

Wykorzystanie danych z instrumentu Topcon GTL-1000 w praktyce

# Więcej niż skanowanie

GTL-1000 jest połączeniem nowego skanera 3D oraz doskonale znanego i sprawdzonego zmotoryzowanego tachimetru GT-1000. To unikatowe i bezkompromisowe rozwiązanie sprawdzi się zarówno przy prostszych, codziennych pracach, jak i bardziej skomplikowanych.

**W** życiu codziennym szukamy urządzeń umożliwiających realizację kilku zróżnicowanych zadań. Dobrym przykładem są telefony komórkowe, które służą dziś nie tylko do dzwonienia, a niektóre modele pozwalają nawet na skanowanie 3D otoczenia. Skanowanie laserowe staje się więc coraz bardziej powszechne i użyteczne. Stąd też w ofercie firmy Topcon, której TPI jest wyłącznym dystrybutorem, znajdziemy wszechstronne urządzenie GTL-1000. W tym artykule pokażemy jego działanie na konkretnych przykładach.



1. Skaner Topcon GTL-1000 podczas pracy

dzenie Topcon GTL bazujące na tachimetrze można bardzo dokładnie spoziomować i nawiązać do układu współrzędnych inwestycji. Posłużyć do tego mogą zarówno punkty wcześniej wczytane, jak i wskazane bezpośrednio na modelu CAD lub BIM. Po nawiązaniu instrumentu pozostaje tylko wykonać skan, co zajmuje mniej niż 5 minut nawet w najbardziej szczegółowym trybie pomiaru z pozyskaniem kolorów. Kilka takich stanowisk wystarczy, aby zebrać dane o ukształtowaniu posadzki na dużej powierzchni.

## ● Kontrola poziomu posadzki parkingu podziemnego

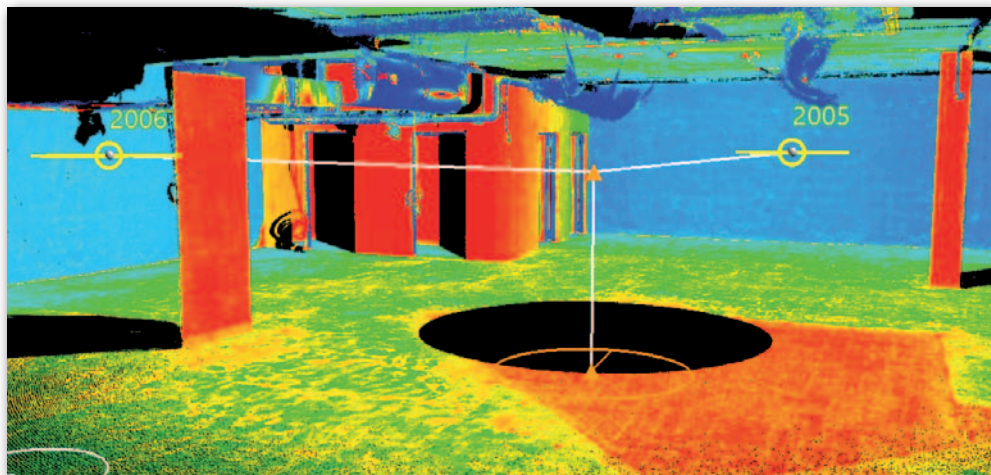
Duże inwestycje budowlane, zwłaszcza umiejscowione w gęstej zabudowie, często posiadają parkingi podziemne. Ich posadzki muszą być idealnie wypoziomowane choćby dlatego, aby w czasie eksploatacji w niektórych miejscach nie gromadziła się woda. Naprawa takiej wady na dalszym etapie budowy generuje opóźnienia oraz duże koszty.

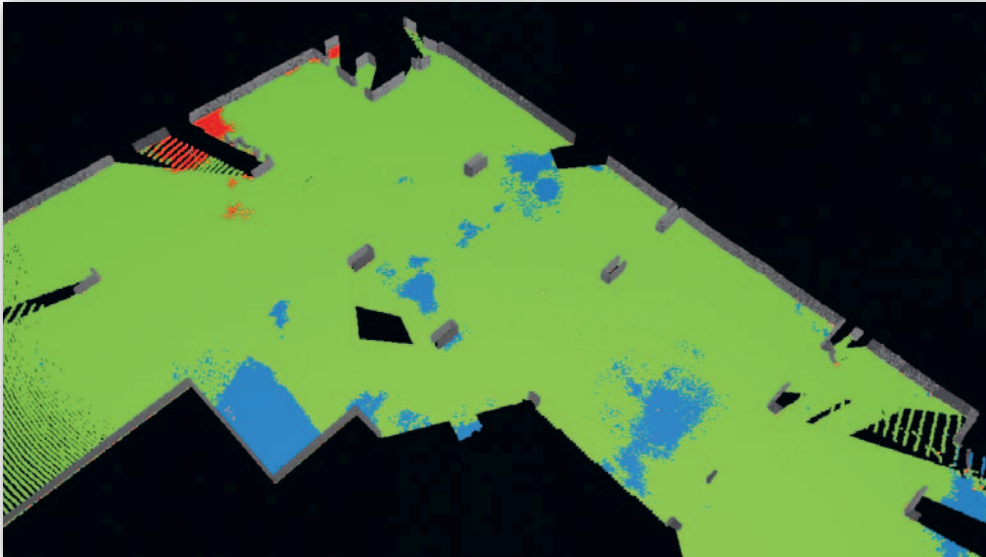
2. Chmura punktów z pojedynczego stanowiska z dwoma punktami nawiązania pokolorowana według intensywności odbicia (oprogramowanie Topcon Magnet Collage)

Badanie poziomu częściowo wykonuje się za pomocą tachimetrów lub niwelatorów. Jednak wtedy uzyskujemy wartości odchyłek tylko w konkretnych, pomierzo-

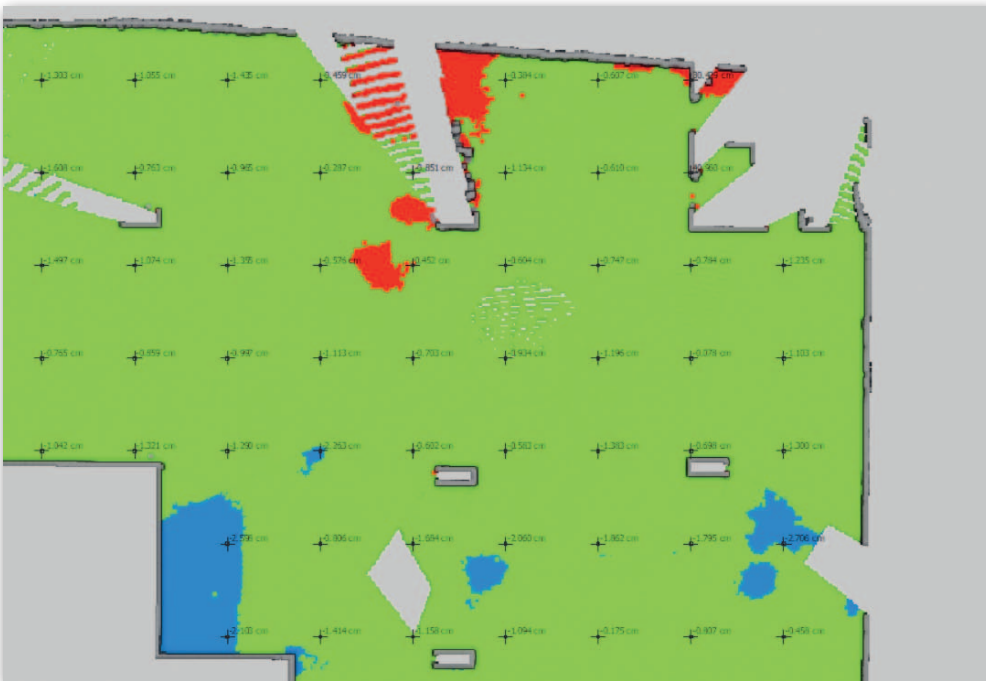
nych punktach. Natomiast skanowanie 3D umożliwia zebranie bardzo dużej ilości gęstych danych pozwalających na wykrycie nawet małych nierówności. Urzą-

W opisywanym przypadku pierwsze stanowisko zostało nawiązane do 4 punktów osnowy. Kolejne wstępnie dopasowano za pomocą metody Shift. Pliki ze skanowania zaimportowano do Topcon





3. Chmura punktów posadzki pokolorowana według wartości odchyłki od poziomu. Kolor czerwony i niebieski – odchyłki powyżej 1,5 cm. Kolor zielony – odchyłki do 1,5 cm (oprogramowanie Gexcel Reconstructor)



4. Kolorystyczna mapa odchyłek poziomości wraz z siatką punktów z dokładnymi wartościami (oprogramowanie Gexcel Reconstructor)



5. Chmura punktów w układzie współrzędnych modelu BIM (oprogramowanie Autodesk Navisworks)

Magnet Collage, gdzie – dzięki temu, że instrument już podczas pomiaru był wpasowany w układ – wystarczyło dopasować skany między sobą metodą chmura do chmury. Następnie chmury punktów wyeksportowano do oprogramowania Gexcel Reconstructor, w którym przystąpiono do kontroli poziomości. Skan ograniczono do badanego obszaru i utworzono płaszczyznę referencyjną na docelowej wysokości posadzki. Wynik porównania rzeczywistej powierzchni posadzki do idealnie poziomej płaszczyzny pokazano na rys. 3. Możliwe jest też utworzenie siatki punktów np. co 2 m z dokładnymi wartościami odchyłek. Łącząc obie te metody prezentacji wyników badania, otrzymujemy bardzo obrazową informację o poziomości posadzki.

## ● Kontrola jakości wykonania inwestycji

W Stanach Zjednoczonych oraz w wielu krajach Europy praktycznie wszystkie inwestycje budowlane są już prowadzone z wykorzystaniem metodologii BIM. Również w Polsce zyskuje ona na popularności. Jednym z jej wymogów jest utworzenie, a następnie systematyczne aktualizowanie modelu 3D inwestycji. Błędów na budowie nie sposób uniknąć, ważne jednak, aby w miarę szybko je wykryć i skorygować. Pozwala na to Topcon GTL-1000 wraz z oprogramowaniem Clearedge3D Verity. Poprzez szybkie skanowanie 3D i wpasowanie do układu współrzędnych modelu BIM/CAD jesteśmy w stanie kontrolować obszary inwestycji w sposób systematyczny.

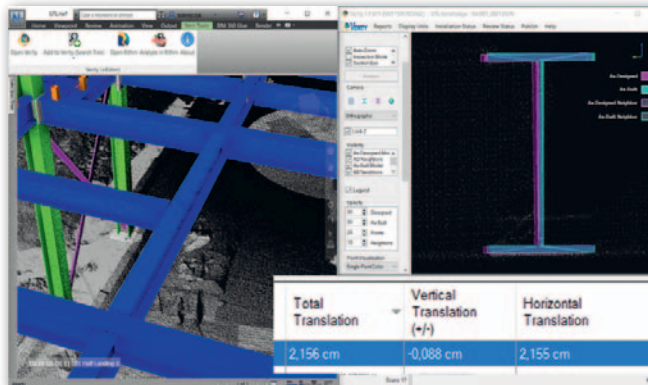
Program Verity porównuje skan 3D rzeczywistego stanu inwestycji z idealnym modelem 3D oraz pokazuje, które elementy zostały błędnie zamontowane (wraz z informacją o wielkości tego błędu). Kolejną ważną funkcją to śledzenie postępu prac. Odbywa się ono poprzez zestawienie elemen-

tów zamontowanych poprawnie lub niepoprawnie oraz elementów niewykrytych.

Wszystkie zestawienia oraz raporty generowane są jako interaktywne raporty HTML oraz tabele XLS, co pozwala w prosty sposób udostępniać dalej wszystkie informacje na temat stanu inwestycji budowlanej.

## • Wspomaganie prac w geodezji inżynierskiej

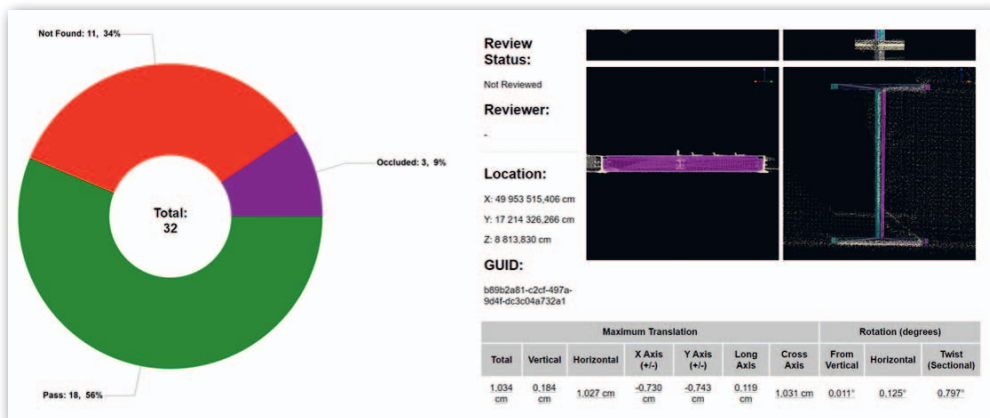
Tachimetry już od wielu lat dostarczają niezbędnych informacji o geometrii mierzonego obiektu. Często okazuje się jednak, że pomiar punktowy jest niewystarczający. Wtedy skanowanie 3D wydaje się doskonałym uzupełnieniem. Jednak w wielu pracach, zwłaszcza w przypadku dużych obiektów, bardzo istotne jest ściśle trzymanie się układu lokalnego lub geodezyjnego. W rezultacie, chcąc wykorzys-



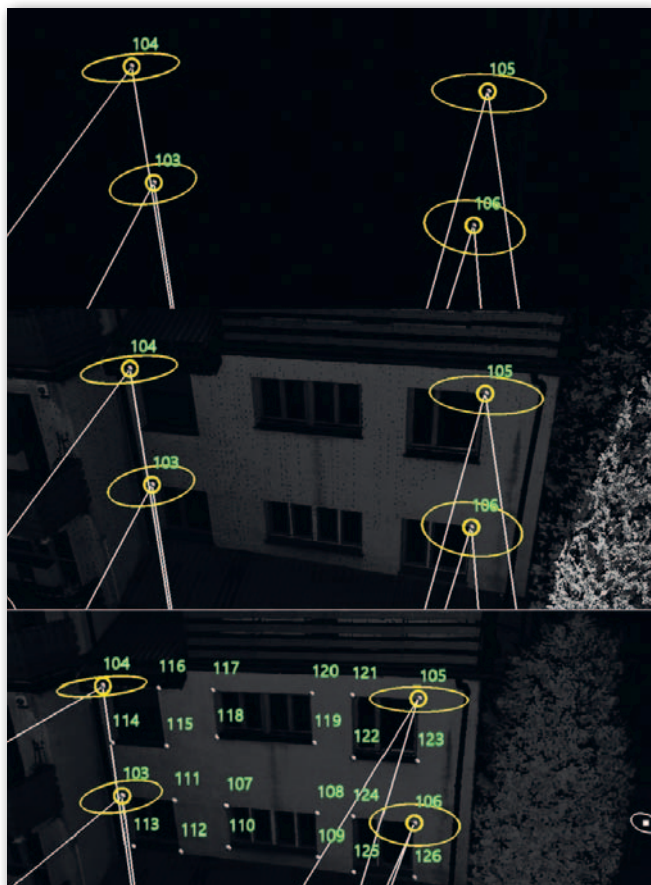
6. Analiza błędów montażu pojedynczej belki (oprogramowanie Clearedge3D Verity)

w jednym układzie. Pomiary tachymetryczne zyskują też kontekst, co minimalizuje pomyłki przy interpretacji wyników.

Dodatkowo posiadanie chmury punktów sprawia, że do pozyskania brakujących danych wystarczy pomierzyć niezbędny punkt na skanie. Dzięki temu unikniemy powrotu w teren. Dane ze skanowania 3D mogą też posłużyć do wzbogacenia wyników



7. Wygenerowany interaktywny raport podsumowujący analizy (oprogramowanie Clearedge3D Verity)



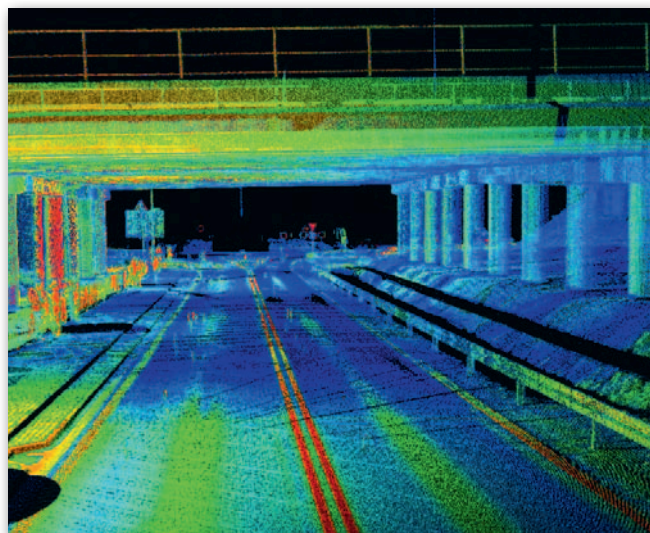
8. Od góry: punkty zmierzone tachymetrycznie, punkty zmierzone tachymetrycznie wraz z chmurą punktów, uzupełnienie danych z pomiaru tachymetrycznego punktami pozyskanymi ze skanu 3D

tać skanowanie 3D, musimy używać dwóch urządzeń – tachimetru i skanera 3D, a następnie chmury punktów wpasować w docelowy układ współrzędnych. Topcon GTL-1000 eliminuje ten problem – klasyczne pomiary tachymetryczne możemy od razu uzupełniać skanowaniem 3D, bo pracujemy tylko

pomiaru oczekiwanych przez zleceniodawcę.

Powyższe przykłady pokazują zaledwie kilka zastosowań GTL-1000. Wkrótce na pewno pojawią się kolejne. Więcej informacji o tej rynkowej nowości można znaleźć na stronie [www.gtl.tpi.com.pl](http://www.gtl.tpi.com.pl)

Karol Derejczyk, Piotr Matyjasek  
TPI Sp. z o.o.



9. Skan 3D wiaduktu pozyskany w celu uzupełnienia danych z pomiarów metodami klasycznymi (oprogramowanie Topcon Magnet Collage)