

System MONMOS

Zadania realizacyjne i pomiary przemysłowe wymagają od geodetów stosowania instrumentów o najwyższej precyzji, i to zarówno pomiaru kątów, jak i odległości. Dzisiaj nie walczymy już o sekundy czy milimetry, ale wręcz o ich części. Bardzo wąska i specyficzna grupa odbiorców i użytkowników tego typu urządzeń powoduje, że na rynku jest ich niewiele i są one bardzo drogie. Firma Sokkia oferuje system MONMOS (MONO Mobile 3-D Station), który nie jest może ostatnim krzykiem techniki, za to przedstawia się bardzo atrakcyjnie pod względem cenowym.

MONMOS składa się z czterech podstawowych elementów: precyzyjnego tachimetru elektronicznego Sokkia NET1200, kontrolera-rejestrowa Panasonic CF-P1 Toughbook, oprogramowania do pomiarów przemysłowych SDR4000 oraz zestawu tarcz celowniczych.

Sokkia NET1200 wyglądem oraz organizacją menu i oprogramowaniem przypomina instrumenty tańszych serii x10 i x30R. Monochromatyczny wyświetlacz jest mały i mieści na nim jedynie podstawowe informacje. Oprogramowanie wewnętrzne obsługuje tylko typowe czynności geodezyjne. Nie ma tu tak już powszechnego systemu Windows CE, łącza Bluetooth czy USB. Do komunikacji przeznaczono RS-232. Są za to inne elementy, niezbędne przy specyfice prac przemysłowych i służące najważniejszemu celowi – zwiększeniu precyzji. Po pierwsze, NET1200 wyposażony w specjalny system pomiaru i odczytu kąta charakteryzuje się bardzo wysoką dokładnością – 1". Po drugie, nowoczesny

dalmierz EDM, choć stosunkowo powolny (pomiar inicjalny – 4,9 s; standardowy – 1 s), przy określaniu dystansu na tarczki lub specjalnie montowane lustra osiąga dokładność $0,6 \text{ mm} + 2 \text{ ppm} \times D$ (czyli np. 0,8 mm na 100 m). Imponujący nie jest natomiast jego zasięg (tarczki celownicze – 200 m, przyzmat AP – 2000 m, tryb bezlusterkowy – 40 m), ale to zroz-

miałe przy tego typu sprzęcie. Po trzecie, pomiary bezlusterkowe można wykonywać, wykorzystując plamkę laserową. Ułatwia ona celowanie bez konieczności patrzenia w lunetę. W górnej części lunety zamontowano także specjalną diodę LED, która oświetla cel oraz pomaga w jego odnalezieniu i identyfikacji, a także ułatwia pracę w ciemnych pomieszczeniach. Po czwarte, dwa poważne błędy – celowania i poziomowania – zostały zminimalizowane dzięki wprowadzeniu dwupiętrowych leniwiek oraz dwuosobowego kompensatora.

Specjalistyczne pomiary przy montażu linii technologicznych, pieców obrotowych, ogromnych elementów kadłuba statku itp., to duże wyzwanie dla geodety, i instrumentu. Wiąże się z tym poważne i skomplikowane obliczenia, których wyniki są niekiedy potrzebne natychmiast. Sokkia NET1200, jak już wspomniano, nie posiada bogatego oprogramowania wewnętrznego, dlatego musi współpracować z kontrolerem, na którym zainstalowane są specjalistyczne narzędzia obliczeniowe. Panasonic CF-P1 wyposażony jest w wytrzymałą obudowę ze stopu magnezu, kolorowy dotykowy ekran i 32 MB pamięci RAM. Niestety,



gniazdo w kontrolerze i wtyczka na końcu kabla łączącego go z tachimetrem są bardzo delikatne i chwila nieuwagi może skończyć się ich zniszczeniem.

Panasonic CF-P1 współpracuje z systemem Windows CE, który zapewnia otwartość platformy programowej i pozwala użytkownikowi na dowolną konfigurację aplikacji. Do MONMOS-a przeznaczono program SDR4000, który wspomaga kompletną obsługę pomiaru. Za jego pośrednictwem wprowadzamy ustawienia do tachimetru, wyzwalamy pomiar, rejestrujemy go, a jeśli trzeba – przeprowadzamy obliczenia. Zaletą SDR4000 jest prostota. Nie ma zbędnych zakładek, menu jest przejrzyste, i choć w języku angielskim, to nie powinno być problemu z jego obsługą. Znajdziemy tu m.in. definiowanie układów współrzędnych i ich transformacje, opracowanie w jednym układzie współrzędnych kilku stanowisk pomiarowych, porównywanie współrzędnych pomierzonych z projektowanymi, pomiar współpłaszczyznowości punktów,

obliczanie środka okręgu, a także kątów między dwiema prostymi lub trzema punktami. Po podłączeniu rejestratora do tachimetru następuje jego inicjalizacja, podczas której ustawienia instrumentu zmieniają się według ustawień w kontrolerze.

Nieodłącznym elementem systemu MONMOS jest zestaw akcesoriów celowniczych, w skład którego wchodzi: tarczki naklejane, montowane magnetycznie, na tyczkach, a także precyzyjne lustra na spodarce i specjalne przyzmaty do pomiarów punktów niedostępnych. Ich zadaniem jest stabilne i precyzyjne wyznaczenie celu. Zastosowanie tradycyjnych przyzmatów wchodzi w grę tylko wówczas, gdy nie zależy nam na wyśrubowanej dokładności. Cena kompletnego zestawu MONMOS to około 110 tys. złotych netto. Jest to oferta atrakcyjna w porównaniu z urządzeniami innych producentów. Jednak przyglądając się jej bliżej, zauważamy pewne niedostatki. Sorkia NET1200 nie jest instrumentem zmotoryzowanym. Zapomnijmy więc o opcji śledzenia lustra czy automatycznym jego odnajdywaniu. Nie będziemy mogli sterować zdalnie tachimetrem, co przy skomplikowanych pomiarach

inżynierskich może być poważnym utrudnieniem. Śledzenie lustra i automatyczne celowanie wpływa bowiem na podwyższenie precyzji i zmniejszenie liczby błędów pomiarowych. Nie dyskwalifikuje to jednak MONMOS-a, który nie ustępuje parametrami dokładnościowymi swoim rywalom. A w połączeniu z bardzo prostym w obsłudze rejestratorem i oprogramowaniem oraz stosunkowo niską ceną zapewne znajdzie zwolenników wśród geodetów specjalizujących się w pomiarach przemysłowych.

Marek Pudło



Tachimetr NET1200

Dokładność pomiaru kąta	1"/3 ^{cc}
Najmniejsza wyświetlana jednostka	0,5"/1 ^{cc}
Zakres kompensatora	3'
Dokładność kompensatora	1"
Luneta – powiększenie/średnica	30x/45 mm
Minimalna ogniskowa	1,3 m
Dokładność pomiaru odległości	
■ na tarczkę celowniczą	±0,6 + 2 ppm x D
■ z lustrem	±1 + 2 ppm x D
■ bez lustra	±1 + 2 ppm x D
Maksymalny zasięg pomiaru	
■ na tarczkę celowniczą	200 m
■ z jednym lustrem	2000 m
■ bez lustra	40 m
Czas pomiaru	
■ w trybie dokładnym	1 s
■ w trybie trackingu	0,3 s
Rozmiar ekranu	192 x 80 pikseli
Klawiatura	dwustronna, 7 klawiszy operacyjnych + kursor
Pojemność pamięci	10 000 punktów
Karta pamięci	nie
Oprogramowanie w polskiej wersji	tak
Aktualizacja oprogramowania	tak
Czas pracy na baterii wewnętrznej	22,5 h
Diody do tyczenia	nie
Pionownik laserowy	nie
Waga instrumentu	5,5 kg z baterią
Norma pyło- i wodoszczelności	IP66
Temperatura pracy	od -10 do +50°C
Wyposażenie	2 baterie, szybka ładowarka, kabel łączący rejestrator i tachimetr
Gwarancja	24 miesiące
Cena netto [zł]	około 85 tys.

Rejestrator CF-P1 Toughbook

Procesor	Intel Strong ARM SA-1110 206 MHz
Pamięć	32 MB SDRAM
System operacyjny	Windows CE
Ekran	TFT, dotykowy, kolorowy, podświetlany, 240 x 320 pikseli
Klawiatura	40 klawiszy, alfanumeryczna
Porty	RS-232, USB, IrDA
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [cm]	17,3 x 9,8 x 4,1
Waga	0,48 kg (z baterią)
Czas pracy na baterii wewn.	8-24 h
Norma pyło- i wodoszczelności	IP54
Temperatura pracy	od -10 do +50°C
Gwarancja	24 miesiące
Cena netto [zł]	około 22 tys.