

Tachimetry skanujące

Prawie jak LiDAR

W niektórych projektach chmury liczące miliony lub miliardy punktów okazują się zbędne lub nawet mogą utrudniać pracę. W takich przypadkach lepiej od skanera może się sprawdzić tachimetr skanujący.

Jak sama nazwa wskazuje, instrumenty tego typu mogą być wykorzystywane jak tachimetr, ale na najwyższych obrotach oferują prędkość pomiaru znacznie przewyższającą zwykłe „talkingi”. Do tego naszpikowane są elektroniką, która sprawia, że potrafią znacznie więcej niż tylko mierzyć kąty i odległości.

To zawieszenie między dwiema różnymi kategoriami sprzętu pomiarowego jest z jednej strony zaletą, a drugiej strony wadą. Sceptycy ni geodeci zwrócą uwagę, że pod względem szybkości pomiaru urządzenia te są wciąż daleko za skanerami laserowymi. Najszybszy model w naszym zestawieniu (Leica Geosystems MS 60) mierzy bowiem około tysiąca punktów na sekundę. Tymczasem najwolniejszy skaner dostępny na polskim rynku (Optech ILRIS) jest aż 10 razy szybszy, a do tego oferuje znacznie większy zasięg (3 km).

Do tachimetrów skanujących może zniechęcać również cena. Wprawdzie krajowi dystrybutorzy tradycyjnie już milczą na jej temat jak zakłeci, to jednak tajemnicą poliszynela jest to, że najtańsze tego typu instrumenty kosztują około 50 tys. zł, a najdroższe – ponad 3 razy tyle. Skoro więc są to kwoty porównywalne ze skanerami laserowymi, to jaki jest sens

kupowania tachimetru skanującego?

Powodów jest przynajmniej kilka. Instrument taki może być drogi oraz znacznie wolniejszy od LiDAR-u, ale jego potencjalne możliwości wcale nie są mniejsze. Z jednej strony – jak już wspomnieliśmy – można go bowiem wykorzystywać do zwykłej tachimetrii. Z drugiej strony świetnie sprawdzi się przy skanowaniu mniej skomplikowanych powierzchni – prostych elewacji czy nawierzchni dróg lub mostów. Jeśli dodamy do tego możliwości, jakie oferuje wykorzystanie serwowatorów i mechanizmów śledzenia pryzmatu czy pracy na obrazach z cyfrowej kamery, to okaże się, że tachimetry skanujące są bardzo wszechstronnymi instrumentami, które pozwalają na rozwiązanie większości problemów pomiarowych.

W tej konkurencji skaner wypada natomiast blado, szczególnie w Polsce, gdzie zainteresowanie gęstą chmurą punktów jest wciąż niewielkie. Nie brak przecież firm geodezyjnych, które zainwestowały w skaner, ale instrument głównie zbiera kurz. Przy zakupie tachimetru skanującego taka sytuacja jest wykluczona, bo w najgorszym przypadku można go wykorzystywać do zwykłych pomiarów sytuacyjno-wysokościowych.

Pułapką może okazać się porównywanie cen obu kategorii instrumentów. Tachimetr skanujący może wprawdzie kosztować więcej niż LiDAR, ale kupując ten drugi rodzaj sprzętu trzeba też pomyśleć o specjalistycznym oprogramowaniu do obróbki chmur punktów oraz o przyzwoitej stacji roboczej. Jeśli dodamy do tego jeszcze koszt ewentualnych szkoleń, może się okazać, że skaner wcale nie jest już taki tani.

Jeśli więc zdecydujemy się na tachimetr skanujący, to jaki model wybrać? Ostatni raz instrumentem tym przyjrzelśmy się pod koniec 2011 r. i od tego czasu pozornie niewiele się zmieniło – wciąż mamy trzy marki i modele, które można zliczyć na palcach (było 5 jest 6).

Zmiany jednak są, i to spore, bo z poprzedniego zestawienia ostały się tylko dwie serie – **Topcon** IS-300 oraz **Trimble** VX. Bodaj najważniejszą nowością jest **Leica Geosystems** MS60, opatrzony przez producenta nazwą **MultiStation**. Z szybkością pomiaru sięgającą tysiąca punktów na sekundę model ten wprowadził zupełnie nową jakość w tej kategorii sprzętu. O tym, co konkretnie potrafi, pisaliśmy w **GEODECIE** 10/2013. Z kolei w numerze 4/2015 swoje doświadczenia z pracy z tym

urządzeniem przy inwentaryzacji architektonicznej opisał studenci Politechniki Warszawskiej.

Drugim debiutantem z logo **Leica Geosystems** jest **TS16i**, następca modelu **TS15i**. Od starszego brata różni się chociażby lepszym ekranem, pojemniejszą pamięcią czy oprogramowaniem połowym **Captivate** zamiast **Vivy**.

W ofercie amerykańskiej firmy **Trimble** w kwietniu 2015 roku zadebiutowały natomiast dwa modele – **S7** oraz **S9**. Wyróżnia je cyfrowa kamera korzystająca z technologii **Vision**, która oferuje m.in. lepszy kontrast i balans bieli, nowe tryby ekspozycji, wykonywanie zdjęć HDR czy kompatybilność z oprogramowaniem **SketchUp** do modelowania 3D. Istotnym udoskonaleniem w obu tachimetrach jest ponadto **SureScan** – technologia odpowiadająca za zachowanie stałego oczka siatki pomiarowej. W ocenie producenta jest ona szczególnie przydatna przy skanowaniu wydłużonych elementów poziomych i pionowych.

Jak widać z tego krótkiego przeglądu, wprawdzie nowości na rynku tachimetrów skanujących jest niewiele, to jednak oferują sporo ciekawych funkcji. Wśród tych sześciu serii każdy zainteresowany z pewnością znajdzie więc coś dla siebie.

Jerzy Królikowski

TACHIMETRY SKANUJĄCE



MARKA	Leica	Leica	Topcon
MODEL	MS60	TS16i	IS-301/303/305
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2015	2015	2011
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna, ciągła, diametryczna	absolutna, ciągła, diametryczna	absolutna
dokładność ["]	1	1, 2, 3 lub 5	1/3/5
najmniejsza wyświetlana jednostka ["]	0,1	0,1	0,5/1/1
kompensator, dokładność, zakres	czterooosiowy, 0,5", 4'	czterooosiowy, 0,5", 1" lub 1,5", 4'	dwuosiowy, 1", 6'
luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 40	30x, 40	30x, 45
minimalna ogniskowa [m]	1,7	1,7	1,4
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	impulsowa (EDM – fazowa)
Dokładność [mm + ppm]			
z lustrem	1 + 1,5	1 + 1,5	2 + 2
z tarczką celowniczą	1 + 1,5	1 + 1,5	2 + 2
bez lustra	2 + 2	2 + 2	5 (<25 m), 10 + 10 (>250 m)
Zasięg [m]			
z lustrem	do 10 000	3500	4000
z tarczką celowniczą	370	250	brak danych
bez lustra	2000	400 lub 1000	2000
Czas [s]			
w trybie dokładnym (inicjalny)	1,5	2,4	1,2
w trybie trackingu	1	0,15	0,3
Plamka lasera	tak	tak	tak
PRĘDKOŚĆ SKANOWANIA			
maksymalna [pkt/s]	1000	5	20
średnia [pkt/s]	brak danych	brak danych	20
ZASIĘG SKANOWANIA			
minimalny [m]	1,5	1,7	1,4
maksymalny [m]	1000	500(R500)/1000 (R1000)	2000
POLE WIDZENIA SKANERA			
w pionie [°]	270	270	350
w poziomie [°]	360	360	360
sposób wyboru obszaru do skanowania	wskazanie na ekranie narożników, wprowadzenie kątów, wskazanie obwiedni	wskazanie na ekranie narożników, wprowadzenie kątów, wskazanie obwiedni	wskazanie na ekranie narożników, wprowadzenie współrzędnych
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA			
jednostronna/dwustronna	dwustronna	opcjonalnie dwustronna	jednostronna
rozmiar ekranu	5 cali, WVGA, 800 x 480 px	5 cali, WVGA	320 x 240 px
kolorowy, dotykowy	tak, tak	tak, tak	tak, tak
liczba klawiszy	37	37	25
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
system operacyjny	Windows EC7	Windows EC7	Windows CE 4.2
aplikacja pomiarowa (nazwa, obsługiwane funkcje skanowania)	Leica Captivate (specjalistyczne oprogramowanie z funkcją obsługi skanów 3D)	Leica Captivate (specjalistyczne oprogramowanie z funkcją obsługi skanów 3D)	TOPSURV – przekaz obrazu z kamer, programy drogowe, kodowanie, szkic na ekranie, wcięcie, przecięcia, ekscentry, rzutowanie, ciągi poligonowe, ruletka
REJESTRACJA DANYCH			
pojemność pamięci wewnętrznej [MB]	2048	2048	128 RAM, 2 Flash ROM
karta pamięci	SD, USB	SD, USB	Micro SD
formaty wymiany danych	GSI, IDX, MGEO, ASCII, użytkownika	GSI, IDX, MGEO, ASCII, użytkownika	TSJ, firmowe formaty Topcon i Sokkia, ASCII, DXF, DGN, rastry, XML
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA/WYJŚCIA	RS-232, USB, Bluetooth, WLAN	RS-232, USB, Bluetooth, WLAN	RS-232, Bluetooth, WLAN, CF, USB
ZASILANIE			
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	Li-Ion/7-9	Li-Ion/5-8	Li-Ion 5000 mAh/3,5
zasilanie zewnętrzne	tak	tak	tak
INFORMACJE DODATKOWE	kompatybilny z Leica Viva GNSS, rozbudowa do SmartStation, kamera	kompatybilny z Leica Viva GNSS, rozbudowa do SmartStation, kamera	aparat fotograficzny 1,3 Mpx
OGÓLNE			
waga [kg]	7,7	5,3	6,2
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP55	IP54
temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
wyposażenie standardowe	2 baterie, okablowanie, ładowarka, karta pamięci	2 baterie, okablowanie, ładowarka, karta pamięci	2 baterie, ładowarka, okablowanie
gwarancja [miesiące]	12 (opcja 36)	12 (opcja 36)	12 z możliwością przedłużenia
dystrybutor	Leica Geosystems	Leica Geosystems	TPI



TACHIMETRY SKANUJĄCE			
MARKA	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	S7	S9	VX
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2015	2015	2010
POMIAR KĄTÓW - METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
dokładność ["]	1/2/3/5	0,5/1	1
najmniejsza wyświetlana jednostka ["]	0,1	0,1	0,1
kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 0,5", 5,4'	dwuosiowy, 0,5", 5,4'	dwuosiowy, 0,5", 5,4'
luneta - powiększenie, średnica [mm]	30x, 40	30x, 40	30x, 40
minimalna ogniskowa [m]	1,5	1,5	1,5
POMIAR ODLEGŁOŚCI - METODA POMIARU	impulsowa	impulsowa	impulsowa
Dokładność [mm + ppm]			
z lustrem	1 + 2	1 + 2	1 + 2
z tarczką celowniczą	2 + 2	2 + 2	2 + 2
bez lustra	2 + 2	2 + 2	2 + 2
Zasięg [m]			
z lustrem	5500	5500	5500
z tarczką celowniczą	2200	2200	2200
bez lustra	2200	2200	2200
Czas [s]			
w trybie dokładnym (inicjalny)	1,2	1,2	1,2
w trybie trackingu	0,4	0,4	0,4
Plamka lasera	tak	tak	tak
PRĘDKOŚĆ SKANOWANIA			
maksymalna [pkt/s]	15	15	15
średnia [pkt/s]	od 10 do 15	od 10 do 15	od 10 do 15
ZASIĘG SKANOWANIA			
minimalny [m]	1	1	1
maksymalny [m]	250	250	250
POLE WIDZENIA SKANERA			
w pionie [°]	160	160	160
w poziomie [°]	360	360	360
sposób wyboru obszaru do skanowania	poprzez ekran kontrolera	poprzez ekran kontrolera	poprzez ekran kontrolera
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA			
jednostronna/dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna
rozmiar ekranu	320 x 240 px	320 x 240 px	320 x 240 px
kolorowy, dotykowy	tak, tak	tak, tak	tak, tak
liczba klawiszy	19 + kursor	19 + kursor	19 + kursor
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
system operacyjny	Windows CE.NET	Windows CE.NET	Windows CE.NET
aplikacja pomiarowa (nazwa, obsługiwane funkcje skanowania)	Trimble Access	Trimble Access	Trimble Access
REJESTRACJA DANYCH			
pojemność pamięci wewnętrznej [MB]	w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera
karta pamięci	w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera
formaty wymiany danych	ASCII, DXF, inne	ASCII, DXF, inne	ASCII, DXF, inne
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA/WYJŚCIA	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth
ZASILANIE			
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	Li-Ion/do 20	Li-Ion/do 20	Li-Ion/do 20
zasilanie zewnętrzne	tak	tak	tak
INFORMACJE DODATKOWE	wbudowana kamera metryczna, Technologia Trimble SureScan	wbudowana kamera metryczna, Technologia Trimble SureScan	wbudowana kamera metryczna, Technologia Trimble SureScan
OGÓLNE			
waga [kg]	5,5	5,5	5,25
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP65	IP55
temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
wyposażenie standardowe	bateria, ładowarka, okablowanie	bateria, ładowarka, okablowanie	bateria, ładowarka, okablowanie
gwarancja [miesiące]	24	24	24
dystrybutor	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja