mogłyby ujemnie wpłynąć na produkcję. Inżynierowie firmy Sandvik są doskonale zgrani z operatorami. Ponadto zawsze mogą poprosić o pomoc miejscowe biuro firmy Sandvik w Chihuahua City, regionalne biuro w Guadalajarze i naszych ekspertów na całym świecie.

Rezerwy złota w Pinos Altos to blisko ponad milion uncji, dlatego przyszłość dla Agnico Eagle i Sandvik rysuje się w jasnych barwach. ■



AGNICO EAGLE

Agnico Eagle to kanadyjski producent złota, który działa w Kanadzie, Finlandii i Meksyku oraz prowadzi prace poszukiwawcze w USA. Pinos Altos to pierwsza kopalnia tej firmy w Meksyku. W 2017 r. wyprodukowano tu 229 243 uncje złota. Obecnie kopalnia Pinos Altos zatrudnia 1200 pracowników.


WIERTNICE Z SERII SANDVIK 400i



O KLASĘ LEPSZE

W reakcji na najnowsze tendencje i potrzeby w górnictwie podziemnym firma Sandvik Mining and Rock Technology oferuje ulepszone wiertnice klasy 400i. Wspólną cechą maszyn z tej serii jest obniżony poziom hałasu i zaawansowana automatyzacja

TEKST: TURKKA KULMALA ZDJĘCIA: SANDVIK



Wiertnica Sandvik DL432i umożliwia szybsze i bardziej precyzyjne wiercenie dzięki zaawansowanej automatyzacji i inteligentnym systemom wiercniczym

WIERTNICE KLASY Sandvik 400i stanowią uniwersalny pakiet rozwiązań w górnictwie i budownictwie. Stosowane są do budowy chodników i tuneli o wymiarach 4x4 metry lub większych. Są wśród nich wiertnice do prac przygotowawczych, drażenia chodników, urządzenia kotwiące oraz wiertnice do głębokich otworów w chodnikach wydobywczych i serwisowych.

– Rozwój urządzeń z tej serii trwa nieustannie. Koncentrujemy się na aspektach szczególnie ważnych dziś w górnictwie: produktywności, obniżeniu kosztów operacyjnych i zrównoważonym rozwoju – mówi Jukka Naapuri, kierownik produktu ds. wiertnic do głębokich otworów w kopalniach podziemnych w firmie Sandvik Mining and Rock Technology. – Uwzględniamy też możliwości, jakie dają big data i automatyzacja.

Pierwsza maszyna klasy 400i – wiertnica Sandvik DD422i do prac przygotowawczych – pojawiła się w 2013 r. Niebawem wprowadzono na rynek jej wersję elektryczną – Sandvik DD422iE. Wkrótce wejdą na

KORZYŚCI

- Zaawansowane rozwiązania do wiercenia głębokich otworów i kotwienia z użyciem górnego młotka i wgłębego młotka
- Najnowsze podzespoły dające doskonałą produktywność i funkcjonalność
- Wiele wspólnych elementów we wszystkich wiertnicach z serii 400i, co ułatwia utrzymanie ruchu i wymianę części zamiennych
- Wspólne interfejsy i systemy sterownicze ułatwiają szkolenie operatorów i ich pracę na różnych maszynach
- Zaawansowane rozwiązania zautomatyzowane do zdalnego sterowania, co skutkuje zmniejszeniem przestojów oraz większą produktywnością i bezpieczeństwem.

rynek wiertnice do głębokich otworów Sandvik DL432i i Sandvik DU412i oraz urządzenie kotwiące Sandvik DS422i o zaawansowanej automatyzacji.

– Projektując i ulepszając wiertnice klasy 400i zwracamy uwagę na trzy główne aspekty: bezpieczeństwo, produktywność i sterowanie procesem – mówi Naapuri. – Wymaga to wbudowanej inteligencji oraz przetwarzania i stosowania dużej ilości generowanych danych.

Konstrukcje wszystkich wiertnic

klasy 400i oparto na standardowych rozwiązaniach mechanicznych i wspólnych komponentach. Jest to korzystne dla operatora, jeśli chodzi o szkolenia, serwisowania i wymianę części zamiennych. Wspólne interfejsy i spójne konstrukcje ułatwiają operatorom pracę na różnych urządzeniach z tej serii.

SANDVIK DL432i: WIERTNICA Z GÓRNYM MŁOTKIEM DO GŁĘBOKICH OTWORÓW Sandvik DL432i to wiertnica do głębokich otworów





Nowy system sprężania powietrza i wbudowana sprężarka zwiększa ciśnienie powietrza z 4–7 bar do 28 bar

z zaawansowanymi rozwiązaniami cyfrowymi. Podobnie jak pozostałe urządzenia klasy 400i sprawdza się ona w zautomatyzowanych operacjach górniczych dzięki systemowi AutoMine. Najważniejszym zastosowaniem wiertnic z górnym młotkiem do głębokich otworów jest wydobywanie rudy z użyciem otworów o średnicy 64–102 mm i głębokości do 38 m. Stosuje się tu żerdzie wiertnicze T38, T45 i T51 MF o średnicy 65 mm (T45) i 76 mm (ST58).

Wiertnicę Sandvik DL432i cechują znaczne ulepszenia trzech najważniejszych kryteriów konstrukcyjnych: sterowania procesem, bezpieczeństwa i produktywności.

Nowy system wiertniczy, w tym mocne wiertło do skał RD927L, sprawdzony moduł wiertniczy, wysięgnik teleskopowy z dużym zasięgiem wiercenia oraz system sterowniczy iSOLO – wszystko to zapewnia wysoką wydajność i odpowiednią kontrolę procesu. Dzięki tym właściwościom możliwe jest wykonywanie bardziej precyzyjnych otworów o odpowiedniej głębokości, co skutkuje wydajnym urabianiem rudy. Inna korzyść to optymalna fragmentacja rudy, co ułatwia jej załadunek i dalszą przeróbkę.

Praca z użyciem wiertnicy Sandvik DL432i jest bardzo bezpieczna, co

zapewniają ergonomiczna kabina z certyfikatem FOPS/ROPS, duża stabilność podwozia i obecność punktów serwisowych dostępnych z poziomu podłoża. Poziom hałasu w kabinie nie przekracza 75 dB.

Wiertnica Sandvik DL432i jest bardziej produktywna dzięki szybszemu i bardziej precyzyjnemu wierceniu, możliwemu dzięki inteligentnemu systemowi sterownicemu i zaawansowanym rozwiązaniom automatyzacyjnym. – W planach mamy dalsze ulepszenia: wiercenie wieloodwiertowe oparte na nawigacji podwozia oraz zdalnie sterowane przemieszczanie i ustawianie między odwiertami – zapewnia Naapuri.

SANDVIK DU412i: WIERTNICA Z MŁOTKIEM WGLĘBNYM

Sandvik DU412i to wiertnica z młotkiem wglębnym (ITH), zaprojektowana do wykonywania otworów w kopalniach podziemnych, w chodnikach wydobywczych o wielkości 4 x 4 metry lub większych. Jest wyposażona w młotki o wielkości 3–8 cali i tuleje wiertnicze o wielkości 3–5 cali (76–127 mm). Może ona wykonywać otwory pionowe i pochyłe oraz pojedyncze i równoległe otwory o długości 3,5–8,5 cali (90–216 mm). Oprócz otworów do prac przygotowawczych i wydobywczych Sandvik

DU412i wykonuje również pojedyncze głębokie otwory serwisowe i pilotażowe, rozwiercane potem do 30 cali, służące do operacji przebijania nadsiewłomem.

System sprężonego powietrza wiertnicy Sandvik DU412i ma zabudowaną własną sprężarkę i nowe sterowanie, dzięki czemu ciśnienie powietrza otrzymywanego z kopalni wynoszące 4–7 bar jest zwiększane do 28 bar. Dostępne jest kilka rodzajów sprężarek odpowiadającym różnym rozmiarom młotków, stosownie do potrzeb różnych kopalni.

Jak dokonać wyboru między wiertnicą z górnym młotkiem a wiertnicą z ITH? – Głównym kryterium jest średnica i głębokość otworu. Wiertnice z górnym młotkiem są stosowane do mniejszych i płytszych otworów, natomiast wiertnice z ITH lepiej sprawdzają się w wierceniu głębszych otworów w trudnych skałach – mówi Naapuri. – Większe wiertnice z ITH lepiej nadają się do eksploatacji na wielką skalę. Inne kryterium wyboru to metoda wykonywania robót strzałowych. Niekiedy potrzebne są otwory o większej średnicy. I wreszcie zależy to od preferencji danego operatora. Technologia ITH powstała w Ameryce Północnej i nadal jest tam popularna.

SANDVIK DS422i: DO BEZPIECZNEGO I WYDAJNEGO URABIANIA SKAŁY

Wiertnice Sandvik DL432i i Sandvik DU412i są stosowane do wiercenia głębokich otworów, natomiast Sandvik DS422i to urządzenie kotwiące. Na produktywność maszyny wpływa m. in. wiertło do skał RD414 o wysokiej częstotliwości i nowy system sterowania wiertłem, oparty na systemie SICA, który umożliwia wysoki stopień penetracji.

– Sandvik DS422i łączy mocne oraz ergonomiczne podwozie i zaawansowane urządzenia zautomatyzowane, takie jak mieszalnik cementu, który eliminuje potrzebę pracy rąk ludzkich – mówi Anssi Kouhia, kierownik produktu ds. wiertel do skał. – To produktywna i bezpieczna maszyna do wymagających zadań.



Ulepszenia w wiertnicach Sandvik DD422i i Sandvik DD422iE obejmują nowy system unikania kolizji wysięgnika i półautomatyczny system wymiany żerdzi

Całkowicie zabudowany bęben mieści 775 m stalowego kabla. Dzięki przemysłanej konstrukcji bębna i systemu transportu cementu Sandvik DS422i ma kompaktowe wymiary, co zapewnia bezpieczną odległość od ścian oraz umożliwia napełnianie cementem i wymianę bębna z kablem bez konieczności przemieszczania urządzenia.

Nową funkcją Sandvik DS422i jest zaawansowane sterowanie wysięgnikiem. Operator przemieszcza maszynę do miejsca kotwienia i unieruchamia wysięgnik w osiach X, Y i Z, po czym wysięgnik pracuje w trybie zautomatyzowanym.

Zaawansowana automatyka w ramach opcji Srebrnej i Złotej dodatkowo usprawnia działanie urządzenia kotwiącego. Operator przemieszcza maszynę do miejsca pracy, po czym cykl wiertniczy odbywa się automatycznie. Dopiero pompowanie cementu do otworu wymaga ręcznego sterowania.

Automatyka umożliwia zautomatyzowane wiercenie i mieszanie cementu, eliminując większość zadań, które zmuszałyby operatora do opuszczenia kabiny. Najpierw są wpisywane parametry, następnie sam proces mieszania przebiega automatycznie. Zwiększa to bezpieczeństwo pracy i zapewnia lepszą jakość cementu oraz procesu kotwienia.

ULEPSZONA AUTOMATYKA: DUŻE MOŻLIWOŚCI

Nowe urządzenia z serii Sandvik 400i są zaprojektowane do pracy ciągłej (24/7) dzięki zaawansowanym zautomatyzowanym rozwiązaniom,

w które wyposażono sprawdzone wiertnice Sandvik DD422i i Sandvik DD422iE do prac przygotowawczych.

– Branża musi zwiększać produktywność i obniżyć koszty, co sprawia że trzeba eliminować przestoje spowodowane wymianą ekip pracowników, robotami strzałowymi czy przerwami w wentylacji – mówi Johannes Väliivaara, kierownik produktu ds. wiertnic do prac przygotowawczych pod ziemią. – Taki jest właśnie cel ulepszeń nowych wersji naszych maszyn.

Ulepszenia to między innymi system zapobiegania kolizjom wysięgnika oparty na dynamicznym wyliczeniu ruchu wysięgnika między otworami. Dzięki temu można unikać zniszczenia sprzętu i utrzymać płynność produkcji, także w pracy bezzałogowej.

Opatentowany półautomatyzowany system sterowania narzędziem wiertniczym rozwiązuje jedną z najważniejszych kwestii produktywności – ręczną wymianę wiertła. Koncepcja oznacza półautomatyczne sterowanie i magazyn dla 12–18 standardowych żerdzi wiertniczych oraz dwa rozwiertaki ułożone pod obydwoma podajnikami. Zużyte żerdzie są umieszczane w magazynie i zastępowane nowymi.

– Daje to zwiększenie produktywności i bezpieczeństwa pracy – zapewnia Väliivaara. – Operator chroni stawy kolanowe i skokowe, gdyż nie musi tak często opuszczać kabiny, aby wymienić żerdzie.

Trzecim istotnym ulepszeniem jest zdalne sterowanie operacją wiertniczą z odległego miejsca, co ułatwia ciągły

DANE TECHNICZNE

SANDVIK DL432i WIERTNICA Z GÓRNYM MŁOTKIEM

Moc udaru: 27 kW

Długość żerdzi wiertniczych: 1220–1830 mm

Narzędzia wiertnicze: T38, T45, T51, ST58

Średnica otworu: 64–102 mm

Maks. głębokość otworu: 38,1 m

Zasięg wiercenia (otwory pionowe): 6 m

Silnik dieslowski: Cummins QSB4,5, 119 kW

Kabina operatora: FOPS/ROPS (ISO3449)

Automatyzacja: Zautomatyzowane wiercenie pojedyncze i wieloodwiertowe

Wiercenie zdalne: Zdalne sterowanie

Waga całkowita: 26 500 kg

SANDVIK DU412i ITH DO GŁĘBOKICH OTWORÓW

Wbudowana sprężarka: do 34 m³/min, ciśnienie 28 bar (1200 cfm 406 psi)

Długość tulei wiertniczej: 1220–1830 mm

Młotki wgłębne (ITH): 76–203 mm

Średnica otworu: 90–216 mm

Maksymalna głębokość otworu: 62,2 m

Zasięg wiercenia (otwory pionowe): 3 m

Silnik dieslowski: Cummins QSB4,5, 119 kW

Kabina operatora: FOPS/ROPS (ISO 3449)

Automatyzacja: zautomatyzowane wiercenie pojedyncze i wieloodwiertowe

Wiercenie zdalne: Pełne zdalne sterowanie

Waga całkowita: 26 500 kg

SANDVIK DS422i URZĄDZENIE KOTWIĄCE

Hydrauliczna wiertnica do skał: 14 kW

Maksymalna głębokość otworu: 38 m

Maksymalna długość kabla: 25 m

Średnica otworu: 51–57 mm

Zautomatyzowany pojemnik cementu: 600 kg

Silnik dieslowski: Cummins QSB4,5, 119 kW, Tier3

Kabina: FOPS/ROPS (ISO 3449/3471)

Waga całkowita: 29 000 kg

tryb pracy i znacznie zwiększa bezpieczeństwo i niezawodność. Ogranicza także czas, jaki operator musi spędzać na przodku, co jest istotne zwłaszcza w trudnych warunkach geologicznych. – Wszystkie te możliwości automatyzacji mogą być wybrane jako kompletny pakiet lub w każdej innej dowolnej kombinacji – mówi Väliivaara. – Jeżeli w danej kopalni nie ma potrzeby zdalnego sterowania, można wybrać na przykład automatyczną wymianę żerdzi, aby zwiększyć bezpieczeństwo pracy operatora. ■



PODWODNE KOPALNIE

Finansowany przez UE podwodny projekt górniczy ¡VAMOS! udowodnił, że umiejętna współpraca i innowacyjne podejście może przewyciężyć konwencjonalne bariery i rozwiązać odwieczny problem

Tekst: JEAN-PAUL SMALL Zdjęcia: SAMIR SOUDAH



Prototypowy górniczy pojazd do pracy pod wodą łączy najnowocześniejsze technologie, co umożliwi niespotykane wcześniej zastosowanie

MOŻE BYĆ WIELE przyczyn tego, że kopalnia odkrywkowa znajduje się pod wodą – od nieodpowiedniego odwadniania po zalanie wodami gruntowymi. Jednak z oczywistej przyczyny zawsze trudno było ocenić pozostałe pod wodą zasoby kopalni: przeszkodą były tysiące hektolitrow wody. Dziś jest to już możliwe.

W październiku 2018 r., podczas drugiej próby projektu Viable Alternative Mine Operating System (iVAMOS!), 16 współpracujących ze sobą europejskich firm udowodniło, że przeszkody są po to, aby je pokonywać. Celem projektu iVAMOS! było zbudowanie prototypu podwodnego pojazdu górniczego i udowodnienie, że eksploatacja zalanych kopalni odkrywkowych jest możliwa i opłacalna. iVAMOS! jest częścią finansowanego przez UE projektu Horizon 2020, o budżecie 80 miliardów euro.

Kabina sterownicza, gdzie gromadzone w czasie rzeczywistym dane generują wirtualny obraz podwodnych operacji



iVAMOS! jest obecnie w fazie przeprowadzania testów w zalanej kopalni Magcobar, w Silvermines, w Irlandii.

– Przekraczamy tu kolejne granice – mówi Paul Arthur, kierownik projektu Soil Machine Dynamics (SMD), będącego fazą próbną iVAMOS!. Projekt SMD zintegrował urządzenia komputerowe przemysłowego partnera projektu w jego zakładach w Wielkiej Brytanii, aby zbudować prototyp pojazdu. – Wchodzimy w nowy, nieznaną teren. Ale to jest przecież główny cel naszych wszystkich działań – dodaje Arthur.

UZNANO, ŻE W CZASIE drugiej próby prototyp powinien pokazać swoje możliwości. – Pierwszą próbę przeprowadziliśmy w kopalni kaolinu, który jest dość miękkim materiałem – mówi Jenny Rainbird, kierownik projektu badawczego w grupie BMT, koordynatora projektu iVAMOS!. – Tu w Silvermines chcieliśmy sprawdzić m.in. możliwości maszyny, jeśli chodzi o urabianie twardszej skały.

Jednym z uczestników projektu jest firma Sandvik Mining and Rock Technology. Dostarczyła do pojazdu podwozie i stabilizator tylnej części, a także wysięgnik, koła zębate i silnik wrębiarki oraz, co najważniejsze, głowicę urabiającą.

– Dostarczyliśmy 150-kilowatową napędzaną hydraulicznie głowicę MA620, która jest idealnym narzędziem w tej klasie mocy do urabiania twardszych skał – mówi Uwe Restner, kierownik produktu w dziale Roadheaders and Digitalization firmy Sandvik Mining and Rock Technology. – Tu, w Silvermines, chcielibyśmy zamknąć cykl i wypróbować nasz prototyp na twardych skałach. W ten sposób będziemy wiedzieć,

HORIZON 2020

Horizon 2020 jest największym projektem badawczo-innowacyjnym sfinansowanym przez Unię Europejską. Trwa przez siedem lat (2014–2020), a jego budżet wynosi 80 miliardów euro. Dodatkowe pieniądze wyłożą uczestniczące w projekcie prywatne firmy. Projekt jest ukierunkowany na przełomowe odkrycia, które z laboratoriów trafią do przemysłu.

jak radzi sobie z różnymi rodzajami skał.

WALTER RIEGLER, TECHNIK serwisowy w firmie Sandvik Mining and Rock Technology, mówi, że Sandvik dostarczył do przetestowania cztery różne noże urabiające z różnymi węglnikami. – Dostarczyliśmy różne noże gdyż chcieliśmy przetestować ich działanie pod wodą – mówi Riegler.

System jest tyleż złożony, ile prosty. Złożony, gdyż współdziała ze sobą wielu czynników, tworząc zupełnie nową wartość. Prosty, bo nie ma mowy o kosztach odwadniania, robotach strzałowych, drganiach gruntu, zapyleniu i obecności ludzi w kopalni.

Proces wygląda następująco: środowisko podwodne jest odwzorowane za pomocą EVA. Jest to unikatowy robot zbudowany specjalnie dla projektu iVAMOS! przez INESC TEC, instytucję naukową w Portugalii. Podczas gdy prototyp wykonuje urabianie, EVA w sposób ciągły aktualizuje mapę w czasie rzeczywist-

Wchodzimy na nowy, nieznany teren. To jest właśnie główny cel naszych wszystkich działań.



Sandvik dostarczył do projektu MA620 głowicę urabiającą o napędzie hydraulicznym i mocy 150 kW

stym, poruszając się niezależnie pod wodą i na jej powierzchni. Stosuje sonar akustyczny, kamerę i lasery do tworzenia obrazów 3D podwodnego środowiska. Są one sukcesywnie przesyłane do pomieszczenia sterowniczego na łodzi, skąd steruje się zdalnie pojazdem górniczym. Gromadzone w czasie rzeczywistym dane tworzą wirtualny obraz podwodnych operacji.

GDY WYBRANO JUŻ miejsce do urabiania, urządzenie Launch and Recovery Vessel (LARV), które utrzymuje pojazd górniczy na wodzie, przemieszcza się do wybranego miejsca, korzystając z czterech wciągarek przymocowanych do brzegu. LARV, zaprojektowany i zbudowany przez holenderską firmę Damen Dredging Equipment, zanurza pojazd górniczy w wodzie, aby go osadzić na podłożu kopalni. Następnie pojazd ustawia się w odpowiedniej pozycji i rozpoczyna pracę. Urobiony materiał jest pompowany na powierzchnię do instalacji odwadniającej na brzegu, gdzie się go składowuje.

W czasie projektu nie obyło się bez trudnych wyzwań, tym bardziej że uczestnicy w nim 16 firm, a przedsięwzięcie przebiega w całkowicie nowych warunkach, z użyciem niesprawdzonych dotąd technologii. – Kiedy wyposażenie dostarcza wiele różnych firm, skoordynowanie ich działań nie jest takie łatwe – podkreśla Restner. – I to było największym wyzwaniem. Ale daliśmy sobie radę – sprzęt, technologie, ludzie – wszystko działa doskonale.

RAINBIRD DODAJE: – Każdy wniósł swój

wkład. Wiele elementów zostało wytworzonych w różnych miejscach, nim je tutaj przywieziono i złożono w całość. To był naprawdę wielki zbiorowy wysiłek.

– Współpraca z firmą Sandvik była znakomita – podkreśla Rainbird. – Dostarczyła głowicę urabiającą i oczywiście zadbała o to, aby idealnie pasowała do konstrukcji pojazdu górniczego. Zadbała również o to, aby dopasowane do siebie były także wszystkie elementy i podzespoły pojazdu. Firma Sandvik to główny partner w projekcie, a współpraca z nią okazała się bardzo satysfakcjonująca.

– Przydatność w górnictwie to bynajmniej nie jedyny cel projektu ¡VAMOS!. Jego poszczególne elementy mogą być

stosowane również w innych branżach – mówi Rainbird. – Rezultaty badań i nowe technologie można zastosować w takich dziedzinach jak tworzenie mapy dna morza, pobieranie próbek wody, zastosowania wojskowe, a także podwodna kanalizacja i udrażnianie zalanych tunelów.

PROJECT ¡VAMOS! ZOSTAŁ sfinalizowany na początku lutego 2019 r., a jego uczestnicy chcą wyciągnąć z tych doświadczeń jak najwięcej korzyści. – Postanowiliśmy nadal wspólnie pracować nad prototypem i spróbować znaleźć jego komercyjne zastosowanie – mówi Rainbird. ■

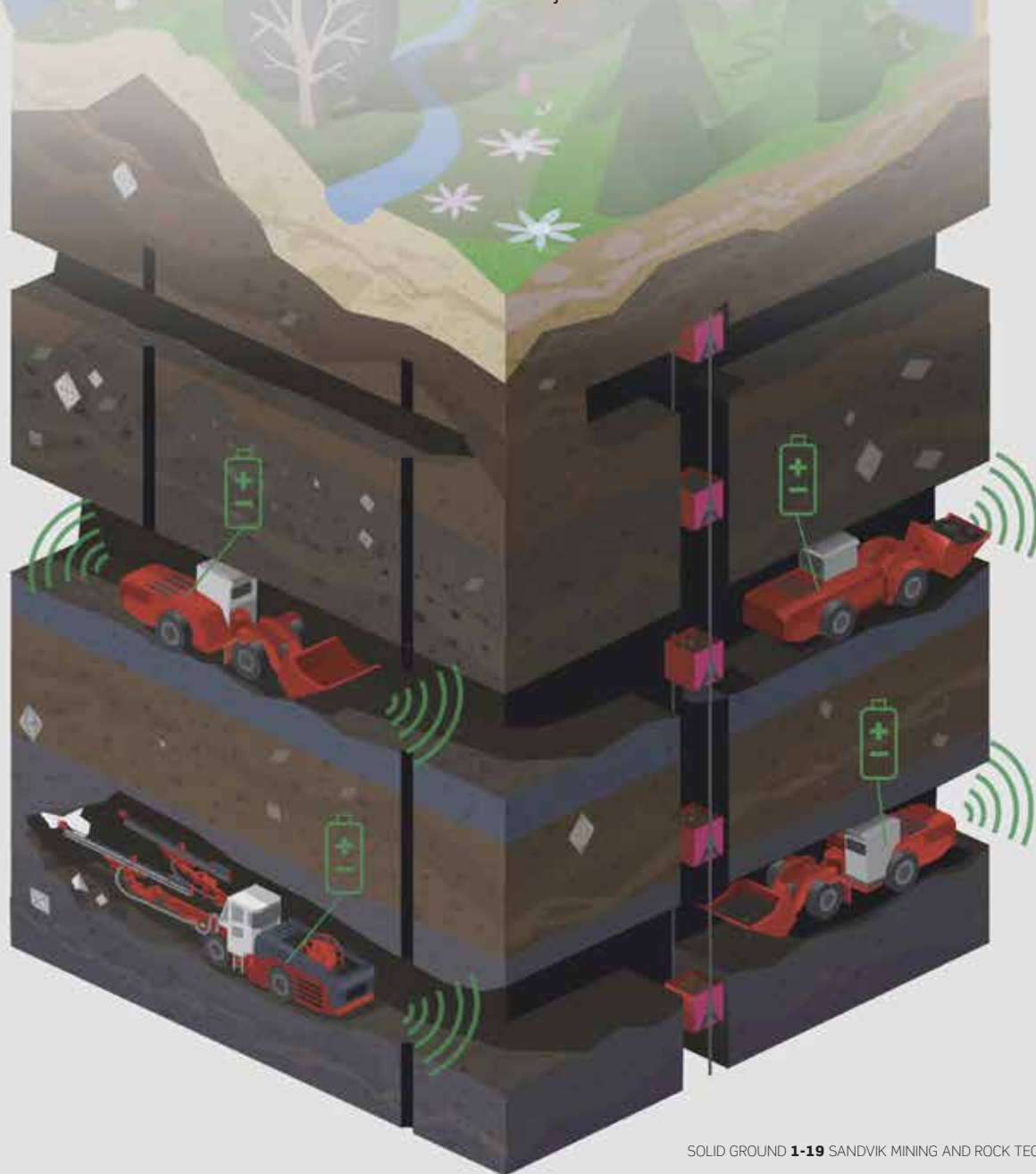
PARTNERZY W PROJEKCIE ¡VAMOS!

- BMT Group Limited – Wielka Brytania
- Soil Machine Dynamics Limited – Wielka Brytania
- Damen Dredging Equipment BV – Holandia
- INESC PORTO – Portugalia
- Fugro EMU Limited – Wielka Brytania
- Zentrum für Telematik e.V. – Niemcy
- Montanuniversität Leoben – Austria
- MINERALIA – Portugalia
- Marine Minerals Limited – Wielka Brytania
- SANDVIK – Austria
- GeoloskiZavodSlovenije – Słowenia
- CENTRO FUTURO – Hiszpania
- European Federation of Geologists – Belgia
- Trelleborg Ede B.V. – Holandia
- Federalni zavod za geologiju – Bośnia i Hercegovina
- Fondacijaza Obnovui Razvoj Regije Vares – Bośnia i Hercegovina

Bezpieczne pojazdy górnicze

Organizacja International Council on Mining and Metals, promująca bezpieczne, rzetelne i zrównoważone górnictwo, zrzesza 27 największych na świecie firm górniczych i producentów sprzętu oraz blisko 30 regionalnych stowarzyszeń. Jej program o nazwie Innovation for Cleaner Safer Vehicles ma na celu stworzenie nowej generacji sprzętu górniczego przyjaznego dla środowiska naturalnego

Tekst: ISABELLE KLIGER Ilustracje: NILS-PETTER EKWALL





BRANŻA GÓRNICZA ZAWSZE łączy się z podejmowaniem ryzyka. Zmniejszają je znacznie stale pojawiające się coraz lepsze technologie. Jednak wypadki przy pracy związane z transportem w 2017 r. stanowiły 22 procent wszystkich wypadków w górnictwie. Częstsze były tylko wypadki wskutek upadku z wysokości.

Zaniepokoiło to czołowe postacie branży górniczej. Ubiegłej jesieni opracowano nowy, ambitny program: bezpieczniejszy i czystszy transport w górnictwie. Program został ogłoszony na Międzynarodowej Konferencji ds. Górnictwa i Zasobów Naturalnych (International Mining and Resources Conference) w Melbourne.

Międzynarodowa Rada Górnictwa i Metali (International Council on Mining and Metals – ICMM) sformuło-

wała wyzwania dotyczące zrównoważonego rozwoju stojące przed branżą górniczą. Najnowsza inicjatywa tej organizacji – program Innowacje dla Czystszych i Bezpieczniejszych Pojazdów (Innovation for Cleaner Safer Vehicles – ICSV) – zgromadziła niespotykaną wcześniej liczbę firm górniczych i dostawców sprzętu. Wyznaczono trzy cele: ulepszenie technologii służących zmniejszeniu liczby kolizji pojazdów, ograniczenie emisji cząstek stałych z silników dieslowskich, obniżenie kosztów energii i redukcję emisji gazów cieplarnianych.

PÄIVI KAUTIAINEN, DYREKTOR ds. usług budowlanych w firmie Sandvik Mining and Rock Technology, wyjaśnia, dlaczego ta inicjatywa

skupiła branżę górniczą i producentów sprzętu wokół bardzo ambitnych zamierzeń.

– Dla nas zaangażowanie się w ten program było oczywiste – mówi Kautiainen. – Firmy, które na co dzień są dla siebie klientami i dostawcami, nierzadko konkurentami, zbierają się, aby dyskutować o swoich planach i celach – mówi Kautiainen. – Dowodzi to ogromnej wagi kwestii bezpieczeństwa. Dlatego właśnie konkurujące ze sobą firmy jednoczą się we współpracy, aby stworzyć technologie, które ukształtują przyszłość branży.

GRUPA KIEROWNICZA PROGRAMU

zajmuje się planowaniem pracy i spotkań. Ponadto trzy grupy robocze zajmują się trzema najważniejszymi celami.

Firma Sandvik jest zaangażowana na każdym poziomie programu ICSV i uczestniczy we wszystkich jego gremiach. Kautiainen reprezentuje Sandvik w grupie kierowniczej, a co najmniej jeden reprezentant firmy jest w każdej z trzech grup roboczych. Henrik Ager, prezydent firmy Sandvik Mining and Rock Technology, jest jednym z sześciu członków rady dyrektorów programu.

– O wadze programu stanowi to, że ma on wsparcie na poziomie dyrektorów wykonawczych wszystkich uczestniczących firm – podkreśla Kautiainen. – To dla nas wielki zaszczyt, że jesteśmy reprezentowani w radzie dyrektorów jako jedna z sześciu firm i jako jeden z trzech producentów sprzętu górniczego.

– Świadczy to o naszej dobrej reputacji w branży górniczej i o tym, że firma Sandvik Mining and Rock Technology jest pionierem w głównych technologiach, takich jak automatyzacja czy redukcja emisji gazów – mówi Kautiainen.

MOMENT POWSTANIA INICJATYWY

ICSV nie jest przypadkowy. Kwestie ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju nigdy dotąd nie zajmowały pierwszoplanowego na międzynarodowej arenie politycznej. Niemniej ważne

PROGRAM INNOVATION FOR CLEANER SAFER VEHICLES (ICSV)

Program ICSV zrzesza 27 światowych firm górniczych i kilku głównych światowych producentów sprzętu górniczego. Celem ostatecznym programu jest powstanie nowej generacji pojazdów dla kopalni. Trzy podstawowe cele inicjatywy:

- Górnictwo odkrywkowe bez emisji gazów cieplarnianych – do 2040 r.
- Minimalizacja emisji z silników dieslowskich – do 2025 r.
- Rozwinięcie technologii unikania kolizji pojazdów w górnictwie – do 2025 r.

są dziś cyfryzacja i automatyzacja. Właśnie dzięki postępowi technicznemu producenci sprzętu górniczego, tacy jak firma Sandvik, prezentują rozwiązania, które nadają programowi ICSV tak wysoką rangę.

W DZIEDZINIE AUTOMATYKI jednym z najważniejszych celów programu jest promocja innowacji służących unikaniu kolizji pojazdów. Do 2025 r. powinny powstać zautomatyzowane rozwiązania dotyczące tej sprawy. Firma Sandvik już opracowała technologię umożliwiającą zautomatyzowanie całej kopalni, a teraz oferuje najbardziej zaawansowane w branży systemy automatyzacji i zdalnego sterowania. Jej rodzina produktów AutoMine obejmuje wszystkie systemy automatyzacji, od autonomicznego pojedynczego urządzenia po pełną automatyzację parku maszynowego.

Jeśli chodzi o redukcję emisji spalin, program ICSV proponuje dwie równoległe drogi: wprowadzenie do 2040 r. bezemisyjnych pojazdów do pracy w kopalniach odkrywkowych i zminimalizowanie emisji silników dieslowych do 2025 r. Firma Sandvik rozwija następną generację maszyn i pojazdów górniczych zasilanych z akumulatora. Docelowo chodzi o całkowitą eliminację emisji gazów cieplarnianych i cząstek stałych.

– Program ICSV umożliwia bliską współpracę z naszymi klientami i tworzenie rozwiązań, których branża górnicza będzie potrzebować w najbliższej przyszłości – mówi Kautiainen.

Pierwsze oficjalne spotkanie rady dyrektorów ICSV odbyło się w październiku 2018 r., a w styczniu 2019 r.

Świadczy to o naszej dobrej reputacji w branży górniczej.

rozpoczęły pracę trzy grupy robocze, W czasie ich kolejnego spotkania omawiano plany szczegółowe.

– Jestem przekonana, że praca, która wykonujemy, przyniesie korzyści całej branży, nie tylko uczestnikom programu ICMM – mówi Kautiainen.

– Sprzęt firmy Sandvik to tylko jeden aspekt działalności kopalni, my zaś jesteśmy tu, aby we współpracy z kopalniami osiągnąć nasz główny cel: czystsze i bezpieczniejsze maszyny górnicze. ■

RADA DYREKTORÓW PROGRAMU ICSV

Programem ICSV kieruje rada dyrektorów, składająca się z przedstawicieli sześciu firm, z których trzy należą do organizacji ICMM, a pozostałe trzy są dostawcami sprzętu górniczego. Oto członkowie rady:

- Andrew Mackenzie (dyrektor wykonawczy, BHP)
- David Garofalo (dyrektor wykonawczy, Goldcorp)
- Nick Holland (dyrektor wykonawczy, Gold Fields)
- Denise Johnson (prezydent grupy, Resource Industries, Caterpillar)
- Max Moriyama (prezydent, Mining Business Division, Komatsu Ltd)
- Henrik Ager (prezydent, Sandvik Mining and Rock Technology)

Podziemne strachy

Górnicy są przesądni. Nic w tym dziwnego, jeśli weźmie się pod uwagę charakter ich pracy. Zawsze odbywała się ona w ciemnych, niebezpiecznych miejscach, co powodowało powstawanie strasznych historii o tym, co kryje się w mrocznych podziemiach. Oto kilka najbardziej znanych legend górniczych z całego świata, które przetrwały do naszych czasów.

Rude kobiety (USA i Wielka Brytania)



Jedną z pierwszych legend, o rudych kobietach powstała w Kornwalii, a stała się popularna w czasie Amerykańskiej Gorączki Złota w połowie XIX w. W wielu kulturach uważa się, że kobiety w kopalniach lub ich pobliżu przynoszą nieszczęście. Prawdopodobnie powód był taki, że kobiety zawsze pojawiały się w kopalniach, gdy doszło do katastrofy. Widok rudej kobiety w czasie pracy w kopalni uważany był za zły omen, kojarzony z nadchodzącą śmiercią. Do dziś nie wiadomo, dlaczego właśnie rudy kolor włosów był zwiastunem nieszczęścia. Zresztą podobne przesady o rudych kobietach spotyka się w folklorze marynarskim. ■



El Tio (Boliwia)



W niektórych częściach świata praca w kopalniach nadal jest niebezpieczna. Kopalnie w pobliżu miasta Patosi, w Boliwii, pochłonęły w okresie kolonialnym blisko 9 milionów ofiar przez 300. Dziś warunki pracy górników są znacznie lepsze, ale ryzyko zagrożeń nadal istnieje. Dlatego górnicy modlą się do *El Tio* (hiszp. „Wujek”), władcy podziemi. Wierzą, że ten demoniczny duch lubi słodycze, alkohol, papierosy i liście koki. Dlatego kładą te dary na ołtarzach ku jego czci, mając nadzieję na opiekę. ■

Koboldy (Niemcy)



Wiara w koboldy (lub chochliki) wywodzi się ze średniowiecznej mitologii niemieckiej. Do dziś przetrwała ona w folklorze w tym kraju.

Koboldy, zwykle niewidoczne, mogą przyjąć postać zwierzęcia, lalki, człowieka lub ognia. Z reguły są jednak przedstawiane jako postacie wielkości małego dziecka. Koboldy, które zamieszkują ludzkie domostwa, noszą wiejskie stroje i często wcielają się w lalki. Te, które mieszkają w kopalniach, są szpetne i garbate, zaś te przebywające na statkach palą fajki i noszą uniformy marynarskie. Koboldy w kopalniach wydają się więc najmniej przyjazne. Często są złośliwe, wybuchowe, a po całych dniach pracują przy wydobyciu cennych kruszców. Nazwę od tych kopalnianych stworów wziął pierwiastek kobalt, gdyż średniowieczni górnicy obarczali koboldy winą za trujące właściwości rud arseniku, które zanieczyszczały inne wydobywane minerały. ■



Gnomy „kołatki” - Knockers lub Tommyknockers (Kornwalia)



Słowo *tommyknocker* (pol. kołatek) jest może najbardziej znane z powieści science fiction Stephena Kinga o takim tytule. Jest to opowieść o kosmitach uwięzionych pod ziemią. Jednak wśród górników słowo to oznacza coś innego. Słowo *knocker* (tommyknocker) pochodzi z Kornwalii, gdzie przesądni górnicy wierzyli, że w kopalniach zamieszkują gobliny. Uważali, że te pozaziemskie stwory pukają w ściany, aby ostrzec górników przed niespodziewanymi zdarzeniami. Z reguły chodziło o nagłą śmierć. Jednak niektórzy górnicy wierzyli, że oznacza to raczej przyływ bogactwa. Kiedy kornwalijscy górnicy emigrowali do Ameryki, zabierali te wierzenia ze sobą. Wiara w owe pokraczne stwory przetrwała do XX w., chociaż później amerykańscy górnicy wierzyli, że w ściany pukają raczej duchy zmarłych górników, a nie gobliny. ■

Zwiększ swoją produktywność

Firma Sandvik Mining and Rock Technology, dysponując zróżnicowanym asortymentem wyposażenia, usług i oprogramowania, nie tylko zna branżę swoich klientów i towarzyszące jej wyzwania, lecz potrafi także skutecznie pomóc zwiększyć produktywność. Gdy Państwo mają określone zapotrzebowania – znajdujemy rozwiązania, które zapewnią bardziej bezpieczne i wydajne operacje pod ziemią i na powierzchni.

EKOLOGIA, ZDROWIE I BEZPIECZEŃSTWO (ANG. EHS)

Bezpieczna praca.

Naszym celem jest taka praca, która nie wyrządza szkód ani człowiekowi, ani naturze. Podstawą wszystkich działań w firmie Sandvik jest EHS, zwłaszcza na etapie projektowania produktów. Naszą ambicją jest wytwarzanie najbardziej bezpiecznych urządzeń na rynku. Obniżający emisję spalin System Zarządzania Sprężarką do wiertnic czy sprzęt przeciwpożarowy – wszystkie nasze produkty gwarantują bezpieczeństwo pracy w zakładach klientów.



ORYGINALNE CZĘŚCI I USŁUGI

Duża trwałość. W branży, w której godzina przestoju może kosztować krocie, umowa serwisowa Sandvik 365 gwarantuje przez całą dobę części, usługi i pomoc doświadczonych specjalistów. Dająca się przewidzieć produktywność to przewidywalne zyski. Nasza firma dostarcza najlepszy na rynku sprzęt górniczy i budowlany oraz usługi posprzedażne, które zwiększą wartość dodaną operacji, co wydłuża okres eksploatacji maszyn i urządzeń.



OPERACJE WIERTNICZE NA POWIERZCHNI

Moc i precyzja. Sprzęt firmy Sandvik do operacji wiertniczych na powierzchni jest znany z wysokiej jakości, niezawodności i produktywności. Wiertnice z górnym i dolnym młotkiem, a także specjalne wiertnice do skał gwarantują niskie koszty operacji w kopalniach odkrywkowych, kamieniołomach i budownictwie. Nasz sprzęt do pracy na powierzchni łączy moc i precyzję z produktywnością i bezpieczeństwem środowiska pracy operatora.



WIERCENIE POD ZIEMIĄ

Produktywne wiertnice. Urządzenia wiertnicze do pracy pod ziemią firmy Sandvik maksymalizują produktywność w górnictwie i drażeniu tuneli. Urządzenia do skał, wyposażone w wysoko wydajne wiertnice hydrauliczne, są ergonomiczne, produktywne i niezawodne. Gwarantują najniższy koszt w przeliczeniu na metr otworu i długi okres eksploatacji. Nasza oferta: od wiertnic prostych i masywnych po zautomatyzowane i wydajne.



WYDOBYCIE CIĄGŁE I DRAŻENIE CHODNIKÓW

Zawsze do przodu.

Wyposażenie firmy Sandvik do wydobycia ciągłego i drażenia chodników to przykład korzyści z całkowitej kontroli maszyn i urządzeń pracujących w firmie. Zoptymalizowana technologia urabiania i konstrukcja maszyn skutkują wysoką produktywnością, dużą trwałością i niskimi kosztami całkowitymi.



ŁADOWARKI I WOZY ODSTAWCZE

Niezawodne maszyny.

Ładowarki i wozy odstawcze firmy Sandvik do pracy pod ziemią są produktywne, bezpieczne i niezawodne, i to nawet w najtrudniejszych warunkach. Te mocne, kompaktowe, zwrotne i ergonomiczne maszyny cechuje wysoka wydajność oraz niski koszt w przeliczeniu na tonę ładunku.



KRUSZENIE I PRZESIEWANIE

Redukcja wielkości.

Urządzenia do kruszenia i przesiewania firmy Sandvik do pracy w kamieniołomach, kopalniach i budownictwie powstają z myślą o produktywności. Oferujemy zaawansowane rozwiązania, stacjonarne i mobilne. Możemy zmodernizować już istniejące zakłady kruszenia, dostarczyć kompletne obiekty i zbudować systemy pod klucz. Dostarczamy kruszarki, przesiewacze i części zamienne na indywidualne zamówienie klienta. Nasze urządzenia do kruszenia twardych skał i do budowy agregatów z mobilnymi przesiewaczami gwarantują najwyższą jakość i wszechstronność.



WYBURZANIE I ROZBIÓRKI

Mocne uderzenie.

Urządzenia do rozbiórek i wyburzania firmy Sandvik szybko i efektywnie radzą sobie z trudnymi zadaniami. Cechują się dużą siłą cięcia i kruszenia, korzystną proporcją mocy do wagi, łatwymi interfejsami i prostym podłączeniem. Jeśli szukają Państwo młotów wyburzeniowych do prac rozbiórkowych lub młotów hydraulicznych do wyburzania, możemy zaoferować precyzyjne maszyny i narzędzia, które gwarantują efektywną pracę.



AUTOMATYZACJA KOPALNI

Całkowita kontrola.

Asortyment Sandvik AutoMine obejmuje wszystkie zautomatyzowane produkty, od pojedynczego urządzenia po kompletną bazę transportową. W bezpiecznej i komfortowej sterowni operatorzy mogą kierować pracą floty zdalnie sterowanych ładowarek, wozów odstawczych i wiertnic. Korzystając ze zdalnego monitoringu i zarządzania procesami, można komunikować się z urządzeniami i ich operatorami z każdego miejsca w kopalni.

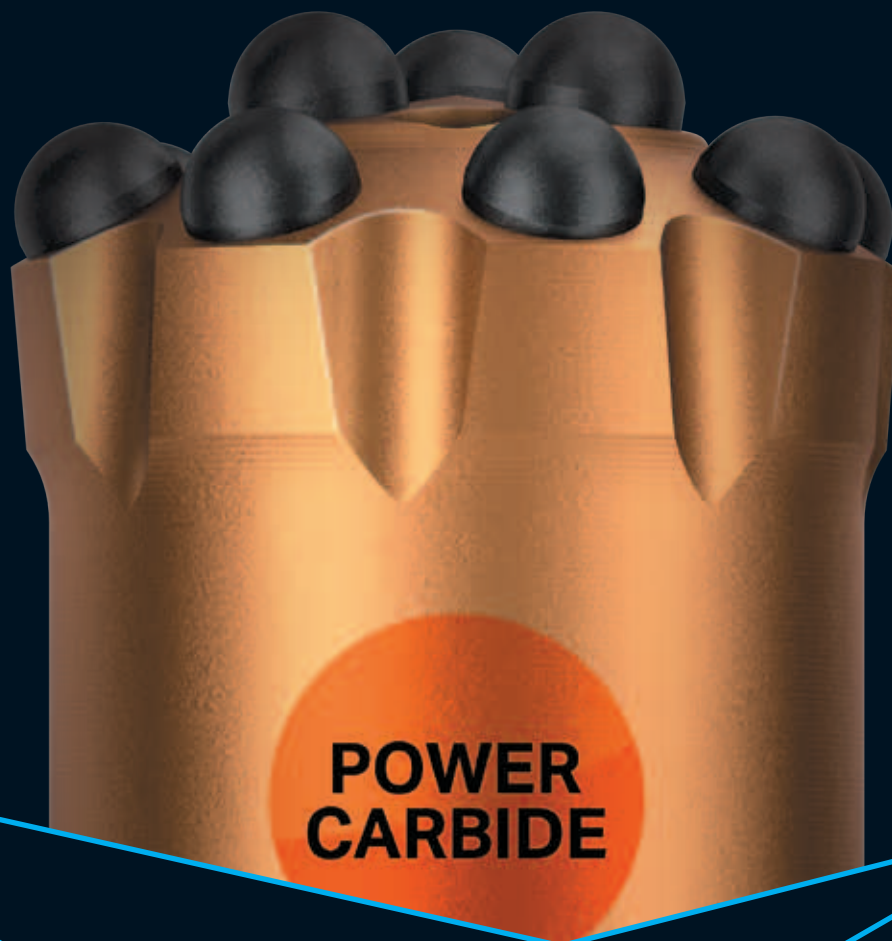


NARZĘDZIA I URZĄDZENIA DO SKAŁ

Twarde jak skała.

Sandvik oferuje najbardziej zaawansowane na świecie narzędzia do prac poszukiwawczych, wiercenia skał, odwiertów stropowych, urabiania węgla, wydobycia minerałów, wiercenia szybów, kopania rowów, prac drogowych i frezowania nawierzchni asfaltowej na zimno. Przdujemy w technologii stali i węgla spiekane, nasze produkty zrewolucjonizowały wiercenie skał, a systemy narzędziowe znacznie podnoszą produktywność wydobycia.





TAK NAPRAWDĘ ZNACZENIE MA WNEŹRZE

PowerCarbide to najmocniejszy gatunek węgliku spiekanego w naszym asortymencie. Wysoka wydajność PowerCarbide pozwala osiągać znakomite rezultaty – w operacjach wiertniczych i biznesie.

