

SOLID

1 / 2021

GROUND

MAGAZYN FIRMY
SANDVIK MINING AND ROCK SOLUTIONS

Rosja:

**Nad ziemią,
poniżej zera**

Sandvik LH518B:

**Nowa generacja
sprzętu elektrycznego**

AutoMine Concept:

**Wzorzec
na jutro**

Szwecja: LKAB

Coraz więcej i głębiej

SANDVIK

Drogi Czytelniku,

W GRUPIE SANDVIK pojawiła się nowa nazwa – Sandvik Mining and Rock Solutions (wcześniej: Sandvik Mining and Rock Technology). Naszym głównym zadaniem jest nadal dostarczanie klientom najnowszych technologicznych rozwiązań i innowacji.

„Przyszłość jest dzisiaj” to bardzo często używany zwrot. Rzeczywiście, jeśli chodzi o pojazdy AutoMine Concept – zgodne z naszą wizją autonomicznego sprzętu górniczego – pracują już w naszej kopalni doświadczalnej w Tampere, w Finlandii. Te wysoce efektywne ładowarki, zasilane z baterii, specjalnie zaprojektowane do operacji zautomatyzowanych i zdalnego sterowania, zostały wyposażone w możliwość mapowania 3D online oraz niezawodny system wykrywania kolizji. Pojazdy te mogą znaleźć optymalną drogę przejazdu nawet w zmieniającym się stale warunkach pracy w kopalniach.

WSZYSTKO TO DOTYCZY TAKŻE ładowarki Sandvik LH518B, zasilanej z baterii konstrukcji BEV trzeciej generacji, zapewniającej operatorowi lepszą widoczność oraz łatwiejszą i szybszą wymianę baterii. Wiele tych zalet odnosi się także do rewolucyjnej koncepcji Top Hammer XL, ostatniej innowacji w naszej ofercie dotyczącej wiercenia na powierzchni. Jest to realistyczne rozwiązanie wobec technologii DTH w wierceniu otworów do 178 milimetrów. Jednak to jeszcze nie wszystko: największa różnica, jeśli chodzi o maksymalizację produktywności sprzętu, to zatrudnienie naszego wysoko wykwalifikowanego personelu serwisowego, pracującego w kopalniach.

Jesteśmy zaangażowani nie tylko w sprawy klientów, lecz także w działania branży. Dlatego ciągle dokonujemy postępów co do automatyzacji, cyfryzacji, elektryfikacji i zrównoważonego rozwoju.

Uważamy, że produktywność i zrównoważony rozwój idą ramię w ramię, a produktywna kopalnia to także bardziej zrównoważona kopalnia. Rozwój nowych technologii i rozwiązań to ewolucja. Jednak gdy patrzymy z perspektywy czasu, przypomina to często rewolucję.



HENRIK AGER
PREZYDENT SANDVIK MINING
AND ROCK SOLUTIONS



START

Globalne ulepszenia..... 4

KOPALNIA LKAB W KIRUNIE

Imponujący gigant..... 6

AUTOMINE CONCEPT

Przecierając nowe szlaki..... 14

ALTAYVZRYVSERVIS

W ekstremalnych warunkach..... 18

SYLWETKA

Czarna skrzynka górnictwa..... 24

TOP HAMMER XL

Przesuwając granice..... 26

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

W poszukiwaniu głębokich zmian..... 30

THE EXPERT

Zmieniając branżę..... 33

SANDVIK LH518B

Gotowa do załadunku..... 34

PERSPEKTYWY

Zielony prąd dla odległych kopalni 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, baha, 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: Tiina Heiniö. **Kierownik projektu:** Eric Gourley. **Wydawca:** Jimmy Håkansson. **Asystent wydawcy:** Michael Miller. **Dyrektor artystyczny:** Pernilla Stenborg. **Koordynator językowy:** Louise Holpp. **Tłumacz:** Tadeusz Rawa. **Przygotowanie do druku:** Markus Dahlstedt. **Zdjęcie na okładce:** Adam Lach. **Kolegium redakcyjne:** Robert Ewanow, Eric Gourley, Tiina Heiniö, Antti Niemi, Kate Perkinson i Katja Rivilä.

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

AutoMine, Dino, Leopard, Optimine 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 w firmie decyzji czy wprowadzania określonych rozwiązań. 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 www.home.sandvik/privacy. Aby zrezygnować z prenumeraty lub wprowadzić w niej zmiany, proszę pisać pod adresem solidground@sandvik.com.



SPIS TREŚCI **1/21**



CIĘŻKIE DOSTAWY

Dwa kombajny chodnikowe Sandvik MT720, przeznaczone do pracy w trudnych warunkach, zostaną po raz pierwszy dostarczone do Korei Południowej. Ich mocna konstrukcja i unikatowe właściwości gwarantują znakomitą wydajność i precyzję. Kombajny znajdują zastosowanie w budowie 3,5-kilometrowego tunelu metra w Incheon, koło Seulu. Praca w terenie zurbanizowanym oznacza ograniczenia, jeśli chodzi o roboty wiercnicze i strzałowe. Kombajny Sandvik MT720 muszą się więc sprawdzić w środowisku geologicznym charakteryzującym się dużymi siłami ściskającymi i ścierającymi, nietypowymi dla urabiania mechanicznego. Zastosowanie znajdzie więc technologia Sandvik's ICUTROC. Ponadto system CUTRONIC zapewni zautomatyzowane urabianie, co zwiększy dokładność i produktywność.

Kombajn Sandvik MB670-1, który ma być dostarczony do Indii, trafi do podziemnej kopalni węgla Muraidih, w Barora, koło Dhanbađu. Na elektryczne maszyny górnicze czekają ambitne zadania na nowym, coraz większym rynku. Znajdą one zastosowanie między innymi w budowie chodników przewozowych i wyrobisk ścianowych. Jeśli chodzi o szybkie wykonywanie prac przygotowawczych w kopalniach, kombajn Sandvik MB670-1, zaprojektowany do drążenia chodników oraz kotwienia ścian i stropów, jest rozwiązaniem bardziej bezpiecznym i wydajnym od innych technologii obecnych na rynku.



iSeries bije dwa rekordy



Demetre Harris

Bliska współpraca Sandvik Mining and Rock Solutions i kopalni w paśmie wzniesień rudy żelaza Mesabi w Ameryce Północnej spowodowała pobicie dwóch rekordów w wierceniu. Na obszarze charakteryzującym się

twardymi skałami zastosowanie wiertnicy Sandvik DR412 wyposażonej w rozwiązanie AutoMine natychmiast poskutkowało wyższą produktywnością niż w wypadku sprzętu wiertniczego konkurencji.

Zastosowanie najnowszych rozwiązań narzędziowych firmy Sandvik, z pełnym wsparciem jej specjalistów, pozwoliło ustanowić w kopalni nowy rekord wiercenia wynoszący

REKORDY

305
metrów
podczas jednej
zmiany

18,5
metrów na
godzinę

305 metrów podczas jednej zmiany. Dwa miesiące później, z zastosowaniem najnowszego algorytmu AutoDrill, ustanowiono nowy rekord wiercenia w ciągu jednej godziny – 18,5 metra.

– Odpowiedni algorytm umożliwiający automatyczne korekty zarówno rotacji, jak i siły wiercenia, i otwartego podejścia klienta, wraz z otwartym podejściem do klienta, dał niespotykane wcześniej efekty co do wiercenia w trudnym podłożu. Jest to jedna z przyczyn tego, że dostaliśmy zamówienie na kolejne dwie wiertnice, które zostaną zintegrowane w istniejącym parku maszynowym klienta – mówi Demetre Harris, kierownik produktu w dziale automatyzacji w firmie Sandvik Mining and Rock Solutions.

NAGRODA ZA DOBRE PRAKTYKI

Firma konsultingowa Frost & Sullivan przyznała firmie Sandvik Nagrodę Globalnego Lidera Autonomicznych Rozwiązań Górniczych za rok 2020 (Global Autonomous Mining Solutions Product Leadership Award). Nagrodzono przede wszystkim innowacje w dziedzinie automatyzacji kopalń, zdalnych operacji i cyfryzacji – AutoMine and OptiMine.

– Sandvik jest jedyną firmą produkującą sprzęt górniczy, która znalazła się na naszej liście 50 laureatów za rok 2020 w dziedzinie cyfryzacji w przemyśle i energetyce – mówi Rohit Karthikeyan, analityk przemysłowy w Frost & Sullivan.



Super wiertnica do Ameryki Południowej

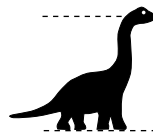
Z Alachua na Florydzie wystano największą wiertnicą firmy Sandvik – Sandvik DR416i. To ważące 200 ton urządzenie dotarło niedawno do Brazylii, gdzie zostanie zastosowane do wiercenia 311-milimetrowych otworów pod roboty strzałowe, w trudnych warunkach w kopalni rudy żelaza.

ROZMIAR MA ZNACZENIE PORÓWNANIE SANDVIK DR416i



Średnice otworów

270 milimetrów i 406 milimetrów – te ostatnie mają taką samą wielkość jak piłka plażowa



Głębokość wiercenia w pojedynczym przejściu

21 metrów – długość apatozaura



Wielkość żerdzi/tulei

273 milimetry średnicy – taka sama jak średnia pizza



Moc

1118 kW (1500 KM) – taką samą moc ma silnik samochodu Bugatti Chiron z zasilaniem turbo



Do transportu największej wiertnicy firmy Sandvik o wadze 212 ton potrzeba dziewięciu ciężkich ciężarówek.

Zintegrowane narzędzia – lepsza wydajność

Istnieje dziś tendencja do bardziej zintegrowanego sprzętu budowlanego stosowanego w projektach infrastrukturalnych. Wyzwaniem są tu systemy mieszanych danych w chmurze, stosowane w celu zwiększania wydajności, czasu i bezpieczeństwa pracy. Sandvik jako pierwszy oferuje taką interoperacyjność dzięki systemowi Infrakit. Łączy on w jednej platformie SanRemo możliwość zdalnego monitorowania systemów wiercenia na powierzchni z pracą innego sprzętu i operatorów. W ten sposób upraszcza się system i wymianę danych, co skutkuje maksymalizacją produktywności.



Sandvik tworzy nowy obszar biznesowy


Dywidzja kruszenia i przesiewania firmy Sandvik została samodzielnym obszarem biznesowym pod nazwą Sandvik Rock Processing Solutions. W ostatnich latach dywidzja kruszenia i przesiewania znacznie zwiększyła wydajność, toteż zdecydowano o jeszcze większym skupieniu się na klientach i ich potrzebach, jak też na procesie obróbki skał. Stworzenie nowego obszaru biznesowego pozwoli także firmie Sandvik Mining and Rock Solutions (wcześniej Sandvik Mining and Rock Technology) jeszcze bardziej zogniskować się na ofercie w dziedzinie wydobycia i przeróbki skał oraz cyfryzacji, automatyzacji i elektryfikacji.

Stefan Widing, prezydent i dyrektor wykonawczy firmy Sandvik, mówi: – Sandvik jest czołową firmą na rynku w dziedzinie przeróbki skał, a nasza dywidzja kruszenia i przesiewania osiąga znakomite wyniki. Przekształcenie jej w samodzielny obszar biznesowy zwiększy przejrzystość działania i umożliwi realizację ambitnych planów. Ofertę Sandvik Rock Processing Solutions dotyczącą przeróbki skał można znaleźć na stronie www.rockprocessing.sandvik.

IMPONUJĄCY GIGANT

KIRUNA, SZWECJA. Ładowarka do pracy pod ziemią o ładowności rekordowej w branży, działająca w największej na świecie podziemnej kopalni rudy żelaza, położonej za kręgiem polarnym w północnej Szwecji, pozwala prowadzić w dziedzinie rozwoju technologicznego ▶

TEKST: ERIC GOURLEY / ZDJĘCIA: ADAM LACH



Toro LH625iE to największa zasilana przez kabel elektryczna ładowarka firmy Sandvik o ładowności 25 ton



- Jeśli chcemy mieć na dole duże, produktywne maszyny, to diesel nie jest odpowiedni - mówi Per Brännman, kierownik działu załadunku w kopalni w Kirunie

szybów i chodników. Jeśli chcemy mieć na dole duże, produktywne maszyny, to diesel nie jest odpowiedni.

KOPALNIA W KIRUNIE jako jedna z pierwszych w branży zastosowała sprzęt elektryczny zasilany przez kabel. Firma LKAB docenia zalety elektryfikacji kopalni, takie jak wyższa produktywność i zrównoważony rozwój. Pierwszą elektryczną ładowarkę zasilaną przez kabel wypróbowano w kopalni już w 1985 r. Kilka lat później podjęto decyzję o ewolucji w kierunku elektryfikacji.

– Początkowo najbardziej motywowała nas kwestia wentylacji. Niezwykle istotne było również stworzenie lepszych warunków pracy pod ziemią – mówi Brännman, którego dział zajmuje się skalowaniem, doładowywaniem akumulatorów, robotami strzałowymi, załadunkiem i regeneracją chodników, a także utrzymaniem ruchu.

Brak emisji spalin oznacza mniej ciepła, drgań i hałasu. Silniki elektryczne znacznie poprawiają warunki pracy i komfort operatorów, równocześnie zmniejszając potrzebę wentylacji. Sprzęt elektryczny pozwala również radykalnie zmniejszyć koszty energii w porównaniu z zastosowaniem maszyn z silnikami dieslowskimi.

– Już dawno udowodniliśmy, że można osiągać doskonałą wydajność i produktywność sprzętu bez stosowania tradycyjnych silników

W miarę jak kopalnia się rozrasta, pojawia się potrzeba coraz większych maszyn

OD ROZPOCZĘCIA EKSPLOATACJI w 1898 r. firma LKAB wydobyła w słynnej kopalni w Kirunie blisko 1,5 miliarda ton rudy żelaza. Kopalnia, która ma setki kilometrów chodników, jest uważana za jedną z najbardziej nowoczesnych kopalni podziemnych na świecie, gdzie stosuje się najnowsze technologie.

Złoże rudy żelaza w Kirunie ma szerokość 80 metrów, długość czterech kilometrów i głębokość dwóch kilometrów. Eksploatacja zaczęła się od operacji na powierzchni, szybko jednak przeniosła się pod ziemię. W 1999 r. osiągnięto głębokość 1000 metrów, a w 2012 r. LKAB zeszła do poziomu 1365 metrów, co ma zapewnić wydobywanie rudy żelaza do 2035 r.

Im głębiej sięgają operacje, tym droższa i bardziej wymagająca staje się wentylacja.

- W miarę jak kopalnia się rozrasta,

pojawia się potrzeba coraz większych maszyn. W końcu nie wybraliśmy sprzętu z silnikami dieslowskimi – mówi Per Brännman, kierownik liczącego 300 osób działu załadunku. – Chodzi nie tylko o to, że zwiększa się wtedy znacznie potrzeba wentylacji. Trzeba także dążyć więcej

LKAB

Luossavaara-Kiirunavaara AB (LKAB) jest międzynarodową grupą zajmującą się wydobywaniem minerałów. Jej główna działalność to wydobywanie i przeróbka rudy żelaza w północnej Szwecji dla światowego przemysłu stalowego. Roczne wydobywanie w 2020 r., wynoszące 27,1 mln ton rudy żelaza, to 80 procent produkcji rudy żelaza w Unii Europejskiej. LKAB, założona w 1890 r., jest w całości własnością państwa szwedzkiego. W ubiegłym roku wartość sprzedaży wyniosła 33,9 mld koron (ok. 14,8 mld zł). Firma zatrudnia 4500 pracowników w 12 krajach. Inne obszary działalności firmy to minerały przemysłowe, systemy wiertnicze, transport szynowy i zarządzanie nieruchomościami.



W kopalni firmy LKAB w Kirunie wydobywa się 80 procent produkcji rudy żelaza UE. W 2020 r. wydobyto tu 27,1 miliona ton rudy





Taki wspólny projekt dwóch firm wymaga od obu stron bardzo otwartego podejścia

dieslowskich i paliw kopalnych – zapewnia Brännman. – Idziemy tą drogą już od lat 80. ubiegłego wieku. Znamy więc zalety maszyn elektrycznych.

Dzisiaj pracuje tu 17 elektrycznych ładowarek Sandvik LH625E o ładowności 25 ton. Głównie dzięki nim kopalnia wydobywa 85 000 ton rudy dziennie.

– Jesteśmy dużą kopalnią, ale możemy wykonywać załadunek jedynie w paru miejscach – mówi Brännman. – Maszyny muszą więc być niezwykle wydajne. Nie chcemy być wąskim gardłem kopalni. Dlatego tak istotna jest ich produktywność.

Najstarsze ładowarki Sandvik LH625E pracujące w kopalni liczą już 13 lat, 35 000 godzin pracy i mają nieco przestarzałe niektóre części i podzespoły. To, co zaczęło się jako projekt modernizacyjny, ostatecznie rozwinęło się w nowy model ładowarki.

– Jesteśmy bardzo zadowoleni ze starych LH625E – podkreśla Brännman. – Chcieliśmy je zachować, ale w firmie Sandvik powiedziano, że są one już trochę przestarzałe. Po długich dyskusjach postanowiliśmy wspólnie, że jeżeli nie możemy zbudować starej 625, to zbudujemy nową.

– To, co było zaawansowanymi rozwiązaniami w latach 80., dzisiaj już nie jest. Zachowano wiele części ze starych LH625E, ale technologia jest nowa. Połączyliśmy know-how firmy Sandvik z wiedzą i doświadczeniem naszych operatorów. W rezultacie powstała ładowarka Toro LH625iE.

KONSTRUJĄC NOWĄ ŁADOWARKĘ Toro LH625iE, firmy Sandvik i LKAB ściśle ze sobą współpracowały, aby zaspokoić potrzeby

kopalni w Kirunie. Osiągnięto większą wydajność energetyczną niż w starszym modelu. Ładowność pozostała taka sama – 25 ton. Kabina operatora jest teraz większa i bardziej ergonomiczna.

Długość Toro LH625iE wynosi 14 metrów, a szerokość łyżki cztery metry. Ładowarka jest połączona z siecią 350-metrowym kablem, zasięg operacji wynosi 700 metrów.

Obszerna kabina zapewnia operatorowi wygodne miejsce pracy; fotel obraca się o 180 stopni, co jest niemożliwe w kabinach mniejszych ładowarek Sandvik. Pozycję fotela można dostosować do kierunku jazdy, dzięki czemu operator nie musi oglądać się za siebie.

KOPALNIA W KIRUNIE

Kopalnia w Kirunie, w szwedzkiej części Laponii, własność firmy LKAB, jest największą na świecie podziemną kopalnią rudy żelaza. Od rozpoczęcia eksploatacji w 1890 r. wydobyto tu 1,5 miliarda ton rudy. Kopalnia zatrudnia 1800 osób, z czego 400 pracuje pod ziemią. W 2020 r. kopalnia w Kirunie wyprodukowała 25,6 milionów ton rudy żelaza. Każdego dnia wydobywa się tu 85 000 ton urobku. Według szacunku ze stycznia 2021 r. rezerwy wynoszą blisko 730 milionów ton rudy o zawartości żelaza wynoszącej 41 procent. Wydobyty surowiec jest przewożony do niezamarzającego norweskiego portu w Narwiku.

Powstała w 1890 r. firma LKAB z czasem nabrała charakteru międzynarodowego. Dziś prowadzi działalność w 12 krajach i zatrudnia 4500 osób na całym świecie

– Fotel to dla mnie ważna rzecz – mówi John-David Sundbris, który przez dwa lata pracował jako operator ładowarki Sandvik LH625E, a ostatnie sześć miesięcy spędził za sterami pierwszej w kopalni ładowarki Toro LH625iE. Złota plakietka na kabinie oznacza, że jest to sześćsetna ładowarka elektryczna dostarczona przez firmę Sandvik.

– Fotel jest bardziej ergonomiczny niż w innych ładowarkach i zapewnia doskonałą widoczność – mówi Sundbris. – Po prostu zmieniam pozycję fotela, gdy chcę spojrzeć w innym kierunku. To bardzo wygodne.

ULEPSZONO RÓWNIEŻ SYSTEM zasilania przez kabel. Nowa zamknięta pętla kabla o niskim napięciu zwiększa jego trwałość.

– To jest istotne ulepszenie – mówi Brännman. – Można dzięki temu mieć taką samą prędkość i nie ma potrzeby ciągnięcia kabla. Wszystko dzieje się teraz bardziej płynnie. Kabel jest wymagający, jeśli chodzi o serwis, więc wszelkie ulepszenia umożliwiają lepsze wykorzystanie maszyny.

NOWY SYSTEM OZNACZAŁ na początku pewne wyzwania, ale firmom LKAB i Sandvik udało się wspólnie pokonać wszystkie przeszkody.

– To całkowicie nowy system, toteż jego wdrożenie zajęło trochę czasu – przyznaje Brännman. – Ale po kilku niewielkich regulacjach działa znakomicie.

Prototyp Toro LH625iE po pozytywnym przejściu testów w zakładach firmy Sandvik został w lutym 2020 r. skierowany przez firmę LKAB do produkcji. Przez początkowe 350 godzin pracy jednostka załadowała 140 000 ton rudy, działając bez przerwy, informuje Brännman.

– Wydobywamy ogromne ilości rudy, więc produktywność sprzętu to dla nas sprawa zasadnicza – podkreśla Sundbris. – Bez odpowiedniego tempa załadunku stajemy się wąskim gardłem kopalni.

Sundbris kieruje ładowarkę do miejsca urabiania, z łatwością zapełnia urobkiem łyżkę o pojemności 10 m³ i kieruje maszynę do najbliższego miejsca załadunku. Tam zsypuje rudę do pojemnika, gdzie gromadzi się rudę przed transportem bezzałogową kolejką do wielkich podziemnych kruszarek na głębokości 1365 metrów.

– To bardzo mocna maszyna – mówi Sundbris, który chwali rozmiar i funkcjonalność siedmiocalowego kolorowego panelu dotykowego, który pokazuje wszystkie ważne informacje i umożliwia równoczesne sterowanie maszyną.



Korzystając z doświadczenia operatorów z LKAB, firma Sandvik mogła zaprojektować ładowarkę Toro LH625iE i dostosować ją idealnie do potrzeb kopalni w Kirunie



Jedną z wielu zalet ładowarki Toro LH625iE jest ulepszony system rozwijania kabla, co zwiększa jego trwałość



– To maszyna, której można zaufać. Pracuje tak, jak tego od niej oczekujemy – mówi operator John-David Sundbris



Na ekranie widnieją dane dotyczące serwisu, system diagnostyczny oraz dziennik ułatwiający utrzymanie ruchu. Sandvik Intelligent Control System monitoruje pracę i ostrzega operatora, zanim zdarzy się usterka, co zapobiega poważnym awariom.

– Ładowarka LH625iE jest w znacznym stopniu scyfryzowana i łatwo jest zauważyć, gdy coś się dzieje – mówi Sundbris. – Cała informacja jest pokazana w sposób zintegrowany na panelu. To maszyna, której można zaufać. Pracuje tak, jak tego od niej oczekujemy.

W listopadzie 2020 r. kopalnia w Kirunie otrzymała drugą ładowarkę Toro LH625iE. W 2021 r. dostarczone zostaną kolejne trzy, a dalsze sześć na początku 2022 r. Decyzja o zakupie następnych maszyn oznacza, że LKAB wymienia całą flotę ładowarek na Sandvik 625iE, mówi Brännman.

W kopalni pracują także trzy zautomatyzowane ładowarki Sandvik LH621, największe ładowarki w ofercie firmy Sandvik z napędem dieslowskim. Trzecia z sześciu ładowarek Toro LH625iE, która trafi do kopalni w trzecim kwartale 2021 r., ma być wyposażona w system AutoMine.

– Jesteśmy bardzo ciekawi efektów zastosowania rozwiązań zautomatyzowanych – mówi Brännman, który uważa, że zmodernizowany gigant przekroczył oczekiwania firmy LKAB.

– Taki wspólny projekt dwóch firm wymaga od obu stron otwartego podejścia – twierdzi Brännman. – Zawsze polecam Sandvik z powodu ich profesjonalizmu, co w moim pojęciu oznacza także entuzjazm i zaawansowaną wiedzę. Taka współpraca to dla obu firm sytuacja, dzięki której zyskują obie strony.

TORO LH625iE

To największa elektryczna ładowarka firmy Sandvik zasilana przez kabel. Toro LH625iE, o ładowności 25 ton, ma efektywny energetycznie elektryczny silnik klasy IE4, zapewniający niski koszt w przeliczeniu na tonę urobku. Nową ładowarkę cechują liczne ulepszenia, takie jak nowy system zasilania przez kabel o niskim napięciu, co znacznie zwiększa jego trwałość, czy obszerna kabina z fotelem obracającym się o 180 stopni. Jeśli chodzi o cyfryzację i inteligencję, ładowarka Toro LH625iE oferuje jako standard inteligentne rozwiązania, takie jak Sandvik Intelligent Control System i My Sandvik Digital Services Knowledge Box. Może być również wyposażona w system monitorowania wielkości produkcji Integrated Weighing System (IWS) firmy Sandvik, a także systemy AutoMine i OptiMine.

AUTOMINE CONCEPT



PRZECIERAJĄC NOWE SZLAKI

Pojazd AutoMine Concept firmy Sandvik, łącząc w sobie zaawansowane czujniki, napęd na baterie i sztuczną inteligencję, urzeczywistnia wizję kopalni całkowicie zautomatyzowanej. Tę wizję sprawdza się już w doświadczalnej kopalni firmy Sandvik w Tampere, w Finlandii

TEKST: **TURKKA KULMALA** ZDJĘCIA: **SANDVIK**



Zastosowanie zaawansowanego oglądu otoczenia, technologii mapowania i sztucznej inteligencji w ładowarce AutoMine Concept umożliwia jej samodzielne planowanie tras przejazdu



AUTOMINE CONCEPT VEHICLE

- Wysokowydajna ładowarka elektryczna z zasilaniem z baterii
- Ogląd otoczenia w 3D i mapowanie online
- Możliwość adaptacji w celu wyszukiwania optymalnych tras przejazdu, także w ciągle zmieniających się warunkach w kopalni
- Natychmiastowe wykrywanie przeszkód i unikanie kolizji w czasie rzeczywistym

JUSSI PUURA, KIEROWNIK ds. cyfryzacji w firmie Sandvik Mining and Rock Solutions, jest zafascynowany pojazdem AutoMine Concept. Co nie dziwi. – To jest niewątpliwie przyszłość branży i firmy Sandvik – mówi Puura. – Tak będzie wyglądał standardowy sprzęt górniczy za 10 lub 20 lat. I nie jest to tylko wizja. Mamy już pojazd, który pracuje pod ziemią w naszej kopalni doświadczalnie.

Łatwo zrozumieć ten entuzjazm. Poza tym, że jest to supernowoczesna ładowarka z zasilaniem z baterii, pojazd AutoMine

Concept wyposażony jest w zaawansowany ogląd otoczenia w 3D, technologię mapowania oraz sztuczną inteligencję. Dzięki temu może samodzielnie wytyczać najlepsze trasy przejazdu, także w ciągle zmieniających się warunkach w kopalni. Słowem, jest to duży krok ku autonomicznym operacjom górniczym.

Pojazd AutoMine Concept to także kamień milowy w rozwoju rozwiązań AutoMine i OptiMine firmy Sandvik. Od 2004 r. te dwa cyfrowe systemy wspierają zautomatyzowane operacje górnicze. Początkowo branża górnicza miała pewne wątpliwości co do tak rewolucyjnych rozwiązań, ale w ostatnich latach notuje się ich rosnącą popularność, również na takich rynkach jak Afryka, Indie, Chiny i Ameryka Łacińska.

Systemy AutoMine cieszą się ostatnio coraz większym zainteresowaniem. Dziś jest jednak coraz bardziej oczywiste, że nadchodzi czas na nową generację automatyki w kopalniach. Ulepszenia istniejących systemów otwierają drogę do nowych, znacznie bardziej zaawansowanych rozwiązań. Można to porównać do szybkiego rozwoju pojazdów autonomicznych na drogach i takich innowacji jak samochody Google, Tesla i inne. Kopalnie na rynkach rozwijających się wymagają często niezawodnego i mocnego sprzętu górniczego.

Riku Pulli, prezydent dywizji Rock Drills and Technologies firmy Sandvik Mining and Rock Solutions, opowiada o przełomowych technologiach zastosowanych w ładowarce AutoMine Concept.

– Przede wszystkim jest to pojazd



Tak będzie wyglądał standardowy sprzęt górniczy za 10 lub 20 lat



Pojazd AutoMine Concept firmy Sandvik ma wyznaczać wzorzec dla przyszłych generacji autonomicznego sprzętu górniczego

z założenia przeznaczony do zastosowań zautomatyzowanych – mówi Pulli. – Konstrukcja istniejących ładowarek jest oparta na tradycyjnym schemacie: kabina, joystick, pedały i tak dalej.

POJAZD AUTOMINE CONCEPT jest stworzony wyłącznie do operacji zautomatyzowanych i zdalnie sterowanych. Wcale nie ma kabiny, co oznacza znaczne oszczędności pieniędzy i przestrzeni. Umożliwia to znacznie bardziej zwartą konstrukcję, gdyż nie ma potrzeby podwójnych systemów sterowania, jednego dla operatora, a drugiego komputerowego.

Inną ważną innowacją jest bardzo rozbudowany system czujników. Tradycyjne maszyny górnicze są pod tym względem

dość ograniczone. Ich systemy mogą określić położenie ścian chodnika, ale niewiele więcej. Ładowarka AutoMine Concept tworzy obraz 3D całego otoczenia, także w pionie.

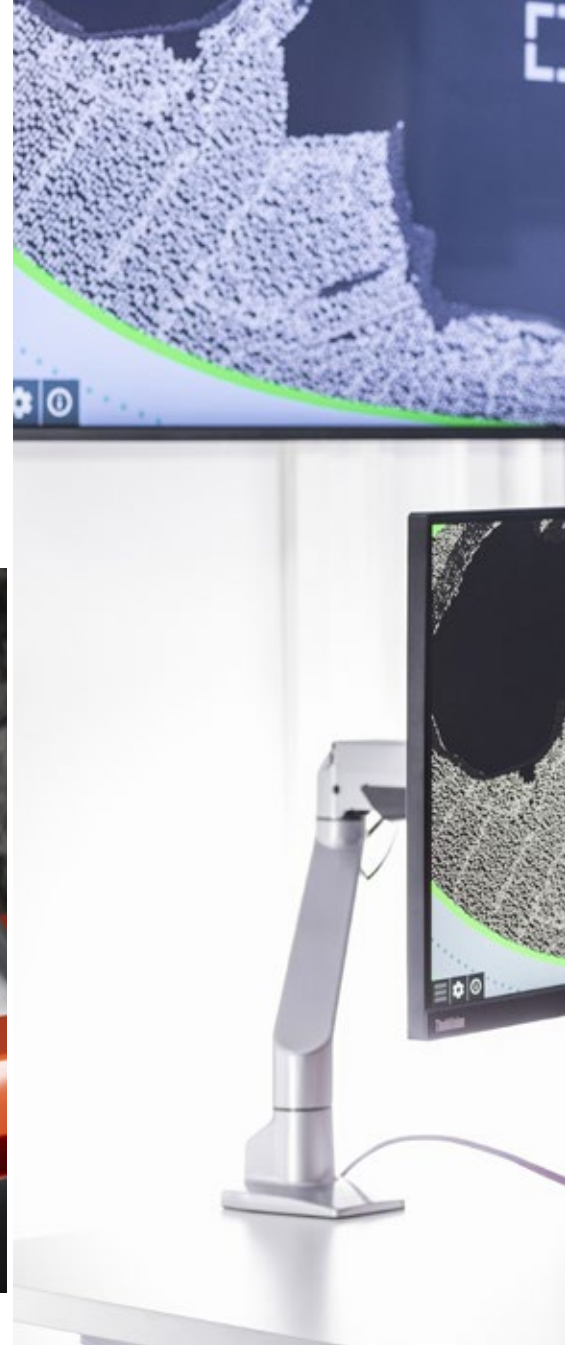
– To daje zupełnie nowe możliwości w porównaniu z dzisiejszymi systemami autonomicznymi, które ograniczone są do wyznaczonych stref, gdzie nie mogą przebywać ludzie ani inny sprzęt. Trochę to przypomina warunki pracy robotów przemysłowych – wyjaśnia Pulli.

Istniejące obecnie systemy bezpieczeństwa AutoMine polegają na barierach izolujących pracujące maszyny, które, gdy taka bariera zostaje naruszona, są natychmiast zatrzymywane. W wypadku pojazdów AutoMine Concept taka izolacja zautomaty-

zowanych operacji nie jest konieczna. Pojazdy mogą się w razie potrzeby zatrzymać lub objechać każdą przeszkodę na swojej drodze.

- TO JEST ogromne ulepszenie, gdyż usuwa ono poważne ograniczenie towarzyszące operacjom zautomatyzowanym – mówi Pulli. – Dotychczas trzeba było oddzielać operacje zautomatyzowane od tradycyjnych operacji manualnych. Nowa platforma niebawem zwiększy elastyczność, ponieważ izolacja sprzętu pracującego w trybie zautomatyzowanym nie będzie konieczna. Będzie można spokojnie pracować w pobliżu pojazdów zautomatyzowanych.

Dlaczego jednak taka autonomiczna ładowarka jest zasilana z baterii? Według





Pojazd AutoMine Concept jest zaprojektowany wyłącznie do operacji zautomatyzowanych i zdalnie sterowanych

Pulli Sandvik chciał pokazać, że w przyszłości sprzęt górniczy będzie nie tylko autonomiczny, lecz także bezemisyjny. Inną przyczyną ma związek z platformą AutoMine. Większość maszyn, w których stosuje się system AutoMine, to ładowarki. Wśród maszyn górniczych wyróżniają je względnie wysokie prędkości przemieszczania, duże wymagania dotyczące produktywności oraz często praca non stop na niewielkich przestrzeniach.

Sandvik chciał ustalić pewien wzorzec i punkt odniesienia: jeśli firma poradzi sobie z nową ładowarką, to oznacza, że będzie mogła w przyszłości stosować tę technologię w innym sprzęcie górniczym, takim jak wiertnice, gdzie wymagania nie są tak wygórowane.

Jakie będą następne kroki? Kolejnym etapem, który nastąpi niebawem, będzie dostosowanie nowej technologii do potrzeb innych maszyn górniczych. Innym obszarem, na którym firma Sandvik zamierza się skupić, będzie stworzenie

miksu technologii, który zawiera szereg technik skanowania, a także, po raz pierwszy w sprzęcie górniczym, sztuczną inteligencję. W 2021 r. niektóre z tych rozwiązań zostaną włączone do systemu AutoMine.

ZALETY:

- Bezpieczeństwo:** niezawodne wykrywanie kolizji i awaryjne zatrzymanie się
- Elastyczność:** możliwość pracy maszyn zarówno tradycyjnych, jak i zautomatyzowanych na tym samym obszarze
- Produktywność:** nieograniczony potencjał zautomatyzowanych operacji górniczych
- Zrównoważony rozwój:** elektryczny napęd na baterie, pojazd bezemisyjny



WIERTNICA SANDVIK D50KS

Moc silnika: 403-522 kW

Maksymalna głębokość otworów: do 45 m

Rozmiary: 10,3 x 4,9 x 11,4 m

Rozmiar masztu: 14,2 x 3,81 x 5,82 m

Średnica otworów: 152-229 mm

Waga całkowita: 47 727 kg

Głowica obrotowa: 194 obr./min/6643 Nm

Głębokość pojedynczego przejścia: 8,7 m

Moc sprężarki: 29,7-45,3 m³/min

Technika wiercenia: obrotowa

- To bardzo mocna maszyna
- mówi operator **Sergiej Dewianin**, pracujący na wiertnicy Sandvik D50KS

W ekstremalnych warunkach

SYBERIA, ROSJA. W sercu Syberii podwykonawca ds. wiercenia, firma Altayvzryvservis, z powodzeniem radzi sobie z każdym rodzajem skały, pracując w ekstremalnych warunkach. Jest to możliwe dzięki trzem niezawodnym wiertnicom

TEKST: WŁADIMIR KOZŁOW ZDJĘCIA: VOZDUH FILM COMPANY

OBWÓD KEMEROWSKI, lub Kuzbas, w południowo-zachodniej Syberii jest od dawna znany z wydobycia węgla kamiennego. W tym roku mija 300 lat od kiedy Michajło Wołkow znalazł „spaloną skałę” na lewym brzegu rzeki Tom, co zapoczątkowało kilkusetletnią eksploatację złóż węgla.

Złóża węgla w obwodzie Kemerowskim były bogate, ale ich eksploatację utrudniało znaczne oddalenie regionu. Dopiero budowa Kolei Transsyberyjskiej w latach 90. XIX wieku spowodowała rozkwit regionu i szybki rozwój górnictwa węglowego.

W XX wieku Kuzbas stał się ważnym zagłębiem węglowym – i taki jest do dziś. Stąd pochodzi 60 procent wydobywanego w Rosji węgla i 70 procent jego eksportu.

– Kuzbas jest obecnie liderem, jeśli chodzi o wydobycie węgla w Rosji, a plany przewi-



Aleksander Leonow, dyrektor generalny firmy Altayvzryvservis

dują dynamiczny wzrost wydobycia do 2035 r. – mówi Aleksander Leonow, dyrektor generalny firmy Altayvzryvservis, działającej w regionie podwykonawcy zajmującego się pracami wiertniczymi i strzałowymi.

JEST POŁOWA GRUDNIA, temperatura blisko minus 20 stopni, niebo bezchmurne, a śnieg u podnóża gór Altaj skrzy się w promieniach słońca.

W odkrywkach leżących między pokrytymi śniegiem lasami wrze praca. 130-tonowe ciężarówki przewożą wydobyty węgiel.

To właśnie tutaj, 40 kilometrów od Nowokuźniecka, stolicy regionu, firma OOO Resurs, jedna z największych w regionie Kemerowskim, wydobywa węgiel w kopalni Nowokazanskoje. Podwykonawca Altayvzryvservis zajmuje się pracami wiertniczymi i strzałowymi.

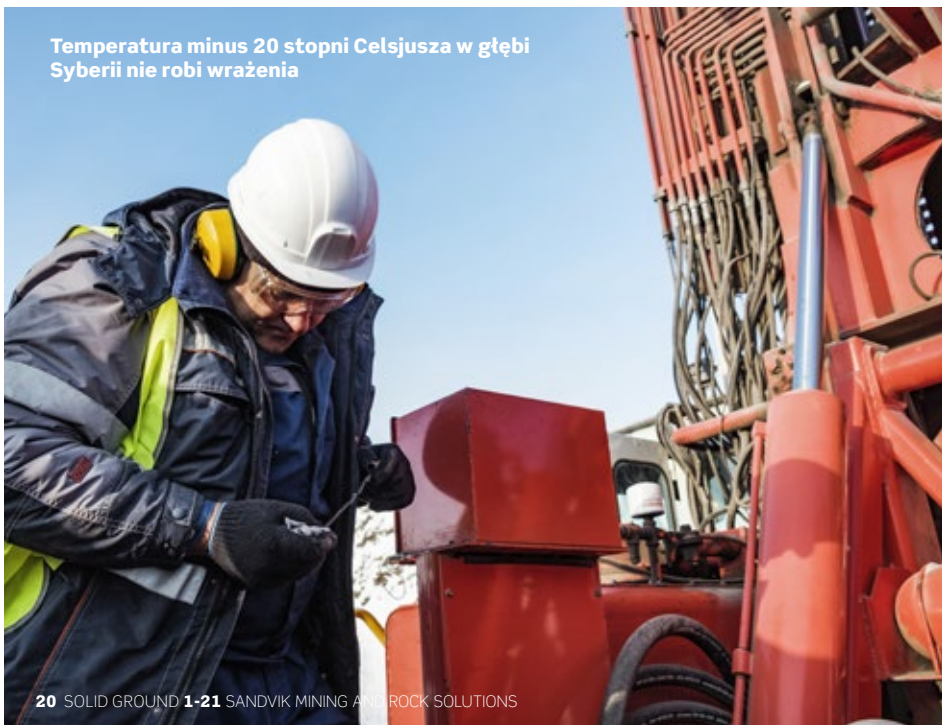
W 2018 r., kiedy nowo powstała firma zaczynała operacje w kopalni, poszukiwała niezawodnej wiertnicy, która sprawdziłaby się w trudnych warunkach atmosferycznych panujących w regionie.





Kuzbas jest dziś głównym ośrodkiem wydobywania węgla w Rosji, a górnicze tradycje mają tu 300 lat

Temperatura minus 20 stopni Celsjusza w głębi Syberii nie robi wrażenia



Jewgienij Martynuszkin, kierownik produkcji w firmie Altayvzryvservis



Aleksiej Gorłow, zastępca dyrektora generalnego firmy Altayvzryvservis ds. produkcji, wie doskonale, jak wymagające jest wydobycie surowców na Syberii

Stale odnotowywaliśmy wzrost produktywności

– W zimie temperatura spada nawet do minus 40 stopni i sprzęt musi pracować w takich warunkach – mówi Leonow.

Jewgienij Martynuszkin, kierownik ds. budownictwa w Altayvzryvservis, dodaje, że oprócz pracy w trudnych warunkach sprzęt wiertniczy musi również mierzyć się z różnymi rodzajami skały.

– W północnej części regionu skała jest twardsza, w środkowej – bardziej miękka, ale z warstwami pośrednimi. Z kolei na południu, u stóp Altaju, skała jest twardsza i sąsiaduje ze złożami rudy żelaza – mówi Martynuszkin. – Dlatego sprzęt wiertniczy musi spełnić długą listę warunków. Musi na przykład radzić sobie z mokrą skałą i różnymi warunkami atmosferycznymi – tak

żeby maszyny nie zamarzały, a ludzie nie marzli. Musi też cechować się wysoką produktywnością. Właśnie produktywność, a także niezawodność były głównymi kryteriami przy wyborze odpowiedniej wiertnicy, informuje Aleksiej Gorłow, zastępca dyrektora ds. produkcji w firmie Altayvzryvservis. Po rozpatrzeniu ofert od różnych dostawców wybrano Sandvik D50KS.

– Jednym z głównych czynników, które wpłynęły na naszą decyzję, było to, że firma Sandvik od dziesięcioleci jest światowym liderem, jeśli chodzi o wiertnice do pracy na powierzchni – mówi Gorłow.

WŁAŚCIWIE WSZYSCY OPERATORZY firmy Altayvzryvservis nigdy nie mieli do czynie-

nia z wiertnicą Sandvik D50KS.

Kiedy ją zamawiano, w firmie był tylko jeden zespół obeznany z tego typu wiertnicami. Pozostałe dwa musiały szkolić się od podstaw.

– Potrzebny był oczywiście okres adaptacji – mówi Martynuszkin. – Nasi operatorzy są wysoko wykwalifikowani, ale większość z nich pracowała wcześniej na innych rodzajach urządzeń wiertniczych.

Próbowaliśmy różnych ustawień, aż

KOPALNIA WĘGLA NOWOKAZANSKOJE

Położenie: okolice miasta Jerunakowski, region Kuzbas, Rosja

Rok powstania: 1973 r.

Powierzchnia całkowita: 19,66 km²

Posiadacz licencji: Resurs

Podwykonawca: Altayvzryvservis

Sergiej Zapara jest kierownikiem w firmie Sandvik na Zachodnią Syberię



znaleźliśmy odpowiednie. Przez cały czas odnotowywaliśmy wzrost produktywności. Mieliśmy wtedy plan, by wykonać 27–28 tysięcy metrów otworów na miesiąc. Mając tę maszynę, wiedzieliśmy, że go wykonamy.

Czynnikiem, który szczególnie pomógł Altayvzryvservis osiągnąć wysoką wydajność była bliska współpraca z firmą Sandvik. – Pracując razem z zespołem z firmy Sandvik, udało się nam zwiększyć wydajność maszyny i wprowadzić szereg ulepszeń – mówi Martynuszkin.

Siergiej Zapara, kierownik firmy Sandvik na Zachodnią Syberię, mówi, że flota podwykonawcy składająca się z trzech wiertnic Sandvik D50KS ma dostępność średnio 91–93 procent.

– Mamy w magazynie sporo części do tych maszyn. Możemy więc błyskawicznie reagować w razie awarii – mówi Zapara. – W tym regionie węgiel leży pod różnymi rodzajami skał, co komplikuje wiercenie. Ale nasz sprzęt daje się adaptować do tych warunków i łatwo jest wybrać optymalne narzędzia wiertnicze.

ALTAYVZRYVSERVIS (PODWYKONAWCA)

Rok założenia firmy: 2018

Obszar działalności: Prace wiertnicze i strzałowe

Dyrektor generalny: Aleksander Leonow

Liczba zatrudnionych: ponad 100

Miejsce działania: Kuzbas, Rosja

Sprzęt firmy Sandvik w użyciu: trzy wiertnice Sandvik D50KS

Obecnie, po trzech latach pracy, pierwsza wiertnica firmy Sandvik w firmie Aayvzryvservis okazała się doskonałym wyborem, zapewniając wysoką produktywność i długi czas pracy.

– Przez te trzy lata nie mieliśmy ani jednej usterki tej wiertnicy – zapewnia Gorłow. Operator Sergiej Dewianin był od początku członkiem zespołu pracującego na pierwszej

wiertnicy Sandvik D50KS.

– W mojej karierze zawodowej pracowałem na różnych maszynach – mówi Dewianin. – Ta wiertnica należy do najlepszych. Daje wiele korzyści. To wspaniała maszyna.

W miarę jak produktywność systematycznie rosła, flota wiertnic Sandvik D50KS pobiła wiele rekordów w operacjach firmy Altayvzryvservis.

– W 2019 r. nasza Sandvik D50KS wykonała 33 000 metrów otworów ciągu jednego miesiąca – wspomina Gorłow. – W następnym roku było to 35 000 metrów. Notujemy więc systematyczny wzrost wydajności.

Gorłow wierzy, że produktywność wiertnic firmy Sandvik nadal będzie wzrastać i że ustanowione zostaną nowe rekordy.

– Takie właśnie zadanie stawiamy przed naszymi pracownikami – mówi Gorłow.

Firma już teraz planuje zwiększenie swojego potencjału, jeśli chodzi o wiercenie.

– Będziemy już niedługo potrzebować więcej sprzętu wiertniczego. Oczywiście przyjrzymy się uważnie ofercie firmy Sandvik – podkreśla Leonow.

Na Syberii temperatura zimą spada do minus 40 stopni Celsjusza, co skutkuje bardzo trudnymi warunkami pracy zarówno dla personelu, jak i maszyn

**Najbardziej optymalna,
jeśli chodzi o
produktywność,
niezawodność i jakość**



Q & A

CZARNA SKRZYŃKA GÓRNICTWA

Cyfryzacja i transparentność sprawią, że górnictwo stanie się „bezpieczniejsze i bardziej wydajne”, uważa Alexandre Cervinka, dyrektor wykonawczy firmy Newtrax Technologies. Pochodzący z Quebecu Cervinka opowiada „Solid Ground” o „czarnej skrzynce górnictwa” firmy Newtrax.

P: CZYM SIĘ PAN ZAJMUJE W FIRMIE NEWTRAX?

O: Newtrax stworzył wiele urządzeń związanych z „Internetem Rzeczy”, które od 10 lat monitorują ludzi, maszyny i środowisko pracy w kopalniach podziemnych. One funkcjonują trochę jak czarne skrzynki w samolotach. Oferujemy jedyne na rynku czarne skrzynki, kompatybilne ze wszystkimi OEM.

P: W JAKI SPOSÓB TE URZĄDZENIA ZWIĘKSZAJĄ BEZPIECZEŃSTWO I WYDAJNOŚĆ W KOPALNIACH?

O: Chodzi o transparentność. Ludzie pracujący pod ziemią zwykle nie mają dostępu do niezbędnych informacji, by podejmować optymalne decyzje. Stworzyliśmy systemy, które wykonują pomiary i udostępniają zgromadzone informacje pracownikom i kierownikom. W ten sposób zyskuje się doskonały wgląd w funkcjonowanie ludzi i maszyn, a także otrzymuje informacje dotyczące poziomu gruntu, powietrza i wody. Po prostu dokonują pomiarów wszystkich procesów w kopalni, całości łańcucha produkcji, oferując pełną transparentność.

P: KIEDY ZACZYNAŁ PAN PRACĘ W FIRMIE NEWTRAX, NIE MIAŁA ONA NIC WSPÓLNEGO Z GÓRNICTWEM. SKĄD TA ZMIANA?

O: Z wykształcenia jestem inżynierem elektrykiem. Dwadzieścia lat temu, kiedy uzyskałem dyplom na McGill University w Montrealu, zacząłem konstruować z grupą przyjaciół bezprzewodowe czujniki do monitorowania różnych urządzeń i procesów. Kiedy pracowaliśmy nad jednym z projektów, spotkaliśmy wtedy profesora, którego studenci pracowali nad wdrożeniem technologii bezprzewodowej w kopalniach podziemnych w Quebecu, w tym jednej eksperymentalnej kopalni w Val-d’Or. Podjęliśmy z nimi współpracę. Od 2008 r. skupiliśmy się całkowicie na górnictwie.

P: DLACZEGO LEPIEJ JEST OTRZYMYWAĆ INFORMACJE NA BIEŻĄCO NIŻ POD KONIEC ZMIANY?

O: Dobrym przykładem pożytku z monitorowania i dostępu do informacji w czasie rzeczywistym mogą być procedury ewakuacyjne. Jeżeli pod ziemią wybucha pożar, każdy pracownik powinien jak najszybciej zostać o tym poinformowany. Dawniej w kopalniach stosowano w takich sytuacjach system sygnalizacji gazowej i sygnały świetlne. Tyle że wtedy informacja dociera do wszystkich obszarów dopiero po 20–40 minutach. Inny przykład: otrzymujesz alarm o zbyt niskim ciśnieniu powietrza w kołach, co wymaga

ALEXANDRE CERVINKA

Wiek: 41

Zamieszkały: Montreal, Kanada

Stanowisko: dyrektor wykonawczy

Rodzina: żona Valerie i synowie Jacob i Zac



natychmiastowej reakcji. Oferujemy także aplikacje mierzące poziom gazów po robotach strzałowych, co decyduje o tym, kiedy pracownicy mogą wrócić do pracy.

P: DLACZEGO GÓRNICZTWO PODZIEMNE POZOSTAŁO NIECO W TYLE, JEŚLI CHODZI O AUTOMATYZACJĘ I CYFRYZACJĘ?

A: Jest to kwestia dość złożona. Na pewno jedną z przyczyn jest niemożność zastosowania GPS. Jest to system komunikacji satelitarnej, który nie może funkcjonować pod ziemią. Innymi słowy, nie wszystkie rozwiązania oparte na GPS stosowane na powierzchni można wykorzystać pod ziemią. Kolejna sprawa to komunikacja. W branży telekomunikacyjnej wiadomo, że najbardziej złożonym i najdroższym etapem jest ostatni kilometr przed podłączeniem domu do głównej sieci. W kopalniach podziemnych siłą rzeczy taki „ostatni kilometr” powstaje każdego tygodnia. W kopalniach maszyny często pochodzą od wielu różnych producentów, a branża górnicza nie jest znana z tego, że chętnie dzieli się danymi. Nasze czarne skrzynki „zmuszają” różne systemy do dzielenia się informacją.

Stworzyliśmy system, który mierzy wszystko

P: JAKIE SĄ OBECNIE NAJWIĘKSZE WYZWANIA STOJĄCE PRZED BRANŻĄ GÓRNICZĄ I JAK WASZE ROZWIĄZANIA MOGĄ POMÓC STAWIĆ IM CZOŁO?

O: Bardziej bezpieczne środowisko pracy na pewno sprawia, że firmy górnicze stają się bardziej atrakcyjnymi pracodawcami. Nikt nie chce pracować w niebezpiecznym miejscu. Dla młodych ludzi brak dostępu w pracy do cyfrowych narzędzi, do których są przyzwyczajeni w codziennym życiu, może być frustrujący. My dajemy im takie narzędzia, dzięki którym mogą wykonywać swoją pracę w sposób bardziej wydajny i bezpieczny.

PRZESUWAJĄC GRANICE

Wiertarka Top Hammer XL zwiększa głębokość wiercenia z górnym młotkiem do 178 milimetrów, oferując wszystkie korzyści technologii z górnym młotkiem. Propozycja jest tym samym dziś lepszym rozwiązaniem niż wiercenie z dolnym młotkiem (DTH) ▶

TEKST: TURKKA KULMALA ZDJĘCIA: SANDVIK



Wiertarka i narzędzia do skał zostały zmodernizowane i ulepszone, aby osiągać optymalny efekt



RD1840C

LT90

PANTERA™ DP1600i

DANE TECHNICZNE

PANTERA DP1600i

Wielkość otworów: 140–178 mm

Wiertło do skał: RD1840C

Narzędzia do skał: LT90

Moc silnika: 287 kW/1800 obr./m

Przepływ powietrza: 14 m³/min

Kabina: Doskonała ergonomia,
klimatyzacja, ROPS/FOPS

Modernizacja istniejącej platformy była naturalnym wyborem

NA POCZĄTKU TEGO roku firma Sandvik Mining and Rock Solutions zaprezentowała nową wiertnicę z górnym młotkiem – Pantera DP1600i. Jest to najmłodszy członek rodziny Pantera DPi – dużych hydraulicznych wiertnic na gaśnienicach. Charakteryzują ją duży stopień penetracji i zaawansowane opcje zautomatyzowane, wpisujące się idealnie w cyfrowe sterowanie sprzętem i optymalizację wydajności wiercenia. Dotychczas średnica otworów wykonywanych przez te wiertnice nie przekraczała 152 milimetrów.

Konstruując Pantery DP1600i, zwrócono szczególną uwagę na równowagę między trzema elementami: podwoziem, urządzeniem wiertniczym i narzędziami do skał. Dzięki temu wiertnica może wykonywać duże otwory o średnicy 140–178 mm.

Konstrukcja podwozia jest oparta na sprawdzonej platformie z serii Pantera DPi, z ulepszonym systemem hydraulicznym i nowej strukturze wysięgnika, co pozwala

zastosować mocniejszą wiertnicę. Dzięki temu nowa maszyna ma większą wydajność i gwarantuje większą średnicę otworów bez zwiększania parametrów podwozia.

– Lista osiągnięć wiertnic z serii Pantera DPi sięga 2008 r. Dlatego modernizacja istniejącej platformy była naturalnym wyborem – wyjaśnia Jarno Viitaniemi, kierownik produktu ds. wiercenia na powierzchni w firmie Sandvik Mining and Rock Solutions.

NOWA WIERTARKA DO skał RD1840C radzi sobie doskonale z wyzwaniem, jakie stanowi większa energia udarowa w procesie wiercenia bez zwiększania rozmiarów wiertła. Rozwiązaniem jest dłuższy i dzięki temu cięższy tłok wiertła. Geometria, długość i waga tłoka zostały zoptymalizowane ze względu na twarde skały i większą średnicę otworów wynoszącą 165 milimetrów. W następstwie uzyskuje się bardziej efektywną, dłuższą falę

udarową i lepszą dynamikę wiercenia.

– Główną zaletą wiertnicy Top Hammer XL jest to, że trzy główne elementy – podwozie, urządzenie wiertnicze i narzędzia do skał – zostały przeprojektowane i zoptymalizowane – mówi Jukka Siltanen, kierownik linii produktu ds. wiertnic do skał w firmie Sandvik Mining and Rock Solutions. – Całość sprawdza się bardzo dobrze.

Wiertarka RD1840C może zostać wyposażona w system monitoringu naprężenia narzędzia Sandvik RockPulse. Zapewnia on operatorowi dane pomiarowe w czasie rzeczywistym, dotyczące trzech głównych parametrów wiercenia: odpowiedzi koronki wiertła, obciążenia narzędzia wiertniczego i poziom posuwu. System wykonuje pomiary w czasie rzeczywistym fal naprężenia indukowanych przez każde uderzenie tłoka. Pomaga to operatorowi unikać nieprawidłowego kontaktu ze skałą i nadmiernych naprężeń rozciągających, a także zbyt dużego lub zbyt małego posuwu.

SYSTEM NARZĘDZIOWY zoptymalizowany dla wiertnicy Top Hammer XL należy do nowej rodziny Sandvik LT90. Wyzwaniem była dłuższa i mocniejsza fala uderzeniowa generowana przez nową wiertarkę RD1840C. Chodziło o przeniesienie jej w kontrolowany sposób do dna otworu z minimalną utratą energii, aby zmaksymalizować stopień penetracji.

– Mamy teraz więcej energii w całym systemie – mówi Fredrik Björk, kierownik produktu ds. narzędzi wiertniczych do skał do pracy na powierzchni w Sandvik Mining and Rock Solutions. – Jeżeli się użyje tej energii do skruszenia skały, przekształci się w ciepło i zniszczy rurę wiertniczą i gwinty.

Nowy zestaw narzędzi do skał opracowany dla wiertnicy Top Hammer XL





Wiertarkę do skał RD1840C poddano tysiącom godzin testów w warunkach roboczych, kiedy wykonano ponad 100 000 metrów otworów w trudnych warunkach

oznacza, że konstrukcja Top Hammer XL została sprawdzona zarówno w czasie dwóch sezonów zimowych, z temperaturą do minus 40 stopni, jak i podczas upalnego lata z temperaturą do plus 30 stopni.

Rezultaty wykazały 50-procentową redukcją zużycia paliwa, o 25 procent niższe całkowite koszty wiercenia oraz o 15 procent wyższą produktywność w porównaniu z metodą wiercenia z dolnym młotkiem (DTH)*. Nowe narzędzia do skał zapewniają też znakomitą trwałość wiertel w porównaniu z innymi konstrukcjami i technologiami. Oszczędność paliwa w ciągu roku odpowiada rocznemu zużyciu paliwa przez 107 samochodów osobowych. Oznacza to oczywiście także mniejszą emisję CO₂.

Sandvik jest pierwszym OEM, który oferuje taką innowacyjną technologię wiercenia z górnym młotkiem, co nie tylko umożliwia wykonywanie dużych otworów, lecz także istotne obniżenie kosztów. Top Hammer XL pozwala rozszerzyć wielkość otworów wierconych z górnym młotkiem do 178 mm. Dzięki temu wiertnica z górnym młotkiem jako bardzo oszczędna paliwowo jest lepszym rozwiązaniem niż technologie DTH.

**Dane oparte na wynikach testów przeprowadzanych w kontrolowanych warunkach.*

Problem rozwiązano przez ulepszenie dynamiki wiercenia, co z kolei wymaga ostrożnego zrównoważenia kilku potencjalnie przeciwstawnych parametrów. Jednym z nich jest odpowiednia sztywność, niezbędna do wykonywania prostych otworów. Równocześnie należy unikać nadmiernej sztywności, aby zapobiegać łamaniu się narzędzi podczas zginania. Ograniczenie sztywności oznacza również duże średnice żerdzi, co skutkuje większym naprężeniem w połączeniach gwintowych podczas zginania.

W wypadku żerdzi równowaga oznacza zastosowanie możliwie cienkich gwintów, ale wystarczająco mocnych do dobrego połączenia rury wiertniczej. Wynikają z tego m.in. łatwe łączenie i rozdzielanie.

Istotna jest też równowaga między odpornością na ścieranie i twardością, gdyż zbyt twarda stal narzędziowa będzie krucha.

Dużą zaletą są własne gatunki stali z zakładów w Sandviken, w Szwecji.

WIERTARKĘ DO SKAŁ RD1840C poddano tysiącom godzin testów. Wykonała ona ponad 100 000 metrów wierceń próbnych w trudnych warunkach. Testy odbywały się w północnej Europie od stycznia 2019 r., co

▶ ZALETY TOP HAMMER XL

- Wiercenie z górnym młotkiem staje się lepszym wyborem niż DTH w wypadku otworów do 178 milimetrów
- Niskie zużycie paliwa i mniejsza emisja CO₂
- Znacznie mniejszy całkowity koszt wiercenia
- Większa produktywność
- Zaawansowana technologia MWD i opcje zautomatyzowane

W poszukiwaniu głębokich zmian

Firma LKAB zamierza, razem z czterema parterami z branży, ustalić nowe standardy dla górnictwa podziemnego. W tym celu musi kopać znacznie głębiej niż dotychczas

TEKST: JIMMY HÅKANSSON ZDJĘCIA: ADAM LACH & FREDRIC ALM

NALEŻĄCA DO FIRMY LKAB kopalnia rudy żelaza w Kirunie, w północnej Szwecji, jest największą podziemną kopalnią rudy na świecie. Jednak zasoby kopaliny na obecnie eksploatowanym poziomie 1365 metrów wyczerpują się i firma ma tylko jedno wyjście: sięgnąć po złoża leżące głębiej.

Do 2030 r. LKAB musi być gotowa zejść głębiej niż kiedykolwiek. Ale szwedzka firma górnicza zamierza nie tylko posuwać się w dół, lecz także wyznaczyć nowe standardy przemysłowe jeśli chodzi o bezemisyjne górnictwo podziemne.

– Kiedy pojawił się ten projekt, szukałem właśnie nowych wyzwań zawodowych – mówi Michael Lowther, kierownik próbnej kopalni firmy LKAB w Kirunie.

W tym samym czasie wystartował projekt firmy LKAB o nazwie Zrównoważone Górnictwo Podziemne (Sustainable Underground Mining). Dla Lowthera była to szansa, której po prostu nie mógł stracić.

– Koncepcja tego projektu jest po prostu niesamowita – mówi Lowther. – Poszukujemy bardziej zrównoważonego modelu pracy. Chcemy w ten sposób przyczynić się do ochrony klimatu i lepszej przyszłości dla świata. To chyba najbardziej ambitny projekt w górnictwie, o jakim wiem.

Rozpoczęty w 2018 r. projekt to efekt połączonego wysiłku firm LKAB, Sandvik,

Nils Stenberg, dyrektor kopalni w Kirunie, należącej do firmy LKAB



ABB, Epiroc i Combitech, który ma gruntownie zmienić górnictwo podziemne.

– Naszym celem jest kopalnia wolna od emisji CO₂, w pełni scyfryzowana i zautomatyzowana – mówi Nils Stenberg, dyrektor kopalni firmy LKAB w Kirunie. – Możemy to osiągnąć jedynie we współpracy z naszymi dostawcami i innymi firmami.

Projekt wyznacza cztery główne cele. Pierwszy to całkowita bezwypadkowość i bezpieczniejsze miejsce pracy dla wszystkich zatrudnionych. Drugi to całkowita likwidacja emisji CO₂ w kopalni. Trzeci to zwiększenie produktywności o 50 procent.

– To pewnie będzie najtrudniejsze do osiągnięcia, gdyż sięgamy po głębiej leżące złoża – mówi Lowther. – Wygląda to bowiem tak, że w miarę posuwania się w dół rosną koszty i spada produktywność. ▶

Poszukujemy bardziej zrównoważonego modelu pracy. Chcemy w ten sposób przyczynić się do ochrony klimatu

Harmonogram

2018

LKAB inicjuje projekt, razem z firmami ABB, Epiroc, Combitech i Volvo Group.

2018-2022

Pilotowe testy technologii i metod wydobycia w doświadczalnej kopalni Konsuln.

2020

Firma Sandvik przyłącza się do projektu, a Volvo Group go opuszcza.

2022-2033

Przygotowania do produkcji na skalę przemysłową.

2030

Zostaje ustanowiony nowy standard przemysłowy dla górnictwa podziemnego.

Kopalnia firmy LKAB w północnej Szwecji jest największą podziemną kopalnią rudy żelaza na świecie. Rosnący popyt na ten surowiec sprawia, że jest stale rozbudowywana

Projekt Zrównoważone Górnictwo Podziemne był okazją, z której Michael Lowther, kierownik kopalni doświadczalnej Konsuln firmy LKAB, po prostu musiał skorzystać



Koncepcja tego projektu jest po prostu niesamowita

Stenberg dodaje: – Najgłębiej schodzimy z operacjami na 1365 metrów. Z czasem będziemy musieli zejść w dół kolejne 700 metrów.

Wreszcie czwarty cel to wyznaczenie nowych standardów dla górnictwa podziemnego na dużych głębokościach.

ABY OSIĄGNĄĆ TE cele, firma LKAB i jej partnerzy testują nowe technologie w doświadczalnej kopalni Konsuln. Najważniejsze z nich to elektryfikacja, cyfryzacja i automatyzacja.

– Wirtualna kopalnia umożliwia nam symulacje systemów, zanim wydamy dużo pieniędzy na ich wdrażanie – mówi Lowther. – To bardzo sensowne podejście, na przykład w sytuacji awarii, kiedy chcesz wiedzieć, gdzie znajdują się wszyscy ludzie i znaleźć dla nich najlepszą drogę ewakuacji. Lub kiedy istnieje plan do wykonania danego dnia, ale wydarza się awaria i wiele miejsc

pracy staje się niedostępnych. Wtedy można wykonać trzy, cztery symulacje i znaleźć najlepszy sposób rozwiązania problemu.

To wszystko może brzmieć jak futurologia, ale Lowther wyjaśnia, że jest to logiczny kolejny krok w biznesie, który staje się coraz bardziej scyfryzowany.

– Jest to możliwe dzięki technologiom, które umożliwiają stałą komunikację z pracownikami i oznaczenie ich miejsca przebywania w kopalni – mówi Lowther. – Jeszcze 20 lat temu trudno było tu znaleźć pojazd, który się gdzieś zaparkowało kilka dni wcześniej.

W tak dużym i ambitnym projekcie czas jest rzeczą bardzo cenną. Do 2030 r. wszystkie technologie powstające w ramach projektu muszą być w pełni operacyjne i gotowe do zastosowania.

– Wyzaczyliśmy rok 2030, gdyż poziom, na którym obecnie pracujemy, wystarczy do 2035 lub 2040 roku – mówi Stenberg. – Około

2030 roku musimy zacząć schodzić do głębiej leżących pokładów. Nowe technologie muszą wtedy być gotowe.

Cele są więc jasne, ale droga prowadząca do ich osiągnięcia jeszcze nie. Dodajmy, że pandemia spowodowała opóźnienie wstępnych testów w kopalni Konsuln. Jednak prawdziwym wyzwaniem jest płynna współpraca między partnerami w tym niebywałym projekcie.

– Duże firmy jak Sandvik, Epiroc czy ABB niezwykle wykładają wszystkich kart na stół i dzielą się informacjami – mówi Lowther. – W tym projekcie staramy się, żeby było inaczej.

Stenberg dodaje: – Na tym etapie nie można już znaleźć rozwiązań w katalogach firm. Musi to być wspólny wysiłek.

W LISTOPADZIE 2020 r. firma LKAB zaprezentowała historyczny plan transformacji. Nowa strategia zakłada całkowitą likwidację emisji CO₂ do 2030 r. i zapewnienie wydobywania po roku 2060. Jednym z trzech priorytetów jest ustalenie nowego standardu dla górnictwa podziemnego, obejmującego cyfryzację i operacje autonomiczne.

Równocześnie firma będzie stopniowo przechodzić od produkcji brykietów rudy do wytwarzania z użyciem zielonego wodoru tzw. rudy bezpośrednio zredukowanej. Planuje również pozyskiwanie minerałów z odpadów kopalnianych.

To największa transformacja w ponad 130-letniej historii firmy, w trakcie której LKAB stała się największym przedsięwzięciem przemysłowym w Szwecji. ■

WSPÓŁPRACA

Projekt jest wspólnym przedsięwzięciem firm LKAB, Sandvik, ABB, Epiroc i Combitech. Grupa Volvo była częścią projektu na starcie w 2018 r., ale dwa lata później się wycofała. Plany zakładają wyznaczenie nowych granic w dziedzinach takich jak automatyzacja, cyfryzacja, elektryfikacja i zrównoważony rozwój. Celem jest stworzenie nowego górnictwa podziemnego, o zrównoważonym charakterze.

The Expert

William Pratt Rogers, profesor na wydziale inżynierii górniczej w University of Utah, uważa, że automatyzacja nadal będzie zmieniać górnictwo. Choć niekoniecznie tak, jak to sobie obecnie wyobrażamy

WILLIAM PRATT ROGERS jest jednym z autorów publikacji „Automation in the Mining Industry: Review of Technology, Systems, Human Factors, and Political Risk” (Automatyzacja w przemyśle górniczym. Przegląd technologii, systemów, czynników ludzkiego i politycznego ryzyka). Podzielił się z „Solid Ground” kilkoma opiniami.



Obecne zautomatyzowane systemy sprawiają, że potrzebujemy zarówno bardziej precyzyjnych projektów jak i inżynierii, co prowadzi do bardziej przewidywalnej ekonomiki wydobycia minerałów. Jestem bardzo ciekawy tego, jak automatyzacja wpłynie na wielkość sprzętu.

Słyszałem wypowiedzi ekspertów, że w przyszłości zautomatyzowane maszyny będą mniejsze, ale zwiększy się ich liczba.

P: W SWOICH PUBLIKACJACH MÓWI PAN O POZIOMIE AUTOMATYZACJI W SKALI 0-10. CZY MÓGLBY PAN TO WYJAŚNIĆ?

O: Przede wszystkim uważam, że automatyzacja nie jest binarna, lecz jest częścią większego spektrum. To ważne, gdyż wiele dużych firm wytycza i realizuje strategie oparte na błędnych założeniach. Można wprowadzić automatyzację częściowo lub też całościowo i systemowo. Firmy górnicze na całym świecie, zarówno duże, jak średnie i małe, coraz szybciej wprowadzają zmiany technologiczne. Każda firma, wdrażając rozwiązania zautomatyzowane, powinna przyjąć strategię odpowiadającą jej potrzebom i możliwościom kapitałowemu. Zrozumienie poziomów automatyzacji pomaga lepiej wybrać technologię i strategię.

P: W JAKI SPOSÓB AUTOMATYZACJA WPŁYNIE NA GÓRNICTWO?

O: Automatyzacja umożliwia nowe podejście do ekonomiki skali. Innymi słowy: duży oznacza więcej. Dotychczas w niektórych dziedzinach ekonomika skali oznaczała niedocenianie precyzyjnej inżynierii górniczej.

P: JAKIE SĄ NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY, JEŚLI CHODZI O AUTOMATYZACJĘ W GÓRNICTWIE?

O: Myślenie „wszystko albo nic”. To znaczy: albo kopalnia jest całkowicie zautomatyzowana, albo wcale nie jest. Firmy górnicze coraz częściej wdrażają automatyzację i proces ten będzie kontynuowany. Istnieje jednak wiele błędnych koncepcji dotyczących wpływu tego procesu na liczbę miejsc pracy. Automatyzacja wpłynie niewątpliwie na

zatrudnienie w górnictwie, ale niekoniecznie tak jak wielu oczekuje. Nie można mieć inteligentnego systemu cyfrowego bez inteligentnego człowieka. Dlatego następnym krokiem będzie pojawienie się w górnictwie nowej generacji wysokiej klasy specjalistów. Trzeba będzie częściowo przekwalifikować istniejący personel i starać się przyciągnąć do branży górniczej wysoko wykwalifikowanych specjalistów komputerowych i inżynierów.

P: WIĘC AUTOMATYZACJA NIE SPRAWI, ŻE LUDZIE W GÓRNICTWIE STANĄ SIĘ ZBĘDNI?

O: Myślę, że górnictwie daleko jeszcze do całkowitej automatyzacji. W nadchodzących latach w kopalniach będą pracować zarówno maszyny zautomatyzowane, jak i sterowane przez człowieka. Zbyt często słyszę zdanie: „Musimy automatyzować, żeby uniezależnić się od czynnika ludzkiego”. To złe podejście, gdyż sugeruje, że za sprawą automatyzacji można zrezygnować z pracowników. Nie sądzę, że to możliwe.

P: JAK AUTOMATYZACJA WPŁYNIE NA BEZPIECZEŃSTWO PRACY W KOPALNIACH PODZIEMNYCH?

O: Zawsze z korzyścią dla ludzi jest usunięcie ich ze stref o dużej energii kinetycznej. Korzystne znaczenie dla zdrowia ma samo ograniczenie liczby godzin spędzanych pod ziemią. W miarę jak operacje schodzą coraz głębiej, robi się coraz cieplej i wentylacja staje się trudniejsza. Przykładem może tu być kopalnia Resolution Copper w Arizonie, w USA. Jest głęboka i jest w niej tak gorąco, że jej pełna automatyzacja będzie kluczem do sukcesu. ■

„Nie można mieć inteligentnego systemu cyfrowego bez inteligentnego człowieka”

GOTOWA DO ZAŁADUNKU

Nowa ładowarka Sandvik LH518B oferuje redukcję emisji ciepła potrzebę wentylacji na poziomie samochodów elektrycznych na baterie (BEV). Do tego dochodzi elastyczność operacyjna, a całkowity koszt eksploatacji porównywalny jest z konwencjonalną ładowarką z silnikiem dieslowskim

TEKST: **TURKKA KULMALA** ZDJĘCIA: **SANDVIK**



- NASZE SYSTEMY pracują w świecie rzeczywistym – mówi Mike Kasaba, dyrektor działu Artisan Business Unit w firmie Sandvik. – Od dziesięciu lat stosujemy ten sprzęt w operacjach podziemnych. Dzięki temu jesteśmy najbardziej doświadczonym teamem BEV w branży górniczej. Firma Sandvik oferuje globalny produkt i zapewnia jego wsparcie.

Jego pewność opiera się na solidnych podstawach. Firma Sandvik jest od dawna liderem na rynku elektrycznych ładowarek, projektuje je w ścisłej współpracy z klientami z branży górniczej. Sandvik doskonale wie, czego oczekują firmy górnicze i ich podwykonawcy, którzy odnawiają swoje parki maszynowe. To doświadczenie łączy się teraz ze świeżą perspektywą firmy Artisan. Dwa lata po zakupieniu tej firmy, będącej wcześniej niezależnym ośrodkiem rozwojowym, zaprezentowano rezultat wspólnej

pracy: elektryczną ładowarkę na baterie Sandvik LH518B. Łączy ona zaawansowaną technologię BEV z elementami istniejących ładowarek firmy Sandvik, takimi jak łyżka, rama i kabina operatora.

Nowy zespół firmy Sandvik ds. sprzętu BEV podsumowuje główne wartości towarzyszące powstawaniu nowej maszyny: niezawodność, redundancja systemu i optymalizacja cyklu. Wszystko to współgra z istniejącą koncepcją ładowarek firmy Sandvik.

CO TO OZNACZA w praktyce? Pierwsza generacja maszyn BEV oznaczała po prostu zastąpienie silnika dieslowskiego silnikiem elektrycznym na baterie, podczas gdy niezmiennicze pozostawały przekładnia, konwerter momentu obrotowego i napęd, wałek przekładnikowy oraz system hydrauliczny. W maszynach drugiej generacji wyeliminowano

konwerter momentu, a wał został zastąpiony przez osobny silnik elektryczny. Te wczesne zmiany konstrukcji BEV dawały co prawda konkretne korzyści, jeśli chodzi o wydajność ładowarki, ale były ograniczone jej konstrukcją mechaniczną i ograniczeniami mechanicznego napędu.

Ładowarka Sandvik LH518B reprezentuje najnowszą konstrukcję BEV trzeciej generacji. Maszyna została zaprojektowana od podstaw, co pozwoliło wyeliminować ograniczenia starszych wersji. Rozwiązania typowe dla ładowarek z napędem dieslowskim zostały zastąpione nową zintegrowaną konstrukcją opartą na systemie baterii i napędzie elektrycznym. To umożliwiło z kolei inne rozwiązania, takie jak mniejsze tylne koła, co daje operatorowi lepszą widoczność oraz odłączalną sekcję tylnej ramy, co umożliwia szybszą wymianę baterii. ▶



Klienci często myślą, że nowa technologia będzie droższa. Tak jednak nie jest.



DANE TECHNICZNE

SANDVIK LH518B

Ładowność: 18 ton

Szerokość tyłki: 4,5 m

Siła pociągowa: 450 kN

Jazda po pochyłości: 12 km/h
po pochyłości 20% z pełnym ładunkiem

Prędkość maksymalna: 30 km/h

Stała moc wyjściowa: 560 kW (750 KM)

Moc wyjściowa maks.: 660 kW (885 KM)

Ładowarka Sandvik LH518B reprezentuje trzecią generację maszyn BEV. Jest to całkowicie nowa konstrukcja, wolna od ograniczeń swoich wcześniejszych odpowiedników, wzorowanych na starszym sprzęcie

Jeśli chodzi o codzienne operacje górnicze, konstrukcja BEV trzeciej generacji przynosi wymierne korzyści. Ładowarka Sandvik LH518B ma znacznie większą ładowność w stosunku do swoich rozmiarów i wagi: jest najmocniejszą 18-tonową ładowarką na rynku. Jest wyposażona w 4,5-metrową łyżkę i układ napędowy o sile pociągowej 450 kN. Jej rozmiary są kompatybilne z 14-tonową obwiednią.

Dla właściciela kopalni lub podwykonawcy oznacza to w możliwości wykonania większej pracy z użyciem mniejszej maszyny. Przykładowo, pełna łyżka urobku może być przewożona po 20-procentowym nachyleniu z prędkością 12 km/h. Inny przykład możliwości ładowarki Sandvik LH518B to maksymalna prędkość wynosząca 30 km/h.

„Ładowanie” odbywa się najszybciej

w branży dzięki efektywnym systemom wymiany baterii i stabilności zestawu baterii. Stacje ładowania nie wymagają zaawansowanej infrastruktury lub dodatkowych urządzeń takich jak podnośniki. Stacja ładowania składa się z trzech komponentów podłączonych do istniejącej sieci elektrycznej kopalni. Mogą być

one łatwo przenoszone, w miarę jak zmienia się topografia operacji górniczych.

Kilka starych chodników w strategicznie wybranych miejscach trasy pracy ładowarki – to wszystko, czego potrzeba. Na stacji ładowania operator po prostu zostawia zużyte baterie i wstawia naładowane. Podłączenie nowych baterii do systemu jest zautomatyzowane, toteż nie wymaga opuszczenia kabiny przez operatora.

Ładowarka Sandvik LH518B daje właścicielom kopalni i podwykonawcom dużą swobodę manewru. Może ona zastąpić zarówno ładowarki z napędem dieslowskim, jak i elektryczne ładowarki zasilane przez kabel. Można ją także stosować razem ze wszystkimi innymi maszynami, co często wymaga jedynie niewielkich zmian.

ISTOTNĄ KWESTIĄ JEST całkowity koszt eksploatacji sprzętu BEV. Dotyczy to zwłaszcza nowych maszyn BEV, która muszą zostać przystosowane do istniejących kopalni.

– Klienci często myślą, że nowa technologia będzie droższa – mówi Brian Huff, wiceprezydent ds. technologii w dziale Business Unit Artisan firmy Sandvik. – Tak jednak nie jest. Nową pozycją w kalkulacji kosztów są niewątpliwie baterie. Jednak oznacza to znacznie niższe koszty niż stosowanie drogiego oleju napędowego. W maszynie BEV nie ma silnika spalinowego, konwertera przekładni lub momentu obrotowego, co eliminuje konieczność remontu tych podzespołów.

Całkowity koszt eksploatacji ładowarki BEV nie jest więc wyższy niż w wypadku ładowarki z silnikiem dieslowskim. W miarę rozpowszechniania się BEV, koszty ich eksploatacji będą spadać. Inna możliwość znacznego obniżenia kosztów wynika z mniejszej emisji ciepła i niższych kosztów wentylacji kopalni.

ZALETY SANDVIK LH518B

Produktywność: mocna 18-tonowa ładowarka kompatybilna z 14-tonową obwiednią

AutoSwap: szybka i łatwa wymiana baterii bez użycia ręk

Elastyczność: konieczność minimalnych zmian w istniejącej strukturze kopalni

Zręczność: nieznaczne dopasowanie istniejących cykli załadunkowych

Zerowa emisja: brak silnika dieslowskiego, brak spalin

Całkowity koszt eksploatacji: porównywalny z ładowarką z napędem spalinowym

Elektryczna ładowarka Sandvik LH518B zasilana przez baterie łączy w sobie unikatowe doświadczenie firmy Sandvik i świeże spojrzenie firmy Artisan



Zielony prąd dla odległych kopalni

PROWADZĄCY operacje górnicze w odlegle położonych kopalniach korzystają z reguły z generatorów prądu z napędem dieslowym. Nie jest to jednak idealna metoda. Wysokie koszty paliwa sprawiają, że operacje te są drogie, a emisja dwutlenku węgla jest znaczna.

Oczywistym rozwiązaniem jest energia odnawialna – słoneczna czy wiatrowa. Inne rozwiązanie to napęd hybrydowy, łączący napęd dieslowy i energię odnawialną z magazynowaniem energii lub bez niego. W tym wypadku typowa, nie podłączona do sieci kopalnia może korzystać głównie z energii słonecznej lub wiatrowej, zachowu-

jąc zasilanie dieslowskie na okoliczność zakłócenia dostaw prądu. Dla kopalni, które nie mogą lub nie chcą być podłączone do sieci elektroenergetycznych, zasilanie hybrydowe może być dostępne w postaci przenośnych paneli słonecznych i mikrofarm wiatrowych.

Nawet wtedy, kiedy kopalnie są podłączone do sieci, dodatkowa energia słoneczna zapewnia mniejszy negatywny wpływ na środowisko naturalne i niższe koszty. Panele słoneczne można zainstalować bez kosztów wstępnych podpisując Umowę o Zakupie Mocy (Power Purchase Agreement). Dostawca instaluje system,

co pozwala operatorom kopalni skupić się na swoich głównych działaniach i płacić w uzgodnionym w umowie czasie za każdą kilowatogodzinę. Istnieje także możliwość zakupu instalacji przez kopalnię pod koniec tego okresu.

Energia słoneczna daje energochłonnej branży górniczej znaczne korzyści. Modułowa konstrukcja umożliwia przemieszczanie paneli słonecznych stosownie do rozbudowy kopalni, promienie słoneczne są darmowe, a instalacja nie emituje dwutlenku węgla. Eksperti oczekują więc w najbliższej przyszłości szybkiego rozwoju energetyki słonecznej w odległych kopalniach. ■







SANDVIK DL422iE ELEKTRYCZNA I INTELIGENTNA

Sandvik DL422iE jest w pełni zautomatyzowaną, zasilaną przez baterie wiertnicą z górnym młotkiem do głębokich otworów. Elektryczny napęd nie generuje emisji spalin podczas przemieszczania maszyny, a wiercenie ciągłe w trybie zautomatyzowanym zapewnia zespołom pracującym pod ziemią bezpieczne warunki i produktywną pracę.

Zapraszamy na naszą stronę
[ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK](https://rocktechnology.sandvik.com)

