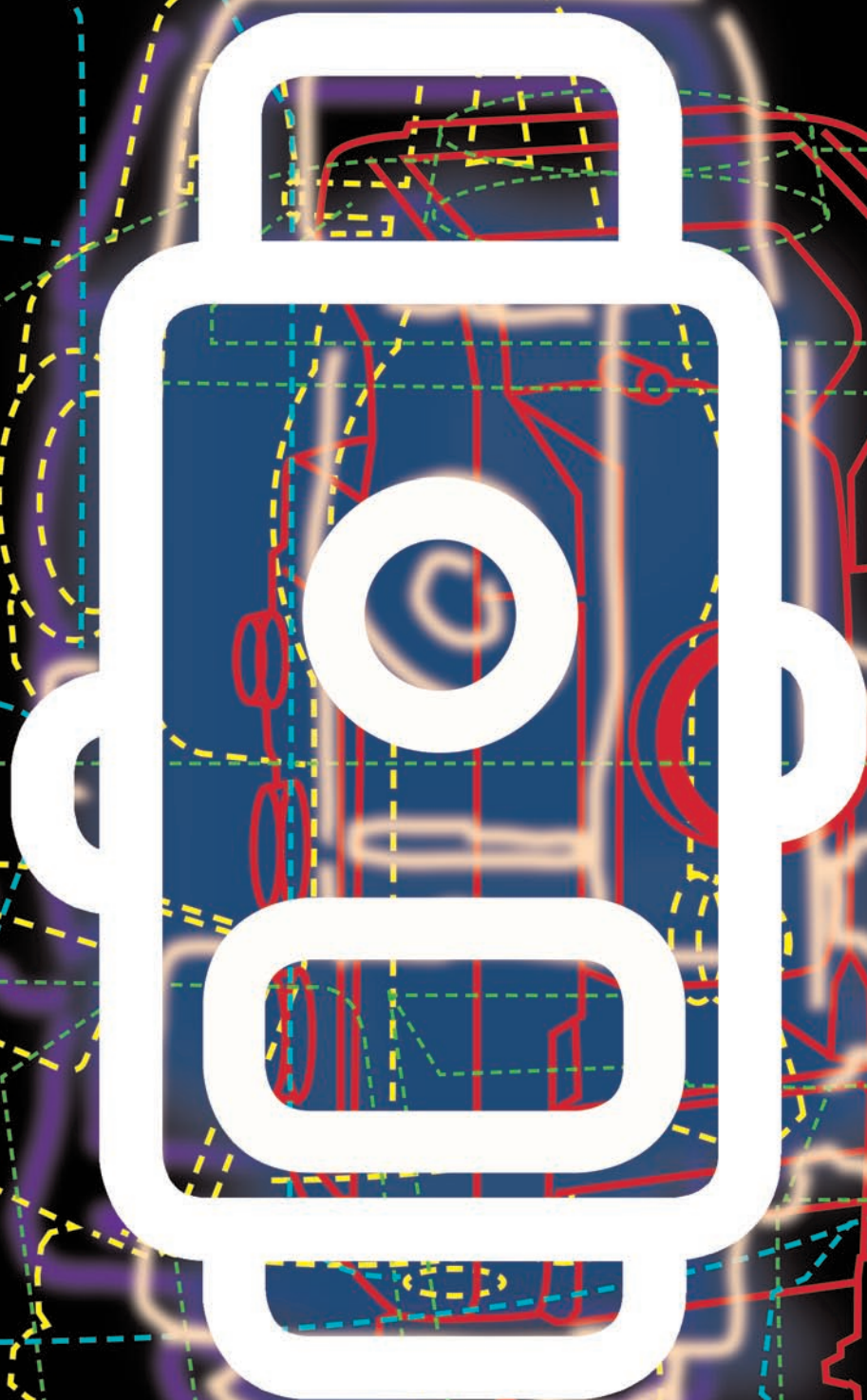


BEZPŁATNY DODATEK MIESIĘCZNIKA **GEODETA**

TACHIMETRY

GRUDZIEŃ 2009 NR 12 (175) ISSN 1234-5202 NR INDEKSU 339059



Tyle możliwości – i wszystkie w TPI



Połącz urządzenia pomiarowe w firmie w jeden system i zobacz, jak wszyscy zaczną sobie pomagać!

Uniwersalne, intuicyjne w obsłudze oprogramowanie TopSURV ma nie tylko zaawansowane możliwości, ale integruje wszystkie urządzenia pomiarowe w jeden spójny system, w którym dane mogą być łatwo wymieniane pomiędzy tachimetrem, kontrolerem i odbiornikami GPS.

PYTAJ O OPROGRAMOWANIE TOPSURV FIRMY TOPCON

Jednoosobowa praca, szybkie wytyczenia i obliczenia w terenie, pomiary bezlustrkowe na 2000 m!

Po co Ci biuro, jeśli wszystko możesz zrobić w terenie - szybko, sprawnie i z najwyższą precyzją? Możesz pracować sam, a jeśli chcesz o coś zapytać, po prostu połącz się z Internetem, gdziekolwiek jesteś! Nie ograniczaj się: każdy program działający w systemie Windows możesz mieć ze sobą w terenie! Plus fantastyczny TopSURV (czytaj powyżej).

PYTAJ O ZAAWANSOWANE TACHIMETRY BEZLUSTROWE TOPCON Z SYSTEMEM WINDOWS



3 lata gwarancji, Bluetooth i możliwości sprzętu wyższej klasy!

Klasyczny sprzęt w wyrafinowanym wydaniu. Bogate oprogramowanie, jakie trudno znaleźć w innych urządzeniach tej klasy. Pomiar bezlustrkowy na 350 m. Sprawdzona japońska solidność i precyzja – z długą gwarancją.

PYTAJ O KLASYCZNE TACHIMETRY BEZLUSTROWE SOKKIA



Dowiedz się, jak możesz usprawnić pracę integrując urządzenia Topcon i Sokkia

Wyłącznym dystrybutorem narzędzi pomiarowych Topcon i Sokkia w Polsce jest TPI. Te i wiele innych rozwiązań pomiarowych, a także największy wybór akcesoriów geodezyjnych, znajdziesz we wszystkich oddziałach lokalnych TPI w Polsce.



TPI Sp. z o.o., ul. Bartycka 22, 00-716 Warszawa,
tel. (022) 632 91 40, faks (022) 862 43 09, tpi@tpi.com.pl,
Oddziały TPI: Gdańsk – 0..58 320 83 23, Katowice – 0..32 354 11 10,
Kraków – 0..12 411 01 48, Poznań – 0..61 665 81 71, Wrocław – 0..71 325 25 15,
Biuro partnerskie TPI Rzeszów – 0..17 862 02 41
www.tpi.com.pl



rozwiązania pomiarowe



QUO VADIS?

Specjalizujący się w zagadnieniach geodezji zintegrowanej i monitoringu strukturalnego dr Krzysztof Karsznia w artykule na temat najnowszych instrumentów firmy Leica zastanawia się nad kierunkiem dalszej ewolucji pojęcia „tachimetria”. Trudno się z nim nie zgodzić, że tachimetria dawno już przestała być utożsamiana z szybkim pomiarem szczegółów trzeciej grupy dokładnościowej. „Dzisiejsza tachimetria oznacza bowiem precyzję, spójność i powtarzalność wyników prac terenowych przy maksymalnej ilości pozyskanych danych. Biorąc pod uwagę także rozwój innych technik pomiarowych, dokonuje się pewna reklasyfikacja i weryfikacja dotychczasowego podziału geodezji. Mówimy coraz częściej o geodezji zintegrowanej, wprowadzającej elementy geodezji wyższej oraz metod numerycznych do codziennej praktyki geodezyjnej”.

Rzeczywiście, ta integracja w ramach geodezji jest coraz bardziej wyraźna, a podział na specjalności staje się jakby mniej istotny. Nie bez znaczenia jest tu też wsparcie, ale i wyzwania ze strony innowacyjnych technologii. Na 48 serii tachimetrów prezentowanych w tegorocznym zestawieniu aż 20 opatrzone etykietą „nowość”. Są to albo światowe premiery (na przykład z wrześniowych targów INTERGEO), albo gruntowne modyfikacje starszych serii zmieniające zasadniczo możliwości urządzeń, albo wreszcie propozycje całkiem nowych graczy na polskim rynku sprzętu geodezyjnego. Kilka z tych nowości ma szansę wytyczyć kierunek rozwoju tachimetrii. O tym, jaki to będzie kierunek, można dowiedzieć się z artykułów poświęconych wybranym produktom i oczywiście z obszernego zestawienia tych instrumentów.

KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA

Miesięcznik geoinformacyjny **GEODETA**. Wydawca: Geodeta Sp. z o.o.

Redakcja: 02-541 Warszawa, ul. Narbutta 40/20,

tel./faks (0 22) 849-41-63, 646-87-44

e-mail: redakcja@geoforum.pl, www.geoforum.pl

Zespół redakcyjny: Katarzyna Pakuła-Kwiecińska (redaktor naczelny),

Anna Wardziak (sekretarz redakcji), Jerzy Przywara, Bożena Baranek,

Jerzy Królikowski, Joanna Mostowska.

Opracowanie graficzne: Andrzej Rosolek.

Korekta: Hanna Szamalin. Druk: Drukarnia Taurus.

Niezamówionych materiałów redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do dokonywania skrótów oraz do własnych tytułów i śródtytułów.

Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

SPRZĘT

Leica TM/TS..... 4

Dzisiejszy tachimetr elektroniczny to wręcz komputer zintegrowany z układem optycznym i mechanicznym, dający możliwość wykonywania niekiedy bardzo skomplikowanych zadań inżynierskich

Stonex STS2RP 9

Nowy model o większym zasięgu pomiaru lustrowego i bezlustrowego

Topcon IS-200 10

Fototachimetr o zasięgu 2000 m, z dwiema kamerami cyfrowymi i serwowmotorami może być tańszą alternatywą dla skanerów laserowych

Pentax R-400N..... 13

Z wyglądu podobny do poprzedników, w środku – nowe oprogramowanie, udoskonalony pionownik laserowy i mocniejszy dalmierz

Foif RTS/OTS680(L)..... 15

Tachimetry firmy Suzhou Foif zmieniły diametralnie nie tylko swój wygląd. W środku też sporo modyfikacji

South NTS960R 16

Po udanych premierach instrumentów NTS350 i NTS360 przyszedł czas na kolejny skok technologiczny

Katalog produktów firmy Leica..... 18

Charakterystyka tachimetrów z serii Flexline, precyzyjnego TS30, najnowszej linii VIVA TPS oraz kontrolerów polowych VIVA CS10 i CS15

NARZĘDZIA

PowerTopoCE 5.0..... 12

Udoskonalona wersja oprogramowania pomiarowego do tachimetrów W-800NX marki Pentax

ZESTAWIENIE

Komputer z opcją pomiaru..... 22

Nie ma ostatnio roku, żeby na polskim rynku nie pojawiła się nowa marka tachimetrów. Ledwie zdążyliśmy przywyknąć do chińskich instrumentów South i Foif, a tu już spółka Czerski Trade Polska wprowadziła brytyjskie tachimetry Stonex.

W 2009 roku mamy dwóch kolejnych graczy.

Niemiecka firma Robert Bosch promuje od jesieni amerykańską markę CST/berger, a Szwajcarska Precyzja oferuje instrumenty GeoMax – jak łatwo zgadnąć – szwajcarskie.

PRENUMERATA TRADYCYJNA

Cena prenumeraty miesięcznika **GEODETA** na rok 2010:

●Roczna – 229,32 zł

●Roczna studencka/uczniowska – 141,24 zł

●Pojedynczego egzemplarza – 19,11 zł

●Roczna zagraniczna – 458,64 zł

W każdym przypadku cena prenumeraty obejmuje 7% VAT

i koszty wysyłki. Warunkiem realizacji zamówienia jest otrzymanie przez redakcję potwierdzenia z banku o dokonaniu wpłaty na konto: 04 1240 5989 1111 0000 4765 7759

Realizujemy zamówienia telefoniczne i internetowe:

tel. (0 22) 646-87-44, e-mail: prenumerata@geoforum.pl



Osiągnięcia fizyki w urządzeniach geodezyjnych

LEICA TM/TS



Od wielu lat tachimetry elektroniczne stanowią podstawowe wyposażenie geodezyjnego zespołu pomiarowego. Oprócz udogodnień z zakresu ergonomii, stosowania kolorowych wyświetlaczy czy komunikatów głosowych, ułatwień w transferze oraz wymianie danych pojawiają się w nich także innowacyjne rozwiązania technologiczne.

KRZYSZTOF KARSZNIA

Dzisiejszy tachimetr elektroniczny to wręcz komputer zintegrowany z układem optycznym i mechanicznym, dający możliwość wykonywania niekiedy bardzo skomplikowanych zadań inżynierskich. Dla przykładu wspomnieć można tutaj o zaawansowanych aplikacjach służących do tyczenia projektów budowlanych, tras drogo-

wych czy aktualizowania map na bazie podkładów w formatach CAD. Klasyczne pomiary kąto-łiniowe integrowane są z pomiarami GNSS i niwelacyjnymi, transfer danych odbywa się w sposób bezprzewodowy, a ich eksport może przebiegać w dowolnym formacie wymiany. Współczesne tachimetry elektroniczne umożliwiają pozyskiwanie danych przestrzennych w sposób szybki i wygodny, z zachowaniem powtarzalności i spójności wyników. Standardem jest

możliwość wykonywania pomiarów bez użycia reflektora zwrotnego. Odległości, które możemy w ten sposób zmierzyć, stale rosną – obecnie 200, 300, a nawet 1000 m nie wywołuje zdziwienia. Współczesny tachimetr również rozpoznaje cel, automatycznie pozycjonuje lunetę, a także skanuje całe obiekty wiązką lasera.

Nasuwa się zatem pytanie o kierunek dalszej ewolucji pojęcia „tachimetria”, które już dawno przestało być utożsamiane z szybkim pomiarem szczegółów

trzeciej grupy dokładnościowej. Dzisiejsza tachimetria oznacza bowiem precyzję, spójność i powtarzalność wyników prac terenowych, przy maksymalnej ilości pozyskanych danych. Biorąc pod uwagę rozwój także innych technik pomiarowych, dokonuje się pewna reklasyfikacja i weryfikacja dotychczasowego podziału geodezji. Mówimy coraz częściej o geodezji zintegrowanej, wprowadzającej elementy geodezji wyższej oraz metod numerycznych do codziennej praktyki geodezyjnej. Również rozwój innych dziedzin nauki oraz współczesnych technologii teleinformatycznych wywiera znaczący wpływ na pracę geodety. Takim właśnie novum, będącym wynikiem interdyscyplinarnych działań zespołów badawczo-rozwojowych koncernu Leica Geosystems, jest nowa seria tachimetrów elektronicznych TS/TM30.

Instrumenty TS/TM30 przeznaczone są do prac geodezyjnych wymagających dużej precyzji (spójności) pomiarów oraz wysokich dokładności. Znajdą zatem zastosowanie w zadaniach realizacyjnych, podczas badania przemieszczeń i odkształceń obiektów inżynierskich, w pomiarach kontrolnych oraz w monitoringu strukturalnym. Zakres rozwiązań technologicznych i innowacji wchodzących w skład tejże serii umożliwia zresztą bardzo wiele zastosowań – w zasadzie nie ma w tej materii większych ograniczeń.

● SERIA TM/TS JAKO KONTYNUACJA PRECYZYJNYCH INSTRUMENTÓW

Pierwszy teodolit wysokiej precyzji (0,5" dla pomiarów kątowych) został zaprojektowany i wyprodukowany w Szwajcarii ponad 75 lat temu. Przez kolejne 35 lat instrument ten o nazwie WILD T3 wyznaczał standard dla pomiarów precyzyjnych. Lata 70. i 80. ubiegłego wieku charakteryzowały się dynamicznym rozwojem technik elektronicznych, co umożliwiło wprowadzenie do geodezji oraz rozpowszechnienie stosowania dalmierzy elektrooptycznych oraz rozwiązań automatyki (pierwsze wideoteodolity czy też instrumenty zautomatyzowane wykorzystujące serwomotory). Rozpoczęła się wówczas era cyfrowego odczytu wartości kątowych. Na arenę wkroczył tachimetr TC2000, który, po wynalezieniu technologii automatycznego rozpoznawania celu, zastąpiony został na początku lat 90. przez TCA2003. Przez wiele lat były to najdokładniejsze instrumenty geodezyjne na świecie. Bieżący rok wyznacza kolejny przełom w precyzyjnych pomiarach kątowo-

niowych. Tachimetrie serii TS/TM 30 są też najdokładniejsze (podstawowe dane techniczne przedstawiono w tabeli na s. 6), a ponadto wykorzystują szereg innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Przed rozpoczęciem produkcji urządzenia te poddano wielu testom mechanicznym i dokładnościowym zgodnym z procedurami ISO [PN-ISO 17123-3; 17123-4; Jakubiec i Malinowski, 2004; Karsznia, 2002].

● INNOWACJE TECHNOLOGICZNE

W tachimetrach serii TS/TM30 zastosowano wiele innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Na szersze omówienie zasługują przede wszystkim automatyzacja pomiaru bazująca na zjawisku piezoelektrycznym, zmiany konstrukcyjne w kątowych systemach odczytowych, wprowadzenie rozwiązań korekcji wychylenia instrumentu stosowanych dotąd w pochylomierzach czy też modyfikacje w module dalmierzczym. Oprócz tego w produkcji tych tachimetrów zastosowano najnowsze osiągnięcia z dziedziny wzornictwa przemysłowego i materiałoznawstwa. Poza zapewnieniem ergonomii kształtów opracowano i wdrożono specjalną niskociśnieniową technologię powlekania materiałów pozwalającą zachować jednorodność struktury obudowy całej powierzchni urządzenia. W procesie tym warstwy ochronne nakładane są na obudowę przy wykorzystaniu sił grawitacji. W rezultacie materiał poddawany jest mniejszym naprężeniom niż ma to miejsce w przypadku klasycznego powlekania, co skutkuje zwiększeniem trwałości i odporności na działanie czynników zewnętrznych. Dodatkowo – w celu zapewnienia stabilności urządzenia – zdecydowano się powiększyć alidadę.

● PIEZOELEKTRYCZNE SERWOMOTORY

Pozycjonowanie punktów w zadaniach geodezyjnych, takich jak skanowanie czy monitorowanie obiektów inżynierskich, wymaga zastosowania efektywnego serwomotoru powodującego szybkie naprowadzanie lunety oraz zmianę jej położenia. Aby sprostać temu zadaniu w sposób optymalny, tachimetrie omawianej serii wyposażono w indukcyjne napędy piezoelektryczne. Warto w tym miejscu przyrzeć się dokładniej zjawisku efektu piezoelektrycznego odkrytego w 1880 roku przez braci Pierre'a i Paula Curie (za Encyklopedią PWN). Zjawisko to polega na wzbudzaniu potencjału elektrycznego w kryształach minerałów



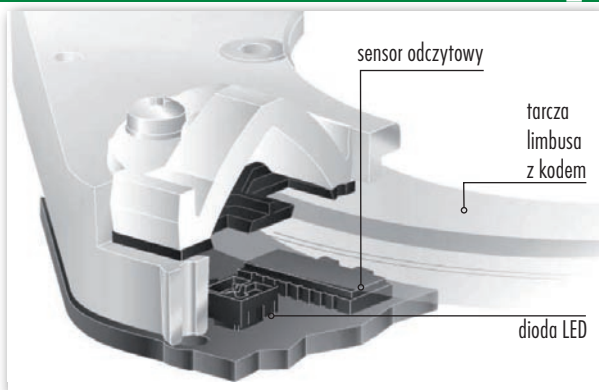
Kontener pomiarowy systemu ciągłego monitoringu deformacji wyrobisk górniczych w odkrywce Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów”



Stanowiska tachimetryczne wewnątrz kontenera pomiarowego systemu ciągłego monitoringu deformacji wyrobisk górniczych w odkrywce KWB „Bełchatów”



Precyzyjny tachimetr elektroniczny Leica TM30 w miejscu testowym



Schematyczny widok układu dekodera kąтового systemu odczytowego tachimetrów TS/TM30

mających osie biegunowe (np. w kwarcu) po uprzednim poddaniu ich działaniu mechanicznemu. Jeżeli kryształ poddany ciśnieniu lub rozciąganiu w kierunku jednej z osi, zostanie naruszona ich symetria i kryształ taki uzyskuje w kierunku tejże osi wypadkowy moment elektryczny. Ów moment proporcjonalny jest do ciśnienia oddziałującego na dany kryształ.

Efektem przeciwnym jest tzw. odwrotne zjawisko piezoelektryczne polegające na deformowaniu kryształów minerału (zmiana kształtu oraz kierunku nachylenia) na skutek oddziaływania nań ładunków elektrycznych. Oczywiście kierunki deformowania kryształu zależą od jego polaryzacji oraz od natężenia pola elektrycznego. Jeśli natomiast dany minerał poddamy działaniu zmiennego pola elektrycznego, wywołamy cykliczne zmiany kształtów jego kryształów. Innymi słowy, kryształ umieszczony w zmiennym polu elektrycznym wykonuje drgania mechaniczne (może być także źródłem powstawania ultradźwięków oraz fal elektromagnetycznych). W urządzeniach diagnostycznych (np. sondach), za pomocą których bada się omawiane zjawisko, jako materiał stosuje się ceramikę piezoelektryczną [Uchino i Giniewicz, 2005].

Podobne rozwiązanie przyjęto podczas konstruowania napędu tachimetrów serii TS/TM30. Odpowiednio spolaryzowana ceramika piezoelektryczna w formie elektrody (złożonej z części aktywnej i pasywnej) służy tutaj do wzbudzenia i wprowadzania w ruch pierścienia cylindrycznego (po podłączeniu prądu sinusoidalnie zmiennego), złączonego z mechanizmem obrotu alidady oraz lunety instrumentu. Zmiana kierunku obrotu osi wywoływana jest przez zmianę funkcji obu elektrod (aktywna staje się pasywna i na odwrót). Ponadto szybkość takiego ruchu obrotowego stymulowana jest przez zmianę natężenia pola elektrycznego. Technologia ta zapewnia zatem wyjątkową szybkość pracy instru-

mentu (prędkość kątowna może wynosić nawet 540°/1 s), stabilność pozycjonowania (pojedynczy krok określony jest w nieskończoności, co przekłada się na idealnie płynny ruch lunety, tak istotny w precyzyjnym pozycjonowaniu punktów), a także bezgłośnie niemal działanie (podczas zmiany położenia lunety słychać jedynie lekki szmer). Brak

tarcia eliminuje wszelkie czynniki zużycia mechanicznego serwowatorów, co w bardzo istotnym zakresie przedłuża okres eksploatacji tachimetru.

● INTELIGENTNY POMIAR ODLEGŁOŚCI

Pomiar odległości realizowany jest przy użyciu wynalezionej przez Leica Geosystems technologii PinPoint [Zogg i współautorzy, 2009]. Zasada jej działania polega na analizowaniu modulowanej wiązki lasera (częstotliwość modulacji wynosi 100 MHz) wyemitowanej przez dalmierz, która po odbiciu od celu powraca do układu odczytowego i zamieniona zostaje na sygnał elektryczny. Skumulowany sygnał podlega zamianie na wartość cyfrową, która jest następnie szczegółowo analizowana. Pozwala to na tzw. inteligentne wyznaczanie odległości między instrumentem a celem, nawet przy częściowym przesłanianiu wiązki. Zasięg pomiaru bezlusterowego wynosi ponad 1000 m. Na podstawie testów wykonanych na terenie Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów” (rys. na s. 5) zauważyć można jego bardzo dużą skuteczność, nawet w przypadku obiektów słabiej odbijających wiązkę lasera. W wyniku przeprowadzonego eksperymentu stwierdzono, iż cele rozlokowane w różnych miejscach odkrywki oraz

położone na elementach infrastruktury kopalni w odległościach rzędu 700-1000 m mierzone są ze skutecznością ok. 95%. W przypadku powierzchni bardzo słabo odbijających światło (szare, ciemne, ziemiste) efektywny pomiar bez użycia lustra ograniczony był do około 200-400 m. Dodać należy, iż przy krótszych odległościach, rzędu 50-150 m, możliwe było wykonanie pomiaru bezlusterowego nawet do zwykłej gleby.

Zwiększoną efektywność pomiarów odległości wykonywanych przez tachymetry TS/TM30 zawdzięczamy kolejnej innowacji, którą jest systemowy moduł analityczny. Jest on odpowiedzialny za wykonywanie analiz pomiarów fazowych oraz impulsowych odbitej wiązki lasera, a następnie za filtrowanie tych informacji przy użyciu specjalnego algorytmu największego prawdopodobieństwa w celu uzyskania optymalnego wyniku [Bayoud, 2006]. Dodać należy, iż w omawianych tachimetrach gruntownie zmodyfikowano sposób emisji samej wiązki lasera. Optymalizacji uległ bowiem moduł emisyjny pozwalający na eliminowanie wszelkich promieni rozproszonych światła (promienie takie są przyczyną wielu zakłóceń pomiaru odległości) i zapewniający pełną zbieżność głównej wiązki. W module tym zastosowano zestaw soczewek anamorficznych, które korygują tor jej przebiegu.

● POMIAR KĄTA I KOREKCJA BŁĘDÓW

Omawiając szczegóły konstrukcyjne instrumentów serii TS/TM30, należy podkreślić, że system pomiaru kątów znacząco różni się od dotychczas stosowanych rozwiązań. Bardzo wysoką dokładność pomiarów kątowych (0,5") przy jednoczesnej możliwości szybkiego ich wykonania zapewnia układ złożony z limbusów (tarcz) kodowych, z których każdy obsługiwany jest przez cztery dekodery. Dekoder składa się z diody luminescencyjnej (LED), luster odbijających emitowaną wiązkę światła oraz czujnika (rys. powyżej).

Światło emitowane przez diodę LED przechodzi przez kodowany limbus i pada na czujnik. Odzworowany na matrycy czujnika obraz kodu jest następnie identyfikowany i odczytywany, co pozwala na określenie przybliżonej wartości kierunku. Następnie specjalny algorytm opracowany przez Leica Geosystems określa położenie środków (centroidów) poszczególnych li-

Tachimetr	Leica TM/TS
Dokładność pomiaru kąta	±0,5"
Dokładność pomiaru odległości	±(0,6 mm + 1 ppm) - dalmierz fazowy
Przyspieszenie w pracy automatycznej	400°/s ²
Prędkość obrotowa w pracy automatycznej	200°/s
Czas zmiany położenia lunety	2,9 s
Powiększenie lunety	30x
Zasięg pomiaru z użyciem lustra	12 000 m
Zasięg pomiaru bezlusterowego	1000 m
Zasięg działania automatycznego rozpoznawania celu (ATR)	3000 m
Pamięć wewnętrzna	256 MB; karty CF 1 GB

Moduł świetlnego
naprowadzania
na kierunek osi celowej (EGL)
emiter

Moduł automatycznego
rozpoznawania celu (ATR)
odbiornik

Moduł identyfikacji
lustra PowerSearch
odbiornik
emiter

Moduł pomiaru kątów
pionowych V
emiter
limbus szklany

Elektrooptyczny moduł
pomiaru odległości (EDM)
odbiornik
emiter

Moduł
automatycznego
rozpoznawania
celu (ATR)
emiter

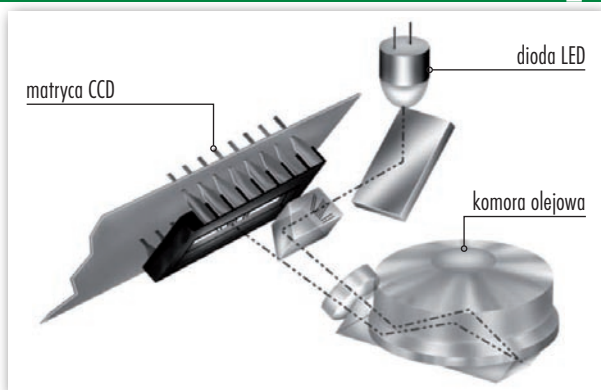
Czujnik
inklinometryczny
emiter
powierzchnia cieczy
olejowej

Moduł pomiaru
kątów
poziomych
H_z
odbiornik
emiter
limbus
szklany

Pionownik laserowy
emiter

Napęd
automatyczny
piezoceramika

piersień
cylintryczny
(ceramika)



Schematyczny widok układu inklinometrycznego tachimetrów TS/TM30

nii kodowych na tarczy limbusa. Postępowanie to prowadzi do precyzyjnej estymacji wartości zmierzonego kierunku. Aby było to możliwe, na matrycy sensora musi zostać odwzorowanych przynajmniej 10 linii kodowych, przy czym za optymalną liczbę przyjmuje się 30. Dodać należy, że w ciągu jednej sekundy każdy z czterech niezależnych układów odczytowych wykonuje do 5000 takich estymacji (w klasycznych układach odczytowych częstotliwość pomiaru kierunku wynosi jedynie kilka Hz). Pozwala to na wyznaczenie wartości kierunku bez konieczności działania w sposób iteracyjny, a osiągnięte wartości są bardzo dokładne, wolne od błędów systematycznych oraz niezwykle stabilne.

Podsumowując nowe rozwiązania konstrukcyjne stosowane w precyzyjnych tachimetrach elektronicznych TS/TM30, warto wspomnieć o systemie korekcji błędów instrumentalnych (inklinacja, kolimacja, indeks koła pionowego). Do tego celu służy wbudowany moduł inklinometryczny, którego zasada działania jest identyczna jak w przypadku pochylomierzy NIVEL [Leica Geosystems, AG 2005]. Pokazano ją schematycznie na rysunku powyżej. Światło emitowane przez diodę LED po odbiciu przez lustro przechodzi przez pryzmaty łamiące i pada na powierzchnię specjalnej cieczy (olej). Po odbiciu od niej pada na matrycę CCD systemu odczytowego. System ten określa kąt padania wiązki świetlnej. Po ewentualnym przechyleniu się instrumentu, zmienia się kąt padania tej wiązki. Zmieni się bowiem położenie układu inklinometrycznego, jednakże ciecz zachowa się zgodnie z oddziaływaniem siły grawitacji. Zasada ta, zwana optoelektronicznym pomiarem kąta, pozwala na bardzo precyzyjne określanie wartości wychyleń rzędu 0,2". Możliwa jest zatem bardzo dokładna realizacja lokalnej linii pionu, co znajduje zastosowanie przy pomiarach precyzyjnych czy zintegrowanych.

● NA STYKU BRANŻ I TECHNOLOGII

Współczesna geodezja stawia przed wykonawcami wiele nowych wyzwań. Dzisiejsze projekty realizacyjne z racji swojej niebanalności czy wręcz finezji (duże konstrukcje budowlane, wielokilometrowe mosty, kilkusetmetrowe drapacze chmur, rozbudowane węzły autostradowe, stadiony sportowe, tunele itp.) wymagają od geodety solidnej wiedzy fachowej oraz stosowania instrumentarium, dzięki któremu może on takie projekty obsłużyć. Ponadto bardzo istotna jest kontrola istniejących budynków, budowli, zapór, masztów czy zakładów przemysłowych. Kluczowego znaczenia nabierają zadania geodezji inżynierskiej – badanie przemieszczeń, odkształceń i deformacji. Z racji kompleksowości obsługiwanych projektów, prace realizacyjne wymagają dziś bardzo wysokich dokładności oraz dużej wiarygodności. Biorąc pod uwagę coraz krótsze terminy realizacji, geodeta wielokrotnie zmuszony jest pracować pod spórą presją. W takich momentach użycie profesjonalnego i wysoce precyzyjnego instrumentarium staje się bardzo ważne. Kolejną cenioną cechą jest

ergonomia urządzenia. Na zakończenie wspomnieć należy również o interoperacyjności (możliwości stosowania danej techniki pomiaru z innymi technikami, w tym z obliczeniowymi i analitycznymi) oraz możliwości integracji pracy tachimetru np. z odbiornikiem GNSS.

Weryfikacja pracy instrumentu geodezyjnego odbywa się poprzez testy w fazie produkcji [Lippuner i Scherrer, 2005] oraz w trakcie jego użytkowania. W obu przypadkach takie kompleksowe badania potwierdziły bardzo wysoką precyzję, dokładność pracy oraz wiarygodność i powtarzalność otrzymywanych wyników serii TS/TM30. Dzisiejszy fachowiec to osoba działająca na styku różnych branż, dlatego nowoczesny sprzęt pomiarowy musi spełniać wymogi interdyscyplinarności. Osiągnięcia z dziedziny fizyki, teleinformatyki, mechaniki czy optyki z całą pewnością niejednokrotnie wprowadzą podobne „małe rewolucje” do naszej najstarszej (obok filozofii), choć paradoksalnie ciągle młodej geodezji.

DR INŻ. KRZYSZTOF KARSZNIA

specjalizuje się w zagadnieniach geodezji zintegrowanej i monitoringu strukturalnego;

jest zatrudniony w firmie Leica Geosystems Sp. z o.o. na stanowisku kierownika Działu Monitoringu Geodezyjnego

ŹRÓDŁO WSZYSTKICH ILUSTRACJI: LEICA GEOSYSTEMS AG

Literatura

- ANSI-IEEE 176, 1987: Standard on Piezoelectricity, standard American National Standards Institute;
- Bayoud F., 2006: Leica's PinPoint EDM Technology with Modified Signal Processing and Novel Optomechanical Features, Proceedings of XXIII FIG Congress, Munich;
- Birkholz M., 1995: Crystal-field induced dipoles in heteropolar crystals II: physical significance, Zeitschrift für Physik, Springer Verlag, B 96;
- Jakubiec W., Malinowski J., 2004: Metrologia wielkości geometrycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993, 2004;
- Karsznia K., 2009: Report on test of a TM30 total-station operating with GeoMoS 5.0, opracowanie wewnętrzne Leica Geosystems Sp. z o.o., Warszawa;
- Karsznia K., 2002: Empiryczne określenie dokładności pomiarów kątowych dla wybranych tachimetrów elektronicznych z wykorzystaniem najnowszych procedur standaryzacyjnych ISO, „Acta Scientiarum Polonorum”, Geodesia et Descriptio Terrarum, 1(1-2)/2002;
- Leica Geosystems AG, 2009: Leica TM30 Tachimetr do monitoringu, broszura techniczna, Heerbrugg 2009;
- Leica Geosystems AG, 2005: Leica Nivel210/Nivel220 precyzyjny pochylomierz do zastosowań monitoringu strukturalnego, broszura techniczna, Heerbrugg, Szwajcaria;
- Lippuner H., Scherrer R., 2005: Die neue Theodolit-Prüfmaschine TPM-2 von Leica Geosystems, Allgemeine Vermessungsnachrichten AVN, 05/2005;
- PN-ISO 17123-3:2005 Optyka i instrumenty optyczne. Terenowe procedury testowania instrumentów geodezyjnych i pomiarowych – część 3: Teodolity;
- PN-ISO 17123-4:2005 Optyka i instrumenty optyczne – Terenowe procedury testowania instrumentów geodezyjnych i pomiarowych – część 4: Dalmierze elektrooptyczne (instrumenty EDM);
- Uchino K., Giniewicz J., 2005: Micromechanics, Publisher: Marcel Dekker Inc., New York, Basel;
- Zogg H.M., Lienhart W., Nindl D., 2009: Leica TS30 White Paper, Leica Geosystems AG Heerbrugg, Switzerland, March 2009.



STONEX STS2RP



W ubiegłym roku firma Czerski Trade Polska wprowadziła na polski rynek tachimetry STS i STSR (bezlustrowe) brytyjskiej marki Stonex. W tym roku serię STSR zastąpiły modele STSRP. Oprócz dodatkowej litery instrumenty zyskały nowe możliwości.

Obserwując modyfikacje wprowadzane w ostatnich latach do tachimetrów różnych marek, można zauważyć, że najczęściej spotykanym udoskonaleniem jest wzmacnianie dalmierzy. Nie inaczej jest w przypadku instrumentów marki Stonex. Przypomnijmy, że zaprezentowane w ubiegłym roku tachimetry STS2R/5R charakteryzował zasięg pomiaru bezlustrowego 200 metrów, z lustrem – 2000 metrów. W najnowszych instrumentach STS5RP/2RP wartości te znacznie wzrosły. Bez lustra można teraz mierzyć na odległość ponad 300 metrów, a z lustrem – nawet do 3000 metrów. Poprawa zasięgu dotyczy również lustrowej serii STS.

Zmianie nie uległa natomiast precyzja pomiarów. W sprzedaży dostępne są po dwa modele o dokładności pomiaru kąta 2" (STS2 i STS2RP) i 5" (STS5 i STS5RP). Odczyt kąta odbywa się za pomocą absolutnego enkodera fotoelektronicznego, a nad dokładnością pomiaru czuwa elektroniczny dwuosiowy kompensator. Z kolei odległość mierzona jest z dokładnością 2 mm + 2 ppm na lustro, a bez lustra – 5 mm + 3 ppm. Tachimetry STS5RP/2RP standardowo wyposażone są w dwustronną alfanumeryczną klawia-

turę z 28 przyciskami. Wygodę prowadzenia pomiarów zwiększają 4 przyciski zadaniowe oraz klawisze szybkiego dostępu do głównych funkcji instrumentu. Duży, czytelny (8-liniowy) wyświetlacz zapewnia łatwy odczyt wielu informacji jednocześnie, a dzięki podświetleniu – także przy słabym świetle.

Programowanie wewnętrzne tachimetru (dostępne w języku polskim) umożliwia prowadzenie wielu różnych prac pomiarowych. Posiada m.in. funkcje geometryczne COGO oraz program do geodezyjnej obsługi drogowej. Użytkownik ma ponadto

możliwość mierzenia czołówek, niedostępnej wysokości, punktów z mimośrodem celu, a także przeprowadzania kombinowanego wcięcia wstecz, sprawdzania czołówki między mierzonymi punktami czy przenoszenia wysokości. Dzięki intuicyjnemu i czytelnemu interfejsowi wykonywanie tych czynności jest proste, łatwe w obsłudze i szybkie.

Tachimetr spełnia normę pyło- i wodoszczelności IP54. Oznacza to, że je-



go obudowa zapewnia ochronę przed kurzem oraz wodą bryzgającą ze wszystkich kierunków. Oprócz samego instrumentu zestaw zawiera 2 baterie niklowo-wodorowe pozwalające łącznie na 16 godzin pracy, kabel do transmisji, ładowarkę, oprogramowanie, walizkę, minipryzmat oraz tyczkę.

Do zakupu tachimetru marki Stonex zachęca na pewno cena – 13 800 zł (STS5RP) i 16 900 zł (STS2RP). Na polskim rynku niewiele jest instrumentów, które za podobną kwotę oferują zbliżoną precyzję i zasięg pomiaru oraz równie bogatą funkcjonalność wewnętrznego oprogramowania. Co ważne, są one objęte 24-miesięczną gwarancją. Autoryzowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny urządzeń marki Stonex prowadzi w Polsce firma CZER-SKI mająca wieloletnie doświadczenie w serwisowaniu precyzyjnych instrumentów geodezyjnych.

Model tachimetru	Stonex STS2RP/STS5RP
Dokładność pomiaru kąta	2"/5"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 3'
Luneta – powiększenie, średnica	30x, 50 mm
Najkrótsza ogniskowa	1 m
Dokładność pomiaru odległości z lustrem	2 mm + 2 ppm
Dokładność pomiaru odległości bez lustra	5 mm + 3 ppm
Maksymalny zasięg przy jednym lustrze	3000 m
Maksymalny zasięg bez lustra	ponad 300 m
Czas pomiaru (tryb precyzyjny)	3 s
Ekran i klawiatura	dwustronny; 240 x 320 pikseli, podświetlany; alfanumeryczna, 28 klawiszy
Pojemność pamięci wewnętrznej	10 000 pkt, 16 obiektów roboczych
Porty komunikacyjne	RS-232
Czas pracy na baterii wewnętrznej	8 h
Norma pyło- i wodoszczelności	IP54
Waga instrumentu	5,8 kg
Wposażenie	2 baterie Ni-H, kabel do transmisji, ładowarka, oprogramowanie, walizka, minipryzmat, tyczka
Gwarancja	24 miesiące
Cena netto	16 900/13 800 zł

JERZY KRÓLIKOWSKI

TOPCON IS-200

W tym roku Topcon – japoński producent sprzętu pomiarowego dla geodezji i budownictwa – wprowadził na rynek udoskonaloną wersję fototachimetru Topcon IS-200. Instrument, wyposażony w dwie kamery cyfrowe, serwomotory, dalmierz bezlustrowy o zasięgu do 2000 m i bogate oprogramowanie sterujące TopSURV, pozwala już nie tylko wyznaczać współrzędne, ale także interaktywnie korzystać z obrazów z kamer.

Fototachimetr Topcon IS-200, jak sama nazwa wskazuje, łączy w sobie dwie technologie znane geodetom – tradycyjne wyznaczanie współrzędnych na podstawie pomiaru tachimetrycznego odległości i kątów oraz fotogrametryczną obróbkę zdjęć cyfrowych. Obraz z kamer (wbudowanej w lunetę instrumentu z 30-krotnym powiększeniem i szerokokątnej o polu widzenia 30°) przekazywany jest w czasie rzeczywistym (z prędkością 15 klatek/s) na wyświetlacz tachimetru. Ponieważ kamery umieszczone są wspólnie z lunetą, obraz na ekranie jest tym, który widać w okularze lunety. Jest to pierwsza funkcja kamer – **umożliwiają wyszukiwanie i obserwowanie celu bez konieczności patrzenia w lunetę.**

Obraz na ekranie tachimetru jest interaktywny. Wystarczy, że użytkownik wskaże rysikiem punkt na ekranie dotykowym, a instrument sam się na niego wyceluje i wykona pomiar. Zmierzone punkty są wizualizowane w postaci punktów i linii na tle obrazu z kamery. Na wyświetlaczu tworzy się swego rodzaju elektroniczny szkic polowy, który ułatwia prowadzenie pomiarów (obraz pomaga kontrolować ich kompletność). To druga funkcja kamer – **obraz stanowi podkład informacyjny,**

który pozwala zrezygnować z tworzenia tradycyjnego szkicu polowego, a operator ma ciągle podgląd wykonanej pracy.

I w końcu w każdym momencie geodeta może zapisać ujęcie z kamer wraz z pomierzonymi pikietami do pliku JPG. Posłuży on jako **dodatkowa dokumentacja terenowa.** To właśnie trzecia, bardzo istotna funkcja kamer w fototachimetrze Topcon IS-200.

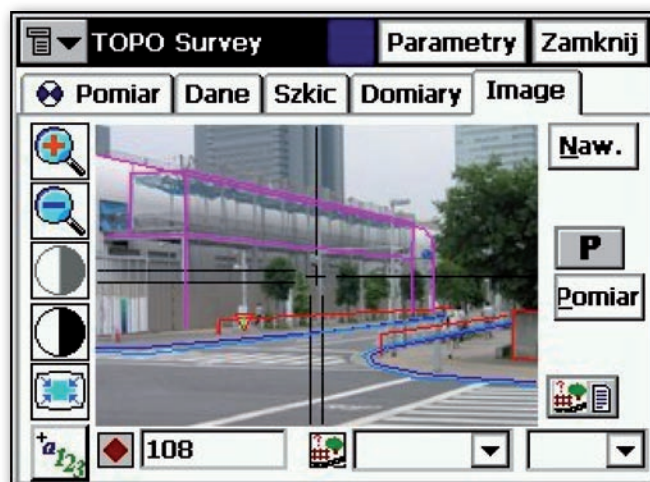
Kolejnym elementem stanowiącym o sile tego instrumentu są serwomotory. Zastosowane w nim napędy koła poziomego i pionowego pozwalają prawie całkowicie zautomatyzować procedury pomiarowe (np. operację tyczenia czy monitoring obiektów budowlanych) bądź jednoosobowo realizować pomiary terenowe (one-man-station). Serwomotory współpracują z innowacyjnym systemem

X-TRACK 7, który odpowiada za szybkie wyszukiwanie przyzmatu, dokładne wycelowanie w niego i nieprzerwane śledzenie nawet przy szybkim przemieszczaniu się celu.

Dzięki zastosowaniu serwomotorów i bardzo silnego dalmierza bezlustrowego (do 2000 m) Topcon IS-200 posiada funkcję skanowania. Sprzęt w tym trybie potrafi mierzyć do 20 pkt/s, co jest najlepszym wynikiem wśród podobnych tachimetrów na rynku. Topcon IS-200 stanowi więc bardzo atrakcyjną cenowo **alternatywę dla skanerów laserowych 3D i pozwala sprawnie inwentaryzować skomplikowane obiekty inżynierskie.** Oprogramowanie pomiarowe TopSURV umożliwia np. skanowanie według zdefiniowanej siatki punktów (podaje się liczbę wierszy i kolumn lub całkowitą liczbę punktów w skanie) bądź charakterystycznych punktów

obiektu (np. krawędzi, załamania, narożników, które tachimetr sam rozpoznaje). Dostępne są również: skanowanie 360° (walec dookoła instrumentu) oraz skanowanie jednej linii. Zdjęcie wraz z chmurami punktów można łącznie wyeksportować do różnych formatów, by następnie podać je obróbce **w systemach fotogrametrii naziemnej (np. Topcon ImageMaster).**

Topcon IS-200 posiada polskojęzyczne oprogramowanie TopSURV. Jest to bardzo rozbudowana, ale niezwykle prosta w obsłudze i intuicyjna aplikacja, która pozwala w 100% wykorzystywać możliwości zmotoryzowanego tachimetru. Realizacja najpopularniejszych konstrukcji geodezyjnych, wyświetlanie wyników na tle interaktywnej mapy, import/eksport/edycja plików DXF w wersji dla fototachimetru IS-200 uzupełnione są dodatkowymi funkcjami skanowania i monitoringu. TopSURV jest wspólną platformą programową dla tachimetrów i odbiorników GPS firmy Topcon. Dzięki zastosowaniu otwartego systemu operacyjnego Windows użytkownik może instalować w tachimetrze własne aplikacje, a także korzystać z gotowych narzędzi (edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych, poczty e-mail przez Bluetooth).





GPT-9003M. Tachimetr ten (dokładność 3") ma serwomotory, ale nie posiada żadnych funkcji śledzących. Jest idealną propozycją dla geodetów, którzy wykonują dużo tyczeń, ponieważ serwomotory w dużej części automatyzują procedurę celowania. I na koniec coś dla tych, którzy są wierni tradycji – model **GPT-7500**. To klasyczne tachimetry (dokładności 1, 3 i 5") bez serwomotorów, które dzięki swojej niezawodności i nowoczesnej konstrukcji są odpowiednie dla geodetów realizujących najbardziej ambitne zadania pomiarowe.

Wszystkie wymienione wyżej serie pracują pod kontrolą systemu Windows CE i oprogramowania polowego TopSURV. Wyposażone są także w najsilniejsze na rynku dalmierze bezlustrkowe o zasięgu do 2000 m, które pozwalają wyznaczać dystans nawet do ciemnych obiektów, we mgle i deszczu. Wszystkie tachimetry obsługuje się za pomocą kolorowego, dotykowego ekranu. Posiadają one wiele portów komunikacyjnych – m.in. Bluetooth, USB, mini-USB, gniazdo kart CF, które ułatwiają transfer danych i komunikację z urządzeniami zewnętrznymi (np. Bluetooth pozwala łączyć się z telefonem komórkowym i wysyłać maile do biura bezpośrednio z terenu).

PRZEMYSŁAW WILBIK, TPI

Trzeba podkreślić, że tachimetr Topcon IS-200 może być obsługiwany także zdalnie dzięki komunikacji bezprzewodowej Wi-Fi (do 100 m od instrumentu) z komputera z zainstalowanym programem ImageMaster lub poprzez radiomodem (do 1000 m) i rejestrator polowy z aplikacją TopSURV. W obu konfiguracjach na ekran laptopa i kontrolera przekazywany jest na żywo widok z kamer tachimetru. Jest on także interaktywny – siedząc w samochodzie, można z bezpiecznej odległości wykonywać pomiary obiektów, które mogłyby bezpośrednio zagrażać zdrowiu lub życiu operatora.

Instrument IS-200 to najbardziej zaawansowana konstrukcja tachimetru w ofercie Topcon. Dla tych, którzy nie potrzebują

tak rozbudowanego sprzętu, mamy ofertę instrumentów windowsowych: GPT-9000A, GPT-9003M i GPT-7500. **GPT-9000A** to seria zmotoryzowanych tachimetów bez kamer (dokładności 1, 3 i 5") wypo-

sazonych w szybkie i sprawne serwomotory, technologię X-TRACK do wyszukiwania, celowania i śledzenia pryzmatu oraz pracy jednoosobowej.

Jeszcze tańszą, ale równie ciekawą propozycją jest model



GPT-9000A



GPT-9003M



GPT-7500

PowerTopoCE 5.0

W październiku 2009 roku ukazała się nowa wersja oprogramowania pomiarowego do tachimetrów W-800NX marki Pentax. Zostały w niej uwzględnione wszystkie potrzeby zgłaszane przez klientów firmy Geopryzmat pracujących z PowerTopoCE. Klienci Geopryzmatu otrzymali nową wersję oprogramowania bezpłatnie.

• DEFINIOWANIE STANOWISKA

● **Nawiązanie na wiele punktów:** dzięki tej nowej funkcji możliwe jest nawiązanie się na więcej niż jeden punkt osnowy i automatyczna eliminacja błędnych nawiązań. Unikatowość rozwią-

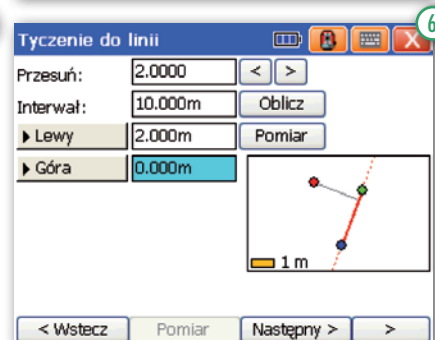
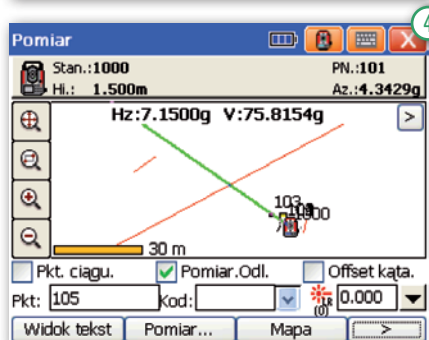
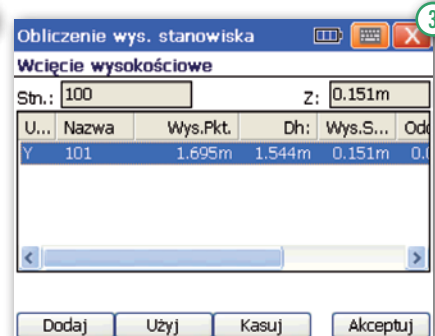
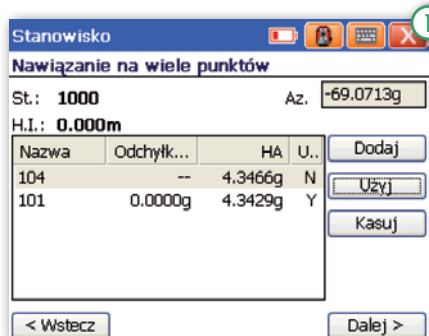
zawana z każdego poziomu definicji stanowiska – zarówno przy wyborze punktu, jak i przed jego pomiarem. Wysokość punktu referencyjnego może być podana ręcznie, pobrana z bazy danych punktów lub z systemu graficznego CAD tachimetru.

• POMIAR I TYCZENIE

● **Główne okno pomiarowe:** największe usprawnienia zostały wprowadzone w oknie pomiarowym oraz oknie tyczeń. Twórcy programu udostępnili możliwość wizualizacji wyników pomiaru i tyczeń w trybie pomiaru bez

ności wcześniejszego wpisania ich do bazy.

● **Tyczenie łuków:** dodano funkcję tyczenia łuków z użyciem różnych parametrów (definicja przez 3 pkt, 2 pkt i promień, a także 1 pkt, długość i azymut). Zdefiniowane łuki wizualizowane są w trybie graficznym w czasie pomiaru. Jest również pokazywane aktualne położenie osi celowej oraz położenie lustra względem łuku. Wizualizacja w trybie graficznym wzbogacona jest o infor-



nia polega na tym, że można włączać i wyłączać poszczególne punkty z obliczeń, a program na bieżąco aktualizuje wyniki i wyświetla odchyłki na poszczególnych punktach nawiązania. Dodatkowym atutem tej funkcji jest możliwość wygenerowania raportu z przeprowadzonych działań w formacie tekstowym (rys. 1).

● **Obliczenie wysokości instrumentu:** wysokość instrumentu może być wyznaczona na podstawie punktu o znanej rzędnej. Funkcja jest

Pomiar może być wykonany zarówno w trybie na lustro, jak i w trybie bezlustrowym (rys. 2).

● **Wcięcie wysokościowe:** można obliczyć wysokość stanowiska na podstawie jednego lub wielu punktów referencyjnych. Funkcja wyświetla odchyłki na poszczególnych punktach, które mogą być włączane i wyłączane z aktualizowanych na bieżąco obliczeń. Całość obliczeń może zostać wyeksportowana w postaci pliku tekstowego (rys. 3).

konieczności przechodzenia do trybu CAD. Teraz w oknie pomiaru (obok parametrów punktu mierzonego, wartości kątowych) wyświetlane jest również w trybie graficznym położenie: instrumentu, punktów nawiązania, pomierzonych wcześniej pikiet oraz Nowy tryb znacznie ułatwia orientację w terenie i interpretację pomierzonych wartości (rys. 4).

● **Tyczenie ze współrzędnych:** można wprowadzić ręcznie współrzędne X, Y, Z do wytyczenia bez koniecz-

macie tekstowe, tzn. wartości bieżącej i domiaru lustra względem łuku (rys. 5).

● **Tyczenie elementów przesuniętych względem linii i łuków:** elementy równolegle definiuje się w bardzo przystępny sposób, a ekran graficzny na bieżąco wyświetla podane parametry względem elementu bazowego. Wystarczy podać miarę bieżącą elementu, domiar oraz interwał tyczenia. Ciekawym dodatkiem jest również możliwość wyznaczenia domiaru z elementów istniejących w terenie (rys. 6).

● **Raport z tyczenia:** obok odchyłek poziomych i pionowych można teraz wyeksportować różnice: przewyższeń, miar bieżących i domiarów. Raport z tyczenia generowany jest w pliku tekstowym, można go wydrukować i dołączyć do operatu.

● OBLICZENIA COGO

● **Wyrównanie sieci:** można wyrównywać całe sieci (wszystkie pomiary) znajdujące się w danym projekcie przy użyciu metody pośredniczącej.

● **Wyrównanie ciągu:** można wyrównywać pojedyncze ciągi dwustronnie dowiązane, wiszące oraz zamknięte przy użyciu metody empirycznej.

● **Podział działek:** można wykonać podział narysowanej w systemie CAD działki na zadane powierzchnie linią równoległą do prostej wyznaczonej przez dwa punkty.

● INNE NOWOŚCI

● **Nowe formaty:** obok dotychczasowych możliwości importu i eksportu danych w dowolnym formacie tekstowym oraz DXF (3D), teraz można również importować dane w formacie LandXML oraz ESRI Shape.

● **Instalacja programu:** Najnowsza wersja instalowana jest bezpośrednio w pamięci tachimetru, dzięki czemu oprogramowanie jest dużo szybsze i bardziej stabilne niż w przypadku dotychczasowej instalacji na karcie SD.

Oprogramowanie PowerTopoCE tachimetru Pentax W800 jest przyjaznym produktem umożliwiającym intuicyjną obsługę. Najnowsza – znacznie rozbudowana – wersja nie utraciła nic z tych cech. Twórcy oprogramowania podchodzą w indywidualny sposób do potrzeb klientów we wszystkich krajach. Są elastyczni, cały czas rozwijają i rozbudowują program przy wsparciu firm, które dystrybuują tachimetry Pentax.

PIOTR STRZELECKI, GEOPRZYMAT



FOT. PENTAX

PENTAX R-400N



Choć najnowsze tachimetry japońskiej marki Pentax z wyglądu niewiele różnią się od swoich poprzedników, to wewnątrz na geodetów czeka między innymi udoskonalony pionownik laserowy, zupełnie nowe oprogramowanie oraz mocniejszy dalmierz.

Seria R-400N została po raz pierwszy zaprezentowana podczas wrześniowych targów INTERGEO w niemieckim Karlsruhe razem z seriami R-400VN i R-400VND. Składa się ona z trzech instrumentów o dokładności kątowej 2", 3" i 5", które zastępują starsze modele R-300NX. Najważ-

niejszą zmianą jest nowy dalmierz, który zwiększa zasięg pomiaru bezlusterkowego z 270 m do 550 m. W przypadku pomiaru z lustrem zasięg wzrósł z 5000 do 9000 metrów. Choć mało który geodeta mierzy na tak długich dystansach, to wzmocniony dalmierz nie jest bynajmniej tylko efektywnym

gadżetem. Znacząco ułatwia bowiem pomiary również na krótszych odległościach – np. przy słabej widoczności celu. Istotną zaletą jest ponadto możliwość automatycznego lub półautomatycznego ustawiania ostrości (autofocus), co usprawnia pracę m.in. przy wibrującym powietrzu.

Tym, co wyróżnia tachimetry R-400N spośród konkurencyjnych modeli, jest pionownik laserowy, który może być samodzielnie rektyfikowany przez użytkownika w podobny sposób jak optyczny. W przypadku rozrektyfikowania pionownika nie trzeba więc odsyłać instrumentu do serwisu, dzięki czemu oszczędza się zarówno czas, jak i pieniądze. Co ważne, pionownik laserowy stanowi wyposażenie standardowe tachimetru.

Kolejne usprawnienia dotyczą wymiany danych. Model R-300NX posiadał tylko port

Model tachimetru	Pentax R-422N/423N/425N
Dokładność pomiaru kąta	2"/3"/5"
Kompensator, dokładność, zakres	trój-/trój-/dwuosiowy, bd., 3"
Luneta - powiększenie, średnica	30x, 45 mm
Najkrótsza ogniskowa	1 m
Dokładność pomiaru odległości z lustrem	2 mm + 2 ppm
Dokładność pomiaru odległości bez lustra	5 mm + 2 ppm
Maksymalny zasięg przy jednym lustrze	9000 m
Maksymalny zasięg bez lustra	550 m
Czas pomiaru (tryb precyzyjny)	2 s
Ekran i klawiatura	dwu-/jedno-/jednostronne; 240 x 96 pikseli, podświetlany; alfanumeryczna, 22 klawisze
Pojemność pamięci wewnętrznej	60 000/60 000/50 000 pkt
Porty komunikacyjne	USB, RS-232
Czas pracy na baterii wewnętrznej	2 x 8 h
Norma pyło- i wodoszczelności	IP56
Waga instrumentu	5,7 kg
Wyposażenie	2 baterie, kabel USB, karta SD 2 GB, ładowarki, zestaw narzędzi, pokrowiec przeciwdeszczowy
Gwarancja	5 lat
Cena netto	27 900/25 500/23 500 zł

przenoszenie wysokości. Sporo zmieniono w narzędziach do tyczenia. Nowe oprogramowanie umożliwia bowiem tyczenie łuków (po podaniu trzech punktów łuku lub jego środka i promienia), zaawansowane tyczenie osi oraz oferuje nowy moduł drogowy 2D. Pomiary dodatkowo ułatwia graficzna wizualizacja tyczenia. W trakcie pracy na ekranie wyświetlane jest bowiem stanowisko pomiarowe, punkt pomierzony oraz punkt do wyznaczenia, a także odległość do niego. PowerTopoLite pozwala ponadto na łatwiejsze wcinanie wstecz.

Do obliczenia błędów wcięcia potrzebne są tylko dwa punkty, podczas gdy starsze tachimetry wymagały pomierzenia co najmniej czterech. Dalsze wykorzystanie danych ułatwia oddzielne oprogramowanie Pentaksa DataLink DL-02. Dzięki możliwości eksportu do popularnego formatu ASCII bezpośrednio otwiera się je także w takich programach, jak C-Geo czy WinKalk.

Seria R-400N spełnia normę pyło- i wodoszczelności IP56.

O pracę tachimetru nie trzeba się więc martwić nawet podczas ulewnych opadów deszczu. Co więcej, klienci firmy Geoprzyzmat otrzymują na te instrumenty 5-letnią gwarancję.

Seria R-400N stanowi korzystny kompromis pomiędzy ceną a funkcjonalnością i solidnością instrumentu. Tachimetry te są więc ciekawą propozycją dla geodetów, którym nie zależy na gadżetach, tylko na uniwersalnym instrumencie przydatnym zarówno przy tych prostych, jak i bardziej zaawansowanych pracach pomiarowych.

RS-232. Najnowsza propozycja Pentaksa wyposażona jest także w port USB oraz wejście na karty pamięci SD (częścią zestawu jest karta o pojemności 2 GB). Biorąc pod uwagę, że sama tylko pamięć wewnętrzna pozwala na zapis aż 60 tys. punktów, o brak miejsca na dane martwić się nie trzeba.

Na podkreślenie zasługuje wygodny i jednolity dla wszystkich tachimetrów marki Pentax sposób zasilania. Instrumenty korzystają z popularnych baterii niklowo-wodorowych, które stanowią wyposażenie np. wielu kamer cyfrowych i są powszechnie dostępne w

wielu sklepach z elektroniką po umiarkowanej cenie. W zestawie użytkownik otrzymuje dwie tego typu baterie, z których każda pozwala na około 8 godzin pracy (przy ciągłych pomiarach odległości: 4,5 godziny). Czas ich ładowania wynosi raptem 3 godziny, a dzięki dołączonej specjalnej ładowarce można to robić również w samochodzie.

Wygodę użytkownika tachimetru zwiększa ponadto alfanumeryczna klawiatura, na której wszystkie 22 klawisze (w tym 5 funkcyjnych) rozmieszczono tak, by ich obsługa nie sprawiała problemu nawet w grubych rękawiczkach. Dla instrumen-

tu R-422N klawiatura jest dwustronna, a dla R-423N i R-425N – jednostronna.

Wiele zmian wprowadzono również w oprogramowaniu PowerTopoLite, które dostępne jest w języku polskim. Usprawniony interfejs znacząco skraca czas konieczny na dojście do poszczególnych funkcji, a tych dodano całkiem sporo. Software umożliwia m.in.: swobodne przełączenie się między danymi zapisanymi w różnych plikach (co ułatwia zarządzanie pomiarami), jednoczesne mierzenie współrzędnych biegunowych i prostokątnych oraz

FOT. JERZY KRÓLIKOWSKI



FOIF RTS/OTS680(L)

Mijający rok był przełomowy dla firmy Suzhou Foif zarówno jeśli chodzi o produkcję tachimetrów, jak i odbiorników GPS. Jeden z powodów to pojawienie się na początku roku tachimetrów OTS680N(L) o zwiększonym do 200 m zasięgu pomiaru bezlustrowego. Z kolei na wrześniowych targach Intergeo zaprezentowano zmodyfikowaną serię tachimetrów RTS/OTS680(L).

Firma Suzhou Foif od 51 lat wytwarza sprzęt geodezyjny, zachowując najwyższe standardy w procesie produkcji. W latach 90. wdrożyła i nadal utrzymuje system zarządzania jakością ISO 9001:2000 w zakresie projektowania i produkcji sprzętu geodezyjnego. Wszystkie urządzenia posiadają także świadectwa zgodności z unijnymi wymogami CE wydane przez TÜV Rheinland w Kolonii (Niemcy).

Seria tachimetrów RTS/OTS680(L) – najnowsza w ofercie firmy Foif – diametralnie różni się od swojej poprzedniczki. Już na pierwszy rzut oka uwagę zwraca nowy design instrumentu. Zmodyfikowanemu kształtowi obudowy towarzyszy nowa biało-zielona kolorystyka. Producent wyraźnie stara się nadążyć za wiodącymi trendami w tej dziedzinie.

Zmiana wyglądu pociągnęła za sobą „odchudzenie” instrumentu, który stał się lżejszy o pół kilograma i obecnie wraz z baterią waży już niewiele ponad 5 kg. Gruntownie zmodyfikowano także opro-

gramowanie, wprowadzając nowy 32-bitowy system operacyjny i funkcje użytkowe podnoszące komfort pracy. Oprócz wbudowanego standardowego zestawu programów, identycznego jak w poprzedniej wersji, instrumenty serii RTS/OTS680(L) posiadają dodatkowo program do projektowania i tyczenia tras 3D. Tachimetry Foif dobrze współpracują z programa-

mi WinKalk i C-Geo poprzez bezpośredni interfejs. Dostępne jest także dedykowane oprogramowanie producenta służące do łatwego konwertowania danych do formatów innych programów.

Wiele ważnych udogodnień wprowadzono w zakresie rejestracji danych i komunikacji. Dzięki możliwości za-

pisywania i kopiowania danych na kartę SD użytkownik zyskuje praktycznie nieograniczoną przestrzeń do przechowywania danych. Dodatkowo nie musi już łączyć instrumentu z komputerem przez kabel i ustawiać parametrów transmisji (choć jest taka opcja), ponieważ dane może teraz wygodnie przenosić na kartach SD i bezpośrednio z nich wczytywać do komputera.

Wygodna jest także komunikacja za pośrednictwem nowego złącza USB i technologii Bluetooth. Ta ostatnia pozwala na bezprzewodowe połączenie z rejestratorem polowym lub PDA. W ofercie znajduje się firmowy rejestrator Foif TS680, ale z powodzeniem można używać innych. Wykorzystanie rejestratora polowego rozszerza także funkcjonalność tachimetru, ponieważ oprócz zbierania danych można wykonywać niemal dowolne operacje i skomplikowane obliczenia, a także wykorzystywać własne programy dla niektórych mniej typowych zadań pomiarowych.

Pięciosiekundowy Foif OTS685 charakteryzuje się dwuosiowym kompensatorem, absolutnym odczytem koła zapewniającym zachowanie orientacji nawet

Model tachimetru	Foif OTS682(L)/OTS685(L) i RTS682(L)/RTS685(L)
Dokładność pomiaru kąta	2"/5"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 3'
Luneta – powiększenie, średnica	30x, 45 mm
Najkrótsza ogniskowa	1 m
Dokładność pomiaru odległości z lustrem	2 mm + 2 ppm
Dokładność pomiaru odległości bez lustra	3 mm + 2 ppm (tylko OTS)
Maksymalny zasięg przy jednym lustrze	5000 m (OTS), 2000 m (RTS)
Maksymalny zasięg bez lustra	200 m (tylko OTS)
Czas pomiaru (tryb precyzyjny)	1,5 s
Ekran i klawiatura	dwustronne, alfanumeryczne, 29 klawiszy
Pojemność pamięci wewnętrznej	16 MB
Porty komunikacyjne	RS-232, USB, opcja Bluetooth
Czas pracy na baterii wewnętrznej	8 h
Norma pyło- i wodoszczelności	IP55
Waga instrumentu	5,5 kg
Wposażenie	2 baterie, ładowarka, osłona obiektywu i przeciwdeszczowa, okablowanie, zestaw narzędzi
Gwarancja	2 lata
Cena netto	od 12 490 złotych



SOUTH NTS960R

po wyłączeniu tachimetru, pomiarem bezlustrowym do 200 m, a na pojedyncze lustro nawet do 5000 m (RTS685 różni się od niego tym, że nie oferuje pomiaru bezlustrowego, a zasięg pomiaru z lustrem wynosi 2000 m). Alfanumeryczna klawiatura z dużym wyświetlaczem znajduje się po obu stronach instrumentu. Wbudowane sensory ciśnienia i temperatury służą do określania poprawek atmosferycznych. Modele z wyróżnikiem „L” zamiast optycznego mają w standardzie pionownik laserowy.

Warto odnotować także klasę pyło- i wodoszczelności podniesioną do poziomu IP55 oraz zwiększoną żywotność baterii. Teraz na jednej naładowanej baterii można pracować do 8 godzin przy typowych pracach, a w przypadku pomiaru samych kątów – nawet do 20 godzin. Nowością jest także ochrona przed nieautoryzowanym dostępem poprzez ustanowienie hasła.

Foif Polska Sp. z o.o. jest wyłącznym dystrybutorem marki Foif w Polsce, a także prowadzi autoryzowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny sprzętu tej marki. Oprócz tachimetrów serwisuje całą gamę innych przyrządów pomiarowych, jak niwelatory, teodolity itp. Wykonuje kalibracje instrumentów, rektyfikacje, badania na podstawie norm dokładnościowych i inne usługi serwisowe. Foif Polska Sp. z o.o. zapewnia pełne wsparcie w trakcie wdrażania i użytkowania sprzętu. Urządzenia można nabywać także w leasingu, na raty (firma załatwia wszystkie formalności), a wraz z instrumentem można kupić (o ile nie ma go w pakiecie) ubezpieczenie od wszelkich ryzyk z kradzieżą włącznie. Foif Polska Sp. z o.o. udziela na tachimetry dwuletniej gwarancji.

FOIF POLSKA

Za pośrednictwem firmy Geomatix, wyłącznego dystrybutora South w Polsce, marka ta już kilka lat temu zadomowiła się na polskim rynku. Teraz ugruntowuje swoją pozycję dzięki nowej serii tachimetrów elektronicznych NTS960R.

Po udanych premierach serii instrumentów NTS350 i NTS360 przyszedł czas na kolejny skok technologiczny, jakim jest tachimetr z serii NTS960, wyposażony w WindowsCE.NET, kolorowy, dotykowy wyświetlacz, port USB oraz obsługę pamięci masowych typu pendrive, przeznaczony do szerokiego zakresu pomiarów w geodezji i budownictwie.

W nowej serii dostępne są dwa urządzenia różniące się dokładnością pomiaru kąta: NTS962R – 2" i NTS965R – 5". Obydwa są wyposażone w dalmierz bezlustrowy o zasięgu do 300 m i dokładności 5 mm + 3 ppm. Zasięg dalmierza przy użyciu jednego pryzmatu wynosi do 5 km (dokładność 2 mm + 2 ppm). Instrumenty te cechuje krótki czas pomiaru odległości: dokładny – 2 s, szybki – 1,2 s, ciągły – 0,6 s.

Standardem w tachimetrach South jest możliwość wprowadzenia stałej pryzmatu, poprawki atmosferycznej i poprawki na krzywiznę Ziemi, co pozwala na zachowanie precyzyjnych wyników pomiaru odległości. Nowy dwuosiowy optyczno-elektroniczny kompensator wyręczy użytkownika przy poziomowaniu w za-

kresie $\pm 3'$ ze zwiększoną dokładnością 1". Obydwa modele posiadają wbudowany pion: optyczny o polu widzenia 5° lub laserowy. Minimalny odczyt kąta w serii NTS960R to 1", a minimalna wyświetlana jednostka odległości – 1 mm. Pole widzenia lunety wynosi 1°30', a średnica obiektywu 45 mm. Dzięki absolutnemu systemowi odczytu kół azymut zostaje zapamiętany, nawet po przypadkowym odłączeniu zasilania.

Kiedy zajrzemy głębiej, do możliwości programowych instrumentu, szybko przekonamy się, że każdy znajdzie tu coś dla siebie, czy to geodeta, czy budowlaniec. Urządzenie jest bogato wyposażone w zestaw programów użytkowych do wykonywania pomiarów inżynierskich (budowlanych, linii elektrycznych, tuneli, zapór, tam itp.), a także katastralnych. Oprócz pomiarów tachimetrycznych użytkownik ma do wyboru wiele funkcji, ta-

Model tachimetru	South NTS 962R/NTS 965R
Dokładność pomiaru kąta	2"/5"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 3'
Luneta – powiększenie, średnica	30x, 45 mm
Najkrótsza ogniskowa	1 m
Dokładność pomiaru odległości z lustrem	2 mm + 2 ppm
Dokładność pomiaru odległości bez lustra	5 mm + 3 ppm
Maksymalny zasięg przy jednym lustrze	5000 m
Maksymalny zasięg bez lustra	300 m
Czas pomiaru (tryb precyzyjny)	2 s
Ekran i klawiatura	dwustronne, alfanumeryczne, 33 klawisze, wyświetlacz dotykowy
Pojemność pamięci wewnętrznej	64 MB
Porty komunikacyjne	RS-232, USB mini-b
Czas pracy na baterii wewnętrznej	2 x 8 h
Norma pyło- i wodoszczelności	IP55
Waga instrumentu	6,0 kg
Wypożyczenie	2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, narzędzia do rektyfikowania, pion sznurkowy, osłona obiektywu, tarczki celownicze
Gwarancja	2 lata
Cena netto	polska premiera: styczeń 2010 r.



kich jak pomiar współrzędnych, wysokości punktu niedostępnego, czółówki, wcięcia wstecz, pomiary z offsetem (kątowy, odległości, płaszczyzny, kolumny), ciąg poligonomowy, obliczanie powierzchni, różnego rodzaju tyczenia (w tym tras), rzutowanie na linię bazową, a ponadto pomiary inwentaryzacyjne, i wiele innych. Opcjonalnie jest też dostępne oprogramowanie Windows Mapping Genius i Windows Engineering Genius służące do projektowania, edycji graficznej i kartowania. Obecnie trwają prace nad uruchomieniem na platformie stacji znanych polskich programów geodezyjnych.

Płyto- i wodoszczelność na poziomie IP55 gwarantuje wysoką jakość pracy nawet w kiepskich wa-

runkach. Zwiększona pojemność baterii Ni-MH, mimo zainstalowanego systemu operacyjnego WindowsCE i kolorowego wyświetlacza 3,5" o wysokiej rozdzielczości, pozwala na pracę nawet do 8 godzin w trybie pomiaru odległości i kątów. Rozbudowana pamięć wewnętrzna o pojemności 64 MB zapewnia przechowywanie dużych ilości danych, a port USB rozszerza te możliwości o pamięć dodatkowego urządzenia magazynującego (pendrive).

Dzięki zainstalowanemu systemowi Microsoft WindowsCE.NET, który jest kompatybilny z tradycyjnym systemem Windows w PC, transmisja danych jest bardzo prosta i nie wymaga ustawiania jakichkolwiek parametrów ani w instrumencie, ani w programach geodezyjnych

WinKalk czy C-Geo. Transmisję można przeprowadzić w dwojaki sposób. Jeśli użytkownik korzysta z kabla USB, komputer wykrywa instrument jako urządzenie mobilne, co pozwala dowolnie kopiować, kasować i manipulować plikami z danymi pomiarowymi. Można też zupełnie pożegnać się z kablami i przenoszeniem tachimetru, zastępując to wygodną współpracą z przenośnymi pamięciami pendrive. Dwustronna alfanumeryczna klawiatura z wyświetlaczem to już od dawna standard w tachimetrach marki South. W nowym NTS960R każdy z wyświetlaczy został wzbogacony o panel dotykowy, który pozwala na szybką i prostą obsługę tachimetru.

Wykorzystując nowinki technologiczne, South stwo-

rzył sprzęt, który pozwoli na jeszcze szerszą informatyzację geodezji i budownictwa, co zresztą jest jednym z głównych założeń marki. Tachimetry South NTS960R są więc zaawansowanymi urządzeniami do prac pomiarowych.

Jako autoryzowany serwis sprzętu pomiarowego South firma Geomatix zapewnia pełną obsługę serwisową gwarancyjną i pogwarancyjną nowej serii tachimetrów. Pracownicy serwisu uzyskali odpowiednie kwalifikacje na szkoleniach u producenta, a wyposażenie serwisu wzbogacono o odpowiednie narzędzia. Warto wspomnieć, że Geomatix jest jednym z największych serwisów niwelatorów optycznych, pionowników oraz teodolitów w kraju (poparte kilkudziesięciami umowami na serwis urządzeń pomiarowych z największymi firmami budowlanymi i kopalniami).

Od dwóch lat firma intensywnie zwiększa asortyment świadczonych usług serwisowych, do których należy między innymi okresowa konserwacja sprzętu elektronicznego South i Laserliner (autoryzowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny), wydawanie świadectw wzorcowania zgodnych z międzynarodowymi normami ISO na sprzęt pomiarowy, kompleksowe przeglądy i naprawy niwelatorów, teodolitów elektronicznych i optycznych oraz pionowników optycznych i laserowych wszystkich marek (dzięki umowom z producentami dostępne są oryginalne podzespoły zamiennie do większości marek dostępnych na polskim rynku). W 2009 roku jakość usług serwisowych spółki Geomatix została doceniona przez firmę South, co zaowocowało umowami serwisowymi z kilkoma zagranicznymi dystrybutorami sprzętu tej marki.

GEOMATIX

Leica FlexLine TS02/06/09

Seria FlexLine występuje w trzech konfiguracjach – TS02, TS06 i TS09. Klient, kupując instrument, sam decyduje o jego wyposażeniu sprzętowym i oprogramowaniu. Dzięki temu tachimetr może być w 100% dopasowany do indywidualnych potrzeb każdego inżyniera. Płaci się tylko za te elementy wyposażenia, które będą wykorzystywane w terenie.

Seria tachimetrów FlexLine występuje z pięcioma dokładnościami kątowymi: 1" (tylko TS09), 2", 3", 5" i 7" (tylko TS02). Wszystkie modele mogą posiadać dowolnie skonfigurowany system pomiaru odległości. Standardowo każdy instrument wyznacza odległości na lustro do 3500 m (z dokładnością 1 mm + 1,5 ppm dla 1-sekundowego modelu TS09). Użytkownik może dokupić dalmierz bezlusterowy z plamką lasera w jednej z trzech wersji – FlexPoint (do 30 m), Power (do 400 m), Ultra (do 1000 m) – o dokładności 2 mm + 2 ppm.

TS02 – idealny tachimetr do podstawowych pomiarów geodezyjnych. Zaprojektowany do prac o **niskiej i średniej dokładności**. Dostarczany jest ze standardowym zestawem programów użytkowych, który pozwoli realizować codzienne zadania.

KONFIGURACJA PODSTAWOWA:

- **dokładność kątowa** – 3", 5", 7"
- **zasięg lustrowego pomiaru odległości** – 3500 m
- **dokładność lustrowego pomiaru odległości** – 1,5 mm + 2 ppm
- kompensator 4-osiowy
- ekran jednostronny z klawiaturą alfanumeryczną
- stała pamięć wewnętrzna na 24 tys. punktów/13,5 tys. pomiarów
- 1-funkcyjny przycisk pomiarowy
- oprogramowanie: orientacja & pomiar, tyczenie, wcięcie wstecz, przeniesienie wysokości, budowa, powierzchnia, obliczenie objętości, czołówki, wysokość niedostępna, punkt ukryty, domiar, linia odniesienia
- 20 godz. pracy na bateriach Li-Ion
- cena **od 15 990 zł netto**



TS06 – wszechstronny instrument gotowy do realizacji każdego zadania. Został stworzony z myślą o pomiarach **średniej dokładności**. Standardowo jest wyposażony w klawiaturę alfanumeryczną oraz pełny pakiet programów użytkowych.

KONFIGURACJA PODSTAWOWA:

- **dokładność kątowa** – 2", 3", 5"
- **zasięg lustrowego pomiaru odległości** – 3500 m
- **dokładność lustrowego pomiaru odległości** – 1,5 mm + 2 ppm
- **zasięg bezlusterowego pomiaru odległości** – 30 m (FlexPoint)
- **dokładność bezlusterowego pomiaru odległości** – 2 mm + 2 ppm
- laserowy wskaźnik dalmierza bezlusterowego
- kompensator 4-osiowy
- ekran jednostronny z klawiaturą alfanumeryczną



Konfiguracje tachimetrów FlexLine

	TS02	TS06	TS09
Pomiar kątów			
dokładność pomiaru kąta 1"	-	-	S
dokładność pomiaru odległości 1 mm + 1,5 ppm	-	-	S
Pomiar odległości			
na pryzmat: zasięg 3500 m	S	S	S
bezlusterowy: do 30 m FlexPoint ze wskaźnikiem laserowym	O	S	S
bezlusterowy: do 400 m PinPoint – tryb Power	O	O	O
bezlusterowy: do 1000 m PinPoint – tryb Ultra	O	O	O
Zapis danych/Komunikacja			
pamięć wewnętrzna	S	S	S
powiększona pamięć wewnętrzna	-	S	S
wymienna pamięć USB, port mini-USB	O	O	S
moduł łączności bezprzewodowej Bluetooth	O	O	S
Klawiatura			
alfanumeryczna	O	S	S
druga klawiatura	O	O	S
1-funkcyjny przycisk pomiaru	S	S	S
2-funkcyjny przycisk pomiaru	-	S	S
Oprogramowanie wewnętrzne FlexField			
orientacja & pomiar, tyczenie, wcięcie wstecz, przeniesienie wysokości, budowa, powierzchnia, obliczenie objętości, czołówki, wysokość niedostępna, punkt ukryty, domiar, linia odniesienia	S	S	S
łuk odniesienia, płaszczyzna odniesienia, COGO, pikietaż trasy 2D	O	S	S
pikietaż trasy 3D, ciągPRO	-	O	S
Diody tyczenia (EGL)			
diody (EGL) ułatwiające tyczenie	O	O	S
Wersja Arctic			
temperatura pracy do -35° C	O	O	O

s – standard, o – opcja

Leica TS30

- powiększona, stała pamięć wewnętrzna na 100 tys. punktów/60 tys. pomiarów
- 2-funkcyjny przycisk pomiarowy
- oprogramowanie: orientacja & pomiar, tyczenie, wcięcie wstecz, przeniesienie wysokości, budowa, powierzchnia, obliczenie objętości, czołówki, wysokość niedostępna, punkt ukryty, domiar, linia odniesienia, łuk odniesienia, płaszczyzna odniesienia, COGO, pikietaż trasy 2D
- 20 godz. pracy na bateriach Li-Ion
- cena **od 24 000 zł netto**

TS09 – tachimetr do najtrudniejszych zadań. Został zaprojektowany do pomiarów o **średniej i wysokiej dokładności**. Wyposażono go w wymienną pamięć USB, łączność bezprzewodową Bluetooth, diody do tyczenia oraz pełny pakiet programów użytkowych.

KONFIGURACJA PODSTAWOWA:

- **dokładność kątowa** – 1", 2", 3"
- **zasięg lustrowego pomiaru odległości** – 3500 m
- **dokładność lustrowego pomiaru odległości** – 1 mm + 1,5 ppm
- **zasięg bezlustrowego pomiaru odległości** – 30 m (FlexPoint)
- **dokładność bezlustrowego pomiaru odległości** – 2 mm + 2 ppm
- laserowy wskaźnik dalmierza bezlustrowego
- diody do tyczenia
- kompensator 4-osiowy
- ekran dwustronny z klawiaturą alfanumeryczną
- powiększona, stała pamięć wewnętrzna na 100 tys. punktów/60 tys. pomiarów
- wymienna pamięć USB, port mini-USB
- moduł łączności bezprzewodowej Bluetooth
- 2-funkcyjny przycisk pomiarowy
- oprogramowanie: orientacja & pomiar, tyczenie, wcięcie wstecz, przeniesienie wysokości, budowa, powierzchnia, obliczenie objętości, czołówki, wysokość niedostępna, punkt ukryty, domiar, linia odniesienia, łuk odniesienia, płaszczyzna odniesienia, COGO, pikietaż trasy 2D, ciągPRO
- 20 godz. pracy na bateriach Li-Ion
- cena **od 31 000 zł netto**

Tachimetr TS30 to jeden z najbardziej precyzyjnych instrumentów Leica. Mierzy się nim kąty z dokładnością 0,5". Nowoczesny system odczytowy kół poziomego i pionowego pozwolił osiągnąć bardzo wysoką precyzję przy jednoczesnym zachowaniu dużej wydajności instrumentu.

Sprzęt posiada zaawansowany dalmierz PinPoint EDM, który łączy technologię impulsową i fazową. Zapewnia dokładność wyznaczania dystansu 0,6 mm + 1 ppm (z pryzmatem) i 2 mm + 2 ppm (bezlustrowo). Zasięg dalmierza bezlustrowego wynosi aż 1000 m. Przy wykorzystaniu lustra osiągnąć wynik to 3500 m. Dalmierz doskonale sprawdza się w trudnych warunkach atmosferycznych (pył, dym, mgła, deszcz, śnieg). Z kolei zoptymalizowany kształt wiązki laserowej zapewnia stałą dokładność przy pomiarze dużych odległości.

Pomiary są wspomagane przez serwomotory. Zostały one wykonane w technologii piezoelektrycznej. Energia elektryczna jest w niej bezpośrednio zamieniana na ruch. Dzięki temu mechanizmy napędowe są ciche i szybkie, mają mniejsze zapotrzebowanie na energię i nie wymagają częstych przeglądów serwisowych. Serwomotory współpracują z dokładnym i skutecznym systemem automatycznego rozpoznawania celu (ATR), celowania i śledzenia (LOCK) przemieszczającego się lustra.

Tachimetr TS30 przeznaczony jest zarówno do wymagających najwyższych dokładności pomiarów inżynierskich (realizacyjnych), jak i automatycznego monitoringu obiektów budowlanych. Instrument może być rozbudowany do zestawów SmartPole (pomiar jednoosobowy, sterowanie tachimetrem od strony pryzmatu, współpraca z odbiornikiem GNSS do przyspieszenia procedur orientacji) lub SmartStation (odbiornik GNSS na tachimetrze do wyznaczania współrzędnych stanowiska).

PARAMETRY TECHNICZNE:

- **dokładność kątowa** – 0,5"
- **zasięg lustrowego pomiaru odległości** – 3500 m
- **dokładność lustrowego pomiaru odległości** – 0,6 mm + 1 ppm
- **zasięg lustrowego pomiaru odległości w trybie laserowym** – 10 000 m

- **dokładność lustrowego pomiaru odległości w trybie laserowym** – 3 mm + 1 ppm
- **zasięg bezlustrowego pomiaru odległości** – 1000 m (PinPoint R1000)
- **dokładność bezlustrowego pomiaru odległości** – 2 mm + 2 ppm
- kompensator 4-osiowy
- ekran dwustronny, kolorowy, dotykowy z klawiaturą alfanumeryczną
- oprogramowanie sterujące Leica SmartWorx
- czytnik kart Compact Flash
- moduł komunikacji bezprzewodowej Bluetooth
- stała pamięć wewnętrzna 256 MB
- oprogramowanie: zarządzanie danymi (eksport/import DXF, LandXML, ASCII), graficzna prezentacja wyników pomiarów w postaci mapy, pomiary tachimetryczne, tyczenie, tyczenie DTM, COGO, definiowanie układów współrzędnych, przekroje, RoadRunner (tyczenie dróg, tras kolejowych, tuneli), automatyczne skanowanie powierzchni
- 9 godz. pracy na bateriach Li-Ion
- cena **od 103 000 zł netto**



Najnowsza linia zaawansowanych technologicznie tachimetrów do precyzyjnych pomiarów geodezyjnych VIVA TPS bazuje konstrukcyjnie na sprawdzonych i wypróbowanych przez geodetów instrumentach serii Leica TPS1200+.

Tachimetry VIVA TPS mogą występować aż w siedmiu konfiguracjach sprzętowych (TC, TCR, TCRM, TCA, TCP, TCRA i TCRP). Najbogatsze modele wyposażone są m.in. w serwomotory, funkcję automatycznego rozpoznawania celu (ATR), wyszukiwania pryzmatu PowerSearch oraz jego aktywnego śledzenia, a także diody do tyczenia. Instrument VIVA TPS z serwomotorami może być również obsługiwany jednoosobowo. Zestaw *one-man-station* posiada wtedy dodatkowo lustro 360° i kontroler z radiomodemem, dzięki któremu od strony tyczki przekazywane są komendy do tachimetru i przesyłane dane. Wszystkie konfiguracje sprzętowe mogą zostać rozbudowane do wersji SmartStation. Współpracują wtedy z odbiornikiem GNSS, który wyznacza pozycję tachimetru, przyspieszając i ułatwiając pomiary w terenie, gdzie nie ma osnowy geodezyjnej.

- **dokładność kątowna** – 1", 2", 3", 5"
- **zasięg lustrowego pomiaru odległości** – 3500 m
- **dokładność lustrowego pomiaru odległości** – 1 mm + 1 ppm
- **zasięg bezlustrowego pomiaru odległości** – 400 m (PinPoint R400), 1000 m (PinPoint R1000)
- **dokładność bezlustrowego pomiaru odległości** – 2 mm + 2 ppm
- kompensator 4-osiowy
- ekran dwustronny, kolorowy, dotykowy z klawiaturą alfanumeryczną
- oprogramowanie sterujące Leica SmartWorx Viva

- czynniki kart Compact Flash (opcja)
- moduł komunikacji bezprzewodowej Bluetooth (opcja)
- stała pamięć wewnętrzna 64 MB
- oprogramowanie: zarządzanie danymi (eksport/import DXF, LandXML, ASCII), graficzna prezentacja wyników pomiarów w postaci mapy, pomiary tachymetryczne, tyczenie, COGO, definiowanie układów współrzędnych, przekroje, RoadRunner (tyczenie dróg, tras kolejowych, tuneli), automatyczne skanowanie powierzchni
- 8 godz. pracy na bateriach Li-Ion
- cena **od 38 000 zł netto**



	TC	TCR	TCRM	TCA	TCP	TCRA	TCRP
Pomiar kątów	s	s	s	s	s	s	s
Pomiar odległości (lustrowy)	s	s	s	s	s	s	s
Pomiar odległości (bezlustrowy)	-	s	s	-	-	s	s
Serwomotory	-		s	s	s	s	s
Automatyczne rozpoznawanie celu (ATR)	-	-	-	s	s	s	s
Automatyczne wyszukiwanie celu PowerSearch (PS)	-	-	-	-	s	-	s
Diody do tyczenia (EGL)	o	o	o	s	s	s	s
Jednostka zdalnego sterowania	o	o	o	o	o	o	o
Naprowadzanie laserowe	-	-	-	o	-	o	-
SmartStation	o	o	o	o	o	o	o

s – standard, o – opcja

Kontrolery polowe Leica VIVA CS10/CS15

Kontrolery Leica VIVA CS10 i CS15 z oprogramowaniem polowym Leica SmartWorx Viva stanowią platformę sprzętową i programową do obsługi szwajcarskich tachimetrów i odbiorników satelitarnych GNSS.

Instrumenty charakteryzują się dużą efektywnością pracy i komfortem obsługi. Dzięki wydajnemu procesorowi ARM i dużej pamięci RAM obliczenia czy wyświetlanie dużych obrazów rastrowych (map) przebiegają bardzo płynnie. Stabilność działania osiągnięto dzięki zastosowaniu niezawodnego systemu operacyjnego Windows CE 6.0. Jego niezaprzeczalnym atutem jest możliwość korzystania bezpośrednio w terenie z aplikacji biurowych (edytora tekstu, arkusza kalkulacyjnego, poczty e-mail). Komfortową obsługę zawdzięczamy zastosowaniu dużego, kolorowego i dotykowego ekranu. Za jego pośrednictwem steruje się pracą

urządzenia. Można również korzystać z gumowej, odpornej na zniszczenia klawiatury (numerycznej w CS10 i alfanumerycznej w CS15).

Elastyczną wymianę danych zapewnia technologia Intenna polegająca na zintegrowaniu bezprzewodowych łączy Bluetooth, Wi-Fi i radiomodemu (do sterowania tachimetrem w trybie pracy jednoosobowej). Do dyspozycji użytkownika są jeszcze do wyboru łączy przewodowe RS-232, USB i mini-USB, a także porty na karty pamięci Secure Digital (SD) i Compact Flash (CF). Do zbierania danych obrazowych służy wbudowany aparat cyfrowy z 2-megapikselową matrycą.

Rejestratory Leica VIVA CS10 i CS15 zostały zaprojektowane do pracy w ekstremalnych warunkach. Ich obudowy spełniają normę pyłu- i wodoszczelności IP67, chroniąc sprzęt przed uszkodzeniami. Urządzenia

wytrzymują upadek z wysokości 1,2 m na twardą powierzchnię. Przystosowane są do pracy w skrajnych temperaturach – od -30 do +60°C.

PARAMETRY TECHNICZNE:

- **komputer** – procesor ARM 533 MHz, 512 MB RAM, 1 GB Flash
- **oprogramowanie** – system operacyjny Windows CE 6.0, oprogramowanie polowe Leica SmartWorx Viva, aplikacje biurowe
- **komunikacja** – Bluetooth, Wi-Fi, RS-232, USB, mini-USB, czytniki kart SF i CF, radiomodem, kamera cyfrowa 2 Mpx
- **interfejs** – ekran dotykowy, kolorowy, VGA 640 x 480 pikseli, klawiatura numeryczna (CS10) lub alfanumeryczna QWERTY (CS15)
- **odporność** – IP67, upadek z wysokości 1,2 m
- **zasilanie** – bateria Li-Ion, czas pracy 10 godz.
- **cena od 9000 zł netto**



Leica
Geosystems

Leica Geosystems Sp. z o.o.
ul. Jutrzenki 118, 02-230 Warszawa
Tel: +48 22 260 50 00, Fax: +48 22 260 50 10
www.leica-geosystems.pl

Doroczny przegląd tachimetrów elektronicznych

KOMPUTER Z OPCJĄ POMIARU

Nie ma ostatnio roku, żeby na polskim rynku nie pojawiła się nowa marka tachimetrów. Ledwie zdążyliśmy przywyknąć do chińskich instrumentów South i Foif, a tu już spółka Czer-ski Trade Polska wprowadziła brytyjskie tachimetry Stonex. W 2009 roku mamy dwóch kolejnych graczy. Niemiecka firma Robert Bosch promuje od jesieni amerykańską markę CST/berger, a Szwajcarska Precyzja oferuje instrumenty GeoMax – jak łatwo zgadnąć – szwajcarskie.

Zacznijmy od przedstawienia nowych marek. W 2008 roku Robert Bosch GmbH (specjalizująca się w produkcji elektronicznych) przejęła od koncernu The Stanley Works firmę **CST/berger**, wkraczając tym samym na rynek instrumentów geodezyjnych. W Polsce marka CST/berger znana była od wielu lat dzięki partnerom handlowym firmy, którzy oferowali geodetom wybrane produkty. Od 1 września wyłącznym dystrybutorem CST/berger w naszym kraju jest firma Robert Bosch Sp. z o.o. W ofercie, obok bezlustrowych tachimetrów CST 302R (2") i CST 305R (5"), ma ona również teodolity, niwelatory i akcesoria pomiarowe. Były to i pozostaną nadal produkty ze średniej półki, ponieważ, jak utrzymuje firma, jej ambicją jest sprze-

dawanie wyrobów o bardzo dobrym stosunku jakości do ceny. Równolegle z wprowadzeniem produktów dystrybutor zapewnia usługi serwisowe i możliwość zakupu wszystkich części zamiennych.

Tego samego dnia (1 września) Szwajcarska Precyzja s.c. z Warszawy została jedynym w Polsce dystrybutorem spółki **GeoMax AG** będącej – podobnie jak Leica Geosystems AG – częścią szwedzkiej grupy Hexagon. Szwajcarska Precyzja oferuje sprzęt pomiarowy dla geodezji i budownictwa, w tym odborniki GNSS oraz tachimetry elektroniczne. Wprowadzony przez nią na nasz rynek tachimetr serii ZTS 600 (również ze średniej półki) występuje w dwóch wersjach dokładnościowych (2 i 5"). Zasięg pomiaru bezlustrowego wynosi

350 m, a z lustrem – 3500 m (w modelu ZST 602LR – nawet do 7500 m).

W bieżącym roku wśród instrumentów marki **Topcon** pojawiła się innowacyjna seria o symbolu IS-200 (szerszy opis na s. 10). W tym zmotoryzowanym fototachimetrze połączono zaawansowane możliwości rejestrowania obrazów cyfrowych i wykonywania precyzyjnych pomiarów. Topcon IS za jednym zamachem wyznacza kształt, położenie i kolor inwentaryzowanego obiektu. Te informacje dają gwarancję precyzji, bezbłędności i szybkości określania współrzędnych skomplikowanych budowli inżynierskich. Dostęp do rozbudowanej funkcjonalności fototachimetru może odbywać się za pomo-

cą oprogramowania Topcon ImageMaster. Aplikacja ta pozwala generować zdjęcia z georeferencjami. Dzięki temu każdy punkt na zarejestrowanym obrazie jest jednoznacznie zdefiniowany w przestrzeni. Technologia ta jest niedrogą alternatywą dla skaningu laserowego 3D. Zdalny pomiar charakterystycznych punktów obiektu i inteligentne skanowanie do 20 punktów na sekundę (iSCAN) ułatwiają inwentaryzację najbardziej złożonych konstrukcji, skracając czas pracy i chroniąc przed popełnieniem pomyłek.

Wybór mierzonego punktu bezpośrednio na ekranie tachimetru z wykorzystaniem zdjęcia cyfrowego (iDRIVE) zapewnia komfort pracy i podnosi wygodę obsługi instrumentu. Fototachimetr jest doskonałym narzędziem do



Seria RTS680

Seria tachimetrów klasycznych RTS680 i tachimetrów bezlustrowych OTS680N
Podstawowe cechy instrumentu:

- dokładność pomiaru odległości pomiar klasyczny $\pm(2\text{mm}+2\text{ppm})$
- dokładność pomiaru odległości pomiar bezlustrowy $\pm(3\text{mm}+3\text{ppm})^*$
- dokładność pomiaru kąta 5"
- zasięg 2,5 km pomiar klasyczny
- zasięg 200 m pomiar bezlustrowy*
- wyświetlacz LCD 240x128 punktów (8 linii po 24 znaki)
- klawiatura alfanumeryczna
- funkcja odczytu absolutnego koła Hz
- wodoszczelność / pyłoszczelność IP54 (IEC60529)
- kompensacja dwuosiowa
- pamięć 16 000 punktów
- oprogramowanie w polskiej wersji językowej.

Z osprzętem:

- spodarką
- baterię
- ładowarkę
- osłonę obiektywu
- osłonę przeciwdeszczową
- szmatkę do czyszczenia obiektywu
- zestawem narzędzi
- kablem RS232C/USB
- tarczami dalmierzczymi*
- polską instrukcją obsługi
- płytą CD
- pojemnikiem transportowym

Tachimetry serii RTS680/OTS680N oferują wiele profesjonalnych programów takich, jak: tyczenie, wyznaczanie współrzędnych, wcięcie wstecz, wysokość niedostępna, czółówki, tyczenie biegunowe, powierzchnia, rzutowanie punktu, wcięcie wysokościowe, pomiar azymutu, domiar/odległość, domiar 2 odległości celu, domiar kątowy, ciąg poligonowy, tyczenie liniowe.

Niewątpliwie mocną stroną tych stacji jest zarządzanie pamięcią, ustawialność parametrów, menu w języku polskim, 24-miesięczna gwarancja, bezpłatne szkolenie przy zakupie w siedzibie FOIF Sp. z o.o., współpraca z programami WinKalk i C-geo oraz wodoszczelność / pyłoszczelność IP54.

Seria tachimetrów klasycznych RTS680 i tachimetrów bezlustrowych OTS680N to najnowsze modele firmy FOIF. Posiadają wygodną funkcję zarządzania pamięcią, wbudowane profesjonalne oprogramowanie oraz nowy wygląd, co czyni tę serię bardziej niezawodną i prostą w obsłudze. Tachimetry RTS680/OTS680N mogą być szeroko stosowane do tyczenia w budownictwie, wyznaczaniu tras, pomiarach topograficznych, pomiarach kontrolnych, itd.



Seria OTS680N

W komplecie ze:

- statywem drewnianym
- tyczką pod lustro
- pryzmatem

Promocyjna cena zestawu RTS685 12 490,00 PLN**
Promocyjna cena zestawu OTS685N 14 490,00 PLN**

Odwiedź naszą stronę www.foif.pl

* - dotyczy tachimetrów bezlustrowych FOIF OTS680N

** - ceny nie zawierają podatku VAT 22% i kosztów transportu, oferta promocyjna ważna do 31 grudnia 2009 lub do wyczerpania zapasów magazynowych. Za instrument z pionownikiem laserowym dopłata wynosi 340 PLN netto.

zdalnego monitorowania obszarów niebezpiecznych lub trudno dostępnych – można śledzić pracę instrumentu i zmieniać jego ustawienia bez podchodzenia do stanowiska (iCONTROL).

Gamę tachimetrów marki **Sokkia** można podzielić na 3 grupy. Do instrumentów podstawowych zalicza się serie SETx20 (K) z pomiarem na lustro i SETx30RK3T z pomiarem bezlustrowym. Klasa wyższa to seria tachimetrów bezlustrowych z systemem Windows: SETX i zmotoryzowanych z możliwością pomiarów jednoosobowych – SRX. Trzecia grupa to instrumenty NET o najwyższych dokładnościach pomiaru kąta i odległości z przeznaczeniem dla specjalistycznych pomiarów geodezyjnych i przemysłowych.

Instrumenty wyższej klasy zostały mocno odświeżone w ciągu 3 ostatnich lat. Niedawno zaprezentowano także nowe modele NET w klasie instrumentów przemysłowych z serwowatorami. Natomiast w roku 2009 uzupełniono tę serię o instrument NET05X – superprecyzyjny tachimetr przemysłowy, ale bez serwowatorów. Wyposażono go w teodolit o dokładności pomiaru kąta 0,5" i dalmierz bezlustrowy, który przy pomiarze na tarczki zapewnia dokładność 0,5 mm. Doskonale sprawdzi się zatem w rozwiązaniach, w których wymagana jest najwyższa dokładność, a serwowatory nie są konieczne.

Drugą nowością marki Sokkia jest seria SETx50RX zaprezentowana na jesiennych targach INTERGEO w Karlsruhe, która wejdzie do oferty na początku roku 2010. Zanim się to jednak stanie, firma proponuje nieco zmodyfikowany model swojego najpopularniejszego tachimetru SET630RK3T, który został wyposażony w silny dalmierz bezlustrowy o zasięgu 350 m, podobnie jak je-

go dokładniejsi bracia z serii SETx30RK3T.

W kwietniu 2009 roku firma Geopryzmat wprowadziła nowy program gwarancyjny dla swoich klientów. Tachimetry **Pentax** serii V300, R400N/VN/VDN oraz W800NX sprzedawane są obecnie z pięcioletnią gwarancją. W styczniu tego roku Pentax wprowadził zmiany technologiczne w instrumentach serii V300 dotyczące przede wszystkim poprawy parametrów pracy dalmierza. Zasięg bezlustrowy wzrósł z 200 do 300 m, a zasięg na lustro zwiększył się o 1700 m i wynosi 4500 m. Takie rozwiązanie znacznie rozszerza możliwości wykorzystania pomiaru bezlustrowego oraz sprawia, że praca z lustrem jest szybsza i bardziej sprawna w niekorzystnych warunkach pogodowych czy przy przeszkodach na osi celowej. Poprawie uległa również klasa szczelności tachimetrów (obecnie IP55). W oprogramowaniu wprowadzono możliwość jednoczesnego zapisu współrzędnych prostokątnych i biegunowych.

Z kolei w listopadzie w ofercie firmy pojawiły się ulepszone tachimetry W800NX. Zasięg bezlustrowy zwiększono z 270 m do 550 m, a zasięg na lustro wynosi obecnie aż 9000 m. Ciekawostką jest możliwość rektyfikacji pionownika laserowego przez użytkownika, bez ingerencji serwisu. Ukazała się również nowa wersja oprogramowania PowerTopoCE 5.0, która uwzględnia potrzeby zgłaszane przez jego polskich użytkowników (opis na s. 12).

Na targach w Karlsruhe japoński Pentax pokazał także dwa nowe modele tachimetrów: R400N oraz R400VN z możliwością rozbudowy o aparat fotograficzny wbudowany w korpus lunety. Modele te zostały wyposażone również w nowe oprogramowanie pomiarowe (więcej w artykule na s. 13).

Rok 2009 dla **Southa** był wyjątkowy. Firma nie tylko obchodziła 20. rocznicę istnienia na rynku sprzętu pomiarowego, ale również wykonała kolejny krok we wprowadzaniu nowych technologii do swoich tachimetrów. Absolutny system odczytowy kątów, unowocześniony laserowy dalmierz bezlustrowy, tachimetry wyposażone w system Windows, pierwsze połączenie tachimetru z odbiornikiem GPS na rynku chińskim – to tylko niektóre zmiany.

Autoryzowany dystrybutor tej marki w Polsce firma Geomatix kolejno wprowadza na nasz rynek nowości z palety South. W minionym roku były to ulepszone tachimetry serii 350 z absolutnym odczytem kątów i owym dalmierzem bezlustrowym oraz całkiem nowa seria 360, która wyposażona jest w dwuosłowy kompensator, port transmisji USB oraz czytnik kart SD. „360” odniosła spory sukces na rynku europejskim i, w opinii firmy Geomatix, również w Polsce budzi duże zainteresowanie.

Na początek 2010 roku Geomatix zapowiada prawdziwą rewolucję. South zaprezentuje najnowszy tachimetr z systemem operacyjnym WinCE.net – serię 960 z pomiarem bezlustrowym, zaawansowanym oprogramowaniem inżynierskim i geodezyjnym oraz nieograniczoną pamięcią danych dzięki obsłudze pamięci typu pendrive (więcej na s. 16).

Nivo M i C to dwie serie tachimetrów marki **Nikon** o małych wymiarach i wadze oraz atrakcyjnej stylistyce. Innowacją jest wyposażenie sprzętu w dwie wewnętrzne baterie litowo-jonowe, które zapewniają nawet do 57 godzin pracy w terenie i mogą być wymieniane bez przerywania działania instrumentu. Tachimetr wraz z bateriami waży nie więcej niż 4 kg i mieści się w plastikowej walizce niewiele większej

od opakowania na niwelator optyczny. Seria Nivo M to trzy tachimetry o dokładnościach kątowych 2, 3 i 5" i zasięgu przy bezlustrowym pomiarze odległości do 300 m. Wyposażono je w graficzny wyświetlacz z klawiaturą alfanumeryczną i przyciskami funkcyjnymi szybkiego dostępu do najważniejszych funkcji pomiarowych i obliczeniowych. Instrumenty Nivo C pracują pod kontrolą systemu operacyjnego Windows CE z profesjonalnym oprogramowaniem pomiarowym Survey Pro. Obsługę ułatwiają: ekran dotykowy, dwa szybkie porty USB (klient, host), zintegrowany moduł Bluetooth i szybki procesor zapewniający płynną pracę z danymi graficznymi (mapami).

Z kolei 5-sekundowy tachimetr lustrowy Nikon DTM-322 to atrakcyjna cenowo propozycja dla geodetów, którzy właśnie stawiają pierwsze kroki w zawodzie. Sprawdzone we wcześniejszych modelach Nikona alfanumeryczna klawiatura z przyciskami funkcyjnymi gwarantuje sprawne posługiwanie się instrumentem. Menu oprogramowania jest intuicyjne i pozwala realizować większość typowych zadań geodezyjnych. Zaletą jest możliwość pracy na zwykłych bateriach („paluszkach”).

Tachimetry serii Focus 6 i 8 **Spectra Precision** są bliźniaczymi modelami instrumentów Nikon Nivo M i C. Natomiast nowy zmotoryzowany tachimetr Focus 30 pozwala przyspieszyć czynności pomiarowe aż o 50%. Instrument wykorzystuje technologie szybkiego wyszukiwania, celowania i śledzenia lustra pasywnego w odległości do 800 m. Może być obsługiwany jednoosobowo i sterowany zdalnie od strony tyczki z pryzmatem dzięki wbudowanemu radiomodemu. Mierzy bezlustrowo odległości do 800 m. Instrument pracuje w systemie operacyjnym Windows CE z aplikacją Survey Pro.



Tachimetry marki **Foif** oznaczone zostały jako nowości, choć ich nazwy są już znane z poprzednich zestawień. Przeszły one jednak gruntowną modyfikację, w wyniku której zyskały całkiem nowy wygląd zewnętrzny (kształt i kolory), a także znacznie większe zasięgi pomiaru odległości zarówno lustrowego, jak i bezlustrowego. Nowy system operacyjny i oprogramowanie rozszerzone o projektowanie tras nie zamykają całego katalogu wprowadzonych zmian (więcej na ten temat na s. 15).

Leica, tradycyjnie mocna w instrumentach o najwyższej precyzji (0,5"), wypuściła w tym roku serie TM30 (przeznaczoną do monitoringu) oraz TS30 (kompatybilną z GPS 1200, z możliwością rozbudowy do Smart Station). Obszerny artykuł na temat tych instrumentów publikujemy na s. 4.

Stonex ulepszył swoje modele STS. We wszystkich instrumentach do 3000 m wzrósł zasięg pomiaru lustrowego, a w opcji bezlustrowej do ponad 300 m (więcej o tachimetrach STS na s. 9). Na przyszły rok Stonex zapowiada nowe urządzenia z systemem operacyjnym Windows.

W ofercie **Trimble'a** też odnotowaliśmy nowość – w 2009 roku premierę miała jednoosobowa stacja robocza S3 (DR250+). Instrument sprzedawany jest w dwóch wersjach dokładności pomiaru kąta (2 i 5"), ma zasięg bezlustrowy ponad 400 m i 2500 m z lustrem. Wewnątrz znajdziemy system operacyjny Windows Mobile 5.0. Wystarczy tylko podłączyć kontroler TCS2 z bogatym oprogramowaniem i można iść w teren mierzyć.

na koniec krótkie podsumowanie. W zestawieniu znalazło się 48 serii reprezentujących 12 marek. Można je w Polsce nabyć u 10 dystrybutorów. 21 serii pracuje już w systemie operacyjnym

Windows (w różnych wersjach) i szybko dołączają do tej grupy kolejne. Wszystkie serie już dostępne na rynku komunikują się z użytkownikiem w języku polskim (na spolszczenie czeka jeszcze South NTS 960R, której premierę zaplanowano na styczeń 2010 r.). Oczywiście instrukcja do każdego instrumentu, zgodnie z prawem, musi być dostarczona w języku polskim, dlatego nie zaznaczamy tego w specjalny sposób ani w tabeli, ani w opisach.

Bezlustrowo nie mierzy już tylko 9 z prezentowanych serii. W pozostałych przeciętny zasięg tego typu pomiaru nie przekracza 500 m. Wyjątkami są niektóre instrumenty Leica (do 1000 m) oraz Topcon (nawet do 2000 m). Za to przy pomiarach z lustrem z dystansem do 5000 m poradzi sobie aż 18 z prezentowanych serii. Powyżej tej granicy jest już tylko model ZST 602LR marki GeoMax (do 7500 m), a na samym szczycie Pentax R400N z maksymalną odległością 9000 m.

Najwyższa osiągalna obecnie dokładność pomiaru kąta to 0,5" i tylko 3 serie instrumentów mogą się pochwalić takim wynikiem (Leica TM 30, Leica TS 30 i Sokkia NET 05/05X). 1-sekundowy pomiar oferuje 12 serii, ale najczęściej powtarzające się dokładności to 2 i 5". Serwomotory ma 13 serii, wbudowane kamery – dwie (Topcon IS-200 i Trimble VX), a wbudowany aparat fotograficzny – tylko Pentax R-400VDN.

Na zakończenie dodajmy, że okres gwarancji sięga od 12 do 72 miesięcy (60 miesięcy Pentax, rekordzistą jest Trimble – 72 miesiące), a więc różnice są spore. Znaczący jest też rozrzut cen, bo najniższa (South 355L – od 10 990 złotych netto) do najwyższej (Trimble VX – od 220 000 złotych netto) mają się jak 1:20.

OPRACOWANIE REDAKCJI

(Wszystkie dane zawarte w zestawieniu zostały uzgodnione z polskimi dystrybutorami tachimetrów)

TACHIMETRY ELEKTRONICZNE

MARKA	CST/berger
MODEL	CST302R/CST305R
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2009
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	przyrządów
Dokładność	2"/5"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 3'
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 45 (EDM – 47)
Minimalna ogniskowa [m]	1,3
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	brak danych
Dokładność [mm + ppm]	
● z lustrem	2 + 2
● z tarczką celowniczą	brak danych
● bez lustra	brak danych
Zasięg [m]	
● z jednym lustrem	3000
● z trzema lustrami	brak danych
● z tarczką celowniczą	brak danych
● bez lustra	200
Czas [s]	
● w trybie dokładnym (inicjalny)	1,8
● w trybie trackingu	0,7
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak
SERWOMOTORY	
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA	
Jednostronne/dwustronne	dwustronne
Rozmiar ekranu	4 linie
Kolorowy, dotykowy	nie, nie
Liczba klawiszy	28
REJESTRACJA DANYCH	
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	15 000 pkt, brak danych
Karta pamięci (typ)	SD
Porty wejścia-wyjścia	USB, RS-232
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE	
System operacyjny	CST/berger
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	pomiar współrzędnych, tyczenie punktów i linii, czołówki, domiary, niedostępna wysokość, wcięcia, pomiary mimosrodkowe (tylko 302R), pomiar powierzchni, krzywe, pomiary drogowe
Korzystanie z programów użytkownika	nie
Polska wersja językowa	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak
Formaty wymiany danych	ASCII
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Ni-MH
Ciągły pomiar kątów [h]	brak danych
Pomiar kątów i odległości	5-6 h
INNE	
Diody do tyczenia	nie
Pionownik laserowy	nie
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,4
Norma pyło- i wodoszczelności	IP54
Temperatura pracy [°C]	-20 do +45
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	zestaw narzędzi, osłona przed słońcem i deszczem, pion, 2 akumulatory (NiMH), ładowarka (1608 M00 2NE) z kablem sieciowym EU/UK, kabel
Gwarancja [miesiące]	24/36
Cena netto zestawu standardowego [zł]	26 990/22 990
Informacje dodatkowe	-
Dystrybutor	Robert Bosch Sp. z o.o.

TACHIMETRY ELEKTRONICZNE

MARKA	FOIF	FOIF	GeoMax
MODEL	RTS682(L)/RTS685(L) (opis na s. 15)	OTS682(L)/OTS685(L) (opis na s. 15)	ZTS 600 (LR)
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2009	2009
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	2"/5"	2"/5"	2"/5"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"	1"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 0,5", 4'
Lineta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 45	30x, 45	30x, 45
Minimalna ogniskowa [m]	1,0	1,0	1,7
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2
● z tarczką celowniczą	brak danych	brak danych	brak danych
● bez lustra	nie dotyczy	3 + 2	3 + 2
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	2000	5000	3500
● z trzema lustrami	2500	brak danych	7500
● z tarczką celowniczą	brak danych	700	brak danych
● bez lustra	nie dotyczy	200	350
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicjalny)	1,5	1,5	2,4
● w trybie trackingu	0,5	0,5	0,15
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	nie dotyczy	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie	nie	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
Jednostronne/dwustronne	dwustronne	dwustronne	dwustronne (opcja)
Rozmiar ekranu	240 x 120 pikseli	240 x 120 pikseli	8 linii x 30 znaków
Kolorowy, dotykowy	nie, nie	nie, nie	nie, nie
Liczba klawiszy	29	29	24
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	16 MB/brak danych	16 MB/brak danych	10 000 pkt, 16
Karta pamięci (typ)	SD	SD	nie
Porty wejścia-wyjścia	RS-232C, USB, opcja Bluetooth	RS-232C, USB, opcja Bluetooth	RS-232
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Foif	Foif	GeoMax
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	tachimetria, wcięcia, niedostępna wysokość, czołówki, tyczenie biegunowe, powierzchnia, rzutowanie punktu, azymut, domiary, ciąg poligonowy, tyczenie dróg 3D	tachimetria, wcięcia, niedostępna wysokość, czołówki, tyczenie biegunowe, powierzchnia, rzutowanie punktu, azymut, domiary, ciąg poligonowy, tyczenie dróg 3D	tachimetria, wcięcia, tyczenie osi, pomiar punktu niedostępnego, pomiar punktu ukrytego, czołówki, tyczenie, powierzchnia i objętość, linia referencyjna, COGO
Korzystanie z programów użytkownika	nie	nie	nie
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak	tak	tak
Formaty wymiany danych	ASCII, WinKalk, C-GEO	ASCII, WinKalk, C-GEO	MGeo, GSI, ASCII, IDX, WinKalk, C-GEO
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Ni-MH	Ni-MH	Ni-MH
Ciągły pomiar kątów [h]	20	20	20
Pomiar kątów i odległości	8 h	8 h	8 h
INNE			
Diody do tyczenia	nie	nie	nie
Pionownik laserowy	opcja	opcja	tak
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,5	5,5	5,4
Norma pyło- i wodoszczelności	IP55	IP55	IP54
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, osłona obiektywu i przeciwdeszczowa, okablowanie, zestaw narzędzi	2 baterie, ładowarka, osłona obiektywu i przeciwdeszczowa, okablowanie, zestaw narzędzi	2 baterie, ładowarka, okablowanie, zestaw narzędzi, pion sznurkowy, osłona przeciwdeszczowa
Gwarancja [miesiące]	24	24	24
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 12 490	od 14 490	od 18 990
Informacje dodatkowe	wbudowane czujniki temperatury i ciśnienia	wbudowane czujniki temperatury i ciśnienia	-
Dystrybutor	Foif Polska Sp. z o.o.	Foif Polska Sp. z o.o.	Szwajcarska Precyzja s.c.



GE



Leica TM30 (opis na s. 4)	Leica TS30 (opis na s. 4)	Leica TC(R)(RM)(A)(P)(RA)(RP) 1201+ / 1202+ / 1203+ / 1205+	Leica FlexLine TS02
2009	2009	2008	2008
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
0,5" (1,5'')/1" (3'')	0,5" (1,5'')	1" (3'')/2" (6'')/3" (10'')/5" (15'')	3" (10'')/5" (15'')/7" (20'')
0,01"	0,01"	0,1" (1'')/1" (5'')	1" (1'')
dwuosioowy, 0,5", 4'	dwuosioowy, 0,5", 4'	dwuosioowy, 1", 4'	dwuosioowy, 1", 1,5", 2", 4'
30x, 40	30x, 40	30x, 40	30x, 40
1,7	1,7	1,5	1,7
fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
0,6 + 1	0,6 + 1	1 + 1,5	1,5 + 2
1+1	1+1	1 + 1,5	1,5 + 2
2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)*	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)
3500	3500	3500	3500
5400	5400	5400	5400
250	250	250	250
1000	1000	400**, 1000***	30*, 400**, 1000***
4	4	1,5	2,4
0,15	0,15	0,15	0,15
tak	tak	tak	tak
tak	tak	TC(A)(P)(RA)(RP)	nie
nie	tak	TC(A)(P)(RA)(RP)	nie
dwustronne	dwustronne	dwustronne (opcja)	dwustronne (opcja)
320 x 240 pikseli	320 x 240 pikseli	320 x 240 pikseli	280 x 160 pikseli
tak, tak	tak, tak	tak, tak	nie, nie
24	24	24	11 (23 opcja)
32-256 MB, bez ograniczeń	32-256 MB, bez ograniczeń	32-256 MB, bez ograniczeń	24 000 pkt, bez ograniczeń
CF, pamięć wewnętrzna	CF, pamięć wewnętrzna	CF	pamięć USB (opcja)
RS-232, radiomodem, Bluetooth	RS-232, radiomodem, Bluetooth	RS-232, radiomodem, Bluetooth	RS-232, opcja: USB typ A, mini-USB typ B, Bluetooth
Leica	Leica	Leica	Windows CE 5.0 Core
brak danych	bogate oprogramowanie wewnętrzne, pakiet programów specjalistycznych	bogate oprogramowanie wewnętrzne, pakiet programów specjalistycznych	bogate oprogramowanie wewnętrzne, opcjonalny pakiet programów specjalistycznych
brak danych	tak	tak	nie
tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak
GSI, IDX, MGE0, ASCII, użytkownika	GSI, IDX, MGE0, ASCII, użytkownika	GSI, IDX, MGE0, ASCII, użytkownika	GSI, DXF, LandXML, ASCII, użytkownika
Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
6-8 h	6-8 h	6-8 h	do 20 h
nie	tak	opcja	opcja
tak	tak	tak	tak
7,25	7,25	6,5	5,1
IP54	IP54	IP54	IP55
-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50, (opcja Arctic -35 do +50)
2 baterie, okablowanie, ładowarka, karta pamięci	2 baterie, okablowanie, ładowarka, karta pamięci	2 baterie, okablowanie, ładowarka, karta pamięci	narzędzia do rektyfikacji
24 (opcja 48)	24 (opcja 48)	12 (opcja 36)	12 (opcja 36)
od 103 000	od 103 000	od 53 500	od 15 990
instrument przeznaczony do monitoringu	kompatybilny z GPS1200, rozbudowa do SmartStation	*TCR, **PinPoint R400 i ***R1000; kompatybilny z GPS1200, rozbudowa do SmartStation	*FlexPoint (opcja), **PinPoint - tryb Power (opcja), ***PinPoint - tryb Ultra (opcja)
Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski Sp.j.	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski Sp.j.	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski Sp.j.	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski Sp.j.



TACHIMETRY ELEKTRONICZNE

MARKA	Leica	Leica	Nikon
MODEL	FlexLine TS06	FlexLine TS09	Nivo M
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2008	2008	2009
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	2" (5 ^{cs})/3" (10 ^{cs})/5" (15 ^{cs})	1" (3 ^{cs})/2" (5 ^{cs})/3" (10 ^{cs})	2"/3"/5"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1" (1 ^{cs})	1" (1 ^{cs})	1"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 1,5", 2"; 4'	dwuosiowy, 0,5", 1", 1,5"; 4'	dwuosiowy, 1", 3,5"
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 40	30 x, 40	30x (18x lub 36x opcja), 40 lub 45 (opcja)
Minimalna ogniskowa [m]	1,7	1,7	1,5
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	impulsowa/fazowa/fazowa
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	1,5 + 2	1 + 1,5	2 + 2/3 + 2/3 + 2
● z tarczką celowniczą	1,5 + 2	1 + 1,5	2 + 2
● bez lustra	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)	3 + 2
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	3500	3500	3000/5000/5000
● z trzema lustrami	5400	5400	brak danych
● z tarczką celowniczą	250	250	300
● bez lustra	30*, 400**, 1000***	30*, 400**, 1000***	300
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicjalny)	2,4	2,4	1,6
● w trybie trackingu	0,15	0,15	0,8
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie	nie	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
Jednostronne/dwustronne	dwustronne (opcja)	dwustronne	jednostronne
Rozmiar ekranu	280 x 160 pikseli	280 x 160 pikseli	128 x 64 piksele
Kolorowy, dotykowy	nie, nie	nie, nie	nie, nie
Liczba klawiszy	23	23	25
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	100 000 pkt, bez ograniczeń	100 000 pkt, bez ograniczeń	10 000 pkt, 32
Karta pamięci (typ)	pamięć USB (opcja)	pamięć USB	nie
Porty wejścia-wyjścia	RS-232, opcjonalnie boczna pokrywa komunikacyjna (USB typu A, mini USB typu B, Bluetooth)	RS-232, boczna pokrywa komunikacyjna (USB typu A, mini USB typu B, Bluetooth)	RS-232, Bluetooth (opcja)
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Windows CE 5.0 Core	Windows CE 5.0 Core	Nikon
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	bogate oprogramowanie wewnętrzne, opcjonalny pakiet programów specjalistycznych	bogate oprogramowanie wewnętrzne, pakiet programów specjalistycznych	zakładanie stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, domiary, pomiary mimośrodowe, czołówek, wysokości punktu niedostępnego, obliczenia (współrzędnych, powierzchni, przecięć)
Korzystanie z programów użytkownika	nie	nie	nie
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak	tak	tak
Formaty wymiany danych	GSI, DXF, LandXML, ASCII, użytkownika	GSI, DXF, LandXML, ASCII, użytkownika	ASCII
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion x 2
Ciągły pomiar kątów [h]	brak danych	brak danych	62/31/31 ?
Pomiar kątów i odległości	do 20 h	do 20 h	57/26/26 ?
INNE			
Diody do tyczenia	opcja	tak	nie
Pionownik laserowy	tak	tak	opcja
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,1	5,4	3,8
Norma pyło- i wodoszczelności	IP55	IP55	IP66
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50 (opcja Arctic -35 do +50)	-20 do +50 (opcja Arctic -35 do +50)	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	narzędzia do rektyfikacji	narzędzia do rektyfikacji	2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, pokrowiec
Gwarancja [miesiące]	12 (opcja 36)	12 (opcja 36)	48
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 24 000	od 31 000	od 23 990
Informacje dodatkowe	*FlexPoint (opcja), **PinPoint – tryb Power (opcja), ***PinPoint – tryb Ultra (opcja)	*FlexPoint, **PinPoint – tryb Power (opcja), ***PinPoint – tryb Ultra (opcja)	-
Dystrybutor	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski Sp.j.	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski Sp.j.	Impexgeo

MAGELLAN[®]
PROFESSIONAL

PENTAX[®]



Seria W800



Seria R400



Seria V300



Seria R400V



GEOPRYZMAT

ul. Wesola 6 05-090 Raszyn

tel 022 720 28 44 www.geopryzmat.com





TACHIMETRY ELEKTRONICZNE

MARKA	Nikon	Nikon	Nikon
MODEL	Nivo C	DTM-322	DTM-652/NPL-632
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2009	2006
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	przyrostów	przyrostów
Dokładność	2"/3"/5"	5"	1"/2"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"	0,5"/1"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 3,5'	jednoosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 1", 3'
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x (18x lub 36x opcja), 40 lub 45 (opcja)	33x (21x, 41x opcja), 45	33x/26x; 45/40
Minimalna ogniskowa [m]	1,5	1,5	1,3/1,6
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	impulsowa/fazowa/fazowa	fazowa	fazowa/impulsowa
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	2 + 2	3 + 2	2 + 2/3 + 2
● z tarczką celowniczą	2 + 2	3 + 2	2 + 2/3 + 2
● bez lustra	3 + 2	nie dotyczy	nie dotyczy/3 + 2
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	3000/5000/5000	2300	2700/5000
● z trzema lustrami	brak danych	3000	3600/5000
● z tarczką celowniczą	300	100	100/300
● bez lustra	300	nie dotyczy	nie dotyczy/210
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicjalny)	1,6	1,6	1/1,3
● w trybie trackingu	0,8	1,0	0,5
Pomiar bezlusterowy z plamką laserową	tak	nie dotyczy	nie dotyczy/nie
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie	nie	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
Jednostronne/dwustronne	dwustronne	jednostronne	dwustronne
Rozmiar ekranu	I – LCD, 320 x 240 pikseli; II – 128 x 64	128 x 64 piksele	128 x 64 piksele
Kolorowy, dotykowy	tak, tak	nie, nie	nie, nie
Liczba klawiszy	14	25	25
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	128 MB, bez ograniczeń	10 000 pkt, 32	10 000 pkt, 32
Karta pamięci (typ)	nie	nie	CF (typ I i II)
Porty wejścia-wyjścia	RS-232, 2 USB (host i klient), Bluetooth	RS-232	RS-232, USB
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Windows CE	Nikon	Nikon
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	Spectra Precision Survey Pro, wszystkie funkcje obliczeniowe, obsługa DXF i rastrów, moduł drogowy	zakładanie stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, pomiary mimośrodowe, czółówek, wysokości punktu niedostępnego, obliczenia (współrzędnych, powierzchni, przecięć)	zakładanie stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, pomiary mimośrodowe, czółówek, wysokości punktu niedostępnego, obliczenia (współrzędnych, powierzchni, przecięć)
Korzystanie z programów użytkownika	tak, na Windows CE	nie	nie
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak	tak	tak
Formaty wymiany danych	LandXML, JobXML, JOB, TXT	ASCII	ASCII
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Li-Ion x 2	4 x AA Ni-MH	Ni-MH
Ciągły pomiar kątów [h]	28/20/20	22	28/25
Pomiar kątów i odległości	26/16/16 h	6 h	10 h/6 h
INNE			
Diody do tyczenia	nie	nie	tak
Pionownik laserowy	opcja	nie	nie
Waga instrumentu z baterią [kg]	3,8	5	5,1
Norma pyłu- i wodoszczelności	IP66	IP55	IP54
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, pokrowiec	4 x bateria AA, ładowarka, okablowanie	bateria, ładowarka, pokrowiec, szelki, kabel do transmisji, CF 128 MB
Gwarancja [miesiące]	48	24	48
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 28 900	13 990	36 900
Informacje dodatkowe	-	-	-
Dystrybutor	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo



GE ZESTAWIENIE



Pentax V-225N	Pentax W-822NX/W-823NX/W-825NX	Pentax R-400VN(VDN)	Pentax V-325N
2007	2007	2009	2008
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
5"	2"/3"/5"	2" (tylko VN)/3"/5"	5"
2" lub 10"	1" lub 5"	1" lub 5"	1" lub 5"
jednoosiowy, brak danych, 3"	trój-/trój-/dwuosiowy, brak danych, 3"	trój-/trój-/dwuosiowy, bd., 3"	jednoosiowy, brak danych, 3"
30x, 45	30x, 45	30x, 45	30x, 45
1	1	1	1
fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
3 + 2	2 + 2, 3 + 2 (<10 m)	2 + 2, 3 + 2 (<10 m)	2 + 2
3 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2
5 + 2	5 + 2, 7 + 10 (>300 m)	5 + 2, 7 + 10 (>300 m)	5 + 2
2400	9000	7000	4500
3000	9999	9000	5600
brak danych	800	800	800
90	550	400	300
2	2	2	2
0,4	0,4	0,4	0,4
tak	tak	tak	tak
nie	nie	nie	nie
nie	nie	nie	nie
jednostronne (dwustronne opcja)	dwu-/dwu- (opcja)/dwustronne (opcja)	dwu-/dwu- (opcja)/dwustronne (opcja)	dwustronne
240 x 96 pikseli	640 x 480 pikseli	240 x 96 pikseli	240 x 96 pikseli
nie, nie	tak, tak	nie, nie	nie, nie
14	33	14	22
10 000 pkt, 8	128 MB, bez ograniczeń	45 000 pkt, 50	30 000 pkt, 16
nie	SD do 2 GB, CF typ II do 2 GB	SD do 2 GB	nie
RS-232	USB, RS-232	USB, RS-232	RS-232
Pentax	Windows CE.NET	Pentax	Pentax
PowerTopoExpress, pomiar współrzędnych biegunowych i prostokątnych, tyczenia 3-D, rzutowanie na prostą, stanowisko swobodne, pomiar niedostępnej wysokości, obliczenia powierzchni, czołówki	PowerTopoCE lub inne CAD i pomiarowe, raster, import i eksport, stanowisko swobodne, tyczenie, rzutowanie na prostą i łuk, tyczenie prostych i łuków równoległych, wyrównanie sieci i ciągów, COGO, offsety, kalkulator, podział działek, moduł drogowy	nowa wersja PowerTopoLite, szukanie punktów w bazie, wybór współrzędnych z dowolnego pliku, tyczenia 3-D, rzutowanie na prostą, stanowisko swobodne, pomiar niedostępnej wysokości, obliczenia powierzchni, czołówki, moduł drogowy 2D	PowerTopoLite, pomiar, tyczenia 3D, rzutowanie na prostą, stanowisko swobodne, COGO, pomiar i wyrównanie ciągu poligonowego, pomiar i obliczenia powierzchni, pomiar niedostępnej wysokości, czołówki, pomiar punktów na płaszczyźnie skośnej
nie	tak	nie	nie
tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak
DC1, AUX, CSV	użytkownika, WinKalk, C-GEO, DXF, DXF3D, LandXML, SHP, BMP, Tiff, JPG, GEOTiff, TopoJis	DC1, AUX, CSV, ASCII (tekstowy rozdzielany tabulatorami)	DC1, AUX, CSV
Ni-MH (uniwersalne jak do kamer)	Ni-MH (uniwersalne jak do kamer)	Ni-MH (uniwersalne jak do kamer)	Ni-MH (uniwersalne jak do kamer)
2 x 12	2 x 7	2 x 8	2 x 8
2 x 6 h	2 x 4,5 h	2 x 4,5 h	2 x 6 h
nie	nie	nie	nie
nie	tak (rektyfikacja przez użytkownika)	tak (rektyfikacja przez użytkownika)	nie
5,4	6,3	5,7	5,7
IP44	IP54	IP56	IP55
-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
2 baterie, okablowanie, konwerter USB, ładowarki, zestaw narzędzi, pokrowiec przeciwdeszczowy	2 baterie, okablowanie, ładowarki, zestaw narzędzi, pokrowiec przeciwdeszczowy, rysik, PowerTopoCE	2 baterie, kabel USB, karta SD 2 GB, ładowarki, zestaw narzędzi, pokrowiec przeciwdeszczowy	2 baterie, konwerter USB, okablowanie, ładowarki, zestaw narzędzi, pokrowiec, oprogramowanie
24	60	60	60
12 000	31 900/28 900/26 900	brak danych	15 000
-	„inteligentny kursor”, pomiar temp. i ciśn., autofocus, dwubiegowe leniwiki (W822NX i W823NX)	aparat fotograficzny wbudowany w korpus lunety: seria VDN standardowa, VN opcja	zmienione oprogramowanie wewnętrzne, zwiększony zasięg pomiaru na lustro i bezlusterkowego
Geoprzyzmat	Geoprzyzmat	Geoprzyzmat	Geoprzyzmat



MARKA	Pentax	Sokkia	Sokkia
MODEL	R-422N/R423N/R425N (opis na s. 13)	SET220(K)/320(K)/520(K)/620(K)	SET230RK3T/330RK3T/ 530RK3T/630RK3T
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2008	2006 (630RK3T - 2009)
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	2"/3"/5"	2"/3"/5"/6"	2"/3"/5"/6"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"/5"	1"/5"
Kompensator, dokładność, zakres	trój/trój/dwuosiowy, brak danych, 3'	dwuosiowy, 0,5", 4'	dwuosiowy, 0,5", 3'
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 45	30x/30x/30x/26x, 45	30x/30x/30x/26x, 45
Minimalna ogniskowa [m]	1	1,3	1,3
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2
● z tarczką celowniczą	2 + 2	3 + 2	3 + 2
● bez lustra	5 + 2, 7 + 10 (>300 m)	nie dotyczy	3 + 2
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	9000	3500	5000/5000/5000/4000
● z trzema lustrami	9999	5000	6000
● z tarczką celowniczą	800	150	500
● bez lustra	550	nie dotyczy	350
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicjalny)	2,0	2,8	1,7
● w trybie trackingu	0,4	0,3	0,3
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	nie dotyczy	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie	nie	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
Jednostronne/dwustronne	dwustronne/dwustronne (opcja)/dwustronne (opcja)	dwu-/dwu-/dwu-/jednostronne	dwu-/dwu-/dwu-/jednostronne
Rozmiar ekranu	240 x 96 pikseli	192 x 80 pikseli	192 x 80 pikseli
Kolorowy, dotykowy	nie, nie	nie, nie	nie, nie
Liczba klawiszy	22	15 (27 opcja)	27
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	60 000/60 000/50 000 pkt, bd.	10 000 pkt, 10	10 000 pkt, 10
Karta pamięci (typ)	SD	CF (opcja)	CF (opcja)
Porty wejścia-wyjścia	RS-232, USB	zasilanie zewn., wyjście do PC/rejestratora	zasilanie zewn., wyjście do PC/rejestratora
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Pentax	Sokkia	Sokkia
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	nowa wersja PowerTopoLite, sprawdzanie nawigacji, wybór współrzędnych z dowolnego pliku, tyczenia 3D, rzutowanie na prostą, stanowisko swobodne, pomiar niedostępnej wysokości, obliczenia powierzchni, czołówki, moduł drogowy 2D	tachimetria, tyczenie, wcięcie, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, tyczenie z łuku	tachimetria, tyczenie, wcięcie, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, poligon, przecięcia, tyczenie z łuku
Korzystanie z programów użytkownika	nie	nie	nie
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak	tak	tak
Formaty wymiany danych	DCI, AUX, CSV, ASCII	SDR33	SDR33
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Ni-MH (uniwersalne jak do kamer)	BDC46B	BDC46B
Ciągły pomiar kątów [h]	2 x 8	10	8,5
Pomiar kątów i odległości	2 x 4,5 h	1200 pkt	800 pkt
INNE			
Diody do tyczenia	nie	nie	opcja
Pionownik laserowy	tak	nie	nie
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,7	5,2/5,2/5,2/5	5,4/5,4/5,4/5,3
Norma pyłu- i wodoszczelności	IP56	IP66	IP66
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, kabel USB, karta SD 2 GB, ładowarka, zestaw narzędzi, pokrowiec przeciwdeszczowy	osłona od słońca, kompas, okablowanie, ładowarka	osłona od słońca, kompas, okablowanie, ładowarka
Gwarancja [miesiące]	60	36	36
Cena netto zestawu standardowego [zł]	27 900/25 500/23 500	od 17 400	od 22 400
Informacje dodatkowe	zegar, kalendarz, unikalny system rektyfikacji pionownika laserowego z poziomu użytkownika	promocja „Akcesoria za pół ceny”	promocja „Akcesoria za pół ceny”. modele bez klawiatury numer., Bluetooth i słabszy dalmierz – opcja
Dystrybutor	Geoprzyzmat	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.

SOUTH

OFICJALNY DYSTRYBUTOR
I AUTORYZOWANY SERWIS

GEOMATIX[®] Sp. z o.o.

ZAUFANIE I NIEZAWODNOŚĆ

NTS-365R - najlepiej sprzedający się tachimetr SOUTH w Polsce

Tachimetry SOUTH

Seria NTS-360R to doskonała funkcjonalność w profesjonalnych zastosowaniach w geodezji i budownictwie niezależnie od kaprysów pogody

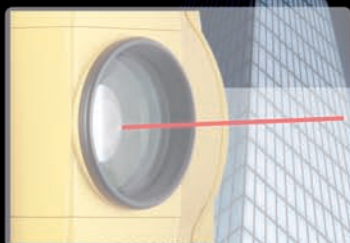
Podstawowe cechy:

- Szybkość i wysoka dokładność pomiarów
- Bezlusterkowy pomiar odległości zasięg do 300 m
- Absolutny odczyt kątów
- Nowoczesny dwuosiowy kompensator elektroniczny
- Wszechstronna baza danych
- Pojemna pamięć wewnętrzna
- Obsługa kart pamięci SD
- Interfejs USB
- Alfanumeryczna klawiatura w dwóch położeniach lunety
- Duże, czytelne 6-liniowe wyświetlacze LCD z podświetleniem
- Wodoszczelność i pyłoszczelność
- Precyzyjny pion laserowy (opcja)
- Wydajne akumulatory Ni-MH
- Użyteczne programy wbudowane w tachimetr
- Współpraca z Winkalk i C-geo
- Gwarancja 24 miesiące

**Oficjalny Dystrybutor
i Autoryzowany Serwis
SOUTH w Polsce:**

Geomatix Sp. z o.o.

ul. Opolska 1
40-084 Katowice
tel.: +48 32 7815138
e-mail: info@geomatix.com.pl
internet: www.southsurvey.pl
www.geomatix.com.pl












TACHIMETRY ELEKTRONICZNE

MARKA	Sokkia	Sokkia	Sokkia
MODEL	SET X1/SET X2/SET X3/SET X5	SRX1/SRX2/SRX3/SRX5	NET1/NET05/NET05X
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2007	2006	2007/2008/2009
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	1"/2"/3"/5"	1"/2"/3"/5"	1"/0,5"/0,5"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	0,5"/1" lub 1"/5"	0,5"/1" lub 1"/5"	0,5"/0,2"/0,2"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 0,5", 3'	dwuosiowy, 0,5", 3'	dwuosiowy, 0,5", 4'
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 45	30x, 45	30x, 45
Minimalna ogniskowa [m]	1,3	1,3	1,3
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	1,5 + 2/2 + 2/2 + 2/2 + 2	1,5 + 2/2 + 2/2 + 2/2 + 2	1,5 + 1/0,8 + 1/0,8 + 1
● z tarczką celowniczą	3 + 2	3 + 2	1 + 1/0,5 + 1/0,5 + 1
● bez lustra	3 + 2	3 + 2	3 + 1/1 + 1/1 + 1
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	5000	5000	3500
● z trzema lustrami	6000	6000	brak danych
● z tarczką celowniczą	500	500	300/200/200
● bez lustra	500	500	200/100/100
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicjalny)	1,7	1,7	2,4
● w trybie trackingu	0,3	0,3	0,4
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie	tak	tak/tak/nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	tak	nie
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA			
Jednostronne/dwustronne	jednostronne lub dwustronne	jednostronne lub dwustronne	jednostronne
Rozmiar ekranu	3,5 cala	3,5 cala	3,5 cala
Kolorowy, dotykowy	tak, tak	tak, tak	tak, tak
Liczba klawiszy	32	32	33
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	64 MB, bez ograniczeń	64 MB, bez ograniczeń	64 MB, bez ograniczeń
Karta pamięci (typ)	CF	CF	CF
Porty wejścia-wyjścia	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie zewnętrzne	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie zewnętrzne	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie zewnętrzne
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Windows CE	Windows CE	Windows CE
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czółówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej + program EXPERT	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czółówki, pomiar niedost. wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/export DXF, DTM, SHF, możliwość prowadzenia szkicu na mapie	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czółówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej + program EXPERT + opr. przemysłowe 3-DIM Observer
Korzystanie z programów użytkownika	tak	tak	tak
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak	tak	tak
Formaty wymiany danych	SDR33/TXT/DXF/SHF	SDR33/TXT/DXF/SHF	SDR33/TXT
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	BDC58	BDC58	BDC58
Ciągły pomiar kątów [h]	brak danych	brak danych	brak danych
Pomiar kątów i odległości	12 h	3,5 h	3,5/3,5/12 h
INNE			
Diody do tyczenia	tak	tak	nie
Pionownik laserowy	nie	nie	nie
Waga instrumentu z baterią [kg]	ok. 7,0	ok. 7,7	7,7/7,7/7,1
Norma pyła- i wodoszczelności	IP65	IP64	IP64/IP64/IP65
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	osłona od słońca, kompas, okablowanie, ładowarka	osłona od słońca, kompas, okablowanie, ładowarka	osłona od słońca, kompas, okablowanie, ładowarka
Gwarancja [miesiące]	36	36	36
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 37 900	w zależności od konfiguracji	w zależności od oprogramowania
Informacje dodatkowe	tachimetr bezlustrowy, WINDOWS CE, promocja „Akcesoria za pół ceny”	tachimetr bezlustrowy, zmotoryzowany, jednoosobowy, funkcje docelowywania i śledzenia, WINDOWS CE.; promocja „Akcesoria za pół ceny”	tachimetry zmotoryzowane (NET1/NET05) oraz tradycyjne (NET05X) do pomiarów przemysłowych i monitoringu, ze specjalistycznym oprogramowaniem 3-DIM Observer
Dystrybutor	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.

GEODETA ZESTAWIENIE

<div>        </div>			
South NTS 352L/355L	South NTS 352R/355R	South NTS 362R/365R	South NTS 962R/965R (opis na s. 16)
2009	2008	2009	2010
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
2"/5"	2"/5"	2"/5"	2"/5"
1" lub 5"	1" lub 5"	1" lub 5"	1" lub 5"
jednoosiowy, 1", 3'	jednoosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 1", 3'
30x, 45	30x, 45	30x, 45	30x, 45
1	1	1	1
fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
2 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
nie dotyczy	5 + 2	5 + 2	5 + 3
5000	5000	5000	5000
6000	6000	brak danych	brak danych
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
nie dotyczy	200	300	300
1,2	1,2	1,2	2
0,5	0,5	0,5	0,6
nie dotyczy	tak	tak	tak
nie	nie	nie	nie
nie	nie	nie	nie
dwustronne	dwustronne	dwustronne	dwustronne
4 linie	4 linie	6 linii	3,5 łała
nie, nie	nie, nie	nie, nie	tak, tak
23	23	24	33
24 000 pkt, bez ograniczeń	24 000 pkt, bez ograniczeń	2 MB, bez ograniczeń	64 MB RAM i 64 MB ROM, bez ograniczeń
nie	nie	SD 2GB	USB Flash (pendrive)
RS-232C	RS-232C	RS-232C, USB, SD	RS-232C/USB Mini-b, Type A
South	South	South	Windows CE.NET 4.2
tyczenie i pomiar 3D, orientacja, pomiar czołówek, wysokość stacji, wysokość punktu nieдоступnego, wcięcie wstecz, mimośrod, powierzchnia, rzutowanie	tyczenie i pomiar 3D, orientacja, pomiar czołówek, wysokość stacji, wysokość punktu nieдоступnego, wcięcie wstecz, mimośrod, powierzchnia, rzutowanie, projektowanie tras	wysokość punktu niedostępного, pomiar czołówek, wcięcie wstecz, oś kolumny, domiar liniowy, tyच्zenie punktu, obliczanie pola powierzchni, domiar ką- towy, przebieg płaszczyzny, tyच्zenie tras	wysokość punktu niedostępного, pomiar repetycyjny kątów, czołówka, wcięcie kątowe, trasy, domiar kąto- wy, domiar liniowy, tyच्zenie, ciąg poligonowy, oblicza- nie pola powierzchni, projektowanie i tworzenie map
brak danych	brak danych	brak danych	tak
tak	tak	tak	nie
tak	Tak	tak	tak
ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo
Ni-MH	Ni-H	Ni-H	Ni-H
8	8	8	8
6 h	6 h	6h	6 h
nie	nie	nie	nie
nie	nie	opcja	nie
5,8	5,8	5,2	6,0
IP55	IP55	IP65	IP55
-20 do +45	-20 do +45	-20 do +50	brak danych
spodarka, 2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, osłona obiektywu	spodarka, 2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, osłona obiektywu	spodarka, 2 baterie, ładowarka, kabel do transmi- sji, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, osłona obiektywu, karta pamięci SD, tarczki celownicze	spodarka, 2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, osłona obiektywu, tarczki celownicze
24	24	24	24
11 990/10 990	12 490/11 490	14 490/13 490	brak danych
-	-	-	polska premiera: styczeń 2010
Geomatix Sp. z o.o.	Geomatix Sp. z o.o.	Geomatix Sp. z o.o.	Geomatix Sp. z o.o.



TACHIMETRY ELEKTRONICZNE

MARKA	Spectra Precision	Spectra Precision	Spectra Precision
MODEL	Focus 4	Focus 5	Focus 30
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2007	2007	2009
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	przyrządów	absolutna	absolutna
Dokładność	7"/5"	2"/3"	2"/3"/5"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"	1"
Kompensator, dokładność, zakres	jednoosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 1", 6'	dwuosiowy, 0,5", 6'
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	26x (16x, 32x opcja), 40	26x, 36	31x, 50
Minimalna ogniskowa [m]	1	1,7	1,5
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	impulsowa	impulsowa	impulsowa
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	3 + 2	2 + 2	2 + 2
● z tarczką celowniczą	3 + 2	3 + 2	2 + 2
● bez lustra	5 + 2	3 + 2	3 + 2, 5 + 2 (> 300 m)
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	5000	5000	4000
● z trzema lustrami	5000	7000	7000
● z tarczką celowniczą	300	800	300
● bez lustra	210	70	800
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicialny)	1,3	2	2,4
● w trybie trackingu	0,5	0,5	0,5
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	nie	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie	nie	tak (lustru pasywnie)
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	tak
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
Jednostronne/dwustronne	jednostronne	jednostronne (Recon SP)	dwustronne
Rozmiar ekranu	128 x 64 piksele	240 x 320 piksele	I – 3,5" (320 x 240), II – 96 x 49
Kolorowy, dotykowy	nie, nie	tak, tak	I – tak, tak II – nie, nie
Liczba klawiszy	25	10	I – 21, II – 4
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	10 000 pkt, 32	128 MB, bez ograniczeń	128 MB, bez ograniczeń
Karta pamięci (typ)	nie	CF	nie
Porty wejścia-wyjścia	RS-232	RS-232, USB, Bluetooth	USB, Bluetooth
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Spectra Precision	Windows Mobile 5	Windows CE
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	stanowiska, wcięcia, tyczenia, pomiar czołówek, pomiary mimośrodowe, obliczenia współrzędnych, powierzchni, przecięć	Field Surveyor, stanowiska, tyczenia, domiary, funkcje obliczeniowe, podgląd mapowy z edycją i wyborem obiektów, szybkie kodowanie	Spectra Precision Survey Pro, wszystkie funkcje obliczeniowe, obsługa DXF i rastrów, moduł drogowy, funkcja GeoLock
Korzystanie z programów użytkownika	nie	tak, na Windows Mobile 5	tak, na Windows CE
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak	tak	tak
Formaty wymiany danych	ASCII	XML, CSV, NIKON RAW, DXF	LandXML, JobXML, JOB, TXT
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Ni-MH	Ni-MH	Li-Ion
Ciągły pomiar kątów [h]	27	12	12
Pomiar kątów i odległości	7 h	4 h	12h
INNE			
Diody do tyczenia	nie	opcja	tak
Pionownik laserowy	nie	nie	nie
Waga instrumentu z baterią [kg]	5	6,5	5,3
Norma pyło- i wodoszczelności	IPX6	IPX4 (Recon – IP67)	IP55
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	bateria, ładowarka, okablowanie	2 baterie, ładowarka, okablowanie, rejestrator Recon	2 baterie, ładowarka, pokrowiec, szelki
Gwarancja [miesiące]	24	24	brak danych
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 18 990	od 19 990	brak danych
Informacje dodatkowe	skręcana tyczka z lustrem realizacyjnym w zestawie	klawiatura Recon SP wykorzystywana jako rejestrator GPS lub pocket PC	technologia LockGo (lustru pasywnie), technologia StepDrive
Dystrybutor	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo

LEASING

www.geoleasing.pl leasing@geoleasing.pl

PROSTY SPOSÓB NA POSIADANIE

Leica
Geosystems

Trimble

PENTAX

SOKKIA

Nikon

TOPCON

STONEX

ZF
Zoller-Fröhlich

THALES

SOUTH



NASI PRZEDSTAWICIELE

COGIK Sp. z o.o.

02-390 Warszawa, ul. Grójecka 186,
tel. 0-22 824 43 33

IMPEXGEO

05-126 Nieporęt, ul. Płatanowa 1,
tel. 0-22 774 70 06, 772 40 50

TPI Sp. z o.o.

00-716 Warszawa, ul. Bartycka 22,
tel. 0-22 632 91 40
Biuro Poznań 60-577 Poznań, ul. Dąbrowskiego 136,
tel. 0-61 665 81 71
Biuro Wrocław 51-162 Wrocław, ul. Boja-Zeleńskiego 69,
tel. 0-71 325 25 15
Biuro Kraków 30-703 Kraków, ul. Dekerta 18,
tel. 0-12 411 01 48
Biuro Gdańsk 80-874 Gdańsk, ul. Na Stoku 53/55,
tel./fax 0-58 320 83 23
Biuro Partnarskie 35-064 Rzeszów, ul. Mickiewicza 12,
tel. 0-17 862 02 41
Biuro Katowice 40-322 Katowice, ul. Wandy 16,
tel./fax 0-32 354 11 10

GEOTRONICS POLSKA Sp. z o.o.

31-216 Kraków, ul. Konecznego 4/10 u,
tel. 0-12 416 16 00

INSTRUMENTY GEODEZYJNE - Tadeusz Nadowski Sp. J.

43-100 Tychy, ul. Rybna 34,
tel. 0-32 227 11 56

GEMAT Przedsiębiorstwo Wielobranżowe

85-844 Bydgoszcz, ul. Toruńska 109,
tel. 0-52 321 40 82

RB-GEO - Robert Baran

96-100 Skierniewice, ul. Trzcińska 21/23,
tel. 0-46 835 90 73

CZERSKI TRADE POLSKA Ltd.

02-087 Warszawa, Al. Niepodległości 219,
tel. 0-22 825 43 65

GEOMATIX Sp. z o.o.

40-084 Katowice, ul. Opolska 1,
tel. 0-32 781 51 38

MAXI GEO - Krzysztof Lewandowski

10-467 Olsztyn, ul. Sprzędowa 3,
tel. 0-89 532 00 51

IMS Polska - Innowacyjne Systemy Pomiarowe

31-444 Kraków, ul. Śliczna 34,
tel. 0-12 397 76 76, kom. 608 318131

IGI - Inżynierska Grupa Inwestycyjna - Anna Kurasiewicz

56-400 Oleśnica, Ligota Wielka 20,
tel. 0-71 398 86 93

Leica Geosystems Sp. z o.o.

02-230 Warszawa, ul. Jutrzenki 118,
tel. 0-22 260 50 00

INS Sp. z o.o.

32-080 Zabierzów, ul. Leśna 24A,
tel. 0-12 258 31 58

PROSSPER - Paweł Chrzanowski

64-800 Chodzież, ul. Strzelecka 12,
tel. 504 164 772, fax 0-61 641 77 73

GEOPRYZMAT

05-090 Raszyn, ul. Wesola 6 Rybie,
tel. 0-22 720 28 44, www.geopryzmat.com

**GEO
LEASING**

03-204 Warszawa, ul. Łabiszyńska 25, tel. (0-22) 614 38 31; fax (0-22) 675 96 31



TACHIMETRY ELEKTRONICZNE

MARKA	Stonex	Stonex	Topcon
MODEL	STS5/STS2 (opis na s. 9)	STS5RP/STS2RP (opis na s. 9)	GTS-102N/105N
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2008	2009	2006
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	5"/2"	5"/2"	2" (6"/5" (15"/15")
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"	1" (2")
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 1", 3'	jednoosiowy, 1", 3'
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 50	30x, 50	30x, 45 (EDM – 50)
Minimalna ogniskowa [m]	1	1	1,3
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	brak danych	brak danych	fazowa
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2
● z tarczką celowniczą	3 + 2	3 + 2	2 + 2
● bez lustra	nie dotyczy	5 + 3	nie dotyczy
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	3000	3000	2300
● z trzema lustrami	5000	5000	3100
● z tarczką celowniczą	250	1000	150
● bez lustra	nie dotyczy	ponad 300	nie dotyczy
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicjalny)	3	3	1,2
● w trybie trackingu	1	1	0,4
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	nie dotyczy	tak	nie dotyczy
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie	nie	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
Jednostronne/dwustronne	dwustronne	dwustronne	dwustronne
Rozmiar ekranu	240 x 320 pikseli, 8 linii	240 x 320 pikseli, 8 linii	160 x 64 piksele
Kolorowy, dotykowy	nie, nie	nie, nie	nie, nie
Liczba klawiszy	28	28	24
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	10 000 pkt, 16	10 000 pkt, 16	24 000 pkt, 30
Karta pamięci (typ)	nie dotyczy	nie dotyczy	nie
Porty wejścia-wyjścia	RS-232	RS-232	RS-232
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Stonex	Stonex	Topcon
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	tachimetria, kombinowane wcięcie wstecz, tyczenie punktów, linia (łuk) odniesienia, czołówki, powierzchnia, mimośród celu, przeniesienie wysokości, wysokość niedostępna, szybkie sprawdzenie czołówki, szybkie kasowanie ostatniego pomiaru, funkcje geometryczne COGO, geodezyjna obsługa drogowa	tachimetria, kombinowane wcięcie wstecz, tyczenie punktów, linia (łuk) odniesienia, czołówki, powierzchnia, mimośród celu, przeniesienie wysokości, wysokość niedostępna, szybkie sprawdzenie czołówki, szybkie kasowanie ostatniego pomiaru, funkcje geometryczne COGO, geodezyjna obsługa drogowa	kodowanie, zapis mierzonego punktu do pamięci wewnętrznej, tyczenie, wcięcie, rzutowanie, pomiar czołówek, domiary, trasy
Korzystanie z programów użytkownika	brak danych	brak danych	nie
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak (bezpłatnie)	tak (bezpłatnie)	tak
Formaty wymiany danych	GSI, ASCII	GSI, ASCII	Topcon, txt, WinKalk, C-Geo, GeoMap
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Ni-H, 6V, 2700 mAh	Ni-H, 6V, 2700 mAh	Ni-MH
Ciągły pomiar kątów [h]	8	8	40
Pomiar kątów i odległości	4 h	4 h	10 000 pkt/9 h
INNE			
Diody do tyczenia	nie	nie	nie
Pionownik laserowy	opcja (w spodarce)	opcja (w spodarce)	opcja
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,8	5,8	4,9
Norma pyło- i wodoszczelności	IP54	IP54	IP54
Temperatura pracy [°C]	brak danych	brak danych	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, oprogramowanie i kabel do transmisji, szelki, minipryzmat i skręcana tyczka	2 baterie, ładowarka, oprogramowanie i kabel do transmisji, szelki, minipryzmat i skręcana tyczka	bateria, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie
Gwarancja [miesiące]	24	24	24
Cena netto zestawu standardowego [zł]	12 000/15 000	13 800/16 900	od 12 900
Informacje dodatkowe	intuicyjne, proste menu, pełne oprogramowanie w standardzie	intuicyjne menu, pełne oprogramowanie w standardzie	wpis do instrumentu danych właściciela, promocja „Akcesoria za pół ceny”
Dystrybutor	Czerski Trade Polska Sp. z o.o.	Czerski Trade Polska Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.



GEOZESTAWNIENIE



Topcon GTS-233N/235N/236N/239N	Topcon GPT-3002LN/3003LN/3005LN	Topcon GPT-3102N/3103N/3105N/3107N	Topcon GTS-751/753/755
2005	2005	2008	2007
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
3" (10 ^{cc})/5" (15 ^{cc})/6" (18 ^{cc})/9" (27 ^{cc})	2" (6 ^{cc})/3" (10 ^{cc})/5" (15 ^{cc})	2" (6 ^{cc})/3" (10 ^{cc})/5" (15 ^{cc})/7" (20 ^{cc})	1" (3 ^{cc})/3" (10 ^{cc})/5" (15 ^{cc})
1" (2 ^{cc})/1" (2 ^{cc})/1" (2 ^{cc})/5" (10 ^{cc})	1" (2 ^{cc})/1" (2 ^{cc})/1" (2 ^{cc})	1" (2 ^{cc})/1" (2 ^{cc})/1" (2 ^{cc})/5" (10 ^{cc})	0,5" (1 ^{cc})/1" (2 ^{cc})/1" (2 ^{cc})
dwu-/dwu-/dwu-/jednoosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 1", 3'	dwu-/dwu-/dwu-/jednoosiowy, 1", 3'	dwuosiowy, 1", 6'
30x, 45 (EDM - 50)	30x, 45 (EDM - 50)	30x, 45 (EDM - 50)	30x, 45 (EDM - 50)
1,3	1,3	1,3	1,3
fazowa	impulsowa (fazowa)	impulsowa (fazowa)	fazowa
2 + 2/2 + 2/2 + 2/3 + 3	2 + 2	2 + 2	2 + 2
2 + 2/2 + 2/2 + 2/3 + 3	2 + 2	2 + 2	2 + 2
nie dotyczy	10 (<25 m), 5 (>25 m), 10 + 10 (long) (>250 m)	3 + 2	nie dotyczy
3500/3500/3500/2300	4000	4000	3500/3500/2300
4700/4700/4700/3100	5300	5300	4700/4700/3100
150	ok. 800	ok. 400	brak danych
nie dotyczy	250, 1200 (long)	350	nie dotyczy
1,2	1,2	1,1	1,2
0,4	0,3	0,5	0,4
nie dotyczy	tak	tak	nie dotyczy
nie	nie	nie	nie
nie	nie	nie	nie
dwu-/dwu-/jedno-/jednostronne	dwustronne	dwu-/dwu-/dwu-/jednostronne	dwu-/dwu-/jednostronne
160 x 64 piksele	160 x 64 piksele	160 x 64 piksele	240 x 320 pikseli
nie, nie	nie, nie	nie, nie	tak, tak
24	24	24	25
24 000 pkt, 30	24 000 pkt, 30	24 000 pkt, 30	2 x 64 MB, bez ograniczeń
nie	nie	nie	CF (typ I/II)
RS-232	RS-232	RS-232	RS-232, mini-USB, USB, Bluetooth i Wi-Fi (przez CF)
Topcon	Topcon	Topcon	Windows CE.NET 4.2
kodowanie, zapis mierzonego punktu do pamięci wewnętrznej, tyczenie, wcięcie, rzutowanie, pomiar czołówek, domiary, trasy	kodowanie, zapis mierzonego punktu do pamięci wewnętrznej, tyczenie, wcięcie, rzutowanie, pomiar czołówek, domiary, trasy	kodowanie, zapis mierzonego punktu do pamięci wewnętrznej, tyczenie, wcięcie, rzutowanie, pomiar czołówek, domiary, trasy	pakiet programów drogowych, kodowanie, lista punktów, szkic na ekranie, wcięcie, przecięcia, ekscentryczność, cięgi poligonowe, ruletki, obliczenia
nie	nie	nie	tak
tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak
Topcon, txt, WinKalk, C-Geo, GeoMap	Topcon, txt, WinKalk, C-Geo, GeoMap	Topcon, txt, WinKalk, C-Geo, GeoMap	Topcon, txt użyt., DXF, SHP, MOSS, LandXML
Ni-MH	Ni-MH	Ni-MH	Li-Ion
45	45	45	12
10 000 pkt/10 h	3800 pkt/4,2 h	5 h	10 h
opcja	tak	tak	tak
opcja	opcja	opcja	opcja
4,9	5,3	5,3	6,1
IP66	IP66	IP66	IP54
-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
bateria, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie	2 baterie, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie	2 baterie, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie	bateria, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie, rysik, folia ochronna
36	36	36	24
od 22 400	od 31 900	od 22 400	od 40 900
wpis do instrumentu danych właściciela, promocja „Akcesoria za pół ceny”	wpis do instrumentu danych właściciela, promocja „Akcesoria za pół ceny”	wpis do instrumentu danych właściciela, promocja „Akcesoria za pół ceny”	promocja „Akcesoria za pół ceny”
TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.



TACHIMETRY ELEKTRONICZNE			
MARKA	Topcon	Topcon	Topcon
MODEL	GPT-7501/7503/7505	GPT-9001A/9003A/9003M/9005A	IS-201/203/205 (opis na s. 10)
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2007	2007	2009
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	1" (3 ^{cs})/3" (10 ^{cs})/5" (15 ^{cs})	1" (3 ^{cs})/3" (10 ^{cs})/3" (10 ^{cs})/5" (15 ^{cs})	1" (3 ^{cs})/3" (10 ^{cs})/5" (15 ^{cs})
Najmniejsza wyświetlana jednostka	0,5" (1 ^{cs})/1" (2 ^{cs})/1" (2 ^{cs})	0,5" (1 ^{cs})/1" (2 ^{cs})/1" (2 ^{cs})/1" (2 ^{cs})	0,5" (1 ^{cs})/1" (2 ^{cs})/1" (2 ^{cs})
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 6"	dwuosiowy, 1", 6"	dwuosiowy, 1", 6"
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 45 (EDM - 50)	30x, 45 (EDM - 50)	30x, 45 (EDM - 50)
Minimalna ogniskowa [m]	1,3	1,3	1,4
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	impulsowa (fazowa)	impulsowa (fazowa)	impulsowa (fazowa)
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2
● z tarczką celowniczą	2 + 2	2 + 2	2 + 2
● bez lustra	5 (<250 m), 10 + 10 (long) (>250 m)	5 (<250 m), 10 + 10 (long) (>250 m)	5 (<250 m), 10 + 10 (long) (>250 m)
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	4000	4000	4000
● z trzema lustrami	5300	5300	5300
● z tarczką celowniczą	brak danych	brak danych	brak danych
● bez lustra	2000	250, 2000 (long)	250, 2000 (long)
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicyalny)	1,2	1,2	1,2
● w trybie trackingu	0,4	0,4	0,3
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	nie	tak (oprócz 9003M)	tak
Jednoosobowa stacja robocza	nie	tak (oprócz 9003M)	tak
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
Jednostronne/dwustronne	dwu-/dwu-/jednostronne	jednostronne	jednostronne
Rozmiar ekranu	240 x 320 pikseli	240 x 320 pikseli	240 x 320 pikseli
Kolorowy, dotykowy	tak, tak	tak, tak	tak, tak
Liczba klawiszy	25	25	25
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	2 x 64 MB, bez ograniczeń	2 x 64 MB, bez ograniczeń	1 GB, bez ograniczeń
Karta pamięci (typ)	CF (typ I/II)	CF (typ I/II)	CF (typ I/II)
Porty wejścia-wyjścia	RS-232, mini-USB, USB, Bluetooth i Wi-Fi (przez CF)	RS-232, mini-USB, USB, moduł radio (opcja), Bluetooth (opcja), Wi-Fi (przez CF)	RS-232, mini-USB, USB, moduł radio, Bluetooth i Wi-Fi
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Windows CE.NET 4.2	Windows CE.NET 4.2	Windows CE.NET 4.2
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	pakiet programów drogowych, kodowanie, lista punktów, szkic na ekranie, wcięcia, przecięcia, ekscentry rzutowanie, ciągi poligonowe, ruletka, obliczenia	pakiet programów drogowych, kodowanie, lista punktów, szkic na ekranie, wcięcia, przecięcia, ekscentry, rzutowanie, ciągi poligonowe, ruletka, obliczenia	przekaz obrazu z wbudowanych kamer cyfrowych, pakiet programów drogowych, kodowanie, lista punktów, szkic na ekranie, wcięcia, przecięcia, ekscentry, rzutowanie, ciągi poligonowe, ruletka, obliczenia
Korzystanie z programów użytkownika	tak	tak	tak
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak	tak	tak
Formaty wymiany danych	Topcon, txt użyt., DXF, SHP, MOSS, LandXML	Topcon, txt użyt., DXF, SHP, MOSS, LandXML	Topcon, txt użyt., DXF, SHP, MOSS, LandXML
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ			
	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
Ciągły pomiar kątów [h]	12	12	brak danych
Pomiar kątów i odległości	6 h	5 h	3,5 h
INNE			
Diody do tyczenia	tak	tak	tak
Pionownik laserowy	opcja	opcja	opcja
Waga instrumentu z baterią [kg]	6,8	6,1	6,4
Norma pyło- i wodoszczelności	IP54	IP54	IP54
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	bateria, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie, rysik, folia ochronna	2 baterie, okablowanie, ładowarka, rysik, folia ochronna	3 baterie, okablowanie, ładowarka, rysik, folia ochronna
Gwarancja [miesiące]	24	24	24
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 33 520	od 44 900 (GPT-9003M)	brak danych
Informacje dodatkowe	promocja „Akcesoria za pół ceny”	promocja „Akcesoria za pół ceny”	Instrument z wbudowanymi dwiema kamerami cyfrowymi, promocja „Akcesoria za pół ceny”
Dystrybutor	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.



GE



ZESTAWIENIE



Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
M3	3601DR/3602DR/3603DR/3605DR	5503/5603//5605 (DR200+)	S6 (DR300+)
2005	2001	2002	2005
przyrostów	brak danych	absolutna	absolutna
3"/5"	1,5"/2"/3"/5"	3"/5"	2"/3"/5"
1"	0,1"	1"/1"	0,1"
dwuosioowy, brak danych, 3'	dwuosioowy, brak danych, 6'	dwuosioowy, brak danych, 6'	dwuosioowy, 0,3", 6'
33x, 45	30x, 40	26x (30x opcja), 40	30x, 40
1,5	0,5	1,7	1,5/2
impulsowa	fazowa	impulsowa	impulsowa
2 + 2	2 + 2 (1 + 1 opcja)	3 + 3	1 + 1/3 + 2
3 + 2	3 + 2	brak danych	brak danych
3+ 2	3 + 2	3 + 3 (<200 m), 5 + 3 (>200 m)	3 + 2
3000	5000	2500/5500	3000 (5000 tryb long)
brak danych	7500	2500/5500	3000 (5000 tryb long)
brak danych	800	brak danych	1200
300	120	600	800
1,5	2	3	2/1,2
0,8	0,4	0,4	0,4
nie	tak	opcja	tak
nie	nie	tak/nie	tak
nie	nie	tak/nie	tak
jedno- (dwustronne opcja)	jedno- (dwustronne opcja)	jedno- (dwustronne opcja)	dwustronne
128 x 64 piksele	zależnie od klawiatury	zależnie od klawiatury	320 x 240 pikseli
nie, nie	tak, tak (w TCU)	tak, tak (w TCU)	tak, tak
25	zależnie od klawiatury	zależnie od klawiatury	19 + kursor
10 000 pkt, brak danych	zależnie od klawiatury	zależnie od klawiatury	64 MB SDRAM + 256 MB flash, bez ograniczeń
nie	nie	opcja	nie
RS-232	RS-232 (w TCU Bluetooth, USB, ethernet)	RS-232 (w ACU Bluetooth, USB, ethernet)	RS-232, USB, Bluetooth
Trimble	Windows CE (TCU), MS-DOS (Zeiss)	Windows CE (TCU), MS-DOS (Zeiss)	Windows CE.NET
wcięcie wstecz, tyczenie, znane stanowisko, wysokość stanowiska, tachimetria, pomiar ekscentryczny, obliczenia (współrzędnych, powierzchni)	zależnie od klawiatury, skanowanie powierzchni w TCU i Zeiss	trasy drogowe, skanowanie, obliczenie punktu, powierzchni, azymutu i odległości, podział linii, podział łuku, transformacje, ciąg poligonowy	trasy drogowe, skanowanie, obliczenie punktu, powierzchni, azymutu i odległości, podział linii, podział łuku, transformacje, ciąg poligonowy
nie	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak
tak	tak	zależnie od klawiatury	tak
M5, Nikon	zależnie od klawiatury	większość najpopularniejszych formatów	większość najpopularniejszych formatów
Ni-MH	Ni-MH	Ni-MH	Li-Ion
30	brak danych	3-11	brak danych
16 h	3 h	2 h	5 h
nie	opcja	opcja	tak
nie	opcja	nie	opcja
5,0 bez baterii	6,7	6,6	5,2
IP56	IPX4	IP56	IP55
-20 do +50	-20 do +50 (wersja arctic -32 do +50)	-20 do +50	-20 do +50
bateria, ładowarka, okablowanie	bateria, ładowarka, kabel do transmisji	2 baterie, ładowarka, okablowanie	zależnie od konfiguracji
24	12	24	12-72
od 20 000	od 45 000 (z klawiaturą TCU)	od 35 000 (5503 od 25 000)	od 49 000
można dopiąć drugą klawiaturę; w zestawie lustro realizacyjne, minityczka	klawiaturowa i oprogramowanie TCU lub Geodimeter	klawiaturowa i oprogramowanie GCU, TCU, można zastosować kontroler TSC2	kontroler TCU, można zastosować kontroler TSC2
Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.

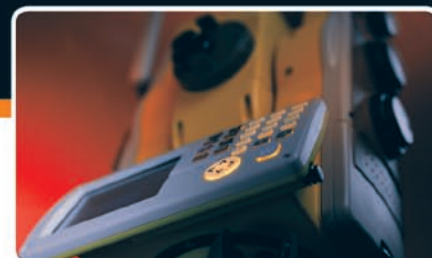


TACHIMETRY ELEKTRONICZNE			
MARKA	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	S8 High Precision	VX	S3 (DR250+)
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2007	2007	2009
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	1"	1"	2"/5"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	0,1"	0,1"	0,1"
Kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 0,3", 6'	dwuosiowy, 0,3", 6'	dwuosiowy, 0,5", 5'
Luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 40	30x, 40	30x, 40
Minimalna ogniskowa [m]	1,5	1,5	1,5/2
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	impulsowa	impulsowa	impulsowa
Dokładność [mm + ppm]			
● z lustrem	1 + 1	3 + 2	3 + 2/5 + 2
● z tarczką celowniczą	brak danych	brak danych	brak danych
● bez lustra	3 + 2	3 + 2	3 + 2/10 + 2
Zasięg [m]			
● z jednym lustrem	3000 (5000 tryb long)	3000 (5000 tryb long)	2500
● z trzema lustrami	3000 (5000 tryb long)	3000 (5000 tryb long)	5000
● z tarczką celowniczą	1200	1200	>500
● bez lustra	800	800	>400
Czas [s]			
● w trybie dokładnym (inicjalny)	2	2	2/1,2
● w trybie trackingu	0,4	0,4	0,4
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie, śledzenie lustra	tak	tak	tak
Jednoosobowa stacja robocza	tak	tak	tak
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			kontroler TSC2
Jednostronne/dwustronne	dwustronne	dwustronne	jednostronne
Rozmiar ekranu	320 x 240 pikseli	320 x 240 pikseli	320 x 240 pikseli
Kolorowy, dotykowy	tak, tak	tak, tak	tak, tak
Liczba klawiszy	19 + kursor	19 + kursor	53 + 8-pozycyjny joystick + rysik
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej, liczba zbiorów	64 MB SDRAM + 256 MB flash, bez ograniczeń	64 MB SDRAM + 256 MB flash, bez ograniczeń	brak danych, bez ograniczeń
Karta pamięci (typ)	nie	nie	CF, SD
Porty wejścia-wyjścia	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	stacja: USB, RS-232 kontroler: RS-232, USB, Bluetooth, USB klient USB host
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Windows CE.NET	Windows CE.NET	Windows Mobile 5.0
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	trasy drogowe, skanowanie, obliczenie punktu, powierzchni, azymutu i odległości, podział linii, podział łuku, transformacje, ciąg poligonowy	przekaz obrazu z wbudowanej kamery cyfrowej, trasy drogowe, skanowanie, obliczenie punktu, powierzchni, azymutu i odległości, podział linii, podział łuku, transformacje, ciąg poligonowy	trasy drogowe, obliczenie punktu, powierzchni, azymutu i odległości, podział linii, podział łuku, transformacje, ciąg poligonowy
Korzystanie z programów użytkownika	tak	tak	tak
Polska wersja językowa	tak	tak	tak
Aktualizacja oprogramowania fabrycznego	tak	tak	tak
Formaty wymiany danych	większość najpopularniejszych formatów	większość najpopularniejszych formatów	większość najpopularniejszych formatów
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
Ciągły pomiar kątów [h]	brak danych	brak danych	brak danych
Pomiar kątów i odległości	5 h	5 h	6 h
INNE			
Diody do tyczenia	tak	tak	tak
Pionownik laserowy	opcja	opcja	opcja
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,2	5,2	6,3
Norma pyło- i wodoszczelności	IP55	IP55	IP55
Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji
Gwarancja [miesiące]	12-72	12-72	12-72
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 72 000 (autolock)	220 000 robotic	od 72 000
Informacje dodatkowe	można zastosować kontroler TSC2	instrument z wbudowaną kamerą cyfrową	stacja robotyczna kontroler TSC2
Dystrybutor	Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.

IS Imaging Station



- Cyfrowy fototachimetr
- Tachimetr skanujący
- Bezlustrowość do 2000 m
- Automatyczny pomiar charakterystycznych punktów obiektu



IS Imaging Station

Tylko od Topcon, światowego lidera w produkcji cyfrowych fototachimetrów.

www.topcon.com.pl

No to daleko
czy nie!!!

Daleko!!!

**Ponad 300m
bez lustra
w standardzie**



Błąd średni pomiaru kąta 2" lub 5"

TOTAL STATION

STONEX STS2RP (2")
STS5RP (5")

24
miesiące
gwarancji

CZERSKI
SINCE 1928

Wyłączne Przedstawicielstwo w Polsce firmy STONEX

Czerski Trade Polska Ltd (Biuro Handlowe)

MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERSKI Naprawa Przyrządów Optycznych (Serwis Techniczny)

Al. Niepodległości 219, 02-087 Warszawa, tel. (0-22) 825 43 65, fax (0-22) 825 06 04

 **STONEX**
Simply Precise
The UK company 