

SKANER LEICA

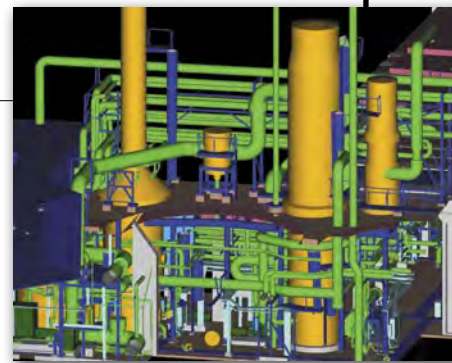
Skaner laserowy przy swojej prędkości pracy skraca kilkadziesiątkrotnie czas potrzebny na zinventaryzowanie obiektu budowlanego tradycyjnymi metodami. W procesie projektowania i modelowania 3D instalacji przemysłowych ogranicza kilkakrotnie liczbę potrzebnych do tego zadania inżynierów. Jak mawiał jeden z laureatów Nagrody Nobla – same plusy dodatnie.

MAREK PUDŁO

Leica HDS 3000 to sprzęt przeznaczony zarówno do pomiarów topograficznych (duży zasięg, mała dokładność), jak i prac inżyniersko-konstrukcyjnych (małe odległości, duża precyzja). Zasięg skanowania HDS-a to ponad 300 m. Przeglądając ofertę rynkową skanerów (patrz s. 52), śmiało można powiedzieć, że opisywany model należy do grupy najszybszych, najdokładniejszych i najbardziej zaawansowanych techno-



HDS 3000



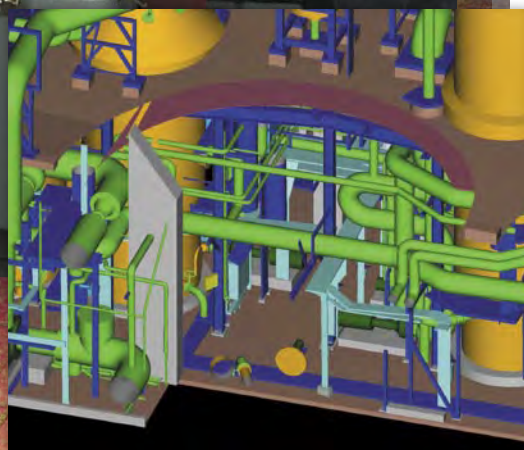
logicznie. Umożliwia skanowanie z prędkością 4000 punktów na sekundę, a każdy punkt w chmurze określany jest z błędem nie większym niż kilka milimetrów. Warto podkreślić, że światło lasera jest całkowicie bezpieczne dla oczu.

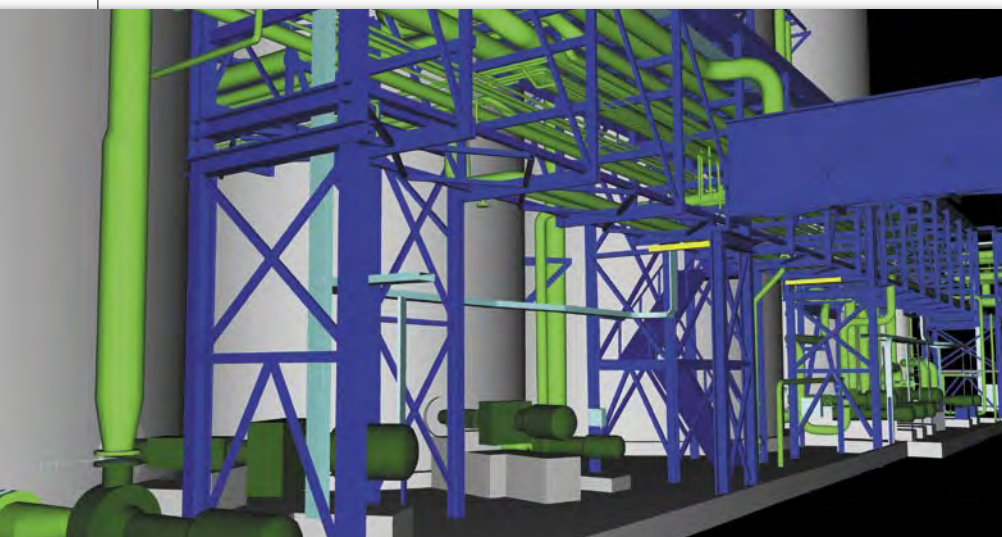
Skaner mierzy współrzędne X, Y, Z w lokalnym układzie odniesienia, którego początek umieszczony jest w środku instrumentu. Czwartą „wirtualną” współrzędną jest kolor (informacja o ilości odbitego od obiektu światła lasera).

Aby sterować pracą instrumentu, należy podłączyć zewnętrzny komputer. Do HDS 3000 można użyć każdego modelu laptopa, który posiada łącze ethernet, bowiem za jego pomocą komunikują się oba urządzenia. W komputerze musi być zainstalowane oprogramowanie sterujące Cyclone. Jest to aplikacja modułowa (Cyclone Scan, Register, Model, Survey, Viewer, Server), którą można dowolnie konfigurować w zależności od potrzeb użytkownika.

HDS 3000 korzysta z tradycyjnej zewnętrznej baterii 12-woltowej, rozmiarami i wagą przypominającej akumulator samochodowy. Źródłem zasilania może być również prąd zmienny 220 V. Przy skanowaniu zamkniętych pomieszczeń wystarczy znaleźć tradycyjne gniazdko i do niego podłączyć instrument.

Jak więc wygląda praca skanerem oraz wszystkie czynności polowe i biurowe, prowadzące do ostatecznych wyników widocznych na rysunkach obok? Podstawą skutecznej pracy jest odpowiednie dobranie i rozplanowanie stanowisk pomiarowych. Jest to bardzo istotne, ponieważ operator musi na mierzonym obiekcie umieścić specjalne tarcze celownicze, które posłużą w fazie obróbki skanów do ich łączenia. Ewentualne określenie współrzędnych tarczek (za pomocą np. tachimetru) pozwoli na transformację danych do dowolnego układu „ziemskiego”. Dość du-





że pole widzenia skanera (270° w pionie i 360° w poziomie) pozwala na skanowanie obiektów bez konieczności częstego przestawiania instrumentu.

Po uruchomieniu skanera, oprogramowania w laptopie i nawiązaniu łączności między nimi, przed rozpoczęciem skanowania wykonywane jest panoramiczne zdjęcie wokół stanowiska wbudowanym aparatem cyfrowym. Operator wykorzystuje je w fazie definiowania „okna” pomiarowego (obszaru, który będzie objęty skanowaniem), a w fazie obróbki danych – jako dokumentację techniczną lub realistyczną wizualizację modelu 3D. Następnie ustawia się parametry działania urządzenia: rozdzielczość pionową i poziomą (gęstość punktów), dokładność opracowania, układ współrzędnych czy sposób archiwizowania danych, automatyczne rozpoznawanie tarczek sygnalizacyjnych, filtrowanie danych itp. I to już wszystko. Teraz wystarczy nacisnąć klawisz *scan*.

Powstała chmura punktów jest podstawowym efektem pracy skanera. I właściwie od razu nadaje się ona do ewentualnej prezentacji i podstawowej obróbki inżynierskiej. Postać ta jest najczęściej wykorzystywana przez inżynierów zajmujących się szeroko pojętymi pomiarami terenowymi – w zakresie geodezji, inżynierii lądowej, transportu, inwentaryzacji obiektów archeologicznych oraz zabytków itp. Skanowanie laserowe umożliwi szybkie i precyzyjne określenie kształtu oraz rozmiarów skomplikowanych rozjazdów kolejowych, przebiegu kilkusetmetrowych podziemnych tuneli, zależności geometrycznych między słupami wysokiego napięcia czy udokumentowanie obszaru wykopaliisk archeologicznych na dużym obszarze. Wszystkie te czynności mógłby wykonać operator tradycyjnymi instrumentami geodezyjnymi, ale ile wysiłku by go to kosztowało? Już na etapie prac polowych w programie sterującym Cyclone można połączyć wszystkie

skany w jeden model, zrobić ewentualną transformację współrzędnych czy prowadzić podstawowe operacje na chmurze punktów, która jest tworem wektorowym. Można więc mierzyć odległości między punktami, wykonywać rzuty, przekroje, profile, tworzyć siatkę trójkątów TIN, generować warstwy i NMT.

Jednak ostatecznym „produktem” wytworzonym z chmury punktów są zaawansowane modele 3D. Powstają one poprzez wpasowanie w zeskanowaną grupę punktów przygotowanych elementów rur, przewodów, kolanek, trójkątów i innych elementów tworzących skomplikowane instalacje przemysłowe. Tak skonstruowany model ze znanymi parametrami poszczególnych części (przekrój rury, średnica kabla zasilającego, kąty wewnętrzne trójkąta itp.) umożliwia wykonywanie analiz statystycznych (ilościowych i jakościowych) czy badań wytrzymałościowych (np. naprężeń). Wszystkie te czynności można prowadzić dzięki „wtyczce” (*plug-in*) o nazwie Leica CloudWorx. Pozwala ona opracowywać chmurę punktów w najbardziej zaawansowanym oprogramowaniu do projektowania 3D (Intergraph SmartPlant, AVEVA PDMS, PDS, CADMATIC, MicroStation, AutoCAD).

Właśnie takie prace projektowe wykonuje łódzka firma Pöyry Forest Industry Sp. z o.o., która niedawno nabyła skaner Leica HDS 3000. Jest on wdrażany w procesach tworzenia skomplikowanych instalacji przemysłowych w rafineriach, papierniach, zakładach energetycznych itp., a także w inwentaryzacji podobnych urządzeń bez konieczności przerywania procesu produkcyjnego. Dyrektor Pöyry Forest Industry Marek Wilman już po kilkudniowym używaniu skanera w firmie uważa za najlepszą technikę pomiarową, która z równie dużą efektywnością dostarczałaby w takim zakresie (czasie, dokładności i niezawodności) danych do modelowania inżynierskiego. Choć samo skanowanie stanowi znikomy procent całego procesu projektowania, to jednak czterokrotne skrócenie czasu lub zmniejszenie liczby pracowników potrzebnych do wykonania prac wstępnych zdecydowanie obniża koszty całego projektu.

Na koniec dodajmy, że Leica HDS 3000 kosztuje około 450 000 złotych, a każda godzina jej pracy warta jest na polskim rynku około 100 euro.

TEKST I ZDJĘCIA MAREK PUDYŁO