

Porównanie niwelatorów automatycznych (samopoziomujących)

TŁUMIONE MAGNETYCZNIE

Niwelator automatyczny jest pierwszym poważnym instrumentem, którego budowę i zasady obsługi poznaje się w geodezyjnej szkole średniej lub na uczelni. Niektórych wiedza ta zadziwia, inni podchodzą do niej z przerażeniem.

— MAREK PUDŁO

Aw rzeczywistości okazuje się, że niwelator jest narzędziem o prostej budowie i konstrukcji, a jeszcze łatwiejszej obsłudze i działaniu. Teraźniejsze niwelatory w porównaniu z poprzednikami sprzed kilkunastu lat (nota bene wciąż pokazywanymi na



NIWELATORY AUTOMATYCZNE	CST/berger	Geo Fennel	Leica	Leica
MARKA	CST/berger	Geo Fennel	Leica	Leica
MODEL	SAL32N/SAL24N	No. 10-32/No. 10-26/ No. 10-20	NA730/NA728/ NA724/NA720	Runner 24/20
LUNETA				
Długość [mm]	202	brak danych	brak danych	brak danych
Średnica obiektywu [mm]	40/36	40/40/35	40	40
Powiększenie	32/2424	32/26/20	30/28/24/20	24/20
Rozdzielczość ["]	3,5	brak danych	3/3/3,5/4	
Pole widzenia na 100 m [m]	2,3	3,5	>3/>3/>3,5/>4	>2,3
Minimalna ogniskowa [m]	0,3	0,5	0,5	0,8
DOKŁADNOŚĆ				
1 km podwójnej niwelacji [mm]	1,0/2,0	1,5/20/2,5	1,2/1,5/2,0/2,5	2,0/2,5
Dokładność z mikrometrem [mm]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
KOMPENSATOR				
Zakres [']	15	15	15	15
Dokładność ["]	0,3/0,8	0,5	0,3/0,3/0,5/0,5	0,5
KOŁO POZIOME				
Najmniejsza działka [° lub °]	1°	1°	1°	1°
OGÓLNE				
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	brak danych	130 x 210 x 150	210 (190) x 120 x 120 (NA730/NA728)	200 x 140 x 140
Waga [kg]	1,8	1,8	1,7/1,7/1,6/1,6	2,0
Norma pyło- i wodoszczelności	brak danych	brak danych	IP57	IP55
Informacje dodatkowe	blokada kompensatora	świadcstwo rektyfikacji	wstrząsoodporny, NA728/NA730 - ognisk. zgrubne i precyz.	blokada kompensatora
Gwarancja [miesiące]	24	24	24	12
Cena netto [zł]	1230/850	1490/1146,92/952,29	2660/2380/1890/1652	1176/1092
DYSTRYBUTOR	Geozet	Bimex	Leica Geosystems Sp. z o.o., Czerski Trade Polska Ltd., IG T. Nadowski Sp.j., Baltkam Sp. z o.o.	



zajęciach prowadzonych przez niektóre geodezyjne uczelnie wyższe w Polsce) uległy poważnym zmianom. Po pierwsze, zainstalowano w nich kompensator, który stanowi aż 75% wartości całego niwelatora. Zwalnia on obserwatora z obowiązku precyzyjnego poziomowania (kiedyś na libelę pudełkową, a precyzyjnie za pomocą libelki rurkowej). Im zakres kompensatora większy, tym

lepiej – będzie można sobie pozwolić na większy margines błędu. Sprawny geodeta nie używa nawet śrub nastawczych, regulując wypoziomowanie nogami statywu.

Wyróżniamy dwa rodzaje kompensatorów ze względu na ośrodek, w jakim pracuje element satbilizujący. Jego ruch może być tłumiony powietrznie lub magnetycznie. W przypadku kompensato-

rów powietrznych cały układ podobny jest do strzykawki, w której czynnikiem stabilizującym jest zasysane i wydychane powietrze. Rozwiązanie to stosuje się w tańszych modelach niwelatorów, a jego największymi wadami są długi czas stabilizacji i delikatna konstrukcja mało odporna na uszkodzenia. Rozwią-

dokończenie na s. 58

					
Leica	Laserliner	Nedo	Nedo	Nedo	Nikon
NAK2/NA2	AL26/AL22	E24/E20	X32/X28/X24/X20	N32/N28/N24/N20	AP-8/AC-2S/AX-2S
brak danych	200	195	190	210	190
45	34/30	36/30	36/36/36/30	40/40/36/36	30
32	26/22	24/20	32/28/24/20	32/28/24/20	28/24/20
	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
2,3	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	2,6
1,6	0,5	0,6	0,6	0,8/0,8/0,6/0,6	0,75
0,7	1,5/2,5	2,0/2,5	1,0/1,5/2,0/2,5	1,0/1,5/2,0/2,5	1,5/2,0/2,5
0,3	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
30	15	15	15	15	16
0,3	0,5	0,5	0,5	0,3/0,4/0,5/0,5	0,5
0,1 ^g /nie dotyczy	1°/1 ^g	1 ^g	1 ^g	1 ^g	1 ^g
250 x 250 x 120	200 x 130 x 130	brak danych	190 x 130 x 140	210 x 130 x 135	brak danych
2,4	1,4	1,3	1,7	2,0	1,25
IP53	IP54	IP54	IP54	IP54	brak danych
ogniskowanie zgrubne i precyzyjne, okular o powięk. 40x w opcji	pojemnik transport., igły rektyfikacyjne i pion mechaniczny	brak danych	brak danych	pojemnik transport., igły rektyfikacyjne i pion mechaniczny	brak danych
24	24	18	24	24	36
brak danych/6720	793/609	715/675	1317/1092/808/788	1728/1302/1008,99/939,41	3690/1495/1190
jak w kolumnie po lewej	Geomatix Sp. z o.o.	GeoserV	Geomatix Sp. z o.o.	Geomatix Sp. z o.o.	Impexgeo



NIWELATORY AUTOMATYCZNE				
MARKA	Nikon	Nikon	Nivel System	Pentax
MODEL	AE-7C/AE-7	AS-2C/AS-2	N22	AP-128/AP-124/AP-120
LUNETA				
Długość [mm]	220	259	202	200
Średnica obiektywu [mm]	40	45	34	30
Powiększenie	30	34	22	28/24/20
Rozdzielczość ["]	3,0	2,5	4	3,0/3,5/3,5
Pole widzenia na 100 m [m]	2,6	2,3	2,3	2,3
Minimalna ogniskowa [m]	0,3	1,0	0,5	0,4
DOKŁADNOŚĆ				
1 km podwójnej niwelacji [mm]	1,0	0,8	2,5	1,5/2,0/2,5
Dokładność z mikrometrem [mm]	0,45	0,4	nie dotyczy	nie dotyczy
KOMPENSATOR				
Zakres ["]	16	12	15	15
Dokładność ["]	0,35	0,3	0,8	0,5
KOŁO POZIOME				
Najmniejsza działka [° lub °]	1°/nie dotyczy	1°/nie dotyczy	1°	1°
OGÓLNE				
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	136 x 220 x 142	136 x 259 x 142	brak danych	200 x 130 x 140
Waga [kg]	1,7	1,9/1,8	1,85	1,3
Norma pyło- i wodoszczelności	brak danych	brak danych	IPX4	IPX4
Informacje dodatkowe	brak danych	brak danych	brak danych	komp. magnetyczny, blokada komp., kolimator
Gwarancja [miesiące]	36	36	12	24
Cena netto [zł]	5590/5260	7490/6680	799	1290/890/790
DYSTRYBUTOR	Impexgeo	Impexgeo	TPI Sp. z o.o.	Geoprzyrnat



NIWELATORY AUTOMATYCZNE				
MARKA	Sokkia	Sokkia	Sokkia	Sokkia
MODEL	C32	B20/B21	B1C/B1	PL1
LUNETA				
Długość [mm]	194	215	270	303
Średnica obiektywu [mm]	32	42	45	50
Powiększenie	22	32/30	32	42
Rozdzielczość ["]	4,0	3,0	3,0	2,0
Pole widzenia na 100 m [m]	2,5	2,3	2,3	2,0
Minimalna ogniskowa [m]	0,3	0,3	2,3	2,0
DOKŁADNOŚĆ				
1 km podwójnej niwelacji [mm]	2	1,0/1,5	0,8	nie dotyczy
Dokładność z mikrometrem [mm]	nie dotyczy	0,8/1,2	0,5	0,2
KOMPENSATOR				
Zakres ["]	15	15	10	nie dotyczy
Dokładność ["]	0,5	0,3/0,5	0,3	nie dotyczy
KOŁO POZIOME				
Najmniejsza działka [° lub °]	1°	1°	0,1°/nie dotyczy	nie dotyczy
OGÓLNE				
Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	130 x 212 x 135	130 x 212 x 135	144 x 270 x 163	brak danych
Waga [kg]	1,6	1,85	3,2/3,0	4,9
Norma pyło- i wodoszczelności	IPX4	IPX4	IPX4	brak danych
Informacje dodatkowe	magnetyczny system tłumienia kompensatora	magnetyczny system tłumienia kompensatora	magnetyczny system tłumienia kompensatora	precyzyjny niwelator libelowy
Gwarancja [miesiące]	24	24	24	24
Cena netto [zł]	2090	3990/3190	6490/5490	24 990
DYSTRYBUTOR	COGiK Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.



Pentax	Pentax	Profile	Seil	Sokkia	Sokkia
AFL-320/AFL-280/AFL-240	AL-320/AL-270/AL-240	AL-26	DS32/DS28/DS24/DS20	C410	C300/C310/C320/C330
brak 247	247	210	180	190	215
45	45/40/36	36	41/39/36/30	30	36/36/32/32
32/28/24	32/27/24	26	32/28/24/20	20	28/26/24/22
2,5/3,0/3,5	2,5/3,0/3,5	3,5	brak danych	4,5	3,5/3,5/4,0/4,0
2,3	2,3	2,6	2,4	2,6	2,5
0,6	0,3	1	0,5	0,9	0,3
0,8/1,5/2,0	0,4/1,5/2,0*	2,0	1,0/1,5/2,0/2,0	2,5	2
0,1	0,1	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
12	12	15	15	15	15
0,3/0,5/0,5	0,3/0,5/0,5	0,5	0,5/0,5/0,4/0,3	0,5	0,5
1 ^g	1 ^g	1 ^o	1 ^g	1 ^g	1 ^g
247 x 153 x 149	219 x 133 x 147	210 x 130 x 140	128 x 192 x 134	115 x 190 x 122	133 x 215 x 135
2,1	1,8/1,6/1,6	1,7	1,8	1	1,8
IPX6	IPX6	IPX4	brak danych	brak danych	IPX4
autofokus, komp. magnet., metalowa obudowa, kolimator	optyka analogiczna, komp. magnet., metal. obud.	komp. magnet., blokada kompensatora, kolimator	brak danych	komp. magnet., przystosowany do okrągłej głowicy	kompensator z tłumieniem magnetycznym
24	24	24	18	24	24
3950/3190/2690	3350/2690/2390	790	920/745/715/675	820	2290/1890/1350/1050
Geopryzmat	Geopryzmat	Geopryzmat	GeoserV	COGiK Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.



Stanley	Topcon	Topcon	Topcon	Topcon	Topcon
AL24	AT-G7 N	AT-G4 N	AT-G3	AT-G2	AT-G1
202	192	192	230	229	229
36	30	30	40	45	45
24	22	26	30	32	32
3,8	4	3,5	3,0	2,5	2,5
2,3	2,6	2,6	2,6	2,3	2,3
0,3	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0
2,0	2,5	2,0	1,5	0,7	0,7
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	1,0	0,4	0,4
15	10	15	15	15	15
0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3
1 ^o	1 ^g	1 ^g	1 ^g	1 ^g	0,1 ^g
210 x 130 x 145	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
1,8	1,6	1,6	1,8	1,8	2,1
IP54	IPX7	IPX7	IPX7	IPX7	IPX7
spodarka, łata, statyw oraz skrzynka transportowa	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	system wewnętrznego odczytu koła poziom.
60	36	36	36	36	36
1065	1599	2290	4075	6290	8680
sieć dilerów Stanley	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.

dokończenie ze s. 55

zanie magnetyczne jest pomysłem nowocześniejszym i występuje w niwelatorach droższych. Ogólnie rzecz biorąc, element poziomujący oś celową podobny jest do wahadła poruszającego się pomiędzy dwoma odpychającymi go magnesami. Największą zaletą tłumienia magnetycznego jest szybkość działania. Do spoziomowania osi celowej wystarczają bowiem dwa wahnięcia. Niestety, kompensator taki jest również bardzo delikatny.

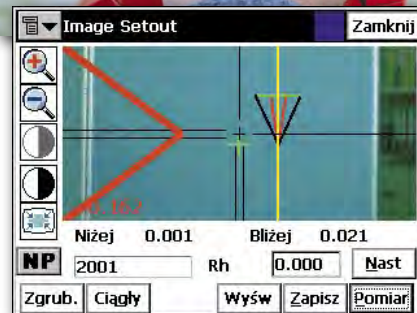
Druga poważną zmianą, która zaszła przez ostatnie lata jest wprowadzenie dużo lepszej optyki. Mowa tu o długości i średnicy obiektywu oraz jego powiększeniu. Oba parametry decydują o takich własnościach jak: rozdzielczość, pole widzenia, jasność, minimalna ogniskowa. Te z kolei mają odzwierciedlenie w końcowej dokładności działania niwelatora. Jeden z producentów oferuje także system automatycznego ustawiania ostrości – autofokus. Przy dużych kontrastach i dobrym oświetleniu funkcja ta sprawdza się znakomicie, ułatwiając i przyspieszając pracę geodeticę. Wszystkie liczące się na rynku firmy sprzedające niwelatory mają w swojej ofercie modele o różnej precyzji działania, a co za tym idzie – zróżnicowanej cenie. Nie wszyscy bowiem potrzebują niwelatora za kilka tysięcy złotych ze śrubą mikrometryczną i dokładnością 0,1 mm.

Trzecią innowacją, widoczną już gołym okiem, jest konstrukcja zewnętrzna sprzętu. Mowa tu o zastosowanych materiałach, które czynią niwelator odpornym na wstrząsy i upadki z niewielkich wysokości. Jednak najistotniejszym parametrem jest poziom wodni i pyłoszczelności. Jest to element, który decyduje o użyteczności całego zestawu niwelacyjnego. Gabaryty i waga mają również niebagatelne znaczenie podczas pracy w terenie. Leniwki do zmiany położenia niwelatora są przeważnie bezzakresowe, niekiedy z dwoma trybami pracy (zgrubnym i precyzyjnym). Koło poziome opisane może być w jednostkach kątowych lub gradowych. Używa się go do niwelacyjnych pomiarów rozproszonych. Ale czynność tę w dobie tachimetrów wykonuje się coraz rzadziej. Instrumenty zostały przedstawione w kolejności alfabetycznej wg marek. Dane techniczne i ceny pochodzą od krajowych dystrybutorów.

MARK PUDŁO

WERSJA 5.11 TopSURV

W maju Topcon wprowadził nową wersję oprogramowania TopSURV (oznaczoną numerem 5.11) do obsługi tachimetrów lustrowych z serii GTS-720, bezlustrowych GPT-7000 (w tym także GPT-7000L o zasięgu pomiaru bezlustrowego 1200 m) oraz GPT-7000i wyposażonych w kamerę cyfrową. Program ten współpracuje również z zestawami GPS/GLONASS i palmtopami z systemem Windows CE. Nowa wersja zawiera wiele ulepszeń i zmian wprowadzonych zgodnie z przesyłanymi przez użytkowników uwagami. Dodano w niej między innymi obsługę warstw, co umożliwia grupowanie obiektów zarówno pomierzonych, jak i przygotowanych do tyczenia oraz ich szybkie wyświetlanie, modyfikowanie i ukrywanie. Nowością jest możliwość tyczenia punktów bezpośrednio ze szkicu poprzez wskazywanie punktów na ekranie instrumentu. Zmianę



zauważą też użytkownicy posiadający tachimetry z wbudowaną kamerą cyfrową. Dla nich od wersji 5.11 TopSURV-a dodano tyczenie punktów z wykorzystaniem obrazu z kamery, na który są nanoszone dane o tyczonej punkcie (rys. powyżej). Zgodnie z polityką Topcon-a wszyscy użytkownicy poprzednich wersji mogą otrzymać *upgrade* do nowej wersji bezpłatnie.

ŹRÓDŁO: TPI SP. Z O.O.

LEICA TOUR 2006

Firma Leica Geosystems Polska 8 czerwca zakończyła cykl seminariów pokazowych sprzętu geodezyjnego oraz najnowszych rozwiązań technologicznych. Trasa wystawowa, która rozpoczęła się 29 maja, objęła sześć miast – Kraków, Wrocław (wspólnie z firmą „Instrumenty Geodezyjne Tadeusz Nadowski”), Poznań, Warszawę (przy udziale firmy „Czerski Trade Polska”), Szczecin i Gdańsk. Każdego dnia odbywała się projekcja krótkiego filmu dotyczącego najnowszych osiągnięć branżowych, prezentacje multimedialne oraz seria pokazów terenowych technik GPS, a także zintegrowanej stacji tachimetryczno-satelitarnej SmartStation. Duże zainteresowanie wzbudził także niwelator cyfrowy serii Sprinter (przeznaczony do popularnej niwelacji technicznej), jak i wysoko precyzyjne urządzenia serii DNA. Podczas spotkań z przybyłymi gośćmi pracownicy warszawskiego biura Leica Geo-



systems informowali o aktualnej strukturze organizacyjnej szwajcarskiego koncernu w Polsce, odpowiadali na liczne pytania techniczne oraz proponowali rozwiązania technologiczne dotyczące konkretnych problemów inżynierskich. Konsultacje te spotkały się ze szczególnym uznaniem geodetów. Cyklowi seminariów towarzyszył również konkurs, w którym nagrodą główną był ręczny dalmierz laserowy DI-STO. Przy tej okazji wszyscy zainteresowani mogli zaopatrzyć się w nowe broszury, a także płyty CD ze specyfikacjami technicznymi sprzętu.

KRZYSZTOF KARSZNIA