

SOLID

2/2018

GROUND

MAGAZYN FIRMY
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Islandia:

**Doskonałe
drażenie**

OptiMine Analytics:

**Przewidywana
produktywność**

Zrównoważony rozwój:

**Przyjaciel
w potrzebie**

Kanada: Hecla Casa Berardi

Czas automatyzacji

Drogi Czytelniku,

INNOWACYJNOŚĆ TO JEDEŃ z największych wartości firmy Sandvik. Potwierdzenie tego znajdą Państwo w najnowszym numerze magazynu „Solid Ground”. Na przykład niedługo otwieramy w Tampere, w Finlandii, nowe Centrum Innowacji Wiertel do Skał. Budowane tam nowoczesne urządzenia do produkcji i testów zwiększą naszą wiedzę w dziedzinie technologii wiertniczych.

Nowe technologie muszą odpowiadać potrzebom klientów. Każda powstaje z myślą o niższych kosztach i większym bezpieczeństwie. Istotne są też informacje zwrotne otrzymywane od naszych klientów już na etapie projektowania. Przykładem może być nowa, 17-tonowa ładowarka Sandvik LH517i do pracy pod ziemią, która zapewnia łatwe utrzymanie ruchu i doskonałą ergonomię pracy operatora.

Jedną z istotnych spraw jest dla nas cyfryzacja. Badania wykonane przez BCG wskazują cztery istotne obszary zmian:

- Analiza Big Data
- Szybkie wprowadzanie nowych technologii
- Mobilne produkty i rozwiązania
- Projektowanie cyfrowe

Nie wystarczy już wyposażyć nasze maszyny górnicze i narzędzia do skał w inteligentne rozwiązania – musimy Państwu pomóc wykorzystać ich potencjał. Portal My Sandvik pomoże w praktycznym i łatwym zastosowaniu oprogramowania towarzyszącego maszynom. Informacje zwrotne od naszych klientów pomagają nam na bieżąco tworzyć raporty.

Zachęcamy Państwa do lektury materiałów powstałych z perspektywy operatorów z całego świata:

- Jak wspieramy kopalnię złota Casa Berardi firmy Hecla
- Jak analizy wykonane z pomocą OptiMine Analytics pomagają firmie Petra Diamonds zwiększyć produktywność
- Jak firma SUEK, czołowy rosyjski producent węgla, ustanawia rekordy, posługując się kombajnami typu bolter miner firmy Sandvik.

Naszym głównym priorytetem jest zawsze bezpieczeństwo. Zwięźle ujął to jeden z naszych klientów: „Nasi pracownicy wracają po po każdej zmianie cali i zdrowi do domu. Właśnie to jest najważniejsze”.



LARS ENGSTRÖM
PREZYDENT, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY

NOWOŚCI SANDVIK

Nowe centrum innowacyjności..... 4

TUNEL DYRAFJORDURGONG

Doskonałe drążenie..... 6

SYLWETKI

Górski lider..... 8

KOPALNIA ZŁOTA HECLA CASA BERARDI

Zdalna nawigacja..... 10

ANALITYKA OPTIMINE

Przetom cyfrowy..... 16

KOPALNIA WĘGLA TALDINSKAJA

ZAPADNAJA-2

Syberyjskie rekordy 20

LEOPARD DI650I

Nowa i wypróbowana 26

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Wyciągając pomocną dłoń..... 30

INTELIGENCJA

Owocna współpraca z klientami..... 33

PERSPEKTYWY

W szklanym labiryncie..... 36

PRODUKTY

Trwałe rozwiązania 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 61 100. „Solid Ground” jest publikowany dwa razy w roku w wersjach: angielskiej, chińskiej, francuskiej, hiszpańskiej, polskiej, portugalskiej, 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 i Francis Dignan. **Asystent wydawcy:** Michael Miller. **Dyrektor kreatywny:** Niklas Thulin. **Dyrektor artystyczny:** Linda Klemming. **Koordynator językowy:** Louise Holpp. **Tłumacz:** Tadeusz Rawa. **Przygotowanie do druku:** Markus Dahlstedt. **Zdjęcie na okładce:** Adam Lach. **Kolegium redakcyjne:** Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask.

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, iSure, Leopard, OptiMine, Rammer i RockPulse są znakami towarowymi należącymi do firm działających w Szwecji i/lub innych krajach, będących 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”.

Sandvik przetwarza dane osobiste zgodnie z Ogólnym Rozporządzeniem o Ochronie Danych (RODO). Informacje na temat ochrony danych są dostępne na stronie www.home.sandvik/privacy. Aby wprowadzić zmiany w prenumeracie, prosimy o kontakt na adres solidground@sandvik.com.



SPIS TREŚCI **2/18**

33

Klienci motorem badań i rozwoju.

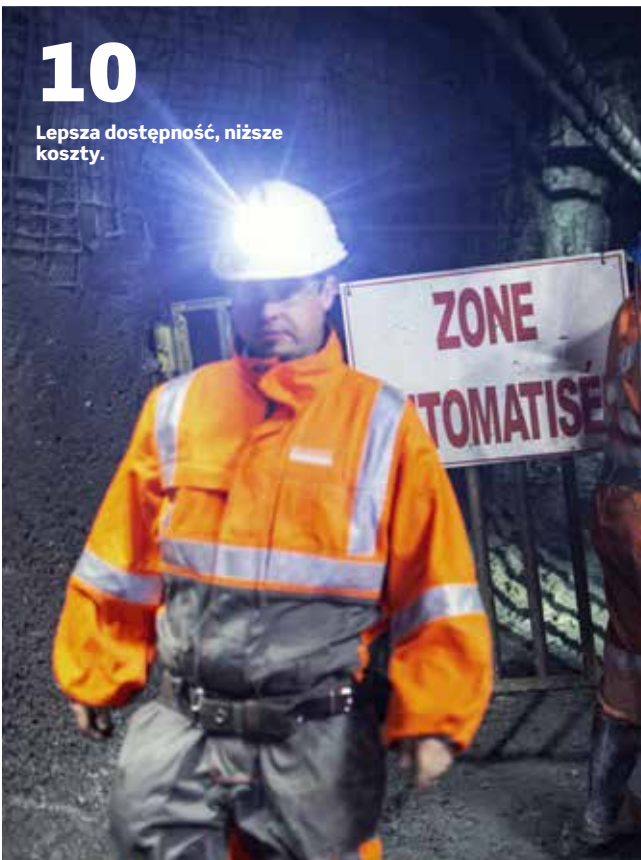
20

Syberyjskie rekordy.



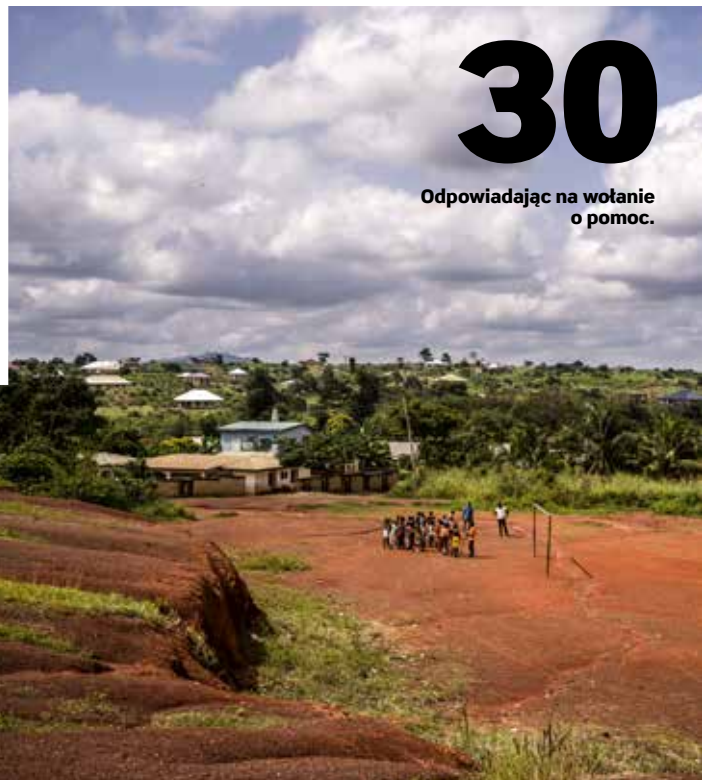
10

Lepsza dostępność, niższe koszty.



30

Odpowiadając na wołanie o pomoc.



36

Zwinność w labiryncie.

Centrum innowacyjności

W zakładach firmy Sandvik w Tampere, w Finlandii, zostanie stworzone w 2019 r. nowe Centrum Innowacji Wiercenia Skał (Rock Drills Innovation Center). Powstaną w nim najnowocześniejsze urządzenia do produkcji i testów głównej technologii firmy Sandvik – wiercenia w skałach.

Będą tam rozwijane i gromadzone wiedza i innowacje w dziedzinie technologii wiercenia w skałach. W Centrum powstanie dział badawczo-rozwojowy, podziemna kopalnia do testów, wyposażona w laboratorium oraz nowoczesne środowisko produkcyjne. Planowana jest współpraca z wyższymi uczelniami. Rock Drills Innovation Center umożliwi klientom zapoznanie się z najnowszymi urządzeniami wiertniczymi firmy Sandvik i ich praktycznym zastosowaniem. W czasie specjalnych spotkań klienci będą mogli odbyć podróż do początków technologii wiercenia w skałę oraz zaznajomić się z wizją rozwoju tej technologii.



Nagrodzone zaangażowanie

Niezależna firma analityczna Verdantix przyznała Grupie Sandvik Międzynarową Nagrodę HSE (International Health, Safety and Environmental Innovation) za osiągnięcia na polu innowacyjności w dziedzinie zdrowia, bezpieczeństwa i środowiska naturalnego rok 2018 w kategorii Górnictwo i Metale. Nagroda przyznawana jest firmom, które produją w tworzeniu innowacyjnych technologii, mających wpływ na HSE. Firma Sandvik doceniona za stworzenie dla różnych jednostek biznesowych systemu zapewniającego lepszą analizę zagrożeń w środowisku pracy, planowanie EHS i zgodność ze standardami EHS firmy Sandvik.

Platyna na taśmie

Firmy Sandvik i Anglo American, czołowy producent metali z grupy platynowców, od ponad pięciu lat pracują wspólnie nad rozwojem Sandvik PM100F. Ten nowy mobilny system do ciągłego transportu taśmowego ma 86 metrów długości i wydajność 100 ton na godzinę.

System przenośników taśmowych ma za zadanie w sposób ciągły obsługiwać poruszający się kombajn urabiający. Można go również zginać do 90 stopni. Zdaje egzamin w wielu zastosowaniach, zwiększa bezpieczeństwo, obniżając równocześnie emisję spalin, gdyż eliminuje potrzebę użycia wozów odstawczych.



Firmy Sandvik i Anglo American wspólnie rozwinęły system przenośników taśmowych Sandvik PM100F

Rosyjskie targi

Rosyjskie miasto Nowokuźnieck było w czerwcu 2018 r. gospodarzem Ugol Rossii & Mining – targów wyposażenia i technologii górniczych. Na targach zaprezentowało swoją ofertę ponad 600 producentów sprzętu górniczego, a zwiedziło je 35 000 ekspertów górniczych z 24 krajów.

Firma Sandvik zaprezentowała swój okręt flagowy – kombajn Sandvik MB670-1 typu bolter miner, zakupiony przez firmę SUEK-Kuzbass JSC. Będzie on eksploatowany w kopalni Jalewskij. Ta 105-tonowa, napędzana elektrycznie maszyna, poruszająca się na gąsienicach, reprezentuje najwyższy poziom techniczny i oferuje niezwykle wysoką wydajność. W 2016 r. jej poprzedniczka, Sandvik MB670, pobiła rekord: 1272 metrów otworów ciągu jednego miesiąca w kopalni Taldinskaja-Zapadnaja-2.

Firma Sandvik Mining and Rock Technology jest częstym gościem na targach Ugol Rossii & Mining – mówi Roman Tonyzew, kierownik działu urabiania mechanicznego. Sprzedawanie maszyn bezpośrednio na tych targach stało się już naszą tradycją. Targi są także najlepszą okazją do spotkań z klientami, dzielenia się doświadczeniem z przedstawicielami naszej branży i zaprezentowania naszych najnowszych osiągnięć w dziedzinie maszyn i narzędzi górniczych.



Czterdzieści lat prężnej firmy



▶ Firma Rammer, producent młotów hydraulicznych, należąca do konsorcjum Business Unit Breakers, obchodziła w tym roku 40-lecie istnienia. W ramach rocznicowych obchodów tej znakomitej marki fabryka wyłączników uczciła dostawę 3000. wysięgnika montowanego na stałe.

Firma Rammer wzbogaciła niedawno swoją ofertę dla klientów o dwa nowoczesne wysięgniki. Gwarantują one wyższą wydajność urabiania, co zmniejsza zużycie się części, a także duży zasięg, co z kolei zwiększa wydajność operacji i równocześnie obniża ich koszty. Marka Rammer powstała w 1978 r. w Finlandii, a w 1998 r. jej właścicielem stała się firma Sandvik. Linia produktów jest stale ulepszana, a wiele z nich wyznacza standardy w przemyśle, w takich aspektach jak stała siła uderu, zabezpieczenie pracy w spoczynku i zautomatyzowane smarowanie.

Wydajne okładziny

▶ AngloGold Ashanti to jeden z największych na świecie producentów złota. Crixás, oddział tego przedsiębiorstwa w Goiás, w Brazylii, postanowił podnieść wydajność operacji i zwiększyć bezpieczeństwo pracowników. W tym celu AngloGold Ashanti zainstalowała tam w sierpniu 2016 r. okładziny trudnościeralne Sandvik HX900 (model wolframowo-węglkowy).

Po 14 miesiącach okazało się, że dzięki zastosowaniu Sandvik HX900 osiągnięto 26 razy lepsze wyniki niż uzyskane z użyciem okładzin ze stali hartowanej. Po ponad 500 dniach od zainstalowania nadal były one sprawne. Oprócz znakomitej wydajności i obniżenia kosztów operacji nowe okładziny przyczyniają się także do zwiększenia bezpieczeństwa pracowników.

Płytki trudnościeralne Sandvik HX900 osiągają 26 razy lepsze rezultaty niż stal hartowana



Wschodni partnerzy

▶ Sandvik Mining and Rock Technology stał się strategicznym partnerem firmy Kolmar, która ma siedzibę w okręgu Neriungri, w Republice Jakuckiej (Sacha), w Rosji. Ten producent węgla koksującego odgrywa ważną rolę w rozwoju infrastruktury w regionie. To przedsięwzięcie jest jednym z największych projektów inwestycyjnych na rosyjskim Dalekim Wschodzie.

Umowa o współpracy obejmuje rozwój strategicznego partnerstwa oraz dostawę sprzętu firmy Sandvik - m.in. kombajnu Sandvik MC430 typu continuous miner i wozu transportowego Sandvik TS490-1 do pracy pod ziemią (pierwszy taki podnośnik dostarczony do klienta w Rosji), w nowej sekcji kopalni Denisowskaja.

CYTAT

„Kiedy klienci proszą nas o przetwarzanie danych, podchodzimy do tego z należytą powagą. Dostęp do nich musi być ściśle określony, gdyż dotyczą one często pracy operatorów i wrażliwych informacji”.

Manny Maloney, doradca w firmie Sandvik ds. przetwarzania danych

Szybka analiza

▶ Firma Sandvik wprowadziła na rynek RockPulse - nową technologię wiercenia z górnym młotkiem, która wyznacza początek nowej ery - RockPuls. Technologia jest zintegrowana z wiertnicą do skał i jej systemem sterowania, dzięki czemu jest pierwszą praktyczną metodą monitorowania obciążenia narzędzia w czasie rzeczywistym. Umożliwia ona także optymalizację procesu wiercenia w różnych rodzajach skał.

Wydajne i optymalne wiercenie w skałach oznacza równowagę między kosztami i wydajnością. RockPulse analizuje każde uderzenie tłoka w czasie rzeczywistym, mierząc w ten sposób obciążenie narzędzia, co pozwala optymalizować proces. Testy wykazały głębszą penetrację o średnio 5 procent oraz zmniejszenie siły uderu o 4 procent. Nowa technologia umożliwia także optymalizację przerw na przeszlifowanie narzędzia, co zwiększa produktywność operacji.

Doskonałe drażenie

Czeska firma budowlana Metrostav zapewne zdąży w zaplanowanym terminie oddać do użytku tunel drogowy w odległym regionie północno-wschodniej Islandii. Będzie to możliwe dzięki rekordowej wydajności wiertnicy Sandvik DT1131i oraz oprogramowaniu iSURE

Tekst: DAVID NIKEL Zdjęcia: ADAM LACH



Zespół z firmy Metrostav współpracuje z firmą Sandvik, aby dotrzymać terminu oddania do użytku tunelu w 2020 r.

CZESKA FIRMA BUDOWLANA

Metrostav wydrążyła 105 metrów tunelu w sześć dni. To niewątpliwie rekord, ale tu chodzi przede wszystkim o wykonanie na czas tunelu Dyrafjordurgong – bardzo istotnego dla transportu w tej odległej części Islandii.

Po oddaniu do użytku ten tunel, o długości 5,3 kilometra, istotnie wpłynie na gospodarkę regionu, podobnie jak otwarty w 1996 r. tunel Vestfjardagong o długości 9,1 kilometra.

Dlatego miejscowa społeczność bardzo uważnie śledzi budowę, której koszt wynosi 69 milionów euro. Ułatwiają to cotygodniowe prezentacje pojawiające się na Facebooku. Jak na razie postępy prac oceniane są jako zadowalające.

Droga, której częścią będzie tunel, ma być otwarta w 2020 r. i firmie Metrostav zapewne uda się sfinalizować budowę na czas. Josef Malknecht, kierownik projektu z Metrostav, porównuje to zadanie do równania z wieloma zmiennymi.

- PRACUJEMY NA trzy zmiany, przez sześć dni w tygodniu – mówi Malknecht. – Każda kolejna faza planowania, wiercenia, robót strzałowych, zabezpieczenia i sprawdzania zajmuje około siedmiu godzin. Zdarzyło się, że byliśmy gotowi po 6 godzinach i 16 minutach. Każdy taki cykl oznacza co najmniej pięć metrów wydrążonego tunelu.

Utrzymanie tak ambitnego tempa wymaga zastosowania wydajnych urządzeń wiertniczych, gwarantujących minimalne przerwy w pracy. Rekordowe 105 metrów wydrążone w ciągu jednego tygodnia było wprawdzie bardzo satysfakcjonujące, ale Malknecht uważa, że najważniejsze są systema-

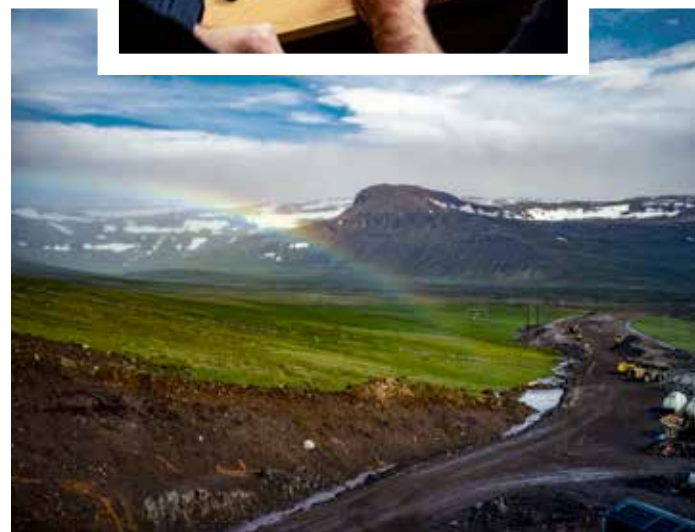
tyczne postępy robót. Całość pracy odbywa się na jednym przodku i problemy ze sprzętem powodują zatrzymanie operacji.

– Obecnie planujemy drażenie 80 metrów tunelu tygodniowo, ale chcielibyśmy osiągnąć stałe tempo 90–95 metrów – mówi Malknecht.

– Czas nagli, a każda większa awaria może zniweczyć rezultat kilku tygodni pracy. Dlatego potrzebujemy niezawodnej maszyny.

Firma wybrała Sandvik DT1131i jako jedyne urządzenie do prac wiertniczych. Jej kierownictwo ma o nim bardzo dobre zdanie, między innymi dlatego, że jeden operator może zawiadywać całością operacji wykonywanych przez kilka wysięgników. Zakup nowej maszyny znacznie zmniejsza ryzyko pojawienia się kłopotów.

- TUTAJ WSZYSTKO dzieje się nieco inaczej – mówi Malknecht – Na Islandii nie mieszka zbyt wielu ludzi i każdy potrafi wykonywać wiele różnych prac i czynności. Dla Malknechta praca na dalekiej północy i związane z nią wyzwania bynajmniej nie są nowością. W latach 2013–2017 firma Metrostav wydrążyła tunel drogowy o długości 7,6 kilometra w innej części kraju.



– Przez co najmniej trzy miesiące w roku drogi prowadzące do południowego wlotu są zwykle zamknięte. Stąd ograniczenie możliwości transportowych. Musimy z wyprzedzeniem gromadzić potrzebny sprzęt, stale uważać na utrzymanie ruchu, a także mieć pod kontrolą niezawodność całego wyposażenia. W poprzednim projekcie także stosowaliśmy z powodzeniem maszynę firmy Sandvik i uważamy, że sprawdzają się także teraz.

Kierownik budowy, Tomáš Janoušek, wyraża się o wiertnicy Sandvik DT1131i w samych superlatywach. – Każdy operator może sterować kilkoma wysięgnikami – mówi Janoušek. – To niezwykle ważne, zwłaszcza że jesteśmy małym zespołem.

GÓRY, PRZEZ KTÓRE drążony jest tunel, składają się głównie z bazaltu. Skała ta nie jest twarda, ale występuje w wielu wariantach. W zagłębieniach i kieszeniach w bazalcie można czasem znaleźć substancje takie jak chabazyt czy zawierający wapń tomszonit. Oznacza to konieczność analizy skały i jej profilu przed każdym strzałem.

– Geologia nam sprzyja, ale nasz sukces zależy od wielu czynników – podkreśla Janoušek. – Jesteśmy dobrze zorganizowani i każdy zna swoje zadanie. Mamy doskonałą wiertnicę firmy Sandvik, ale na wydajność pracy zapewne jeszcze większy wpływ ma oprogramowanie iSURE. Pomaga ono w precyzji robót, zwłaszcza w miejscach, gdzie kształt tunelu się zmienia.

Specjalista zajmujący się podłożem, Lubomír Krchňavý, mówi, że iSURE to oprogramowanie znacznie bardziej zaawansowane w porównaniu z tym stosowanym wcześniej. – Jest bardziej

nowoczesne, bardziej funkcjonalne, a co najważniejsze, bardziej precyzyjne – mówi Krchňavý.

– Najpierw wykonujemy projekt wiercenia, a potem łatwo daje się go modyfikować – wyjaśnia Krchňavý. – Możemy wziąć dane z wiertnicy, ocenić stopień penetracji i wyciągnąć wnioski.

Oprogramowanie iSURE automatycznie tworzy pliki zawierające m.in. tablicę krzywych, profile tunelu, plany wiercenia, laserowe dane nawigacyjne, zestawy nawigacyjne i fotografie. Dla zespołu, który w pełni wykorzystuje oprogramowanie, oznacza to znaczne oszczędności czasu.

ARI LAITINEN z firmy Sandvik, kierownik rozwoju biznesu w dziale operacji wiertniczych pod ziemią, odczuwa satysfakcję z tego, że klient korzysta z pełnych możliwości, jakie oferuje połączenie Sandvik DT1131i oraz oprogramowania iSURE do planowanie robót wiertniczych i strzałowych. – To satysfakcjonujące, że klient osiąga dobrą jakość profilu po strzale – mówi Laitinen.

Laitinen zauważa też z satysfakcją, że klienta interesuje całkowity koszt eksploatacji urządzeń. – Metrostav ma na uwadze nie tylko zaawansowanie penetracji. – Niezawodność i trwałość wiertnicy oraz łatwość wykonywania zapobiegawczego utrzymania ruchu oznacza maksymalne wykorzystanie Sandvik DT1131i. W projekcie takim jak ten, gdzie bardzo ważny jest stały postęp prac, ma to duży wpływ na całkowity koszt projektu. Metrostav potrzebuje sprzętu o najlepszej produktywności, aby wykonać projekt na czas i wypracować rentowność. ■

Zastosowanie wiertnicy Sandvik DT1131i i oprogramowania iSURE pozwala na wydajne i szybkie drążenie tunelu Dyrafjordurgong

ROZWIĄZANIA FIRMY SANDVIK

- Jedna wiertnica Sandvik DT1131i do drążenia tuneli o przekroju 20 do 177 m².
- Jedna wiertnica Sandvik DT1130-SC pozostająca w rezerwie.
- Inżynierowie stosują iSURE, oprogramowanie do kierowania drążeniem tunelu, w celu projektowania wiercenia i robót strzałowych oraz analizy informacji zwrotnej z Sandvik DT1131i.
- Firma Metrostav stosuje także narzędzia do skal firmy Sandvik, takie jak adaptory trzonka i złącza. Nowe narzędzia wiertnicze firmy Sandvik były testowane w lutym.
- Serwis prowadzony jest poprzez globalny system wsparcia firmy Sandvik w Rejkiawiku.

Q & A

GÓRSKI LIDER

INES HAGSPIEL, INŻYNIER I KIEROWNIK BUDOWY, ma wiele nakryć głowy, jedno z nich wykonane jest ze wzmocnionego plastiku. Jest specjalistką o dogłębnej wiedzy na temat budowy tuneli. Na codzien może zajmować się koordynowaniem zmian ekip wykonujących prace wiertnicze i strzałowe, gromadzeniem danych na temat wykonanych zadań czy pisaniem raportów dla klientów firmy PNC Norge, należącej do PORR Group, europejskiego giganta budowlanego. Obecnie bierze udział w drażeniu dwóch tuneli w górach położonych 10 km na południe od koła polarnego, w północnej Norwegii, z użyciem zastosowanej po raz pierwszy w Norwegii wiertnicy firmy Sandvik wyposażonej w skaner 3D. „Solid Ground” zapytał inż. Hagspiel o jej pracę, o współczesne technologie drażenia tuneli i o to, jak wygląda praca na dalekiej północy.

P CZYM ZAJMUJE SIĘ PORR/PNC NORGE?

Firma PORR zajmuje się głównie pracami budowlanymi, w Europie i na innych kontynentach. Od 2012 r. do dziś PORR działa w Norwegii, a od 2016 r. nosi nazwę PNC Norge AS. W Norwegii zajmuje się głównie budowaniem infrastruktury, w tym także tuneli, mostów i sieci kolejowej.

P JAKIE SĄ PANI NAJWAŻNIEJSZE ZADANIA W PRACY?

Jestem odpowiedzialna za całość procesu organizacji i budowy wysokiej jakości tuneli w sposób maksymalnie bezpieczny

i ekonomiczny. Zdobywanie i rozwijanie wiedzy i umiejętności dotyczących każdego etapu wykonawstwa tunelu jest czasami sporym wyzwaniem. Nieodzowna jest wiedza na temat maszyn, instalacji elektrycznych, zarządzania zasobami ludzkimi, nowych technologii budowlanych i oprogramowania.

P CO JEST NAJBARDZIEJ PRZYJEMNE W PANI PRACY?

Na pewno zróżnicowanie zadań wykonywanych każdego dnia. Kontakty z ekipą budowlaną i klientami w biurze są ciekawe, ale najlepiej lubię być na budowie, wśród majestatycznych gór i pięknych fiordów, gdy widzi się konkretne rezultaty pracy.

P CO JEST WEDŁUG PANI NAJWIĘKSZĄ ZALETĄ SKANERA 3D FIRMY SANDVIK?

Dzięki skanerowi 3D operator może porównać w czasie rzeczywistym zaplanowany i faktyczny kształt drażonego tunelu, co oszczędza dużo czasu. Można również tworzyć trójwymiarowe modele tunelu dla naszych klientów, aby pokazać im postęp prac. Kupując to wyposażenie firmy Sandvik, dokonaliśmy właściwego wyboru. ■

INES HAGSPIEL

STANOWISKO: Główny inżynier

HOBBY: Gotowanie, jazda na rowerze, czytanie, praca w ogrodzie, wędrówki.

BIOGRAFIA: Urodzona i wychowana w Altdorf, małej wiosce koło Stuttgartu w Niemczech; studiowała we Francji, w Szwajcarii i Niemczech.



Eksperti



Erhan Uludag (po lewej) i Paseka Leeuw są wykładowcami w Wits School of Mining Engineering

W CZASACH CORAZ większej cyfryzacji i automatyzacji niełatwo zrozumieć, w jakim kierunku postępują badania i rozwój w tych dziedzinach. Paseka Leeuw i Erhan Uludag, wykładowcy Wits School of Mining Engineering w Johannesburgu, w RPA, dzielą się z „Solid Ground” swoimi przemyśleniami na temat badań i rozwoju u producentów oryginalnego wyposażenia (OEM).

P CO JEST PANA ZDANIEM GŁÓWNYM MOTOREM ROZWOJU?

PL: Gdy zmniejszają się zasoby surowców o rozwoju stanowi dążenie do większego bezpieczeństwa i zmniejszenia kosztów. Połączenie tych dwóch czynników zapewni długofalową stabilność operacji górniczych.

EU: O rozwoju w firmach stanowią wizjonerzy i pionierzy. W przemyśle górniczym zawsze pojawiają się trudne problemy techniczne. Każda firma musi się z nimi uporać, inaczej nie ma szans na rozwój.

P W JAKIM KIERUNKU ZMIERZAJĄ DZIŚ BADANIA I ROZWÓJ W GÓRNICTWIE W RPA?

PL: W RPA, zwłaszcza w eksploatacji wąskich pokładów, kładzie się nacisk na mechanizację.

Każda technologia, jeśli ma być zaakceptowana w górnictwie, musi być zgodna z wymaganiami klientów.

Praca górników jest tu trudna z powodu niekorzystnych warunków geologicznych i geotechnicznych. Problemem jest wysoka

temperatura panująca na głębokich poziomach eksploatacji. Nacisk kładzie się również na automatyzację transportu i załadunku, zarówno w kopalniach odkrywkowych, jak i podziemnych.

P JAK WYMAGANIA KLIENTÓW WPŁYWAJĄ NA BADANIA I ROZWÓJ?

EU: Operatorzy kopalni działają często w trudnych warunkach, więc to oczywiste, że producenci zwracają na to baczną uwagę. Urządzenia muszą sobie radzić w tych warunkach, gwarantując bezpieczną pracę, a ich eksploatacja musi być dla kopalni opłacalna. Wymagania klientów są więc głównym motorem rozwoju. Niekiedy klient nie wie, jak sprostać wyzwaniu i wtedy inicjatywę przejmuje producent sprzętu, który rozwiązuje problem razem z klientem. Pewną barierą są tu oczywiście ograniczenia w gromadzeniu i przepływie informacji.

PL: Każda technologia, jeśli ma być zaakceptowana w górnictwie, musi być zgodna z wymaganiami klienta. Bardzo często niektóre technologie nie sprawdzają się, gdyż każda kopalnia ma specyficzne wyzwania. Dostawcy sprzętu muszą tworzyć takie rozwiązania, które mogą zostać bez kłopotu zaadoptowane przez poszczególne kopalnie.

P W JAKIM KIERUNKU PÓJDĄ BADANIA I ROZWÓJ W PRZYSZŁOŚCI?

PL: Myślę, że w przyszłości istotna będzie cyfryzacja górnictwa. Uniwersytety powinny kształcić ekspertów, którzy będą rozwijać tę dziedzinę. W erze technologii cyfrowych i mediów społecznościowych młodzi ludzie nie garną się do ciężkich fizycznych prac. Jeżeli więc górnictwo chce przyciągać młode talenty, musi postawić na rozwiązania cyfrowe. Ułatwiają one podejmowanie ważnych decyzji, zwiększają bezpieczeństwo pracy, podnoszą rentowność kopalni i przyspieszają zwrot zainwestowanego kapitału.

EU: W RPA mamy zasoby złota i platyny, jednak leżą one głęboko i ich eksploatacja jest trudna. Konwencjonalne metody górnicze nie sprawdzają się z powodu ekstremalnych warunków geotechnicznych, które wymagają sprzętu zdalnie sterowanego. Od 1999 r. wspieram koncepcję precyzyjnych operacji górniczych wykonywanych z użyciem maszyn zdalnie sterowanych. Robotyzacja i pojazdy autonomiczne rozwijają się i są z powodzeniem stosowane także w innych branżach przemysłowych. Dla górnictwa ważny jest więc także transfer technologii. ■

ZDALNA NAWIGACJA

■ BAIE-JAMES, QUEBEC. Kopalnia złota Casa Berardi, należąca do firmy Hecla, wprowadziła zautomatyzowany system transportu pod ziemią. Jest to najistotniejsze przedsięwzięcie służące całkowitej automatyzacji transportu, które pozwoli zaoszczędzić kilka milionów dolarów

Dzięki automatyzacji można było zoptymalizować operacje w kopalni Casa Berardi, należącej do firmy Hecla



JESZCZE DZIESIĘĆ MIESIĘCY temu Sonny Melancon nigdy nie był w kopalni. Prowadził warsztat samochodowy w La Sarre, 100 km na południe od kopalni złota Casa Berardi, należącej do firmy Hecla, położonej w północno-wschodniej części prowincji Quebec.

W grudniu 2017 r. Melancon został jednym z pierwszych operatorów nowego zautomatyzowanego wozu odstawczego w kopalni Casa Berardi.

– Chciałem coś zmienić w moim życiu zawodowym – mówi Melancon. – I teraz jestem tutaj. Wcześniej w ogóle nie miałem do czynienia z górnictwem czy sprzętem zautomatyzowanym.

Kiedy Alain Grenier został w 2015 r. wiceprezesem i dyrektorem generalnym kopalni, poczto energicznie zmierzać ku automatyzacji.

– Głównym celem automatyzacji jest stworzenie mechanizmów, które pozwolą nam lepiej radzi sobie z cyklem finansowym – mówi Grenier. – Najważniejsze jest dla nas posiadanie długofalowych aktywów. A najlepszym sposobem osiągnięcia tego celu jest automatyzacja.

Grenier, dyrektor zarządzający Ronald Durham i inni członkowie

kierownictwa kopalni zaczęli przygotowywać projekty, które miały wyeliminować wąskie gardła i zwiększyć przerób. Pierwszym krokiem było zautomatyzowanie systemu wyciągowego.

– W tym czasie byliśmy jedynie kopalnią podziemną, więc transport rudy na powierzchnię był naszym priorytetem – wyjaśnia Durham. – Zaczęliśmy transportować urobek na powierzchnię między zmianami, podczas wentylowania gazów po robotach strzałowych. Ale to był dopiero początek zmian.

NASTĘPNIE WYELIMINOWANO

w kopalni kolejne wąskie gardło: zautomatyzowano załadunek i wprowadzono zdalne sterowanie z powierzchni młotami hydraulicznymi.

– Kiedy osiągnie się trzy takie sukcesy, rośnie apetyt na kolejne – przyznaje Grenier.

Planowano zmniejszenie wielkości parku podziemnych wozów odstawczych i w tym celu przeanalizowano system transportu rudy w kopalni Casa Berardi.

– Rozważaliśmy wiele scenariuszy transportu rudy, ale wszystkie okazały się zbyt drogie – mówi Durham.

Osiągnęliśmy zaplanowany wzrost wszystkich naszych kluczowych wskaźników efektywności.



Zautomatyzowany wóz odstawczy Sandvik TH540, nawet nie wykorzystując pełni swoich możliwości, umożliwił wzrost produktywności o 20 procent



Ostatecznie wybrano pięć różnych scenariuszy ulepszenia transportu urobku. Kierownictwu kopalni podobała się koncepcja autonomicznych wozów odstawczych firmy Sandvik, które widzieli w akcji w kopalni William należącej do firmy Barrick.

Wkrótce powstał projekt automatyzacji transportu w kopalni Casa Bernardi.

Koszt 15 milionów dolarów kanadyjskich w kopalni utworzono specjalną sekcję, ze zautomatyzowanym transportem rudy i odpadków. Sterowanie odbywało się zdalnie z nowo wybudowanego centrum sterowniczego na powierzchni.

– Zapewnienie rentowności tego projektu wymagało precyzyjnych wyliczeń – mówi Durhan. – Szybko stwierdziliśmy, że zautomatyzowane wozy odstawcze firmy Sandvik będą nadawały się najlepiej. Po dwóch latach projekt okazał się opłacalny.

Kierownikiem projektu został inżynier elektryk Dave Descôteaux. Jego zadaniem było ukończenie go na czas i zgodnie z budżetem.

– To było trudne i zarazem fascynujące – mówi Descôteaux. – Jednym z największych wyzwań była skala przedsięwzięcia. Chodnik, który wydrążyliśmy, okazał się za wąski dla wozów odstawczych, więc musieliśmy go powiększyć, także w miejscach, gdzie zostały już przeciągnięte kable światłowodowe.

KOPALNIA CASA BERNARDI zwiększyła już produktywność transportu pod ziemią o 20 procent, mimo iż zautomatyzowany system nie osiągnął jeszcze pełnej mocy.

– Osiągnęliśmy zaplanowany wzrost wszystkich naszych kluczowych wskaźników efektywności – zapewnia Durham.

Zautomatyzowany wóz odstawczy przemierza odcinek 1,5 km, w tym jeden kilometr pod powierzchnią ziemi, pokonując odcinki między zsypaniami o siedem minut szybciej niż zakładano.

– Teoretyczne wyliczenia wskazywały 18 minut na każdy cykl. W rzeczywistości schodzimy nawet do 11 minut – mówi Durhan.





HECLA

Firma Hecla to największy producent srebra w Kanadzie, a ponadto jeden z najtaniej produkujących. Jest także trzecim w tym kraju producentem złota, który stale wydobywa go coraz więcej. Hecla ma kopalnie w amerykańskich stanach Alaska, Idaho, Nevada oraz w kanadyjskiej prowincji Quebec.



**Zdalny operator
Sonny Melancon**

Zintegrowany system AutoMine firmy Sandvik umożliwia komunikację bezprzewodową, kamery na wozach odstawczych i system nawigacyjny do monitorowania i sterowania bezałogowym pojazdem.

Na początku każdej zmiany pracownicy utrzymania ruchu schodzą do chodnika. Uruchamiają wóz odstawczy i system automatyzacji i włączają barierę bezpieczeństwa

izolującą zautomatyzowaną trasę od ludzi i innego sprzętu. Dopiero wtedy operatorzy na powierzchni, tacy jak Melancon, otrzymują zielone światło i pojazdy ruszają do pracy.

– Po tych wstępnych czynnościach i po zabezpieczeniu strefy operator może pracować aż do końca swojej zmiany – zapewnia Grenier.

Z WYGODNEGO POMIESZCZENIA

sterowniczego Melancon zdalnie steruje przesypaniami i kruszarkami. Bardzo rzadko jego praca wymaga specjalnej ingerencji. – To właściwie dzieje się intuicyjnie – mówi Melancon. – Sandvik prowadził dla nas szkolenie, na którym uczyliśmy się systemu. Po tygodniu nauki mogłem już pracować. Mamy tu szereg guzików, na które naciskamy, na

przykład kiedy wysyłamy wóz odstawczy. To wszystko jest proste.

Operator Steve Bouchard mówi, że autodiagnostyka systemu AutoMine pozwala zaoszczędzić dużo czasu.

– Z rzadka, kiedy pojawiają się problemy z pojazdami, mogą je natychmiast zdiagnozować, po czym informuję o tym mechanika – mówi Bouchard. – System jest bardzo produktywny. Pojazd sam informuje, co trzeba zrobić.

Melancon bardzo ceni sobie możliwość pracy na powierzchni.

– Kwestia bezpieczeństwa jest dla mnie bardzo ważna. Jestem ojcem czwórki dzieci – podkreśla.

OD ROZPOCZĘCIA AUTOMATYZACJI

w 2015 r. wskaźnik częstotliwości wypadków LIFTR w kopalni Casa Berardi zmniejszył się o 50 procent.

– Nasi pracownicy po każdej zmianie wracają bezpiecznie do domu, do swoich rodzin. To dla nas najważniejsze – podkreśla Grenier.

– Automatyzacja wyciągu, załadunku, urządzeń urabiających, a teraz także wozów odstawczych zwiększa bezpieczeństwo pracy. Wydobywamy tu duże ilości rudy praktycznie bezwypadkowo. Jesteśmy z tego dumni.

KOPALNIA CASA BERARDI

Od rozpoczęcia pracy w 1988 r. w kopalni Casa Berardi wydobyto 1,9 mln uncji złota, a rezerwy wynoszą blisko 1,34 mln uncji. W 2013 r. kopalnia stała się własnością firmy Hecla, w związku z zakupem przez nią firmy Aurizon Gold. Sześćdziesiąt procent urobku pochodzi

z części podziemnej kopalni, a pozostałe 40 procent z części odkrywkowej, która rozpoczęła pracę w 2016 r. W 2017 r. kopalnia wyprodukowała 156 600 uncji złota, a w 2018 r. ma być to 160 000 uncji. W kopalni pracuje blisko 900 osób.

Nasi pracownicy po każdej zmianie wracają bezpiecznie do domu, do swoich rodzin. To dla nas najważniejsze.

Zautomatyzowanie transportu umożliwiło kopalni Casa Berardi zmniejszenie parku tradycyjnych wozów odstawczych, co spowodowało większą opłacalność operacji. Kiedy pierwszy Sandvik TH540 rozpoczął pracę w systemie autonomicznym w grudniu 2017, zbędne stały się dwa wozy odstawcze z górnego poziomu. Następny, identyczny pojazd Sandvik TH540, ma zostać dostarczony w listopadzie 2018 r. W ciągu najbliższych dwóch lat Grenier spodziewa się zmniejszenia floty wozów odstawczych z początkowych 13 do 6.

– W 2020 r. zamierzamy otworzyć ponownie wschodnią część kopalni, toteż nie musimy kupować nowych wozów odstawczych do jej górnej części – mówi Grenier. – Po prostu przeniesiemy część pojazdów z zachodu na wschód. Będzie to miało wpływ na liczbę potrzebnych pracowników oraz na zużycie paliwa i części. Na lata 2017–2022 spodziewamy się oszczędności w wysokości 5,6 mln CAD.

Podczas początkowych pięciu miesięcy operacji pierwszy zautomatyzowany wóz odstawczy Sandvik TH540 miał o 20 procent większą dostępność z jednoczesnym 30-procentowym obniżeniem kosztów utrzymania ruchu w porównaniu z typowym pojazdem sterowanym przez operatora.

- KIEDY PREZENTOWALIŚMY projekt zarządowi, liczyliśmy na zaoszczędzenie 3,05 CAD kosztów utrzymania ruchu na każdą tonę urobku – mówi Grenier. – Obecnie jesteśmy na poziomie 2,69 CAD. Jesteśmy przekonani, że wprowadzenie do użytku drugiej jednostki Sandvik i zwiększenie ilości wydobywanej rudy pozwoli jeszcze bardziej zwiększyć ten wskaźnik. Produktywność

wzrosła z 39 do 50 procent, zależnie od położenia zsypani. Jesteśmy w pełni usatysfakcjonowani.

Grenier, który ma za sobą 33 lata pracy w 13 kopalniach, przyznaje, że projekt zautomatyzowanego transportu wymagał zmiany sposobu myślenia, zarówno jego samego, jak i kierownictwa kopalni.

– Zwykle dostosowujemy budowę kopalni do złoża rudy, a później dopasowujemy wyposażenie – mówi Grenier. – Teraz musieliśmy zrobić na odwrót. Kiedy decydujesz się na automatyzację, musisz zacząć inaczej myśleć. Nagrodą jest możliwość przedłużenia eksploatacji kopalni, zdobycie nowych doświadczeń, a co najważniejsze – bardziej bezpieczna praca. ■



Przełom cyfrowy

- System OptiMine Analytics stosuje technologię modeli prognozujących, analizując produktywność sprzętu i tworząc praktyczne zalecenia

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

OPTIMINE TO MODUŁOWY system firmy Sandvik do sterowania pracą kopalni. Tworzy on wizualizacje i zarządza danymi gromadzonymi z różnych źródeł. System, wyposażony w OptiMine Analytics, przekształca zgromadzone dane w prognozy i zalecenia.

OptiMine Analytics powstał na podstawie platformy sztucznej inteligencji IBM Watson. Łączy on analityczne i prognozowe modelowanie z dogłębną wiedzą na temat operacji

górnictw i sprzętu górniczego firmy Sandvik. Dzięki temu jego możliwości znacznie przewyższają dotychczasowe metody analityczne.

– To jest rozwiązanie, którego nie może zaoferować nikt inny – mówi Petri Mannonen, kierownik linii produktu z Sandvik Mining and Rock Technology. – Jeśli chodzi o system OptiMine Analytics, określenie „unikatowy” bynajmniej nie jest przesadne.

Punktem wyjściowym działania OptiMine Analytics są podstawowe

dane otrzymane z systemu kopalni za pośrednictwem innych modułów OptiMine i systemu monitorowania parku maszynowego My Sandvik. Inne źródła danych z kopalni klienta to HR, ERP i systemy utrzymania ruchu. Są to dane dotyczące monitoringu operacji, śledzenia, programów planujących i kierujących operacjami. Połączenie danych w bazach danych My Sandvik z danymi z monitoringu parku maszynowego, dostarczonymi z ponad 1000 urzędów górniczych firmy Sandvik, stanowi podstawową technikę, która umożliwia tworzenie bardzo precyzyjnego modelowania prognoz.

IBM WATSON

„Motorem” systemu OptiMine Analytics jest IBM Watson, zaawansowany system komputerowy, powstały w celu zintegrowania sztucznej inteligencji (AI) z biznesem, dysponujący możliwością automatycznego wyciągania wniosków i uczenia się. Dzięki temu system może prowadzić „rozmowę” z danymi. Jeśli chodzi o dane i ich analizę, Watson oferuje szeroki zakres procesorów i technologii, co pozwala korzystać z różnych rodzajów danych i konfiguracji ich gromadzenia.

INTEGRALNĄ CZĘŚCIĄ SYSTEMU

OptiMine Analytics jest ochrona danych. Dzięki anonimizacji danych osobowych zapewniona jest zgodność z RODO. We wszystkich operacjach gromadzenia i wymiany danych stosowane są protokoły bezpieczeństwa i technologie szyfrujące. System kontroli dostępu gwarantuje, że do swoich danych mają dostęp jedynie ich



użytkownicy. Firma Sandvik jest jednym z pierwszych dostawców sprzętu górniczego, który oferuje określone zasady dostępu do danych, kompatybilność danych z parku maszynowego i prywatność danych zgodnie z RODO.

Podstawą systemu OptiMine Analytics jest element opisowy, który pokazuje aktualne i historyczne wartości dotyczące sprzętu i operatora oraz informacje na temat produktywności otrzymane z różnych źródeł. Opierając się na kluczowych wskaźnikach efektywności, opartych na danych pochodzących od operatora i maszyn oraz na danych o dostępności sprzętu, system pokazuje i wizualizuje Całkowitą Efektywność Wyposażenia (Overall Equipment Efficiency – OEE): Jak aktualny poziom produkcji ma się do zaplanowanego? Jakie są przyczyny ewentualnego obniżenia OEE?

JEDNAK OPTIMINE ANALYTICS to nie tylko wskaźnik wydajności.

Chodzi o przekształcenie tych danych w praktyczną wiedzę, i to właśnie w tym obszarze możemy zaoferować unikatowe rozwiązanie.

System wykonuje również analizy prognozowe i zaleceniowe. O ile część opisowa odpowiada na takie pytania jak: „Jaka była dostępność tej ładowarki w ciągu ostatniego półrocza?”, to analiza prognozowa odpowiada na pytanie: „Jaki element w tym urządzeniu może potrzebować nieplanowanego serwisu w następnym miesiącu?”. Z kolei analiza zaleceniowa doradza operatorowi, jak uniknąć awarii, na przykład przez zastąpienie

elementu, który może się zepsuć.

Innymi słowy, analiza prognozowa przewiduje ewentualne wąskie gardła w operacjach górniczych, a analiza zaleceniowa oferuje specyficzne, praktyczne zalecenia, dzięki czemu można zwiększyć produktywność sprzętu. Oprócz precyzyjnych pomiarów dotyczących wydajności i utrzymania ruchu, analiza danych wspomaga optymalizację cykli produkcyjnych i rozpoznanie potencjalnych potrzeb





szkolenia. Na dłuższą metę pomagają również w tworzeniu schematów utrzymania ruchu, co z kolei pomaga minimalizować nieplanowane przestoje i zwiększyć produktywność.

Ważną zaletą OptiMine Analytics jest to, że modele zaleceniowe tworzone są

na podstawie danych z wielu różnych miejsc. Poprzez system My Sandvik dostarczane są ogromne ilości danych z całej bazy komputerowej klientów firmy Sandvik. Dzięki temu dokładność przewidywań jest większa niż innych porównywalnych rozwiązaniach.

Podobnie jak każda technologia, komputery i oprogramowanie to jedynie narzędzia. Osiąganie praktycznych rezultatów wymaga zaangażowania wysoko wykwalifikowanych operatorów systemów. Oprócz gromadzenia kompetencji we własnej firmie, operatorzy mogą również korzystać z serwisu OptiMine 365.

W praktyce oznacza to, że eksperci ds. górnictwa i specjaliści komputerowi w firmie Sandvik łączą swoje siły, aby pomóc kierownictwu kopalni znaleźć wąskie gardła w produkcji lub rozpoznać inne istotne kwestie.

- W ZASADZIE wszystkie dane już tam są – mówi Mannonen. – Tworzone są przez cały czas, a następnie gromadzone w bazach danych. Pozostaje przekształcenie ich w praktyczną wiedzę, a tu możemy zaoferować unikatowe rozwiązanie. OptiMine Analytics proponuje informacje, wiedzę i praktyczne wskazówki, jak podnieść produktywność. ■

KORZYŚCI

- Łatwo dostępne dane z monitoringu parku maszynowego i innych systemów, które umożliwiają tworzenie praktycznej wiedzy i precyzyjnych prognoz
- Możliwość zastosowania we wszystkich rodzajach kopalni podziemnych, do każdej maszyny, w tym także do urządzeń innych marek niż Sandvik
- Informacje dostępne w czasie rzeczywistym na temat produkcji, operatorów i sprzętu
- Precyzyjne zintegrowanie z całym ekosystemem kopalni poprzez interfejsy API
- O ponad 40 procent więcej bardziej precyzyjnych analiz prognozujących z porównaniem z konwencjonalnymi modelami stworzonymi bez ekspertyzy specyficznej dla branży
- Mniej strat w produkcji
- Wzrost wydajności maszyn przez okres ich eksploatacji dzięki przewidywanemu utrzymaniu ruchu
- Lepsza jakość produkcji dzięki lepszym kompetencjom operatorów

Możliwość śledzenia wielu zmiennych ma duży wpływ na operacje w kopalni diamentów Finsch, firmy Petra Diamonds



OPTIMINE ANALYTICS I PETRA DIAMONDS

PETRA DIAMONDS, czołowa firma wydobywająca diamenty, posiada kopalnię Finsch w prowincji Northern Cape, w RPA. Jest to druga co do wielkości wydobywania kopalnia diamentów w RPA. Operacje górnicze, prowadzone metodą wybierania stropowego z zawalem, rozpoczęto tu w 1967 r. Dziś wydobywanie sięga głębokości 700 metrów.

Kierownictwo Petra Diamonds mówi, że główną przyczyną rozpoczęcia wspólnego projektu analitycznego było zaangażowanie firmy Sandvik i jej

doskonała znajomość miejscowych warunków.

- NAJWIĘKSZA KORZYŚĆ z nowego projektu w kopalni Finsch to możliwość monitorowania pracy maszyn, operatorów i wykonywania poszczególnych zadań, a także minimalizacja potencjalnych opóźnień oraz możliwość szybkiego przetrucania zasobów – mówi Alex Holder, kierownik serwisu technicznego.

– Teraz możemy płynnie przejść do planu B – mówi Holder. – Przewidujące

utrzymanie ruchu i inne predykcyjne algorytmy zmniejszą w przyszłości konieczność korzystania z planu B.

System OptiMine Analytics stał się również w firmie Petra Diamonds efektywnym narzędziem do szkoleń. Analiza wykorzystania wozów odstawczych i ładowarek spowodowała, że wzrosła świadomość wpływu tego czynnika na produktywność pracy operatorów. Zwiększyło to w ciągu kilku tygodni przerób wozów odstawczych o 6 procent, a ładowarek o 9 procent. ■

KOPALNIA WĘGLA SUEK TALDINSKAJA ZAPADNAJA-2

Syberyjskie rekordy

■ Ustanawiający rekordy herosi – to brzmi raczej jak literatura. A jednak w kopalni węgla Taldinskaja Zapadnaja-2, znajdującej się na Syberii, za sprawą wyposażenia i szkolenia firmy Mining and Rock Technology, takie rekordy są możliwe

Tekst: MICHAEL KORENEV Zdjęcia: VOZDUH FILM COMPANY



Sandvik MB670 to najlepszy sprzęt, z jakim kiedykolwiek pracowałem.



ODDANA DO UŻYTKU w 2001 r. kopalnia Taldinskaja Zapadnaja-2 leży w okręgu Kemerowo, w południowo-zachodniej Syberii. Jest to centrum wydobycia węgla kamiennego w Rosji. Kopalnia, będąca własnością firmy Siberian Coal Energy Company (SUEK), rozpoczęła wydobycie od 600 000 ton węgla rocznie. Dziś należy do najbardziej wydajnych kopalni w regionie, wydobywa 3 miliony ton węgla rocznie. Pod względem wielkości wydobycia i produktywności kopalnię Taldinskaja Zapadnaja-2 można uznać za wzorową.

Firma SUEK jest czołowym rosyjskim producentem węgla i prowadzi operacje zarówno w kopalniach podziemnych, jak i odkrywkowych. Większa część produkcji firmy to węgiel kamienny bitumiczny i lignit (odmiana węgla brunatnego). Firma ma mocną pozycję na światowym rynku węglowym: jest szóstą pod względem produkcji i czwartą pod względem eksportu.

Kopalnia Taldinskaja Zapadnaja-2 to miejsce pracy zdobywcy nagrody „Bohater Pracy w Rosji” i kierownika

zespołu w SUEK, Aleksandra Kuliczenki. 25 kwietnia 2018 r. otrzymał on od prezydenta Rosji Złota Gwiazdę, a osiem lat wcześniej został nagrodzony Orderem Zasługi dla Ojczyzny drugiej klasy za wybitną pracę w kopalni. W 2015 r. zespół Kuliczenki, składający się z 44 osób, ustanowił rekord budowy chodnika – 1012 metrów w ciągu miesiąca. Potem w grudniu 2016 r. zespół Kuliczenki pobił kolejny rekord – 1272 metry. Za to osiągnięcie otrzymał tytuł „Bohater Kuzbasu”. Wszystkie te rekordy uzyskano z pomocą kombajnu Sandvik MB670 typu bolter miner.

DZIŚ TEN 49-LETNI bohater pracuje na pierwszą zmianę, przygotowując przodek do eksploatacji w ciągu najbliższych 24 godzin. Kuliczenko przyznaje, że nie planował rekordów – po prostu tak wyszło.

– Ja i mój zespół chcieliśmy po prostu dobrze pracować i dzięki nowym maszynom osiągnęliśmy świetne rezultaty – mówi Kuliczenko. – Sandvik MB670 to najlepszy sprzęt, z jakim kiedykolwiek pracowałem,

Zespół w kopalni Taldinskaja Zapadnaja-2 ustanowił, a następnie pobił rosyjski rekord prędkości drażenia chodników z pomocą kombajnu Sandvik MB670 typu bolter miner



z powodu funkcjonalności i wysokiego poziomu bezpieczeństwa. Istotną zaletą dla operatora jest wysuwana rama z napędem hydraulicznym, co umożliwia pracę węgelnika bez przemieszczania maszyny.

Kuliczenko docenia perfekcyjną dbałość o szczegóły projektu kombajnu Sandvik MB670 w wykonaniu przeciwybuchowym. Przyznaje co prawda, że zdarzają się mniejsze usterki, ale zespół wsparcia technicznego firmy Sandvik reaguje wtedy błyskawicznie, dzięki czemu można uniknąć dłuższych przestoju.

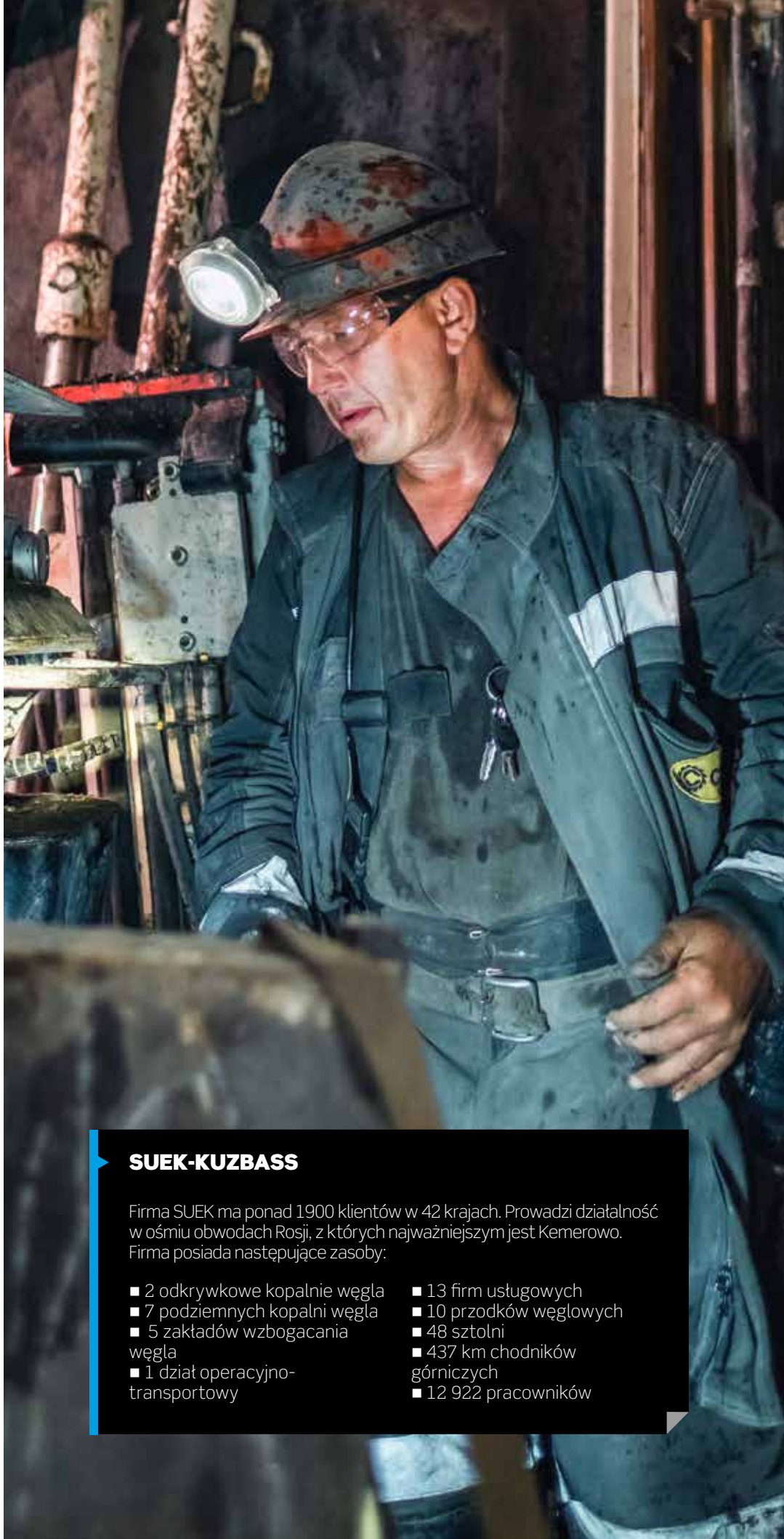
Anatolij Mieszkow, pierwszy zastępca dyrektora generalnego i dyrektor techniczny firmy SUEK-Kuzbass, bardzo długo szukał odpowiedniego wyposażenia. Oto jak wyjaśnia decyzję o zakupie nowego Sandvik MB670-1.

– Mamy już pewne doświadczenie z kombajnem Sandvik MB670, który drąży ponad 1200 metrów chodnika w miesiącu – mówi Mieszkow. – Nauczaliśmy się już, jak efektywnie urabiać węgiel. Teraz nasze wyzwanie to szybkie drążenie chodników. Dlatego właśnie wybraliśmy kombajny typu bolter miner firmy Sandvik. Dwie z ośmiu zamówionych maszyn już pracują. Czekamy teraz na trzecią.

NOWY SANDVIK MB670-1 sprawia, że rosną oczekiwania, jeśli chodzi o prace przygotowawcze w kopalni. Maszyny te pracują tu w nowych pokładach węgla. W kopalni Jalevskij przygotowana jest do eksploatacji ściana zawierająca 11 milionów ton węgla. Sześciokilometrowy korytarz musi być wydrążony w ciągu sześciu miesięcy. Równie ambitne plany ma kopalnia Taldinskaja Zapadnaja-2.

Oprócz kombajnu Sandvik MB670 w kopalni tej pracują inne maszyny firmy Sandvik: kombajn Sandvik MR340, wóz odstawczy Sandvik TC790, wiertnica Sandvik DE880 do prac poszukiwawczych i wiertnica Leopard DI550 do wiercenia na powierzchni, kruszarka walcowa Sandvik CR620 i kruszarka z podawaczem Sandvik CR320.

Mieszkow zapewnia, że chociaż konstrukcja tych maszyn może wydawać się skomplikowana, dość łatwo można nauczyć się nimi operować. Operatorzy i specjaliści ds. utrzymania ruchu przechodzą specjalne kursy w ośrodku firmy



SUEK-KUZBASS

Firma SUEK ma ponad 1900 klientów w 42 krajach. Prowadzi działalność w ośmiu obwodach Rosji, z których najważniejszym jest Kemerowo. Firma posiada następujące zasoby:

- 2 odkrywkowe kopalnie węgla
- 7 podziemnych kopalni węgla
- 5 zakładów wzbogacania węgla
- 1 dział operacyjno-transportowy
- 13 firm usługowych
- 10 przodków węglowych
- 48 sztolni
- 437 km chodników górniczych
- 12 922 pracowników



Kopalnia Taldinskaja Zapadnaja-2 to jedna z najbardziej wydajnych kopalni węgla w Rosji. Jej produkcja wynosi trzy miliony ton rocznie

Sandvik w Zeltweg, w Austrii, a po ich ukończeniu otrzymują specjalne certyfikaty. To właśnie oni zajmują się potem utrzymaniem ruchu nowych maszyn.

KIEDY SPRZĘT JEST w okresie gwarancyjnym, operatorzy mają codzienny kontakt ze specjalistami ds. wsparcia technicznego firmy Sandvik. Pomagają oni niezwłocznie w naprawie każdej usterki, gdyż każdy nieplanowany przestój może zakłócić plany produkcyjne i skutkować poważnymi stratami finansowymi. Specjaliści z firmy Sandvik mają znakomitą reputację: nawet najbardziej skomplikowane kwestie są rozwiązywane w ciągu 24 godzin. Petr Boreckij, operator kombajnu

chodnikowego, wskazuje liczne zalety Sandvik MB670-1.

– Podoba mi się, że kombajn jest wyposażony w teleskopowo wysuwany wrębnik – mówi Boreckij. – Umożliwia to urabianie ciągle i kotwienie stropu i ścian. Zaoszczędza się dzięki temu dużo czasu i wysiłku, a także znacznie zwiększa się bezpieczeństwo pracy pod ziemią. Zauważyłem również niższy poziom hałasu i drgań. Kombajn ma również lepsze filtrowanie pyłu oraz skuteczny system chłodzenia wodą. Dużą zaletą jest równa powierzchnia spągu w kopalni, co zapewnia elastyczny system zautomatyzowanego urabiania.

Każdego dnia górnicy sukcesywnie drążą nowe chodniki za pomocą

kombajnu Sandvik MB670-1, realizując ambitne plany kopalni. Jednak jakiegokolwiek byłyby plany rozwoju i ekspansji czy rekordy, najważniejszą kwestią dla firmy SUEK jest bezpieczeństwo.

– Przeznaczamy dużo środków na bezpieczeństwo pracy górników i na ochronę środowiska – zapewnia Mieszkow.

TAKIE PODEJŚCIE PRZYNOSI dobre rezultaty. Firma otrzymała nagrodę EraEco, sponsorowaną przez UNE-SCO, za produkcję przyjazną dla środowiska naturalnego. W 2016 r. firma SUEK-Kuzbass otrzymała nagrodę od ministerstwa zasobów naturalnych za najlepsze wdrożenie w życie technologii przyjaznych dla środowiska.

Jednak na większości pracowników największe wrażenie robi sprzęt. Boreckij z dumą opisuje cyfrowe sterowanie manewrowaniem kombajnu Sandvik MB670-1, co korzystnie wpływa na cykl urabiania.

–Bardzo lubię widok z kabiny w czasie pracy na kombajnie – mówi Boreckij. – Czuję się jak kapitan na mostku okrętu. Wysoko cenię także możliwość zdalnego monitorowania masy urobku. ■

DANE TECHNICZNE SANDVIK MB670-1

- Długość: 11,24 m
- Szerokość platformy: 4,36 m
- Prześwit spągowy: 27 cm
- Szerokość ładowarki: 4,5 m do 5,2 m
- Szerokość przenośnika: 76 cm
- Szerokość urabiania: 5,2 m
- Wysokość urabiania: 3,5 m do 4,5 m
- Moc silnika wrębnika: 270 kW
- Twardość urabianej skąty: 50 MPa do 80 MPa
- Wydajność załadunku: 25 t/min
- Średnica wiertła obrotowego: 20 – 30 mm
- Masa całkowita: 105 t



Przeznaczamy znaczne środki na bezpieczeństwo pracy górników i na ochronę środowiska.

LEOPARD DI650i



NÓWA I WYPRÓBOWANA

■ Firma Sandvik Mining and Rock Technology wprowadziła na rynek całkowicie nową wiertnicę wysokociśnieniową DTH. Uzupełnia ona oferowane możliwości wiercenia dużych otworów. Zbudowana na podstawie wypróbowanych rozwiązań i komponentów, wiertnica Leopard DI650i zapewnia znaczną produktywność i zaawansowaną automatykę do wiercenia w twardych skałach

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

WIERCENIE Z DOLNYM młotkiem (DTH) jest od dawna technologią stosowaną z powodzeniem wiercenia na powierzchni. Sandvik Mining and Rock Technology rozszerza teraz swoją ofertę o całkowicie nową, wysokociśnieniową wiertnicę z dolnym młotkiem – Leopard DI650i.

– Skupialiśmy się na operacjach górniczych na powierzchni, ale wszechstronność i produktywność tej maszyny sprawiają, że sprawdza się ona doskonale także w budownictwie, na przykład w produkcji cementu – mówi Jari Läntinen, kierownik produktu w Sandvik Mining and Rock Technology. – Nasza koncepcja w projektowaniu Leoparda DI650i opierała się na wypróbowanych głównych elementach. Chodzi tu przede wszystkim o silnik i sprężarkę, które od dawna znakomicie się spisują.

Sercem maszyny jest 403-kilowatowy silnik dieslowski Tier 3 CAT C15, który napędza sprężarkę GHH RAND, aby uzyskać przepływ powietrza o objętości 28,8 metrów sześciennych na minutę, sprężonego do ciśnienia 30 bar. Umożliwia to wiercenie z użyciem pięciocalowego młotka.

WIELKOŚĆ MŁOTKA TO z reguły 6 cali, chociaż możliwe są także wielkości 4 cale lub 5. Żerdź wiertnicza ma przekrój 89 do 140 mm, w zależności od wielkości młotka. Średnica otworów wynosi 115 do 203 mm, przy czym zaleca się maksymalnie 165 mm. Wiertnica o wadze 30 ton jest w pełni operatywna i wyposażona w paliwo, płyny i zestaw żerdzi wiertniczych.

W zależności od wielkości żerdzi (89–140 mm) na karuzeli mieści się ich zestaw 8 + 1 lub 4 + 1, co daje maksymalną głębokość otworu odpowiednio 53,6 metra lub 29,6. System operowania żerdziami jest całkowicie nową konstrukcją, co skutkuje zwiększeniem wydajności.

Standardowe parametry głowicy obrotowej HTRH6,0 sprawdziły się doskonale na wcześniejszych wiertnicach DTH. Dlatego i tym razem



zastosowano sprawdzone główne komponenty. Leopard DI650i ma także możliwość pracy przy wysokich obciążeniach – MRH6. Głowica obrotowa HD świetnie współdziała z nową serią młotków Sandvik RH560 DTH.

Doskonała wydajność wiertnicy Leopard DI650i zależy nie tylko od silnika i sprężarki o dużej mocy. Jest ona także wynikiem optymalizacji wielu rozwiązań, takich jak ergonomiczna kabina iCAB, łatwość obsługi i serwisu, duża mobilność i oszczędne zużycie paliwa, a także skalowalne pakiety automatyzacyjne.

DZIĘKI WYSOKIEJ NIEZAWODNOŚCI

i łatwości w obsłudze Leopard DI650i oferuje o 20 procent lepszą dostępność niż inne porównywalne technologicznie wiertnice DTH. Codzienny serwis może się odbywać z poziomu podłoża po obu stronach maszyny, a krytyczne elementy i podzespoły dają się łatwo wymienić. W razie potrzeby modułowe pokrywy można łatwo usunąć. Wszystko to umożliwia specjalistom ds. utrzymania ruchu produktywną i bezpieczną pracę. Wiertnica Leopard DI650i ma taką samą wyciszoną i ergonomiczną kabinę iCAB jak wiertnice z górnym młotkiem Sandvik DXi. Nicco inny jest tylko

ZASTOSOWANIE U KLIENTA

W kopalni Boliden Kevitsa, w północnej Finlandii, od 2012 r. wydobywa się nikiel, miedź, złoto, platynę i pallad. Na początku 2018 r. nowa wiertnica Leopard DI650i została przetestowana przez podwykonawcę kopalni, firmę E. Hartikainen Oy, w surowych arktycznych warunkach, w temperaturze do minus 35 stopni. Podłoże w Kevitsa jest bardzo trudne – to skalne rumowisko. Po krótkim ustawieniu wiertnica Leopard DI650i pracowała przez całą dobę. W ciągu dwóch miesięcy maszyna była w ruchu przez 900 godzin, wykonując operacje wiertnicze przez 500 godzin; uzyskano 15 000 metrów wywierconych otworów. W tym teście Leopard DI650i sprawdził się znakomicie.



pulpit operatora. Doskonała widoczność strefy wiercenia oraz jeden zintegrowany ekran dotykowy umożliwiający monitoring, diagnostykę i kontrolę systemów zautomatyzowanych w kopalni jest istotnym czynnikiem zwiększającym produktywność pracy operatora. W kabinie jest również dodatkowy fotel dla instruktora lub technika serwisowego, czym Leopard DI650i wyróżnia się wśród podobnych maszyn konkurencji.

Oszczędne zużycie paliwa to istotna kwestia, zarówno dla produktywności, jak i środowiska. Leopard DI650i ma niskie spalanie dzięki inteligentnemu systemowi kontroli sprężarki, który ustawia odpowiednie ciśnienie i przepływ powietrza. Również hydraulika jest regulowana przez inteligentne systemy, co dostosowuje pracę wiatraka chłodzącego do warunków atmosferycznych i obciążenia maszyny. Wszystkie te ulepszenia obniżają

zużycie paliwa o 15 procent w porównaniu z konwencjonalnymi wiertnicami DTH.

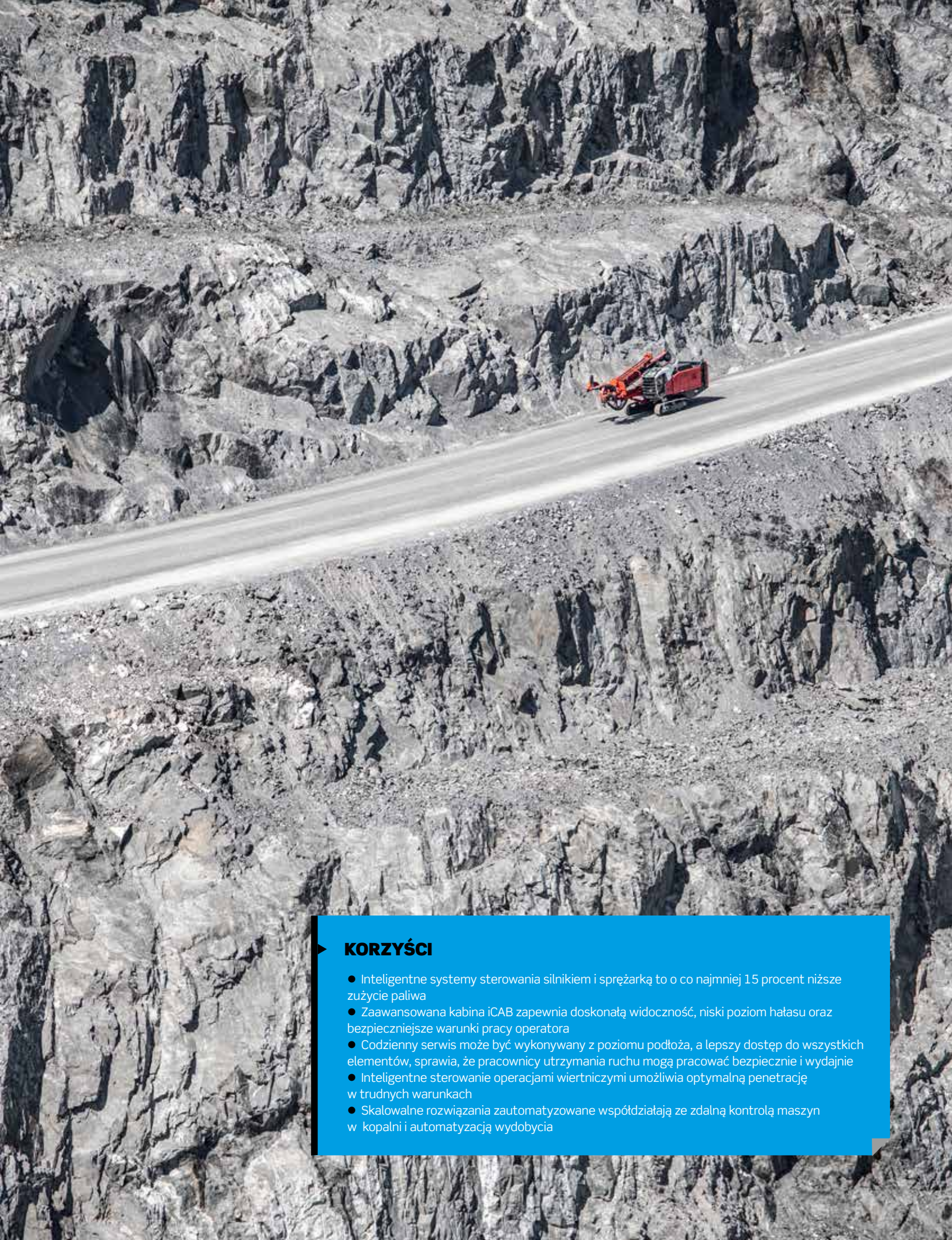
PNEUMATYCZNY SYSTEM STEROWANIA wierceniem to kolejna innowacyjna wersja Leoparda DI650i. Tradycyjne systemy sterowane ciśnieniowo są narażone na fluktuacje strumienia powietrza, podczas gdy w wiertnicy Leopard DI650i przepływ powietrza utrzymywany jest na stałym poziomie, a jego ciśnienie zmienia się w zależności od rodzaju skały i ciśnienia wstecznego. Zaawansowane funkcje sterowania momentem obrotowym zapobiegają zakleszczaniu się i uszkodzeniom gwintów rurowych. System sterowania wierceniem jest dodatkowo wyposażony w inteligentną sekwencję kontroli wykończenia otworu, co pozwala usuwać w sposób kontrolowany powietrze reszkowe, a to z kolei zapobiega udomom wiertła bez kontaktu ze skałą.

- ZALETĄ NOWEGO systemu sterowania wierceniem jest to, że można także wybrać tradycyjną kontrolę ciśnienia i w ten sposób oszczędzać paliwo, kiedy skały nie są zbyt wymagające – mówi Läntinen. – Ale gdy wystąpi znaczne ciśnienie wsteczne, na przykład w wyniku obecności wód gruntowych lub zawałających się otworów, można zwiększyć ciśnienie splukiwania i stopień penetracji.

Leopard DI650i, podobnie jak inne najnowsze wiertnice firmy Sandvik, umożliwia zastosowanie najnowszych skalowalnych rozwiązań zautomatyzowanych. Najnowsze opcje to trójwymiarowa nawigacja TIM3D, system śledzenia pojazdów My Sandvik oraz w pełni zautomatyzowane cykle wiercenia, które łączą funkcje takie jak rozprężenie, automatyczne dopasowanie i pozycjonowanie żerdzi w jednej efektywnej sekwencji. Wszystkie te możliwości można zoptymalizować, wybierając bardziej zaawansowane moduły, na przykład z pojedynczą wiertnicą, lub zdalne sterowanie parkiem maszynowym. Leopard DI650i to zrównoważone połączenie wypróbowanych rozwiązań innowacjami w dziedzinie inteligentnych systemów sterowania i automatyki górniczej. ■

DANE TECHNICZNE

- Średnica otworu: 115–203 mm (zalecane maks.165 mm)
- Wielkość żerdzi: 89 mm, 102 mm, 114 mm, 127 mm i 140 mm
- Pojemność karuzeli: 4 + 1 lub 8 +1, zależnie od wielkości żerdzi
- Maksymalna głębokość wiercenia: 53,6 m
- Wielkość dolnego młotka: 4, 5 i 6 cali
- Sprężarka wysokociśnieniowa: 28,8 m³/min, maks. 30 bar
- Silnik: 403 kW (Tier 3)
- Waga operacyjna: 30 t



KORZYŚCI

- Inteligentne systemy sterowania silnikiem i sprężarką to o co najmniej 15 procent niższe zużycie paliwa
- Zaawansowana kabina iCAB zapewnia doskonałą widoczność, niski poziom hałasu oraz bezpieczniejsze warunki pracy operatora
- Codzienny serwis może być wykonywany z poziomu podłoża, a lepszy dostęp do wszystkich elementów, sprawia, że pracownicy utrzymania ruchu mogą pracować bezpiecznie i wydajnie
- Inteligentne sterowanie operacjami wiertniczymi umożliwia optymalną penetrację w trudnych warunkach
- Skalowalne rozwiązania zautomatyzowane współdziałają ze zdalną kontrolą maszyn w kopalni i automatyzacją wydobycia



Wyciągając pomocną dłoń

■ PAKYI, GHANA. Kiedy burza zniszczyła miejscową wiejską szkołę, firma Sandvik Mining and Rock Technology odpowiedziała na prośbę o pomoc

Tekst: **ERIC GOURLEY** Zdjęcia **ADAM LACH**



UCZNIOWIE W SZKOLE nr 1 w Pakyi marzą o tym, aby zostać lekarzami, pilotami i inżynierami. Nauczyciele wciąż powtarzają, że drogą do przyszłej jest pilna nauka.

Jednak nauka jest tu bardzo utrudniona, odkąd burza w grudniu 2014 r. zniszczyła kilka sal lekcyjnych w tej liczącej 900 uczniów wiejskiej szkole, położonej 20 kilometrów na południe od Kumasi, drugiego co do wielkości miasta Ghany.

Nauczycielka Hannah Amankwah doskonale pamięta grudniowe oberwanie chmury.

- BYŁO TO już po zajęciach lekcyjnych, więc wszyscy byli w swoich domach – mówi Amankwah, która od 2010 r. uczy w szkole angielskiego, gospodarstwa domowego oraz technologii informacji i komunikacji (ITC). – Następnego ranka okazało się, że część budynku szkolnego zawałiła się. Dzieci nie miały się gdzie uczyć. Wszyscy czuliśmy rozpaczliwy smutek.

Aby uczniowie mogli kontynuować naukę, nauczyciele musieli improwizować. Przekształcili pracownię informatyczną w salę klasową, przedzielili ją na pół, żeby równocześnie mogły uczyć się dwie klasy. W każdej części sali o powierzchni 190 metrów kwadratowych siedziało 60 uczniów. Kilka pierwszych klas udało się umieścić w już wcześniej przepelnionych salach, które przetrwały nawałnicę.

– Była to sytuacja stresująca zarówno uczniów, jak i nauczycieli – mówi Jacob Anane. – Dzieci nie mogły się skoncentrować.





Uczniowie, nauczyciele i lokalna społeczność - wszyscy są wdzięczni za pomoc firmie Sandvik



Samuel Brewu, kierownik ds. zasobów ludzkich w firmie Sandvik



ABY MŁODSZE DZIECI mogły zostać pod dachem, dla starszych klas urządzono prowizoryczne pomieszczenia pod drzewami. W deszczowe dni zajęcia odbywano.

Był to dla uczniów trudny czas.

– Nauka na zewnątrz, pod drzewami, była dla nas bardzo trudna – mówi Janet Appiah, uczennica trzeciej klasy gimnazjum, która chciałaby zostać pielęgniarką.

Szkoła i wioska wielokrotnie oficjalnie zwracały się do ministerstwa edukacji o fundusze na odbudowę szkoły, ale za każdym razem odpowiedź brzmiała, że brak jest pieniędzy. W tej sytuacji zwrócono się o pomoc do firmy Sandvik Mining and Rock Technology.

W 2013 r. firma otworzyła tu swoje centrum serwisowe przeznaczone dla zachodniej Afryki. Siedziba centrum

leżała jedynie o kilka minut jazdy od szkoły, na ziemi, którą odkupiono od starszyny plemiennej w Pakyi. Burza, która zniszczyła część budynków szkolnych, spowodowała zniszczenia także w centrum serwisowym firmy Sandvik – została zdemolowana część dachu.

ZARAZ PO TYM jak Sandvik odbudował swoje centrum, Nuhu Salifu, wicedyrektor firmy w strefie Afryki Zachodniej, odwiedził szkołę. Zniszczenia zrobiły na nim wstrząsające wrażenie.

– Mamy pełną świadomość tego, że jesteśmy w Afryce Zachodniej nie tylko po to, żeby pracować – mówi Salifu. – Naszym głównym zadaniem jest oczywiście satysfakcja udziałowców i pracowników firmy, ale nie pozostajemy obojętni na los społeczności, w których pracujemy.

– Wiedzieliśmy, że pomagając szkole, wspieramy równocześnie miejscową ludność.

Lokalne kierownictwo firmy Sandvik otrzymało zgodę dyrekcji koncernu na sfinansowanie budowy budynku szkolnego z sześcioma klasami. W 2017 r., po konsultacji z miejscowymi liderami i naczelnikami plemiennymi, gdy otrzymano odpowiednie zezwolenia, rozpoczęto budowę.

– Dzieci były bardzo szczęśliwe, gdy usłyszały, że otrzymają nowe sale lekcyjne – mówi Anane. – Wszyscy byliśmy szczęśliwi – nauczyciele, uczniowie i miejscowa społeczność.

Po przetargu Sandvik wybrał miejscowego wykonawcę. Samuel Brewu, kierownik ds. zasobów ludzkich, był pod wrażeniem prac wykonanych wcześniej przez tę firmę.

– Jednym z naszych warunków było zaangażowanie w budowę jak największej liczby tutejszych mieszkańców – mówi Brewu. – Mieszka tu wielu rzemieślników, także stolarzy. Zamiast więc szukać podwykonawców w dużych miastach, zaangażowaliśmy do prac budowlanych miejscową społeczność.

WYKORZYSTANIE MIEJSCOWYCH ZASOBÓW oznaczało na przykład

użycie do budowy dachu recyklingowanych palet z zakładów firmy Sandvik i kontenerów stosowanych przez tę firmę do transportu części zamiennych i wyposażenia.

– Dla nas był to raj na ziemi, gdyż zawsze mieliśmy tu problem z brakiem miejsca – mówi Amankwah. – Nowy budynek zapewni naukę w komfortowych warunkach. Jesteśmy wdzięczni i ogromnie szczęśliwi. Dzieci były bardzo podekscytowane lekcjami w nowym budynku.

Na początku 2018 r., dokładnie 50 lat od zbudowania tutaj szkoły, Sandvik otworzył podwoje nowego budynku.

– Wszyscy bardzo się cieszymy – mówi Appiah. – Teraz będziemy mogli znów skupić się na nauce. ■



Klienci ZACZYNAJĄ projektować SPRZĘT



■ Innowacje napędzają wzrost gospodarczy, ale co uruchamia innowacyjność? Badania i rozwój umożliwiają firmom takim jak Sandvik Mining and Rock Technology tworzenie coraz lepszych rozwiązań i podążanie w kierunku cyfrowej przyszłości. Istotą badań i rozwoju jest zogniskowanie się na kliencie i jego potrzebach



W INNOWACYJNYCH FIRMACH działy badań i rozwoju stawiają na cyfryzację. Do takiego wniosku doszła Boston Consulting Group (BCG), tworząc listę rankingową najbardziej innowacyjnych firm w 2018 r. Siedem firm z czołowej dziesiątki zajmowało się cyfryzacją.

W większości firm z listy, także reprezentujących tradycyjne gałęzie przemysłu, cyfryzacja jest najważniejszym aspektem programów innowacyjności. Według raportu luka w rozwoju cyfryzacji między liderami a innymi firmami ciągle się powiększa.

Wszystkie firmy twierdzą, że ich strategię uwzględniają potrzeby klientów, ale tylko niewiele z nich naprawdę rozumie tę koncepcję. W branży handlu detalicznego firma Amazon intensywnie inwestuje w zadowolenie klientów.

W czasie takich spotkań klienci zgłaszają wiele szczegółowych pomysłów i koncepcji.

Nieustannie testuje i wielokrotnie sprawdza w czasie rzeczywistym swoje algorytmy rekomendacji produktów, analizując odzew klientów. Takie innowacje jak program bezpłatnych dostaw „Prime” były często krytykowane jako nieopłacalne, ale umieszczenie klienta w centrum procesów badawczo-rozwojowych spowodowało wzrost zaufania i lojalności klientów. Tego zaś firmie Amazon może pozazdrościć większość firm na całym świecie.

Oczywiście produkcja i sprzedaż sprzętu górniczego i narzędzi do skał, rządzi się nieco innymi prawami. Jednak także nasza branża może się czegoś nauczyć, jeśli idzie o podejście firmy Amazon do klientów.

Mądre firmy w tradycyjnych branżach przemysłu stale prowadzą systematyczny dialog ze swoimi klientami, aby dobrze zrozumieć ich potrzeby i wymagania. Kierownictwo firmy FedEx organizuje dwa razy do roku spotkania z wybranymi partnerami biznesowymi, na których stara się zrozumieć, co konkurencja robi lepiej.

NIEMIECKI GIGANT HENKEL prowadzi program „tops to tops” („spotkania na szczycie”). Polega on na tym, że wszyscy dyrektorzy spotykają się regularnie ze swoimi odpowiednikami z firm będących największymi klientami. Dzięki temu kierownictwo firmy otrzymuje na bieżąco aktualne informacje, które pozwalają reagować

nawet na subtelne zmiany na rynku.

Klienci Sandvik Mining and Rock Technology już teraz są zapraszani do uczestniczenia w procesie rozwoju produktów firmy. Sandvik prowadzi specjalne szkolenia w celu lepszego zrozumienia ich przyszłych potrzeb. Na jednym z nich, dotyczącym nowej ładowarki Sandvik LH517i, zebrano ponad 200 sugestii.

– Dominował pogląd, że jest to znakomita maszyna – mówi prowadząca szkolenie Minna Pirkkanen. – Ale klienci mieli także pomysły, co można ulepszyć, żeby ich praca była jeszcze łatwiejsza. Są to dla nas niezwykle wartościowe informacje, które można uzyskać tylko w sytuacji, kiedy każdy może swobodnie się wypowiedzieć i zadawać pytania.

Pirkkanen mówi, że w efekcie tego spotkania z klientami Sandvik ulepszył niektóre „inteligentne” aspekty ładowarki, zwiększył ergonomię, ułatwił serwis, skrócił czas utrzymania ruchu i zmniejszył koszty eksploatacji, jednocześnie mając na uwadze bezpieczeństwo pracy.

Według raportu BCG na czele zmian plasują się cztery innowacje – wszystkie związane z cyfrowością: analiza „big data”, szybkie wdrażanie nowych technologii, produkty mobilne i projektowanie komputerowe.

Firma Sandvik już teraz stara się zwiększać inteligencję sprzętu górniczego i narzędzi do skał. Wiele wskazuje na to, że klienci oczekują pomocy w stosowaniu „big data”.

AUTOMATYCZNA OBSŁUGA ŻERDZI WIERTNICZYCH AUTOMATYZACJA ZŁOŻONYCH CZYNNOŚCI MANUALNYCH

Auto Pipe Handling (Automatyczna Obsługa Żerdzi) to oprogramowanie służące zautomatyzowaniu skomplikowanego manualnego procesu łączenia ze sobą żerdzi wiertniczych. Powstało ono w wyniku sygnałów od klientów, którzy potrzebowali lepszej metody wykonywania tej trudnej operacji. Zespół projektantów brał pod uwagę informacje od klientów zarówno w fazie powstawania koncepcji, jak i w fazie sprawdzania gotowego projektu. Analizuje się również możliwości zastosowania podobnego rozwiązania w innych maszynach wiertniczych.

WŁAŚNIE TAKI CYFROWY serwis oferuje Sandvik w obrębie programu My Sandvik, który daje klientom dostęp do dużej części danych generowanych przez ich mobilny sprzęt. – Dzięki My Sandvik angażujemy się już od początku w potrzeby klientów – mówi Thomas Hecke, kierownik ds. usług cyfrowych w firmie Sandvik.

Zespół pracujący z My Sandvik odkrył, w wyniku intensywnego dialogu



z klientami, że nie każdy klient jest gotów korzystać z bardziej zaawansowanej oferty. Dlatego firma oferuje także bardziej tradycyjne programy.

- **NIE KAŻDY** klient ma możliwości analizowania ogromnych ilości danych – mówi Hecke. – Tym, którzy mają takie możliwości, oferujemy zaawansowane rozwiązania. Mamy jednak także specjalne rozwiązania dla pozostałych klientów.

Hecke i jego zespół, wspólnie z innymi cyfrowymi partnerami, odbywają regularne spotkania, na których inżynierowie ds. produktów otrzymują informacje zwrotne od klientów. Z informacji tych korzystają także specjaliści ds. sprzedaży. Równocześnie modyfikują swoją ofertę zespoły ds. usług cyfryzacyjnych.

Doskonałym przykładem może być międzynarodowe szkolenie zorganizowane w Tampere, w Finlandii, na początku czerwca 2018 r. – Pomogło nam ono ocenić, jaki jest poziom oczekiwań naszych klientów, jeśli chodzi o przepływ informacji – mówi Hecke. – Jest to proces ciągły. Musimy

**SANDVIK LH517i
DODAJĄC INTELIGENCJĘ DO KAŻDEGO MODELU**

Sandvik LH517i to 17-tonowa ładowarka do pracy pod ziemią. Jej projektanci poszli dalej niż dotychczasowe sposoby otrzymywania informacji zwrotnej od klientów. Zorganizowali serię spotkań z klientami w Australii, Europie i Ameryce Południowej. W ten sposób otrzymali bardziej szczegółowe informacje o ich potrzebach. Okazało się, że klientów bardzo interesuje m.in. łatwość utrzymania ruchu i ergonomia pracy operatora.

nieustannie dopasowywać naszą ofertę do zmian metod pracy naszych klientów.

CYFROWE NARZĘDZIA SŁUŻĄ zintegrowaniu planowania i projektowania, przygotowania zakupu maszyn i ich ewaluacji, ale tego Sandvik nie zdoła osiągnąć sam.

Rozwój produktu to dziś nie tylko podstawowe funkcje ładowarki czy wiertnicy. Cyfryzacja rodzi nowe pytania.

Kiedy klienci potrzebują tych danych i co z nimi zrobią? Z jakimi produktami lub usługami musimy współdziałać? Czy dostarczane dane są wykorzystywane? Przez kogo i jak?

Te pytania oznaczają, że skupienie się na potrzebach klienta w projektowaniu przyszłych produktów to podstawowy warunek utrzymania się firmy Sandvik w czołówce swojej branży. ■

**MY SANDVIK
PRZEKSZTAŁCA DANE ZE SPRZĘTU W PRAKTYCZNA WIEDZĘ**

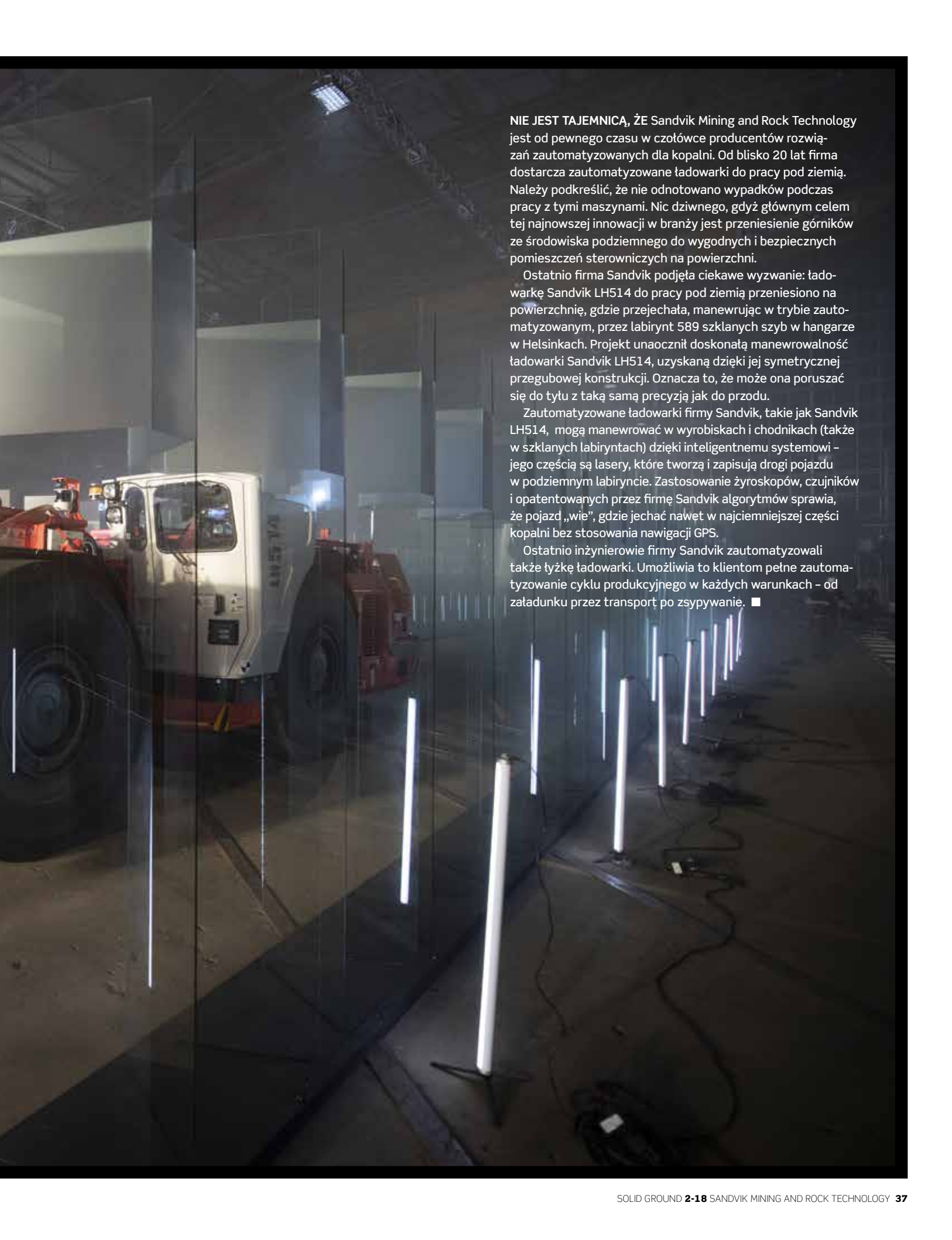
Portal My Sandvik oferuje użytkownikom dostęp do informacji na temat ich parku maszynowego, a także możliwość uzyskania informacji i umieszczenia zamówień. Klienci mogą, opierając się na precyzyjnych danych, śledzić prace swoich maszyn, zaplanować lepsze utrzymanie ruchu i podejmować kluczowe decyzje. Dostępne raporty są ciągle uzupełniane na podstawie danych przychodzących od klienta.

A red Sandvik LH514 loader is shown operating inside a complex glass maze. The loader is positioned in the center-right of the frame, facing left. The maze is constructed from tall, vertical glass panels that create a series of reflections and refractions, giving the scene a surreal, multi-layered appearance. The lighting is dramatic, with strong highlights on the red surface of the loader and deep shadows within the maze's corridors. The overall atmosphere is one of precision and technological complexity.

W SZKLANYM LABIRYNCIE

Ładowarka Sandvik LH514 do pracy pod ziemią pokazała swoją niezwykłą sprawność, manewrując płynnie i precyzyjnie w trybie zautomatyzowanym w szklanym labiryncie

Tekst: **JEAN-PAUL SMALL** Zdjęcia: **ROBIN ARON**



NIE JEST TAJEMNICĄ, ŻE Sandvik Mining and Rock Technology jest od pewnego czasu w czołówce producentów rozwiązań zautomatyzowanych dla kopalni. Od blisko 20 lat firma dostarcza zautomatyzowane ładowarki do pracy pod ziemią. Należy podkreślić, że nie odnotowano wypadków podczas pracy z tymi maszynami. Nic dziwnego, gdyż głównym celem tej najnowszej innowacji w branży jest przeniesienie górników ze środowiska podziemnego do wygodnych i bezpiecznych pomieszczeń sterowniczych na powierzchni.

Ostatnio firma Sandvik podjęła ciekawe wyzwanie: ładowarkę Sandvik LH514 do pracy pod ziemią przeniesiono na powierzchnię, gdzie przejechała, manewrując w trybie zautomatyzowanym, przez labirynt 589 szklanych szyb w hangarze w Helsinkach. Projekt unaoczniał doskonałą manewrowalność ładowarki Sandvik LH514, uzyskaną dzięki jej symetrycznej przegubowej konstrukcji. Oznacza to, że może ona poruszać się do tyłu z taką samą precyzją jak do przodu.

Zautomatyzowane ładowarki firmy Sandvik, takie jak Sandvik LH514, mogą manewrować w wyrobiskach i chodnikach (także w szklanych labiryntach) dzięki inteligentnemu systemowi – jego częścią są lasery, które tworzą i zapisują drogi pojazdu w podziemnym labiryncie. Zastosowanie żyroskopów, czujników i opatentowanych przez firmę Sandvik algorytmów sprawia, że pojazd „wie”, gdzie jechać nawet w najciemniejszej części kopalni bez stosowania nawigacji GPS.

Ostatnio inżynierowie firmy Sandvik zautomatyzowali także ciężką ładowarkę. Umożliwia to klientom pełne zautomatyzowanie cyklu produkcyjnego w każdych warunkach – od załadunku przez transport po zsypanie. ■

Zrównoważone rozwiązania

Firma Sandvik Mining and Rock Technology wie, jak ważne dla naszych klientów jest utrzymanie wysokiej produktywności w konkurencyjnym środowisku biznesowym. Oferując bezpieczniejsze, najlepsze na świecie usługi i rozwiązania, jesteśmy zawsze do Państwa dyspozycji, gotowi wspierać i pomagać w codziennych operacjach.

EKOLOGIA, ZDROWIE I BEZPIECZEŃSTWO (ANG. EHS)

Bezpieczna praca.

Naszym celem jest 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 bezpieczną pracę w zakładach klientów.



ORYGINALNE CZĘŚCI I USŁUGI

Duża trwałość.

W branży, w której jedna godzina przestoju może kosztować krocie, umowa serwisowa Sandvik 365 gwarantuje przez całą dobę części, usługi oraz pomoc doświadczonych specjalistów. Dająca się przewidzieć produktywność to także przewidywalne zyski. Nasza firma dostarcza nie tylko najlepszy na rynku sprzęt górniczy i budowlany, lecz także usługi posprzedażne, które zwiększą wartość dodaną operacji, co skutkuje dłuższym okresem 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. Od dawna nasze wiertnice z górnym oraz dolnym młotkiem, a także specjalne wiertnice do skał gwarantują niskie koszty operacji w kopalniach odkrywkowych, kamieniołomach i budownictwie. Specjalizujemy się w produkcji sprzętu do pracy na powierzchni, który 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. Konstrukcja tych urządzeń gwarantuje najniższy koszt w przeliczeniu na metr otworu oraz długi okres eksploatacji. Pełen zakres naszej oferty: od wiertnic prostych i masywnych po zautomatyzowane wydajne urządzenia.



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 oraz 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 są konstruowane z myślą o produktywności. Oferujemy zaawansowane rozwiązania w każdej wielkości, stacjonarne i mobilne. Możemy zmodernizować już istniejące zakłady kruszenia, dostarczyć kompletne rozwiązania i zbudować systemy pod klucz. Dostarczamy również kruszarki, przesiewacze i części zamienne na indywidualne zamówienie klienta. Nasze rozwiązania gwarantują najwyższą wydajność, zarówno te do kruszenia twardej skały, jak i te budowy agregatów z mobilnymi przesiewaczami.



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, to oferujemy precyzyjne maszyny i narzędzia, które gwarantują efektywną pracę.



AUTOMATYZACJA KOPALNI

Całkowita kontrola.

Asortyment Sandvik AutoMine obejmuje wszystkie produkty automatyki, 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 bezpośrednio komunikować się z urządzeniami i ich operatorami z każdego miejsca w kopalni.



MECHANICZNE URABIANIE 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 spiekanego, nasze produkty zrewolucjonizowały wiercenie skał, a systemy narzędziowe do sprzętu górniczego znacznie podnoszą produktywność wydobycia.





ZEWNĘTRZNA EWOLUCJA WEWNĘTRZNA REWOLUCJA

Seria kruszarek stożkowych Sandvik CH800i rozpoczyna erę inteligentnego kruszenia. Podłączone do portalu My Sandvik, kruszarki te gwarantują przez całą dobę dostęp do danych generowanych przez podłączoną do systemu flotę kruszarek firmy Sandvik. Można w ten sposób podejmować decyzje oparte na faktach i rozpoznać możliwości wydłużenia czasu eksploatacji i zwiększenia produktywności. System E-commerce umożliwi zamawianie części oraz śledzenie przesyłki.

Wyposażone w podzespoły mocniejsze o 65%, te nowe kruszarki klasy premium gwarantują większą niezawodność i dostępność oraz wyższą produktywność.

Czas zacząć podejmować decyzje oparte na faktach. Zapraszamy do przyłączenia się do naszej rewolucji na stronie rocktechnology.sandvik/CH800i