

SOLID

1 / 2017

GROUND

MAGAZYN FIRMY
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Szwecja:

**Precyzja
w środku miasta**

Sandvik CS550:

**Solidne
kruszenie**

Perspektywy:

**Na cienkiej
linie**

**Trzykrotne przyspieszenie
w kazachskiej kopalni**

WSCHODNIE AMBICJE

SANDVIK

Drogi czytelniku,

SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY to firma, dla której innowacja jest bezwzględny priorytetem, oczywiście wraz z kwestią bezpieczeństwa. Dowodzą tego np.:

- oferta nowych wiertel Sandvik UNIFACE do wiertnic z dolnym młotkiem, gwarantujących o 80 procent sprawniejszą obsługę serwisową niż dotychczas stosowane (potrzeba mniej czasu na wymianę narzędzi),
- nasza współpraca z firmą Goldcorp, której efektem jest pierwsza na świecie całkowicie elektryczna kopalnia (Borden Lake, Kanada),
- nowa kruszarka stożkowa Sandvik CS550, którą cechuje zaawansowana automatyka i efektywne utrzymanie ruchu, co skutkuje optymalizacją czasu pracy maszyny.

To tylko niewielka część tego, czym w tej chwili się zajmujemy. Jednak mimo dumy z naszych dotychczasowych osiągnięć koncentrujemy uwagę na przyszłości – „Future Tech Today”.

Specjalny zespół dba o to, aby najnowsze trendy i koncepcje były obecne w projektowaniu naszych produktów, co ma skutkować większą produktywnością, wzrostem bezpieczeństwa i niezawodności procesów oraz niższymi kosztami. Weźmy, przykładowo, najnowszy trend w przemyśle motoryzacyjnym – samochody autonomiczne (samobieżne). Stosowany w nich system Sandvik AutoMine ma już za sobą półtora miliona przepracowanych godzin, co daje gwarancję bezpieczeństwa, lepsze wykorzystanie pojazdów i niższe koszty operacji. Elektryczne systemy napędowe to inny bliski nam temat. Przykładem są wiertnica Sandvik DD422iE i ładowarka Sandvik LH307B.

Chodzi o odpowiednie wyważenie dbałości o „tu i teraz” i przyszłość. Wiemy, że dla Państwa, naszych klientów, najważniejsza jest świadomość, że jesteśmy gotowi pomóc Wam uporać się z każdym wyzwaniem – zawsze i wszędzie.

Dlatego nieustannie ulepszamy naszą ofertę dotyczącą zarówno usług, jak i części zamiennych, dostosowaną do Państwa potrzeb. Nowa aplikacja Sandvik 365 iPad pomaga sprawdzić, jak można oszczędzić na częściach i usługach, a kalkulator ROI pomoże wybrać optymalny wariant.

Sandvik Mining and Rock Technology jest zawsze jest do Waszej dyspozycji – dzisiaj i w przyszłości.



LARS ENGSTRÖM
PREZYDENT, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY

NOWOŚCI

Budowa kolei Stuttgart 21 5

SYLWETKA

Wystrzałowa dziewczyna 6

NOWOŚCI HANDLOWE

Dane w diamentach 8

KOPALNIA METALI ARTEMIEWSKI

Szlachetne maszyny 10

SANDVIK CS550

Wydajność i niskie koszty 16

PROJEKT WĘZŁA SLUSSEN

Precyzja w centrum miasta 20

SANDVIK DU412i

Elastyczne wiercenie ITH 26

INTELIGENCJA

Przyszłość to dziś 30

TRWAŁE BEZPIECZEŃSTWO

HX900 zwiększa EHS
i produktywność 33

PERSPEKTYWY

Na cienkiej linii 36

PRODUKTY

Globalne rozwiązania i usługi 38

SOLID GROUND to magazyn o profilu biznesowo-technologicznym firmy Sandvik Mining and Rock Technology, SE-811 81 Sandviken, Szwecja. Tel. +46 (0)26-26 2000. „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. **Asystent wydawcy:** Michael Miller. **Dyrektor kreatywny:** Niklas Thulin. **Dyrektor artystyczny:** Linda Klemming. **Koordynator językowy:** Louise Holpp. **Tłumacz:** Tadeusz Rawa. **Prepress:** 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 firmy Sandvik Mining and Rock Technology lub wydawcy. Korespondencję oraz pytania dotyczące magazynu prosimy przysyłać pod adresem: „Solid Ground”, Spoon Publishing AB, Rosenlundsgatan 40, SE-118 53 Sztokholm, Szwecja. Tel: +46 (0)8 442 96 20. E-mail: solidground@sandvik.com. Pytania dotyczące dystrybucji: solidground@spoon.se Internet: www.minestories.com

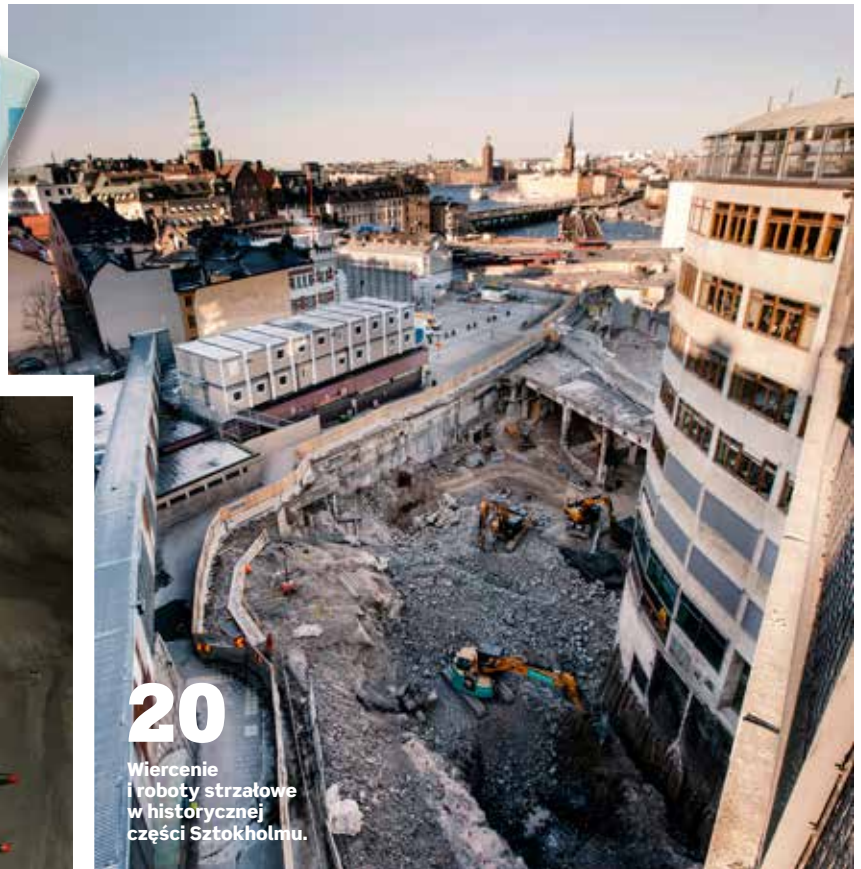
„Solid Ground” jest wydawany w celach informacyjnych. Informacje zawarte w magazynie mają charakter ogólny, a nie doradczy i dlatego nie powinny stanowić jedynej podstawy do podejmowania decyzji czy wprowadzania określonych rozwiązań w firmie. Decydując się na wykorzystanie zawartych w magazynie informacji,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

SPIS TREŚCI **1/17**



30

Technologiczna układanka.



20

Wiercenie i roboty strzałowe w historycznej części Sztokholmu.



26

Wiercenie elastyczne i zautomatyzowane.



10

Produktywna kopalnia w górach Altaju.



16

Wysoka wydajność niskim kosztem.

UNIFACE - miejsce na podium

▶ Firma Sandvik Mining and Rock Technology wypuściła na rynek nowe wiertła Sandvik UNIFACE z dolnym młotkiem (DTH). Duża trwałość, istotna dla niskich kosztów operacji, oraz wyższa produktywność sprawiają, że wiertła mogą być eksploatowane nawet o 80 procent dłużej niż obecnie dostępne wiertła firmy Sandvik. Konstrukcja wiertła Sandvik UNIFACE gwarantuje zoptymalizowane sptukiwanie wiórów, co daje bardziej równomierne zużycie i w rezultacie zwiększa trwałość wiertła oraz prędkość wiercenia.

Dłuższy okres eksploatacji narzędzia, który zapewnią nowa konstrukcja Sandvik UNIFACE, to także znaczne korzyści co do BHP, gdyż potrzeba mniej czasu na wymianę narzędzi.

- Nowa konstrukcja wiertła oznacza więcej wywierconych metrów w ciągu zmiany, w porównaniu z wiertłem standardowym, także dzięki rzadszej wymianie narzędzi - mówi Johan Bergquist, kierownik linii produktów ds. narzędzi DTH w Sandvik Mining and Rock Technology. - Nowatorstwo tej konstrukcji polega na zwiększeniu trwałości narzędzia i jednoczesnym zachowaniu prędkości wiercenia.



Wysoka pozycja firmy Sandvik w DJSI

▶ Grupa Sandvik została po raz kolejny wpisana na listę Dow Jones Sustainability Index (DJSI). Na tej liście liczy się pierwsza dziesiątka, typowana spośród firm na świecie, dążących do zrównoważonego rozwoju. W tym roku Sandvik został umieszczony na poziomie procentowym 98, co oznacza, że firma osiąga rezultaty lepsze niż 98 umieszczonych na liście przedsiębiorstw.

- To wielkie osiągnięcie - mówi Christina Båge-Friborg, dyrektor ds. zrównoważonego biznesu w firmie Sandvik. - Miejsce na liście DJSI jest dla nas inspiracją do dalszych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju, lecz także pokazuje, że jesteśmy odpowiedzialnym dostawcą, który wspiera podobne działania swoich klientów.



Wiertnica Sandvik DD422iE jest częścią całkowicie elektrycznego wyposażenia w Borden Lake

Zielone światło dla pierwszej elektrycznej kopalni

▶ Sandvik Mining and Rock Technology oraz kanadyjska firma górnicza Goldcorp potoczyły swoje siły, aby stworzyć pierwszą na świecie elektryczną kopalnię w Borden Lake, koło miasta Chapleau, w Kanadzie. Projekt jest wynikiem nieustannego dążenia obu firm do poprawy warunków BHP pracowników oraz do lepszej ochrony środowiska naturalnego.

To zadanie jest kolejnym rewolucyjnym przedsięwzięciem firmy Goldcorp służącym wyeliminowaniu

waniu z kopalni podziemnych spalin z silników dieslowskich. Sandvik dostarczy kompletne rozwiązanie elektryczne, w tym całkowicie nowe konstrukcje, co pozwoli uniknąć emisji gazów cieplarnianych powstających podczas transportu rudy.

- Dzięki naszej ofercie możemy dostarczyć całość wyposażenia do prac przygotowawczych - zapewnia Dale Rakochy, kierownik linii biznesowej ds. sprzętu dla kopalni podziemnych w Sandvik Mining and Rock Technology.

Inteligentne wiercenie

▶ Firma Sandvik Mining and Rock Technology wprowadziła na rynek Commando DC130Ri, pierwsze inteligentne kompaktowe urządzenie wiertnicze w swojej ofercie. Ta przemieszczająca się na kołach wiertnica z górnym młotkiem ma konstrukcję modułową, wydajne wiertło do skał Sandvik RD106 i jest wyposażona w inteligentny system sterowania.

Commando DC130Ri to w pełni zdalnie sterowana, hydrauliczna, samobieżna jednostka, przeznaczona do wiercenia otworów o średnicy 22 - 45 mm. Posiada ona funkcję obrotowej sekcji wierzącej, możliwość wymiany końcówki stalowej na wiertło oraz pozwala dopasować wiertnicę do zmieniających się warunków. Ma także dodatkowe wyposażenie, takie jak podgrzewanie silnika. Napęd Commando DC130Ri zapewnia wydajny niskoemisyjny silnik CAT C2,2 Tier 3.

Nowy inteligentny system umożliwia precyzyjne

sterowanie, jakie zapewniały dotychczas jedynie dużo większe urządzenia wiertnicze. Zoptymalizowana konstrukcja silnika daje oszczędności dzięki niższemu zużyciu paliwa.



Commando DC130Ri to w pełni zdalnie sterowane, hydrauliczne samobieżne urządzenie wiertnicze

Stuttgart 21 połączy metropole

▶ Niemiecki projekt Stuttgart 21 to 1500-kilometrowa linia kolejowa, która ułatwi podróżowanie 35 milionom ludzi w pięciu państwach między takimi miastami jak Paryż, Strasburg, Monachium, Wiedeń, Bratysława i Budapeszt.

Podróże ułatwi i skróci także budowa nowych tuneli. Wykonawca projektu, firma Avesco, zamierza zastosować wiele różnych maszyn i urządzeń wraz z oprogramowaniem do drążenia tuneli firmy Sandvik Mining and Rock Technology.

Łączna długość tuneli wyniesie 63 kilometry. Najniżej i najwyżej położone tunele będzie dzieliło 500 metrów wysokości. Avesco stawia na

wydajność swojej floty 14 wiertnic podziemnych firmy Sandvik i związanego z nimi wyposażenia. Systemy wiercenia na sucho tej firmy udowodniły już swoją przydatność w trakcie drążenia tunelu Feuerbach. Była to jedyna technologia, jaka nadawała się do tego projektu.

Urządzenia firmy Sandvik są eksploatowane łącznie z iSURE, zaawansowanym oprogramowaniem do analizy zarządzania i informacji, który umożliwia optymalne planowanie robót strzałowych i wiertniczych. Obniża to koszty, a także pozwala na bardziej płynne drążenie tunelu, gdyż iSURE zapewnia wsparcie na każdym etapie robót strzałowych i wiertniczych.

9000 powodów do świętowania

▶ Po 45 latach działalności zakłady firmy Sandvik w Turku, w Finlandii, wyprodukowały we wrześniu 2016 r. urządzenie numer 9000 – wóz odstawczy Sandvik TH663. Na jubileuszowej uroczystości nie zabrakło klientów, dostawców i pracowników firmy, którzy uświetnili przekazanie wozu klientowi, firmie Byrncut Australia.

Natychmiast po otwarciu w 1971 r. zakłady w Turku zaczęły produkować Sandvik TORO, wozy odstawcze do pracy pod ziemią. W następnych latach fabryka została całkowi-

cie zmodernizowana. Dziś to supernowoczesne zakłady o powierzchni 14 500 metrów kwadratowych. Co drugi dzień z taśm montażowych zjeżdża jeden pojazd.

– Historia tej fabryki, od jej założenia do wyprodukowania 9-tysięcznej maszyny, jest doprawdy zadziwiająca – mówi Lars Engström, prezydent firmy Sandvik Mining and Rock Technology. – Być może najbardziej na uwagę zasługują nasze moce produkcyjne, znakomita produktywność oraz niezawodność sprzętu firmy Sandvik.



Fabryka w Turku świętuje we wrześniu 2016 r. wyprodukowanie 9-tysięcznej maszyny

CYTAT

„Tego rodzaju projekt potwierdza renomę firmy Sandvik jako lidera branży”.

Tak powiedział Donghong Zhang, zastępca dyrektora wykonawczego firmy NFC Africa Mining Plc, na temat długofalowej umowy podpisanej z firmą Sandvik Mining and Rock Technology, której celem jest współpraca obu firm w kopalni miedzi Chambishi w Zambii.



Wielki sukces Quarry Academy

▶ Trzydniowe seminarium, jedenaste z kolei, które odbyło się w listopadzie 2016 r., zostało ocenione przez uczestników jako znakomite. Gospodarzami seminarium, które tym razem miało miejsce w San Antonio, w Teksasie, były firmy Sandvik Mining and Rock Technology i Dyno Nobel. Głównym tematem było zwiększanie wydajności procesów produkcyjnych, takich jak wydobywanie metali, wiercenie, roboty strzałowe, sortowanie i przeróbka. Oferowano również szkolenia na temat różnych aspektów operacji w kamieniołomach, takich jak planowanie, zagadnienia prawne i bezpieczeństwo.

Na corocznym sympozjum Quarry Academy goszczą eksperci w dziedzinie wydobycia metali, operacji wiertniczych, robót strzałowych, kruszenia, sortowania, przeróbki i zagadnień prawnych. Dzielą się oni swoją wiedzą i doświadczeniem z uczestnikami sympozjum. (Więcej informacji - zob. s. 5)

Q&A

WYSTRZAŁOWA DZIEWCZYNA

PRZEZ TRZY DNI w listopadzie 2016 r. trwało 11. doroczne sympozjum Quarry Academy, organizowane przez firmy Dyno Nobel i Sandvik Mining and Rock Technology. Jest to spotkanie edukacyjne, którego głównym tematem jest zwiększenie wydajności i bezpieczeństwa pracy w kopalniach minerałów. *Solid Ground* rozmawiał z Justine Sorensen, jedną z uczestniczek sympozjum, kierownikiem ds. robót strzałowych i wiertniczych w firmie PEXCO Company.

P CZYM ZAJMUJE SIĘ FIRMA PEXCO COMPANY?

PEXCO Company wykonuje roboty strzałowe i wiertnicze związane z zakładaniem instalacji w kopalniach oraz operacje wiertnicze w kamieniołomach.

P JAKIE SĄ PANI GŁÓWNE ZADANIA?

Kieruję pracą zespołów zajmujących się wierceniem i robotami strzałowymi. Na budowach, gdzie potrzebne są specjalne zezwolenia, ustaliam sposób wykonania robót strzałowych z firmami odpowiedzialnymi za instalacje gazowe i elektryczne. Współpracuję także z naszymi podwykonawcami. Gdy jest dużo pracy, zajmuję się bezpośrednio robotami strzałowymi. W kamieniołomach kieruję robotami wiertniczymi oraz koordynuję zadania i pracę mojego zespołu.

P CO JEST DLA PANI NAJWIĘKSZYM WYZWANIEM?

W pracach budowlanych jedyną rzeczą stałą są ciągle zmiany. To właśnie jest

największe wyzwanie: nieustannie zmieniająca się rzeczywistość. Poza tym kocham roboty strzałowe. Poczucie mocy, nad którą się panuje, jest fascynujące.

P JAKIE SĄ NAJWIĘKSZE ZALETY SPRZĘTU WIERTNICZEGO FIRMY SANDVIK?

Mamy dwa urządzenia wiertnicze Sandvik DX800, a niedawno kupiliśmy jeszcze jedno. Jeśli chodzi o trwałość i wszechstronność, nie mają sobie równych.

P CO PANI SĄDZI O QUARRY ACADEMY?

Współpracujemy z firmą Buckley Powder Company, która tworzy joint venture z Dyno Nobel. Jeden z jej reprezentantów bardzo polecał nam to sympozjum. Oceniam je bardzo dobrze. Dotyczy to zwłaszcza seminarium na temat oszczędności i zużycia paliwa, gdzie jako argumenty służyły realne dane i przykłady. Takie wydarzenie, w którym uczestniczą eksperci, kierownicy i pracownicy, to znakomita okazja do nawiązywania pożytecznych kontaktów.

JUSTINE SORENSEN

STANOWISKO: Kierownik robót strzałowych i wiertniczych.

HOBBY: Wyjazdy pod namiot, wędrówki oraz spacerzy ze swoim psem o imieniu Bentley, będącym krzyżówką ras Husky i niemiecki Shepherd-Malamute.

RODZINA: Najstarsza z siedmiorga rodzeństwa (trzech braci i trzy siostry).

ROK 2017 W GÓRNICTWIE

Międzynarodowa firma analityczna Deloitte omawia w swoim dorocznym raporcie „Tracking the Trends 2017” dziesięć głównych tendencji działania w górnictwie w bieżącym roku.

1

ZROZUMIENIE CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA WARTOŚĆ FIRMY

Firmy górnicze dążą do równowagi dyscypliny finansowej i wzrostu.

2

DAŻENIE DO WIĘKSZEJ PRODUKTYWNOŚCI

Innowacyjność gwarantuje sukcesu.

3

DZIAŁANIE W EKOSYSTEMIE

Współpraca motorem rozwoju przemysłu.

4

CYFROWA REWOLUCJA

Górnictwo inwestuje w przyszłość.

5

ANALIZOWANIE ZAGROŻENIA

Cyberbezpieczeństwo coraz ważniejsze.

6

TWORZENIE JEDNOLITEJ WIZJI DLA BRANŻY

Współpraca jako źródło przewagi nad konkurencją.

7

WARTOŚCI SPOŁECZNE I EKOLOGICZNE

Zrównoważony rozwój i energia odnawialna.

8

WSPIERANIE STRATEGICZNYCH PRIORYTETÓW

Kopalnie zmieniają modele funkcjonowania.

9

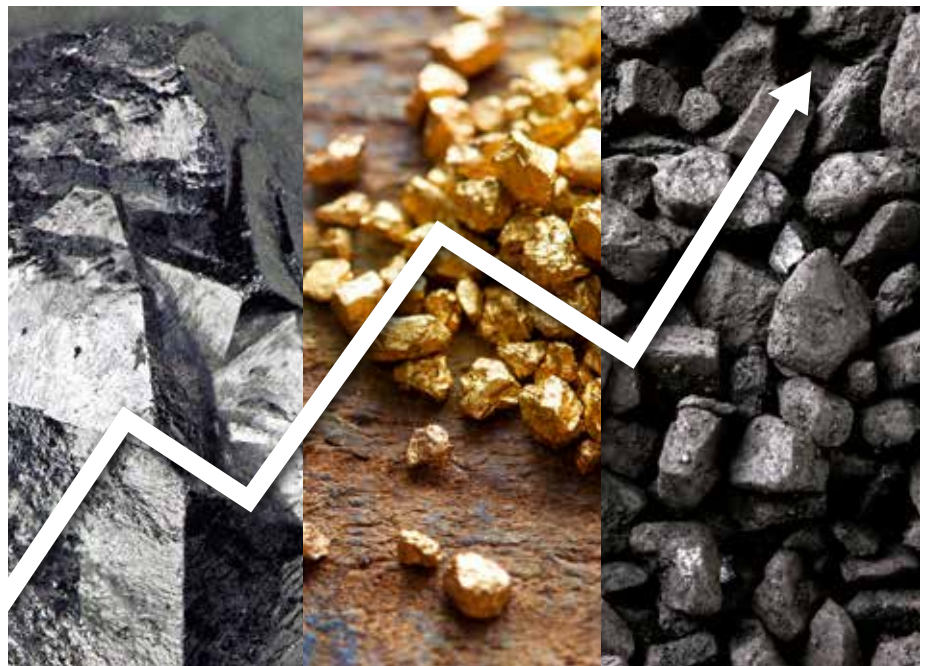
DBANIE O ZDROWIE

I BEZPIECZEŃSTWO PRACOWNIKÓW
Priorytet to dobro pracowników.

10

ZINTEGROWANE PODEJŚCIE

Dążenie do większej otwartości i przejrzystości działania.



Ceny idą w górę

Po okresie niskich cen surowców w 2016 r. pokazały się pierwsze oznaki nadziei dla branży górniczej. Ceny wielu surowców wzrosły, głównie pod wpływem rosnącego popytu w Chinach.

Najlepiej radził sobie węgiel – cena węgla koksującego dla hutnictwa osiągnęła poziom 300 USD za tonę, w porównaniu z 80 USD za tonę na początku roku. Cena rudy żelaza wynosiła w listopadzie 2016 r. 80 USD, co oznacza podwojenie w porównaniu z początkiem roku.

Wzrost cen spowodował większą aktywność firm górniczych, co zapewne wkrótce przejawia się zwiększeniem produkcji.

Rosnące ceny spowodowały, że kopalnie węgla w Australii, Kanadzie i Mozambiku, gdzie zaprzestano produkcji, kiedy ceny w 2015 r. spadły poniżej 100 USD za tonę, teraz ją wznowiły. Największe na świecie firmy górnicze – BHP Billiton i Rio Tinto – zapowiedziały zwiększenie produkcji węgla koksującego i rudy żelaza w 2017 r.

Zielone kopalnie

Firmy górnicze na całym świecie coraz częściej stosują zieloną energię, aby obniżyć koszty. Na Światowym Kongresie Energetyki i Górnictwa (Energy and Mines World Congress) w Toronto, w Kanadzie, firma Newmont Mining, wydobywająca złoto, zapowiedziała wykorzystywanie energii słonecznej w swoich kopalniach w Tanami, Australii i Peru. Firma zamierza także rozwijać małe elektrownie wodne w Peru, a w swojej podziemnej kopalni w Nevadzie, w USA, będzie stosować paliwo dieslowskie wytwarzane metodą hydrogenizacji.

– Planujemy wprowadzać te zmiany stopniowo, w sposób racjonalny – mówi Frank Roberto, główny specjalista ds. metalurgii w firmie Newmont. – Zależność od tradycyjnych źródeł energii spowalnia przejście na źródła alternatywne.

Michel Carreau, dyrektor ds. energetyki w firmie Hatch Energy, powiedział, że firma Paris Accord mogłaby sugerować firmom górniczym korzystanie z odnawialnych źródeł energii, aby uniknąć podatku w wysokości 50 USD za tonę węgla.

– Za dziesięć lat każdy nowy projekt górniczy, planowany na przynajmniej 10 lat, będzie zakładał korzystanie z energii odnawialnej – zapewnia Carreau.



DANE I DIAMENTY - bardzo trwałe małżeństwo

▶ W diamentach można przechowywać wielkie ilości danych, stosując przepływy o rozmiarach atomu, zorganizowane w trójwymiarowe matryce. Tak twierdzi czasopismo „Science Advances”, Zespół fizyków z City University of New York zastosował lasery do zakodowania i odczytywania danych na mikroskopijnych niedoskonałościach diamentów, zwanych centrami braków azotowych.

Oznacza to, że diamenty mogą być wykorzystane do zapisu danych w formie ujemnie i neutralnie naładowanych defektów, które można odczytywać, usuwać i ponownie zapisywać za pomocą lasera.



Trzy nowe materiały o wysokiej zawartości uranu

▶ Amerykański naukowiec Travis Olds odkrył trzy nowe bogate w uran minerały rosnące na ścianach kopalni położonej koto Red Canyon w stanie Utah. Wszystkie trzy – leesite, leószilárdite i redcanyonite – „reprezentują niewielką i unikatową część skorupy ziemskiej”, gdzie działalność człowieka spowodowała powstanie nowych i wcześniej nieznanymi materiałów.

– Jedyne sposób, by zrozumieć chemiczną naturę uranu, to znaleźć nowe minerały i opisać ich topologię i strukturę – mówi Olds. – W ten sposób nauczymy się, jak uran krąży w naszym środowisku.

Elektroniczne śmieci istną kopalnią złota?

▶ Rosnąca popularność energooszczędnych lamp i żarówek diodowych (LED) sprawiła, że naukowcy z University of British Columbia w Kanadzie zbadali kwestię odzyskiwania metali ze zużytych diod LED. Profesor Maria Holuszko i jej zespół z powodzeniem odzyskiwali miedź i srebro. W dalszej perspektywie zamierzają odzyskiwać także metale rzadkie, takie jak europ, cer i lutet, bez użycia chemikaliów.

Kanadyjski projekt to kontynuacja pracy

wykonanej wcześniej na University of Edinburgh w Szkocji, gdzie naukowcy opracowali metodę odzyskiwania złota z telefonów komórkowych, telewizorów i komputerów bez potrzeby używania toksycznych substancji, takich jak cyjanek. Wszystko to nabiera jeszcze większego znaczenia w świetle ostatniego raportu ONZ pt. „Waste Crimes” (Kryminalne Marnotrawstwo), który stwierdza, że każdego roku blisko 50 milionów ton elektroniki trafia do śmieci.

5 MILIARDÓW

To wartość, liczona w dolarach australijskich, funduszu „Northern Australian Infrastructure Facility”. Rząd Australii może finansować z niego projekty „czysty węgiel”. Oznacza to technologie, które zmniejszą negatywny wpływ na środowisko naturalne energetyki węglowej. Owe technologie obejmują także wyłapywanie i sekwestrację dwutlenku węgla.



Woda sprzed dwóch miliardów lat w kopalni Glencore

▶ Kanadyjscy naukowcy odkryli prehistoryczny zbiornik wody w Glencore's Kidd Mine, w Timmins, w prowincji Ontario, najgłębiej na świecie położonej kopalni metali. Ocenia się, że woda, znaleziona na głębokości trzech kilometrów, ma dwa miliardy lat. Według geochemika Barbary Sherwood-Lollar z University of Toronto, znajdują się tam dość znaczne jej ilości.

– Wielu ludzi sądzi, że jedynie niewielka ilość wody jest uwięziona w skale – mówi Sherwood-Lollar. – Tymczasem wypływa jej kilka litrów na minutę.

Analizując gazy rozpuszczone w starożytnej wodzie, naukowcy ustalili jej wiek na co najmniej dwa miliardy lat. Największe zainteresowanie wzbudziła zawartość w niej siarczynu. Okazało się, że nie został on sptukany pod ziemię przez wody powierzchniowe, lecz powstał na miejscu. Wynika z tego, że w podziemnych zbiornikach mogłoby istnieć życie mikrobiologiczne. Oznacza to znaczne rozszerzenie przestrzeni nadających się do życia na Ziemi, zwłaszcza że skały liczące miliard lat zajmują około połowy skorupy ziemskiej.

Ekspert

Kanada na czele na branży górniczej



Zatrzymywać wybitnie uzdolnionych ludzi w Kanadzie

- Stworzyć narodową bazę danych dotyczących warunków pracy. Przesyłać do szkół i uczelni informacje o zawodach i umiejętnościach potrzebnych w przemyśle, a także zadbać, aby programy akademickie uwzględniały to.
- Ułatwiać zatrudnienie i karierę w firmach górniczych kanadyjskim mniejszościom etnicznym.



Dążenie do pozycji światowego lidera w obszarze technologii górniczych i najlepszych praktyk

- Wzmacnianie współpracy między przemysłem i światem akademickim, dbanie o to, aby prace badawcze w instytucjach publicznych uwzględniały potrzeby branży.
- Wspieranie współpracy w dziedzinie innowacyjności oraz powstawanie wspólnych patentów i technologii.

Kanada posiada ogromne zasoby minerałów. Jednak czołowe miejsce tego kraju w górnictwie ma związek także z mądrą polityką rządu. Katrina Marsh, dyrektor ds. zasobów naturalnych i ochrony środowiska w Canadian Chamber of Commerce, wymieniła w rozmowie z *Solid Ground* cztery zasadnicze obszary, w jakich kanadyjski rząd chce zapewnić pomyślny rozwój branży górniczej. ■



Nowoczesna infrastruktura w kraju oraz korzystne umowy międzynarodowe zapewnią konkurencyjną pozycję.

- Inwestycje w infrastrukturę – drogi, elektrownie – będą stymulować rozwój branży oraz umożliwią eksploatację północnych regionów kraju.
- Dążenie do ochrony zagranicznych inwestycji oraz umowy chroniące kanadyjskie inwestycje za granicą.



Zapewnienie wsparcia lokalnej społeczności oraz skuteczne i przewidywalne regulacje prawne

- Uwzględnienie interesów mniejszości etnicznych oraz konsultacje z miejscową społecznością.
- Ścisła współpraca z branżą i innymi firmami w celu zapewnienia odpowiednich ram prawnych własnej działalności.

Szlachetne maszyny

■ Przedsiębiorstwo BSHPU, podwykonawca robót górniczych, potrojiło ilość wykonanych prac przygotowawczych w kopalni Artemiewski w Kazachstanie dzięki wyposażeniu i umowie serwisowej z firmą Sandvik Mining and Rock Technology

Tekst: MIKA VELIKOVSKIY Zdjęcia: ADAM LACH

Kopalnia Artemiewski,
położona na terenach
bogatych w rudy
metali, produkuje
rocznie 1,5 miliona
cynku, miedzi i ołowiu



- **CZŁOWIEK MUSI** tu być przygotowany na wszystko – mówi Jewgenij Reimer, kierownik serwisu w firmie Sandvik w Kazachstanie, prowadząc swój pojazd wśród śnieżycy. – To surowe środowisko i do życia, i do pracy. Witajcie we wschodnim Kazachstanie.

Wschodni Kazachstan może wydawać się krainą nieprzyjazną o tej porze roku, ale nie zawsze tak jest. W odróżnieniu od wielu innych regionów kraju w jego wschodniej części nie ma pustyni, ani lasostepów, a to dzięki górcom Altaju, usytuowanym na granicy Rosji, Chin, Mongolii i Kazachstanu. Zachodnia część gór obfituje w rudę żelaza, nic więc dziwnego, że właśnie tu, w geograficznym centrum Euroazji, znajduje się złożo rud metali Artemiewski.

Złożo zostało odkryte w 1958 r. Początkowo jego eksploatację prowadzono metodą odkrywkową. Z czasem powstała tu kopalnia

podziemna z trzema pionowymi szybami i 13 poziomami. Każdego roku wydobywa się tu 1,5 miliona ton rudy, zawierającej miedź, cynk i ołów.

OBECNIE TRWA ROZBUDOWA

kopalni, co przedłuży eksploatację złoża do 2032 r. Właścicielowi kopalni opracowanie planów rozbudowy i uzyskanie potrzebnych zezwoleń zajęło kilka lat. W połowie 2015 r. wszystko było gotowe i można było wybrać wykonawcę prac. W rezultacie przetargu podpisano kontrakt z filią rosyjskiego przedsiębiorstwa Bashkir Shaft-Sinking Management (BSHPU), liderem wśród budowniczych kopalni podziemnych w krajach b. ZSRR.

Przedsiębiorstwo BSHPU zajmuje się także eksploatacją kopalni, ale jego specjalnością są prace budowlane i przygotowawcze w kopalniach należących do innych firm górniczych. Założone w 1985 r., BSHPU dysponuje bogatym doświadczeniem w pracach





Po zakupie nowego wyposażenia firmy Sandvik tempo prac przygotowawczych wzrosło ze 100 do 300 metrów na miesiąc

w kopalniach podziemnych. Obecnie w portfolio firmy jest ponad 20 projektów, które obejmują wszystkie możliwe prace w górnictwie podziemnym. Dziś BSHPU i jej filia, BSHPU-Kazakhstan LLP, prowadzą działalność w trzech krajach – Rosji, Kazachstanie i Uzbekistanie. W 2015 r. grupa miała obroty w wysokości 40 mln dolarów, a należące do niej firmy zatrudniały blisko 2500 pracowników. Kontrakt przewidywał wydrążenie kilku chodników, co w 2016 r. oznaczało wydobycie 65 000 metrów sześciennych skał.


– Tak ambitny projekt wymagał dodatkowego wyposażenia najwyższej klasy – mówi Jewgienij Koliada, szef projektów BSHPU-Kazakhstan. – Od początku wiedzieliśmy, że są nam potrzebne maszyny firmy Sandvik. Pracują już w naszych obiektach w Rosji i Kazachstanie. Wierzcie mi, żaden inny producent nie oferuje sprzętu samobieżnego o takim okresie

eksploatacji i tak niezawodnego. Sandvik zaproponował nam także korzystne warunki finansowe.

PRZEDSIĘBIORSTWO BSHPU zakupiło nowy mobilny sprzęt firmy Sandvik, w tym urządzenia wiertnicze DD311 i DD321 do prac przygotowawczych, dwie ładowarki LH410 i trzy wozy odstawcze TH320 do pracy pod ziemią. Dotychczas eksploatowano w firmie ładowarkę Sandvik Toro 006 i wóz odstawczy Sandvik EJC 417.

Zakupiony sprzęt dostarczono klientowi w marcu 2016 r. i odąd tempo produkcji wzrosło.

– Nowe maszyny spowodowały przełom – zapewnia Alexander Salawatulin, główny mechanik w BSHPU-Kazakhstan. – Tempo operacji wiertniczych wzrosło ze 100 do 300 metrów na miesiąc. To nasze duże osiągnięcie, gdy weźmie się pod uwagę skomplikowane warunki geologiczne w kopalni Artemiewski.



Tak ambitny projekt wymagał dodatkowego wyposażenia najwyższej klasy.

BSHPU

Przedsiębiorstwo Bashkir Shaft-Sinking Management (BSHPU Plc) powstało w 1985 r. jako jednostka wyspecjalizowana w budowie kopalni podziemnych oraz powierzchniowych instalacji kopalni. Początkowo działało w Autonomicznej Republice Baszkirii, położonej na obszarze obfitującym w rudy metali Uralu, który oddziela Europę od Azji. Obecnie BSHPU i jego filia BSHPU-Kazakhstan LLP prowadzą działalność w trzech krajach - Rosji, Kazachstanie i Uzbekistanie. W 2015 r. obie firmy

zatrudniały łącznie blisko 2500 osób. Obroty grupy wyniosły ponad 40 milionów USD.

BSHPU działa jako podwykonawca w firmach górniczych w krajach b. ZSRR, lecz zajmuje się także wydobywaniem metali. Jej własne prace w górnictwie w Rosji i Kazachstanie zapewniają mu stabilizację i bezpieczeństwo finansowe. BSHPU jest ekspertem w dziedzinie drążenia szybów, przebijania nadsiewłomem oraz urabiania poziomego.

To szlachetne maszyny. Praca na nich daje poczucie dumy

Zespół operatorów w kopalni wysoko ceni sobie bezpieczeństwo pracy, jakie daje sprzęt firmy Sandvik



Najlepszą ilustracją tych słów jest zjazd do kopalni. Salawatulin wskazuje na ściany chodnika wzmocnione kilkoma warstwami sosnowych słupów w stalowych ramach.

Chodnik Horizon 13, położony 400 metrów pod poziomem morza, to obecnie najniższy usytuowany poziomy szyb w kopalni Artemiewski. Trwają intensywne prace przygotowawcze, a operatorzy firmy BSHPU-Kazakhstan pracujący na sprzęcie firmy Sandvik starają się wypełniać plany produkcyjne.

– Bardzo lubię tę nową maszynę – mówi Witalij Piczurin, operator wiertnicy Sandvik DD311. – Jest mocna i równocześnie poręczna w obsłudze. Widać, że konstruktorzy bardzo dokładnie przemyśleli wszelkie aspekty bezpieczeństwa. Popatrzenie na materiał przeciwpoślizgowy pokrywający schodki. Albo na poręczę. Mam też trzy przyciski awaryjne na różnych stronach maszyny. Dzięki temu ja lub koledzy możemy w razie niebezpie-

czeństwa natychmiast ją zatrzymać. Kabina jest wygodna i daje poczucie bezpieczeństwa. Podnośnik hydrauliczny umożliwia regulowanie jej pozycji, a dach wytrzymuje nacisk kilku ton.

– To szlachetne maszyny – mówi Aleksiej Gorlach, kierownik prac przygotowawczych w BSHPU-Kazakhstan. – Praca na nich daje poczucie dumy.

INNYM WAŻNYM ASPEKTEM

współpracy z firmą Sandvik, dobitnie podkreślanym przez pracowników BSHPU, jest wsparcie produktu i serwis.

Kontrakt serwisowy z firmą BSHPU-Kazakhstan przewiduje, że w kopalni stale obecny jest specjalista z firmy Sandvik. Jego zadaniem jest nadzór nad pracą maszyn i monitorowanie ich stanu, a także dokonywanie niezbędnych korekt. Gdy potrzebny jest przegląd, organizuje szybką dostawę części zamiennych i zużywających się z któregoś z magazynów w regionie.

– Nasz główny magazyn znajduje się w Öskemen, stolicy regionu, a dwa mniejsze w pobliżu zakładów serwisowych – mówi Reimer. – Dzięki temu części zużywające się i większość części zamiennych są przez cały czas łatwo dostępne. Nasz system serwisowo-



Po podpisaniu kontraktu z kopalnią Artemiewski przedsiębiorstwo BSHPU, ekspert w dziedzinie prac przygotowawczych, zainwestowało w kilka samobieżnych maszyn firmy Sandvik

ROZWIĄZANIA SANDVIK

Przedsiębiorstwo BSHPU-Kazakhstan otrzymało kontrakt na wykonanie poziomych szybów w kopalni Artemiewski. Tylko w 2016 r. wymagało to wydobycia 65 000 metrów sześciennych skał. Aby spełnić wymagania kontraktu, zainwestowano w nowy sprzęt firmy Sandvik: dwie wiertnice Sandvik DD311 i Sandvik DD321 do prac przygotowawczych, dwie ładowarki Sandvik LH410 oraz trzy wozy odstawcze Sandvik TH320 do pracy pod ziemią. Ponadto BSHPU podpisało z Sandvik Mining and Rock Technology umowę serwisową.



wy jest bardzo elastyczny i możemy szybko pomóc klientowi.

Jeden z tych mniejszych magazynów leży blisko warsztatu serwisowego właściciela kopalni Artemiewski.

– To daje nam dużą wygodę – zapewnia Aleksander Winniczenko, kierownik zakładu serwisowego. – Mamy do dyspozycji sporo maszyn firmy Sandvik, a także pełny asortyment części zużywających się, co jest bardzo komfortowe. W przeciwnym razie byłibyśmy uzależnieni od czynników zewnętrznych, na przykład od warunków atmosferycznych, a te bywają w tych stronach naprawdę trudne.

KOLJADA MÓWI, że firma wysoko ocenia system wsparcia i serwisu, jaki

zapewnia firma Sandvik. – Dzięki temu każda maszyna pracuje przeciętnie 20 godzin na dobę.

Osiągnięcia HPU-Kazakhstan w 2016 r. spowodowały odnowienie kontraktu w 2017 r. Budowa drugiego etapu kopalni Artemiewski potrwa do 2020 r.

– Pozostało jeszcze dużo pracy i zamierzamy ją wykonać jak najlepiej, oczywiście z pomocą sprzętu firmy Sandvik – mówi Koljada. – Teraz we wszystkich nowych projektach uwzględniamy sprzęt firmy Sandvik, która będzie naszym jedynym dostawcą. Według naszych wyliczeń to najlepsze rozwiązanie. Taka decyzja wymaga oczywiście zaufania, ale jesteśmy pewni, że to dobry wybór. ■

Dzięki doskonałej jakości sprzętu i sprawnemu serwisowi czas pracy maszyn firmy Sandvik w kopalni BSHPU wynosi około 20 godzin na dobę



Tekst: TURKKA KULMALA Ilustracje: BÄSTA KOMPISAR

MIEJSCE NA PODIUM

■ Nowa kruszarka stożkowa Sandvik CS550 to potężna maszyna do kruszenia drugiego stopnia. Oprócz dużej elastyczności i wydajności cechuje ją zaawansowana automatyka oraz łatwość utrzymania ruchu, co pozwala maksymalnie wydłużyć czas pracy maszyny

Operatorzy kruszarek zwracają dziś baczniejszą uwagę na wydajność i produktywność. Czy proces może być bardziej wydajny bez szkody dla środowiska naturalnego? Czy spełnia normy bezpieczeństwa zawarte w unijnej Dyrektywie Maszynowej?

Celem tych wszystkich działań jest maksymalny efekt – w postaci sumy wydajności kruszarki oraz stopnia rozdrobnienia – na każdym stopniu kruszenia.

Wszystkie te pomysły legły u podstaw zaprojektowanej przez firmę Sandvik Mining and Rock Technology kruszarki stożkowej najnowszej generacji – Sandvik CS550. Pokazano ją na odbywających się co trzy lata targach CONEXPO-CON/AGG w Las Vegas. Ta nowa maszyna jest kontynuatorką kruszarek z serii 500 – Sandvik CH550 i Sandvik CH540.

Sandvik CS550 to niezawodna, wysokowydajna kruszarka do kruszenia drugiego stopnia, oferująca wysoki stopień rozdrobnienia. CS550 może z powodzeniem być stosowana w górnictwie, chociaż powstała głównie z myślą o branży materiałów budowlanych. Oznacza to

z reguły pracę w kamieniołomach, chociaż wykorzystują tę maszynę również wykonawcy, którzy potrzebują sprzętu mobilnego.

Sandvik CS550 osiąga o 25 procent lepszy stopień rozdrobnienia w porównaniu z innymi kruszarkami tego typu. Umożliwia to zastosowanie większych kruszarek stożkowych w kruszeniu pierwszego stopnia i ułatwia kruszenie trzeciego stopnia, dając lepszą jakość produktu końcowego.

W niektórych zastosowaniach Sandvik CS550 może nawet wytworzyć produkt końcowy.

Sandvik CS550 zmniejsza przepływ recyrkulacyjny nawet o 50 procent, z zachowaniem ilości i wysokiej jakości produktu końcowego. Innymi słowy, mniej materiału wraca do kruszarki do ponownego przerobienia. Części ścieralne są trwalsze, co jest istotne zwłaszcza w wypadku kosztownej komory kruszenia wykonanej z żelazomanganu.

– Duża nadawa, porównywalna z kruszarką szczękową do kruszenia pierwszego stopnia, umożliwia przerób dużych ilości materiału, wysoki stopień rozdrobnienia i idealny kształt ▶

Sandvik CS550 może
wyprodukować końcowy
produkt na drugim
stopniu kruszenia

SANDVIK CS 550

DANE TECHNICZNE SANDVIK CS550

- Waga - kruszarka 24 650 kg
- Waga - kruszarka wraz z ramą 30 670 kg
- Wysokość do otworu wlotowego 2775 mm
- Maksymalna moc 330 kW/443 hp
- Wydajność 230-720 t/h
- Nastawa szczeliny CSS 27-70 mm
- Maksymalna nadawa 345-431 mm
- Zakres skoku 24-48 mm

Możemy mieć istotny wpływ na koszty cyklu życia maszyny - i dowieść tego danymi liczbowymi

ziaren produktu końcowego – mówi Martin Johansson, kierownik ds. cyklu życia kruszarek stożkowych w Sandvik Mining and Rock Technology. – Szeroki zakres nastawy szczeliny kruszenia (CSS – closed-side settings) oraz duże skoki dają dobrą elastyczność. Dzięki temu Sandvik CS550 sprawdza się w wielu zastosowaniach.

Właściciele zakładów kruszenia, którzy chcą zoptymalizować kruszenie drugiego stopnia, aby dostosować się do wymagań rynku, teraz mają taką możliwość. Większa nadawa i regulowany skok wału mimośrodowego oznacza znacznie wydajniejsze kruszenie drugiego stopnia. Dzięki temu kruszarka szczękowa może przerobić więcej materiału w trakcie kruszenie pierwszego stopnia i zwiększyć dzięki temu ogólną produkcję.

Wszystko to można odnieść do zastosowania w górnictwie, gdzie często operacje prowadzone są w systemie 24/7 z minimalnymi okresami przestojów maszyn. Lepsze kruszenie drugiego stopnia oznacza często brak konieczności kruszenia trzeciego stopnia, a mniejszy przepływ recyrkulacyjny to większa trwałość maszyny i rzadsze przestoje.

Kopalnia może nie potrzebować szybszego kruszenia, ale bardziej wszechstronna kruszarka drugiego stopnia produkuje lepszy materiał do mielenia, co z kolei umożliwia znaczną oszczędność energii.

Ważną zaletą kruszarki Sandvik CS550 jest to, że zupełnie nie zużywa się materiałów plastikowych w komorze kruszenia, a ponadto doskonała ergonomia czynności serwisowych. Inny jej walor to wiele części, które mają również inne kruszarki stożkowymi Sandvik.

Brak plastiku pozwala wyeliminować czas utwardzania, a także skraca przestoje dzięki szybszej wymianie okładziny. Dzięki temu pracownicy nie są narażeni na opary z materiałów okładzinowych oraz nie muszą wykonywać niebezpiecznych operacji, takich jak spawanie. Nie trzeba poza tym myśleć o wyrzucaniu plastikowych odpadów.

Inny istotny czynnik to nawet o 90 procent szybsza wymiana okładziny.

Kruszarki firmy Sandvik są projektowane z myślą o maksymalnym zastosowaniu wypróbowanej technologii automatyzacji tej firmy. Zautomatyzowany system ustawienia ASRI optymalizuje wydajność pracy kruszarki i umożliwia dostosowanie do materiału dzięki stałym pomiarom stanu okładziny. System Hydroset umożliwia automatyczne hydrauliczne pozycjonowanie wału głównego i ochronę przed przeciążeniem, co pozwala usuwać elementy odporne na kruszenie. Automatyzacja i system sterowniczy w kruszarkach serii 500 gwarantują optymalną wydajność i stopień rozdrobnienia.

Najważniejsze dla operatorów kruszarek aspekty procesu – jakość produktu końcowego, koszt cyklu życia maszyny, maksymalna produktywność i czas pracy maszyn – wymagają zaawansowanych, energooszczędnych rozwiązań dla wszystkich trzech stopni kruszenia. Sandvik oferuje odpowiednią wiedzę, doświadczenie i szkolenie.

– Kierownicy kamieniołomów muszą pilnować proporcji nakładów inwestycyjnych i kosztów cyklu życia maszyn – mówi Johansson. – Dzięki naszej wiedzy, doświadczeniu i serwisowi możemy mieć istotny wpływ na koszty cyklu życia maszyny – i dowieść tego danymi liczbowymi. ■



SANDVIK CS550

Najważniejsze korzyści z zastosowania:

- Duża nadawa na wlocie skutkuje większą produktywnością
- Większy skok zapewnia większą elastyczność
- Zaawansowana automatyka zwiększa wydajność, ulepsza przepływ recykulacyjny i zwiększa bezpieczeństwo

Zalety w zastosowaniu w kopalniach:

- Wyższy stopień rozdrobnienia daje znaczne oszczędności energii we wszystkich fazach kruszenia
- Mniejszy przepływ recykulacyjny to mniejsze zużycia okładziny i mniej przestojów
- Dłuższy czas pracy maszyn dzięki łatwiejszemu, szybszemu i bezpieczniejszemu utrzymaniu ruchu

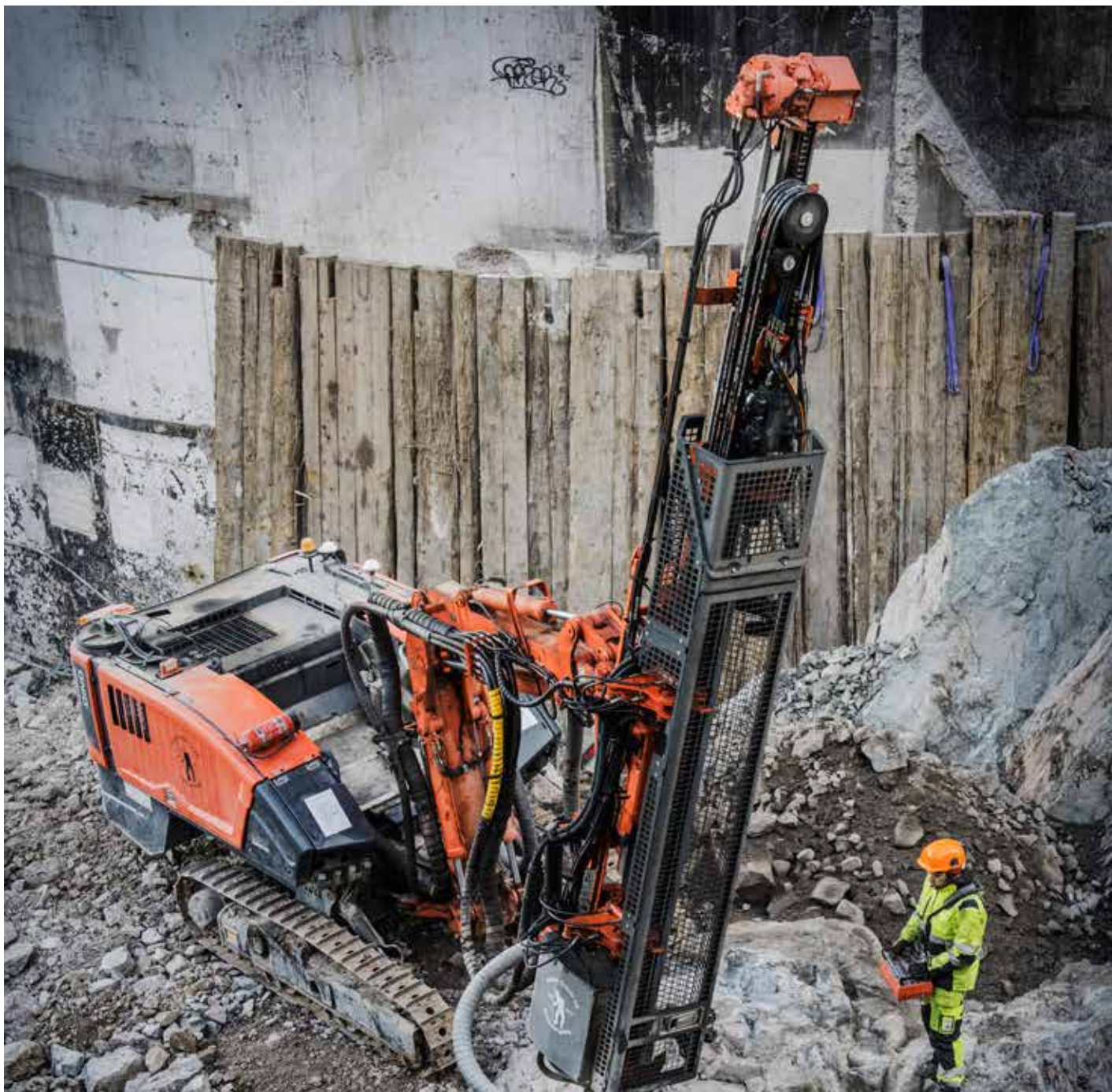


ZAPLANOWANA PRECYZJA

■ Roboty strzałowe i wiertnicze w gęsto zabudowanym centrum Sztokholmu wymagają rozważnej, perfekcyjnej planowania i precyzyjnego sprzętu

Tekst: SUSANNA LINDGREN Zdjęcia: SAMIR SOUDAH & RASMUS FORSGREN





ROZWIĄZANIA FIRMY SANDVIK

Urządzenie wiertnicze Dino DC400Ri z hydrauliczną obrotnicą okazało się optymalnym wyborem w projekcie Slussen – łatwe w transporcie, kompaktowe i elastyczne. Nadaje się także doskonale do pracy w ograniczonej przestrzeni. Można z jego pomocą wykonywać pionowe i poziome otwory. Dino DC400Ri wytwarza niski poziom hałasu, co jest istotne podczas pracy w pobliżu budynków mieszkalnych. Równie ważne jest zminimalizowanie zapylenia – wiertnica jest wyposażona w system Sandvik DustMizer – który je redukuje.

DANE TECHNICZNE DINO DC400Ri

- Preferowana średnica otworów: 51-76 mm
- Żerdź wiertnicza / średnica rury: 32, 35, 39 mm
- Hydr. wiertło do skat: Sandvik RD414, 14 kW (19 hp)
- Silnik: Volvo TAD570VE, 105 kW (141 hp) (Tier3), Volvo TAD570VE, 105 kW (141 hp) (Tier4F)
- Wydajność przedmuchu: 3,5 m³/min, do 8 barów
- Długość: 6,6 m
- Szerokość: 2,35 m
- Wysokość: 2,8 m
- Waga: około 10 000 kg



W promieniu 500 metrów od Slussen mieszka 4000 osób, a każdego dnia przechodzi tędy 480 000 osób

Roboty strzałowe to w Szwecji często sygnał rozpoczęcia prac budowlanych. Planowanie wyburzenia starego węzła komunikacyjnego łączącego sztokholmskie Stare Miasto z dzielnicą Södermalm, a także zaprojektowanie nowego trwało dziewięć lat. W zimny lutowy poranek o godzinie dziewiętej rozlega się sygnał ostrzegawczy. Strumień ludzi i rowerów zatrzymuje się. Po chwili spod ziemi dochodzi głuchy odgłos eksplozji, której towarzyszą lekkie drgania. Niewielu ludzi zwraca na to uwagę. A zapewne mało kto zdaje sobie sprawę, jakie precyzyjne wyliczenia poprzedziły detonację 50 kilogramów materiału wybuchowego w gęsto zaludnionym i zabudowanym terenie. W promieniu 500 metrów od placu budowy mieszka 4000 osób, pracuje 800 osób, a 480 000 osób przechodzi tędy każdego dnia. Slussen (po szwedzku: „śluzą”) łączy jezioro Mälaren i Morze Bałtyckie. Dziś ludzie przemieszczają się przez Slussen metrem, autobusami, na rowerze lub pieszo.

– Największym wyzwaniem w tej pracy jest właśnie lokalizacja robót – mówi Andres Hoffman, kierownik

projektu w firmie Skanska AB, jednym z największych wykonawców tego wielkiego projektu, które obejmuje kontrakty z 25 firmami. – Prace budowlane nigdy nie powinny zatrzymywać potoku pieszych i pojazdów płynącego przez Slussen, co wymaga niezwykle precyzyjnego planowania. Musimy na przykład usunąć stąd 10 000 metrów sześciennych skały. W innym miejscu wystarczyłaby jedna duża eksplozja. Tutaj zajmie to rok.

Wizją władarzy Sztokholmu jest zastąpienie starego węzła komunikacyjnego, powstałego w latach 30. ub. wieku, nowym rozwiązaniem, które zapewni więcej miejsca transportowi publicznemu i rowerzystom. Nowe centrum umożliwi także lepszy dostęp do pobliskiego nabrzeża. Prace mają zostać zakończone w 2025 r.

HISTORIA JEST w tym miejscu wszechobecna. W tym momencie budowa wygląda jak wielka dziura w ziemi. Jednak zainteresowany przechodzień może zauważyć resztki żółtych płytek podłogowych supermarketu w starym podziemnym centrum handlowym czy pozostałości schodów XV-wiecznych budynków. Nic więc



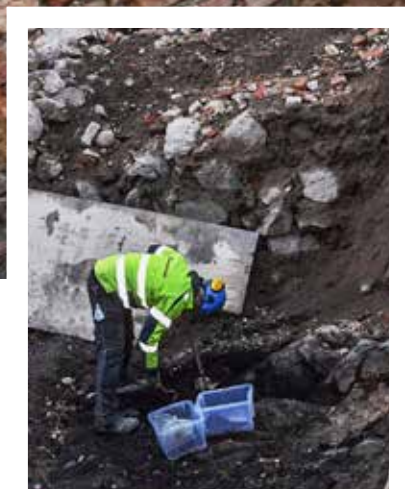
Mikael Kauppi, właściciel firmy Magnus Schakt, wysoko ceni elastyczność wiertnicy Dino DC400Ri

dziwnego, że równocześnie pracę wykonują tam archeolodzy, którzy chcą udokumentować możliwie jak najwięcej, zanim na tym terenie powstaną nowe domy, galerie handlowe, ulice i mosty. Najnowszych odkryć dokonano w wodzie. Pod warstwą współczesnych przedmiotów, takich jak wózki sklepowe i zardzewiałe rowery, odkryto ślady przeszłej działalności gospodarczej i handlowej. W XVII i XVIII wieku pobliskie nabrzeże było miejscem intensywnego handlu, a dookoła stały młyny i rzeźnie.

Na długo przed pojawieniem się korków ulicznych Slussen było ważnym węzłem komunikacyjnym łączącym szwedzki ląd z Morzem Bałtyckim.



Wykopiska archeologiczne w Slussen odstoniły schody oraz wiele artefaktów z minionych epok



Największe wyzwanie w tej pracy to lokalizacja robót

Już w średniowieczu osiedlali się tutaj ludzie, aby prowadzić handel. W XVII wieku przepływało tędy 40 procent światowej produkcji żelaza. Podnoszący się poziom gruntu zaczął wówczas utrudniać statkom pokonywanie wąskiego przesmyku. W 1642 r. królowa Krystyna postanowiła zbudować tu służę. Na początku XVIII wieku okazała się ona zbyt wąska, toteż w 1751 r. poszerzono ją. Pojawienie się statków parowych sprawiło, że w 1850 r. dokonano kolejnej przebudowy. Slussen stało się wkrótce nie tylko drogą wodną dla łodzi i statków, lecz przede wszystkim lądowym połą-

zeniem między starówką i dzielnicą Södermalm. Most zwodzony stał się jednak szybko przeszkodą w narastającym ruchu ludzi i pojazdów, a potem także pojazdów szynowych. Powstało wiele planów przebudowy, lecz wszystkie zostały odrzucone. Ostatecznym impulsem do zmian okazało się pojawienie się samochodów w latach dwudziestych ub. wieku. Kolejki, jakie tworzyły się podczas podnoszenia i opuszczania mostu zwodzonego, sprawiły, że mieszkańcy miasta stanowczo zarządzali rozwiązanie problemu.

– Slussen było przebudowywane w każdym stuleciu, zależnie od aktualnych potrzeb – mówi Eva Rosman, rzecznik prasowy projektu „Slussen Project at Stockholm City”. – Zanim w 1931 r. , zbudowano czwartą służę, było wiele protestów, podobnie jak dziś.

ROBOTY STRZAŁOWE w takim trudnym otoczeniu wymagają zarówno doświadczenia, jak i odpowiedniego sprzętu. Dlatego Skanska zaprosiła do współpracy podwykonawcę – Magnus Schakt AB, małą firmę specjalizującą się w robotach strzałowych i wiertniczych.

– Odpowiednia cena, doświadczenie oraz stosowanie maszyn odpowiadających wymogom BHP i ochrony środowiska – oto dlaczego podpisaliśmy z nimi kontrakt – mówi Hoffman. – Od początku byli zaangażowani w planowanie, dzieląc się swoim doświadczeniem w dziedzinie robót strzałowych, co było dla nas bardzo istotne.

Mikael Kauppi, operator i właściciel firmy Magnus Schakt, już się przyzwyczaił do ludzi obserwujących jego pracę. W ogrodzeniu wokół placu budowy zrobiono okna, przez które można obserwować postęp prac. Kauppi precyzyjnie manewruje wiertnicą Dino DC400Ri z górnym młotkiem i hydraulicznie regulowaną kabiną. Od początku zdawał sobie sprawę, że trudne warunki wymagają wysoce specjalistycznego sprzętu do wiercenia i robót strzałowych.

– Wiertnica Dino DC400Ri była pierwszą eksploatowaną w Szwecji, kiedy kupiłem ją kilka lat temu – mówi Kauppi. – Jest bardzo elastyczna, sprytna i niezawodna. Wykonuje wiercenie szybko i precyzyjnie. Sprawdza się znakomicie w takim miejscu jak to.

PRZED ROZPOCZĘCIEM robót strzałowych w styczniu 2017 r. dokonano przeglądu okolicznych budynków, a na najbardziej zagrożonych, z których wiele pochodziło z XVII wieku, umieszczono akcelerometry. Roboty strzałowe rozpoczęto na poziomie ulicy, a urządzenie wiertnicze Dino DC400Ri z początku pracowało tuż obok restauracji. W takiej sytuacji wszystkie okna restauracji powinny zostać zabite deskami, ale to nie wchodziło w grę. Wiertnica Dino DC400Ri nie wytwarza zbyt dużego hałasu. Jest też wyposażona w opatentowany system Sandvik DustMizer. Urządzenie to zmniejsza zapylenie, wtryskując specjalną mieszankę do wiertła, dzięki czemu pył jest splukiwany



Elastyczność i precyzja to zasadnicze wymagania w pracach wiertniczych w tak trudnym miejscu

do kolektora, gdzie zamienia się w nieszkodliwą maź.

W miarę jak prace budowlane schodzą w głąb podłoża, eksplozje muszą być silniejsze. Największa z dotychczasowych eksplozji, która wymagała wykonania 22 odwiertów i zastosowania 61 kilogramów materiału wybuchowego, skruszyła 100 metrów sześciennych skały. Zejście na głębokość 13 metrów to kolejne pięć tygodni robót strzałowych. Przed rozpoczęciem wiercenia i robót strzałowych zbudowano prowizoryczny most dla pieszych i rowerzystów. Powstały otwór będzie wejściem do nowego terminalu autobusowego.

– Wszystkie mikrowybuchy 2–3-kilogramowych ładunków odbywają się w odstępach 15 milisekund – mówi Kauppi. – Wymaga to zastosowania 50 do 70 kilogramów materiału wybuchowego. Większa ilość spowodowałaby zniszczenia w okolicznych budynkach.

MIKAEL KAUPPI OD LAT korzysta ze sprzętu firmy Sandvik. Współpraca rozpoczęła się, kiedy firmę prowadził jeszcze ojciec Mikaela, Magnus Kauppi. – W 1981 r. tato kupił pierwsze urządzenie wiertnicze firmy Sandvik – i tak już pozostało – mówi Kauppi.

Stefan Persson, kierownik sprzedaży ds. wiertnic do pracy na powierzchni w firmie Sandvik Mining and Rock Technology, pracował więc z dwoma pokoleniami rodziny Kauppi. Mikael i Stefan rozmawiają ze sobą regularnie, co najmniej dwa razy w tygodniu.

– Firma Magnus Schakt to wspomniały klient – mówi Persson. – Zawsze szuka nowych, specjalnych rozwiązań, takich jak na przykład wiertnica Commando DC122R ze standardowym silnikiem dieslowskim oraz z elektrycznym, do pracy w związku z projektem Stockholm City Line.

Wiertnica Dino DC400Ri, która właśnie powoli przemieszcza się po skalnym podłożu w Slussen, to jeden z najnowszych nabytków firmy Magnus Schakt. To już druga taka maszyna w firmie Kauppi'ego.

– Lubię jako pionier testować najnowsze rozwiązania – mówi Kauppi. – Oprócz opcji z obrotnicą w tym właśnie modelu lubię także nowe urządzenie przeciwpyłowe DustMizer. Maszyna jest także łatwa w obsłudze i transporcie. W odróżnieniu od tego projektu jest też wiele innych, znacznie mniejszych zadań, dlatego transport maszyn musi być szybki i sprawny. ■



Przechodnie są zafascynowani pracami budowlanymi, które są prowadzone tuż pod ich stopami

SANDVIK DU412i

Tekst: TURKKA KULMALA Zdjęcia: SANDVIK

WIERCENIE W CENIE



■ Nowa wiertnica Sandvik DU412i umożliwia bardzo elastyczne, zautomatyzowane wiercenie metodą in-the-hole w kopalniach podziemnych

SANDVIK DU412i POSZERZA ofertę zaawansowanych rozwiązań wiertniczych firmy Sandvik Mining and Rock Technology: możliwe jest teraz wiercenie długich otworów metodą in-the-hole (ITH). Ta wiertnica jako trzecia w grupie wiertnic „Next Generation” tej firmy dołączy do wiertnic Sandvik DD422i i Sandvik DT922i.

Technologia ITH znacznie rozszerza ofertę firmy Sandvik, jeśli chodzi o systemy wiertnicze do głębokich otworów. Wiertnice z górnym młotkiem wykonują mniejsze otwory w warunkach dużej wstępnej penetracji i niższego zużycia energii, natomiast technologia ITH daje większą precyzję, zwłaszcza w trakcie fragmentowania skały. Umożliwia także wiercenie otworów przekraczających nawet 100 metrów, a także wzrost wydajności procesu – więcej ton urobku na metr otworu. Wielkość otworów wynosi dla wiertnic z górnym młotkiem średnio 51–127 mm, a gdy stosuje się technikę ITH, zaczyna się od 100 mm i sięga 203 mm, w wypadku rozwiercania – 445 mm, a otworów V30 – nawet 762 mm.

Naturalne zastosowania wiertnicy Sandvik DU412i to wiercenie otworów wentylacyjnych, wiercenie we wrębie dolnym, przebijanie nadsiewłomem, drenaż oraz otwory serwisowe, otwory wyprzedzające, odwierty z cyrkulacją

wsteczną do kontroli uziemiańca złoża oraz odwierty poszukiwawcze.

Duża elastyczność wiertnicy Sandvik DU412i bierze się stąd, że pasuje do niej wiele takich samych części zamiennych jak do pozostałych urządzeń klasy 400i. Wszystkie urządzenia wiertnicze rodziny „Next Generation” mają identyczne podstawowe elementy i podwozia. Dzięki takiej budowie i interfejsom użytkownika operatorzy i specjaliści ds. utrzymania ruchu mają ułatwione zadanie. Ponadto umożliwia to zmniejszenie zapasów.

NOWY MODUŁOWY MASZT i konstrukcja karuzeli istotnie upraszczają obsługę serwisową. Pozwalają też modyfikować konfigurację posuwu i karuzeli już na miejscu pracy. Umożliwia to elastyczne dopasowanie do zmieniających się potrzeb i warunków w kopalni. Podnośniki i V30 używają standardowo pojedynczej wiązki. Regulowanie elementu środkującego, karuzeli i regulacja siły posuwu odbywa się za pomocą standardowego zamontowania i sterowania elektro-hydraulicznego.

Całkowicie nowy moduł wiertniczy został skonstruowany wspólnie przez oddziały firmy Sandvik w Winnipeg, w Kanadzie i Tampere, w Finlandii.

Koncepcja maksymalnej elastyczności obejmuje także napęd wiertniczy:

100+

Maksymalna głębokość wiercenia urządzenia wiertniczego Sandvik DU412i.

wielonapięciowy układ zasilania umożliwia pracę urządzenia w różnych krajach, gdyż wiertnica może działać w zakresie napięć 380–1000V i częstotliwości 50 lub 60 Hz.

Inną zaletą wiertnicy Sandvik DU412i jest wysoko zaawansowana automatyzacja. Istnieją jej dwa poziomy: srebrny (pojedynczy otwór) jest standardowy dla wszystkich wiertnic, podczas gdy platynowy oznacza wiercenie wielu otworów.

W systemie srebrnym wiertło automatycznie wykonuje otwór do odpowiedniej głębokości, po czym wysuwa się z otworu. Ten system pozwala operatorowi na czasowe opuszczanie maszyny. Wersja platynowa umożliwia pozycjonowanie wysięgnika między otworami, planowanie wiercenia oraz gromadzenie danych w systemie kopalni za pomocą przesyłu bezprzewodowego. Ten poziom automatyzacji umożliwia lepsze wykorzystanie wiertnicy, także między zmianami, między robotami strzałowymi, a także ilekroć możliwa jest praca bezzałogowa. ▶

▶ DANE TECHNICZNE SANDVIK DU412i

- Moduł wiertniczy: standardowe podawanie (70 kN), 19 + 1 żerdzi wiertniczych w karuzeli (opcjonalnie do 33 +1)
- Wielkość otworów: 89–762 mm
- Wielonapięciowy układ napędowy: 380–1000 V, 50/60 Hz
- Silnik: dieslowski Cummins QSB4,5, 122 Kw, Tier 4F
- Turbosprężarka: 19 m³/min, 28 barów (400 psi), sterowanie elektroniczne (do 33 m³/min)
- Dach kabiny: zgodny ze standardami bezpieczeństwa FOPS (ISO 3449)
- Długość przejazdu maszyny: 10 495 mm
- Wysokość przejazdu maszyny: 3800 mm
- Wysokość wiercenia: 3560 mm

Konstrukcja nowego modułowego masztu i karuzeli ułatwia dostosowanie się do zmieniających się potrzeb produkcyjnych i warunków w kopalni



– Automatykacja to bardzo ważny kierunek – mówi Jordan Letkeman, kierownik produktu ds. wiercenia ITH w kopalniach podziemnych w Sandvik Mining and Rock Technology. – Sprawdza się ona nie tylko w kopalniach zaawansowanych technologicznie, lecz także w kopalniach mniej zaawansowanych, gdzie zautomatyzowane procesy wiertnicze mogą znacznie zwiększyć produktywność, na przykład pracy nowego operatora.

Graficzny interfejs użytkownika (GUI), będący częścią systemu sterowania wiertnicą, pokazuje wykonywane przez maszynę czynności w czasie rzeczywistym. Wszystkie istotne dane, takie jak na przykład pozycja i kąt modułu wiertniczego, stan poszczególnych części maszyny czy parametry wydajności, są pokazane jasno na



Jordan Letkeman, kierownik produktu ds. wiercenia ITH pod ziemią w firmie Sandvik Mining and Rock Technology

monitorze. Na poziomie platynowym GUI dodatkowo zapewnia dane dotyczące otworu i wentylatora. System GUI jest stosowany w urządzeniach wiertniczych „Next Generation” firmy Sandvik do szkolenia operatorów.

System sterowniczy wiertnicy Sandvik DU412i umożliwia zdalne, bezprzewodowe sterowanie operacjami transportu, wysięgnikiem i poziomowaniem, ustawieniem modułu wiertniczego oraz załadunkiem żerdzi wiertniczych na karuzeli. Operator może teraz przemieszczać maszynę i wykonywać ustawienia, podczas gdy sam stoi w pewnej odległości od maszyny, w miejscu o dobrej widoczności. Na jeszcze wyższym poziomie, z pomieszczenia sterowniczego za pomocą

systemu Sandvik AutoMine, można zdalnie kierować pracą kilku urządzeń wiertniczych w sposób zintegrowany z operacjami załadunku i transportu urobku.

Planowanie i diagnostyka operacji wiertniczych, oparte na normie International Rock Excavation Data Exchange Standard (IREDES), jest możliwa dzięki kompatybilności z systemami planowania firm zewnętrznych, a także za sprawą codziennych raportów do działów budownictwa i operacji. Zastosowanie systemu zdalnego monitorowania Sandvik OptiMine i systemu zarządzania wiertnicami oraz informacją Sandvik AutoMine otwiera nowe możliwości cyfryzacji kopalni. ■

WARTOŚĆ DODANA

- Bezpieczeństwo: zdalnie sterowany transport urządzenia
- Innowacje rozwiązania nowej generacji dla górnictwa, takie jak: możliwości automatyzacji, kompatybilność zdalnego sterowania, możliwości dalszej optymalizacji.
- Elastyczność: rozwiązania modułowe, prowadnice przednie i tylne, napęd wielonapięciowy
- Niskie koszty utrzymania ruchu: modułowy system podawania żerdzi, karuzela i elementy środkujące, standardowe części zamienne, dostęp z poziomu podłoża



System sterowniczy w wiertnicy Sandvik DU412i umożliwia zdalne sterowanie wysięgnikiem, przemieszczaniem maszyny i poziomowaniem

PRZYSZŁOŚĆ TO DZIŚ

Tekst: **JEAN-PAUL SMALL** Ilustracje: **RITHUSET I STHLM**

■ **Technologię napędzają zmiany.** Ciągłe się rozwija, a jeden wynalazek rodzi kolejny. Kluczem do sukcesu dla Producentów Wyposażenie Oryginalnego (OEM) jest technologia gwarantująca wytwarzanie bezpiecznych, produktywnych i wydajnych urządzeń. Jedną z osób, które dbają, aby tak się działo także w firmie Sandvik Mining and Rock Technology, jest Patrick Murphy. Jako prezydent działu Rock Drills and

Technologies, śledzi techniczne nowinki i wykorzystuje je w konstrukcji produktów, aby zwiększyć ich produktywność, zmniejszyć koszty użytkowników oraz zwiększyć bezpieczeństwo i niezawodność. Patrick podzielił się z nami refleksjami na temat współczesnych technologii i tego, jak Sandvik je stosuje w swoich produktach, oraz tego, jak one wpłyną na naszą przyszłość

INTERNET RZECZY

Definicja: Wyposażenie przedmiotów w elektronikę umożliwiającą im komunikowanie się za pomocą Internetu.

Przykład ze świata przemysłu: silniki samolotowe

Przykład z firmy Sandvik: Produktywność Dzięki Danym (Data Driven Productivity - DDP)

- Sprzęt komputerowy i oprogramowanie, które gromadzą i przetwarzają wielkie ilości danych pochodzących ze sprzętu w miejscu pracy i jego środowiska. Klienci otrzymują w czasie rzeczywistym precyzyjne dane dotyczące prowadzonych operacji.
- Cztery filary DDP:
 - Dbałość o utrzymanie ruchu - przeglądy wyposażenia przed obowiązkowymi terminami, co zapewnia optymalny czas jego wykorzystania.
 - Zarządzanie produkcją - maksymalizacja produktywności przez usuwanie mniej wydajnych etapów w procesie produkcyjnym.
 - Indywidualna wydajność maszyny - pomiar ogólnej wydajności sprzętu w celu optymalizacji jego pracy.
 - Wydajność operatora - gromadzenie danych na temat pracy operatora pozwala ocenić potrzebę zmian w konstrukcji maszyny lub dodatkowego szkolenia operatora.



Patrick mówi: „Możemy dziś dokonywać więcej pomiarów naszego sprzętu niż kiedykolwiek. Kiedy połączymy dane dotyczące sprzętu z danymi pochodzącymi od jego użytkowników, otrzymamy fantastyczne narzędzie, którego mogą użyć nasi klienci, aby usprawnić swoje operacje.



POJAZDY AUTONOMICZNE

Definicja: Pojazdy, które mogą rozpoznawać otoczenie i wybierać kurs bez udziału człowieka.

Przykład ze świata przemysłu: Pojazdy samobieżne

Przykład z firmy Sandvik: AutoMine

- Sandvik zaprezentował w 2004 r. pierwszy zautomatyzowany system operacji załadunku i transportu.
- Dzięki systemowi zarządzania ruchem każdy pojazd wie, gdzie znajdują się pozostałe pojazdy.
- System AutoMine wykorzystuje technologię nawigacyjną i algorytmy firmy Sandvik.

Patrick mówi: – Mamy obecnie blisko 150 takich pojazdów na całym świecie, które wykonują 1,5 miliona godzin operacji autonomicznych rocznie, i to bez wypadków powodujących przerwy w pracy. Automatyzacja zwiększa bezpieczeństwo i stopień wykorzystania sprzętu, zmniejszając zarazem koszty operacji.



SKANOWANIE 3D

Definicja: Gromadzenie danych ze świata realnego w celu stworzenia chmury punktów i przekształcenia jej w model 3D.

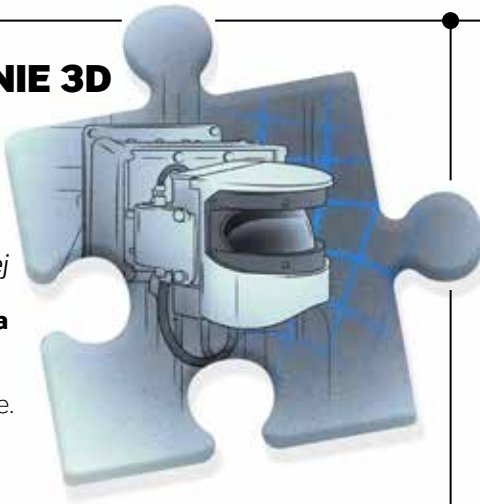
Przykład ze świata przemysłu: Pomiar wolumenu drewna pozyskanego w lesie.

Przykład z firmy

Sandvik: Integracja technologii skanowania w urządzeniach wiertniczych do pracy pod ziemią

- Zamontowana na sprzęcie pracującym pod ziemią chmura punktów w 3D, stworzona w środowisku kopalnianym, może być stosowana na wiele sposobów, jak na przykład:
 - Takie nawigowanie wiertnicą, aby stale znała swoją pozycję w kopalni.
 - Planowanie wielkości urobku w chodniku.
 - Sprawdzenie zgodności z planem eksploatacji kopalni występowania nadsiewtoma lub podsiewtoma.

Patrick mówi: – Ta technologia umożliwia lokalizację osób w kopalni, ocenę ilości urobku, a także pozwala ustalić, czy znajdujesz się w kopalni. Wszystkie dane gromadzone są w urządzeniu i w zależności od infrastruktury kopalni mogą być potem przesyłane do pomieszczenia sterowniczego lub do biura firmy za pomocą WiFi lub innej techniki.



Patrick mówi: – Wyposażenie obejmuje opatentowaną technologię doładowywania podczas wiercenia, powstałą w związku z naszymi programami badawczo-rozwojowymi. Dzięki temu proces doładowania w sieci elektrycznej kopalni nie wymaga przerywania pracy wiertnicy. To istotnie zwiększa pojemność akumulatora i okres jego eksploatacji.

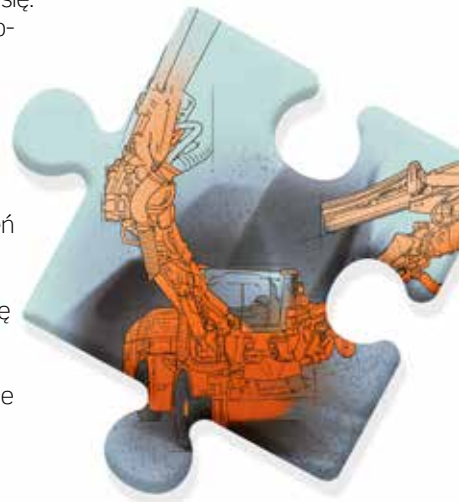
SYSTEMY ZIELONEJ ENERGII

Definicja: Magazynowanie i przesyłanie energii, które ogranicza zanieczyszczenie środowiska naturalnego.

Przykład ze świata przemysłu: Elektryczne pojazdy na akumulatory

Przykład z firmy Sandvik: urządzenia wiertnicze Sandvik DD422iE i Sandvik LH307B do pracy pod ziemią, korzystające z napędu elektrycznego do przemieszczania się.

- Wiertnica Sandvik DD422iE i tado-warka Sandvik LH307B zostały tak zaprojektowane, aby w kopalniach podziemnych do minimum ograniczyć emisję cząstek stałych (DPM) w paliwie dieslowskim i związane z tym ryzyko dla zdrowia.
- Elektryczny napęd tych urządzeń jest zasilany z sieci kopalni lub z akumulatora.
- Gdy Sandvik DD422iE porusza się po spągu w dół, nie zużywa energii, lecz doładowuje akumulator.
- Silnik Sandvik LH307B eliminuje emisję spalin, zachowując przy tym wszystkie zalety silnika dieslowskiego.



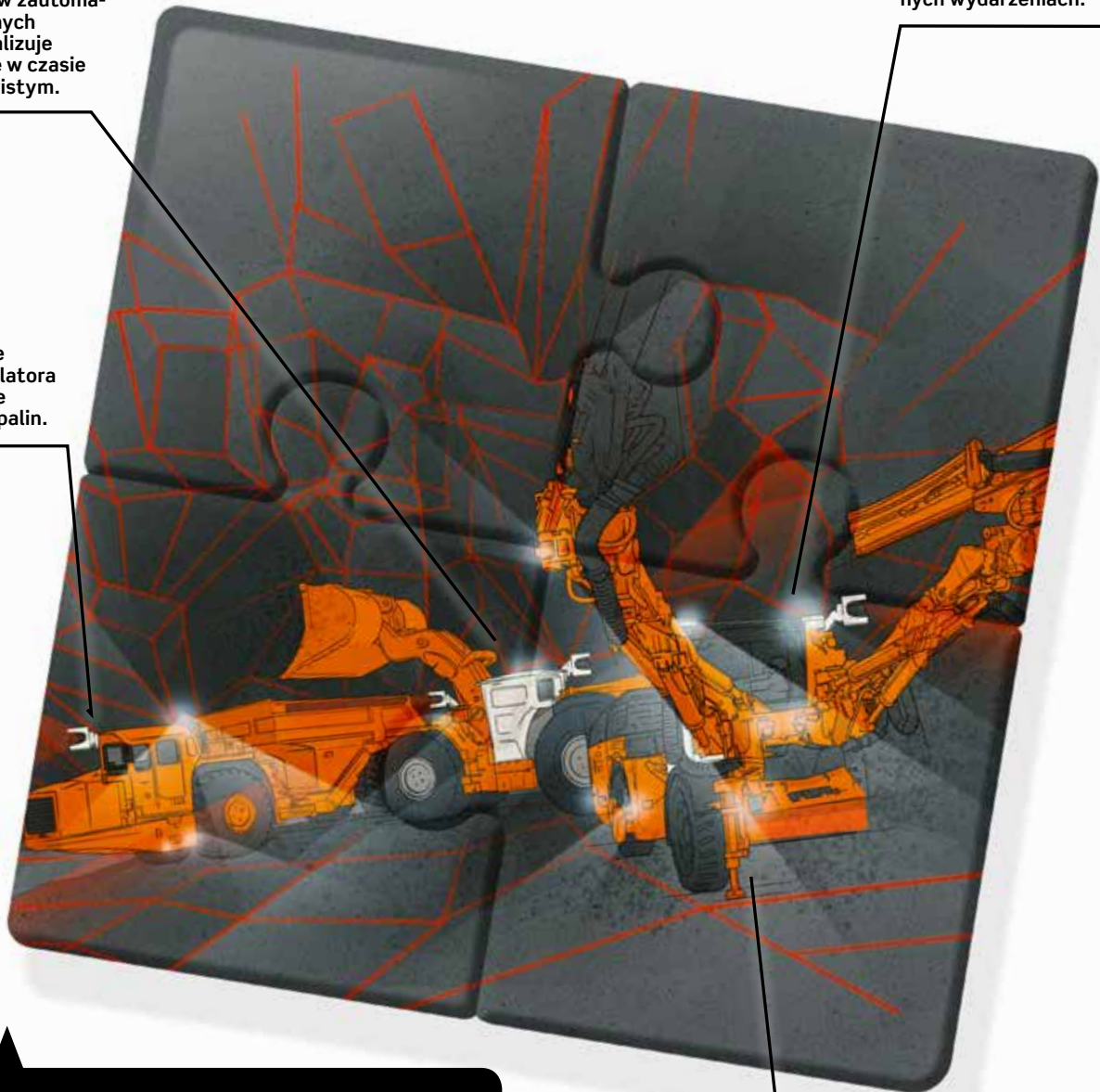
Optymalna kopalnia

■ Oto wizja sprzętu pracującego w kopalni jutra.

System Sandvik DDP analizuje wydajność procesów zautomatyzowanych i optymalizuje operacje w czasie rzeczywistym.

Zasilanie z akumulatora eliminuje emisję spalin.

Skanery 3D LiDAR, wyposażone w funkcje szybkiego przetwarzania danych, monitorują otoczenie i umożliwiają decyzje w czasie rzeczywistym, oparte na aktualnych i przewidywanych wydarzeniach.



Patrick mówi: – To wcale nie jest science fiction. Naszą misją jest dostarczanie naszym klientom optymalnych rozwiązań, które mają zwiększyć produktywność, zmniejszyć koszty oraz zapewnić niezawodność, wydajność i bezpieczeństwo dzięki zaawansowanym technologiom.

W pełni zautomatyzowane pojazdy uczą się od siebie i redefiniują, w jaki sposób ma przebiegać wydobywanie.

PRODUKTYWNOŚĆ POD OCHRONĄ

■ Materiał udarny Sandvik HX900 umożliwił kopalni miedzi w północnej Szwecji ochronę środowiska naturalnego, poprawę zdrowia i bezpieczeństwa (EHS) i zarazem zwiększenie produktywności

Tekst: DAVID NIKEL Zdjęcia: PRIME SOLUTIONS

Sandvik połączył swoje siły z Prime Solutions, firmą konsultingową z branży budowlanej, aby wspólnie opracować modułowe rozwiązanie związane z funkcjonowaniem kopalni miedzi w północnej Szwecji. Umożliwiło ono poprawę jakości pracy i wydajności utrzymania ruchu.

System przenośników taśmowych, który transportował na powierzchnię miliony ton skruszonych skał w kopalni miedzi, był poddany działaniu ogromnych sił i narażony na zużycie ścierne. Powodowało to kłopoty z bezpieczeństwem i produktywnością. Częste przestoje serwisowe powodowały przerwy w produkcji.

Połączenie materiału Sandvik HX900 i wiedzy materiałowej firmy Sandvik z ekspertyzą w dziedzinie konstrukcji górniczych firmy Prime Solutions złożyło się na nowy projekt. Umożliwił on zwiększenie produktywności

i stworzenie bezpieczniejszego środowiska pracy.

Kopalnia miedzi jest położona daleko na północy, gdzie temperatura często spada do 20 stopni Celsjusza. Mimo surowych warunków w tej kopalni odkrywkowej każdego dnia wydobywa się blisko 100 000 ton chalkopiryty i piryty. Oprócz wielkich ilości miedzi złóż zawiera także pewne ilości srebra i złota.

Wielkie maszyny pracują tu przez całą dobę, często przy silnym mrozie, a w grudniu i styczniu w całkowitej ciemności. Priorytetem jest więc zapewnienie bezpieczeństwa ponad 600 pracownikom.

PRZYKŁADEM MOGĄ BYĆ przesypy stosowane w transporcie wielkich ilości skał do dalszej przeróbki. Uderzenia ciężkich skał często powodowały niszczenie okładziny przesyków, co wymagało regularnych inspekcji.

Ryzyko zranienia przez spadające



Oskar Larsson,
kierownik
produktu ds.
ochrony przed
ścieraniem
w Sandvik
Mining and Rock
Technology

skały w czasie przeglądów serwisowych było spore. Poziom hałasu przekraczał często 100 decybeli. Problemem było też duże zapylenie. Oprócz kwestii związanych z EHS (Środowisko Naturalne, Zdrowie, Bezpieczeństwo) każda inspekcja wymagała zatrzymania produkcji na osiem godzin.

– Wcześniej pracownicy utrzymania ruchu musieli zatrzymywać produkcję i wchodzić do przesywu – mówi Oskar Larsson, kierownik produktu ds. ochrony przed ścieraniem w Sandvik Mining and Rock Technology.

330

godzin produkcyjnych traconych rocznie zanim zastosowano materiał Sandvik HX900.



W badaniach terenowych okładzina z materiału Sandvik HX900 wytrzymała przeładunek 250 000 ton materiału, zanim konieczna była jej wymiana. Dla porównania: ok. 600 000 t, gdy stosuje się inne materiały



Wzrost wydajności produkcji wart jest 300 milionów szwedzkich koron rocznie

– Przeglądy serwisowe dokonywane były wewnątrz przesypu, przy słabym oświetleniu i z zagrożeniem spadającymi skałami. Przesyp nie był zaprojektowany do takich prac.

– Choć nie było potrzeby wymiany całej okładziny każdego tygodnia, to konieczne były regularne inspekcje i wymiana okładzin ze śladami zużycia – mówi Larsson. – Całość wydobywanego materiału przechodzi przez ten jeden przesyp, więc w czasie przeglądów trzeba było zatrzymywać prace wszystkich trzech kruszarek,

a w rezultacie w ogóle produkcję. W ciągu jednego roku tracono w ten sposób blisko 330 godzin pracy.

Firma Prime Solutions, zajmująca się wyspecjalizowanym konsultingiem, ma siedzibę w Sundsvall, w środkowej Szwecji. Jej doświadczenie w projektach górniczych obejmuje młoty do kruszenia skał i bębny kablów w koparkach elektrycznych. Dlatego powierzono jej rozwiązanie problemu.

Aby zwiększyć trwałość okładzin przesypu, firma zastosowała kompozyt Sandvik HX900, unikatowy materiał, który łączy odporność na zużycie węgla spiekane z odpornością na wstrząsy, ciągliwością i plastycznością żeliwa sferoidalnego. Jest on idealny do pracy związanej z mocnymi uderzeniami o powierzchnię i innymi trudnymi warunkami.

W TRAKCIE PRAC badawczych testy terenowe wykazały, że Sandvik HX900 wytrzymał przeładunek 250 000 ton

materiału przed wymianą okładziny. Dla porównania, materiały AW5 i AW6 wytrzymują 60 000 ton, a inne – takie jak guma, guma ceramiczna czy schłodzone żeliwo – tylko 50 000 ton.

Te same testy wykazały, że Sandvik HX900 nie tylko jest najtrwalszy, lecz również o 25 do 50 procent tańszy niż AW5/AW6 i trzy do sześciu razy tańszy niż inne rozwiązania materiałowe.

- SANDVIK HX900 to nasz największy sukces w ostatnich 30 latach, jeśli chodzi o materiały okładzinowe – mówi Larsson. – Wyzwaniem okazało się odpowiednie odlanie przesywu.

Znalezienie odpowiedniego materiału okazało się zatem jedyną częścią rozwiązania. Sandvik HX900 rozwiązywał co prawda kwestię trwałości okładziny, lecz jeszcze pozostawała sprawa bezpieczeństwa inżynierów utrzymania ruchu.

Sandvik i Prime Solutions postanowiły wspólnie zaprojektować modułową konstrukcję przesywu. Oznaczało to możliwość łatwego przemieszczenia przesywu do bezpiecznego miejsca, aby tam wykonać przegląd i serwis. Dało to mniej przerw produkcji oraz eliminowało przeglądy wykonywane w wielkim pośpiechu.

Modułowa konstrukcja przesywu eliminuje presję czasu i pozwala inżynierom skupić się na swoim zadaniu.

– Poświęciliśmy wiele godzin na dokumentowanie części zamiennych i procedur utrzymania ruchu, co bardzo ułatwiło pracę inżynierów utrzymania ruchu – mówi Håkan Zaar, dyrektor wykonawczy firmy Prime Solutions. – Ponadto nowa konstrukcja przesywu zredukowała poziom hałasu o 20 decybeli.

KIEROWNICTWO KOPALNI BYŁO zachwycone wzrostem bezpieczeństwa i produktywności. Przegląd i serwis odbywa się teraz w dobrze oświetlonym warsztacie.

Przerwy na dokonanie przeglądów są teraz rzadsze i można je wykonywać w sposób zaplanowany, a nie z konieczności. Dzięki zarówno lepszej ochronie przed zużyciem, jak i konstrukcji nowego przesywu naprawy są konieczne dopiero po przeładunku 16 milionów ton skały, czyli po 20 tygodniach produkcji.

– Koszt jednej utraconej godziny produkcji sięgał miliona szwedzkich koron – wyjaśnia Zaar. – Jednak

Sandvik HX900 łączy odporność na ścieranie węgla spiekanego z odpornością na wstrząsy, ciągliwością i plastycznością żeliwa sferoidalnego



Wcześniej przeglądy przesypu wymagały od pracowników utrzymania ruchu zatrzymania produkcji i wejścia do środka przesypu, co oznaczało narażenie się na niebezpieczeństwo



najważniejszy jest wzrost wydajności produkcji, wart około 300 milionów koron rocznie. Od inżynierów utrzymania ruchu po kierownictwo kopalni – wszyscy są bardzo zadowoleni z rezultatów.

DOSKONAŁA ZNAJOMOŚĆ trudnych warunków i geologii w północnej Szwecji sprawiły, że firma Prime Solution sięgnęła po rozwiązanie firmy Sandvik.

– Sandvik cieszy się w Szwecji znakomitą renomą, chociaż materiał Sandvik HX900 nie był zbyt dobrze znany – mówi Zaar. – Interesuję się kompozytami od czasu pracy w szwedzkim lotnictwie. Dlatego bardzo mnie ciekawiło, czy istnieją lepsze materiały niż powszechnie stosowane materiały napawane. Skontaktowałem się z firmą Sandvik i dowiedziałem się o istnieniu materiału Sandvik HX900. Od tego właśnie zaczęła się nasza współpraca.

– Pracuję często nad systemami przeladunku w przemyśle papierniczym i stalowym, więc mam sporą wiedzę o wytrzymałości zmęczeniowej materiałów – mówi Zaar. – Pewne rozwiązania, którymi się zajmowałem, stworzone wiele lat temu dla lokomotyw parowych, można dziś zastosować w górnictwie. Natomiast

często się tam nie sprawdzają niektóre nowoczesne systemy. Jeśli chodzi o Sandvik HX900, od razu dostrzegłem jego potencjał.

Zaar jest przekonany, że połączenie materiału Sandvik HX900 i konstrukcji modułowych znajdzie szerokie zastosowanie w kopalniach.

– Bardzo duża trwałość materiału Sandvik HX900 sprawia, że inspekcje i serwis mogą teraz być precyzyjnie zaplanowane. Znam bardzo niewiele kopalni, gdzie możliwe jest takie proaktywne utrzymanie ruchu. Wiele kopalni na świecie mogłoby skorzystać z tego rozwiązania.

Obydwie strony są całkowicie zgodne co do tego, że połączenie produktów firmy Sandvik z wiedzą i doświadczeniem firmy Prime Solution przyniosło rozwiązanie, którego osobno by nie stworzyły.

– Bezpieczeństwo to oczywisty priorytet we wszystkich operacjach górniczych – podkreśla Larsson. – Sandvik HX900 znacznie poprawia ochronę powierzchni w procesach kruszenia, fragmentacji i mielenia, co zwiększa produktywność. Dzięki współpracy takiej jak nasza produkty firmy Sandvik mogą mieć duży wpływ na bezpieczeństwo. ■

SANDVIK HX900: TRWAŁOŚĆ W NAJTRUDNIEJSZYCH WARUNKACH

Sandvik HX900 jest stosowany w górnictwie i przetwarzaniu minerałów, w stalowniach, cementowniach i przy naprawie dróg. Sprawdza się znakomicie w procesach kruszenia, fragmentacji i mielenia, gdzie często z pożytkiem zastępuje tradycyjną stal, żeliwo lub materiały napawane w konstrukcjach narażonych na czynniki powodujące zmęczenie materiału. Jest on wytwarzany w formie kompozytu lub metodą platerowania. Metoda odlewania oznacza w obu wypadkach metalurgiczne łączenie granulek węgla spiekanego w warstwie powierzchniowej i żeliwa sferoidalnego w podłożu. Możliwe jest także łączne zastosowanie kompozytu i platerowania.

NAJWAŻNIEJSZE ZASTOSOWANIA:

- Przesuwanie
- Kruszenie
- Mielenie
- Mieszanie
- Przecinanie
- Skrobanie
- Szlifowanie

Pracownicy kamieniołomu
w Walii sfotografowani
w trakcie jazdy blondinem



NA CIENKIEJ LINIE

O tym, jak wyczyny linoskoczka przyczyniły się do zmiany technologii transportu w kamieniołomach

Tekst: JEAN-PAUL SMALL Zdjęcie: GETTY IMAGES

ZANIM WE WSPÓŁCZESNYCH kamieniołomach pojawiły się wozy odstawcze, skalny urobek transportowano za pomocą urządzenia zwanego blondin. Był to rodzaj kolejki linowej stosowanej w kamieniołomach w Walii do podnoszenia i transportu urobku z jednego trudno dostępnego miejsca do drugiego. Urządzenie składało się z liny rozwieszanej nad kamieniołomem i wagonika, który przesuwiał się na linie. Wagonik wypełniano urobkiem, podnoszono go, a po przejeździe wysypywano z niego skalę w docelowym miejscu.

Po raz pierwszy udokumentowano zastosowanie blondina w kamieniołomach w Penrhyn Quarry, gdzie ten nowy wynalazek zainstalowano w 1913 r. Penrhyn był wielkim kamieniołomem odkrywkowym o głębokości 120 metrów, z wieloma tarasami. Stosowano tam wiele różnych metod transportowania urobku z tarasów do kruszarek. Wiele tarasów było połączonych pochyłościami. Skonstruowano więc specjalne urządzenie blondin, aby połączyć bardziej odległe tarasy z kruszarkami.

A skąd się wzięła nazwa tego urządzenia? Inspiracją był Charles „Wielki” Blondin, sławny francuski linoskoczek z XIX wieku, którego mroźące krew w żyłach wyczyny zainspirowały właścicieli kamieniołomów. Znany ze swojej

gracji i zwinności Blondin, zdobył światową sławę, przechodząc po linie rozpiętej nad wodospadem Niagara na granicy amerykańsko-kanadyjskiej. Lina miała 340 metrów długości, osiem centymetrów średnicy i była rozwieszona 50 metrów nad wodą. Blondin dokonał po raz pierwszy tego wyczynu w 1859 r., a potem powtarzał go wielokrotnie, czasami z opaską na oczach lub pchając przed sobą taczkę. Jeden raz zrobił to na szczydłach, innym zaś razem niosąc na plecach innego mężczyznę. Któregoś razu usiadł na linie w połowie drogi, usmażył omlet i go zjadł. Blondin zmarł na cukrzycę w wieku 73 lat w swoim domu w Londynie. Do dziś jego imię jest symbolem chodzenia po linie i wielu współczesnych linoskoczków porównuje się do niego, opisując swoje wyczyny. Tuż przed wyborami prezydenckimi w 1864 r. Abraham Lincoln miał powiedzieć, że jest „Blondinem na linie, który pcha przed sobą taczkę zawierającą wszystko, co jest wartościowe dla Ameryki”. ■



Partnerzy w produktywności

Prowadząca działalność w 130 krajach, firma Sandvik Mining and Rock Technology oferuje pełen zakres produktów i usług, dostosowanych do Państwa specyficznych potrzeb i wyzwań. Nasz zespół jest do dyspozycji, zawsze i wszędzie, niezależnie od aplikacji, wyzwania czy potrzeby

Informacja o tym, jak można zaoszczędzić przy zakupie części i usług, jest dostępna dzięki aplikacji Sandvik 365 iPad. Kalkulator ROI pomoże wybrać optymalny wariant.



iOS

EKOLOGIA, ZDROWIE I BEZPIECZEŃSTWO (ANG. EHS)

Bezpieczna praca.

Naszym celem jest praca, która nie wyrządza szkód ani człowiekowi, ani naturze. EHS jest podstawą wszystkich działań w firmie Sandvik, zwłaszcza na etapie projektowania produktów. Naszą ambicją są najbardziej bezpieczne urządzenia na rynku. Obniżający emisję spalin System Zarządzania Sprężarką do wiertnic lub też sprzęt przeciwpożarowy – wszystkie nasze produkty gwarantują przyjazną dla środowiska naturalnego bezpieczną pracę w zakładach klientów.



ORYGINALNE CZĘŚCI I USŁUGI

Dłuższa praca. W branży, gdzie jedna godzina przestoju może kosztować krocie, umowa serwisowa Sandvik 365 gwarantuje przez całą dobę części, usługi oraz pomoc naszych doświadczonych specjalistów. Dająca się przewidzieć produktywność to także przewidywalne zyski. Nasza firma nie tylko dostarcza najlepszy na rynku sprzęt górniczy i budowlany, lecz także usługi posprzedażne, które zwiększą wartość dodaną Państwa operacji, co przełoży się na dłuższy okres eksploatacji maszyn i urządzeń.



OPERACJE WIERTNICZE NA POWIERZCHNI

Moc i precyzja. Sprzęt firmy Sandvik do operacji wiertniczych na powierzchni jest znany z wysokiej jakości, niezawodności i produktywności. 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. Wyposażone w wysoko wydajne hydrauliczne wiertnice do skał, są ergonomiczne, wydajne i niezawodne. Konstrukcja tych urządzeń gwarantuje najniższy możliwy koszt w przeliczeniu na metr otworu oraz długi okres eksploatacji. Pełen zakres naszej oferty: od wiertnic prostych i masywnych po zautomatyzowane urządzenia gwarantujące wydajne operacje.



CIĄGŁA EKSPLOATACJA I DRAŻENIE CHODNIKÓW

Zawsze do przodu.

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



ŁADOWARKI I WOZY ODSTAWCZE

Niezawodne ładowanie.

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



KRUSZENIE I PRZESIEWANIE

Maksymalna 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 i przesiewacze na indywidualne zamówienie klienta oraz części zamienne. Nasze rozwiązania gwarantują najwyższą wydajność, zarówno te dotyczące kruszenia twardej skały, jak i 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, wysokim stosunkiem 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 poszukiwań, wiercenia skał, odwiertów stropowych, urabiania węgla, wydobycia minerałów, wiercenia szybów, kopania rowów, prac drogowych i frezowania nawierzchni asfaltowej na zimno. Przdujemy w technologii stali i węgla spiekane, nasze produkty zrewolucjonizowały wiercenie skał, a systemy narzędziowe do sprzętu górniczego znacznie podnoszą produktywność.





Print no M11-052.17 POL © Sandvik Mining and Rock Technology

NOWA I PRECYZYJNA

OTO NOWA SUPERMASZYNA.

Nowa, precyzyjna kruszarka stożkowa Sandvik CS550 to istna supermaszyna. Zapewnia o 50 procent wyższą wydajność niż inne kruszarki w podobnych zastosowaniach, o 25 procent większe przełożenie przekładni redukcyjnej i o 50 procent mniejszą recyrkulację. Ta inteligentna maszyna gwarantuje większą wydajność, lepszy kształt produktu i wyższą produktywność.*

* Wyniki testów i wylczeń powinny być traktowane jako wyniki osiągnięte w kontrolowanych sytuacjach. Nie powinny być one traktowane jako specyfikacje i firma Sandvik nie zapewnia takich wyników w innych okolicznościach, ani nie udziela na nie gwarancji.

CONSTRUCTION.SANDVIK.COM/CS550

