

SOLID

2/2017

GROUND

MAGAZYN FIRMY
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Finlandia:

**Ukryta
głębia**

Sandvik Reborn:

**Używane
jak nowe**

Perspektywy:

**Życie jest
wieczne**

**Program Sandvik 365 w kopalniach
fosforytów w Chinach**

NAKARMIĆ ŚWIAT

SANDVIK

Drogi czytelniku,

INNOWACYJNOŚĆ TO Z natury nigdy niekończący się proces, który jest podstawą sukcesu większości firm i ich klientów. Właśnie dlatego w każdym numerze *Solid Ground* dostarczamy Państwu informacji o nowych, fascynujących pracach rozwojowych.

Technologie, które rozwijamy, nie tylko odpowiadają na wyzwania dnia dzisiejszego. Staramy się także przewidywać, jakie potrzeby przyniesie przyszłość. Górnictwo inwestuje coraz więcej w cyfryzację, aby spełnić wymagania dotyczące wzrostu bezpieczeństwa, produktywności i wydajności sprzętu. W związku z tym chcielibyśmy stać się Waszym partnerem, oferując między innymi:

- Autonomiczne wyposażenie i systemy
- Wyposażenie dodatkowe
- Analizy i procesy optymalizacji

Przykładem może być tu rewolucja w transporcie, która się dokonała dzięki połączeniu naszych wozów odstawczych dla górnictwa (Sandvik TH551i and Sandvik TH663i) oraz naszych przodujących w branży systemów automatyzacji i zarządzania danymi AutoMine i OptiMine.

Jesteśmy zaangażowani w całość cyklu eksploatacji wyposażenia. Tu można dać przykład umowy na utrzymanie ruchu Sandvik 365 w zakładach firmy Kailin w Jinzhong, w Chinach. Specjaliści z firmy Sandvik pracują tam razem z inżynierami klienta (s. 11).

Sandvik Reborn to koncepcja związana z programem Sandvik 365, która dotyczy całkowitej modernizacji kruszarki. Dzięki niej wydajność maszyny i jej wskaźniki dostępności są prawie takie same jak sprzętu nowego, choć koszty są niższe. (s. 16). Tę mocną wiarę w nasze możliwości i naszą branżę podziela prezes i dyrektor wykonawczy Björn Rosengren, który ma za sobą wiele lat pracy w naszej branży. W swojej wypowiedzi na s. 6 podkreśla on nasze zaangażowanie w innowacyjność i nowe technologie.



LARS ENGSTRÖM
PREZYDENT, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY

NOWOŚCI SANDVIK

Ewolucja automatyki 5

SYLWETKA

Kapitan przemysłu 6

NOWOŚCI HANDLOWE

Zasilanie na akumulator 8

KOPALNIE FOSFORYTÓW W KAILIN

Żyźniejsza gleba 10

SANDVIK REBORN

Reset systemu 16

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W ESPOO

Ukryta głębia 20

AUTONOMICZNE WOZY

Inteligentna produktywność 26

TRWAŁE BEZPIECZEŃSTWO

Praktyka czyni mistrza 30

INTELEGENCJA

Podwodne zasoby 33

PERSPEKTYWY

Życie jest wieczne 36

PRODUKTY

Rozwiązanie każdego zadania 38

SOLID GROUND to magazyn o profilu biznesowo-technologicznym firmy Sandvik Mining, SE-811 81 Sandviken, Szwecja. Tel. +46 (0)26-26 20 00. „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. Wydawca: Spoon Publishing, Sztokholm, Szwecja. ISSN 2000-2874.

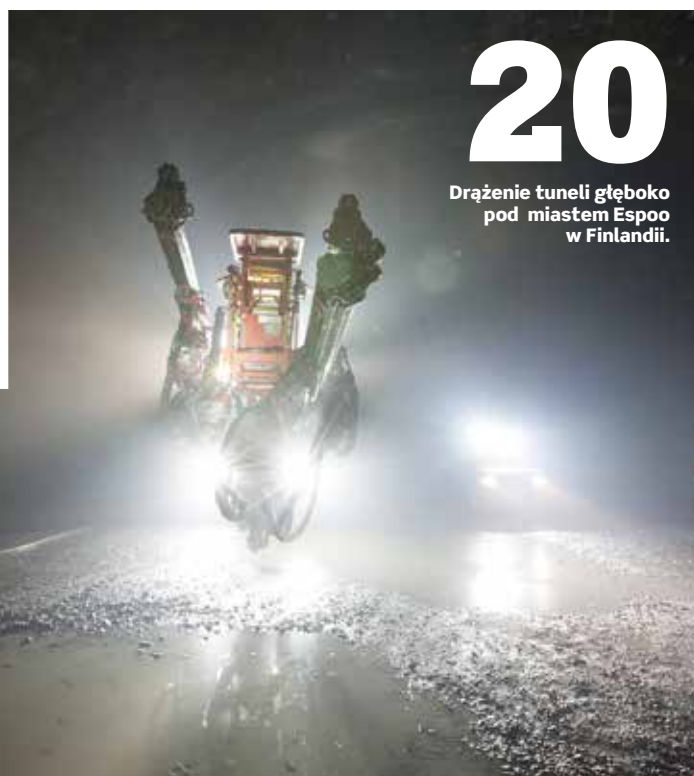
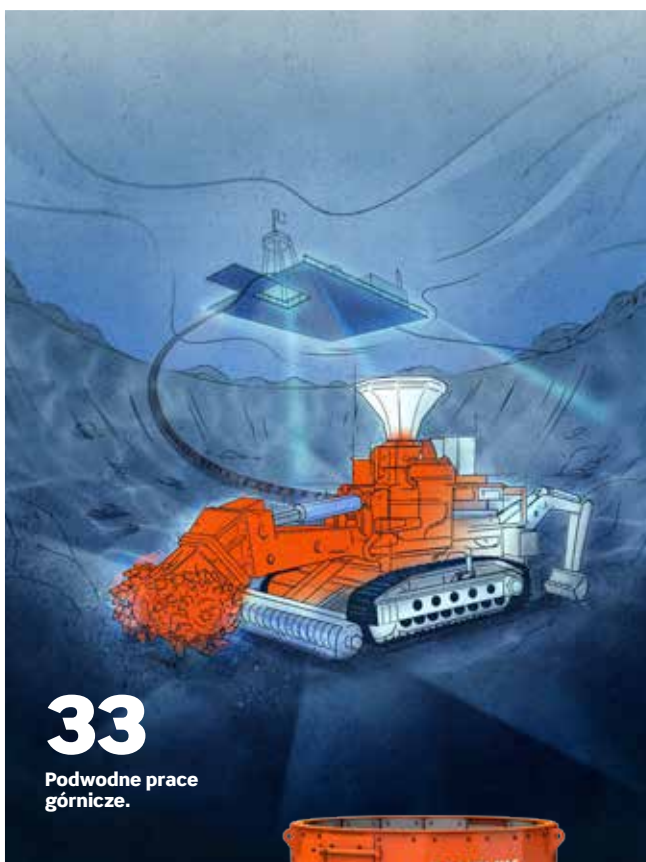
Redaktor naczelna, odpowiedzialna wg szwedzkiego prawa prasowego:

Jeanette Svensson. **Kierownik projektu:** Eric Gourley. **Wydawca:** Jean-Paul Small i Francis Dignan. **Asystent wydawcy:** Michael Miller. **Dyrektor kreatywny:** Niklas Thulin. **Dyrektor artystyczny:** Linda Klemming. **Koordinator językowy:** Louise Holpp. **Tłumacz:** Tadeusz Rawa. **Prepress:** Markus Dahlstedt. **Zdjęcie na okładce:** Justin Jin. **Kolegium redakcyjne:** Marie Brodin, Eric Gourley, Coriny Rask.

Tekstów niezamówionych nie przyjmujemy. Materiały opublikowane w tym magazynie mogą być powielane jedynie za zgodą wydawcy. Pytania o takie pozwolenie należy przysyłać do dyrektora wydawnictwa, „Solid Ground”. Teksty i opinie wyrażone w „Solid Ground” nie zawsze odzwierciedlają poglądy Sandvik Mining lub wydawcy. Korespondencje 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 nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody bezpośrednie, przypadkowe, wtórne lub pośrednie wynikłe wskutek wykorzystywania informacji udostępnionych przez „Solid Ground”.

SPIS TREŚCI **2/17**



16

Nowy sposób
utrzymania
ruchu.





Przemysłowy gigant

▶ W marcu 2017 r. firma Sandvik Mining and Rock Technology dostarczyła klientowi największą na świecie hybrydową kruszarkę walcową. Kruszarka Sandvik CR810/18-40 trafiła do wielkiego ośrodka górniczego Eliezer Batista S11D firmy Vale, położonego w Canaã dos Carajás, w brazylijskim stanie Pará.

Do zakładu przeróbki tego ośrodka trafiło również 18 kruszarek Sandvik Hydrocone. Kruszarka Sandvik CR810/18-40 wykonuje kruszenie pierwszego stopnia, natomiast pozostałe urządzenia – kruszenie drugiego i trzeciego stopnia.



Urządzenie wiernicze Sandvik DT912D prezentuje najnowszą technologię drążenia chodników

Widzenie tunelowe

▶ Urządzenie wiernicze Sandvik DT912D zostało zaprezentowane na targach CONEXPO-CON/AGG 2017 w Las Vegas, gdzie pokazano także wiele innych ostatnich rozwiązań i innowacji. Ta najnowsza technologia drążenia tuneli umożliwia operatorom zastosowanie inteligentnych metod urabiania skał.

Pełny pakiet platynowy oznacza automatyczne ruchy wysięgnika i cykle wiercenia, całkowicie zintegrowane z Sandvik iSURE – systemem sterowania pracami wierniczymi, planowania robót strzałowych i zasilania sprzętu.

MIAŻDŻĄCY SUKCES

▶ Sandvik QJ341+ to nowa, ulepszona wersja mobilnej kruszarki szczękowej Sandvik QJ341. Ten nowy model oferuje dwupokładowy przesiewacz oraz nowo zaprojektowany teleskopowy przenośnik taśmowy.

Testy wykazały większą o 30 procent produktywność nowej maszyny. Inne nowe rozwiązania, takie jak nisko umiejscowiony przenośnik główny czy samoblokujący się przesyp, oznaczają wzrost produktywności i bezpieczniejsze środowisko pracy operatora.



Sandvik QJ341+ to supernowoczesna mobilna kruszarka szczękowa

Wieloletnie ściste partnerstwo

▶ Firma Hindustan Zinc Limited (HZL) zorganizowała spotkanie dla swoich głównych dostawców. Uczestniczyła w nim także firma Sandvik Mining and Rock Technology, która skorzystała z okazji, aby zaprezentować swoje plany i pomysły na przyszłość, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa, produktywności, niezawodności i zrównoważonego rozwoju.

Już drugi rok z kolei firma Sandvik została uhonorowana przez HZL nagrodą „Dostawca Roku – Operacyjna Doskonałość”. Nagroda wieńczy 12 lat owocnego partnerstwa, którego rezultatem są bezpieczne i produktywne operacje w zakładach indyjskiej firmy.

Przekraczając granice

▶ Trasę między Shenzhen w Chinach a Hongkongiem pokonują miliony ludzi. Oznacza to często zakorkowane drogi i ogromne opóźnienia. Dlatego postanowiono zbudować nowe przejście graniczne – Liantang/Heung Yuen Wai BCP.

Oznacza to budowę ponad trzech kilometrów wiaduktów i 700 metrów tuneli. Wykonawca projektu, firma CRBC-CEC-Kaden JV, poprosiła o pomoc firmę Sandvik Mining and Rock Technology. Flotę maszyn firmy Sandvik już pracującą przy ich wykonaniu uzupełnią trzy urządzenia wiernicze Ranger DX800 do pracy na powierzchni. Oznacza to zacieśnienie partnerstwa między obydwoma firmami.

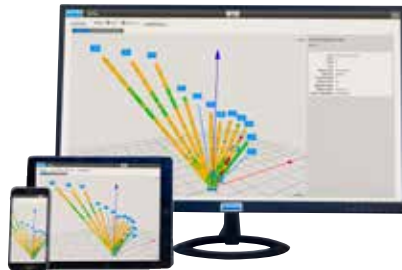
Ewolucja automatyki

▶ Chcąc utrzymać się w czołówce branży górniczej, firma Sandvik zaprezentowała dwa nowe moduły OptiMine: 3D Mine Visualizer i Drill Plan Visualizer.

Sandvik 3D Mine Visualizer pokazuje dokładny model kopalni w 3D. Umożliwia to optymalizację planowania, pozwala rozpoznać ewentualne trudności i pomaga w długofalowym rozwoju kopalni.

Sandvik Drill Plan Visualizer pokazuje użytkownikowi w przystępny sposób zarówno plany prac wiertniczych, jak i ich rezultaty. Plany można łatwo jest edytować i przekazywać wprost do urządzeń wiertniczych. Umożliwia to klientom

dostęp do danych wiertniczych w czasie rzeczywistym, co pozwala na ciągłą optymalizacją procesów.



CYTAT

„Współpraca z firmą IMB – ekspertem w dziedzinie inteligentnych systemów obliczeniowych i modelowania – to naturalne posunięcie. Jego celem jest stworzenie wartości dodanej dla naszych klientów”.

Lars Engström, prezydent firmy Sandvik Mining and Rock Technology, o partnerstwie między firmami Sandvik i IBM, służącym stworzeniu zaawansowanych technologii dla przemysłu górniczego.



Ładowarka Sandvik LH514E przepracowała ponad 35 000 godzin w czasie ośmiu lat

POŻEGNANIE MISTRZA

▶ Ładowarka Sandvik LH514E przepracowała w kopalni Northparkes w Australii 35 516 godzin w ciągu ośmiu lat, zanim została wycofana z eksploatacji na początku 2017 r.

Szacuje się, że ta zasilana elektrycznie maszyna przetadowała blisko osiem milionów ton rudy. To osiągnięcie robi spore wrażenie, jeśli się weźmie pod uwagę to, że udźwig jej tyłki wynosi 14 ton.

Pionierzy z Hecla Greens Creek

▶ Hecla Greens Creek w południowo-wschodniej Alasce to pierwsza podziemna kopalnia w USA, gdzie zastosowano technologię zautomatyzowanego załadunku firmy Sandvik Mining and Rock Technology. Chodziło o to, by zwiększyć bezpieczeństwo i produktywność oraz lepiej kontrolować koszty. Istotną korzyścią było też przeniesienie operatorów z niebezpiecznego miejsca pracy pod ziemię do pomieszczenia sterowniczego na powierzchni.



Bezpieczne czujniki

▶ W Republice Południowej Afryki sprzęt pracujący w kopalniach podziemnych musi być wyposażony w system aktywnego wykrywania odległości. To zainspirowało firmę Sandvik Mining and Rock Technology do zaprojektowania własnego interfejsu Third Party Proximity Detection Interface, który umożliwia zainstalowanie systemu wykrywania odległości w sprzęcie do załadunku i transportu.

System informuje operatorów, gdy w pobliżu maszyny pojawia się człowiek, co znacznie zwiększa bezpieczeństwo pracowników kopalni. Zostali oni wyposażeni w niewielkie elektroniczne czujniki, które komunikują się z czujnikami maszyn.



Q&A

KAPITAN PRZEMYSŁU

■ Björn Rosengren, prezydent i dyrektor wykonawczy Grupy Sandvik, dzieli się swoją rozległą wiedzą na temat obecnych i przyszłych wyzwań stojących przed branżą górniczą

Tekst: JEAN-PAUL SMALL Zdjęcia: OSKAR OMNE

BJÖRN ROSENGREN, PREZES i dyrektor wykonawczy Grupy Sandvik jest jednym z licznych Szwedów, którzy w międzynarodowym biznesie przepracowali wiele lat na kierowniczych stanowiskach. Może więc dzięki temu kompetentnie się wypowiadać na temat dnia dzisiejszego i przyszłości firmy Sandvik Mining and Rock Technology oraz w ogóle branży górniczej. Björn Rosengren był zgodził się podzielić swoją wiedzą i przemyśleniami z *Solid Ground*.

P Ma Pan za sobą wiele lat pracy w przemyśle górniczym. Jak to doświadczenie wpływa na Pańskie postrzeganie tej branży?

O Górnictwo to moja pasja. Pracuję w tej branży od 1998 r. Uważam, że to dobre miejsce pracy, zwłaszcza gdy kieruje się firmą będącą światowym liderem. Wiem, że wielu naszych klientów nie traktuje nas jedynie jako kolejnej firmy sprzedającej wyposażenie, lecz także jako stałych i niezawodnych partnerów.

P Przemysł górniczy podnosi się właśnie po okresie dekonunktury i niskich cen surowców. Jak te zmiany wpływają na kondycję firmy Sandvik?

O Tak, dekonunktura trwała długo. Ale to właśnie inwestycje poczynione w tym okresie są jedną z przyczyn ożywienia rynku, jakie notujemy od kilku lat. Nie jest to jednak jakaś wielka hossa. Produkcja kopalni rośnie obecnie w tempie 1–2 procent rocznie. Podobnie było w okresie dekonunktury, ale wtedy kopalnie osiągały znacznie mniejsze zyski z powodu niskich cen minerałów.

P Czy opierając się na swoim doświadczeniu mógłby Pan powiedzieć, jak branża górnicza będzie ewoluować w najbliższych latach?

O Na strategiczne decyzje firm górniczych będą miały duży wpływ ceny surowców. Jeżeli chodzi o Sandvik, już w 2005 r. przewidywaliśmy szybki rozwój kopalni autonomicznych. Od końca lat 90. ub. wieku już mieliśmy taką gotową ofertę. Jednak każdy okres kiepskiej koniunktury powoduje zmniejszenie wydatków właścicieli kopalni. Teraz ceny minerałów są na przyzwoitym poziomie, toteż nasza technologia cieszy się coraz większym zainteresowaniem. Jestem przekonany, że automatyzacja kopalni, oparta na dostępnych technologiach, okaże się trwałą tendencją. Tempo tego procesu będzie zależało od cen surowców, ale sam kierunek uważam za trwały. Możemy być dumni z tego,

że jesteśmy światowym liderem, jeśli chodzi o nowe, zaawansowane technologie górnicze. Mamy gotowe produkty, które umożliwiają natychmiastowe zwiększenie produktywności. Większość inwestycji w górnictwie ma przecież jeden cel: wzrost wydobycia po niższych kosztach, z zachowaniem wysokiego bezpieczeństwa.

P W przemyśle górniczym bardzo istotny jest zrównoważony rozwój. Jak będą wyglądały najbliższe lata w tym względzie i jaką rolę może tu odegrać firma Sandvik?

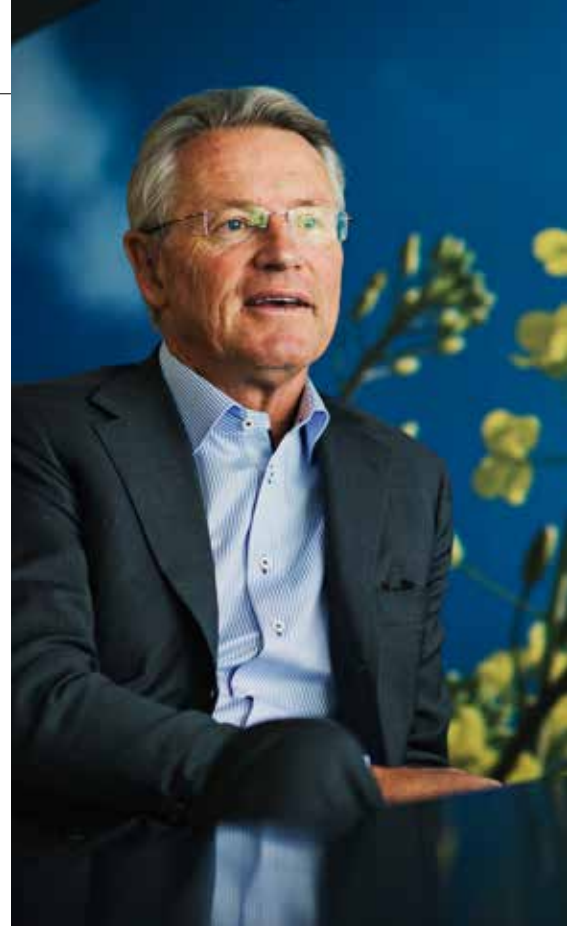
O Jeśli chodzi o zrównoważony rozwój, to firmy górnicze na całym świecie są bacznie obserwowane, zwłaszcza te duże, notowane na giełdach. Wszystkie przepisy i regulacje, zarówno lokalne, jak i globalne, muszą być respektowane. Jedno jest pewne – regulacje będą coraz surowsze, zwłaszcza te dotyczące ochrony środowiska i traktowania pracowników. Niezwykle ważne jest także bezpieczeństwo pracy. Jestem zdania, że technologie, jakie oferujemy naszym klientom, pomagają osiągać te cele. Automatyzacja, wydajne energetycznie silniki, technologia akumulatorowa – wszystko to wspiera działania proekologiczne. Naszą ambicją i podstawą naszej długofalowej strategii jest wzrost produktywności i bezpieczeństwa w zakładach klientów.

P Jaka część przemysłu górniczego najbardziej pana zajmuje, zarówno dziś, jak i w dalszej perspektywie?

O Lubię górnictwo podziemne, zwłaszcza wydobycie twardych skał. To właśnie w tych kopalniach rozwiązania firmy Sandvik dają największą wartość w przeliczeniu na tonę urobku. Również tutaj istnieje największe zapotrzebowanie na zaawansowane technologie oraz na wzrost wydajności i produktywności. Właśnie to jest najbardziej fascynujące, jeśli chodzi o mechaniczne wydobycie skał. Marzenie to rezygnacja z robót strzałowych, gdyż towarzysząca im logistyka jest sporym wyzwaniem.

P Zapotrzebowanie na surowce stale się zmienia, podobnie jak technologie i metody ich wydobycia. W jaki sposób branża górnicza będzie nadążać za tymi zmianami?

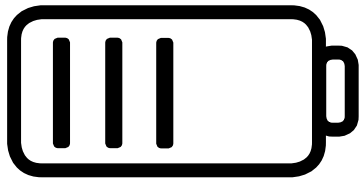
O Dziś o rozwoju branży górniczej decydują przede wszystkim złoto i miedź. Ważne są oczywiście również srebro, cynk i inne minerały. Mineralem przyszłości może stać się



lit. Nadal bardzo ważna będzie miedź, chociaż ceny tego metalu podlegają fluktuacji. Wiele minerałów będzie coraz trudniej dostępnych. Często trzeba będzie sięgać po coraz głębiej leżące złoża, a to oznacza, że ta sama ilość metalu będzie wymagać wydobycia większej ilości skał. Jednakże innowacyjność jest częścią ludzkiej natury i nowe technologie umożliwiają wydobycie minerałów nawet spod dna morza [patrz s. 33 – projekt ¡VAMOS!]. Tam gdzie są minerały, powstanie również kopalnia. Wszystko należy jednak robić odpowiedzialnie.

P Co Pana zdaniem odróżnia firmę Sandvik od innych korporacji, w których pan pracował?

O Nasze mocne punkty są dobrze znane: Sandvik jest światowym liderem, posiadającym obszerną ofertę dotyczącą mechanicznego urabiania skał, kruszenia, załadunku, wiercenia, transportu, zarówno dla kopalń podziemnych, jak i odkrywkowych. Pod tym względem kiedyś nie różniliśmy się od konkurencji. Z czasem zaczęło się to zmieniać. Tworzyliśmy coraz więcej innowacyjnych rozwiązań i produktów. Inwestowanie w badania i rozwój znakomicie wpływa na każdą firmę, a nowe technologie odróżniają Sandvik od innych. Stąd też bierze się wysoka jakość oferty. A przecież branża górnicza nigdy nie idzie na kompromis, jeśli chodzi o jakość. ■



Liczne korzyści z litu

▶ Oczekuje się, że w najbliższych latach szybko wzrośnie popyt na lit. Przyczyną jest coraz powszechniejsze stosowanie urządzeń na baterie, które zawierają ten pierwiastek. Dlatego rząd Australii chce inwestować w kopalnie litu. Ostatecznym celem jest zwiększenie zużycia energii odnawialnej. W 2016 r. Australia była największym w świecie producentem litu, a dalsze inwestowanie w jego wydobycie gwarantują zachowanie tej pozycji.

**100
MILIONÓW
EURO**

- tyle warte jest złoto, które będzie przechowywane w dwóch nowych skarbcach w Europie. Firma CoinInvest, handlująca złotem, wybuduje jeden z tych skarbców, o powierzchni 100 metrów kwadratowych.

Jądrowe kopalnie

▶ Operacje górnicze prowadzone w odległych miejscach wymagają regularnych dostaw wielkich ilości energii. W miarę jak eksploatacja kopalni odbywa się w coraz to dalej położonych częściach świata, kwestia dostaw energii staje się coraz ważniejsza.

Niewielka, modułowa elektrownia atomowa może przez 20 lat dostarczać energii elektrycznej do kopalni, zużywając w tym czasie jedynie 2,4 metra sześciennego paliwa jądrowego. Gdyby źródłem energii dla takiej kopalni było paliwo dieslowskie, w ciągu jednego roku potrzeba by go było aż 50 milionów litrów. Energia jądrowa ma więc oczywiste zalety, jeśli chodzi o koszty i logistykę.

Zrównoważony rozwój

▶ Raport opracowany przez stowarzyszenie Mineral Products Association wykazuje, że produkcja agregatów w Wielkiej Brytanii istotnie zbliżyła się do poziomu zrównoważonego rozwoju. Z raportu wynika również, że branża stawia na recykling, redukcję emisji spalin i inne działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego. Jednym z takich projektów była rekultywacja terenów byłego kamieniołomu o powierzchni 496 hektarów. Istnieją plany podobnej rekultywacji, i według tych samych standardów, kolejnych 2748 hektarów.



ZDJĘCIE: LARSA KOSTIKINA

PRODUKCJA I EKSTRAKCJA



ZDJĘCIE: IGOR DMITRIEV

▶ W miarę stałego wzrostu popytu na miedź naukowcy na całym świecie poszukują nowych metod produkowania tego przewodnika. Badacze z MIT (Massachusetts Institute of Technology) opracowali nowatorską metodę separacji miedzi od związków siarki przy zastosowaniu stopionej elektrolizy.

Nowy proces obejmuje tylko jeden etap, podczas gdy stosowane wcześniej metody wymagały kilku etapów. Oznacza to krótszy czas i niższe koszty procesu ekstrakcji miedzi. Nowa metoda może już w najbliższej przyszłości znaleźć szerokie zastosowanie w przemyśle i spowodować zwiększenie światowej produkcji miedzi.



ZDJĘCIE: KRISTIN MURPHY, DESERET NEWS

Drony w akcji

▶ Coraz więcej kopalni na całym świecie inwestuje w drony i pokrewne technologie. Zalety tego są oczywiste. W Bingham Canyon, w stanie Utah, w USA, zastosowano drony do sporządzenia dokładnej mapy kopalni odkrywkowej. W ten sposób rozpoznano możliwe zagrożenia dla pracowników i wykonano analizę ryzyka.

Technologię dronów można stosować do

maksymalizacji potencjału kopalni i równoczesnego zmniejszenia zagrożenia zdrowia pracowników. Drony docierają do miejsc niedostępnych dla człowieka, widzą rzeczy niewidoczne dla ludzkiego oka i dostarczają operatorom ważnych informacji dotyczących ich miejsc pracy. Drony są coraz tańsze, i używane coraz powszechniej, toteż coraz więcej kopalni zatrudnia operatorów dronów.

Ekspert

NAJWIĘSZY PRODUCENT DIAMENTÓW na świecie poinformował o planach rozpoczęcia w ciągu najbliższych kilku lat operacji w kopalni neutralnej węglowo. Firma De Beers, której większość udziałów należy do firmy Anglo American, zamierza zastosować technologię wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS) i magazynować ten gaz w skałach kimberlitowych występujących obficie w większości kopalni diamentów. Stuart Haszeldine jest profesorem na wydziale nauk geologicznych w University of Edinburgh. Zapytaliśmy go o technologię CCS oraz o jej znaczenie dla przemysłu górniczego.

P: Prosimy o krótkie wyjaśnienie znaczenia technologii CCS dla branży górniczej.

O: CCS to zbiorcza nazwa kilku technologii i działań stosowanych do ograniczenia efektu cieplarnianego, powstającego wskutek działalności człowieka. Istotną rolę odgrywa tu emisja dwutlenku węgla. Według klasycznej fizyki rosnąca zawartość CO₂ w atmosferze działa jak powłoka termiczna, która powoduje wzrost temperatury na Ziemi o 0,9 stopnia Celsjusza.

Ciężki sprzęt pracujący w kopalniach emituje duże ilości CO₂. W niektórych miejscach kopalnie są położone na wartościowych zasobach. Są to wydobyte lub pokruszone skały związane chemicznie z rudami metali. Niektóre rodzaje tych skał, zwłaszcza skały magmowe, wchodzi w reakcje chemiczne z CO₂. Z czasem te minerały ulegają wietrzeniu,

reagują z CO₂ w atmosferze, tworząc nowe minerały – węglany, gliny lub rozpuszczalne sole. Dlatego odpady z przemysłu górniczego – gruz, odpady z zakładów przeróbki i miaty – nadają się do reakcji z wodą deszczową lub z rzeką, zawierającą atmosferyczny CO₂.

P: A więc kopalnie są dobrymi miejscami składowania?

O: Tak, są tam duże ilości reaktywnej skały, która została skruszona na miaty i jest gotowa do reakcji chemicznej. Istnieje infrastruktura przemysłowa, za pomocą której można skierować wodę na odpowiednie skały, w wyniku czego nastąpi absorpcja CO₂. Istnieją również urządzenia do monitoringu, które mogą szybko i skutecznie reagować na emisję CO₂, zapewniając odpowiednie działanie nowej metody.

P: Firma De Beers zamierza składować CO₂ w skałach kimberlitowych. Dlaczego te skały nadają się do tego i czy także inne kopalnie – nie tylko diamentów – mogą stosować tę metodę?

O: Kimberlity są bogate w materiały reaktywne, zawierające żelazo, wapń i magnez, takie jak oliwin forsterytowy czy ilmenit magnezu. Wchodzą one łatwo w reakcje z CO₂ i mogą tworzyć serpentyn, z metanem jako produktem ubocznym. Większość kopalni zawierających skały magmowe może produkować minerały, które wchodzi w reakcje chemiczne skutkujące absorpcją CO₂. Przykładowo, granit zawiera skalenie, które reagują z CO₂, tworząc minerały ilaste. ■

+ Stuart Haszeldine, profesor geologii w University of Edinburgh, specjalista w dziedzinie wychwytywania i składowania CO₂

KOPALNIE FOSFORYTÓW KAILIN





KONTENER PEŁEN KOMPETENCJI

■ Jeden z czołowych producentów fosforytów w Chinach znacznie obniżył koszty utrzymania sprzętu do wiercenia skał. Dzięki temu tańsze są również nawozy sztuczne, które pomagają wyżywić rosnącą populację Ziemi

Tekst: DAVID NIKEL Zdjęcia JUSTIN JIN

KOPALNIE FOSFORYTÓW W KAILIN

Każdego roku liczba mieszkańców Ziemi zwiększa się o 74 miliony. ONZ stwierdza, że na świecie produkuje się wystarczająco dużo żywności, aby wyżywić wszystkich. Jednak 800 milionów ludzi głoduje lub jest niedożywionych. Produkcja żywności jest niewątpliwie jednym z największych wyzwań, przed którymi stoimy.

Od lat 80. XX w. produkcja żywności znacznie wzrosła. Po części za sprawą

zwiększającego się zastosowania nawozów sztucznych. Fosforyty to surowiec, z którego wytwarza się większość dostępnych na rynku nawozów fosforowych. W Chinach istnieją jego wielkie złoża.

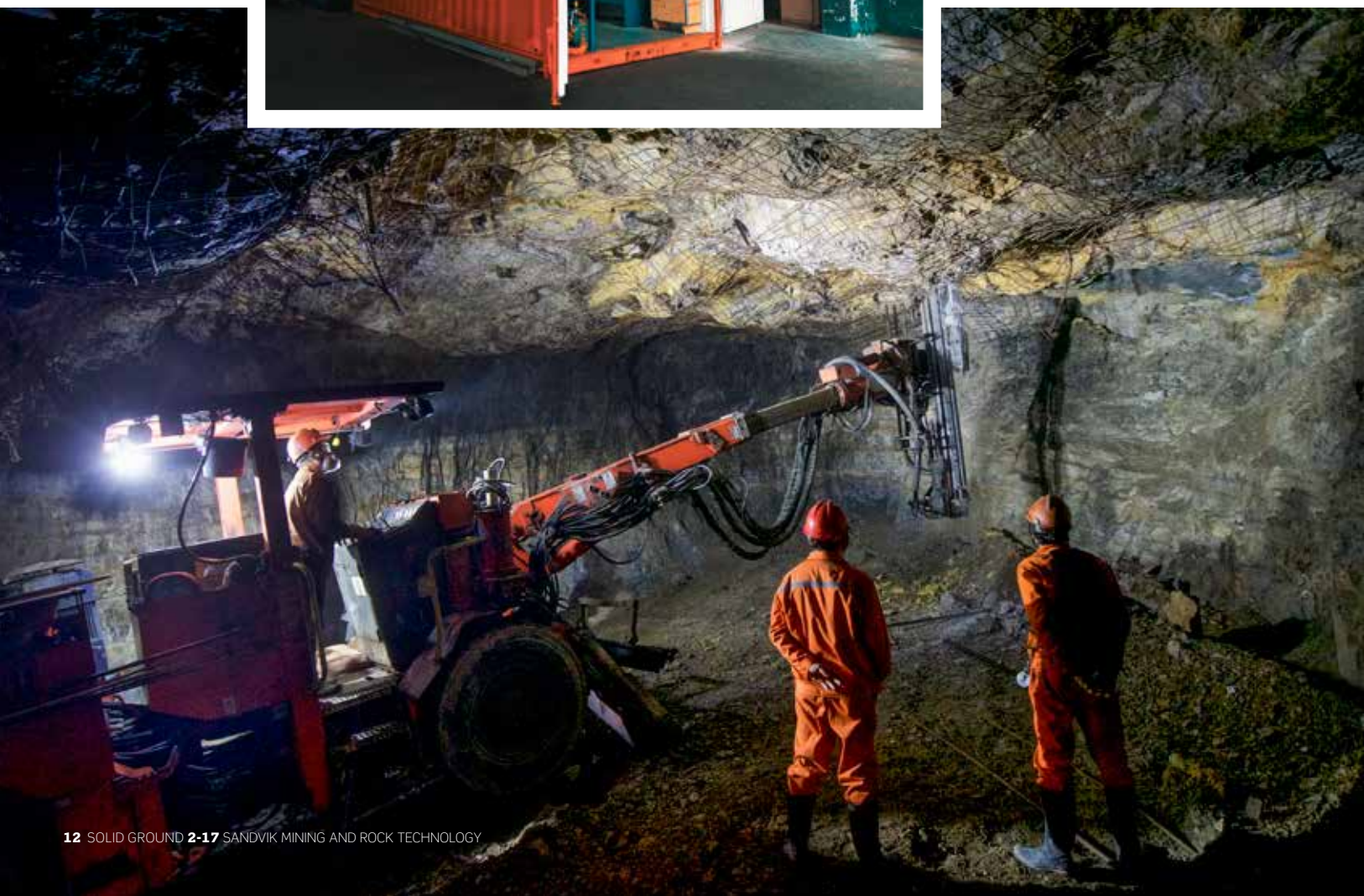
Popyt na fosfor szybko rośnie, gdy tymczasem jego dostępne zasoby powoli się wyczerpują, a jego złoża są ograniczone. Recykling fosforu jest co prawda możliwy, ale nie ma możliwości jego syntezy. Większość dostępnych złóż fosforytów znajduje się w Chinach i Maroku.

Błyskawiczny rozwój firmy Guizhou Kailin Group Co. Ltd (Kailin) w prowincji Guizhou, w południowo-zachodnich Chinach, odzwierciedla szybki wzrost chińskiej gospodarki. Od 2000 r. grupa Kailin osiąga średni roczny wzrost obrotów na poziomie 33 procent. Firma eksploatuje złoża fosforytów, jest także właścicielem fabryk nawozów sztucznych i innych zakładów przemysłowych.

KAILIN POSIADA BOGATE zasoby fosforytów, które przy obecnym tempie eksploatacji wystarczą na 100 lat. Blisko 80 procent chińskich zasobów fosforu, o zawartości tlenu fosforu powyżej 33 procent, jest skoncentrowanych w regionie Kailin.

W miarę jak rośnie wydobycie fosforytów, zwiększa się obciążenie pracujących pod ziemią 65 urządzeń wiertniczych firmy Sandvik. W 2016 r. Kailin zasygnalizowała firmie Sandvik potrzebę zmiany systemu utrzymania ruchu. W rezultacie podpisano umowę Sandvik 365, która doprowadziła do

Urabianie twardych skał wymaga wiercenia i robót strzałowych





Koszty kontraktu są niewielkie w porównaniu z zyskami ze wzrostu produktywności.

obopólnych korzyści w postaci wzrostu produktywności i zmniejszenia kosztów.

– Fosforyt w złożu w Kaiyang jest najlepszy w kraju – mówi Zhongguo He, dyrektor generalny firmy Guizhou Kailin Mining Company.

Surowiec jest tak dobry, a popyt na niego tak duży, że przez ostatnie 10 lat firma rozwija się w bardzo szybkim tempie. Kopalnie z podziemnym systemem wybiarki dominują dziś całkowicie wokół miasta Jinzhong. Ten niegdyś spokojny region rolniczy zmienił się w dynamiczne centrum przemysłowe, gdzie zamieszkało 50 000 osób, z których blisko 80 procent pracuje w zakładach grupy Kailin. Guizhou jest jedną z najbiedniejszych prowincji Chin, jednak obecnie inwestuje się tu intensywnie w infrastrukturę. Na przykład zbudowano kilka mostów, zaliczanych do najwyższych na świecie, aby ułatwić transport w górzystym terenie.

– Nim powstała firma Kailin, miejscowość Jinzhong był niewielką wioską – mówi Zhongguo He. Chociaż mieszka tu teraz mnóstwo ludzi, społeczność jest bardzo zintegrowana.

W czasie naszej rozmowy kilka osób, w charakterystycznych jasnopomarańczowych kombinezonach firmy, zatrzymuje się, aby się z nim przywitać. Kiedy w pobliżu przejeżdża wiertnica firmy Sandvik, rozmowa schodzi na temat dostawców współpracujących z kopalniami fosforytu.

– Do urabiania fosforytu stosujemy głównie sprzęt firmy Sandvik – zapewnia Zhongguo He. – Urobek jest transportowany rurociągami do fabryki nawozów sztucznych, które są potem rozwożone po całym Chinach, a także wysyłane za granicę. Całość operacji pozostaje w gestii różnych części grupy Kailin. Inaczej mówiąc, jakość wyposażenia w kopalni ma wpływ na plony uzyskiwane przez chińskich rolników.

- NAJWIĘKSZYM WYZWANIEM jest bezpieczeństwo prac pod ziemią. Dlatego tak ważne są odpowiedni sprzęt i technologia. W przeszłości po prostu kupowaliśmy potrzebne maszyny. Dziś zwracamy coraz większą uwagę na jakość serwisu i utrzymania ruchu. Gwarantuje to nie tylko wzrost produktywności, lecz

także pomaga naszym dostawcom lepiej zrozumieć nasze potrzeby.

Cztery kopalnie grupy Kaili, które znajdują się w okolicach miasta Jinzhong, zajmują teren o promieniu dziewięciu kilometrów. Rampy wznoszą się wzdłuż zygzakowatej linii od poziomego załadunku. Z ramp platformy wchodzą w złożu w dwóch kierunkach. Każda kopalnia składa się z nie mniej niż czterech platform, podpartych przez obudowę kotwiową,



ROZWIĄZANIA FIRMY SANDVIK

Sandvik już od 30 lat dostarcza firmie Kailin sprzęt wiertniczy do pracy pod ziemią. Obecnie Kailin eksploatuje w swoich czterech kopalniach w prowincji Guizhou 65 wiertnic firmy Sandvik z serii DD i DS. W 2016 r. obie firmy podpisały umowę serwisową Sandvik 365. W zakładzie serwisowym firmy Kailin w Jinzhong znajduje się obecnie specjalny kontener firmy Sandvik, wyposażony w sprzęt do utrzymania ruchu. W Jinzhong inżynierowie firmy Sandvik pracują wspólnie z zespołem serwisowym z Kailin.



GRUPA KAILIN

Guizhou Kailin Group Co. Ltd (Kailin) to wielka grupa przemysłowa w prowincji Guizhou, w południowo-zachodnich Chinach. Kopalnie fosforytu położone w okolicach miasta Jinzhong są największym pracodawcą w regionie Kaiyang. Każdego dnia pracują tu pod ziemią tysiące ludzi. W kopalniach wydobywane są fosforyty o najwyższej jakości w Chinach. Udokumentowane rezerwy tego surowca wystarczą na 100 lat eksploatacji.

położonych na głębokości od 100 do 400 metrów.

Duża twardość skał fosforytowych zmusza do stosowania prac wiertniczych i robót strzałowych. Otwory strzałowe wykonywane są z użyciem 60 urządzeń wiertniczych firmy Sandvik. Praca odbywa się na dwie zmiany, a roboty strzałowe prowadzone są codziennie. Wymagania stawiane przed wiertnicami firmy Sandvik są więc wysokie.

SHUGAO HE JEST zastępcą dyrektora kopalni Qingcaichong, należącej do firmy Kailin w Guizhou. – Przed podpisaniem umowy serwisowej z firmą Sandvik musieliśmy często czekać tygodniami na potrzebne części zamienne – mówi He. – Czasami musieliśmy rozbić wiertnice i wysłać do serwisowania w innych miejscach. Zajmowało to dużo czasu i miało negatywny wpływ na produktywność.

Problem ten pojawiał się nie tylko wtedy, kiedy sprzęt wymagał czasem naprawy. Nie wykonywano także regularnych przeglądów, co powodowało obniżenie wydajności maszyn. Zatrudnieni w kopalni specjaliści nie mieli wyposażenia ani wiedzy wymaganych do utrzymania pracy wiertnic na optymalnym poziomie.

Relacje między firmami Sandvik i Kailin sięgają 30 lat wstecz. Wystarczył więc jeden telefon, by firma Sandvik zaczęła szukać rozwiązania.

UMOWA SERWISOWA SANDVIK 365 oznacza dla kopalni wiele korzyści. Inżynierowie firmy Sandvik są stale pod ręką: wykonują regularne przeglądy urządzeń wiertniczych, a w razie potrzeby dokonują niezbędnych napraw. W centrum jest kontener, nowo zainstalowany przez firmę Sandvik w zakładzie serwisowym firmy Kailin w Jinzhong.

Mimo niewielkich gabarytów ten kontener, kiedyś używany do transportu morskigo, a obecnie przystosowany do nowych zadań, ma duży wpływ na operacje górnicze. Znajduje się w nim komplet narzędzi do demontażu wiertnic do skał oraz do testów, a także stół warsztatowy, a ponadto instrukcje i dokumentacja dotyczące procedur.



W przerobionym kontenerze jest kompletny zestaw najnowocześniejszych narzędzi

Przez ostatnie 12 miesięcy przez kontener przewinęły się wiertnice z 30 urządzeń wiertniczych.

- KONTENER, BĘDĄCY częścią kontraktu serwisowego, miał zwiększyć możliwości utrzymania ruchu i napraw na miejscu, w kopalni – mówi Ouyang Lin, zastępca dyrektora firmy Kailin. – Dzięki temu często udaje się zapobiegać powstawaniu problemów, a gdy się już pojawią, bardziej skutecznie je usuwać.

– Zanim wprowadziliśmy regularne serwisowanie, wykonanie jednego otworu strzałowego zajmowało 90 sekund. Teraz to średnio 60 sekund. Koszty kontraktu są niewielkie w porównaniu z zyskami ze wzrostu produktywności.

Lista korzyści jest jednak znacznie dłuższa. Pracownicy firmy Kailin nie tylko pracują teraz z najnowocześniejszym sprzętem, lecz odbywają także organizowane przez Sandvik szkolenia dotyczące serwisu.

Jun Chen, kierownik ds. klientów kluczowych w firmie Sandvik, wyjaśnia, że metody operacyjne firmy Sandvik zostały dostosowane do potrzeb klienta. – Od dostaw części zamiennych po serwis posprzedażny – wszystko jest robione pod kątem specyficznych potrzeb firmy Kailin –



30

sekund - tyle czasu oszczędza się na wierceniu każdego otworu strzałowego dzięki umowie serwisowej Sandvik 365.

mówi Chen. – Jej kierownictwo jest bardzo zadowolone z serwisu oferowanego przez firmę Sandvik.

Firma Kailin produkuje rocznie 7,36 miliona ton fosforytów (prognozy na 2017 r. przewidują 10 milionów ton), oraz blisko 3,5 miliona ton nawozów sztucznych, a także pół miliona ton innych produktów z fosforytu.

Firma Kailin jest bardzo ważnym, jedynym w Chinach producentem fosforytów, które można bezpośrednio wykorzystać jako surowiec do produkcji nawozów fosforowych o wysokiej zawartości fosforu. Sandvik odgrywa tu istotną rolę – zwiększa wydajność i obniża koszty wydobycia każdej grudki fosforytu. ■

RESET SYSTEMU

Do utrzymania ruchu kruszarek można podejść dwójako: regularnie inwestując w nowe kruszarki lub przeprowadzając renowacje dostosowane do aktualnych warunków i wymagań. Przypomina to trochę alternatywę: albo regularnie zmieniać samochód na nowy, albo utrzymywać stary samochód w dobrym stanie.

Obydwa sposoby mają oczywiście swoje wady i zalety. Inwestowanie w nowe urządzenia zwiększa wydatki kapitałowe, ale równocześnie zmniejsza koszty utrzymania. Długa eksploatacja regularnie naprawianego urządzenia może być finansowo atrakcyjna, jednak właściciel musi liczyć się z jego przestojami.

Sandvik oferuje obecnie rozwiązanie o nazwie Reborn, które można porównać do wyposażenia używanego samochodu w nowy silnik. Reborn łączy całkowicie fabrycznie nową kruszarkę firmy Sandvik z pakietem obejmującym regularną modernizację urządzenia. Program Reborn, jako część koncepcji serwisowej Sandvik 365, oznacza również przedłużoną, trzyletnią gwarancję, obejmującą wszystkie najważniejsze części, a także serwis u klienta.

REBORN STANDARYZUJE PROCES

modernizacji urządzenia: tworzy systematyczny, sześciopiętowy pakiet serwisowy: wstępne studium wykonalności, oferta budżetowa, audyt dodatkowego wyposażenia kruszarki, instalacja nowej kruszarki pod nadzorem specjalistów z firmy Sandvik,

■ **W miarę jak rynek surowców odzyskuje wigor, branża górnicza i wydobycia kruszyw podnosi się po kilku latach dekoniunktury i niskich cen. W tej sytuacji niezwykle ważne są innowacje i nowatorskie myślenie. Firma Sandvik oferuje nową możliwość renowacji kruszarek w postaci rozwiązania Reborn**

Tekst: **TURKKA KULMALA** Ilustracje: **BORGS**

11

różnych pakietów Reborn jest dostępnych w ofercie firmy Sandvik.

szkolenie w zakładzie klienta oraz regularne przeglądy maszyny.

Zawartość każdego pakietu Reborn jest określana podczas wykonywania studium wykonalności i zależna od modelu kruszarki. Podstawowa zawartość pakietu obejmuje wymianę rozdrabniarki i przesypu samowyladowczego, wykładziny dolnej miski z twardego, odpornego na zużycie materiału stalowego oraz autonomicznego filtra. Standardem wszystkich modeli jest również ochrona cylindra Hydroset.

Wyposażenie dodatkowe to m.in. główny silnik, system napędu, systemy smarownicze i hydrauliczne, chłodnice, sterowanie, elementy elektryczne i zautomatyzowane, podłoże, podajniki i przenośniki.

Wstępne studium wykonalności wykazuje, czy dodatkowe wyposażenie może być zastosowane razem z standardową instalacją części zamiennych. W takim wypadku dzieje

się to w określonym zakresie i oznacza określone koszty. Potem może nastąpić, w obrębie programu Reborn, dodatkowy audyt, pełny przegląd całości wyposażenia dodatkowego. Jest to podstawa do wytyczenia działań poprzedzających instalację w ramach Reborn lub prowadzonych równoległe do niej. Po zainstalowaniu kruszarki pod nadzorem specjalistów z firmy Sandvik następuje szkolenie u klienta, które ma zapewnić wydajną eksploatację i bezpieczeństwo pracowników. Regularne przeglądy stanu maszyny weryfikują możliwość osiągnięcia zaplanowanych celów oraz pozwalają ocenić potrzebę dalszych ulepszeń.

Program Reborn umożliwia zwiększenie stopnia dostępności do poziomu nowej kruszarki. Równocześnie zapewnia niższe koszty eksploatacji i zmniejsza inwestycję kapitałową w stosunku do kosztów zakupu nowej kruszarki.



DANE TECHNICZNE

Kompatybilność pakietu Sandvik Reborn z różnymi modelami kruszarek firmy Sandvik.

Pakiet Sandvik Reborn

Kompatybilny z:

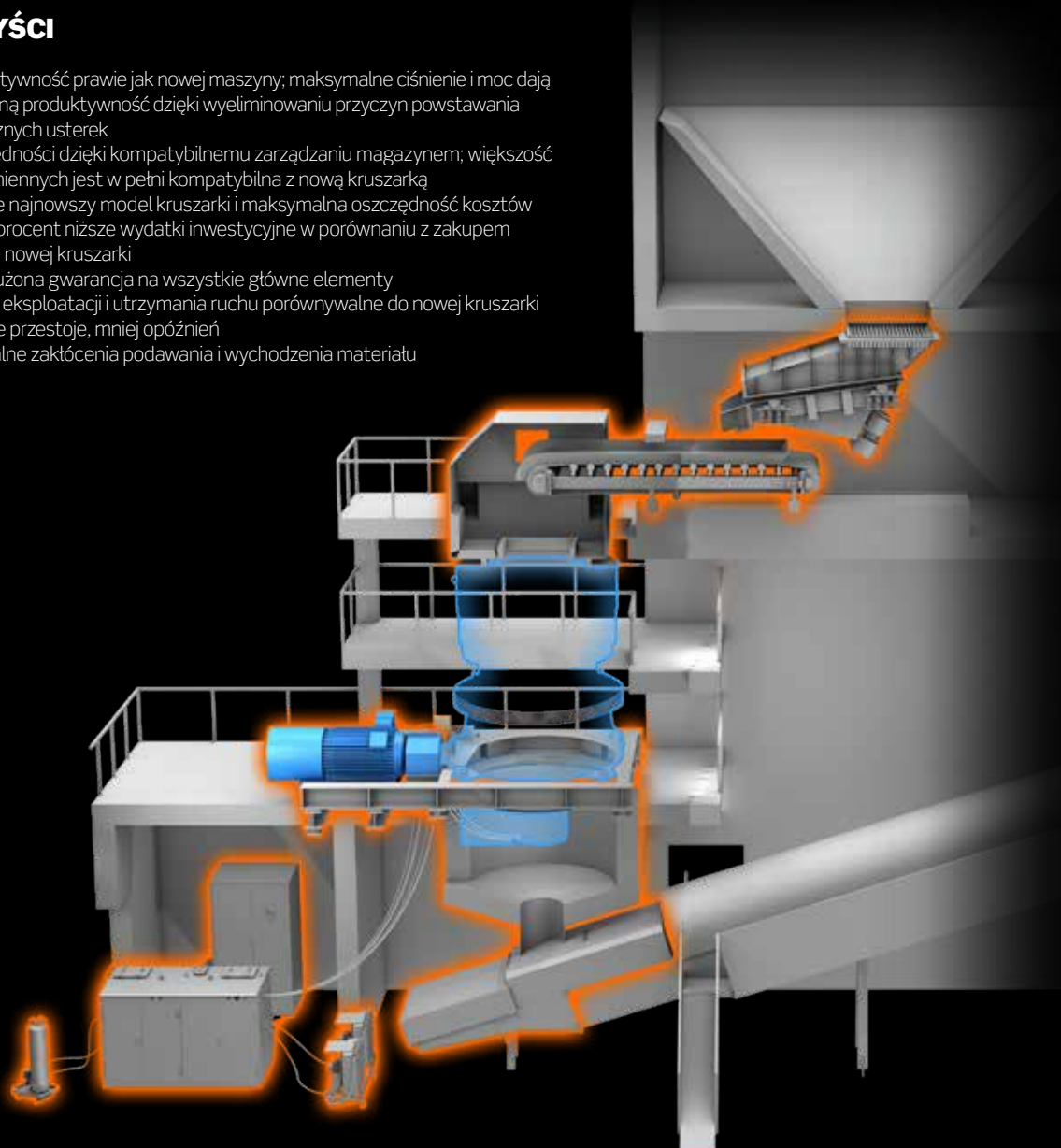
CH420:03	H2000, H2800, CH420
CH430:04	H3000, H3800, CH430
CH440:03	H4000, H4800, CH440
CH660:04	H6000, H6800, CH660
CH870:01	H7800, CH870
CH890:01*	H8000, H8800, CH880, CH890
CH895:01*	H8000, H8800, CH880, CH895

CS420:03	S2000, S2800, CS420
CS430:05	S3000, S3800, CS430
CS440:04	S4000, S4800, CS440
CS660:05	S6000, S6800, CS660

*Dostępne na żądanie

KORZYŚCI

- Produktywność prawie jak nowej maszyny; maksymalne ciśnienie i moc dają maksymalną produktywność dzięki wyeliminowaniu przyczyn powstawania mechanicznych usterek
- Oszczędności dzięki kompatybilnemu zarządzaniu magazynem; większość części zamiennych jest w pełni kompatybilna z nową kruszarką
- Zawsze najnowszy model kruszarki i maksymalna oszczędność kosztów
- Do 40 procent niższe wydatki inwestycyjne w porównaniu z zakupem całkowicie nowej kruszarki
- Przedłużona gwarancja na wszystkie główne elementy
- Koszty eksploatacji i utrzymania ruchu porównywalne do nowej kruszarki
- Krótsze przestoje, mniej opóźnień
- Minimalne zakłócenia podawania i wychodzenia materiału



ISTOTĄ ROZWIĄZANIA REBORN jest dłuższy, zintegrowany okres eksploatacji oraz korzystanie z wiedzy producenta oryginalnego wyposażenia (OEM), a nie z usług firm wykonujących naprawy. Przedłużona trzyletnia gwarancja pokrywa 80 do 95 procent ceny określonych elementów, obejmujących zwykle górną i dolną miskę, wał główny i zębata, przekładnię i zębataki, cylinder Hydroset i jego osłonę, tłok, piastę, kołnierz przeciwpylowy i mimośród.

Szkolenie w zakładach klienta obejmuje również zatrudnienie nowych operatorów, co może odbić się na

utrzymaniu ruchu maszyny. To dwu i pół dniowe szkolenie umożliwi potem operatorom efektywną i bezpieczną pracę.

PLANOWANE TRZY - cztery inspekcje rocznie, wykonywane przez certyfikowanych inżynierów, odbywają się równocześnie z wymianami wykładziny, aby do minimum skrócić przestoje. Są wtedy także wykonywane regularne pomiary zgodnie z protokołem firmy Sandvik. Te trwające jeden lub dwa dni inspekcje służą sformułowaniu analizy, która umożliwi wyprzedzające przestoje i naprawy.

Jest to przykład zapobiegliwości, której przejawem jest proaktywny stosunek do koncepcji utrzymania ruchu. Właściciel zakładu może korzystać z dokładnych, opracowanych komputerowo prognoz i na ich podstawie zapobiegać usterkom, nim staną się groźne. Taka analiza może na przykład wskazać konieczność wymiany łożysk, co można wykonać w czasie kolejnego zaplanowanego przeglądu.

Najbardziej skorzystają na pakiecie Reborn kopalnie i zakłady produkujące kruszywo z twardych skał, gdzie kruszarki podlegają dużemu zużyciu.

OFERTA SERWISOWA FIRMY SANDVIK

INSPEKCJA



Każdego roku certyfikowani inżynierowie przeprowadzają trzy bądź cztery zaplanowane inspekcje. Aby maksymalnie skrócić przestoje, równocześnie dokonuje się wymiany wykładziny.

Trwa to dzień lub dwa, a zgromadzone dane pozwalają ustalić diagnostykę serwisową. Na tej podstawie można potem natychmiast

podjąć odpowiednie działania.

Jest to koncepcja proaktywnego i zapobiegania przestojom i stałego utrzymania ruchu. W dłuższym czasie zapewnia to klientom spore oszczędności czasu i pieniędzy. Oferta obejmuje trzyletnią gwarancję, która wydłuża czas pracy maszyny i zapewnia jej optymalną trwałość.

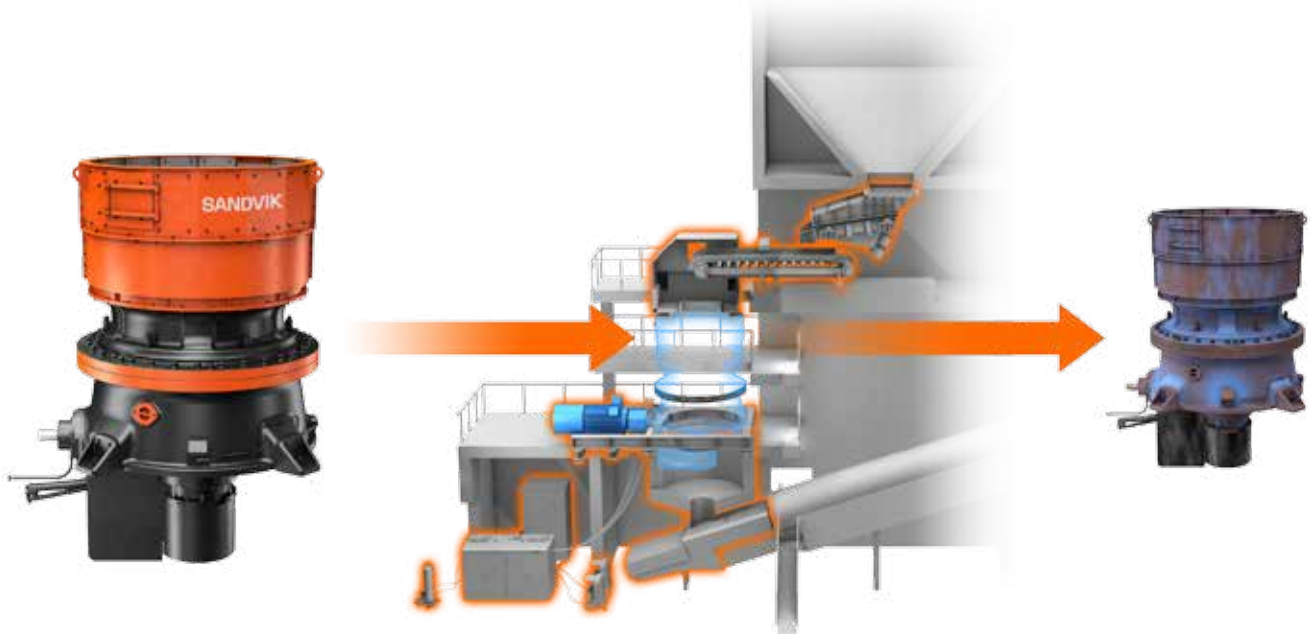
SZKOLENIE



Firma Sandvik nie tylko nadzoruje instalację sprzętu, ale także prowadzi w zakładach klienta szkolenia dla jego operatorów. Odnoszą z tego korzyści zarówno dotychczas zatrudnieni, jak i nowi pracownicy, którzy dzięki temu mogą szybko zaznajomić się z maszyną, a później skutecznie uczestniczyć w utrzymaniu ruchu.

Szkolenie trwa dwa i pół dnia. Składa się z części teoretycznej i praktycznej, co daje operatorom wiedzę umożliwiającą optymalną pracę maszyn.

Jest to idealny sposób przygotowania pracowników do zadań stojących przed nimi w trakcie codziennej pracy.



Przydatny on będzie też w operacjach z niską tolerancją na przestoje.

Ta koncepcja serwisowa pozwala na ściśle zaplanowanie przestojów. Eliminuje też ryzyko błędów w zamawianiu części zamiennych.

Słowem, Sandvik Reborn gwarantuje optymalizację kruszarki dzięki wyposażeniu jej w najnowsze podzespoły. Zapewnia niezawodność i wysoką wydajność, porównywalną z nową kruszarką. Ponadto klient zyskuje przedłużoną gwarancję oraz serwis, o niższym koszcie niż naprawa w zewnętrznym warsztacie. ■

ZASTOSOWANIE U KLIENTA

CAPITAL AGGREGATES/ DELTA MATERIALS

Siedziba: Marble Falls, Teksas, USA

Amerykański producent kruszywa zainstalował 15 lat temu kruszarkę stożkową Sandvik CS440 do kruszenia drugiego stopnia piaskowca. Nadawca pochodzi z kruszarki szczękowej wykonującej kruszenia pierwszego stopnia. Końcowy etap to kruszenie trzeciego stopnia. Utrzymanie ruchu zapewniał miejscowy przedstawiciel firmy Sandvik.

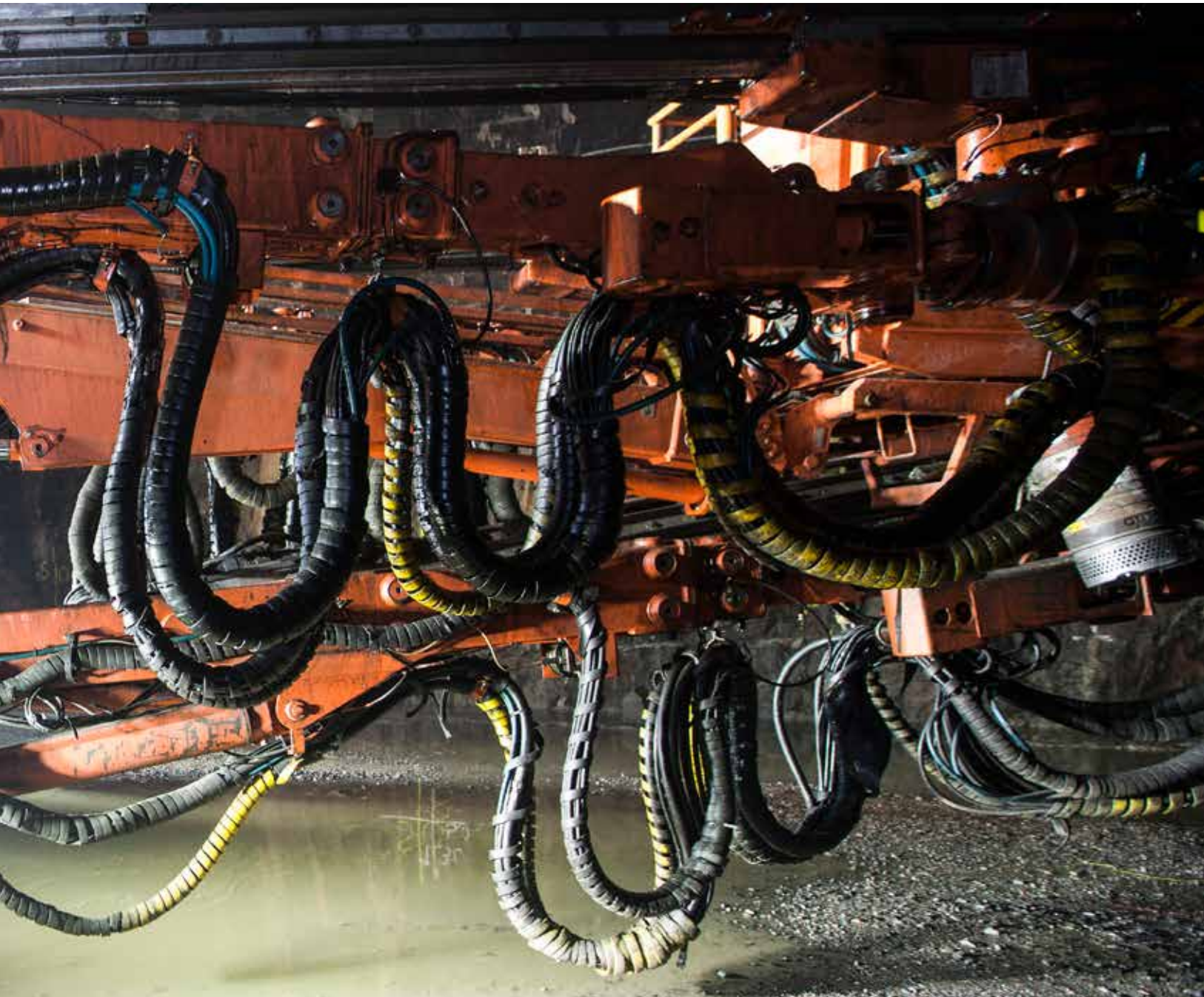
Po 15 latach operacji w kruszarce Sandvik CS440 pojawiły się usterki mechaniczne. System sterowniczy ASRi 2.0 niedawno zmodernizowano. Również system smarowniczy był w dobrym stanie. Zabiegów wymagała więc tylko sama kruszarka. Zaproponowane rozwiązanie Sandvik Reborn okazało się korzystną kosztowo alternatywą – wymieniono jedynie zużyte części, przy niewielkich przestojach. Zwiększyła się również niezawodność, ponieważ rozwiązywano mechaniczne problemy, uniknięto napraw i spawania w zewnętrznych firmach serwisowych.



UKRYTA GŁĘBIA

■ Pod miastem Espoo, w Finlandii, trwa budowa podziemnej oczyszczalni ścieków, która będzie mogła obsługiwać ponad 400 000 mieszkańców. Budowa wymaga zaawansowanego drążenia tuneli

Tekst: FRANCIS DIGNAN Zdjęcia: SAMIR SOUDAH



W mieście Espoo – kilkanaście kilometrów od Helsinek, wśród lasów, można zobaczyć wielką podziemną budowę. Od dwóch lat firma Lemminkäinen Infra Oy, specjalizująca się w drążeniu tuneli, wykonuje tutaj roboty ziemne i strzałowe. Dziś, gdy projekt jest niemal na ukończeniu, pracownicy firmy mogą z dumą spoglądać na sieć korytarzy i tuneli.

Drążenie tuneli jest częścią tego wielkiego projektu. W ciągu ostatnich 60 lat liczba ludności w tym regionie wzrosła dziesięciokrotnie. Za rozwo-

jem miasta Espoo musiała nadążyć także infrastruktura. Dlatego podjęto decyzję o budowie oczyszczalni ścieków w podłożu skalnym Blominmäki w Espoo, będąca częścią działań na rzecz poprawy jakości środowiska. Po zakończeniu budowy w 2020 r. zakład będzie mógł oczyszczać ścieki pochodzące z ponad czterystutysięcznego miasta. Jest to więc projekt o wielkim znaczeniu i dla ludzi, i dla środowiska naturalnego. Nowa oczyszczalnia będzie znacznie bardziej wydajna od starej. W Finlandii od dawna nie wolno wypuszczać nieoczyszczonych ścieków.



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W ESPOO



Głęboko pod miastem Espoo wiertnica Sandvik DT1131i drąży rozległą sieć tuneli



Budowa podziemnej oczyszczalni oznacza drążenie wielu kilometrów tuneli. Wydawałoby się, że łatwiej można by wybudować taką oczyszczalnię na powierzchni ziemi. Wymagałoby to nieporównywalnie mniejszej ilości robót górniczych. Jednak w dłuższej perspektywie umieszczenie oczyszczalni pod ziemią jest opłacalne. Oszczędza się dzięki temu otaczający miasto krajobraz. Przestrzeń jest wykorzystana bardziej efektywnie, gdyż nie trzeba uwzględniać dróg i pozostałej struktury, a także na flory i fauny. Poza tym zakład oczyszczania nie będzie wystawiony na surowe warunki klimatyczne.

NAJWAŻNIEJSZĄ CZĘŚCIĄ WSTĘPNEGO etapu budowy było prawidłowe wydrążenie tuneli, za co odpowiedzialna jest firma Lemminkäinen Oy. – To ogromny projekt – mówi inżynier Jarkko Meriläinen. – Jego obszar ma powierzchnię większą niż 14 boisk piłkarskich. Podziemne pomieszczenia

mają z reguły wysokość 20 m i szerokość 20 m. Jest tam też magazyn azotu o szerokości 26 metrów.

PROJEKTEM TAKIEJ WIELKOŚCI zawsze towarzyszą wyzwania, zarówno na etapie planowania, jak i na etapie robót górniczych. – Jednym z największych wyzwań jest wielkość tego projektu – mówi Ville Nupponen, kierownik produkcji w firmie Lemminkäinen. – Musimy rozmaite działania wykonywać równocześnie, a harmonogram prac jest napięty.

PLANOWANIE PODCZAS TRWANIA projektu, jako istotna część kontraktu, miało wpływ na każdy etap prac przygotowawczych. Meriläinen tak opisuje unikatową metodę wykonywania odwiertów: – W niektórych wyrobiskach prace wykonywane są w dziewięciu osobnych sektorach, co jest możliwe dzięki korzystnej strukturze geologicznej. Zaczynamy w końcu



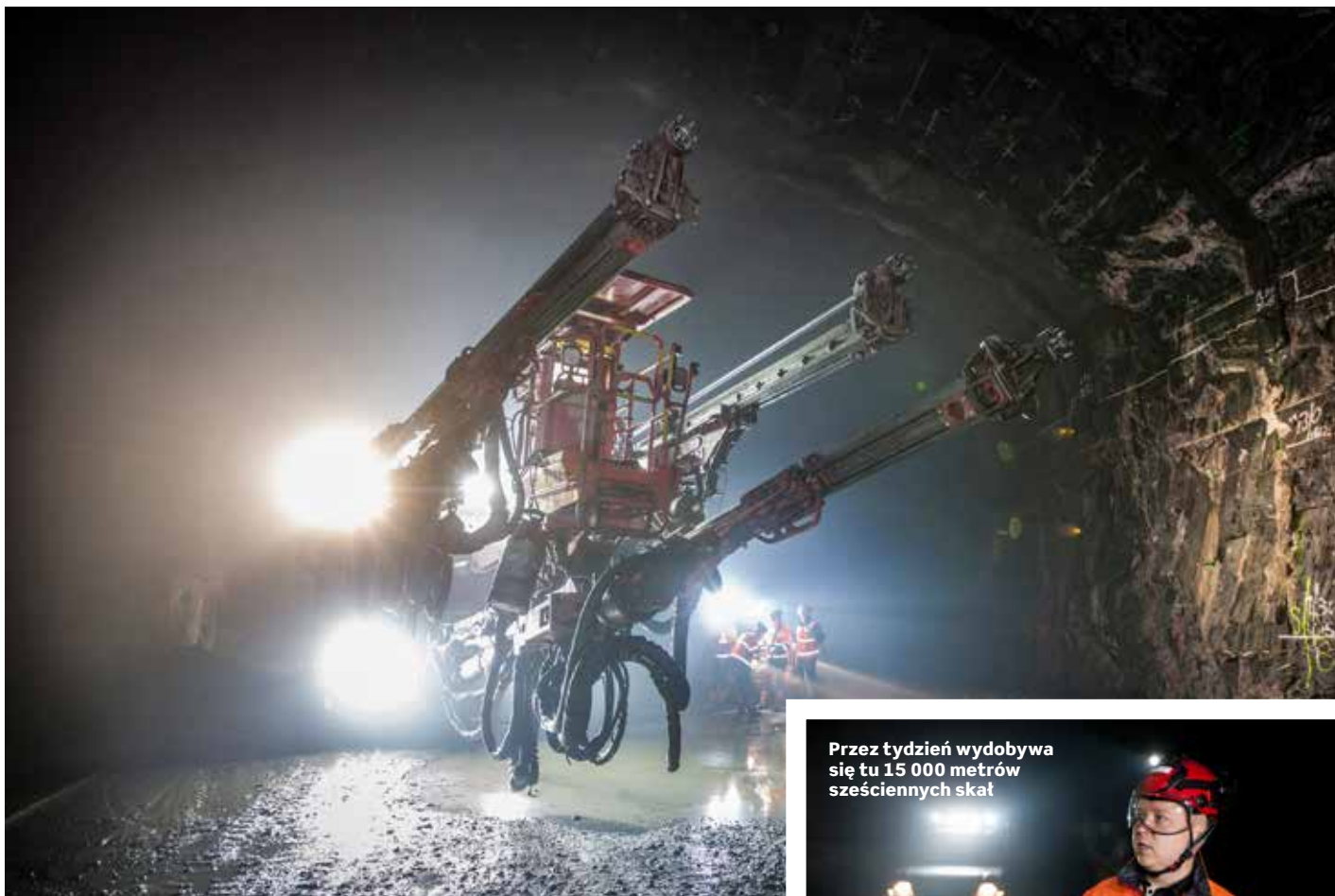
W tym specyficznym środowisku zastosowaliśmy wiertnice firmy Sandvik, dokładne i niezawodne



ROZWIĄZANIE FIRMY SANDVIK

W trakcie budowy podziemnej oczyszczalni ścieków Blominmäki firma Lemminkäinen postawiła sobie dwa cele: postawiła się dwoma wiertnicami Sandvik DT1131i, korzystając z oprogramowania Sandvik iSURE, a także wsparcia technicznego firmy Sandvik oraz jej serwisu posprzedażnego. Ścisła współpraca obu firm gwarantuje, że wyposażenie, systemy

i wsparcie będą odpowiadały potrzebom klienta. Sprzęt firmy Sandvik zapewnia firmie Lemminkäinen odpowiednie możliwości drążenia tunelów, a system Sandvik iSURE umożliwia planowanie i analizę całości projektu. Tę współpracę cechuje doskonała produktywność i bezpieczeństwo.



tunelu, potem przechodzimy do części środkowej, a na końcu zabieramy się do części bocznych.

FIRMA LEMMINKÄINEN STOSUJE oprogramowanie Sandvik iSURE zainstalowane w urządzeniach wiertniczych Sandvik DT1131, stosowanych do drążenia tuneli. Sandvik iSURE umożliwia precyzyjne planowanie robót wiertniczych i strzałowych, a po ich wykonaniu dokładną analizę zgromadzonych danych. Firmy Sandvik Mining and Rock Technology i Lemminkäinen wspólnie opracowały wersję oprogramowania Sandvik

iSURE, aby najlepiej odpowiadało ono potrzebom wykonawcy.

Tommi Mannelin, inżynier odpowiedzialny za skomputeryzowane roboty wiertnicze i strzałowe (CDBM) w firmie Lemminkäinen, poświęca wiele czasu oprogramowaniu Sandvik iSURE. – Znam z praktyki ten system od siedmiu i pół roku. Niewątpliwie ułatwia on moją pracę – mówi Mannelin. – Oszczędza czas, a operator nie musi myśleć o wierceniu, gdyż odbywa się ono automatycznie, według

Przez tydzień wydobywa się tu 15 000 metrów sześciennych skał



planów. Wyzwaniem są sytuacje, gdy plany nie do końca odpowiadają rzeczywistym warunkom w miejscu pracy. Optymalne działanie systemu wymaga, by zintegrować go z procesami i sprzętem.

DO TEGO KONTRAKTU firma Lemminkäinen wybrała dwie w pełni zautomatyzowane wiertnice Sandvik DT1131i. Wcześniej używano ich w innym projekcie tej firmy – na budowie najdłuższego tunelu drogowego, Rantatunneli koło Tampere. Był to jednak nieco inny projekt, gdyż tunel drążono pod centrum miasta. Oznaczało to bardzo wąskie tolerancje i konieczny był precyzyjny monitoring drgań. W czasie pracy w Tampere tym dwóm wiertnicom nadano imiona Anna-Kaisa, od imienia burmistrza Tampere, oraz Irene, od imienia wiceprzewodniczącej rady miasta.

Być może przyniosł to szczęście,

LEMMINKÄINEN INFRA OY

Firma Lemminkäinen Infra Oy jest ekspertem w dziedzinie budowy skomplikowanej infrastruktury w północnej Europie i jedną z największych firm wykonujących powierzchnie utwardzone w swoim segmencie rynkowym. Zatrudnia 4700 pracowników. Jej celem

nadrzędnym jest budowa, wraz z klientami, zrównoważonego społeczeństwa. Firma specjalizuje się w projektach miejskich, komunikacyjnych, przemysłowych i energetycznych. Buduje także drogi i budynki mieszkalne oraz je utrzymuje.

gdyż projekt ukończono przed czasem. Firma Lemminkäinen była zadowolona z pracy obydwu wiertnic i zabrała je do projektu w Espoo. Kiedy drążenie tuneli ukończono, Irene została przewieziona na inną budowę, również podziemnej oczyszczalni ścieków, w mieście Mikkeli. Anna-Kaisa pozostała w Espoo.

- W TYM specyficznym środowisku, wymagającym wąskich tolerancji, zastosowaliśmy wiertła firmy Sandvik, dokładne i niezawodne – mówi Meriläinen. Nupponen dodaje: – Dokładność wiertnicy DT1131i to jej wielka zaleta, gdyż drążone tunele muszą być najwyższej jakości.

W jednym tygodniu firma Lemminkäinen wydobywa 14 000–15 000 m² skały. W rekordowym tygodniu było to 17 000 m².

Praca na taka skalę jest możliwa, tylko wtedy, gdy ma się wydajny i niezawodny sprzęt, a różni wykonawcy współpracują ze sobą harmonijnie.

Partnerstwo firm Sandvik i Lemminkäinen trwa od wielu lat. Juha Kukkonen, kierownik sprzedaży ds. wiertnic do drążenia tuneli w firmie Sandvik, podkreśla, że obie firmy wspólnie dostosowują systemy, takie jak Sandvik iSURE, oraz urządzenia do specyficznych potrzeb klienta.

O WYMAGANIACH DOTYCZĄCYCH

projektu w Espoo Kukkonen mówi tak: – Wiertnice firmy Sandvik z serii i-series musiały spełnić trzy podstawowe wymagania: być szybkie, dokładne i bezpieczne w użyciu. Wygląda na to, że wszystkie trzy kryteria zostały spełnione. Precyzja pracy maszyn była w tym projekcie wyjątkowo ważna, a wiertła z serii DTi oferują wiele takich właściwości. zalicza się do nich na przykład mocne wysięgniki i zaawansowane modele kompensacyjne. Firma Lemminkäinen wysoko ceni również system wymiany żerdzi wiertniczych, który umożliwia pracę bardzo blisko ścian tunelu. Żerdzie

te dają znakomite rezultaty, jeśli chodzi o wydajność drążenia.

Wkrótce prace górnicze zostaną zakończone i w podziemnych pomieszczeniach rozpocznie się budowa oczyszczalni ścieków, inwestycji ważnej dla mieszkańców Espoo. ■



System tuneli zajmuje obszar odpowiadający 14 boiskom piłkarskim



DANE TECHNICZNE SANDVIK DT1131i

● Wielkość tunelu	10,92x18,21 m (maksymalnie)
● Zasięg	100-183 m ²
● Średnica otworów	43-64 mm
● Długość otworów	do 6085 mm
● Wiertarka	Sandvik RD525, 25kW
● System sterowniczy	iDATA
● Długość	17,78 m
● Szerokość	2,95 m
● Wysokość	3,69 m
● Waga podstawowa	45 500 kg





Najnowsza generacja

■ Nowa generacja inteligentnych wozów odstawczych firmy Sandvik wchodzi na rynek równocześnie z systemami automatyzacji i zarządzania danymi AutoMine i OptiMine tej firmy. Rozpoczyna się rewolucja w transporcie. Zautomatyzowany transport oznacza wymierne korzyści, jeśli chodzi o bezpieczeństwo, produktywność i rentowność kopalni

Tekst: TURKKA KULMALA Zdjęcia: SANDVIK



KORZYŚCI

- Do 30 procent wyższa produktywność w porównaniu z wcześniejszymi modelami dzięki możliwości procesów ciągłych, krótszym przestojom, wysokiej wydajności i możliwości gromadzenia i analizy danych
- Do 50 procent niższe koszty działalności i nakłady inwestycyjne wskutek mniejszej liczby usterek, możliwości sterowania kilkoma pojazdami, mniejszej ich liczby i większej trwałości. Bardziej bezpieczna praca operatora i serwis urządzeń za sprawą lepszej ergonomii i braku konieczności pracy w odległych, niebezpiecznych miejscach pod ziemią
- Korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia parku maszynowego: mniejsze zużycie paliwa i części, mniejsza emisja spalin
- Sprawdzona w testach niezawodność, także podczas pracy w trudnych warunkach

Wóz odstawczy to w kopalniach wypróbowane rozwiązanie transportowe.


Świadczy o tym blisko 500 000 wozów firmy Sandvik, które przepracowały tam przez ostatnie kilkadziesiąt lat. Jednak także ta forma transportu musi się rozwijać. Najważniejsza tendencja to zastąpienie silników dieslowskich niskowęglowymi źródłami energii oraz użycie czujników do monitorowania sprzętu mobilnego. Nowa generacja autonomicznych wozów odstawczych do pracy w kopalniach firmy Sandvik Mining and Rock Technology zastępuje tradycyjne systemy transportu.

FIRMA SANDVIK, NIEUSTANNIE dążąc do zwiększania produktywności, rozwija koncepcję mniejszej liczby większych, zautomatyzowanych wozów odstawczych. Oznacza to także mniejsze zatłoczenie w kopalniach podziemnych.

– Nasza oferta – wysokowydajne ładowarki oraz wozy odstawcze o ładowności 15 do 63 ton – znacznie zwiększa produktywność i jest unikatowa na rynku – mówi Mark Ryan, kierownik ds. wozów odstawczych do pracy pod ziemią w firmie Sandvik.

– Najnowsze propozycje to Sandvik TH551i o ładowności 51 ton dla chodników o przekroju 5 na 5 m, oraz Sandvik TH663i o ładowności 63 t dla chodników o przekroju 6 na 6 m.

Wszystkie te nowe właściwości i ulepszenia mają jeden cel: zwiększenie produktywności, rentowności i bezpieczeństwa.

– Zaawansowana automatyzacja kopalni to klucz do kolejnych ulepszeń – mówi Jarkko Ruokojärvi, kierownik linii systemów zautomatyzowanych w firmie Sandvik. – Sterowanie pojazdem i systemy zarządzania nowych wozów odstawczych są całkowicie zintegrowane z systemami AutoMine Trucking i OptiMine. 



Automatyzacja pozwala pracownikom unikać potencjalnie niebezpiecznych miejsc pracy

AutoMine może być szybko zainstalowany, także w pojazdach zmodernizowanych.

OptiMine uzupełnia AutoMine Trucking, zapewniając gromadzenie i analizę danych, co umożliwia efektywną kontrolę nawet dużego taboru pojazdów. Kluczowe wskaźniki wydajności (KPI) mogą być wizualizowane i analizowane, co pozwala podejmować prawidłowe decyzje dotyczące produkcji i proaktywnego utrzymania ruchu. System jest kompatybilny z tradycyjnym sposobem przesyłania danych przez USB, sieciami Wi-Fi oraz z aplikacjami nośników danych w przyrządach podręcznych w obszarach bez dostępności do sieci internetowych. Jako rozwiązanie modułowe, OptiMine może być uzupełnione o funkcję

śledzenia, planowania i zarządzania zadaniami.

AUTOMINE TRUCKING DZIAŁA

w chodnikach poziomych i po upadkach. Ruch pojedynczych pojazdów autonomicznych może się odbywać na kilku obszarach kopalni. W wypadku transportu po upadzie jest on rezerwowany dla pojazdów autonomicznych. Transport bezzałogowy jest tam co prawda oczywistym rozwiązaniem w czasie zmiany pracowników i robót strzałowych, jednak możliwa jest również operacja ciągła. Przeznacza się wtedy na transport cały upad. Taki cykl transportowy jest wtedy kontrolowany z odległego miejsca, a jeden operator może kontrolować kilka jednostek. Większy stopień wykorzystania sprzętu oraz dłuższy czas pracy skutkuje



oczywiście większym tonażem.

Innym ważnym aspektem automatyzacji transportu w kopalniach jest wzrost bezpieczeństwa. Przebywanie pracowników z dala od potencjalnie niebezpiecznych miejsc oznacza zmniejszenie ryzyka wypadków. Operatorzy sterują pojazdami z pomieszczenia kontrolnego się na powierzchni lub w pobliskim mieście.

INNE ASPEKTY BEZPIECZEŃSTWA to między innymi interfejs systemu wykrywania bliskości w otoczeniu pojazdów, połączony w sposób elastyczny z niezależnymi systemami sterowania. Układ podnośnikowy, monitoring kół oraz łatwy dostęp serwisowy z poziomu podłoża zwiększają efektywność i bezpieczeństwo pracy zespołów serwisowych.

Istotną zaletą nowych wozów odstawkowych jest zintegrowany system ważenia (Integrated Weighing System –

DANE TECHNICZNE SANDVIK TH663i

• Ładowność	63 000 kg
• Skrzynia, standardowa	36,0 m ³
• Skrzynia, zakres	24–40 m ³
• Waga całkowita	45 000 kg
• Maksymalna prędkość	31,3 km/h
• Silnik dieslowski	Volvo TAD1643VE-B z filtrem cząstek stałych (DPF) (opcjonalnie Cummins QSK 19)
• Moc silnika	565 kW (758 hp) (opcjonalnie 567 kW/760 hp)
• Emisja spalin	Tier 2 (opcjonalnie Tier 1, Euro Stage I)
• Przekładnia	seria Allison 6625
• Osie	seria Kessler D106, szersze osie
• Automatyka	pakiety AutoMine i OptiMine, w pełni zintegrowane

Większe zautomatyzowane wozy odstawcze umożliwiają utrzymywanie mniejszego taboru pojazdów



DANE TECHNICZNE SANDVIK TH551i

• Ładowność skrzyni	51 000 kg
• Pojemność skrzyni, standard	28,0 m ³
• Pojemność skrzyni, zakres	24-30 m ³
• Waga całkowita	41 000 kg
• Maksymalna prędkość	35,8 km/h
• Silnik dieslowski	Volvo TAD1642VE-B
• Moc silnika	515 kW (691 hp)
• Emisja spalin	Tier 2 (opcjonalnie Tier 4i, Euro Stage III B)
• Przekładnia	seria Allison 6625
• Osie	seria Kessler D106
• Automatyka	Pakiety AutoMine i OptiMine, w pełni zintegrowane

IWS). W miarę jak roboty górnicze schodzą coraz niżej, nie można oceniać wagi szacunkowo. Każdy pojazd musi w pełni wykorzystywać swoją ładowność. Precyzja pomiarów wagi wykonywanych z użyciem IWS wynosiła w 2013 r. około 93–94 procent.

Sandvik TH663i ma szerszy rozstaw osi, co zwiększa stabilność pojazdu o 15 procent. Umożliwia to zainstalowanie nowej, większej skrzyni samowyladowczej o pojemności 40 m³, w porównaniu ze standardową pojemnością 36 m³.

Nowe inteligentne kopalnie gwarantują znacznie wyższą produktywność z niezmiennymi kosztami stałymi. Równoczesne sterowanie wieloma pojazdami to obniżenie kosztów nawet o 50 procent.

DODATKOWE CZTERY do ośmiu godzin pracy dziennie, które byłyby stracone w trakcie wykonywania robót

strzałowych, może oznaczać wzrost wydajności nawet o 30 procent w porównaniu z wcześniejszymi pojazdami firmy Sandvik.

Testy przeprowadzone w 2017 r. w kopalni północnoeuropejskiej, operującej w bardzo trudnych warunkach, potwierdziły korzyści z zastosowania inteligentnych wozów odstawczych w połączeniu z systemem AutoMine Trucking. Głęboko położone złoża rudy stanowią dla tej kopalni duże wyzwanie,

jeśli chodzi o koszty. Zespół składający się ze zautomatyzowanej ładowarki i wozu odstawczego umożliwił operacje ciągłe, także w czasie robót strzałowych, i umożliwił wzrost produktywności o 10–15 procent. Wartość nowej koncepcji została zweryfikowana w trudnych warunkach roboczych.

Korzyści dla kopalni są więc oczywiste, a na horyzoncie pojawia się już następna generacja pojazdów autonomicznych. ■

Praktyka czyni mistrza

■ W odległych australijskich kopalniach, położonych z dala od profesjonalnych służb ratowniczych, własne zespoły ratownicze muszą reagować na każdy rodzaj kryzysu. Zawody Mining Emergency Response Competition (MERC), odbywające się każdego roku w Perth, przygotowują te zespoły do każdego scenariusza

Tekst: DANIEL DASEY Zdjęcia: SUE HO



Zawody ratownicze Mining Emergency Response Competition (MERC) odbywają się corocznie

Ludzie spacerujący w parku w Perth, stolicy stanu Australia Zachodnia, zdumieniem patrzą na płonący samolot. Z silnika samolotu wydobywają się płomienie. Wydaje się, że lada chwila nastąpi wybuch. Wtedy do akcji wkracza ekipa ratownicza.

Płomienie i ratownicy są co prawda jak najbardziej prawdziwi, ale w mediach nie ukaże się żadna informacja o katastrofie. Cała sytuacja została zaaranżowana jako część Mining



Emergency Response Competition (MERC) – dorocznych zawodów ratownictwa górniczego. Ich celem jest podnoszenie kwalifikacji zespołów ratowniczych w australijskich kopalniach. W czasie trwających trzy dni zawodów ratownicy muszą zmierzyć się z wieloma sytuacjami, takimi jak na przykład symulowane wycieki chemikaliów i pożary.

– Staramy się, aby sytuacje były możliwie realistyczne. Wiele z nich zaaranżowano na podstawie prawdziwych wydarzeń – mówi Jen Pearce, jeden z organizatorów zawodów.

– Przeprowadzaliśmy już najrozmaitsze symulacje – od wypadków samochodowych w ciemności i przygniecen przez ciężki sprzęt po upadek pojazdów, które staranowały barierkę.

MERC ODGRYWA WAŻNĄ rolę, jeśli chodzi o zwiększenie bezpieczeństwa pracy i gotowości w razie wypadków. Eksploatacja kopalni w Australii odbywa się zwykle w odległych miejscach, często setki kilometrów od najbliższych miast. Profesjonalne ekipy ratownicze, takie jak straż pożarna czy karetka pogotowia, są odległe o wiele godzin drogi. Dlatego operatorzy kopalni szkolą własne zawodowe i ochotnicze zespoły ratownicze.

– MERC daje im możliwość szkolenia i podnoszenia umiejętności w bezpiecznych i kontrolowanych warunkach. Dzięki temu później lepiej sobie radzą w sytuacjach rzeczywistego zagrożenia – podkreśla Pearce.

Pierwsze zawody MERC odbyły się siedem lat temu, kiedy firma ratownicza PWR i producent wyposażenia do pierwszej pomocy, firma Red Earth Health Solutions, zdały sobie sprawę,



że zespoły ratownicze z australijskich kopalni potrzebowały miejsca, gdzie mogłyby się spotykać, szkolić i wymieniać doświadczeniami.

Od skromnych początków w 2010 r. przedsięwzięcie systematycznie się rozwija i dziś każdego roku bierze w nim udział blisko 300 osób, w tym uczestnicy zawodów, wolontariusze i sponsorzy. Zawody odbywają się w Perth, w pobliżu centrum biznesowego Langley Park, i przyciągają tysiące widzów. Zawodnicy pochodzą z Australii Zachodniej, gdzie MERC ma swoją siedzibę, i z pozostałych regionów Australii. Reprezentowane są znane firmy górnicze, takie jak Argyle Diamonds, Rio Tinto Iron Ore, FMG, BHP Nickel West, Newmont Boddington Gold i Synergy. Zainteresowanie z innych państw.

NICK GROEN, DYREKTOR generalny firmy PWR, twierdzi, że zawody przyniosą różnorakie korzyści. – Najważniejsze jest oczywiście szkolenie. Istotna jest jednak również możliwość sprawdzenia swoich umiejętności w kontrolowanych i bezpiecznych sytuacjach. Wiele zespołów ratowniczych nieczęsto ma taką możliwość. Wymiana doświadczeń, obserwowanie, jak inne zespoły radzą sobie w różnych sytuacjach – tego nie sposób przecenić.

Każdy z 12 zespołów uczestniczących w MERC pochodzi z innej firmy. Składa się z sześciu zawodników, zawodnika rezerwowego i kierownika.

Zespoły ratownicze współzawodniczą w siedmiu konkurencjach. Służą to zdobyciu i ulepszeniu umiejętności potrzebnych potem w rzeczywistych sytuacjach

Zespoły współzawodniczą w siedmiu konkurencjach – dwóch każdego dnia. Są to: pierwsza pomoc w razie wypadku drogowego, ratownictwo w systemach pionowych, gotowość na nagłych wypadkach, ratownictwo w ograniczonej przestrzeni, zwalczanie pożaru, materiały niebezpieczne oraz pierwsza pomoc. Sędziowie



Koleżeństwo i współpraca to istota ratownictwa górniczego

różnych zespołów mogą się od siebie różnić – mówi Crawford. – Na przykład w wypadku ratownictwa w systemach pionowych nie ma potrzeby symulować zbyt skomplikowanej sytuacji, tu wystarczy system standardowy.

oceniają działania każdego zespołu. Następnie wybierają zwycięzców w każdej kategorii i zawodach jako całości. Nagrody są przekazywane na cele dobroczynne.

Pearce podkreśla, że zespoły ratownicze są często wzywane do wypadków poza kopalniami, takich jak wypadki drogowe. Umiejętności nabyte w trakcie MERC mają więc również znaczenie dla całej społeczności.

Richard Crawford, kierownik ds. ratownictwa i bezpieczeństwa w firmie górniczej Christmas Creek (region Pilbara, Australia Zachodnia), należącej do Fortescue Metals Group, jest również sędzią na zawodach MERC. Obserwuje wszystkie konkurencje, a zwłaszcza te dotyczące ratownictwa w systemach pionowych. – Umiejętności ratownicze członków

CRAWFORD JEST PRZEKONANY, że uczestnicy zawodów wracają do swojej pracy z większymi kompetencjami, a zespół nowym duchem. – Koleżeństwo i współpraca to istota ratownictwa górniczego. Doskonale widać to w czasie MERC – mówi Crawford. – Wszystko to uczestnicy zabierają ze sobą, a potem otrzymujemy raporty o pozytywnych skutkach ich działań.

Groen dodaje, że zawody są możliwe dzięki wsparciu przez miejscowy przemysł i producentów wyposażenia, takich jak Sandvik. – Zaangażowanie firmy Sandvik zapewniło nam, po raz pierwszy, sprzęt górniczy – mówi Groen. – W trakcie symulowanych różnych sytuacji używa się prawdziwego sprzętu, co zwiększa realizm i dobrze służy uczestnikom zawodów. ■

SPONSORING FIRMY SANDVIK

Kiedy Malcolm Mauger, kierownik linii biznesowej ds. załadunku i transportu dla kopalni podziemnych i powierzchniowych Sandvik Mining and Rock Technology, usłyszał od klienta, że organizatorzy zawodów MERC w 2016 r. bardzo potrzebują sprzętu górniczego do symulacji wypadków, natychmiast zgłosił chęć pomocy.

Po spotkaniu z organizatorami Sandvik zaoferował dostarczenie do Perth wozu odstawczego, wiertnicy do pracy pod ziemią

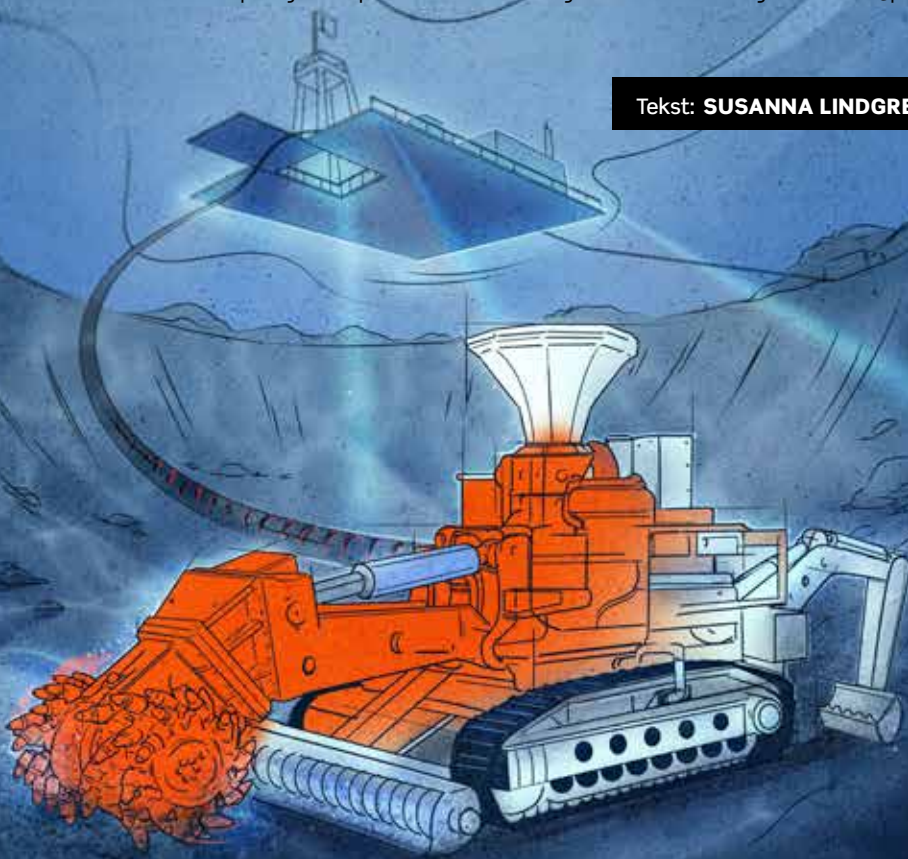
i ładowarki. W ten sposób na zawodach ratowniczych w Perth po raz pierwszy pojawił się prawdziwy sprzęt górniczy. Towarzyszyła mu grupa pracowników firmy Sandvik. Uczestniczyli oni w wydarzeniu i odpowiadali na pytania uczestników i widzów. – Ładowarki użyto do symulacji, w której przygniata ona samochód, a ratownicy wyciągają z niego ludzi – mówi Mauger. – Wiertnica posłużyła do symulacji sytuacji, w której wysięgnik wciągnął ramię pracownika.

Mauger zapewnia, że zarówno firma Sandvik, jak i organizatorzy MERC bardzo poważnie podeszli do tych symulacji. To nie dziwi, gdyż firma Sandvik jest znana z tego, że przykłada ogromną wagę do kwestii bezpieczeństwa. – Wszystkie symulacje na MERC są drobiazgowo zaplanowane przez ekspertów – podkreśla Mauger. – Potem są one dokładnie analizowane, aby wyciągnąć wnioski na następny rok.

PODWODNE ZASOBY

■ W opuszczonych i zalanych europejskich kopalniach znajdują się minerały warte blisko 100 miliardów euro. Dlatego UE postanowiła sfinansować projekt ¡VAMOS!, który ma otworzyć dostęp do tych bogactw

Tekst: **SUSANNA LINDGREN** Ilustracje: **RITHUSET I STHLM**



OD SETEK LAT w Europie eksploatuje się kopalnie. Jednak dziś większość ła-two dostępnych złóż minerałów jest już na wyczerpaniu. Głębiej leżące zasoby nie były dotychczas eksploatowane na większą skalę. Często są one niewielkie i znajdują się w gęsto zaludnionych miejscach, co utrudnia operacje górnicze. Szacuje się, że wartość minerałów na naszym kontynencie, znajdujących się na głębokości 500–1000 metrów wynosi około 100 miliardów euro. Projekt ¡VAMOS! (Viable Alternative Mine Operating System) jest próbą

znalezienia nowych metod dostępu do tych zasobów. Oznacza to ponowne dotarcie do tych nieeksploatowanych złóż, zwłaszcza położonych pod wodą.

- CEL PROJEKTU ¡VAMOS! jest bardzo prosty – mówi Jenny Rainbird, kierownik projektu w grupie BMT, która koordynuje projekt. – Należy skonstruować robota do eksploatacji złóż położonych pod wodą oraz dodatkowe potrzebne wyposażenie. Chodzi również o udowodnienie, że koncepcja ponownego wydobycia

w starych kopalniach odkrywkowych, zalanych wodą i suchych, jest możliwa i opłacalna.

Firma BMT z siedzibą w Londynie jest naukowym konsultantem, który zarządza projektem, prowadzonym przez konsorcjum 17 firm z dziewięciu krajów europejskich. Projekt rozpoczął się w lutym 2015 r. i ma trwać do lipca 2018 r., kiedy Rainbird i jej zespół zaprezentują swoje dokonania. Część prac jest już widoczna. W Newcastle upon Tyne, w wielkiej Brytanii, firma



Firma Sandvik Mining and Rock Technology bierze udział w projekcie – dostarczyła ramę robota i urządzenia do urabiania

Zaletą tego prototypu są jego małe rozmiary i zwrotność

Soil Machine Dynamics (SMD) zaprojektowała prototyp robota do eksploatacji złóż położonych pod wodą. Urządzenie zbudowała w Holandii firma Damen Shipyards Group, podczas gdy jego system nawigacji powstał w INESC (Institute for Systems and Computer Engineering) na uniwersytecie w Porto, w Portugalii – we współpracy z firmami ZfT i FEMU. Sandvik Mining and Rock Technology dostarczyła urządzenie do urabiania i ramę prototypu.

– Taki projekt nie byłby możliwy bez międzynarodowej współpracy. Jego wszyscy uczestnicy reprezentują najwyższy poziom w swoich dziedzinach – mówi Rainbird. – Weźmy na przykład czujniki dostarczone przez INESC czy ekspertyzę firmy BMT dotyczącą środowiska podwodnego – wszystko to umożliwiło powstanie bezzałogowej maszyny.

Dodatkowym elementem systemu jest podwodny robot, który umożliwia lepszą wizualizację tego, co dzieje się pod wodą.

- ROZWÓJ TEJ nowej technologii czujników to zapewne najbardziej interesująca część projektu – uważa Rainbird. – Podczas prac górniczych pod wodą widoczność jest zerowa wskutek procesu sedymentacji.

Trzy spośród większych korporacji przemysłowych w projekcie, firmy Sandvik Mining and Rock Technology, Damen i SMD, już wcześniej wspólnie pracowały przy morskich projektach górniczych dla firmy Nautilus Minerals. Sandvik uczestniczył tu w produkcji pierwszego na świecie wyposażenie do eksploatacji górniczej dna morskiego.

– Inspiracją dla ¡VAMOS! był właśnie Nautilus, dziś jeden z najważniejszych projektów eksploatacji dna morskiego – mówi Uwe Restner, kierownik produktu i sprzedaży w dziale wydobycia ciągłego i mechanicznego urabiania skał w firmie Sandvik. – Sandvik chce brać udział w eksploatacji zasobów podwodnych, a uczestnictwo w projekcie motywuje do innowacyjności w sektorze maszyn górniczych.

Z początku Sandvik miał dostarczyć tylko urządzenie do urabiania, jednak firma SMD poprosiła jeszcze o wykonanie ramy. – Dostarczyliśmy więc kompletny podzespół, składający się z ramy, głowicy urabiającej i zespołu stabilizującego z tyłu – mówi Restner.

PRODUKCJA TYCH CZĘŚCI wymagała wielu modyfikacji elementów standardowych. To, że partnerzy znajdowali się w różnych krajach, nie spowodowało żadnych technicznych problemów i dodatkowych korekt.

– Koordynacja techniczna była co prawda wyzwaniem, lecz konieczność zastosowania wielu nowych technologii okazała się bardzo korzystna – mówi Restner. – ¡VAMOS! pokazał, że różne podsystemy mogą pracować razem. W rezultacie powstał w pełni zdalnie sterowany i niezawodny system wydobycia, ze zintegrowanym planem ewakuacji, aby żadne urządzenie nie przepadło.

Projekt jest polem doświadczalnym dla nowych technologii górniczych, a poza tym przyniesie wiele innych korzyści. Eksploatacja złóż podwodnych nie łączy się z kosztami usuwania odpadów, w odróżnieniu od eksploatacji odkrywkowej na lądzie. Nie występują koszty odwadniania, nie ma też potrzeby budowy i utrzymania barier. Nie występują również warstwy wodonośne, które mogłyby zanieczyszczać okoliczne wody gruntowe.

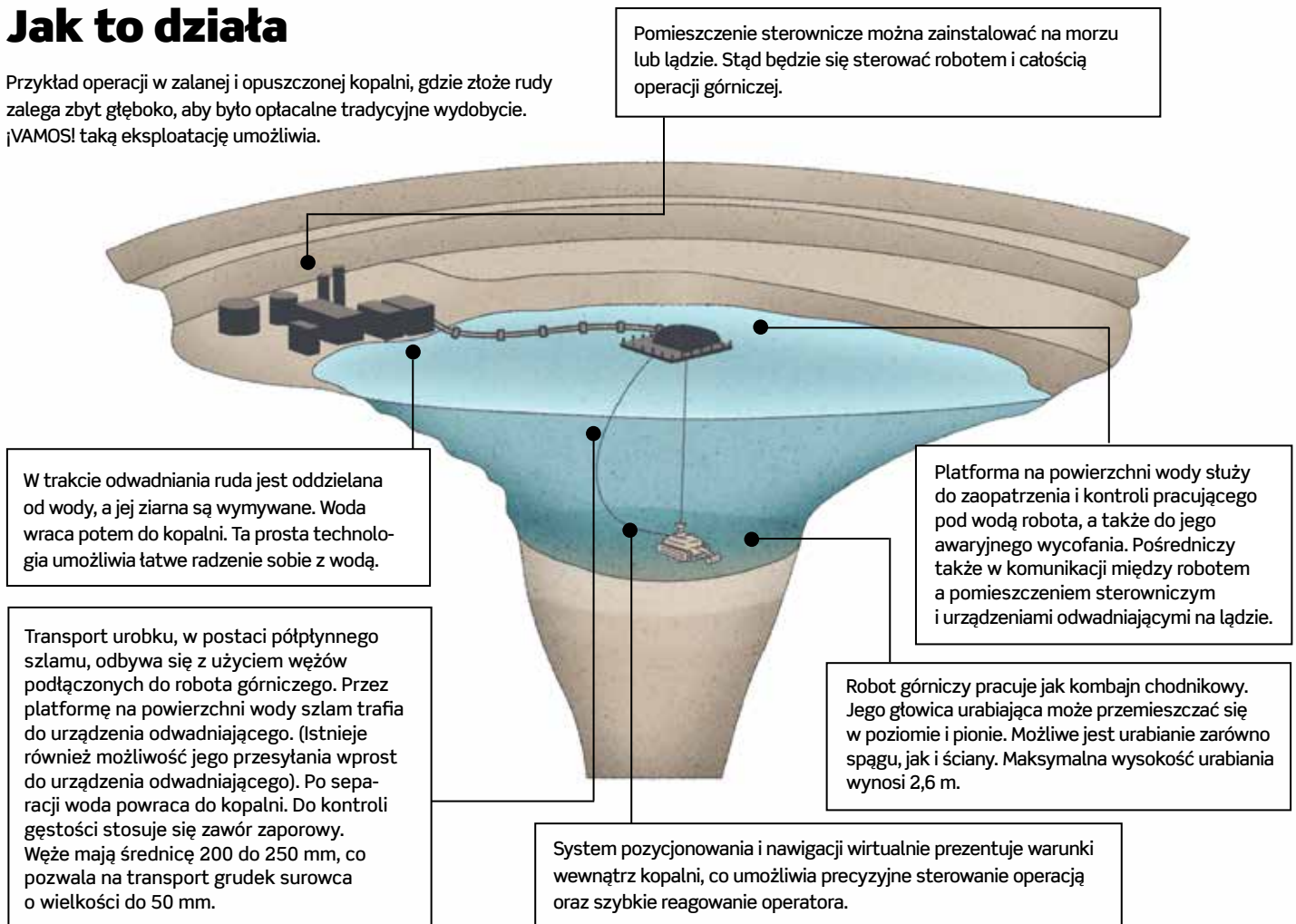
- NIE BĘDZIE również hałasu wytwarzanego przez roboty strzałowe, drgań gruntu i pyłu. W kopalni nie będą potrzebni pracownicy. Przygotowanie sprzętu do pracy będzie szybsze niż w kopalniach podziemnych – zapewnia Restner.

Szacunkowy koszt projektu ¡VAMOS! wynosi 12,6 mld euro, z czego 9,2 mld euro pochodzi z grantów, a resztę wyłożyły uczestniczące w nim firmy. Wszystkie one mają uzasadnioną nadzieję na zwrot zainwestowanych pieniędzy.

– Trudno przewidzieć zyski, gdyż zależy to od sytuacji na światowym rynku surowców – mówi Marco Recchioni, doradca projektu z agencji dla małych i średnich przedsiębiorstw w Komisji Europejskiej. – Jedną z głównych zalet tego wspólnego programu jest wspieranie współpracy prywatnych firm i instytucji publicznych na całym świecie. Jednym z największych wyzwań takich projektów jak ¡VAMOS! jest dopasowanie ich do potrzeb rynku. Unia Europejska wspiera wiele podobnych inicjatyw. Można tu dać przykład takich unijnych programów jak Horizon 2020 Innovation Action,

Jak to działa

Przykład operacji w zalanej i opuszczonej kopalni, gdzie złoża rudy zalega zbyt głęboko, aby było opłacalne tradycyjne wydobywanie. iVAMOS! taką eksploatację umożliwia.



EIT RawMaterials czy European Investment Fund.

Robot ma być przetestowany pod koniec 2017 r. Pierwszy test zostanie przeprowadzony w zalanej kopalni kaolinu w Lee Moor, w Devon, w Wielkiej Brytanii. Drugi test, dotyczący twardych skał, odbędzie się w zalanej kopalni hematytu i syderytu w Vareš, w Bośni i Hercegowinie.

- INNYM POZYTYWNYM aspektem programu badawczego Horizon 2020, jest to, że każdy partner będzie mógł spożytkować osiągnięte przez siebie rezultaty zgodnie z własną włą – podkreśla Recchioni. – To spowoduje lawinę zmian – umożliwi zwiększenie konkurencyjności, a poza tym spowoduje stworzenie nowych miejsc pracy, i to nie tylko w branży sprzętu górniczego, lecz

także w innych sektorach gospodarki.

– W europejskich kopalniach odkrywkowych istnieją zasoby 20 ważnych minerałów, które dzisiaj wydobywa się w niezbyt wielkim stopniu. Prototyp naszego robota znajdzie również wiele innych zastosowań – mówi Rainbird. – Takich jak na przykład praca w zalanych chodnikach i kopalniach rudy żelaza oraz w innych miejscach, gdzie można zastosować urządzenie bezzałogowe.

Obecna wersja prototypu ma wymienne narzędzie na przednim ramieniu oraz chwytak, co umożliwia wiele zastosowań.

– Zaletą tego prototypu są jego dosyć małe rozmiary i zwrotność – mówi Rainbird. – Będzie on służyć do wydobywania niewielkich ilości drogiego i cennych surowców. ■

PROJEKT iVAMOS!

Projekt iVAMOS! jest częścią programu Unii Europejskiej o nazwie Horizon 2020, największego programu badawczo-rozwojowego finansowanego przez UE, o budżecie blisko 80 mld euro na lata 2014–2020. Celem jest zapewnienie Europie globalnej konkurencyjności, stymulowanie rozwoju gospodarczego i tworzenie miejsc pracy za pomocą tworzenia nowych technologii i wdrażanie ich do produkcji w przedsiębiorstwach. Konsorcjum iVAMOS! otrzymało grant nr 642477 na projekt „Eksploatacja Małych i Trudno Dostępnych Złóż i Górnictwo Alternatywne”.

ŻYCIE JEST WIECZNE

Dawną kopalnię w Butte, w stanie Montana, wypełniają dziś miliardy litrów toksycznej wody. Interesujące jest jednak to, co leży pod wodą

Tekst: FRANCIS DIGNAN Zdjęcie: GETTY IMAGES

TRUDNE, SUROWE ŚRODOWISKO MOŻE czasem obfitować w niespodzianki. Nawet w najbardziej nieprzychylnych człowiekowi miejscach na Ziemi spotyka się życie. Może to być lis arktyczny, który zaczyna marznąć dopiero w temperaturze minus 70 stopni Celsjusza, lub też nomadowie przemierzający Saharę. Niewiele jest na świecie miejsc, gdzie nie przeżyłby jakiś rodzaj flory lub fauny.

Można by sądzić, że takim środowiskiem zupełnie pozbawionym życia powinna być toksyczna woda w kopalni Berkeley Pit. Powinna, ale nie jest.

Ta dawna kopalnia w Butte, w Montanie, w USA, jest dziś sztucznym jeziorem o długości 1,6 km i szerokości 800 m, które zawiera 1500 mld litrów zatrutej wody. Woda jest silnie zakwaszona i ma krwistoczerwony kolor, spowodowany obecnością złóż rudy żelaza i miedzi. W tym skrajnie nieprzyjaznym środowisku bytują nowe gatunki grzybów, które mogą dokonać ważnego przełomu w medycynie.

Dwóch naukowców z University of Montana studiuje jezioro w Berkeley Pit, badając grzyby znane jako ekstremofile. Głównym celem badań są mechanizmy, które pozwalają tym organizmom przetrwać w tak trudnym środowisku.

Profesorowie Don i Andrea Stierle'owie studiują organizmy żyjące w jeziorze Berkeley Pit. Małżeństwo zdążyło dokonać kilku bardzo ważnych odkryć.

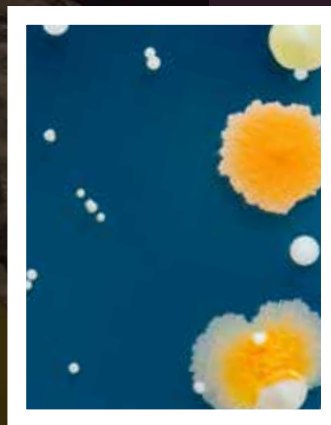
W 1998 r. znaleźli grzyb, który potrafi zwalczać komórki nowotworowe. Był to zupełnie nowy gatunek, któremu dali nazwę berkeleydione. Niedługo potem odkryli inny unikatowy gatunek, który także wytwarza substancje zwalczające nowotwory. Jedyną przyczyną tego, że ich badania nie stały się światową sensacją,

jest brak odpowiedniego laboratorium, w którym mogliby przeprowadzać doświadczenia na większą skalę, aby odpowiedzieć na zasadnicze pytanie: czy preparaty z tych grzybów można bezpiecznie podawać ludziom chorym na raka.

Jednak to nie koniec ich odkryć. Ostatnio odkryli całkowicie nowy antybiotyk, berkeleylactone A, który działa zupełnie inaczej niż obecnie znane antybiotyki. Dziś patogeny są coraz bardziej odporne na antybiotyki, dlatego mogłoby to oznaczać ogromny przełom w zwalczaniu infekcji. Uptynie oczywiście dużo czasu, zanim to odkrycie spowoduje uruchomienie produkcji skutecznego lekarstwa.

Kopalnia wyprodukowała w sumie 320 mln ton rudy, a w szczytowym okresie swojej świetności dostarczała jedną trzecią miedzi zużywanej w USA. Dziś jest niezbyt znaną atrakcją turystyczną, a bilet wstępu kosztuje dwa dolary. Szkarłatna barwa wody, kontrastująca z piaskiem ścian wyrobiska i błękitem nieba w bezchmurne dni, może na pewno być przeżyciem estetycznym.

Jednak podobnie jak w czasie intensywnej eksploatacji prawdopodobnie skrywa dno. To właśnie tam, pod miliardami litrów toksycznej wody, można znaleźć uparte organizmy, adaptujące się do najtrudniejszych warunków. Być może przyczynią się one do przełomu w medycynie. Życie zawsze znajdzie sposób na przetrwanie. ■





Rozwiązanie każdego zadania

Firma Sandvik Mining and Rock Technology oferuje ogromnie szeroki zakres asortymentu wyposażenia i usług. Jesteśmy obecni w 130 krajach. Niezależnie od tego, jakie zadanie stoi przed Państwem, Sandvik dostarczy odpowiednie rozwiązanie

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. Podstawą wszystkich działań w firmie Sandvik jest EHS, zwłaszcza na etapie projektowania produktów. Naszą ambicją jest wytwarzanie najbardziej bezpiecznych urządzeń na rynku. Obniżający emisję spalin System Zarządzania Sprężarką do wiertnic czy sprzęt przeciwpożarowy – wszystkie nasze produkty gwarantują bezpieczną pracę w zakładach klientów.



ORYGINALNE CZĘŚCI I USŁUGI

Duża trwałość. W branży, gdzie jedna godzina przestoju może kosztować krocie, umowa serwisowa Sandvik 365 gwarantuje przez całą dobę części, usługi oraz pomoc doświadczonych specjalistów. Dająca się przewidzieć produktywność to także przewidywalne zyski. Nasza firma nie tylko dostarcza najlepszy na rynku sprzęt górniczy i budowlany, lecz także usługi posprzedażne, które zwiększą wartość dodaną 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. Wiertnice do skał, wyposażone w wysoko wydajne hydrauliczne, 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 wydajne urządzenia.



WYDOBYCIE CIĄGŁE 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 oraz niskimi kosztami całkowitymi.



ŁADOWARKI I WOZY ODSTAWCZE

Niezawodny załadunek.

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 oraz części zamienne na indywidualne zamówienie klienta. Nasze rozwiązania gwarantują najwyższą wydajność, i te dotyczące kruszenia twardej skały, i te budowy agregatów z mobilnymi przesiewaczami.



WYBURZANIE I ROZBIÓRKI

Mocne uderzenie.

Urządzenia do rozbiórek i wyburzania firmy Sandvik szybko i efektywnie radzą sobie z trudnymi zadaniami. Cechują się dużą siłą cięcia i kruszenia, 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.

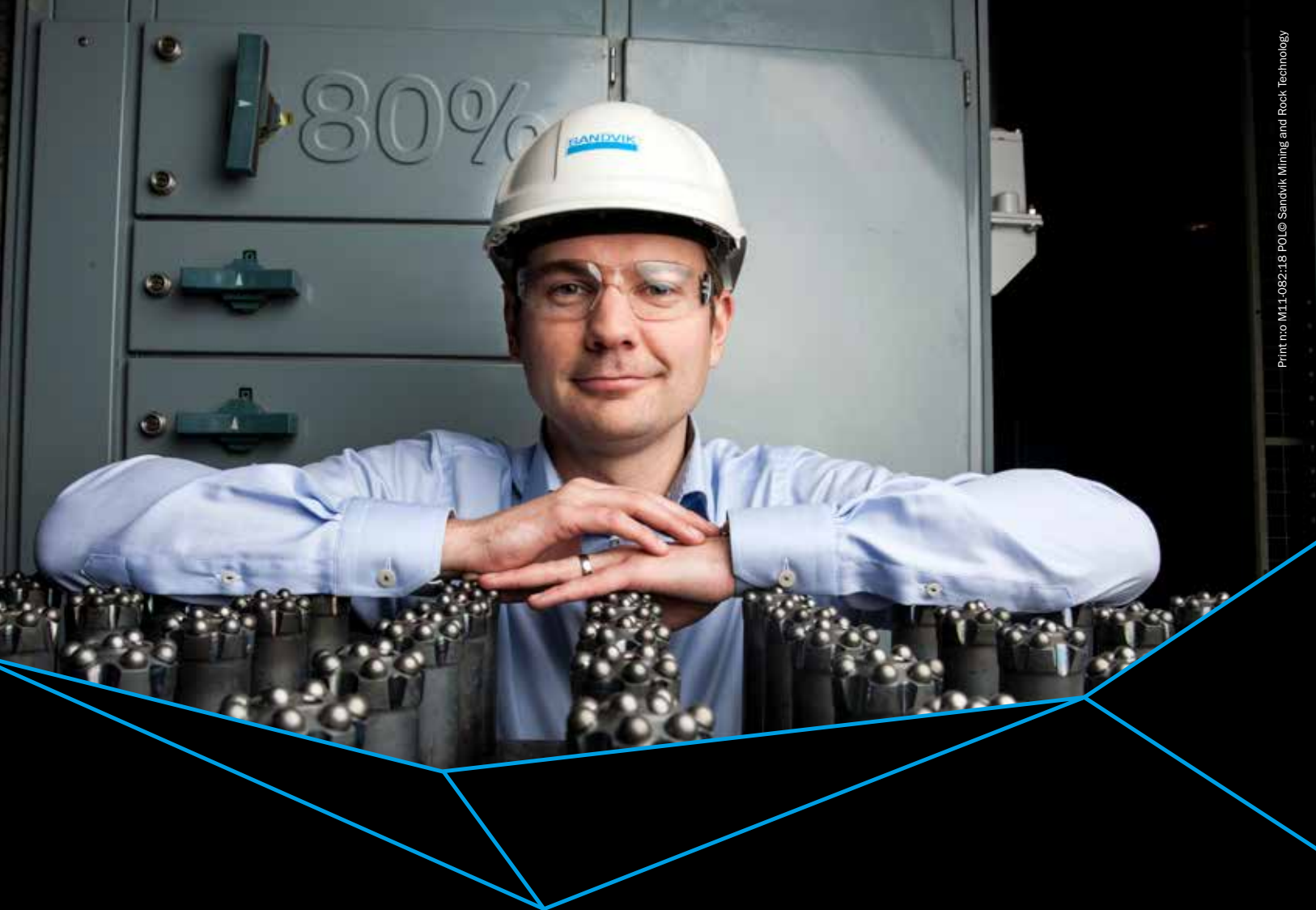


MECHANICZNE URABIANIE SKAŁ

Twarde jak skała.

Sandvik oferuje najbardziej zaawansowane na świecie narzędzia do 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 do sprzętu górniczego znacznie podnoszą produktywność.





ZAUF AJ LICZBOM

SANDVIK 365 – NARZĘDZIA DO SKAŁ, NA KTÓRE MOŻNA LICZYĆ

Do 80 procent dłuższe interwały szlifowania*. Do 60 procent dłuższy okres eksploatacji wiertła*. Unikatowa, innowacyjna konstrukcja z nowym, odpornym na zużycie gatunkiem węgliku spiekane go. Wszystko to gwarantuje bezprecedensowe zwiększenie trwałości, produktywności i bezpieczeństwa.

Nasze nowe wiertło do wiertnicy z górnym młotkiem tworzy narzędzie do skał, które gwarantuje niespotykaną dotychczas trwałość. Właściwości tego wiertła to między innymi podniesione czoło koronki, co daje więcej miejsca dla płytek skrawających oraz większe dysze przepłuczki i rowki odprowadzające zwierciny. Większa liczba węglików zwiększa odporność na zużycie, co wydłuża okres eksploatacji. W połączeniu z GC80, naszym nowym gatunkiem węgliku, umożliwi to wykonanie większej liczby otworów w czasie jednej zmiany niż za pomocą wiertła standardowego, a to dzięki mniejszej liczbie wymian i większemu posuwowi. Więcej informacji o tym, jak nasze nowe narzędzia do skał mogą zwiększyć produktywność operacji wiertniczych przez 365 dni w roku, na stronie home.sandvik.

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

