

SOLID

GROUND

1/2020

MAGAZYN FIRMY
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Kanada:

**Pozytywne
zaskoczenie**

Seria 800i:

**Solidne
kruszenie**

Zrównoważony rozwój:

**Jasna strona
rozdrabniania**

USA: Kamieniołomy Oconee

Błękitne kruszywo

SANDVIK

Drogi Czytelniku,

JESTEŚMY WIODĄCĄ FIRMA w dziedzinie bezpieczeństwa, zrównoważonego rozwoju i wydajności. W ostatnich latach jesteśmy także świadkiem i uczestnikiem wielkich zmian i postępu w branży górniczej i budowlanej. Ciągłe rośnie popyt na rudy metali i na kruszywo potrzebne w budownictwie. Towarzyszy temu rozwój nowych, innowacyjnych technologii i rosnące oczekiwania dotyczące bezpieczeństwa, zrównoważonego rozwoju i wydajności.

JAKO PREZYDENT FIRMY Sandvik Mining and Rock Technology mam zaszczyt uczestniczyć w tych procesach, wprowadzając naszą firmę w nową dekadę. Głównym celem naszej firmy jest zaspokojenie potrzeb naszych klientów i partnerska współpraca nad rozwojem produktów i usług, które zwiększą bezpieczeństwo, wydajność i produktywność w zakładach naszych klientów. W centrum naszej pracy są zawsze innowacje i coraz to lepsze technologie.

JEST TO FASCYNUJĄCY okres, w którym rozwój zmierza w kierunku automatyzacji, cyfryzacji i elektryfikacji. Firma Sandvik Mining and Rock Technology chce nadal być na czele tej ewolucji.

W TYM WYDANIU Solid Ground można się zapoznać z takimi innowacjami jak elektryczne ładowarki akumulatorów, wydajna produkcja kruszywa czy w pełni zautomatyzowane wiertnice do drążenia tuneli i wiele więcej.

BARDZO SIE CIESZĘ ze współpracy z Wami, naszymi klientami. Często powtarzam, że zrównoważony rozwój i produktywność idą w parze. Razem możemy zmienić naszą branżę.



HENRIK AGER
PREZYDENT, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY



NOWOŚCI SANDVIK

Cyfrowa precyzja4

VOGELSBERGER BASALTWERK

W sercu procesu6

SYLWETKA

Na młodych barkach.....8

EKSPERT

Cyrkularny załadunek i transport.....9

CEMENTOWNIA I KAMIENIOŁOMY MCINNIS

Pozytywne zaskoczenie10

SANDVIK 800i

Cyfrowe kruszenie16

KAMIENIOŁOMY OCONEE COUNTY

Elastyczna przyszłość20

SANDVIK DT1132i

Kompletny pakiet26

ŚRODOWISKO, ZDROWIE, BEZPIECZEŃSTWO

Cisza to zdrowie30

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Ekologiczne kruszenie.....33

PERSPEKTYWY

Budowa tuneli dawniej i dziś.....36

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

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

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

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

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

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



SPIS TREŚCI **1/20**



20

Mobilność to produktywność i rozwój



10

Zastępcza maszyna strzałem w dziesiątkę



08

Kierując zakładem kruszenia w największych kamieniołomach w USA



36

Bezwarunkowa miłość do tuneli



26

Dokładność, moc i bezpieczeństwo

16

Zrównoważony rozwój -kruszątki z serii Sandvik 800i



Błyskawiczny ratunek

▶ Kiedy starzejąca się kruszarka w Benbury, w Australii Zachodniej, zaczęła w 2018 r. szwankować, dostawca materiałów budowlanych Hanson pojął, że stoi wobec groźby zamknięcia zakładów do czasu rozwiązania problemu. Miał kilka możliwości: zamknąć fabrykę na dłuższy czas, aby naprawić kruszarkę; zastąpić starą maszynę nową; zakupić nowy wał główny w nadziei, że poważne problemy się nie powtórzą. Miejscowy zespół firmy Sandvik zaproponował rozwiązanie – Sandvik Reborn. Dzięki zastosowaniu kruszarki Sandvik CH440 Reborn prace wznowiono już po dwóch dniach; wydajność była teraz znacznie większa niż dotychczas.

– Był to zupełnie bezbolesny proces – mówi Kyle North, który był w tym czasie kierownikiem zakładów. – Za pomocą podnośnika wyciągnęliśmy rano starą kruszarkę, a już po południu na miejscu była nowa. Po dwóch dniach mogliśmy wznowić pracę. Wszystko zostało naprawdę doskonale zorganizowane.



Przede wszystkim bezpieczeństwo

▶ Nowa ognioodporna ładowarka Sandvik LS312, przeznaczona do ciężkich prac pod ziemią, spełnia najnowsze międzynarodowe standardy bezpieczeństwa. Ta 12-tonowa ładowarka jest wyposażona w silnik spalinowy C7.1, z normą emisji Tier II. Posiada także elektroniczne awaryjne wyłączenie silnika dieslowskiego, i jest standardowo wyposażona w zabezpieczenie przed przewróceniem się, a także przed spadającymi przedmiotami (ROPS/FOPS). Silnik, certyfikowany i specjalnie opracowany dla ładowarki Sandvik LS312, zapewnia zminimalizowanie emisji spalin, ciągłość utrzymania ruchu i obniżenie całości kosztów eksploatacji.

Ta nowa maszyna LHD, wyposażona w system szybkiego wyłączenia firmy Sandvik (quick detachment system – QDS) to bezpieczne i wydajne urządzenie dla wymagających operacji załadunku i transportu urobku. Dzięki zastosowaniu silnika Tier II i zintegrowanych systemów oczyszczania spalin pracownicy są mniej narażeni na szkodliwe spaliny dieslowskie w podziemnych kopalniach węgla. Nowa ładowarka ma o 20 procent mniejsze zużycie paliwa, a jej całkowity czas serwisowania jest o 15 procent krótszy. W rezultacie koszty operacji są znacznie niższe.



Cyfrowa dokładność

▶ Dla firmy RedBull Powder Company jakość danych otrzymywanych z każdego odwiertu i strzału jest podstawą bezpieczeństwa, innowacji i ciągłych ulepszeń. W czasie 10-letniego partnerstwa z firmą Sandvik ta nowozelandzka firma, dostarczająca zintegrowane rozwiązania do robót strzałowych, jako pierwsza w swoim kraju zaczęła stosować GPS i gromadzenie danych podczas wiercenia. Umożliwił to system TIM3D GPS, stanowiący wyposażenie nowych wiertnic firmy Sandvik.

Cztery z 12 wiertnic firmy Sandvik, użytkowanych przez firmę RedBull, są wyposażone w system TIM3D GPS, co umożliwi większą dokładność operacji wiertniczych oraz lepszą wydajność i produktywność prac w kamieniołomach. Zastosowanie systemów satelitarnych wraz z większą dokładnością uzyskaną dzięki systemowi TIM3D, pozwalają wiercić równoległe otwory oraz utrzymywać odpowiednie odstępy i dolne poziomy, co skutkuje lepszą fragmentacją skał i mniejszą liczbą głazów i cząstek miękich. System pozwala również na rezygnację z oznaczania otworów, co minimalizuje ryzyko błędów i przyspiesza proces wiercenia.

– System sterowania maszyną umożliwia automatyczne rozmieszczenie otworów i pozycjonowanie masztu – mówi kierownik techniczny Nick Bastow. – Większa dokładność, mniej korygowania błędów i możliwość przestania planu wiercenia elektronicznie przez koordynaty GPS bezpośrednio do operatora – wszystko to daje znaczne oszczędności czasowe.



Załadunek na baterie

▶ Firma Sandvik Mining and Rock Technology dostarczyła dwie ładowarki Artisan A10 do kopalni Kirkland Gold Macassa w prowincji Ontario, w Kanadzie.

Artisan A10 to najlepsza ładowarka w swojej klasie wielkości, o ładowności 10 ton i rozmiarach porównywalnych do ładowarek siedmiononowych. Ma wiele innowacyjnych właściwości i zapewnia krótsze cykle dzięki większemu przyspieszeniu i wyższym prędkościom. Wyposażona jest także w mechanizm odzysku energii podczas hamo-

wania, co pozwala doładować akumulator.

Ładowarkę Artisan A10 wyposażono w najmocniejszy silnik elektryczny i opatentowany akumulator litowo-żelazowo-fosforanowy, dzięki czemu całkowicie usunięto spaliny dieslowskie ze środowiska pracy w kopalni. Ponadto jest ona wyposażona w unikatowy system samowymiany akumulatora, co umożliwia jego szybsze doładowanie i zmniejsza wymagania dotyczące infrastruktury. Wszystko to zwiększa bezpieczeństwo pracy.

Wiercenie na małej przestrzeni

▶ Odpowiadając na zapotrzebowanie firm górniczych i podwykonawców zajmujących się wierceniem i robotami strzałowymi, którym potrzebny jest teraz bardziej bezpieczny i produktywny sprzęt, firma Sandvik Mining and Rock Technology wprowadziła na rynek nową rodzinę wiertnic do niskich pokładów. Wiertnice klasy Sandvik 2711 są proste i bezpieczne. Ich wydajność warta jest poniesionych kosztów.

Selektywne metody górnicze i drążenie małych tuneli przygotowawczych często umożliwiają bardziej optymalne wydobycie rud metali, kiedy zalegają one w cienkich pokładach, na przykład o grubości dwa do trzech metrów. Wiertnice są wyposażone w systemy monitoringu danych firmy Sandvik, co umożliwia podwykonawcom budującym kopalnie i drążącym tunele lepszą pracę ich sprzętu. Seria składa się z trzech rodzajów wiertnic z takim samym podwoziem, przeznaczonych do różnych zastosowań: Sandvik DD2711 do wiercenia w trakcie prac przygotowawczych, Sandvik DS2711 do kotwienia pod podpiernie stropu oraz Sandvik DL2711 i Sandvik DL2721 do wiercenia długich otworów.



Wydajność i spokój ducha

▶ Z myślą o bezpieczeństwie i wysokiej wydajności firma Sandvik Mining and Rock Technology wprowadziła na rynek urządzenie kotwiące Sandvik DS512i do chodników o przekroju pięć na pięć metrów. Ta wysokofrekwencyjna wiertnica do skał, wyposażona w zupełnie nowe podwozie, system sterowniczy i ergonomiczną kabinę, jest bardziej bezpieczna i wydajna, co zapewnia operatorom spokój ducha.

Inteligentne systemy sterownicze umożliwiają w znacznej mierze zautomatyzowane procesy wiercenia, spoinowania i uszczelniania kotwi. Wysoką wydajność tej wiertnicy zwiększa ponadto łatwy dostęp do punktów serwisowych z poziomu podłoża, co zapewnia wygodę w trakcie diagnostyki problemów i serwisowania. Te wszystkie zalety sprawiają, że Sandvik DS512i jest idealnym urządzeniem kotwiącym do drążenia chodników.

MOC DINO

▶ Po dwóch latach modernizacji nowa, zdalnie sterowana wiertnica Dino DC410Ri z górnym motkiem firmy Sandvik Mining and Rock Technology do pracy na powierzchni cechuje się znacznymi ulepszeniami. Są to: mechaniczna i elektryczna niezawodność, większa o 15 procent moc przemieszczania się i sporo innych ulepszeń. Wszystko to skutkuje większą niezawodnością i produktywnością.

Ta kompaktowa maszyna do wykonywania otworów o wielkości 51–76 mm jest zoptymalizowaną wersją swojej poprzedniczki – wiertnicy Dino DC400Ri. Zapewnia ona mobilność i stabilność w operacjach prowadzonych na ograniczonej przestrzeni w miastach, a także w wymagających zastosowaniach w kamieniołomach i w budowaniu infrastruktury. Wiertnicę Dino DC410Ri wyposażono w całkowicie nowy system elektryczny, który radzi sobie z wyzwaniami takimi jak nowe interfejsy. Wzmocniono wiele elementów mechanicznych, takich jak stalowe podparcie ramy podajnika i ramion wymiennika żerdzi wiertniczych.

Inną praktyczną właściwością jest możliwość skopiowania panelu sterowniczego na ekranie telefonu Android lub tabletu. Zapewnia to precyzję zdalnego sterowania operacjami wiercenia i przemieszczania wiertnicy.



W sercu procesu

BÜDINGEN, NIEMCY. Od czasu gdy firma Vogelsberger Basaltwerk zmodernizowała zakład przeróbki, instalując nową kruszarkę drugiego stopnia o wysokiej zdolności rozdrabniania, produkcja bazaltu wzrosła o 20 procent

TEKST: ERIC GOURLEY ZDJĘCIA: ADAM LACH

DIETER PRACHT OBSERUJE, jak w kamieniołomach Büdingen-Rinderbügen łyżka ładowarki właśnie napełnia wóz odstawczy. Będąc kierownikiem operacji w firmie Vogelsberger Basaltwerk GmbH & Co. KG (VBW), dba o to, aby procesy i systemy funkcjonowały w sposób optymalny. Dzięki temu firma może osiągać swój cel – produkcję 500 000 do 700 000 ton bazaltu rocznie.

Firma VBW wydobywa bazalt ze złoża liczącego 19 milionów lat, usytuowanego pod łańcuchem górskim Vogelsberg, 60 kilometrów na północny zachód od Frankfurtu nad Menem.

Firma VBW produkuje żwir, kamień, piasek i inne materiały stosowane głównie jako składniki asfaltu i betonu. Popyt na te bazaltowe materiały zwiększył się w ostatnich latach, podobnie jak obciążenie ważnego zakładu przeróbki.

PO PONAD 30 latach pracy w zakładzie kruszenia drugiego stopnia kruszarka stożkowa S1650 dożyła w 2016 r. swoich dni. Dyrektor wykonawczy Bernd Krempel i Dieter Pracht zaczęli więc szukać nowej kruszarki, oferującej większą zdolność rozdrabniania i wyższą jakość produktu.

Firma VBW z początku zamierzała zastąpić przestarzałą kruszarkę S1650 kruszarką stożkową z serii CH firmy Sandvik. Wymagałoby to zmniejszenia zarówno maksymalnej wielkości nadawy, jak i całego przerobu.

– Zwiększenie produkcji przy jednoczesnym zachowaniu wymaganej wielkości



Bernd Krempel, dyrektor wykonawczy firmy Vogelsberger Basaltwerk

ziaren byłoby niemożliwe – mówi Krempel.

Niedługo potem firma Sandvik ogłosiła wprowadzenie na rynek kruszarki CS550. Nowy model zrobił duże wrażenie na Krempelu i Prachcie.

– Jest to właściwie rodzaj hybrydy dwóch modeli kruszarki stożkowej – mówi Krempel.

Nowa kruszarka wytrzymuje wyższe obciążenia niż inne kruszarki z serii CS firmy Sandvik i składa się z elementów sprawdzonych w innych kruszarkach tej serii. Jednym słowem: kruszarka Sandvik CS550 pasowała idealnie do potrzeb firmy VBW.

We wrześniu 2016 r. firma Sandvik przeprowadziła symulacje procesów, korzystając ze swojego oprogramowania

PlantDesigner. W symulacji zastosowano prawdziwe dane z zakładu przeróbki firmy VBW, takie jak wilgotność bazaltu, gęstość materiału i zawartość gliny.

– Ten proces symulacji był dla nas bardzo ważny – podkreśla Krempel. – Ale przekonała nas także wysoka kompetencja osób, z którymi mieliśmy kontakt w firmie Sandvik.

MIMO IŻ KREMPEL w zasadzie nie miał wątpliwości, co do trafności wyboru, odczuwał jednak niepokój – jego firma była pierwszym użytkownikiem nowej kruszarki Sandvik CS550.

– Mówimy przecież o kluczowym etapie produkcji w naszym zakładzie, nie wspominając o kosztach inwestycji – mówi Krempel. – Byliśmy w pewien sposób królikami doświadczalnymi, mieliśmy do dyspozycji jedynie szacunki. Dlatego przyznaję, że byłem trochę nerwowo.

Pracht czuł się nieco bardziej przekonany o prawidłowości wyboru.

– Nie byłem specjalnie nerwowo – zapewnia Pracht. – Miałem spore zaufanie do tego produktu. Powiedziałem do siebie: jesteśmy pierwszymi użytkownikami tej kruszarki, więc firma Sandvik na pewno zadba o to, żeby wszystko zagrało. I tak właśnie się stało.

W lutym 2017 r. firma VBW zamówiła kruszarkę Sandvik CS550 i wkrótce zanotowano znaczny wzrost przerobu urobku.

– Największą zaletą, na którą właśnie liczyliśmy, jest wysoki stopień rozdrobnienia i bardziej płynny proces kruszenia – mówi Pracht. – Możemy teraz osiągać lepsze



Dieter Pracht, kierownik ds. operacji w firmie Vogelsberger Basaltwerk, uważa, że wysoki stopień rozdrabniania jest największą zaletą kruszarki CS550



SANDVIK CS840I

Sandvik CS840i to mocna i wydajna kruszarka do kruszenia drugiego stopnia, która zapewnia precyzyjne operacje i doskonały produkt końcowy. Ta wprowadzona na rynek we wrześniu 2019r. ulepszona wersja kruszarki CS550 jest wyposażona w nowy system automatyzacji i cyfryzacji ACS (Automation and Connectivity System), który gwarantuje optymalne operacje przy niskich kosztach, przy niewielkim wkładzie pracy operatora. Nowa kruszarka jest połączona z portalem My Sandvik i ma ulepszony lej samowytładowawczy. Sandvik CS840i umożliwia zwiększenie stopnia rozdrabniania o 25 procent i mniejszy o 50 procent przepływ zwrotny, przy zachowaniu tej samej jakości produktu.

VOGELSBERGER BASALTWERK

Firma Vogelsberger Basaltwerk GmbH & Co. KG (VBW) jest częścią grupy Dressler Verwaltungsgesellschaft GmbH. Zajmuje się przeróbką bazaltu na szereg produktów przeznaczonych do budownictwa cywilnego, budowy dróg, produkcji asfaltu, a także ogrodnictwa i kształtowania krajobrazu. VBW wytwarza również naturalne i recyklingowane mieszanki i materiały do wypełniania. Jej bazaltowe produkty są dostępne w wielu rozmiarach i gatunkach. Firma zatrudnia 17 osób, i składa się z kamieniołomów (43 hektary) i zakładu przeróbki (70 hektarów).

wyniki, gdyż mamy mniejszy przepływ zwrotny. I w odróżnieniu od maszyn innych firm, ta kruszarka umożliwia maksymalną możliwą nadawę.

Mniejszy przepływ zwrotny skutkuje mniejszym zużyciem się części i mniejszą liczbą przestojów.

- Zmniejszyły się koszty, związane zarówno z eksploatacją kruszarki, jak i innych maszyn na kolejnych etapach przeróbki, takich jak chociażby nasza kruszarka stożkowa produkująca podwójnie przekruszone ziarna – mówi Krempel. – Dostarczamy do niej drobniejszy materiał, co powoduje obniżenie kosztów związanych z użyciem prądu i zużyciem się części.

KRUSZARKA SANDVIK CS550 oferuje nową konstrukcję komory kruszenia, co skutkuje wyższą jakością produktu. Do kruszarki trafia w ciągu jednej godziny 250-300 ton wstępnie skruszonego materiału z ziarnami o wielkości 250-350 mm. Ponad 80 procent jest przerabianych na najbardziej preferowane

ziarna o wielkości poniżej 32 mm.

Pracht zapewnia, że system sterowania kruszarką CS550 jest znacznie lepszy niż we wcześniejszym stosowanym modelu. Regulacja w celu zmiany rozmiaru ziarna wymaga jedynie kilku prostych czynności.

- W porównaniu ze starą kruszarką mamy teraz znacznie większą swobodę manewru – mówi Pracht. – Możemy szybciej dostosowywać procesy do potrzeb naszych klientów. Kupiliśmy kruszarkę CS550 głównie z myślą o lepszym rozdrobieniu. Jednak wystarczy jedno naciśnięcie guzika, żeby otrzymać materiał bardziej gruboziarnisty. Na rynku nie ma w tej chwili lepszej kruszarki.

Po dwóch latach użytkowania niezawodność kruszarki jest dla firmy VBW równie ważna jak na początku.

- **POTRZEBOWALIŚMY KRUSZARKI** o największej możliwej niezawodności i właśnie taką wybraliśmy – mówi Pracht. – Inne zalety tej sytuacji to szybkość, z jaką reagują specjaliści firmy Sandvik na kłopoty czy

usterki, a także ich fachowość. Zawsze są gotowi nas wysłuchać i zawsze są dostępni. Współpraca z nimi już dawno przerodziła się w prawdziwe partnerstwo.

MAJĄC KRUSZARKĘ CS550 w centrum procesu przeróbki, firma VBW zaczęła szukać innych możliwości optymalizacji. Na przykład ich kruszarka pierwszego stopnia ma o 50 procent mniejszą nadawę niż kruszarka firmy Sandvik.

Jednak mimo tego wąskiego gardła firma VBW zwiększyła produkcję bazaltu o 20 procent po zainstalowaniu kruszarki Sandvik S550, mimo operacji z najmniejszą możliwą szczeliną wynoszącą 24 milimetry.

- Pomaga nam uzyskiwać produkt końcowy o znakomitej jakości i odpowiedniej wielkości – podkreśla Krempel. – Zakup kruszarki Sandvik CS550 to był po prostu strzał w dziesiątkę. ■



NA MŁODYCH BARKACH

Adam Slusser kocha swoją pracę. Bo jak by inaczej? W wieku 34 lat jest już kierownikiem największego kamieniołomu w USA, należącego do firmy CEMEX Balcones Quarry z siedzibą w Teksasie. Dysponuje ogromną wiedzą o kruszywach.

P JAKI BYŁY PANA POCZĄTKI W FIRMIE CEMEX BALCONES QUARRY?

Ukończyłem szkołę o profilu matematycznym. Mając dyplom aktuarjusza, rozesłałem kilka podań o pracę w tym zawodzie i byłem na paru rozmowach rekrutacyjnych. Uświadomiły mi one, że nie jestem jeszcze gotowy do podjęcia pracy. Skończyłem studia na uniwersytecie Penn State i przeprowadziłem się do Austin w Teksasie. Po czterech latach pracy jako architekt krajobrazu złożyłem podanie o posadę kontrolera jakości w kamieniołomach. Pracodawcom odpowiadały moje kwalifikacje i wysłano mnie na kurs wiedzy o kruszywie – z miejsca pojąłem, że jest to moja pasja. Tak często bywa w przemyśle: albo się coś kocha, albo się nienawidzi.

P JAK TO JEST BYĆ KIEROWNIKIEM TAK WIELKICH KAMIENIOŁOMÓW?

Od sześciu lat są to największe czynne kamieniołomy w USA, mające stuletnią

historię. Zajmują powierzchnię około 1200 hektarów, a rezerwy surowca wystarczą na sto lat. Jako kierownik jestem oczywiście odpowiedzialny za wszystko i kieruję całością prac. Mam 34 lata i jestem kierownikiem największych kamieniołomów w USA. Mam wspaniały i zgrany zespół pracowników, doskonale się rozumiemy i wspieramy na każdym kroku.

P W JAKI SPOSÓB SPRZĘT FIRM Y SANDVIK PRZYCZYNIŁ SIĘ DO ZWIĘKSZENIA PRODUKTYWNOŚCI OPERACJI W KAMIENIOŁOMACH?

W zakładzie kruszenia mamy dwie kruszarki stożkowe Sandvik CH660, wyposażone w system ASRi oraz w elektryczny zawór do usuwania elementów niekruszalnych. Mamy też zewnętrzny system filtrowania, który nieustannie filtruje olej smarny, dzięki czemu właściwie nie musimy go wymieniać. Dysponujemy najlepszymi kruszarka-

mi, jakie firma Sandvik może zaoferować. Sprawdzają się one po prostu znakomicie.

P KTÓRE ASPEKTY PANA PRACY SĄ NAJBARDZIEJ ROZWIJAJĄCE?

W tej pracy nauczyłem się wszystkiego o kruszywach. Uczestniczyłem w seminarium na Quarry Academy, firma CEMEX wysłała mnie często na szkolenia, wewnętrzne i zewnętrzne. Oczywiście to wszystko bardzo dużo daje, ale najwięcej uczę się, uczestnicząc w operacjach wydobywczych tu, w kamieniołomach.

ADAM SLUSSER

Wiek: 34

Stanowisko: Kierownik zakładu kruszenia

Hobby: Religia, zajęcia sportowe na Pennsylvania State University, lektury poszerzające wiedzę

Rodzina: żonaty od czterech lat, dwóch synów w wieku poniżej 3 lat

Osiągnięcia: Wychował się w Hanowerze, w Pensylwanii; działał w harcerstwie; pierwszy w swojej rodzinie ukończył wyższą uczelnię.

The Expert

Student Ricardo Losa, uważa, że cyrkularny model gospodarki może przynieść korzyści ekonomiczne i ekologiczne działowi załadunku i transportu firmy Sandvik.



Ricardo Losa, student na uniwersytecie w Lund, w International Institute for Industrial Environmental Economics

NA POCZĄTKU 2019 r. firma Sandvik Mining and Rock Technology podjęła współpracę z Międzynarodowym Instytutem Ekonomiki Przemysłowej i Ekologicznej (International Institute for Industrial and Environmental Economics – IIIIEE), uniwersytetu w Lundzie. Celem tej współpracy był bardziej zrównoważony rozwój biznesu. Uczący się na studiach magisterskich Ricardo Losa rozpoczął wtedy projekt badawczy, który miał pomóc działowi załadunku i transportu we wprowadzeniu modelu cyrkularnego. Ricardo rozmawia z *Solid Ground* o wynikach swojej pracy i korzyściach, jakie może przynieść wprowadzenie tych zmian firmie i jej klientom.

P: DLACZEGO ZAANGAŻOWAŁ SIĘ PAN W PROJEKT SŁUŻĄCY WPROWADZENIU EKONOMIKI CYRKULARNEJ DO DZIAŁU ZAŁADUNKU I TRANSPORTU FIRMY SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY?

A: Christina Hansson, starszy specjalista ds.

BHP w firmie Sandvik, jest absolwentką IIIIEE. Skontaktowała się ona z jednym z naszych profesorów, chcąc zachęcić studentów naszego instytutu do współpracy z firmą Sandvik Mining and Rock Technology – a w szczególności z działem załadunku i transportu – w obszarze ekonomiki cyrkularnej. Firma Sandvik rozumiała, że wprowadzenie ekonomiki cyrkularnej może przynieść określone korzyści finansowe, ekologiczne i społeczne. Na początku mojej pracy odkryłem, że dział załadunku i transportu już teraz w znacznej mierze pracuje według zasad ekonomiki cyrkularnej.

P: JAKIE SUGESTIE WYNIKAJĄCE Z PANA PRACY BADAWCZEJ PRZEDSTAWIŁ PAN FIRMIE?

O: Przeprowadziłem ocenę możliwych zmian w kierunku ekonomiki cyrkularnej i przedstawiłem firmie pewne sugestie. Wspólnie podzieliliśmy je na trzy grupy: praca z dostawcami,

program regeneracji maszyn oraz projektowanie sprzętu.

P: ZACZNIJMY OD DOSTAWCÓW. W JAKI SPOSÓB MOGĄ POMÓC FIRMIE W STWORZENIU BARDZIEJ CYRKULARNEJ EKONOMIKI?

O: Jednym z filarów ekonomiki cyrkularnej jest większa efektywność gospodarowania surowcami i energią. Dostawcy mogą sprzedawać firmie Sandvik materiały, najlepiej z recyklingu, które umożliwią budowę lżejszych maszyn i urządzeń o mniejszym zużyciu paliwa. Firma Sandvik zamierza do 2030 r. stać się w 90 procentach cyrkularna. Dąży również do stworzenia modelu cyrkularnego w łańcuchu swoich dostawców.

P: W JAKI SPOSÓB PROGRAM REGENERACJI MASZYN ZGADZA SIĘ Z MODELEM CYRKULARNYM?

O: Program regeneracji, który oznacza, że starsze maszyny dostają nowe części, dzięki czemu mamy niemal nowy sprzęt za dużo niższą cenę, stanowi kwintesencję ekonomiki cyrkularnej. Stwarza również możliwość przewagi nad konkurencją. Należy sprawić, żeby program był możliwie efektywny, na przykład za sprawą standaryzacji urządzeń do regeneracji. Dzięki temu można przyspieszyć przebudowę maszyn i zwiększyć produktywność. Pewien kłopot polega na tym, że standaryzacja może utrudnić dopasowanie sprzętu do specyficznych potrzeb klienta. Można się jednak z tym uporać ustalając, które części, które prawdopodobnie najszybciej się zużyją i przygotować się do ich wymiany. Poza tym proces regeneracji może przebiegać zgodnie z potrzebami konkretnego klienta.

Dobrze jest, jeśli za program regeneracji odpowiadają eksperci znający się na częściach i serwisie. Mają oni wiedzę o potrzebach klientów i mogą ją przekazywać działowi załadunku i transportu, który posłuży się nią do ulepszenia sprzętu.

P: W JAKI SPOSÓB ULEPSZANIE I PROJEKTOWANIE MASZYN WPLYWA NA CYRKULARNOŚĆ?

O: Wielu ekspertów w dziedzinie ekonomiki cyrkularnej uważa, że projektowanie to pierwszy i najważniejszy krok ku ekonomice cyrkularnej. Dla działu załadunku i transportu oznacza to tworzenie trwałych elementów z materiałów recyklingowalnych, które mogą być łatwo demontowane, gdy się wyeksploatują. Należy to robić tak, aby umożliwić ich efektywny recykling. Sprzęt powinien zawierać jak najmniejszą liczbę kombinacji różnych materiałów. W ten sposób łatwiej będzie później oddzielać, przygotowując sprzęt do recyklingu, np. plastik od metalu. ■



POZYTYWNE ZASKOCZENIE

PORT-DANIEL-GASCONS, QUEBEC. Niespodziewana awaria sprzętu wyszła na dobre kopalni wapienia, należącej do najnowszej cementowni w prowincji Quebec

TEKST: ERIC GOURLEY ZDJĘCIA: ADAM LACH

CEMENTOWNIĘ MCINNIS CEMENT

i położoną nieopodal odkrywkową kopalnię wapienia otaczają zalesione wzgórza. Oba zakłady znajdują się na półwyspie Gaspé, w północno-wschodnim Quebecu. Roztacza się stąd widok na malowniczą zatokę Chaleur Bay.

Wapień wydobywany w kopalni umożli-

wia produkcję 2,3 milionów ton cementu rocznie. Przenośniki taśmowe w zamkniętych rurociągach transportują gotowy cement z silosów do terminalu położonego na platformie morskiej, skąd statkami przewozi się go do centrów dystrybucyjnych na wybrzeżu Atlantyku.

Ten zbudowany od podstaw i otworzony

w 2017 r. kompleks przemysłowy to pierwsza od 50 lat nowa fabryka cementu obsługująca wschodnią Kanadę i północny wschód USA. Rosnący popyt spowodował, że firma McInnis zbudowała w swoich zakładach w Quebecu silosy i rozszerzyła sieć dystrybucji w północno-wschodniej części kontynentu.



Wiertnica Leopard DI550 z dolnym młotkiem umożliwia firmie McInnis wysoką produktywność



Przenośniki taśmowe w zamkniętych rurociągach transportują cement do terminalu na platformie morskiej



- To najlepsza wiertnica z dolnym młotkiem, na jakiej pracowałem przez ostatnie 20 lat - mówi Renaud Langlois, operator Ranger DX900i

RANGER DX900i

Ranger DX900i to najmocniejsza wiertnica w swojej klasie. Wyposażona jest w inteligentne rozwiązania firmy Sandvik i zrównoważoną, obrotową super strukturę, która zapewnia dużą stabilność. Ranger DX900i ma obrót 290 stopni, co pozwala oszczędzać czas i minimalizuje potrzebę zmiany pozycji. Jej nowy system sterowania sprężarką, innowacyjna konstrukcja chłodnicy i zoptymalizowany system sterowania ciśnieniem umożliwiają znacznie mniejsze zużycie paliwa.

Rosnący popyt to także niemałe wyzwanie dla dyrektora kopalni wapienia, François LeMoala i jego kolegów.

– Tutaj, podobnie jak we wszystkich innych cementowniach, centralnym miejscem jest tu piec – mówi LeMoal. – Temperatura przekracza w nim 1400 stopni Celsjusza. Jej uzyskanie nie jest łatwe, dlatego staramy się utrzymać ciągle proces nawet przez kilka miesięcy. Oznacza to, że nieprzerwanie musimy wydobywać i kruszyć wapień.

W kopalni codziennie wydobywa się 17 000 ton wapienia, a jego rezerwy wystarczą na sto lat eksploatacji. Złóża są pokryte jedynie cienką warstwą nadkładu, spore wyzwanie stanowią natomiast prace wiertnicze i strzałowe.

– Położenie na zboczach dwóch gór nie ułatwia pracy – mówi LeMoal. – Na małej półce potrzeba 10 razy więcej odwiertów niż na płaskiej, 15-metrowej. Jeśli chodzi o wiercenie i roboty ziemne, to stanowią one spore wyzwanie.

NA PŁASKIEJ PÓLCE o szerokości 15 metrów operator może w ciągu jednego dnia wykonać 300 metrów otworów, podczas gdy w trudnym terenie tylko 100 metrów. Także zróżnicowany skład chemiczny złóża utrudnia planowanie robót strzałowych.

– W niektórych miejscach występuje wapień o wysokiej jakości, w innych ma dużą zawartość krzemu. Oba rodzaje są mieszane podczas kruszenia, aby uzyskać odpowiednią mieszankę niskoalkalicznego klinkieru – mówi LeMoal. – Trudność sprawia również struktura terenu. Po usunięciu nadkładu pojawiają się naturalne otwory, gdyż wapień łatwo poddaje się działaniu wody deszczowej. Te otwory, a także deformacje złóża, bywają czasem trudnym wyzwaniem.



Wiertnica Ranger DX900i, którą Sandvik dostarczył jako rozwiązanie tymczasowe, zrobiła takie wrażenie, że firma McInnis zdecydowała się na jej zakup

Kolejne wyzwanie to opady śniegu. Ubiegłej zimy kopalnia musiała usunąć 500 000 metrów sześciennych śniegu.

– To była niemalże kopalnia wewnątrz kopalni – wspomina LeMoal.

Kiedy w 2016 r. rozpoczęto wiercenie w związku z pracami przygotowawczymi, firma McInnis zakupiła wiertnicę Leopard DI550 z dolnym młotkiem (DTH). Był to naturalny wybór LeMoala, który nauczył się cenić wiertnice DTH w jednym z największych kamieniołomów we Francji, zanim w 2013 r. przeniósł się do Quebecu.

– Jest bardzo produktywna i precyzyjna, także podczas wiercenia kierunkowego. Czasami jest jednak za duża, zwłaszcza na stromym terenie, a także gdy występują

otwory i pęknięcia – mówi LeMoal o wiertnicy Leopard DI550.


PO DWÓCH LATACH wydajnej i niezawodnej pracy w październiku 2018 r. wiertnica uległa awarii, co uniemożliwiło wydobycie wapienia przez dwa tygodnie. Firma Sandvik zrobiła wszystko, żeby pomóc McInnis, i niebawem dostarczyła wiertnicę Ranger DX900i z górnym młotkiem ze swojej filii w Miramichi, w prowincji Nowy Brunzwik.

Kiedy nowa wiertnica pojawiła się na dziedzińcu przed cementownią, zaledwie cztery dni po awarii wiertnicy Leopard DI550, LeMoal miał wątpliwości.

– Kiedy zobaczyliśmy ją po raz pierwszy,



**Byliśmy zaskoczeni.
Możemy teraz
wykonywać
odwierty, z którymi
nie radzą sobie
inne wiertnice.**




Operatorzy tacy jak Samuel Poirier wysoko cenią wysięgnik wiertnicy Ranger DX900 z zasięgiem 290 stopni

Zrównoważony rozwój

Zrównoważony rozwój stanowi istotny aspekt działalności firmy McInnis Cement. Zakłady dobrowolnie przestrzegają surowych zasad ochrony powietrza, zapisanych w normie 2015 National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants dla nowych zakładów, opracowanej przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (EPA). Obrabiany materiał jest wstępnie podgrzewany w wieży, a piec jest płytszy niż w wielu innych cementowniach, dzięki czemu produkcja klinkieru pochłania mniej energii, a w rezultacie zmniejsza się emisja gazów cieplarnianych.

Piec jest przystosowany do paliwa, którym jest biomasa z drewna. Firma McInnis pracuje nad możliwością zastąpienia w procesach spalania do 30 procent koksu naftowego odpadami drzewnymi. Zastosowanie 100 000 ton biomasy rocznie – w postaci kory, wiórów i trocin z miejscowych tartaków – pomogłoby zredukować emisję gazów cieplarnianych i zarazem wesprzeć przemysł drzewny w rejonie półwyspu Gaspé.

Przy planowaniu budowy terminalu morskiego firma McInnis uwzględniła interesy wędkarzy, a kiedy w zatoce pojawiają się wieloryby, ruch statków jest wstrzymywany. Terminal nie tylko zmniejsza koszty transportu cementu, lecz także minimalizuje niekorzystny wpływ operacji na środowisko. Jeden statek może przewozić ilość cementu odpowiadającą pojemności 1500 ciężarówek.



Teren w kopalni wapienia jest tak skomplikowany, że prace wiertnicze i strzałowe stają się wyzwaniem

jęknęliśmy: „O nie! Jest za mała. Nie poradzi sobie” – wspomina LeMoal.

Szybko okazało się, że pozory mylą.

– Po dwóch tygodniach pracy powiedzieliśmy: „Nareszcie możemy wykonywać duże otwory, i to w trudnym terenie”. Równocześnie mniej były potrzebne roboty ziemne służące przygotowaniu miejsca do pracy wiertnicy. Mniej więc było pracy ręcznej z użyciem łopat. Zmniejszyły się również koszty operacji wiertniczych. To było pozytywne zaskoczenie, tym bardziej że wcześniej nie interesowaliśmy się tego typu wiertnicami.

PO TRZECH TYGODNIACH pracy wiertnica Ranger DX900i osiągała taką samą produktywność wierząc otwory 5,5-calowe, jak Leopard DI550 otwory 6,5-calowe, a do tego nowa wiertnica z górnym młotkiem była znacznie bardziej wszechstronna i łatwo nią się manewrowało.

– Pracując na 15-metrowych półkach, chcemy wykonywać maksymalnie duże otwory – mówi LeMoal. – Ale operacje na trudnym terenie cechują się specjalnymi wymaganiami i często nie da się wejść tam z maszyną lub wymaga to bardzo dużych prac przygotowawczych. Bywa też, że musimy zwracać się o pomoc do podwykonawcy. Wiertnica DX900i zapewnia wysoką wydajność i radzi sobie w każdych warunkach. To bardzo imponujące.

FIRMA MCINNIS PLANOWAŁA zakup drugiej wiertnicy Leopard DI550, ale „doskonała praca DX900i sprawiła, że zmieniliśmy plany” – mówi LeMoal.

– Na początku nie byliśmy zbyt zadowoleni, że jako zastępczą otrzymaliśmy właśnie tę wiertnicę. Ale daliśmy tej maszynie szansę – podkreśla LeMoal. – I prawdę mówiąc, byliśmy zaskoczeni. Możemy teraz wykonywać odwierty, z którymi nie radzą sobie inne wiertnice.

Wiertnica Ranger DX900i oznacza także, że firma nie musi teraz korzystać z usług



MCINNIS CEMENT

Cementownia McInnis Cement w Port-Daniel-Gascons, w Quebecu – największa w tej kanadyjskiej prowincji – rozpoczęła pracę w 2017 r. i dziś produkuje prawie 2,3 miliona ton cementu rocznie. Inwestycja obejmuje cementownię, jedną z najnowocześniejszych na świecie, oraz sieć strategicznie położonych terminalów dystrybucyjnych w Kanadzie i USA. Firma McInnis Cement, założona w 2011 r., ma siedzibę w Montrealu.

podwykonawców w celu wykonania przedwiertów.

– Wcześniej część prac zlecaliśmy podwykonawcom, ale wiertnica DX900i pozwala nam wykonać całość we własnym zakresie – mówi LeMoal.

FIRMA MCINNIS KUPIŁA wiertnicę Ranger DX900i w lipcu 2019 r., gdyż przekonała się o doskonałej wydajności i produktywności tej maszyny. Jest ona stosowana przede wszystkim do budowy płaskich półek, na których potem dobrze sprawdza się wiertnica Leopard DI550.

– DI550 i DX900i stanowią obecnie zgraną parę – stwierdza LeMoal.

LeMoal docenia możliwość przesyłania planów wiercenia ze swojego biura bezpośrednio do wiertnicy Ranger DX900i. Wrażenie robi również oszczędne zużycie paliwa tej maszyny.

– Jest ono zdecydowanie niższe niż w wypadku wiertnicy DI550 – mówi LeMoal. – To także było zaskoczeniem.

Posiadający wieloletnie doświadczenie operatorzy Renaud Langlois i Samuel Poirier pracują na obu wiertnicach.

– DX900i ma idealne rozmiary do pracy w kopalni wapienia, sytuuje się gdzieś pośrodku między większą DI550 a mniejszą wiertnicą z górnym młotkiem – mówi Langlois. – Nowa kabina iCab jest przyjemna i cicha.

SZCZEGÓLNIEM PRZEZ NIEGO cenioną właściwością tej wiertnicy jest wysięgnik o obrocie 290 stopni, co minimalizuje konieczność zmiany pozycji wiertnicy między odwiertami, a obszar wiercenia wynosi 55 metrów kwadratowych.

– Nie trzeba już tak często przemieszczać wiertnicy, co znacznie przyspiesza operacje – mówi Langlois. – To najlepsza wiertnica z dolnym młotkiem, na jakiej pracowałem przez ostatnie 20 lat. LeMoal, pomimo początkowych wątpliwości w stosunku do Ranger DX900i LeMoal jest dziś wdzięczny firmie Sandvik za tak szybko dostarczoną nową maszynę po awarii wiertnicy Leopard DI550.

– Sandvik to nie tylko dostawca sprzętu, lecz także partner. Możemy na niego zawsze liczyć – mówi LeMoal. – Bardzo wysoko cenimy sobie to partnerstwo. ■

KRUSZARKA STOŻKOWA SANDVIK 800i



Cyfrowe kruszenie



Nowy Automation and Connectivity System firmy Sandvik oferuje dokładniejszy wgląd w procesy kruszenia

Zakłady obróbki skał stoją dziś wobec wyzwań takich jak zmiany klimatyczne, zużycie energii i kwestie bezpieczeństwa. Firma Sandvik Mining and Rock Technology stara się intensywnie wspierać branżę w tych obszarach i pomagać swoim klientom zachować licencje na prowadzenie operacji. Jednym z narzędzi w tych działaniach jest seria kruszarek stożkowych Sandvik 800i i nowy, zaawansowany Automation and Connectivity System

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

WZROST LICZBY LUDNOŚCI na świecie, kurczące się zasoby i coraz większe problemy ekologiczne to ogromne wyzwanie dla ludzkości. Surowce muszą być pozyskiwane i przetwarzane w efektywny i zrównoważony sposób i z możliwie najmniejszą emisją gazów cieplarnianych.

Nowe możliwości w tych obszarach otwiera cyfryzacja. Możemy na niespotykaną wcześniej skalę podłączać sprzęt do różnych systemów i gromadzić informacje. I tu powstaje istotne pytanie: kto najlepiej wykorzysta te ogromne ilości danych, które teraz się pozyskuje?

Dostawcy sprzętu widzą potrzebę tworzenia modeli biznesowych i usług posprzedażnych, które pomogą ich klientom w zmierzeniu się ze wspomnianymi wyzwaniami. Coraz więcej ekspertów w przemyśle rozważa nie tylko to, jakie maszyny zakupić, lecz także to, w jaki sposób mogą najlepiej osiągnąć cele operacyjne, biznesowe i ekologiczne.

Jeśli chodzi o procesy kruszenia,

jedną z odpowiedzi na te wyzwania są kruszarki stożkowe z serii Sandvik 800i. Ściślej mówiąc, odpowiedzią jest nowe rozwiązanie, stanowiące połączenie mocnych i wydajnych kruszarek z nowym systemem Automation and Connectivity System (ACS) i portalem dla klientów My Sandvik.

– Automation and Connectivity System jest podstawą wszystkich usług opartych na cyfryzacji, które w przyszłości będziemy oferować klientom w dziedzinie kruszenia i przesiewania – mówi Petra Sundström, kierująca działem rozwoju cyfryzacji w dziale kruszenia i przesiewania firmy Sandvik.

KRUSZARKI STOŻKOWE to największa grupa produktów w dziale kruszenia i przesiewania, dlatego właśnie tu zastosowano ACS. W praktyce oznacza to, że potencjał kruszenia w tych zaawansowanych maszynach został dostosowany do jednolitej linii produktów i połączony z zaawansowaną i wszechstronną platformą automatyki,



DANE TECHNICZNE

KRUSZARKI STOŻKOWE SANDVIK 800i

wg nominalnej wydajności i mocy silnika

CH830i: 61–283 mtph (67–311 stph), 250 kW (335 KM)

CH840i: 103–427 mtph (113–470 stph), 330 kW (442 KM)

CS840i: 212–659 mtph (233–726 stph), 330 kW (442 KM)

CH860i: 250–910 mtph (275–1003 stph), 330 kW (442 KM)

CH865i: 155–517 mtph (171–570 stph), 500 kW (670 KM)

CH870i: 208–1283 mtph (229–1414 stph), 600 kW (805 KM)

CH890i: 275–1837 mtph (303–2025 stph), 750 kW (1000 KM)

CH895i: 258–1077 mtph (284–1187 stph), 750 kW (1000 KM)

tak aby zaspokoić obecne i przyszłe potrzeby klientów w branży. Oznacza to często zastosowanie większej liczby czujników, bardziej precyzyjne pomiary i tworzenie raportów o procesie kruszenia, służących jego ulepszeniu.

– W zasadzie to jest tak, że przesyłamy dane wygenerowane w kruszarce stożkowej do chmury, czyli do My Sandvik, co umożliwia naszym klientom dostęp do wartościowych raportów dotyczących całej floty kruszarek

Sandvik – mówi Martin Johansson, kierownik linii kruszarek sprężarkowych w firmie Sandvik Mining and Rock Technology.

– Stworzyliśmy właśnie platformę do rozwiązań cyfrowych – mówi Johansson.

– Czynimy w ten sposób pierwsze kroki ku rozwiązaniom jutra: więcej czujników, kamer a w rezultacie więcej danych. Pozwoli to podejmować decyzje biznesowe oparte na danych zamiast na przypuszczeniach.

KRUSZARKI STOŻKOWE z serii Sandvik 800i, która od września 2019 r. liczy osiem modeli, mają taką samą koncepcję konstrukcyjną: główny nacisk położono na doskonałą produktywność i niezawodność. Koncepcja ta łączy wszystkie kruszarki stożkowe firmy w jednej mechanicznej platformie z rozwiązaniami zautomatyzowanymi i cyfrowymi. Ich wydajności wynosi 61–1837 ton na godzinę, a maksymalna wielkość nadawy – 211–428 milimetrów.

Kruszarki z serii Sandvik 800i wyróżnia także wzmocniony wał główny oraz dolna i górna miska. Mocniejsza konstrukcja zapewnia lepszą niezawodność, dostępność i mniejsze ryzyko wystąpienia awarii.

Górna i dolna miska są nitowane, zamiast spawane, co umożliwia o 90 procent szybszą wymianę wykładziny. System nadciśnienia zapobiega przenikaniu pyłu, co zwiększa niezawodność maszyny, podczas gdy standardowy filtr zapewnia czystszy olej, co wydłuża okres jego eksploatacji nawet pięciokrotnie. Wyeliminowanie plastikowego podłoża sprawia, że pracownicy nie są narażeni na działanie szkodliwych substancji podczas wymiany wykładzin.

Wszystkie te ulepszenia konstrukcyjne oznaczają określone korzyści: większy przerób, dłuższy czas pracy oraz bardziej wydajne i bezpieczne operacje. Jednak tym, co najbardziej wyróżnia kruszarki z serii Sandvik 800i, jest automatyzacja i cyfryzacja. Wypróbowaną platformę ASRi uzupełniono o nowe, bardziej skalowalne rozwiązania zautomatyzowane, które w współdziałają z nowymi rozwiązaniami cyfrowymi.

Oprócz standardowych regulacji CSS nowa platforma ACS w całości integruje kontrolę i monitorowanie smarowania



Najnowsze ulepszenia kruszarek z serii Sandvik 800i oznaczają większą wydajność, dłuższy czas pracy, a także operacje kruszenia bardziej bezpieczne i przyjazne dla środowiska

KORZYŚCI

- **Biznes:** zwiększenie wydajności floty kruszarek stożkowych firmy Sandvik dzięki efektywnemu gromadzeniu danych i precyzyjnym raportom, aby zoptymalizować i ulepszyć biznes
- **Dłuższy czas pracy:** nowy Automation and Connectivity System zapewni spokój ducha. W każdym momencie jest pełny wgląd w pracę kruszarki, co m.in. pozwoli uniknąć przeciążeń
- **Jakość operacji:** Wydajne programy kruszenia umożliwiają precyzyjne zaprogramowanie frakcji i optymalne ustawienie kruszarki do każdego zadania
- **Cyfrowa moc:** portal My Sandvik oferuje dostęp do pełnej informacji dotyczącej pracy całej floty kruszarek firmy Sandvik
- **Zrównoważone kruszenie:** inteligentne rozwiązania mechaniczne i zaawansowana cyfryzacja umożliwiają bezpieczne operacje i minimalizują negatywny wpływ na środowisko naturalne.

i zewnętrznego filtra oleju. Informacje z czujników dotyczące mniejszych usterek mogą być pomijane, a kruszarka może przez jakiś czas nadal pracować w oczekiwaniu na dostawę odpowiednich części zamiennych. Platforma ACS integruje sterowanie wszystkimi podsystemami w postaci jednego, przyjaznego dla użytkownika interfejsu. I wreszcie, co nie mniej ważne, uzyskuje się znacznie lepszy dostęp do cyfrowo wygenerowanych raportów z My Sandvik.

WSTĘPNA INFORMACJA ZWROTNA od klientów jest obiecująca. Przedstawiciele kopalni miedzi Mantos Blancos w Chile mówią, że nowe kruszarki Sandvik CH870i wraz z raportami z My Sandvik znacznie usprawniły proces kruszenia siarczanów, co pomogło w rozwijaniu i wdrażaniu rozwiązań cyfrowych. Z kolei lepsze możliwości analityczne ułatwiają podejmowanie odpowiednich decyzji. Inną zaletą jest możliwość wyciągania odpowiednich wniosków z takich sytuacji jak

awaria sprzętu, a także możliwość przewidywania kłopotów zanim do nich dojdzie i wpłyną na produkcję.

Zespół ds. utrzymania ruchu w kopalni Mantos Blancos znacznie polepszył wyniki działań predykcyjnych, a kierownictwo kopalni może podejmować decyzje dotyczące zakładu kruszenia oparte na precyzyjnych informacjach.

– Chcemy zaoferować te korzyści wszystkim zakładom kruszenia na całym świecie – podkreśla Johansson. ■

ELASTYCZNA PRZYSZŁOŚĆ

WALHALLA, USA. Nowy mobilny zakład kruszenia ponaddwukrotnie zwiększył produkcję kruszywa i zarazem poprawił jakość produktu i zapewnił dużą wszechstronność operacji w jedynych kamieniołomach w USA będących własnością publiczną

TEKST: ERIC GOURLEY ZDJĘCIA: ADAM LACH

KAŻDEGO RANKA, przez sześć dni w tygodniu, dziesiątki ciężarówek wspinają się krętą drogą Rock Crusher Road do kamieniołomów Oconee County Quarry.

Kamieniołomy, położone niedaleko miasta Walhalla w północno-wschodniej Karolinie Południowej, własność hrabstwa Oconee, produkują niebieski granit.

Kamieniołomy nie tylko produkują kruszywo dla zarządu hrabstwa – stosowane do budowy dróg, kanalizacji burzowej i utwardzania zboczy – lecz także dla blisko 600 lokalnych konsumentów. Są wśród nich m.in. firmy kładące chodniki, ale także właściciele wiejskich rezydencji, którzy potrzebują jedynie trochę żwiru do podjazdu samochodowego.

– Zaspokajamy potrzeby zarówno lokalnej administracji, jak i miejscowych obywateli – mówi zastępca kierownika kamieniołomów, Thom Moxley. – I jesteśmy z tego dumni.

Przez ostatnie kilka lat przestarzały

zakład kruszenia w kamieniołomach niezbyt dobrze spełniał swoje zadania. Liczący 30 lat zakład mógł wyprodukować tylko 270 ton kruszywa na godzinę, pracując na pełnych obrotach, a dość częste awarie powodowały przestoje.

– Znaleźliśmy się w sytuacji, w której staraliśmy się sprostać planom produkcyjnym, nie mając nawet czasu na wykonanie przeglądów – mówi Moxley.

Na początku 2017 r. Moxley, jego koledzy pracujący w kamieniołomach i zarząd hrabstwa zaczęli rozważać zastosowanie nowych rozwiązań, stacjonarnych lub mobilnych. Moxley i kierownik jednego z zespołów, Billy Buchanan, którzy zaczęli pracę w kamieniołomach niemal równocześnie, sześć lat temu, pojechali w 2017 r. do Szwecji, żeby obejrzeć mobilny zakład kruszenia z podwójnym źródłem zasilania.

– To duża zmiana myślenia: zamiast dostarczać skały do kruszarek, przewozimy kruszarki do skał – mówi Buchanan. – Wy-

dajność tego zakładu była niesamowita.

W lutym 2018 r. władze hrabstwa Oconee przeznaczyły 7,5 miliona dolarów na ulepszenia w kamieniołomach. Kierownictwo przedsiębiorstwa zarekomendowało zakup przenośnego zakładu kruszenia, a hrabstwo ogłosiło przetarg na dostawę odpowiedniego sprzętu.

POTRZEBOWANO ZAKŁADU KRUSZENIA

o mocy przerobowej wynoszącej 590 ton na godzinę, w tym co najmniej 180 ton na godzinę kruszywa 57.

– Musieliśmy się dostosować do tych ambitnych wymagań – wspomina Moxley.

– Zakład kruszenia powinien radzić sobie także z innymi produktami, takim jak chociażby kruszywo 789, narzut kamienny klasy A i piasek do produkcji asfaltu. Kruszarka musiała również spełniać wymagania Departamentu Transportu Karoliny Południowej, dotyczące rozmiarów kruszywa, aby można go było użyć do





**W kamieniołomach
produkowany jest niebieski
granit, typowy dla Karoliny
Południowej**



budowy dróg stanowych. Z kolei kruszywo 57 i 789 musiało spełniać przepisy stanowe dla ziaren płaskich lub podłużnych.

Moxley i jego koledzy byli również pod wrażeniem uniwersalności kruszarki, która mogła być zasilana zarówno przez zabudowany agregat dieslowski, jak i z sieci energetycznej zakładu.

– Maszyny z podwójnym zasilaniem były dla nas bardzo atrakcyjne, gdyż jesteśmy najbardziej wydajni, gdy pracujemy na sprzęcie zasilanym z sieci – mówi Moxley.

– W okresach szczytowego poboru mocy jest to jednak kosztowne i wtedy korzystniejszy jest silnik dieslowski. Z kolei praca w trybie elektrycznym jest cichsza. Wszystko to sprawiło, że wybraliśmy maszynę z podwójnym zasilaniem.

WŁADZE HRABSTWA OCONEE wysłały pytanie ofertowe do firmy Sandvik, której rozwiązanie obejmowało przedłużoną, pięcioletnią gwarancję, wsparcie przez miejscowego przedstawiciela, regularne przeglądy sprzętu i zaawansowane szkolenie operatorów.

– Byliśmy przekonani, że technologia zaproponowana przez firmę Sandvik była najnowocześniejsza, a jej produkt mocny i trwały – przyznaje Buchanan. – Wszystkie firmy uczestniczące w przetargu przysłały nam pojedyncze oferty, podczas gdy Sandvik zaproponował aż cztery opcje. Ta, którą wybraliśmy, obejmowała rozwiązania, o których wcale nie myśleliśmy, a także ukazywała perspektywy dalszego rozwoju. W przyszłości możemy przecież zwiększyć produkcję, a firma Sandvik wzięła to pod uwagę.

Kierownictwo kamieniołomów zainwestowało w mobilny zakład kruszenia głównie dlatego, że poradzi on sobie ze zróżnicowanym kształtem wyrobiska. Nowa kruszarka może być przemieszczana, co pozwala mierzyć, kruszyć, przesiewać i magazynować materiał w pobliżu miejsca urabiania.



Kruszarka Sandvik UJ640 posiada przedłużenie podawacza samowyładowawczego o pojemności 18 metrów sześciennych, co umożliwia szybsze podawanie



– Nie będzie już takiej sytuacji, że stacjonarny zakład kruszenia znajduje się na skale, którą chcemy eksploatować – podkreśla Buchanan.

Moxley spodziewa się, że nowy zakład zredukuje także koszty paliwa.

– Chcemy, aby klienci odbierali materiał jak najbliżej zakładu kruszenia, co pozwoli ograniczyć konieczność transportu urobku i przemieszczania maszyn – mówi Moxley. – Możemy po prostu przemieszczać nasz zakład kruszenia zamiast wciąż instalować go od nowa.

FIRMA SANDVIK STWORZYŁA nowy mobilny zakład kruszenia z napędem

elektrycznym i dieslowskim, przystosowany do napięcia 480 V i częstotliwości 60 Hz, dopasowany do parametrów sieci elektroenergetycznej w USA. Hrabstwo zmodyfikowało nieco system elektroenergetyczny na potrzeby nowego zakładu kruszenia. Zakład, zamówiony w listopadzie 2019 r., składa się z kruszarki szczękowej Sandvik UJ640 do kruszenia pierwszego stopnia, kruszarki stożkowej Sandvik US550E do kruszenia drugiego stopnia, kruszarki szczękowej Sandvik UH550E do kruszenia trzeciego stopnia, dwóch przesiewaczy Sandvik QA441e i trzech mobilnych zwałowarek. Wszystkie kruszarki są wyposażone w najnowszą technologię firmy Sandvik.

**”
Zamiast
dostarczać
skały do
kruszarek,
przewozimy
kruszarki
do skał**



– Każdy z tych modeli może spełniać także przyszłe oczekiwania i jest w stanie współpracować z innymi maszynami, jakie mogą pojawić się w naszym zakładzie kruszenia. Zespół z firmy Sandvik stworzył więc bardzo przemyślany system – mówi Moxley. – Sandvik zadbał o to, że kruszarka szczękowa nie będzie wąskim gardłem w produkcji. Chcieliśmy przerobu 590 ton na godzinę, co oznacza podwojenie stanu obecnego. Tymczasem w przyszłości może to nawet być 770 ton na godzinę.

Kruszarka Sandvik UJ640 może zostać wyposażona w przedłużenie przesypu o pojemności 18 metrów sześciennych, co umożliwia szybszy załadunek i powstanie rezerwy pozwalającej na podawanie w trybie ciągłym na szczękę o rozmiarach 1500 na 1100 milimetrów z pojedynczym przegubem kolanowym, dzięki czemu zwiększa się przerób i wydajność. Krusząca ta może być także opcjonalnie wyposażona w młot i wysięgnik firmy Sandvik do usuwania blokad na wlocie.

– To bardzo głęboka komora kruszarki, która poradzi sobie z większymi, 97-centymetrowymi skałami – zapewnia Moxley. – Została skonstruowana tak, że wszystkie drgania są pochłaniane przez system zawieszenia. Dzięki swoim rozmiarom pracuje miarowo i może z łatwością wykonywać swoją pracę. Ta szczęka pracuje tak szybko, że mogłaby radzić sobie ze znacznie większą nadawą.

DO CZASU AŻ w kamieniołomach otwarty zostanie przodek, materiał z kruszarki szczękowej jest przewożony na przymę, skąd wielka ładowarka kołowa podaje go do kruszarki Sandvik US550E. Podwójny i inteligentny system blokady tej kruszarki drugiego stopnia jest zintegrowany z systemem sterowania Automatic Setting Regulation (ASRi) firmy Sandvik, który



usprawnia procesy zautomatyzowane i pomaga w predyktywnym utrzymaniu ruchu.

– Zakład kruszenia firmy Sandvik to coś, co można uruchomić i potem o tym zapomnieć – mówi Buchanan. – System ASRi umożliwia monitorowanie całości procesów. Pozostaje jedynie kilka czynności manualnych.

Z kruszarki Sandvik US550E materiał jest podawany do kruszarek Sandvik UH550E. Obydwie kruszarki stożkowe mają pojemnik, który umożliwia powstawanie gotowego produktu.

– Nie musimy nawet podawać go do przesiewaczy – podkreśla Moxley. – Myśleliśmy nawet o dodaniu do naszej oferty jednego lub dwóch nowych produktów.

Kierownictwo kamieniołomów jest pod wrażeniem nie tylko efektywności kruszenia drugiego i trzeciego stopnia. Buchanan, który nadzoruje program kontroli jakości, mówi, że kruszywo produkowane przez nowy, mobilny zakład ma kształt bardziej

zbliżony do sześcianu, co jest istotne dla trwałości dróg z niego budowanych.

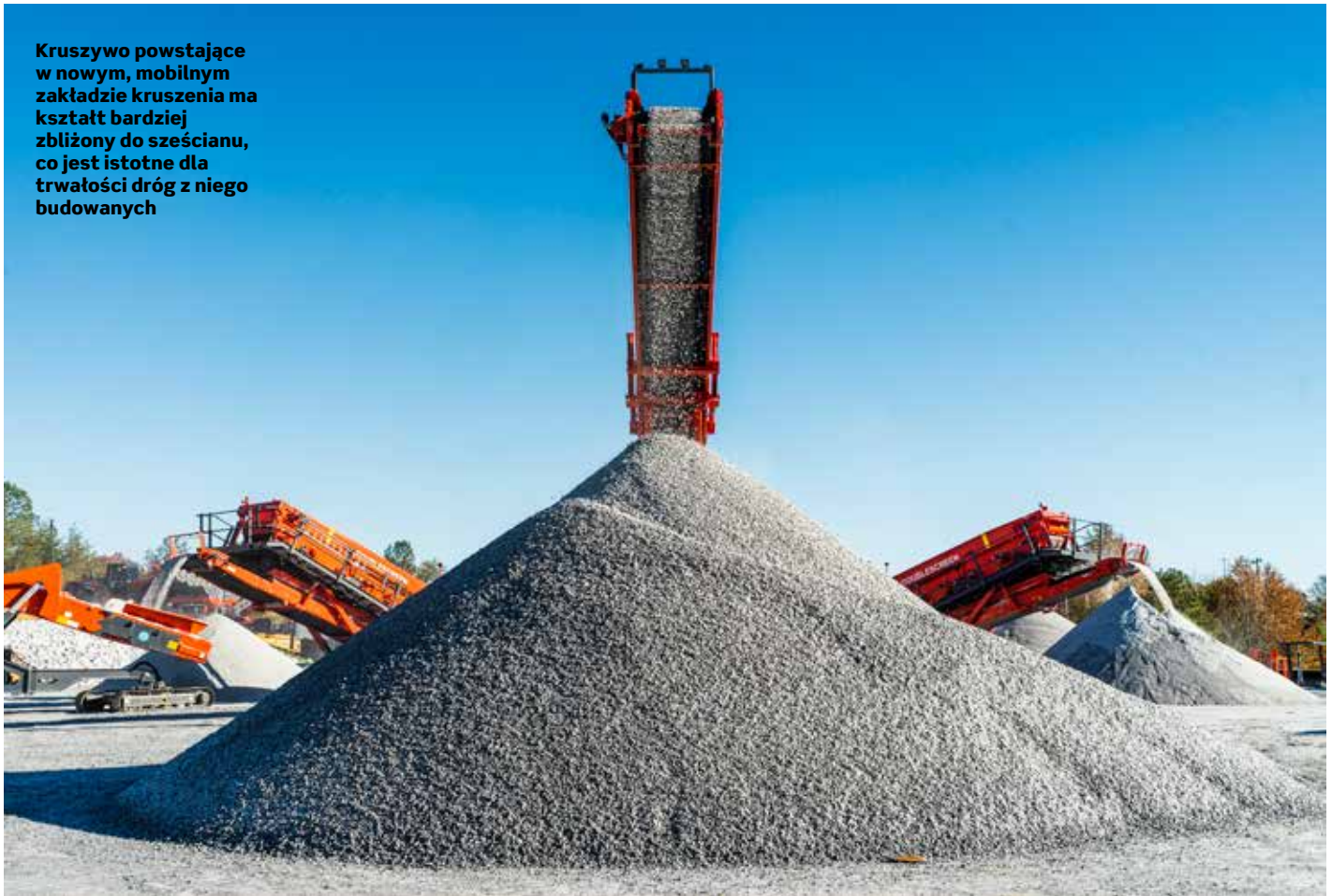
– Musimy wykonać nasze plany produkcyjne, ale równie ważny jest odpowiedni kształt ziaren, które nie mogą być płaskie lub podłużne. Badania wykazują, że drogi szybciej się wtedy niszczą – mówi Buchanan. – Podawacz na kruszarkach firmy Sandvik ma czujnik poziomy, co wyklucza ryzyko błędów człowieka. Podawacz zawsze dostarczy taką samą ilość nadawy, aby otrzymać ziarna o kształcie sześcianu. W starych kruszarkach było to niemożliwe.

MOŻLIWOŚĆ PODAWANIA OKREŚLONYCH porcji wyeliminowała ten problem.

– W naszym starym zakładzie kruszenia udział ziaren płaskich i podłużnych wynosił 14 procent – mówi Buchanan. – Po zastosowaniu maszyn firmy Sandvik wynosi on obecnie 4 procent.

Rozprowadzające rynny podawcze zainstalowane na przesiewaczach obu

Kruszywo powstające w nowym, mobilnym zakładzie kruszenia ma kształt bardziej zbliżony do sześciangu, co jest istotne dla trwałości dróg z niego budowanych



kruszarek Sandvik QA441e rozdzielają materiał z kruszarki trzeciego stopnia, co w połączeniu z systemem podwójnego przesiewania Doublescreen, umożliwia równoczesne otrzymywanie frakcji 57 i 789.

Każda z trzech 24-metrowych mobilnych zwałowarek może utworzyć przyzmę o wadze 5400 ton.

– To zmniejsza potrzebę przemieszczania produktu – mówi Moxley. – Często możemy sprzedawać go prosto z przyzmy.

Dwa miesiące po likwidacji starego zakładu nowy mobilny zakład zapewnił firmie niebywałą wszechstronność.

– Możemy skoncentrować się na produkcji i przesuwaniu materiału w różnych kierunkach, aby otrzymać jego pożądany rodzaj – zapewnia Moxley. – Codziennie odkrywamy nowe możliwości, których nie dostrzegaliśmy wcześniej. Współczesna technologia jest zadziwiająca. Nowy zakład pozwala teraz podwoić produkcję.

– Staramy się być coraz lepsi, a Sandvik nam w tym pomaga – mówi Buchanan. – Współpraca z tą firmą to od samego początku czysta przyjemność. Wierzę, że nadal będzie się rozwijać i że mamy teraz partnera, z którym współpraca potrwa dziesięciolecia. ■

Kamieniołomy Oconee County Quarry jako jedyne w USA są własnością publiczną



KAMIENIOŁOMY OCONEE COUNTRY QUARRY

Kamieniołomy Oconee County Quarry, położone w północno-wschodniej Karolinie Południowej, działające od 1948 r., zajmują dziś powierzchnię 40 hektarów. W 2019 r. sprzedały 480 000 ton kruszywa, a ich udokumentowane rezerwy wystarczą na eksploatację do 2100 r.

SANDVIK DT1132i



KOMPLETNY PAKIET

Sprzęt dedykowany ma niewątpliwe zalety, ale współcześnie stawia się raczej maszyny bardziej uniwersalne. W pełni zautomatyzowana wiertnica Sandvik DT1132i oferuje przemysłany pakiet: dokładność, moc wiercenia, bezpieczeństwo i ergonomia

TEKST: TURKKA KULMALA ZDJĘCIA: SANDVIK



Wiertnica Sandvik DT1132i nadaje się do wielu różnych zastosowań w trakcie drążenia tuneli i innych prac pod ziemią



AKTUALNA TENDENCJA w dziedzinie operacji wiertniczych pod ziemią to maksymalna wszechstronność sprzętu. Urządzenie wiertnicze powinno wykonywać wiercenie w przodku i kotwienie oraz wiercenie głębokich otworów. Istotne jest też gromadzenie danych oraz ich analiza na miejscu lub w biurze. Są one wykorzystane do kontroli jakości, profilowania 3D czy pomiarów utraty wody.

Sandvik DT1132i to nowa duża wiertnica podziemna o wysokości blisko czterech metrów i długości 20,56 metra, doskonale spełniająca te wszystkie wymagania.

– Sandvik DT1132i oferuje wysoką produktywność i zaawansowaną automatyzację, z zachowaniem dużej precyzji wiercenia, co zawsze było mocną stroną naszych wiertnic podziemnych – mówi Tommi Salo, kierownik produktu ds. wiertnic podziemnych w firmie Sandvik Mining and Rock Technology. – Jest wiele elementów podwozia wspólnych z innymi modelami, co ułatwia dostęp do części zamiennych.

SANDVIK DT1132i SPRAWDZA się znakomicie w trakcie drążenia chodników i w innych zastosowaniach pod ziemią, takich jak szybkie wiercenie na przodku, zmechanizowane wiercenie długich otworów i kotwienie. W Skandynawii prawie połowa operacji wiercenia w drążeniu chodników to wykonywanie długich otworów wyprzedzających pod wysokim ciśnieniem. Służy to zapobieganiu przeciekom wody gruntowej i powierzchniowej. Sandvik DT1132i doskonale się do tego nadaje.

Wiele właściwości zostało całkowicie przeprojektowanych lub ulepszonych w celu uzyskania wyższej produktywności i większego bezpieczeństwa.

– Przykładem może być nowy system wiertniczy, który stanowią nowe wysięgniki, wiertarki i narzędzia wiertnicze – mówi Salo. – Jeśli chodzi o podwozie, mamy ulepszone zasilacze i systemy spłukujące do trudnych operacji wiertniczych, z zachowaniem wysokiej wydajności i oszczędności energii.

NOWE KORONKI SANDVIK Alpha 360 i nowe żerdzie GT38 zostały specjalnie zoptymalizowane, aby w pełni wykorzystywać moc nowej wiertarki RD535 aż do samego dna otworu. Nowy, większy gwint koronki umożliwia jej lepsze mocowanie i bardziej precyzyjne otwory. Zoptymalizowana średnica żerdzi i nowa prowadnica złącza zwiększają dokładność, a nowe narzędzia znacznie zwiększają wydajność wiertnicy.

Produktywność wiertnicy DT1132i zwiększa także nowe, wysokofrekwencyjne wiertarka RD535 do skał. Opatentowany mechanizm udarowy zapewnia wydajność i moc, natomiast struktura stabilizatora, również opatentowana, pozwala oszczędzać narzędzia. Korzystny stosunek przeniesienia mocy z wejścia na wyjście zmniejsza zużycie energii o 20 procent. Długie okresy między serwisami, wynoszące 400 godzin wiercenia, to większa produktywność. Lepsza prze-

DANE TECHNICZNE

SANDVIK DT1132i

Zasięg wiercenia: 190 m²

Wiertarka do skał: RD535, moc 31 kW

Zasilanie: 3 x 90 kW IE3

Silnik dieslowski: Cummins B6.7, 168kW (norma 5)

Przekładnia: Hydrodynamiczna

System sterowniczy: SICA: inteligentne sterowanie momentem obrotowym i udarem

Monitorowanie i zarządzanie flotą:

Współpracuje z serwisem My Sandvik

Optymalizacja procesów:

oprogramowanie iSURE do pracy w tunelach

Waga: 50 000–56 000 kg

płuczka i chłodzenie sprawia, że wiertarka RD535 znakomicie nadaje się do wiercenia szybkościowego.

Pracę wiertarki i narzędzi wiertniczych wspiera nowy system posuwu TF535i i nowy wysięgnik SB160i. Wysięgnik łączy dużą dokładność pozycjonowania (+/-5 centymetrów) sztywnego wysięgnika firmy Sandvik z opatentowanym przednim przegubem, co zwiększa zasięg wiercenia i elastyczność ruchów. Zoptymalizowane umieszczenie przewodów i kabli, struktura rolek, regulowa-

Nowa wiertarka RD535 umożliwia zmniejszenie zużycia energii o 20 procent



na struktura podtrzymująca przewody, zautomatyzowane smarowanie przegubów, a także łatwe do regulowania i wymienne ślizgi – wszystko to zapewnia łatwe utrzymanie ruchu.

LICZNE ULEPSZENIA, ZWIĘKSZAJĄCE

elastyczność i produktywność, wprowadzono także w konstrukcji podwozia wiertnicy. Silnik dieslowski Cummins B67, 168kW (norma 5) może pracować do wysokości 5000 m n. p. m. bez żadnych modyfikacji. Emisja NOx została zmniejszona o 90 procent, a emisja pyłów zawieszonych o ponad 90 procent w porównaniu z silnikami z normą 3. Wielonapięciowy system elektryczny (400 do 1000 V) ułatwia wiertnicy Sandvik DT1132i przystosowanie się do operacji w różnego typu pracach budowlanych, a nowe silniki elektryczne 90-kW klasy IE3 zwiększają wydajność energetyczną.

Najważniejszymi cechami nowej konstrukcji wiertnicy są bezpieczeństwo i ergonomia. Kabina FOPS z tłumieniem drgań, zaprojektowana specjalnie z myślą o wiertnicy Sandvik DT1132i, cechuje się doskonałą widocznością i niskim poziomem hałasu (poniżej 75 db). System filtracji zgodny z normą EU6/7 minimalizuje zapylenie w kabinie. Dane diagnostyczne dotyczące systemu wierniczego i podwozia są pokazane na jednym panelu, co znacznie ułatwia utrzymanie ruchu. Nowa konstrukcja pokrywy daje łatwy dostęp do wszystkich punktów serwisowych.

Sandvik DT1132i, Podobnie jak wszystkie wiertnice z serii i, cechuje doskonale groma-

KORZYŚCI

- Do 20 procent szybsze operacje – niższe koszty pracy operatora i energii
- Lepsze wykorzystanie sprzętu – o 25 procent większy zasięg wiercenia
- Do 50 procent większa precyzja wiercenia, co daje oszczędności dzięki większej precyzji robót strzałowych, mniejszej ilości betonu potrzebnej do zabezpieczenia chodnika i mniejszej ilości wywożonej skały
- Pomaga klientom w prowadzeniu precyzyjnej dokumentacji dzięki efektywnym pomiarom i gromadzeniu danych podczas wiercenia oraz analizie na miejscu
- Doskonała ergonomia i bezpieczeństwo pomagają przyciągnąć i zatrzymać wykwalifikowanych pracowników.



Kabina FOPS z tłumieniem drgań oferuje znakomitą widoczność

dzenie danych i możliwość podłączenia do systemów cyfrowych dzięki dwóm poziomom automatyki. Standardowy pakiet Gold pozwala na sterowanie wysięgnikiem przez operatora, a opcjonalny pakiet Platinum umożliwia pełne zautomatyzowanie operacji wiercenia. Obydwa pakiety oferują efektywne systemy sterownicze i pomiarowe obejmujące głębokość i nachylenie wiercenia, umiejscowienie wiertła, wizualizację planu wiercenia oraz nawigację urządzenia wierniczego. Wszystko to skutkuje bardziej precyzyjnym wierceniem.

– Precyzja jest niezbędna w innych czynnościach, takich jak wzmacnianie tunelu czy załadunek i transport skał – mówi Salo.

AUTOMATYKA I CYFRYZACJA oznacza współpracę z iSURE – inteligentnym oprogramowaniem do prac pod ziemią firmy Sandvik,

który dostarcza wszystkie dane potrzebne do optymalnych procesów wiercenia i robót strzałowych. Zapewnia to zharmonizowane i płynne operacje, podczas których plany wiercenia są dostarczane bezprzewodowo do wiertnicy, a szybki i elastyczny system sterowniczy zapewnia większą produktywność w zróżnicowanym środowisku. Dane napływające podczas wiercenia umożliwiają podejmowanie optymalnych decyzji. Dodatkowe dane można otrzymać z portalu My Sandvik, co pozwala zoptymalizować wiercenie i utrzymanie ruchu. – Testy dowiodły, że wiertnica Sandvik DT1132i umożliwiła 15-procentowe zwiększenie produkcji w porównaniu z wcześniejszymi modelami – zapewnia Salo. – Nowy interfejs dla użytkownika jest łatwy w użyciu, a kinematyka wysięgnika jest lepsza i szybsza. ■

CISZA TO ZDROWIE

Hałas jest wszechobecny w dzisiejszym uprzemysłowionym świecie. W branży wydobywania i przeróbki skał najważniejszym pytaniem jest w tym względzie to, jak zminimalizować negatywny wpływ hałasu na zdrowie operatorów maszyn i innych pracowników, a także na okolicznych mieszkańców

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

PONAD POŁOWA ŚWIATOWEJ populacji i trzech z czterech mieszkańców Unii Europejskiej wystawionych jest na wysoki poziom hałasu, bądź na „niepożądaną lub szkodliwą ekspozycję na dźwięki będące wynikiem ludzkiej aktywności”, jak definiuje to Środowiskowa Dyrektywa Hałasu UE. Nadmierny hałas bywa uciążliwy, lecz stanowi często także bezpośrednie lub pośrednie zagrożenie zdrowia. Negatywny wpływ na zdrowie mają zwłaszcza zaburzenia snu powodowane przez hałas w nocy. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) negatywny wpływ ma nocny hałas o sile już 40 decybeli, a więc niewielki, gdyż zwykła rozmowa to 50–60 decybeli. Wpływ hałasu na zdrowie objawia się wieloma schorzeniami – od chorób układu sercowo-naczyniowego po problemy psychiczne. Według Komisji Europejskiej w ciągu jednego roku tylko w Europie hałas przyczynił się do 70 000 przypadków hospitalizacji i 16 000 przypadków przedwczesnej śmierci. Według WHO hałas jest drugą środowiskową przyczyną zachorowań po zanieczyszczeniu powietrza.

Co więc mogą zrobić dyrektorzy kopalni,

operatorzy kamieniołomów czy podwykonawcy wykonujący prace wiertnicze, aby zredukować hałas wytwarzany przez urządzenia wiertnicze? Najważniejszym aspektem zagrożenia hałasem, który należy zmierzyć, jest źródło hałasu, jego transmisja i odbiorca. Właściciel kopalni lub podwykonawca ds. robót strzałowych nie ma z reguły wpływu na to, co się dzieje poza kopalnią. Nie można przecież zmusić okolicznych mieszkańców do pozostania w domach lub korzystania z ochrony uszu. Co innego zespoły wiertnicze i pozostali pracownicy – ich obowiązuje przestrzeganie procedur i korzystanie z wyposażenia ochronnego. Rozwiązania problemu należy więc szukać u jego źródła i na drodze jego transmisji.

URZĄDZENIE WIERTNICZE DO pracy na powierzchni to spore wyzwanie, jeśli chodzi o redukcję hałasu, gdyż trudno jest skonstruować wiertło – będące głównym źródłem hałasu – aby nie hałasowało podczas wiercenia. – Badaliśmy intensywnie tę kwestię razem z firmą Sandvik – mówi Lasse Lamula, starszy naukowiec w Technical Research Centre

of Finland, fińskiej instytucji badawczej, z którą Sandvik ściśle współpracuje.

– Doszliśmy do wniosku, że bardzo trudno jest istotnie zmniejszyć hałas wytwarzany przez pracujące wiertła, a zwłaszcza przez żerdzie wiertnicze. Bardziej trwale i mocne wiertła i zarazem redukcja hałasu to przeciwstawne cele. Próbowaliśmy zmniejszyć poziom wibracji powierzchniowych różnych elementów maszyny, ale jeśli chodzi o wiertła do skał, było to niezwykle trudne.

POZOSTAJE ZATEM TRZECIA możliwość: redukcja hałasu wzdłuż drogi jego transmisji. W praktyce oznacza to izolowanie wiertła i mechanizmu wymiany żerdzi w strukturze zmniejszającej poziom hałasu. Jednak skonstruowanie takiej struktury bynajmniej nie jest łatwe. – Należy uwzględnić wiele czynników – mówi Lamula, podając jako przykład niedawny projekt NoiseGuard-DXi firmy Sandvik. Okazało się, że poziom hałasu z przodu pracującej wiertnicy był znacznie wyższy niż z jej pozostałych stron. Pomimo dokładnych badań nie zdołano ustalić przyczyny tego stanu rzeczy. Ulepszenie





ZERO SZKÓD

Jeden z celów zrównoważonego rozwoju Grupy Sandvik na 2030 r. został zaprezentowany pod nazwą „Ludzie”: firma zamierza wyeliminować wszelkie negatywne oddziaływania na ludzi w operacjach własnych i swoich dostawców. Jeśli chodzi o klientów, oznacza to, że ulepszenia dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa są integralną częścią rozwoju wszystkich produktów i usług, podobnie jak analizy dotyczące zdrowia, bezpieczeństwa i ryzyka.

Tłumik NoiseGuard-DXi może wyciszyć dźwięk wywarzany przez wiertło do skał do poziomu 16 procent poziomu wyjściowego



systemu tłumienia drgań nie przyniosło żadnych rezultatów. Najważniejszym czynnikiem jest tu masa konstrukcji otaczającej źródło hałasu, gdyż struktura tłumika powinna być jak najlżejsza. Z kolei jego zbyt lekka struktura może nie być wystarczająco sztywna, aby zmniejszać rezonans i równocześnie minimalizować generowany dźwięk.

Tłumik ma służyć głównie maksymalnemu zwiększeniu pochłaniania dźwięku wewnątrz niego za sprawą zastosowania odpowiednich materiałów. Lamula przyznaje, że w tej dziedzinie bardzo wiele zrobiła firma Sandvik. – Rezultaty są obiecujące – zapewnia Lamula. – Redukcja poziomu hałasu jest znaczna, zważywszy na dość prostą konstrukcję tłumika. Jeszcze bardziej imponuje zmniejszenie subiektywnego odbioru dźwięku przez operatora.

PRODUKTY FIRMY SANDVIK Mining and Rock Technology obejmują wiele efektywnych rozwiązań, które mogą znacznie zmniejszyć poziom hałasu wytwarzanego przez wiertnice pracujące na powierzchni. Od kilku lat dla wiertnic z serii Ranger DX z dolnym młotkiem dostępne jest rozwiązanie o nazwie NoiseGuard-DX. Wiertnice z nowej serii Ranger DXi mogą być wyposażone w ulepszoną wersję tłumika o nazwie

NoiseGuard-DXi, w pełni zintegrowanego z konstrukcją maszyny. Zapewnia on redukcję poziomu hałasu dookoła wiertnicy nawet o 10 decybeli. NoiseGuard-DXi efektywnie integruje funkcję zmniejszenia hałasu z innym wyposażeniem, takim jak system kamer zapewniający doskonałą widoczność wnętrza tłumika nawet przy zamkniętych drzwiach, a także możliwość jego prostego demontażu i serwisu. Trzecie rozwiązanie – NoiseShield-DC – to prosta konstrukcja przeznaczona dla mniejszych bezkabinowych wiertnic Dino DC410Ri. Nie jest to całkowicie zamknięta konstrukcja, taka jak NoiseGuard-DXi, jednak skutecznie redukuje poziom hałasu, kierując dźwięk generowany przez wiercenie w górę przez otwarty kanał, dalej od operatora.

FIRMY ZAJMUJĄCE SIĘ eksploatacją kopalni i kamieniołomów stają się coraz bardziej świadome znaczenia emisji hałasu. Przykładem w tym względzie może być chociażby firma Suomen Räjätyslouhinta Oy, wykonująca prace strzałowe i wydobywcze, która działa w sektorach takich jak kamieniołomy i budownictwo. – Nie kupujemy już urządzeń wiertniczych bez tłumików hałasu – mówi Jyrki Peltola, dyrektor wykonawczy Suomen Räjätyslouhinta. – Można usłyszeć opinie, że tłumiki są kłopotliwe, lecz to

DECYBELE I SIŁA DŹWIĘKU

Filtr dźwięku A wspomniany w tym artykule to metoda filtrowania tej części spektrum dźwięku, która jest słyszalna dla człowieka. W ten sposób rezultaty pomiaru lepiej odnoszą się do wrażliwości ludzkiego ucha na dźwięki. Z powodu logarytmicznego charakteru skali decybelowej zmiany, które wydają się niewielkie na wykresie, mogą mieć duże znaczenie. Tłumik NoiseGuard-DXi może zmniejszyć siłę dźwięku pracującego wiertła do skał o osiem decybeli, co oznacza, że poziom głośności jest zredukowany zaledwie do 16 procent jego poziomu bez wyciszania.

nieprawda. Każdy operator wiertnicy się za mną zgodzi. Tłumiki nie wpływają negatywnie na wydajność operacji czy komfort pracy. Oprócz redukcji poziomu hałasu dają także inne korzyści, takie jak chociażby zmniejszenie zapylenia. W bardziej komfortowym środowisku operator może pracować dłużej. To właśnie firmy dysponujące sprzętem z tłumikiem zdobywają dziś kontrakty na projekty w centrach miast. ■



Ekologiczne kruszenie

Jak przemysł zajmujący się wydobyciem surowców może stać się bardziej zrównoważony? Sensowne zmiany wymagają zajęcia się jednym z największych pożeraczy energii na świecie: rozdrabnianiem

TEKST: DAVID NIKEL ZDJĘCIA: ADAM LACH

BRANŻA GÓRNICZA CORAZ skuteczniej zmniejsza emisję szkodliwych substancji do atmosfery. Wzrost populacji świata i postępująca urbanizacja sprawiają, że popyt na surowce nieustannie rośnie. Tymczasem dostęp do tych surowców staje się coraz trudniejszy, a ich wydobycie w sposób zrównoważony to coraz ważniejsza sprawa.

Zrównoważona gospodarka i rozwój społeczny stają się koniecznością nie tylko dla nas, chodzi także o zapewnienie przyszłości następnym pokoleniom. Utrzymanie naszego obecnego stylu życia oznacza wydobycie i przerób coraz większej ilości surowców, zużywanie coraz więcej energii i wody oraz produkowanie coraz większej ilości

odpadów. W miarę jak sięgamy coraz głębiej, po coraz bardziej niskoprocentowe materiały, problemy rosną. Dlatego jedną z głównych kwestii ekologicznych staje się zapotrzebowanie na surowce i konieczności zmniejszenia zużycia energii i wody. Koncepcja zrównoważonego rozwoju jest więc dla branży górniczej pewnym paradoksem. Jednakże, jeśli chodzi o maszyny i stosowane technologie, możliwe są ulepszenia, które temu służą. Rzecz dotyczy głównie bardzo energochłonnych procesów rozdrabniania.

ROZDRABNIANIE - BĘDĄCE procesem redukcji wielkości skały – jest konieczne, aby uzyskać wartościowe minerały i polepszyć jakość rud. Zaczyna się od robót strzałowych, po których następuje kruszenie oraz mielenie wydobytej skały. Górnictwo jest branżą energochłonną, która zużywa blisko siedem procent energii pierwotnej wygenerowanej na świecie. Prawie połowa z tego przypada na rozdrabnianie. Zmniejszenie zużycia energii w przez te dość nieefektywne procesy wymaga innowacyjności.

Firma Sandvik, jako jeden z najważniejszych partnerów technologicznych firm działających w tej branży, firma Sandvik ma do odegrania w tym procesie istotną rolę.

20%

O tyle mniej energii zużywa się w procesie mielenia wskutek redukcji wielkości ziaren nadawy z 12 do 6 milimetrów.

Doktor Hamid-Reza Manouchehri pracuje od 2011 r. w firmie Sandvik nad zwiększeniem produktywności i ekologiczności procesów rozdrabniania, zwłaszcza w aspekcie zużycia energii i wody. Uważa on, że należy przyjrzeć się łańcuchowi procesów, i to przed wierceniem. – Roboty strzałowe to tylko dwa procent zużycia energii, lecz aż 15 procent całości kosztów operacyjnych. Jest to więc najdroższy etap procesu rozdrabniania – mówi Manouchehri. – Powinniśmy dokonywać ulepszeń każdego ogniwa całego łańcucha. Dobrze wykonany strzał daje dobrą fragmentację, co skutkuje mniejszymi kosztami transportu i bardziej wydajnym kruszeniem – podkreśla Manouchehri.

Firma Sandvik Mining and Rock Technology wprowadziła nowy adapter, aby podnieść poziom precyzji wiercenia, czego rezultaty są obiecujące. Bardziej precyzyjne wiercenie pozwala oszczędzać energię i obniżyć koszty, a także uzyskać lepszą fragmentację. Wiercenie nawet pod minimalnie nieprawidłowym kątem zwiększa wolumen prac wiertniczych. Badania wykazały, że podczas ośmiu lat eksploatacji kopalni nowy adapter umożliwił zmniejszenie prac wiertniczych o osiem kilometrów otworów i ulepszenie robót strzałowych. Równocześnie obniżyły się koszty transportu, a następnie zużycie energii w procesie kruszenia.

INNY OBSZAR ULEPSZEŃ jest możliwy dzięki otrzymaniu danych z wiertła będącego w kontakcie ze skałą. Firma Sandvik opracuje technologię pomiarów podczas wiercenia MWD (measurement-while-drilling) aby uzyskiwać informacje na temat składu chemicznego skały, co ułatwia planowanie prac wiertniczych. – Projektowanie modelu wiercenia opartego na chemicznym i fizycz-

nym charakterze skał oznacza, że można otrzymać mniejsze fragmenty wysokoprocen-towej rudy w postaci resztek po strzale – mówi Manouchehri. – Inteligentne przesiewanie umożliwia usunięcie większych cząstek, w skutek czego zmniejsza się ilości materiału przeznaczonego do kruszenia, mielenia i przerabiania. Obniża to zużycie energii na dalszych etapach przeróbki, co powoduje wzrost produktywności i obniża koszty.

W porównaniu z kruszeniem mielenie jest drogie i energochłonne. Wydajność energetyczna w trakcie mielenia nie przekracza pięciu procent, podczas gdy kruszenie jest blisko 10 razy wydajniejsze. Z perspektywy zrównoważonego rozwoju i kosztów należy więc wykonywać jak największą część procesu rozdrabniania podczas robót strzałowych i kruszenia. To właśnie tutaj firma Sandvik Mining and Rock Technology stara się znaleźć nowe rozwiązania.

W celu zwiększenia wydajności i produktywności kruszenia drobnego, Sandvik stworzył przełomową technologię kruszenia z inteligentnym systemem automatyzacji. Umożliwia on automatyczne dopasowanie kruszarki do kruszenia twardej skały, co zwiększa produktywność o cztery procent. Nowe, mocne kruszarki, takie jak Sandvik CH860i czy Sandvik CH865i, dają sobie radę z większym ciśnieniem (o 30 procent większym niż kruszarki podobnej klasy) w celu kruszenia skał twardych i polimineralnych. Przekazując mniejsze ziarna do kolejnego etapu kruszenia, uzyskuje się znaczną oszczędność energii. Zmniejszenie ziaren z 12 do 6 milimetrów pozwala zmniejszyć zużycie energii mielenia o 20 procent. Przyczynia się to również do zminimalizowania zużywania się części, co zmniejsza koszty operacji.



TESTOWANO RÓWNIEŻ WYDAJNE schematy technologiczne za pomocą stosowania dodatkowych technologii, takich jak napromieniowanie mikrofalowe, puls elektryczny o wysokim napięciu, ultradźwięki, a także technologii plazmowej w celu wstępnego zmiękczenia skał. – Technologia mikrofal lub pulsu elektrycznego o wysokim napięciu wywołuje w skale mikropęknięcia, co zmniejsza zużycie energii w procesach kruszenia i mielenia – mówi Manouchehri. – Myślę, że wkrótce będziemy świadkami rozwoju zastosowania technologii mikrofalowej w górnictwie.

W procesach rozdrabniania zużywa się duże ilości wody. Wiele kopalni stosuje do tego wodę z oczyszczalni ścieków, lecz jeszcze lepszym pomysłem jest zmniejszenie jej zużycia. – W ciągu ostatnich 70 lat ilość



Budując zrównoważoną przyszłość

Firma Sandvik prowadzi wiele międzynarodowych projektów badawczych lub jest w nie zaangażowana. Razem z wyższymi uczelniami i firmami górniczymi prowadzi prace nad bardziej zrównoważonymi metodami wydobycia skał. Obejmują one między innymi ewaluację i testy wstępnego zmiekczenia skał za pomocą mikrofal, aby kruszenie i mielenie stało się mniej energochłonne. Inne zagadnienie to bardziej ekologiczne rozdrabnianie bez użycia wody.

dostępnej wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca zmalała z 4000 do 1000 metrów sześciennych – mówi Manouchehri. – Tymczasem górnictwo zużywa każdego roku sześć do ośmiu miliardów metrów sześciennych wody. Znaczna jej część jest zużywana podczas mielenia. Jednak kurczące się zasoby wody i możliwość jej zanieczyszczenia podczas mielenia sprawiają, że branża chce się przestawić na rozdrabnianie na sucho.

Firma Sandvik Mining and Rock Technology pracuje razem ze swoimi europejskimi partnerami nad rozwojem suchego ekologicznego procesu rozdrabniania. – Sądzę, że taki proces znajdzie swoją niszę na rynku – uważa Manouchehri. – Aby osiągnąć w pełni zrównoważone metody rozdrabniania, każdy etap tego procesu, od robót strzałowych po mielenie, musi zostać zintegrowany.

W sytuacji kurczących się i coraz trudniej dostępnych zasobów rozwiązania kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem trzeba się spodziewać od technologii. Postęp, jaki się dokonał w branży naftowo-gazowej oraz w dziedzinach takich jak farmy wiatrowe na morzu, otwiera być może możliwości wydobycia surowców spod dna morskiego. Może już niedługo będzie możliwa eksploatacja asteroid. Wszystkie te modele będą wymagały badań multidyscyplinarnych.

OCZYWIŚCIE POTRZEBNE SĄ też rozwiązania na krótsza metę. – Musimy być bardziej innowacyjni, jeśli chodzi o badania – podkreśla Manouchehri. – A w ogóle branża górnicza powinna pracować zespołowo i w sposób multidyscyplinarny. ■

Pomiary podczas wiercenia za pomocą OptiMine

Program Sandvik OptiMine Drill Plan Visualizer pokazuje plany i rezultaty operacji wiertniczych w formacie 3D, a także, w miarę dostępności, dane z pomiarów podczas wiercenia MWD (measurement-while-drilling – MWD). Dane MWD są także dostępne w postaci grafik 2D i służą do bardziej szczegółowych analiz rezultatów wiercenia. Dzięki temu tworzenie nowych planów wiercenia jest szybsze i wygodne.

Budowa tuneli, dawniej i dziś

Budowanie struktur podziemnych może być dość trudne. Mimo to tunele budowano już w starożytności – z początku do nawadniania pól, a potem do transportu ludzi, zwierząt i towarów. Dziś drążenie tuneli jest powszechne, a ich budowniczy mają nawet swoją patronkę i opiekunkę – świętą Barbarę.

Najwcześniejsze udokumentowane tunele powstały w XXII wieku p.n.e., kiedy Babilończycy zaczęli stosować podziemne przejścia do irygacji pól. W latach 2180–2160 p.n.e. udało się im wydrążyć 900-metrowy tunel pod Eufratem. W 312 r. p.n.e. Rzym otrzymał pierwszy akwedukt. Nawet jeśli technologia nie była wynalazkiem Rzymian (akwedukty budowali już Asyryjczycy w VII wieku p.n.e.), to Rzym doprowadził ją do perfekcji.

Przenieśmy się nieco w czasie. W XVII wieku Francuzi i Brytyjczycy do drążenia tuneli zaczęli stosować proch strzelniczy. Jednak prawdziwy przełom technologiczny nastąpił w 1867 r. W tym właśnie roku szwedzki inżynier Alfred Nobel opatentował dynamit, co bardzo ułatwiło roboty strzałowe stosowane do przebijania się przez gęste materiały, takie jak skała.

Przyjrzyjmy się kilku najbardziej spektakularnym tunelom na świecie:



Przy wjazdach do tuneli ustawia się często figury świętej Barbary. Ma ona opiekować się tunelem i ludźmi w nim pracującymi

Lærdal Tunnel, Norwegia, najdłuższy tunel drogowy (na zdjęciu)

Przebiega pod majestatycznymi górami i fiordami w Norwegii i ma długość 24,51 kilometra. Lærdal Tunnel jest dziś najdłuższym tunelem drogowym na świecie. Jego budowa wymagała wykonania 5000 strzałów. Tunel, zbudowany w latach 1995–2000, łączy miejscowości Aurland i Lærdal, zapewniając lądowe połączenie drogowe (bez konieczności korzystania z promów) między dwoma głównymi miastami kraju – Oslo i Bergen. Tunel jest wyposażony w unikatową wentylację i rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo kierowcy – m.in. 15 punktów zawracania, 48 zatok awaryjnych i specjalne oświetlenie.

Delaware Aqueduct, Nowy Jork, najdłuższy czynny tunel

Delaware Aqueduct, o szerokości 4,1 metra i długości 137 kilometrów, jest najdłuższym czynnym tunelem na świecie. Ten akwedukt, zbudowany w latach 1930–1945, dostarcza codziennie mieszkańcom Nowego Jorku 4,9 milionów metrów sześciennych wody, czyli blisko połowę zużycia. Woda pochodzi z rezerwuarów Roundout Reservoir, Cannonsville, Neversink i Pepacton, skąd woda dociera do Nowego Jorku tunelami Delaware i Neversink.

Eurotunnel, Wielka Brytania-Francja, najdłuższy tunel pod dnem morza

Został oddany do użytku w 1994 r., a koszt jego budowy wyniósł 4,65 miliarda funtów (dziś równoważność ok. 12 miliardów funtów). Ten 50-kilometrowy tunel przebiega pod kanatem La Manche, łącząc Folkestone w Wielkiej Brytanii z Coquelles, w pobliżu Calais, we Francji. Jest to trzynasty z kolei najdłuższy czynny tunel na świecie i czwarty najdłuższy tunel kolejowy w ruchu pasażerskim. Jego 38-kilometrowa część przebiegająca pod wodą, obecnie najdłuższa na świecie, biegnie na głębokości średnio 50 metrów pod poziomem dna morskiego.

Narzędzia przyszłości i usługi dnia dzisiejszego

Produktywność to najważniejszy aspekt operacji w kopalniach i kamieniołomach. Firma Sandvik Mining and Rock Technology, proponując obszerną ofertę wyposażenia, oprogramowania i usług, nie tylko dobrze orientuje się w twoim biznesie, lecz także ma portfolio, które pozwoli zwiększyć wydajność, produktywność i bezpieczeństwo.

EKOLOGIA, ZDROWIE I BEZPIECZEŃSTWO (ANG. EHS)

Bezpieczna praca.

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



ORYGINALNE CZĘŚCI I USŁUGI

Duża trwałość.

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



OPERACJE WIERTNICZE NA POWIERZCHNI

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



OPERACJE WIERTNICZE POD ZIEMIĄ

Produktywne wiertnice.

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



WYDOBYCIE CIĄGŁE I DRAŻENIE CHODNIKÓW

Zawsze do przodu.

Wyposażenie firmy Sandvik do wydobycia ciągłego i drażenia chodników to przykład korzyści ze stałego monitoringu maszyn i urządzeń pracujących w firmie. Zoptymalizowana technologia urabiania i konstrukcja maszyn skutkują wysoką produktywnością, dużą trwałością, a także niskimi kosztami całkowitymi.



ŁADOWARKI I WOZY ODSTAWCZE

Niezawodne maszyny.

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



KRUSZENIE I PRZESIEWANIE

Redukcja wielkości.

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



WYBURZANIE I ROZBIÓRKI

Mocne uderzenie.

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



AUTOMATYZACJA KOPALNI

Całkowita kontrola.

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

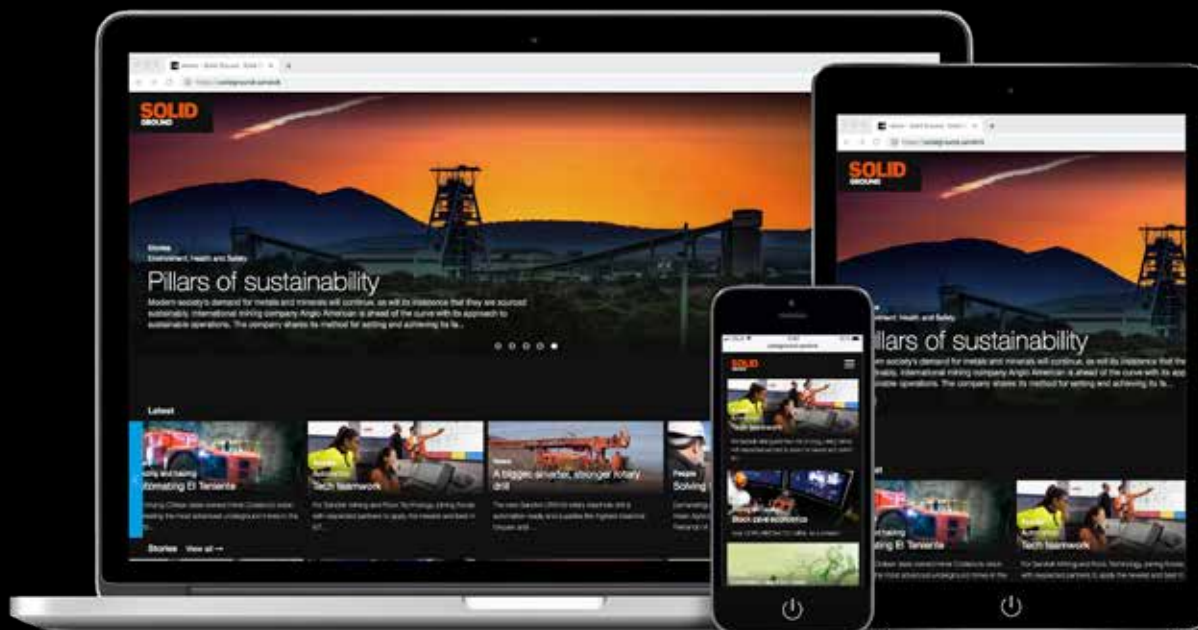


NARZĘDZIA I URZĄDZENIA DO SKAŁ

Twarde jak skała.

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





SOLID GROUND ONLINE HISTORIE KLIENTÓW, KTÓRE ZNACZĄ

Na naszej stronie solidground.sandvik znajdziecie wiele ciekawych tematów – od kopalni odkrywkowych po drażenie tuneli, sylwetki fascynujących osób, a także filmy o najnowszych innowacjach. Solid Ground online jest źródłem informacji o światowym górnictwie i wydobywaniu skał, które z pewnością przydadzą się w pracy i biznesie.

