

STAWIAMY NA CYFROWE

Niwelator kodowy jest elektronicznie zaawansowanym bratem niwelatora optycznego. I choć powstał już dość dawno, to wciąż nie może osiągnąć takiej popularności, jaką cieszy się następca teodolitu – tachimetr.

MAREK PUDŁO

Największą zaletą stosowania niwelatorów kodowych jest automatyzacja czynności pomiarowych. Rola obsługującego ten instrument operatora sprowadza się właściwie do wycelowania niwelatora na łąkę, jego zogniskowania oraz uruchomienia pomiaru. Zainstalowane oprogramowanie automatycznie opracowuje zarejestrowane wyniki – zapisuje przewyższenia i wysokości oraz oblicza średnie z pomiarów albo odchyłki i sygnalizuje, czy nie przekroczyły one dopuszczalnych wartości. Wszystkie te działania wykonywane są natychmiast na stanowisku pomiarowym, a wyniki dostępne są dla obserwatora po kilku sekundach. Obserwacje zapisywane są w pamięci wewnętrznej lub na kartach pamięci, przeważnie PCMCIA. Każdy niwelator posiada port RS-232, który służy do eksportowania danych do komputera i dalszego ich opracowywanie na komputerze biurowym. Oprogramowanie niwelatorów kodowych udostępnia wiele trybów pomiarów. Instrumenty pozwalają wyznaczać różnice wysokości z precyzją nawet 0,3 mm (z łąkami inwarowymi), a z tradycyjnymi łąkami aluminiowymi z dokładnością 0,7-2 mm. Jednak ostateczna dokładność wyznaczanych przewyższeń i wysokości zależy od wielu czynników, m.in. powiększenia lunety, jakości oświetlenia, wyboru programu pomiarowego, dokładności i sposobu ustawienia łąty itp.



FOT. MAREK PUDŁO

Inteligencja niwelatora kodowego opiera się na bardzo prostej procedurze elektronicznej. Odczyt odbywa się na zasadzie porównania dwóch obrazów – łąty zrzuconej przez układ optyczny na matrycę kamery cyfrowej CCD i wzorca wprowadzonego do mikroprocesora. Każde zakłócenie w obrazie łąty zarejestrowanym przez niwelator może wpłynąć negatywnie na precyzję pomiaru, a nawet uniemożliwić jego wykonanie. Można śmiało powiedzieć, że stan techniczny łąty w tych pomiarach jest głównym źródłem sukcesu. Należy więc obchodzić się z nią jak z przysłowiowym jajkiem. Dbać o jej czystość i uważać na mechaniczne uszkodzenia (zadrapania, wgniecenia). Podczas samej niwelacji zwracajmy szczególną uwagę, by część łąty „widziana” przez niwelator była dobrze i równomiernie oświetlona (zacinienie kawałka kodu kreskowego często powoduje błędne odczyty). W ciemnych miejscach niwelator nie poradzi sobie z odczytem. Można oczywiście podświetlać łąkę, jednak nikt nie zagwarantuje, że wynik będzie wtedy poprawny. Poza tym należy zwracać uwagę na wibracje powietrza w gorące dni czy drgania kompensatora wywołane silnym wiatrem.

Wysiłki producentów sprzętu geodezyjnego i oprogramowania wewnętrznego zmierzają do integracji pomiarów. Chodzi tu o stworzenie takich rozwiązań, które umożliwiają za pomocą tego samego kontrolera i tego samego oprogramowania zbieranie danych z różnego rodzaju sprzętu pomiarowego. Jeszcze do niedawna niwelatory kodowe nie wpisywały się w ten trend, ale sytuacja ta powoli się zmienia. Niedawno Trimble „odświeżył” w niwelatorach DiNi interfejs i oprogramowanie, tak by wyniki były obsługiwane przez rejestratory tachimetrów i odbiorników GPS i zapisywane w jednej bazie danych z obserwacjami klasycznymi i satelitarnymi. Podobnie Topcon, który zaktualizował ostatnio oprogramowanie TopSURV.

Niwelatory kodowe dzięki automatyzacji czynności pomiarowych mogą zwiększyć wydajność pracy nawet o 50%. Przy tym wyeliminowane są błędy grube popełniane przez obserwatora czy wprowadzona jest natychmiastowa automatyczna kontrola poprawności niwelacji. Gdyby do tego dodać jeszcze niższą cenę zakupu, to zapewne niwelatory kodowe w zupełności zastąpiłyby klasyczne modele optyczne. ■



NIWELATORY KODOWE

	Leica	Leica	Sokkia
MARKA	DNA03/DNA10	Sprinter 100(M)/200(M)	SDL30M
MODEL			
LUNETA			
Powiększenie [x]	24	24	32
Średnica obiektywu [mm]	36	36	45
Rozdzielczość ["]	brak danych	brak danych	3
Pole widzenia na 100 m [m]	3,5	3,5	2,3
KOMPENSATOR			
Zakres [']	10	10	15
Dokładność ["]	0,3/0,8	0,8	0,3
ELEKTRONICZNY POMIAR WYSOKOŚCI			
Dokł. 1 km podwójnej niwelacji			
• łąty inwarowe [mm]	0,3/0,9	nie dotyczy	0,6
• łąty fibreglassowe [mm]	1,0/1,5	2,0 (łata aluminiowa)	1,0
Zasięg pomiaru			
• łąty inwarowe [mm]	1,8-110	nie dotyczy	1,6-100
• łąty fibreglassowe [mm]	1,8-110	2-80 (łata aluminiowa)	1,6-100
Dokładność odczytu [mm]	0,01/0,1	0,1	0,1; 1,0
Czas pomiaru dokładnego [s]	3	3	3
Metody pom. [T - tył, P - przód]	TP, aTP, TPPT, aTPPT	brak danych	dowolna
OPTYCZNY POMIAR WYSOKOŚCI			
Dokł. 1 km podwójnej niwelacji	2,0	2,0	1,0
Najkrótsza celowa [m]	0,6	0,5	1,5
POMIAR ODLEGŁOŚCI I KĄTA POZIOMEGO			
Dokł. pomiaru odległ. [mm]	10 na 20 m	10 na 10 m	10 na <10 m, 0,1% x D na 10-50 m, 0,2% x D na >50 m
Dokł. odczytu odległ. [mm]	10	10	10
Najmniejsza działka [° lub °']	1° lub 1°'	1°	1° lub 1°'
OPROGRAMOWANIE WENĘTRZNE (funkcje)	pomiar i rejestracja, niwelacja ciągu, wyrównanie ciągu, tyczenie, punkty pośrednie, pomiar testowy, kodowanie, rektyfikacja	pomiar i rejestracja, pomiar pojedynczy i ciągły, widok łąty prosty i odwrócony, edycja nr punktu	niwelacja (między dwoma reperami), pomiar różnicy wysokości (między dwoma punktami), tyczenie wysokości, pomiar odległości, pomiar wysokości dachu, sufitu, stropu
WYŚWIETLACZ			
Wielkość ekranu	8 linii x 24 znaki	128 x 104 piksele	128 x 32 piksele
Wyświetlane informacje	odczyt z łąty, odległość pozioma, wysokość punktu, różnica odległości od łąty, długość ciągu, przekroczenie tolerancji w ciągu, odchyłki	wysokość punktu, odległość do łąty, różnica wysokości, poziom odniesienia,	różnica wysokości i odległość lub wysokość i odległość
Liczba klawiszy	27	6	7 + 1 do wyzwania pomiaru
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewn. (liczba obserwacji)	6000	Sprinter - nie dotyczy Sprinter M - 500	2000 (20 zbiorów)
Karta pamięci (typ, wielkość)	PCMCIA, 0,5-32 MB	nie dotyczy	nie dotyczy
Porty wejścia-wyjścia	RS-232	RS-232	RS-232
Format wymiany danych	GS18/GS116/XML/użytkownika	GS18/GS116	CSV/SDR33
ZASILANIE			
Rodzaj baterii	Ni-MH Camcorder, LR6	4 x LR6 lub akumulator	Li-Ion BDC46A
Czas ciągłej pracy [h]	12-24	brak danych	powyżej 8.5
OGÓLNE			
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	210 x 206 x 168	219 x 196 x 178	257 x 182 x 158
Waga [kg]	2,8	2,6	2,4
Norma pyło- i wodoszczelności	IP53	IP55	IPX4
Wyposażenie standardowe	ładowarka, 2 baterie, karta pamięci, kabel do transmisji	okablowanie, pojemnik transportowy, 4 baterie AA	ładowarka, bateria, pion sznurkowy
Gwarancja [miesiące]	24	12	36
Cena netto [zł]	14 000/18 000	od 3500/od 5000	8500
Dystrybutor	Leica Geosystems Sp. z o.o., Czerni Trade Polska Ltd., IG T. Nadowski s.j.	Leica Geosystems Sp. z o.o., Czerni Trade Polska Ltd., IG T. Nadowski s.j.	COGIK Sp. z o.o.



NIWELATORY KODOWE

MARKA	Sokkia	Topcon	Trimble
MODEL	SDL50M	DL-101C/DL-102C	DiNi 22
LUNETA			
Powiększenie [x]	32	32/30	26
Średnica obiektywu [mm]	36	45	40
Rozdzielczość ["]	3,5	3	brak danych
Pole widzenia na 100 m [m]	2,3	2,3	2,2
KOMPENSATOR			
Zakres [']	15	12/15	15
Dokładność ["]	0,3	0,3/0,5	0,5
ELEKTRONICZNY POMIAR WYSOKOŚCI			
Dokł. 1 km podwójnej niwelacji			
• łąty inwarowe [mm]	brak danych	0,4/0,7	0,7
• łąty fiberglassowe [mm]	1,5	0,8/1,0	1,3
Zasięg pomiaru			
• łąty inwarowe [mm]	1,6-100	2-60	1,5-100
• łąty fiberglassowe [mm]	1,6-100	2-100	1,5-100
Dokładność odczytu [mm]	0,1; 1,0	0,01/0,1	0,1
Czas pomiaru dokładnego [s]	poniżej 3	4	2
Metody pom. [T - tył, P - przód]	TPPT	TP, TTPP, TPPT	TP, TPPT
OPTYCZNY POMIAR WYSOKOŚCI			
Dokł. 1 km podwójnej niwelacji	1,5	1,0/1,5	2,0
Najkrótsza celowa [m]	1,5	2,0	1,3
POMIAR ODLEGŁOŚCI I KĄTA POZIOMEGO			
Dokł. pomiaru odległ. [mm]	10 na <10 m, 0,1% x D na 10-50 m, 0,2% x D na >50 m	10-50	25
Dokł. odczytu odległ. [mm]	10	1 na 1 m	10
Najmniejsza działka [° lub °]	1g lub 1°	1° lub 1°	1°
OPROGRAMOWANIE WENĘTRZNE (funkcje)	niwelacja (między dwoma reperami), pomiar różnicy wysokości (między dwoma punktami), tyczenie wysokości, pomiar odległości, pomiar wysokości dachu, sufitu, stropu	pomiar ciągu niwelacyjnego, punktów rozproszonych, odległości, tyczenie wysokości, elektroniczna rektyfikacja	pomiary pojedyncze i z uśrednieniem, niwelacja rozproszona, tyczenie wysokości
WYŚWIETLACZ			
Wielkość ekranu	128 x 32 piksele	2 linie x 8 znaków	240 x 160 pikseli
Wyświetlane informacje	różnica wysokości i odległość lub wysokość i odległość	odczyt z łąty, odległość do łąty, wysokość reperu do celu	odczyt z łąty, odległość, wysokość stanowiska w przód, różnica wysokości
Liczba klawiszy	7 + 1 do wyzwalania pomiaru	16	19 + 4
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej (liczba obserwacji)	2000 (20 zbiorów)	8000	powyżej 30 000
Karta pamięci (typ, wielkość)	nie dotyczy	PCMCIA, 64 kB-2 MB	
Porty wejścia-wyjścia	RS-232	RS-232	USB
Format wymiany danych	CSV/SDR33	brak danych	brak danych
ZASILANIE			
Rodzaj baterii	Li-Ion BDC46A	Ni-Cd	Li-Ion
Czas ciągłej pracy [h]	8,5	10	3 dni
OGÓLNE			
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	257 x 182 x 158	237 x 196 x 141	brak danych
Waga [kg]	2,4	2,8	3,5
Norma pyło- i wodoszczelności	IPX4	IPX4	IP55
Wposażenie standardowe	ładowarka, bateria, pion sznurkowy	ładowarka, bateria, kabel transmisyjny, oprogramowanie, roczne ubezpieczenia od wszystkich ryzyk	ładowarka, bateria, kabel transmisyjny USB
Gwarancja [miesiące]	36	24	24
Cena netto [zł]	5100	12 490/9 999	ok. 12 000
Dystrybutor	COGiK Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o., Impexgeo



JUŻ JEST GPS MAGELLAN PROMARK3 RTK

Firma INS Sp. z o.o. wprowadza do sprzedaży nowy instrument – Magellan ProMark3 RTK. Odbiornik może wykonywać pomiary w czasie rzeczywistym, zachowując jednocześnie dotychczasowe możliwości – kompletne rozwiązanie do pracy w trybie postprocessingu i funkcje GIS/Mapping (pomiary powierzchni). ProMark3 RTK pracuje w dwóch trybach: odbiornik bazowy + ruchomy lub tylko ruchomy. Pomiar RTK może być wykonywany przy użyciu własnej stacji bazowej (drugiego odbiornika ProMark3) lub też możliwe jest wykorzystanie sieci stacji

referencyjnych (np. ASG/EU-POS). W drugim przypadku pojedynczy odbiornik ruchomy łączy się z siecią za pomocą autorskiego rozwiązania firmy INS – modułu IGTS-R lub standardowego telefonu komórkowego (w obu przypadkach wykorzystując protokół NTRIP i usługę GPRS). Osoby, które zakupiły już odbiornik ProMark3 w dotychczasowej wersji będą mogły go rozbudować do systemu RTK. ProMark3 RTK dostępny będzie w sprzedaży od maja tego roku. [Więcej o nowym instrumencie na www.geoforum.pl – red.].

ŹRÓDŁO: INS Sp. z o.o.



Trimble	
DiNi 12	
32	
40	
brak danych	
2,2	
15	
0,2	
0,3	
1,0	
1,5-100	
1,5-100	
0,01	
3	
TP, TPPT, TPTP, TTPP	
1,5	
1,3	
20	
1	
1°	
pomiary pojedyncze i z uśrednieniem, niwelacja rozproszona, tyczenie wysokości, wyrównanie ciągu,	
240 x 160 pikseli	
odczyt z łąty, odległość, wysokość stanowiska w przód, różnica wysokości	
19 + 4	
powyżej 30 000	
USB	
brak danych	
Li-Ion	
3 dni	
brak danych	
3,5	
IP55	
ładowarka, bateria, kabel transmisyjny USB	
24	
ok. 17 000	
Geotronics Polska Sp. z o.o., Impexgeo	

MONITORING OSMOS

W krajach uprzemysłowionych wyzwaniem na najbliższe dziesięciolecie jest utrzymanie i zapewnienie trwałości istniejącej infrastruktury technicznej. Wychodząc naprzeciw temu zapotrzebowaniu, francuska Grupa OSMOS opracowała system do nadzoru stanu budowli. System o nazwie OSMOS bazuje na technologii światłowodowej; sprawuje on stały nadzór nad konstrukcją obiektu i pozwala trafnie określić moment, w którym należy rozpocząć prace konserwacyjne lub remontowe. System używa ograniczonej liczby podzespołów elektronicznych i mechanicznych, a urządzenia pomiarowe są proste w instalacji i nie wymagają żadnych zabiegów konserwacyjnych. Firmy inżynieryjne mogą tym samym zaofiarować swym klientom usługi nowego rodzaju, a duże zakłady przemysłowe, dzięki tej technologii, otrzymują nowe narzędzie do zarządzania obiektami i do prowadzenia ich kontroli technicznej. Paryska Grupa OSMOS od ponad 15 lat opracowuje systemy monitorowania i zabezpieczeń bazujących na technice światłowodowej. Od 1996 r. produkcja prowadzona jest w Kolonii na bazie niemieckiego Air and Space Center. OSMOS jest właścicielem ponad 50 międzynarodowych patentów. Obiektami monitorowanymi w jej technologii są m.in.: wieża Eiffla, tunel pod kanałem La Manche (fot.), metro w Nowym Jorku, katedra w Kolonii, port w Yokohamie.



ŹRÓDŁO: UBIFRANCE

AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA

Firma Topcon udostępniła nowe wersje oprogramowania Topcon Tools oraz TopSURV. Wersja 6.11 Topcon Tools zawiera m.in. model troposfery, 7-parametrową transformację, możliwość kreślenia surowych danych. Ulepszono również narzędzia do DGPS w module GIS-owym. Natomiast wersja 6.11 oprogramowania TopSURV współpracuje z systemem Windows Mobile 5. Umożliwia ono także przetwarzanie zmodernizowanego sygnału L2C systemu GPS. W nowej wersji wprowadzono również wiele rozszerzeń dla odbiornika GIS GMS-2. Obecni użytkownicy poprzednich wersji mogą bezpłatnie otrzymać zaktualizowane wersje aplikacji.

ŹRÓDŁO: TOPCON POSITIONING SYSTEM