

NIEZBĘDNIK MIESIĘCZNIKA **GEODETA**

# TACHIMETRY

74 SERIE

16 MAREK

STYCZEŃ 2018





# Wielki powrót Nikona!

Poznaj całkowicie nową serię  
tachimetrów Nikon XS i XF,

najbardziej zaawansowanych instrumentów  
w stuletniej historii marki. Zapomnij o ręcznym  
ogniskowaniu dzięki przełomowej technologii  
Autofocus i odkryj najszybszy w klasie dalmierz  
bezlustrowy. Wybierz oprogramowanie pomiaro-  
we najbardziej odpowiednie do Twojego zadania  
i ruszaj w teren. Twój nowy tachimetr gwarantuje  
pewność i jakość wyników, które zbudowały  
legendę Nikona.

[autofocus]  
powered by Nikon



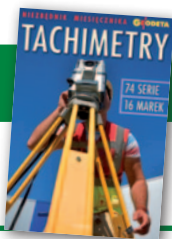
NaviGate Sp. z o. o.  
e-mail: sklep@navigate.pl  
tel. 12-200-20-28

KRAKÓW  
(główna siedziba firmy)  
+48 12 200 22 28, wew. 101

POZNAŃ  
(oddział)  
+48 506 640 354

OLSZTYN  
(oddział)  
+48 797 488 083

# SPIS TREŚCI



## WYWIAD

### Mechanika i elektronika w jednym

O tajnikach naprawy tachimetrów oraz sposobach prawidłowej eksploatacji tych urządzeń rozmawiamy z Jerzym Gerasem – właścicielem serwisu instrumentów pomiarowych na warszawskiej Woli ..... **s. 4**

## SPRZĘT

### Czy to już codzienność? Pomiarhybrydowe w technologii firmy Topcon

Coraz więcej geodetów używa w pracy zarówno tachimetru, jak i odbiornika GNSS. Ale czy to wystarczy, by mówić, że wykonujemy pomiar hybrydowy? ..... **s. 8**

### 100 lat innowacji. Nowe tachimetry Nikon XS i XF

Rok 2017 był dla Nikona szczególny. Firma świętowała nie tylko 100-lecie istnienia, ale także 70. rocznicę skonstruowania pierwszych geodezyjnych instrumentów optycznych. Łatwo było zatem przewidzieć, że z tej okazji japońscy inżynierowie przygotowują dla klientów coś specjalnego ..... **s. 10**

### Siła tradycji. Popularne tachimetry marek Linertec i Kolida

Choć oferta firmy Geoprzymat w zakresie tachimetrów elektronicznych stale powiększa się o nowe produkty, niezmienną popularnością cieszą się sprawdzone już modele Linertec LTS-200N i Kolida KTS-470 ..... **s. 12**

## ZESTAWIENIE

### W krainie dziwów. Przegląd tachimetrów elektronicznych

Mogłoby się wydawać, że rynek tachimetrów niczym nas już nie zaskoczy. Każdego roku można jednak znaleźć w naszym zestawieniu kilka niespodzianek ..... **s. 14**

## Prenumerata tradycyjna GEODETY na rok 2018

- Roczna z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 375,84 zł, w tym 8% VAT.
  - Roczna studencka/uczniowska z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 246,24 zł, w tym 8% VAT.
  - Pojedyncze wydanie – 31,32 zł, w tym 8% VAT.
- Najwygodniej złożyć zamówienie, korzystając z formularza w zakładce **Prenumerata** na portalu **Geoforum.pl**. Realizujemy również zamówienia składane:
- mailowo: [prenumerata@geoforum.pl](mailto:prenumerata@geoforum.pl)
  - telefonicznie: tel. (22) 646 87 44, (22) 849 41 63 (w godzinach 7.00-13.30)
  - listownie: Geodeta Sp. z o.o., ul. Narbutta 40/20, 02-541 Warszawa.

W każdym przypadku prenumerata obejmuje koszty wysyłki. Egzemplarze archiwalne można zamawiać do wyczerpania nakładu. Warunkiem realizacji zamówienia jest otrzymanie przez redakcję potwierdzenia z banku o dokonaniu wpłaty na konto: 04 1240 5989 1111 0000 4765 7759.

## Prenumerata GEODETY cyfrowego ([egeodeta24.pl](http://egeodeta24.pl))

- Roczna – 279,00 zł, w tym 23% VAT.
- Półroczna – 149,46 zł, w tym 23% VAT.
- Kwartalna – 79,71 zł, w tym 23% VAT.
- Pojedyncze wydanie – 28,23 zł, w tym 23% VAT.

Serwis [egeodeta24.pl](http://egeodeta24.pl) działa 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu. Użytkownik zakłada w serwisie konto, gdzie składa zamówienia, dokonuje płatności elektronicznych, odbiera zakupione wydania oraz wystawione faktury. Zamawiać można prenumeratę oraz pojedyncze wydania. Zakupione wydania są dostępne zaraz po dokonaniu płatności elektronicznej. Jeśli użytkownik nie chce skorzystać z płatności elektronicznej, może wybrać wystawienie faktury proforma i opłacenie jej przelewem bankowym. O kolejnych zmianach statusu zamówienia, w tym o nowych opublikowanych wydaniach, użytkownik jest na bieżąco informowany drogą mailową. Istnieje możliwość zamówienia tylko wybranych wydań zawierających określone treści. Pomaga w tym wyszukiwarka uwzględniająca autorów, tytuły oraz słowa kluczowe.

## Miesięcznik geoinformacyjny GEODETA

Wydawca: Geodeta Sp. z o.o.

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

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

e-mail: [redakcja@geoforum.pl](mailto:redakcja@geoforum.pl), [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl)

Zespół redakcyjny: Katarzyna Pakuła-Kwiecińska (redaktor naczelny), Anna Wardziak (sekretarz redakcji), Jerzy Przywara, Bożena Baranek, Jerzy Królikowski, Damian Czekaj, Bogdan Grzechnik.

Opracowanie graficzne: Andrzej Rosolek.

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

Copyright©Geodeta Sp z o.o.

Wszystkie prawa zastrzeżone (łącznie z tłumaczeniami na języki obce)



# Mechanika i elektronika w jednym

O tajnikach naprawy tachimetrów oraz o sposobach prawidłowej eksploatacji tych urządzeń rozmawiamy z **Jerzym Gerasem** – właścicielem serwisu instrumentów pomiarowych na warszawskiej Woli



**JERZY KRÓLIKOWSKI:** Jak długo zajmuje się pan serwisowaniem instrumentów geodezyjnych?

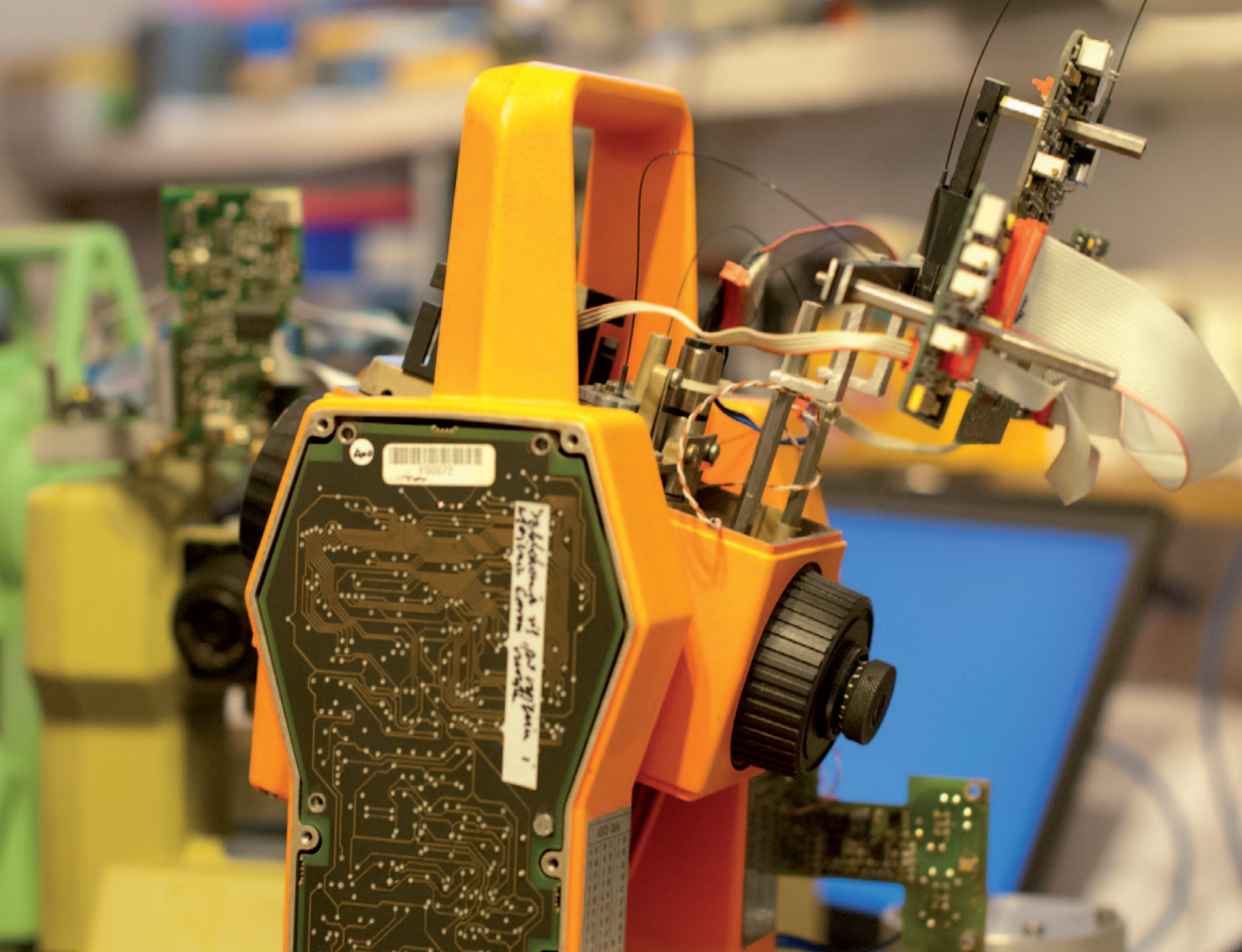
**JERZY GERAS:** Naprawianiem sprzętu, tyle że początkowo były to telewizory, trudniłem się już podczas studiów informatycznych. Później zmieniłem kierunek na elektronikę i zaraz po dyplomie w latach 80. zacząłem pracować się w firmie Czerski, która wówczas była dystrybutorem instrumentów marki Wild [wykupionej później przez Leica Geosystems – red.]. Właśnie tam zacząłem swoją przygodę z naprawą sprzętu geodezyjnego.

Później przeszedłem do państwowej firmy fotochemicznej, gdzie również się tym zajmowałem. Wytrzymałem tam jednak tylko dwa lata, bo były to czasy upadku gospodarki w całym kraju. Natomiast odchodząc, pomyślałem sobie, że skoro w tam-

tym przedsiębiorstwie było tyle urządzeń w bardzo złym stanie, to mogłbym zajmować się ich naprawą prywatnie. Wtedy chciałem się skupiać na prostszych instrumentach elektronicznych. Pies z kulawą nogą jednak do mnie zaglądał. Zdecydowałem więc, że wrócę do bardziej skomplikowanych instrumentów geodezyjnych i na początku lat 90. założyłem kolejną firmę, ale nadal nie można się było z tego utrzymać. Wyjeżdżałem wówczas wraz moim mistrzem i przyjacielem Janem Wasilewskim naprawiać sprzęt geodezyjny Wilda i Ker-na do Maroka. Nawiasem mówiąc, firma Kern produkowała jedne z lepszych dalmierzy do tachimetrów i szkoda, że już jej nie ma na rynku. Później na krótko przerzuciłem się z napraw sprzętu geodezyjnego na bankowy, tj. na tzw. tresory nocne, czyli urządze-nia do deponowania pienię-







dzy w godzinach zamknięcia banków.

**Kiedy wrócił pan do geodezji?**

Gdy zatrudniającą mnie firma upadła, zacząłem serwisować tresory w ramach własnej działalności. Polegało to głównie na tym, że raz w miesiącu musiałem objechać wszystkie oddziały banku w kraju. Tak sobie zorganizowałem tę pracę, że miałem sporo wolnego czasu, więc spróbowałem wrócić do sprzętu geodezyjnego. Choć starałem się wypromować ten biznes na własną rękę, przełomem okazało się dopiero nawiązanie współpracy z Januszem Sepioło z firmy Geomatech, która była dystrybutorem sprzętu marki Geodimeter [później Spectra Precision, wykupionej następnie przez Trimble – red.]. Nie stać go było wtedy, aby otworzyć własny serwis, bo wcale nie jest to ani proste, ani ta-

nie. Wystarczy powiedzieć, że małe opakowanie smaru do tachimetrów Trimble'a kosztuje 100 euro, a zgodnie z normami ISO należy je wymieniać co rok. Ale przede wszystkim trzeba przejść liczne szkolenia, kupić drogi sprzęt, np. kolimator – taki wysokiej klasy kosztuje nawet 12 tys. euro. Krótko mówiąc, umówiliśmy się, że on będzie sprzedawał sprzęt, a ja będę go serwisował. Gdy Geomatech zakończył działalność, zostałem z niemałym już gronem obsługiwanych klientów.

Kolejnym przełomowym momentem było kupienie lokalu na warszawskiej Woli, gdzie pracuję do dziś. Wcześniej urzędowałem w mieszkaniu mojego ojca na Bielanych, w pomieszczeniu 4 na 4 metry. Gdy przenieśliśmy się do nowego lokalu, klienci zaczęli zupełnie inaczej postrzegać moją działalność i było widać, że zdobywam ich zaufanie.

A w tym interesie to sprawa kluczowa.

**Sporo się tu u pana dzieje. Ile tachimetrów rocznie serwisujecie?**

Trudno zliczyć, na pewno grubo ponad sto.

**Oczywiście nie każdy przechodzi przez pana ręce?**

Początkowo długo zajmowałem się naprawami sam. 10 lat temu zatrudniłem jednak brata, by pomagał mi w prostszych sprawach. Gdy przeszedł na emeryturę, zastąpił go student. Po nim przyszedł mój kolejny brat, który od miesiąca również jest na emeryturze. Dziś oprócz mnie pracują tu trzy osoby: córka – absolwentka elektroniki, bratanek (student) i jeszcze jeden student mechatroniki.

**Co jest najtrudniejsze w naprawianiu tachimetrów?**

Największym wyzwaniem jest postawienie diagnozy – pod tym względem są to bardzo złożone urządzenia. Cza-

sem można sprawdzić wiele potencjalnych przyczyn awarii i wydaje się, że wszystkie elementy działają poprawnie. Ostatnio klient stwierdził, że dalmierz mierzy tylko wtedy, gdy rusza lunetą. Wystarczyło, że wgrałem mu nowy program do płytki dalmierza i wszystko wróciło do normy. Dlaczego instrument się popsuł? Trudno powiedzieć. Być może pojawiły się jakieś iskry przy wyjmowaniu baterii albo po podłączeniu kabla zostało wgrane do instrumentu coś, co nie powinno, i tachimetr „zgłupiał”.

**Awarie tachimetru powodowane są głównie przez niewłaściwe użytkowanie czy wady sprzętowe?**

Z tachimetrem jest jak z pralką – jeśli przestrzega się podstawowych reguł obsługi, to użytkownik sprzętu nie popsuje. Można oczywiście nim rzucić czy podtopić, ale to marginesy przypadków.





Jerzy Geras prezentuje skonstruowany przez siebie zestaw dwóch kolimatorów, który służy do ustawiania światłowodów w dalmierzu

Choć bywa i tak, że przychodzi do mnie szef ze sprzętem do naprawy i wtedy już się domyślam, że podejrzewa swojego pracownika o popsucie instrumentu.

#### **Co zwykle szwankuje w tachimetrach?**

Dobrze ilustruje to tzw. wykres wannowy. Początkowo, powiedzmy przez mniej więcej pierwszy rok, awarie są częste i wiążą się z docieraniem się sprzętu. Wtedy zwykle psuje się elektronika. Później awaryjność sprzętu na kilka – kilkanaście lat spada, a następnie z powodu starzenia się instrumentu znowu rośnie.

Jednak wówczas przyczyny są najczęściej mechaniczne.

Elektronika i mechanika to dwie zupełnie różne dziedziny. W elektronice trzeba się dowiedzieć, co się zepsuło, i wtedy można to łatwo naprawić. Tymczasem w mechanice od razu widać, co jest nie tak, ale dojść do tego, jak to naprawić, bywa już wielką sztuką. Pewnego razu trafił do mnie tachimetr z zatartą osią, przez co trudno było go obracać. To bardzo rzadka usterka i długo głowiłem się, jak do tego podejść, by jeszcze bardziej nie pogorszyć sprawy. Nieocenioną pomocą okazał się mecha-

nik, którego znałem jeszcze z czasów pracy w firmie Czerski. A problem rozwiązał on głównie za pomocą... młotka.

#### **Z jaką usterką najczęściej przychodzą do pana klienci?**

Tachimetr, nawet ten precyzyjny, jest urządzeniem bardzo precyzyjnym, stąd wszystkie podzespoły pomiarowe muszą w nim bardzo dokładnie „siedzieć”. Ale jak się prowadzi pomiary kilka sezonów z rzędu, czy to latem, czy zimą, to te podzespoły muszą zacząć się „rozchodzić”. I z tym związane są najczęstsze typy błędów, czyli dobrze znane geodetom błędy miejsca

zera, kolimacji oraz inklinacji. Do tego geodeci często przychodzą do mnie z rozregulowanym pionem optycznym. Bywa i tak, że problemy z tachimetrem wynikają wyłącznie z niestaranności geodety, który np. nie włączył kompensatora. A propos kompensatora. Zdarzył mi się przypadek, że przyszedł z tachimetrem klient narzekający na jego dokładność. Pomyślałem, że może wyłączył kompensator. Patrząc, a tu kompensatora w ogóle nie ma! W 2-sekundowym tachimetrze! Jego producent powinien siedzieć w więzieniu (*śmiech*).





## Jak dbać o tachimetr?

Przede wszystkim należy go czyścić. Ja od tego zaczynam każdą naprawę, bo wtedy nierzadko wychodzą na jaw rzeczy, których nie było widać na pierwszy rzut oka, na przykład pęknięcia na klawiaturze czy obudowie. Wówczas wiadomo, że urządzenie upadło i być może stąd biorą się problemy. Trzeba także chronić sprzęt przed uderzeniami czy wstrząsami. To, że mogą one wpływać na dokładność pomiaru, jest oczywiste, choć niekiedy efekt jest zaskakujący. Przyszedł do mnie kiedyś klient z ta-

chimetrem po upadku. Ustawiam sprzęt na kolimatorze, a tu się okazuje, że błędy miejsca zero i kolimacji są w normie, a błąd inklinacji nawet się zmniejszył! Krótko mówiąc, instrument dostał z dobrej strony (*śmiech*). Jeśli chodzi o upadki, to bywa i tak, że im gorzej wygląda urządzenie, tym te trzy wspomniane błędy są mniejsze. Wszystko dlatego, że większość siły uderzenia wzięła na siebie np. klawiatura i przez to jest mocno zniszczona. Co ciekawe, przy upadkach tachimetru zdarza się, że błędy pojawiają się nie na tej osi, na

jaką by wskazywał kierunek upadku, co jest spowodowane wpływem ciężaru spodarki.

No i wreszcie instrument trzeba systematycznie oddawać do przeglądu. Daje to pewność poprawności pomiarów.

**Czy sprzęt nowszej generacji jest z reguły bardziej niezawodny?**

Najwięcej mogę powiedzieć o marce Geodimeter i w tym przypadku ta reguła się sprawdza. Zacząłem ją śledzić od modelu 140 – dobrze mierzył, ale jego naprawa to była rozpacz. Później zmniejszyli nasadkę oraz ramiona i tak powstał model 420. Następnie wymienili lunetę, a w kolejnym kroku boki – tak dochodzimy do serii 500. W serii 600 wymienili lunetę, a boki zostawili. I tak dalej, przez serię 5600 do dzisiejszej S, krok po kroku montowali coraz bardziej niezawodne podzespoły, wsłuchując się w uwagi użytkowników i przeprowadzając solidne testy sprzętu przed jego wypuszczeniem na rynek. Ale nie z każdą marką jest podobnie. Bywa i tak, że producenci skupiają się na miniaturyzacji, zaniebując niezawodność. W efekcie geodeci wolą korzystać ze starszego modelu takiej marki, nawet jeśli nie oferuje pomiaru bezlustrowego.

**Na rynku tachimetrów pojawia się sporo nowości. Czy trudno nauczyć się naprawy instrumentów najnowszych generacji?**

Mam to szczęście, że najnowsze urządzenia do mnie nie trafiają, bo są naprawiane na gwarancji w serwisie dystrybutora (*śmiech*). Ale faktycznie, początkowo był to dla mnie duży problem. W mniejszym stopniu dotyczył on Geodimetrów, ale już np. każda kolejna Leica jest zupełnie inna. Swego czasu przeszedłem wiele szkoleń u różnych producentów, które sporo mi pomogły. Poza tym staram się poznawać nowe urządzenia metodą ewolucyjną – od rzeczy najprostszych po najbardziej skomplikowa-

ne. I nie powiem – jako elektronik lubię to. Lubię również konstruować własne wynalazki. Przykładem jest samodzielnie wytoczone przeze mnie urządzenie do naprawy kompensatorów w tachimetrach Trimble'a albo układ dwóch kolimatorów, które pomagają mi ustawić światłowodowy w dalmierzach.

Gdy trafię na naprawę twardy orzech do zgryzienia, dzwonię do jakiegoś „mądrygo” w centrali producenta, a ten albo pomoże wyjaśnić problem, albo dzwoni do „mądrygo”, który jest nad nim.

**Dziś niemal każdy tachimetr spełnia jakąś normę wodoszczelności. Czy faktycznie są one odporne na wodę?**

To tylko cyferki. Pięć jednokowych z pozoru tachimetrów wytrzyma zamoczenie, ale szósty już nie. W przypadku tych instrumentów woda może wyrządzić naprawę spore szkody i do tego wszędzie się wciśnie. Zachodzi tu bowiem tzw. zjawisko włoskowatości – jak dwie płaszczyzny są bardzo blisko siebie, to „podciągają” wodę do góry. Oczywiście producenci mocno się starają, aby ich urządzenia były szczelne, ale to nie znaczy, że można je brać pod prysznic.

**Czy sprzęt chiński jest bardziej awaryjny?**

Jak się dobrze poszuka, to można znaleźć w internecie dobry używany chiński bezlustrowy tachimetr nawet za tysiąc dolarów. Dlatego uważam, że samo pochodzenie sprzętu nie ma znaczenia. Przecież czołowe marki tachimetrów lub też ich wybrane komponenty również nierzadko powstają w Chinach. I kluczowy jest tutaj nadzór, jaki producenci sprawują nad swoimi fabrykami. A ci z Europy, czego miałem okazję doświadczyć na własnej skórze, pilnują taśmy produkcyjnej bardzo skrupulatnie. Jeśli natomiast kopie tego sprzętu wytwarzane są z innym logiem, to już może być różnie, np. jak z tym tachimetrem bez kompensatora.

Rozmawiał Jerzy Królikowski



Pomiary hybrydowe w technologii firmy Topcon

# Czy to już codzienność?

Coraz więcej geodetów używa w pracy zarówno tachimetru, jak i odbiornika GNSS.

Ale czy to wystarczy, by mówić, że wykonujemy pomiar hybrydowy?

**P**rzez ostatnie lata praca geodety uległa dużym zmianom zarówno w zakresie sporządzanej dokumentacji, jak i wykorzystywanego sprzętu. W bagażniku samochodu współczesnego „terenowca” znajdziemy nie tylko niwelator, ale także odbiornik GNSS i bezlustrowy tachimetr. Można powiedzieć, że tak wyposażone zespoły terenowe już od dłuższego czasu wykonują pomiary semi-hybrydowe. Najczęściej sprowadza się to do rozpoczęcia pomiaru w technologii GNSS, tj. od wyznaczenia współrzędnych szczegółów dostępnych dla pomiarów satelitarnych, a także od założenia punktów osnowy polowej, na których oprzemy pomiar tachimetryczny. Innym przypadkiem wykorzystania technologii satelitarnej jest „zbliżenie” do obszaru naszej pracy punktów nawiązania z istniejącej państwowej osnowy.

Dlaczego piszemy, że są to pomiary semi-hybrydowe, a nie w pełni hybrydowe? Jeżeli chodzi o wykorzystywa-

ne przez polskich użytkowników odbiorniki GNSS, na ogół są to dość nowe konstrukcje. Nie ma jednak co ukrywać, że tachimetry elektroniczne w większości mają już swoje lata. Często działają jeszcze na oprogramowaniu DOS-owym, a na dodatek są to instrumenty niezmotoryzowane. Efekt jest taki, że zespoły terenowe zwykle realizują pomiary hybrydowe w sposób manualny, tj. zakładają punkty GPS-em i „przeklepują” je lub przenoszą na pendrive do tachimetru.

**C**zy można działać szybciej i wygodniej? Tak, dzięki technologii hybrydowej Topcon. Aby w pełni korzystać z zalet pomiarów hybrydowych, potrzebujemy odbiornika GNSS i tachimetru zmotoryzowanego. Dedykowanym rozwiązaniem ze stajni Topcon jest tu seria GT.

Instrumenty te zostały tak zaprojektowane, aby maksymalnie ułatwić i przyspieszyć pracę terenową. Jako najmniejszy i najlżejszy tachi-





## Pomiar hybrydowy



Uzupełnieniem rozwiązań sprzętowych jest oprogramowanie tachimetru GT. Zastosowanie tego samego software'u co w kontrolerach GNSS, czyli sprawdzanego Magnet Field, pozwala na pełną wymianę danych (również całych robót) między odbiornikiem GNSS a tachimetrem. Dodatkowo modele GT posiadają wbudowany modem GSM, który po włożeniu karty SIM daje możliwość komunikacji między urządzeniami terenowymi oraz biurowym z wykorzystaniem chmury obliczeniowej Magnet Enterprise.

**O**pisane rozwiązania sumują się w pełnowartościową metodę pomiarów hybrydowych. Jako że wszystkie dane znajdują się tylko w jednym urządzeniu (w kontrolerze) oraz w jednej bazie danych, użytkownik ma łatwy dostęp do wszystkich informacji zarówno w terenie, jak i w biurze. Eliminując konieczność przegrywania danych pomiędzy urządzeniami, ograniczamy również ryzyko pomyłek, utraty danych lub pominięcia punktu przeznaczonego do pomiarów.

Technologia ta pozwala znacząco przyspieszyć prace terenowe – w czasie prowadzenia pomiarów GNSS można jednocześnie wykonać wcięcie za pomocą tachimetru. Nie musimy więc dwa razy się „orientować”. Ponadto w czasie jednego przejścia możemy od razu zmierzyć wszystkie wymagane punkty, niezależnie od wymaganej dokładności czy optymalnej w danym przypadku metody pomiaru. Trudno przecież pomierzyć róg budynku odbiornikiem GNSS..., no chyba że jest to odbiornik z serii Topcon HR, który nie musi pracować w pionie. Ale to już temat na inny artykuł.

Artur Malczewski  
TPI

metr tej klasy (w porównaniu z innymi „robotykami” waży nawet 30% mniej) Topcon GT umożliwia swobodną pracę ekipy terenowej przy użyciu dwóch technologii jednocześnie – TS i GNSS.

Dzięki zastosowaniu najnowszej konstrukcji serwo-motorów Ultrasonic Direct Drive tachimetr potrafi śledzić nawet najszybszych terenowców. Topcon GT obraca się bowiem z prędkością 180 stopni na sekundę. Przy odległości 100 m daje to prędkość śledzenia lustra na poziomie 125 km/h! Nikt z nas nie jest w stanie (przynajmniej na razie) tak szybko przemieszczać się z tyczką!

W celu realizacji nawet najdokładniejszych prac pomiarowych Topcon zastosował w tachimetrze GT zaawansowaną technologię wyszukiwania przyzmatu UltraTrac. Dzięki niej użytkownik może być pewny, że śledzi lustro pomia-

rowe, a nie np. kamizelkę odbłaskową pracownika budowy, i że przyzmat nie zostanie zgubiony przy każdym gwałtownym ruchu.

**Z** kolei zastosowanie dużego, kolorowego, dotykowego ekranu z technologią Ultrabright umożliwia komfortową pracę nawet w bardzo słoneczne dni. Uzupełnieniem tachimetru zmotoryzowanego GT przy pracach hybrydowych jest odbiornik satelitalny Topcon. Po zamontowaniu go na przyzmacie 360 stopni i bezprzewodowym połączeniu kontrolera z tachimetrem i sprzętem GNSS uzyskujemy kompletny zestaw hybrydowy. Jednym przyciskiem możemy zmieniać wówczas źródło danych pomiarowych, którym jest al-

bo tachimetr GT, albo odbiornik GNSS wykorzystujący poprawki z sieci stacji referencyjnych, np. TPI NETpro.

Kontroler, za pomocą którego sterujemy całym zestawem, to tablet Topcon FC-5000. Posiada on 7-calowy wyświetlacz, system Windows 10 oraz wodo- i pyłoszczelną obudowę spełniającą normę IP68.





Nowe tachimetry Nikon XS i XF

# 100 lat innowacji

Rok 2017 był dla Nikona szczególny. Firma świętowała nie tylko 100-lecie istnienia, ale także 70. rocznicę skonstruowania pierwszych geodezyjnych instrumentów optycznych. Łatwo było zatem przewidzieć, że z tej okazji japońscy inżynierowie przygotowują dla klientów coś specjalnego – serię Nikon X.

**P**atrząc na nowoczesne instrumenty do pomiaru kątów i odległości, nie rzadko można odnieść wrażenie, że w świecie tachimetrów manualnych czas największych innowacji bezpowrotnie przeminął. Już najtańsze modele pozwalają na wykonywanie pomiarów i tyczeń z milimetrową dokładnością. W tej sytuacji wielu producentów sprzętu geodezyjnego przy okazji premier nowych produktów skupia się np. na zwiększeniu teoretycznego zasięgu dalmierza o dodatkowe kilometry, co i tak – nie

oszukujemy się – w codziennej pracy geodety nie ma żadnego znaczenia.

Inne podejście do projektowania sprzętu geodezyjnego prezentuje firma Nikon, która – wprowadzając na rynek kolejne serie tachimetrów – za każdym razem udowadnia, że na tym polu nadal jest sporo miejsca na prawdziwe innowacje. Sprawdźmy wobec tego, czym wyróżniają się nowe instrumenty Nikon XS i XF, których premiera miała miejsce podczas ostatnich targów Intergeo 2017 zorganizowanych w Berlinie.

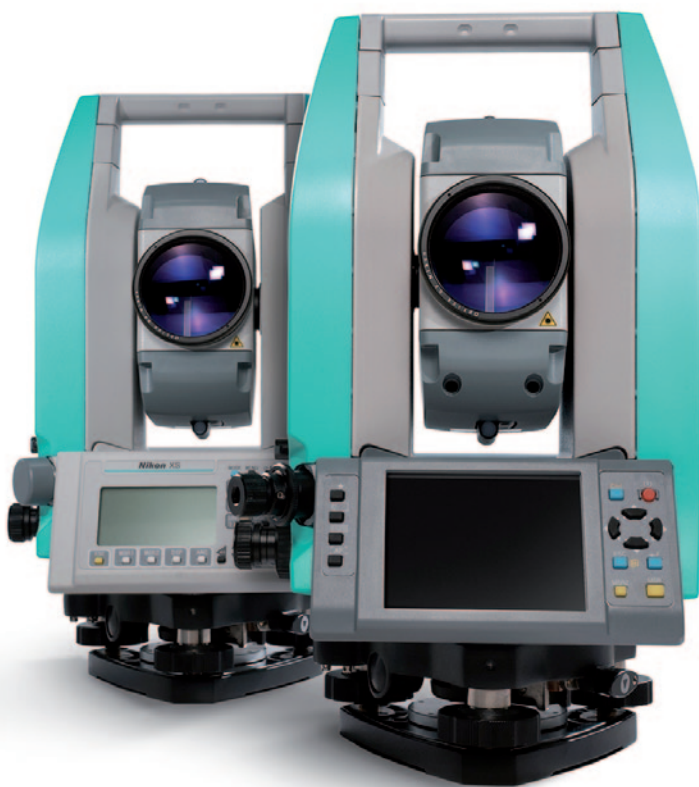
## • Wygodny autofocus

Technologia automatycznego ogniskowania jest już od wielu lat obecna nawet w najprostszych cyfrowych aparatach fotograficznych. Tymczasem geodeci patrząc przez lunetę znacznie droższego przecież od zwykłych „cyfrówek” sprzętu optycznego do niedawna musieli nadal ręcznie poszukiwać ostrości obrazu. Tachimetry XS oraz XF wyposażone w stworzoną przez Nikona technologię Autofocus automatycznie łapią ostrość na wskazany cel, oszczędzając tym samym nie tylko czas, ale i wzrok użytkownika.

Zasada działania autofocusa oparta jest na ultraszybkim bezlusterkowym pomiarze odległości. System ogniskujący otrzymuje dzięki temu informacje, w jakiej odległości znajduje się cel, na który ustawiana jest ogniskowa.

Technologia ta może działać w trzech trybach – ciągłym, półautomatycznym (ogniskowanie po naciśnięciu przycisku) oraz tylko na przyzmat. Ten ostatni tryb jest przydatny w sytuacji, gdy chcemy przebić się z pomiarem odległości na lustro np. przez falującą na wietrze liście drzew.

Z kolei podczas pracy w trybie ciągłym swoistym bonusem wynikającym z autofocusa jest możliwość szybkiego sprawdzenia, czy wykonaliśmy odczyt odległości do odpowiedniego celu. Przykładowo: jeśli prowadzimy pomiary bezlusterkowe i nie zauważymy, że przed właściwym celem znajdujemy się liście drzew lub przewody energetyczne, dowiemy się o tym natychmiast po spojrzeniu w lunetę, bo właśnie na ten obiekt będzie złapana ostrość. Pozwala to wychwycić błędy celowania od razu w terenie,



	Nikon XS	Nikon XF
Technologia Autofocus	✓	✓
Wymiana baterii bez przerywania pracy	✓	✓
Rodzaj ekranu	2 x monochromatyczny LCD (128 x 64 px)	2 x kolorowy, dotykowy LCD (640 x 480 px)
Oprogramowanie pomiarowe	Nikon	Survey Pro
Diody do tyczenia	✗	✓
Bluetooth dalekiego zasięgu	✗	✓
Ochrona przed kradzieżą	kod PIN	Trimble Locate2Protect
Dokładność pomiaru kąta	1", 2", 3" lub 5"	
Pionownik	optyczny lub laserowy	





a nie dopiero na etapie prac kameralnych.

### • Dalmierz szybszy niż GPS

Z powyższego opisu łatwo wywnioskować, że aby automatyczna zmiana ogniskowej odbywała się w ciągu ułamka sekundy, tachimetry korzystające z technologii Autofocus muszą dysponować także silnym i bardzo szybkim dalmierzem. Problem ten udało się rozwiązać wzorowo – nowe tachimetry Nikon XS i XF łapią ostrość i jednocześnie wykonują pomiar odległości w zaledwie 0,3 sekundy. Oznacza to, że już w momencie oderwania przez geodetę wzroku od lunety na ekranie tachimetru widnieje pierwszy zgrubny odczyt. Na precyzyjny wynik musimy z kolei poczekać tylko jedną sekundę, i to zarówno w trybie na pryzmat, jak i bezlustrowym.

Warto w tym miejscu wspomnieć, że firma Nikon – jako jeden z nielicznych producentów sprzętu geodezyjnego – z powodzeniem stosuje w swoich tachime-

trach dalmierze impulsowe (*time of flight*). W momencie wywołania pomiaru instrument wysyła w ciągu sekundy kilkadziesiąt tysięcy impulsów, następnie analizuje otrzymane wyniki i wybiera najbardziej prawdopodobny rezultat. Ciekawostką jest to, że podczas pomiarów na testowych bazach dalmierczych tachimetrie Nikonu uzyskują znacznie wyższe dokładności obserwacji liniowych, niż wynikałoby to ze specyfikacji technicznej producenta. Tak więc przy „fabrycznej” dokładności pomiaru na poziomie 2 mm + 2 ppm uzyskanie odległości z dokładnością rzędu 1 mm przy celowej do 200 metrów jest dla tych tachimetrów całkiem możliwe. To wynik godny instrumentów ze znacznie wyższej półki cenowej, potwierdzający renomę japońskiego producenta.

### • Tradycyjna nowoczesność

Nowe instrumenty „urośli” nieco w stosunku do swoich poprzedników z serii Nikon

Nivo. Nadal jednak wyróżnia je kompaktowość i niska waga (4,3 kg). Wciąż do dyspozycji mamy także podwójne baterie, które można wymieniać bez przerywania pracy. Nowością są natomiast funkcje ochrony przed kradzieżą: w modelu XS można zabezpieczyć tachimetr kodem PIN, natomiast XF jest chroniony przez technologię Trimble Locate2Protect. Tachimetry te różnią się ponadto panelem użytkownika oraz programem pomiarowym – do wyboru mamy znane w Polsce od lat oprogramowanie pokładowe Nikona i klawiaturę fizyczną (model XS) lub kolorowy, dotykowy ekran i zaawansowaną aplikację Survey Pro (model XF).

Panele użytkownika po obu stronach tachimetru są dostępne w standardzie, a klient w każdym przypadku może wybrać bez żadnej dopłaty rodzaj pionownika (optyczny lub laserowy). Nikon XF posiada ponadto nowe diody do tyczenia oraz Bluetooth dalekiego zasięgu. Ten drugi element jest przydatny w sytu-

acji, gdy zachodzi potrzeba zamiany miejsc przez geodetę i pomiarowego oraz zdalnej kontroli wyników pracy z poziomu rejestratora polowego. Wysoką odporność obu tachimetrów na pył i wodę potwierdza rygorystyczna norma IP66.

### • Ceny i dostępność

Ceny nowych Nikonów zaczynają się już od ok. 21 tys. zł netto. W standardzie zawsze otrzymujemy 2-letnią gwarancję Trimble’a (od 2003 roku Nikon jest częścią tej korporacji).

Wyłącznym dystrybutorem serii Nikon X w Polsce jest krakowska firma NaviGate oferująca pełny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny oraz bezterminowe wsparcie techniczne – również dla posiadaczy starszych instrumentów tej japońskiej marki. Na 2018 rok krajowy dystrybutor planuje też atrakcyjne promocje związane z nowymi tachimetrami, warto więc trzymać rękę na pulsie.

Michał Polański  
NaviGate Sp. z o.o.



Popularne tachimetry marek Linertec i Kolida

# Siła tradycji

Choć oferta firmy Geopryzmat w zakresie tachimetrów elektronicznych stale powiększa się o nowe produkty, niezmienną popularnością cieszą się sprawdzone już modele Linertec LTS-200N i Kolida KTS-470.

## • Z rodowodem Pentaxa

Seria LTS-200N zadebiutowała na światowym rynku w 2014 roku (a w Polsce w 2015), ciągle jednak budzi zainteresowanie odbiorców. Nasuwa się więc pytanie – czy trzeba zmieniać coś, co jest dobre? Inżynierowie marki Linertec (utworzonej przez firmę TI Asahi) wykorzystali wieloletnie doświadczenie Pentaxa w zakresie konstrukcji tachimetrów elektronicznych. Współpraca zaowocowała modelem, który stanowi solidne i pewne rozwiązanie dla najbardziej wymagających geodetów. Użytkownicy tych instrumentów odnajdą znajomy kształt korpusu, rozmieszczenie śrub ruchu leniwego, wygląd klawiatury i ekranów. Na uwagę zasługuje znakomita jakość wykonania optyki, z której japoński producent słynie na całym świecie – zawdzięcza to doświadczeniu w produkcji sprzętu fotograficznego.

Aby zapewnić klientowi wybór, zastosowano dwa warianty dokładności kątowej – 2" oraz 5". To w połączeniu z dalmierzem umożliwiającym pomiar bezlusterkowy do 500 metrów (dokładność 3 mm + 2 ppm dla celowych do

200 m, 5 mm + 2 ppm dla 200-300 m oraz 10 mm + 2 ppm powyżej 300 m) pozwala na realizację zróżnicowanych prac geodezyjnych.

Rękę japońskiego producenta widać także w oprogramowaniu. Każdy, kto miał styczność z tachimetrami Pentaxa, będzie czuł się podczas pomiarów „jak ryba w wodzie”. Oprogramowanie Linertec Express umożliwia między innymi:

- tachimetrię klasyczną,
- pomiar i zapis współrzędnych prostokątnych,
- jednoczesny pomiar i zapis współrzędnych prostokątnych i biegunowych,
- tyczenie po przyrostach,
- rzutowanie na linię/luk,
- pomiar czołówek (RDM),
- pomiar wysokości niedostępnej (REM),
- pomiar na płaszczyźnie pionowej (VPM),
- rozbudowaną funkcję CO-GO (azymuty, współrzędne, przecięcie prostej i łuku, przecięcie dwóch prostych, offset odległościowy).

Wygodna komunikacja – tak krótko można scharakteryzować wymianę danych między tachimetrem a komputerem. Import lub eksport danych z wykorzystaniem gniazda miniUSB lub karty SD zajmuje kilka chwil. Oferowane formaty wymiany danych (DC1, AUX lub CSV) są wspierane przez najpopularniejsze programy geodezyjne dostępne na naszym rynku.





Na uwagę zasługuje moduł Bluetooth. Dzięki niemu można wykorzystać rejestrator z zestawu GNSS i zapisywać obserwacje bezpośrednio w oprogramowaniu polowym rejestratora.

Komfort użytkowania tachimetru zapewnią oferowane w standardzie: dwustronna klawiatura oraz pionownik laserowy. Ciekawostką stanowi to, że geodeta może samodzielnie sprawdzić i zrektyfikować laserowy pionownik – bez konieczności oddawania instrumentu do serwisu. Do zasilania zastosowano baterie o pojemności 4400 mAh, które umożliwiają pomiar kątów oraz odległości przez 8 godzin. W standardowym zestawie oferowane są dwie baterie, które łącznie pozwolą na 16 godzin ciągłej pracy. Komplet uzupełniają wydajna ładowarka z zasilaczem (czas pełnego ładowania jednej baterii wynosi 90 minut), narzędzia rektyfikacyjne, pokrowiec przeciwdeszczowy, karta SD o pojemności 2 GB, kabel transmisyjny USB oraz walizka transportowa. Szczegółowa instrukcja obsługi w języku polskim ułatwia pracę z oprogramowaniem oraz instrumentem. Tachimetry z serii LTS-200N objęte są 24-miesięczną gwarancją.

## • Nowa jakość, nowe możliwości

Stale miejsce w ofercie Geopryzmatu zajmują także tachimetry **Kolida z serii KTS-470**. Dokładność pomiaru kąta jest jednakowa dla całej serii – producent zdecydował się na 2". Do wyboru pozostaje natomiast zasięg pomiaru bezlustrowego – dostępne opcje to 600 albo 1000 metrów (dokładność pomiaru bezlustrowego wynosi w obu przypadkach 3 mm + 2 ppm). Niewątpliwy atut stanowi również czas pomiaru bezlustrowego, który wynosi 0,3 sekundy w trybie dokładnym oraz 0,1 sekundy w trybie trackingu. Na szczególną uwagę zasługuje wy-

soka dokładność pomiaru z wykorzystaniem pryzmatu zwrotnego, która osiąga 2 mm + 2 ppm (maksymalny zasięg na pojedynczy pryzmat to 5000 metrów). Warto wspomnieć również o czujniku ciśnienia i temperatury, który umożliwia automatyczne wprowadzanie poprawki atmosferycznej do pomiaru odległości.

Tachimetr pracuje w sprawdzonym systemie Windows CE 6.0, który pozwala na korzystanie nie tylko z oprogramowania fabrycznego, ale także z doskonale znanej użytkownikom odbiorników GNSS aplikacji polowej Microsurvey FieldGenius. Komfort użytkowania tachimetru zwiększa dwustronna klawiatura wraz z kolorowym i dotykowym wyświetlaczem LCD o przekątnej 3,5 cala i rozdzielczości 640 x 480 pikseli. Za płynną i stabilną pracę odpowiada procesor Intel PXA310 (806 MHz).

Bezproblemowa dla użytkownika będzie również komunikacja z komputerem oraz wymiana danych. Z powodzeniem można wykorzystać gniazdo kart SD albo podłączenie za pomocą kable USB. Na uwagę zasługują ponadto wbudowane moduły Bluetooth oraz wi-fi, które rozszerzają możliwości komunikacyjne tachimetru.

W skład kompletnego zestawu wchodzi ponadto: 2 baterie litowo-jonowe o pojemności 3100 mAh (każda z nich pozwala na 5 godzin pracy w trybie pomiaru kątów i odległości) wraz z ładowarką i zasilaczem, narzędzia rektyfikacyjne, pokrowiec przeciwdeszczowy, karta SD

o pojemności 2 GB, kabel transmisyjny USB oraz walizka transportowa.

Niezmiennie od lat okres gwarancyjny wszystkich tachimetrów znajdujących się w ofercie Geopryzmatu wynosi 24 miesiące.

**Karol Bas**  
Geopryzmat



Przegląd tachimetrów elektronicznych

# W krainie dziwów

Mogłoby się wydawać, że rynek tachimetrów niczym nas już nie zaskoczy. Każdego roku można jednak znaleźć w naszym zestawieniu kilka niespodzianek.

**Jerzy Królikowski**

**Z**góry uprzedzamy – na pewno nie będą to takie zaskoczenia, jak w tabelach z odbiornikami GNSS, które publikujemy w niezbędniku NAWI czy z LiDAR-ami,

które prezentujemy w SKANOWANIU LASEROWYM. Próżno bowiem szukać w tegorocznych TACHIMETRACH instrumentów, które zadziwiłyby nas precyzją pomiaru kątów czy odległości, bardzo dużym zasięgiem pomiaru bądź niesamowitą

szybkością wyznaczania współrzędnych. Co zatem mamy na myśli?

**W**eźmy na przykład zaprezentowane w tym roku dwa tachimetry marki **Nikon** – XS i XF. Najważniejszą nowością w tych seriach

jest... autofocus. Jeśli czyta to osoba spoza geodezji, zapewne zaśmieje się – a cóż to za innowacja, skoro można ją znaleźć nawet w najtańszym smartfonie! Tachimetr to jednak instrument o bardzo wysokiej precyzji, ostrość powinna się więc w nim ustawiać ideal-





# PENTAX

NAJNOWSZA TECHNOLOGIA I JAKOŚĆ PENTAXA  
W CENIE DLA KAŻDEGO

**LINERTEC**



**GEOPRYZMAT®**

Rybie ul. Wesola 6, 05-090 Raszyn  
tel. 22 720 28 44 [www.geopryzmat.com](http://www.geopryzmat.com)  
e-mail: [info@geopryzmat.com](mailto:info@geopryzmat.com)

Kraków tel. 503 110 074 Szczecin tel. 725 004 737



nie na obiekt, na który celujemy, nawet jeśli jest częściowo przesłonięty przez kable czy liście. Jak udało się Nikonowi sprostać temu wyzwaniu? Po wyjaśnienia odsyłamy do [artykułu na stronie 10](#). Od siebie dodajmy, że podczas premiery tych tachimetrów na targach Intergeo 2017 w Berlinie mieliśmy okazję krótko przetestować tę funkcję i faktycznie robi wrażenie. Warto nadmienić, że autofocus jest również w nowych modelach **Trimble'a** – C3 i C5. Zbieżność premier nie jest przypadkowa. Tachimetry Nikon są produkowane właśnie w ramach grupy Trimble. Przypomnijmy jeszcze, że prekursorem stosowania autofocusa w tachimetrach był ponad dekadę temu Pentax.

Ale skoro była mowa o Trimble'u... jesienią 2016 roku ta amerykańska firma zaskoczyła wszystkich tachimetrem scanującym SX10. Bardzo nas wówczas ciekawiło, jaka będzie odpowiedź konkurencji. Tymczasem od premiery urządzenia minęło blisko półtora roku, a tu cisza! Niewykluczone, że riposta jest jeszcze w przygotowaniu, albo konkurenci uznali, że popyt na tego typu sprzęt jest na tyle mały, że nie warto inwestować sił i środków w badania i rozwój. Tej drugiej teorii zdają się jednak przeczyć zapewnienia Trimble'a, że firma nie nadążyła z produkcją. A może wyjaśnieniem jest to, że czołowi producenci sprzętu po prostu nie chcą sobie zanadto „wchodzić w parę” i każdy stara się znaleźć własną niszę?

Niektórych może zaskakiwać statyczność oferty marki **Leica Geosystems**. Ostatnia premiera tachimetru z tym logo odbyła się w 2015 roku. Czyżby szwajcarski producent odpuścił sobie ten rynek? Oczywiście, że nie. Analizując jego poczynania, można natomiast dojść do wniosku, że zamiast na sprzęcie woli się teraz skupiać na oprogramowaniu

polowym – w tym przypadku programie Captivate. Oprócz bogactwa narzędzi czy możliwości wizualizacji 3D oferuje ono również łatwą wymianę danych pomiędzy tachimetrami, odbiornikami GNSS oraz skanerami laserowymi.

Mocno rozrosła się za to oferta marki **Sokkia**. W zeszłym roku krajowy dystrybutor oferował trzy modele, a w tym roku jest ich już dwa razy więcej. Pierwszą premierą jest seria CX-60. Wnioskując z jej specyfikacji, ma to być tzw. wyjściowy model tej marki i jednocześnie następcą CX-55. Druga nowość to seria iM. Od instrumentów CX różni się ona m.in. bardziej pojemną pamięcią (50 tys. pkt) i mocniejszym dalmierzem z zasięgiem pomiaru bezlustrowego do 800 metrów. W zestawieniu pojawiły się także zmotoryzowane serie iX-500 oraz iX-1000. Jak wskazują numery w nazwie, większe możliwości pomiarowe oferuje ta druga. Wyróżnia ją chociażby wyższa dokładność pomiaru kątów i odległości, lepszy zasięg czy szybsze serwomotory. W tym miejscu do naszej listy zaskoczeń dopiszmy zdziwienie, że mimo upływu lat producenci z Państwa Środka wciąż nie zdecydowali się zaatakować szybko rozwijającego się rynku tachimetrów zmotoryzowanych.

Podobne instrumenty jak u Sokki znajdziemy u **Topcon**a. To akurat nie powinno zaskakiwać, wszak obie marki są częścią tej samej japońskiej grupy. I tak, odpowiednikiem modeli iX będą serie GT-500 i GT-1000, które prezentowaliśmy już w poprzednim zestawieniu. Z oferowanymi przez nie możliwościami (w tym pomiarami hybrydowymi) można się zapoznać w [artykule na s. 8](#). Odpowiednikami serii CS są natomiast modele Topcon ES.

Na wyższej półce pod względem możliwości pomiarowych plasują się tachimetry z rodziny GM. Po numerkach w nazwie można by

wnioskować, że to odpowiednik serii Sokkia iM, ale między tymi instrumentami występuje kilka istotnych różnic – choćby w zasięgu pomiaru bezlustrowego.

I nną niespodzianką znajdziemy w ofercie chińskiego **Southa**. Nie chodzi nam jednak o dużą liczbę premier czy parametry techniczne sprzętu, ale... o jego nazwy. Wreszcie są proste! Od lat zachodzimy w głowę, dlaczego tak wielu producentów tachimetrów stosuje skomplikowaną nomenklaturę. Czy nie lepiej nadawać nazwy, które jasno informują o tym, który instrument jest nowszy i oferuje bardziej rozbudowane funkcje? Mamy nadzieję, że śladami Southa pójść inni producenci.

Zaskoczeniem może okazać się także seria **Linertec** LTS-230. Biorąc pod uwagę, że jest to niskobudżetowa marka Pentaxa (więcej na jej temat można przeczytać [na s. 12](#)), spodziewalibyśmy się po niej raczej przeciętnych możliwości pomiarowych, a tymczasem premierowe modele dostępne są nawet w 1-sekundowej wersji dokładnościowej. Oprócz tego seria ta oferuje nowe oprogramowanie polowe pozwalające np. na graficzną prezentację wyników pomiarów czy szybzy czas pomiaru (1 s).

Mamy nadzieję, że udało nam się udowodnić, iż rynek tachimetrów nie jest tak nudny. Wprawdzie producentom coraz trudniej dokonywać tu rewolucji (a nawet jak im się to udaje, nie zawsze wiadomo, czy jest ona potrzebna), ale systematycznie wprowadzają drobne udoskonalenia podnoszące jakość sprzętu i komfort pracy. Nie mniej istotne jest to, że geodeta ma coraz większy wybór sprzętu, co oznacza chociażby jego niższe ceny. Warto więc śledzić nowości rynkowe w kolejnych wydaniach TACHIMETRÓW.

Jerzy Królikowski

## TACHIMETRY

MARKA
MODEL
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU
Dokładność
Najmniejsza wyświetlana jednostka
Kompensator; dokładność; zakres
Luneta – powiększenie; średnica [mm]
Minimalna ogniskowa [m]
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU
Dokładność [mm + ppm]
<ul style="list-style-type: none"> <li>z lustrem</li> <li>z tarczką celowniczą</li> <li>bez lustra</li> </ul>
Zasięg [m]
<ul style="list-style-type: none"> <li>z jednym lustrem</li> <li>z trzema lustrami</li> <li>z tarczką celowniczą</li> <li>bez lustra</li> </ul>
Czas [s]
<ul style="list-style-type: none"> <li>w trybie dokładnym (inicjalny)</li> <li>w trybie trackingu</li> </ul>
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową
SERWOMOTORY
Wyszukiwanie i śledzenie lustra
Jednoosobowa stacja robocza
Szybkość [st./s]
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA
Jednostronna/dwustronna
Rozmiar
Kolorowy; dotykowy
Liczba klawiszy
REJESTRACJA DANYCH
Pojemność pamięci wewnętrznej
Typ pamięci zewnętrznej
Wymiana danych
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE
System operacyjny
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe
Formaty wymiany danych
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ
Ciągły pomiar kątów [h]
Pomiar kątów i odległości [h]
INNE
Sterowanie z poziomu rejestratora
Diody do tyczenia
Pionownik laserowy
Waga instrumentu z baterią [kg]
Norma pyło- i wodoszczelności
Temperatura pracy [°C]
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)
Gwarancja [miesiące]
Cena netto zestawu standardowego [zł]
Informacje dodatkowe
Dystrybutor





	Foif	Foif	Foif	Foif
	RTS010/RTM010	RTS100/RTS340	RTS350/RTS360	OTS680/RTS680/RTS330
	2013	2014	2013/2014	2013
	absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
	1"	2"/2" lub 5"	2" lub 5"	2" lub 5"
	0,1", 0,5" lub 1"	1", 5" lub 10"	0,1", 0,5" lub 1"	0,5", 1" lub 5" (330: 1", 5" lub 10")
	dwuosioowy; 1"; 3'	dwuosioowy; 1"; 3'	dwuosioowy; 1"; 3'	dwuosioowy; 1"; 3'
	30x; 45	30x; 45	30x; 45	30x; 45
	1,0	1,0	1,0	1,0
	fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
	1 + 1	2 + 2	1 + 1,5	1 + 1,5
	2 + 2	3 + 2	2 + 2	2 + 2
	2 + 2	3 + 2	2 + 2	2 + 2
	3500/6000	3000/5000	6000	6000
	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
	1200/2000	800	1200	1200
	1000	500	1000	1000
	1,0-5,0	1,0-1,5	1,0-1,5	1,0-1,5
	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
	tak	tak	tak	tak
	nie	nie	nie	nie
	nie	nie	nie	nie
	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
	dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna
	320 x 240 px	160 x 96 px/320 x 240 px	320 x 240 px	240 x 128 px
	tak; tak	nie; nie/tak; nie	tak; tak	nie; nie
	26	28/29	26	29
	4 GB	128 MB/4 GB	4 GB	128 MB (330: 4 GB)
	pendrive	pendrive	pendrive	SD, pendrive
	RS-232, USB, miniUSB, Bluetooth (opcja)	RS-232, USB, Bluetooth (opcja)	RS-232, USB, miniUSB (tylko RTS350), Bluetooth (opcja)	RS-232, USB, miniUSB, Bluetooth (opcja)
	Windows CE 5	Foif	Windows CE 5	Foif
	Microsurvey Field Genius: tachimetria, wcięcia, niedostępna wysokość, czołówki, tyczenie biegunowe, powierzchnia, rzutowanie punktu, azymut, domiary, ciąg poligonowy, tyczenie dróg 3D	tachimetria, tyczenie, wcięcia, wysokość punktu niedostępnego REM, czołówki MLM, tyczenie dróg, powierzchnia, rzutowanie punktu, domiary, współrzędna Z, tyczenie łuku	Microsurvey Field Genius: 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
	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo
	Li-Ion (3400 mAh)	Li-Ion (3400 mAh)	Li-Ion (3400 mAh)	Li-Ion (3400 mAh)
	20	8-26	brak danych/20	brak danych
	8	8-26	8	19
	tak	tak	tak	tak
	opcja	opcja	opcja	opcja
	tak	tak	tak	tak
	6,5	5,1/7,0	5,5/6,0	5,5
	IP55	IP66/IP55	IP55/IP54	IP55
	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
	2 baterie, ładowarka (w tym samochodowa), okablowanie, osłona obiektywu i przeciwdeszczowa, zestaw narzędzi		2 baterie, ładowarka, okablowanie, osłona obiektywu i przeciwdeszczowa, zestaw narzędzi	2 baterie, ładowarka, okablowanie, osłona obiektywu i przeciwdeszczowa, zestaw narzędzi
	24	24	24	24
	brak danych	brak danych	od 11 990 (RTS 350)	brak danych
	wbudowane czujniki temperatury i ciśnienia, pionownik optyczny (opcja)	wbudowane czujniki temperatury i ciśnienia, pionownik optyczny (opcja)	wbudowane czujniki temperatury i ciśnienia, pionownik optyczny (opcja)	wbudowane czujniki temperatury i ciśnienia, pionownik optyczny (opcja)
	Foif Polska	Foif Polska	Foif Polska	Foif Polska



## TACHIMETRY

MARKA	GeoMax	GeoMax	GeoMax	
MODEL	Zipp 10 Pro	Zipp 20 WinCE	Zoom 20 Pro/30 Pro	
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2014	2014	2013	
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna, diametryczna, ciągła	absolutna, diametryczna, ciągła	absolutna, diametryczna, ciągła	
Dokładność	2" lub 5"	2" lub 5"	2", 3", 5" lub 7"	
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"	1"	
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosiowy; 0,5-1,5"; 4'	czterosiowy; 0,5-1,5"; 3'	czterosiowy; 0,5-2"; 4'	
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x; 40	30x; 40	30x; 40	
Minimalna ogniskowa [m]	1,7	1,7	1,7	
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa	
Dokładność [mm + ppm]				
• z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2	
• z tarczką celowniczą	5 + 2	5 + 2	3 + 2	
• bez lustra	3 + 2	3 + 2	2 + 2	
Zasięg [m]				
• z jednym lustrem	3000	3000	3500-10 000	
• z trzema lustrami	brak danych	brak danych	5400	
• z tarczką celowniczą	250	250	250-1300	
• bez lustra	250	R250: 250; R400:400	A2: 250; A4: 400; A6: 600	
Czas [s]				
• w trybie dokładnym (inicjalny)	2,4	2,4	2,4	
• w trybie trackingu	0,33	0,33	0,33	
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak	
SERWOMOTORY				
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	nie	nie	nie	
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie	
Szybkość [st./s]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA				
Jednostronna/dwustronna	dwustronna (opcja)	dwustronna (opcja)	dwustronna (opcja)	
Rozmiar	160 x 96 px	320 x 240 px (VGA)	280 x 160 px/320 x 240 px (VGA)	
Kolorowy; dotykowy	nie; nie	tak; tak	nie; nie/tak; tak	
Liczba klawiszy	24	21	21	
REJESTRACJA DANYCH				
Pojemność pamięci wewnętrznej	64 MB	2 GB	50 000 pkt	
Typ pamięci zewnętrznej	pendrive	pendrive	pendrive	
Wymiana danych	RS-232, USB	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth (Zoom 30 Pro)	
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE				
System operacyjny	Windows Embedded CE	Windows CE	Windows Embedded CE	
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	pomiar, wcięcia, tyczenie, tyczenie od prostej, wysokość niedostępna, pomiar mimośrodowy, czołówki, powierzchnia i objętość, linia referencyjna, łuk bazowy, COGO, moduł drogowy	pomiar, wcięcia, tyczenie osi, pomiar punktu niedostępnego, pomiar mimośrodowy, czołówki, tyczenie, linia referencyjna, COGO, rysowanie CAD, obsługa rastrów, moduł drogowy i pomiary objętości (opcja)	pomiar, wcięcia, tyczenie, tyczenie od prostej, wysokość niedostępna, pomiar mimośrodowy, czołówki, powierzchnia i objętość, linia referencyjna, łuk bazowy, COGO	
Formaty wymiany danych	GSI, ASCII, IDX, WinKalk, C-Geo, inne	GSI, ASCII, IDX, WinKalk, C-Geo, DXF 2000-14, raster, inne	GSI, ASCII, IDX, WinKalk, C-Geo	
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	
Ciągły pomiar kątów [h]	9	8	36	
Pomiar kątów i odległości [h]	brak danych	brak danych	9	
INNE				
Sterowanie z poziomu rejestratora	nie	tak	nie/tak	
Diody do tyczenia	nie	nie	opcja w Zoom 30 Pro	
Pionownik laserowy	tak	tak	tak	
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,3	5,3	5,1	
Norma pyło- i wodoszczelności	IP54	IP54	IP55	
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50 (opcja: od -30)	
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	bateria ZBA 301, ładowarka ZDC301, kabel USB, zestaw narzędzi, pion sznurkowy, osłona przeciwsłoneczna, pendrive	bateria ZBA 301, ładowarka ZDC301, kabel USB, zestaw narzędzi, pion sznurkowy, osłona przeciwsłoneczna, pendrive	bateria, ładowarka, zestaw narzędzi, pion sznurkowy, osłona przeciwsłoneczna, pendrive	
Gwarancja [miesiące]	do 36	do 36	do 36	
Cena netto zestawu standardowego [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	
Informacje dodatkowe	-	współpraca z oprogramowaniem Xpad, Field Genius, SurvCE	-	
Dystrybutor	Geoline	Geoline	Geoline	





	GeoMax	GeoMax	Hi-Target	Hi-Target
	Zoom 35 Pro	Zoom 90	ZTS-320/320R	ZTS-360/360R
	2013	2015	2013	2014
	absolutna, diametryczna, ciągła	absolutna, diametryczna, ciągła	absolutna	absolutna
	1", 2", 3" lub 5"	1", 2" lub 5"	2"	2"
	1"	0,1"	1"	1"
	czteroosiowy; 0,5-1,5"; 4'	czteroosiowy; 0,5-1,5"; 4'	dwuosiowy; 1"; 3'	dwuosiowy; 1"; 3'
	30x; 40	30x; 40	30x; 45	30x; 45
	1,7	1,7	1,5	1,2
	fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
	2 + 2	1 + 1,5	2 + 2	2 + 2
	3 + 2	5 + 2	2 + 2	2 + 2
	2 + 2	2 + 2	nie dotyczy/3 + 2	nie dotyczy/3 + 2
	3500-10 000	3500-10 000	3000 (dobre warunki)	3000 (dobre warunki)
	5400	5400	6000 (dobre warunki)	6000 (dobre warunki)
	250-1300	250	800	800
	1000	A5: 500; A10: 1000	nie dotyczy/350 (opcja: 600)	nie dotyczy/600
	2,4	0,8	1,5	0,8
	0,33	0,15	0,5	0,3
	tak	tak	tak	tak
	nie	tak	nie	nie
	nie	tak	nie	nie
	nie dotyczy	45	nie dotyczy	nie dotyczy
	dwustronna (opcja)	dwustronna (opcja)	dwustronna	dwustronna
	320 x 240 px (VGA)	640 x 480 px (full VGA LED)	192 x 96 px (6 linii x 12 znaków)	192 x 96 px (6 linii x 12 znaków)
	tak; tak	tak; tak	nie; nie	nie; nie
	24	35	24, w tym 4 funkcyjne	28, w tym 8 funkcyjnych i Quick Trigger
	50 000 pkt	1 GB	20 000 pkt	20 000 pkt
	pendrive	SD, pendrive	SD, pendrive	pendrive
	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth (klasa 2 i dalekiego zasięgu)	RS-232, USB, miniUSB, Bluetooth (opcja)	RS-232, USB, miniUSB, Bluetooth
	Windows Embedded CE	Windows CE 6.0	Hi-Target	Hi-Target
	pomiar, wcięcia, tyczenie, tyczenie od prostej, wysokość niedostępna, pomiar mimośrodowy, czołówki, powierzchnia i objętość, linia referencyjna, łuk bazowy, COGO, moduł drogowy	pomiar, wcięcia, tyczenie osi, pomiar pkt niedostępnego, pomiar mimośrodowy, czołówki, tyczenie, linia referencyjna, COGO, rysowanie CAD, obsługa rastrów, moduł drogowy i pomiary objętości (opcja)	tachimetria, tyczenie punktów i linii, pomiar czołówek, pomiar mimośrodowy (kątowy i liniowy), pomiar wysokości niedostępnego celu, pomiar powierzchni, wcięcia, rzutowanie, moduł drogowy	tachimetria, tyczenie punktów i linii, pomiar czołówek, pomiar mimośrodowy (kątowy i liniowy), pomiar wysokości niedostępnego celu, pomiar powierzchni, wcięcia, rzutowanie, moduł drogowy
	GSI, ASCII, IDX, WinKalk, C-Geo, inne	GSI, ASCII, IDX, WinKalk, C-Geo, inne	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo
	Li-Ion	Li-Ion	2 Li-Ion (7,4 V, 3000 mAh)	2 Li-Ion (7,4 V, 3000 mAh)
	36	10	2 x 16	2 x 16
	9	brak danych	2 x 10	2 x 10
	tak	tak	tak	tak
	nie	tak	nie	nie
	tak	tak	tak	tak
	5,1	5,3	5,5	3,7
	IP55	IP55	IP65	IP66
	-20 do 50 (opcja: od -30)	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
	bateria, ładowarka, zestaw narzędzi, pion sznurkowy, osłona przeciwsłoneczna, pendrive	bateria, ładowarka, kabel Data Transfer, kontroler z uchwytem na tyczkę, tyczka z lustrem 360 (Zoom 90R), zestaw narzędzi, osłona przeciwsłoneczna, SD, pendrive	2 baterie, ładowarka, kabel RS-232/USB, narzędzia rektyfikacyjne, pokrowiec przeciwdeszczowy	2 baterie, ładowarka, kabel RS-232/USB, narzędzia rektyfikacyjne, pokrowiec przeciwdeszczowy
	do 36	do 36	24	24
	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
	-	Technologie: Serwo, Scout 360°, Track 360°, Aim360°, integracja z GNSS, X-Pole	roczne ubezpieczenie od wszelkich ryzyk (opcja), dostawa, szkolenie, wsparcie gratis	roczne ubezpieczenie od wszelkich ryzyk (opcja), dostawa, szkolenie, wsparcie gratis
	Geoline	Geoline	Apogeo	Apogeo



## TACHIMETRY

MARKA	Hi-Target	Kolida	Kolida
MODEL	HTS-420R	KTS-442R6Lc	KTS-472R6Lc/472R10Lc (s.12)
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	brak danych	2016	2017
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	2"	2" lub 5"	2"/5"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1" lub 5"	0,1" lub 1"
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosiowy; 1"; 3'	dwuosiowy; 1"; 3'	dwuosiowy; 1"; 3'
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x; 45	30x; 45	30x; 45
Minimalna ogniskowa [m]	1,5	1,0	1,0
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa
Dokładność [mm + ppm]			
• z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2
• z tarczką celowniczą	2 + 2	5 + 2	3 + 2
• bez lustra	3 + 2	5 + 2	3 + 3
Zasięg [m]			
• z jednym lustrem	3000 (dobre warunki)	5000	5000
• z trzema lustrami	6000 (dobre warunki)	8000	8000
• z tarczką celowniczą	800	800	800
• bez lustra	350	600	600 lub 1000
Czas [s]			
• w trybie dokładnym (inicjalny)	1,5	0,3	0,3
• w trybie trackingu	0,5	0,1	0,1
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	nie	nie	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie
Szybkość [st./s]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
Jednostronna/dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna
Rozmiar	280 x 160 px (6 linii x 25 znaków)	6 linii x 19 znaków	640 x 480 px
Kolorowy; dotykowy	nie; nie	nie; nie	tak; tak
Liczba klawiszy	28, w tym 8 funkcyjnych	28	28
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej	20 000 pkt	24 000 pkt	512 MB
Typ pamięci zewnętrznej	SD	SD	SD
Wymiana danych	RS-232, microUSB, Bluetooth	RS-232, USB	RS-232, USB, Bluetooth
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Hi-Target	Kolida	Windows CE.NET 6.0
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	ergonomiczna budowa menu zapewniająca funkcjonalność oprogramowania ZTS320R/360R poszerzoną o zaawansowane funkcje tyczenia, pomiary zwisu i przedłużenie prostych	tyczenie klasyczne i z linii bazowej, rzutowanie na linię bazową, pomiar niedostępnej wysokości, powierzchni, czołówek, 4 rodzaje pomiarów mimosirowych, wcięcie wstecz	tyczenie, pomiar punktu na linii, przekrój poprzeczny, ciągi z wyrównaniem, pomiar niedostępnej wysokości, pomiar powierzchni, pomiar czołówek, 4 rodzaje pomiarów mimosirowych, wcięcie wstecz
Formaty wymiany danych	ASCII, WinKalk, C-Geo	Kolida, TXT	ASCII, TXT
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	2 Li-Ion (7,4 V, 3000 mAh)	2 Li-Ion (3100 mAh)	2 Li-Ion (3100 mAh)
Ciągły pomiar kątów [h]	2 x 16	2 x 6	2 x 6
Pomiar kątów i odległości [h]	2 x 10	2 x 5	2 x 5
INNE			
Sterowanie z poziomu rejestratora	tak	tak, przez kabel	tak, przez kabel lub Bluetooth
Diody do tyczenia	nie	nie	nie
Pionownik laserowy	tak	tak	tak
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,5	5,8	6,0
Norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP66	IP66
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, kabel RS-232/USB, narzędzia rektyfikacyjne, pokrowiec przeciwdeszczowy	2 baterie, ładowarka, kable RS-232 i USB, zestaw narzędzi, pokrowiec, karta SD	2 baterie, ładowarka, kable RS-232 i USB, oprogramowanie, zestaw narzędzi, rysik, pokrowiec, karta SD
Gwarancja [miesiące]	24	24	24
Cena netto zestawu standardowego [zł]	brak danych	brak danych	brak danych
Informacje dodatkowe	roczne ubezpieczenie od wszelkich ryzyk (opcja), dostawa, szkolenie, wsparcie gratis	zegar, kalendarz, libella elektroniczna	zegar, kalendarz, libella elektroniczna, czujnik ciśnienia i temperatury
Dystrybutor	Apogeo	Geoprzyzmat	Geoprzyzmat





Leica	Leica	Leica	Leica
FlexLine TS02+/TS06+/TS09+	TS11	TS12P	TS16
2012	2010	2011	2015
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
1", 2", 3", 5" lub 7"	1", 2", 3" lub 5"	2", 3" lub 7"	1", 2", 3" lub 5"
0,1"	0,1"	0,1"	0,1"
podwójna każdej osi; 0,5, 1,0 lub 1,5"; 4'	podwójna każdej osi; 0,5, 1,0 lub 1,5"; 4'	podwójna każdej osi; 0,5, 1,0 lub 1,5"; 4'	podwójna każdej osi; 0,5, 1,0 lub 1,5"; 4'
30x; 40	30x; 40	30x; 40	30x; 40
1,7	1,7	1,7	1,7
fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
1,5 + 2	1 + 1,5	1 + 1,5	1 + 1,5
1,5 + 2	1 + 1,5	1 + 1,5	1 + 1,5
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
500 lub 1000	250	250	250
500 lub 1000	500 lub 1000	500 lub 1000	500 lub 1000
2,4	2,4	2,4	2,4
0,3	0,15	0,15	0,15
tak	tak	tak	tak
nie	nie	tak	tak, ATR Plus
nie	nie	tak	tak
nie dotyczy	nie dotyczy	45	45
dwu- (opcja)/dwu- (opcja)/dwustronna	dwustronna (opcja)	jednostronna	dwustronna (opcja)
288 x 160 px	640 x 480 px	320 x 240 px	5 cali
nie; nie/nie; nie/tak; tak	tak; tak	tak; tak	tak; tak
11 (opcja: 23)/23/23	36	24	37
24 000/100 000/100 000 pkt	1 GB	32-256 MB	2 GB
pendrive (TS06+, TS09+)	SD, pendrive	CF	SD, pendrive
RS-232, opcja: USB, miniUSB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, radiomodem, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, radiomodem, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, radiomodem, wi-fi
Windows CE 5.0 Core	Windows CE 6.0	Leica	Windows EC 7
ustawienie stanowiska, tachimetria, mimośród celu, tyczenie osi, czołówka, powierzchnia i objętość, wysokość pkt niedostępnego; opcje: tyczenia łuku, płaszczyzna odniesienia, COGO, droga 2D i 3D, pomiary górnicze, tunel	pomiar i kodowanie, tyczenie, tyczenie DTM, ustawianie stanowiska, powierzchnie i objętości, wysokość pkt niedostępnego, punkt ukryty, domiary i przesuw, COGO; opcje: tyczenie łuku i osi, ciąg poligonowy, pomiar stacyjny i sportowe, płaszc. odniesienia, pakiet drogowy, tunelowy, kolejowy		
GSI, DXF, LandXML, ASCII, użytkownika	GSI, IDX, MGEO, ASCII, użytkownika, LandXML, HeXML	GSI, IDX, MGEO, ASCII, użytkownika	GSI, IDX, MGEO, ASCII, użytkownika, LandXML, HeXML
Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
do 30/do 20/do 20	14 (1 bateria)	16 (1 bateria)	8 (1 bateria)
CS10, CS15	CS10, CS15	CS10	CS20, CS35
opcja/opcja/tak	opcja	opcja	opcja
tak	tak	tak	tak
5,1/5,1/5,4	5,0-5,3	6,5	5,3-6,0
IP55	IP55	IP54	IP55
-20 do 50 (Arctic: -35 do 50)	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
bateria, ładowarka, narzędzia do rektyfikacji	2 baterie, ładowarka, okablowanie	2 baterie, ładowarka, okablowanie, kontroler CS15	2 baterie, ładowarka, okablowanie
12 (opcja: 36)	12 (opcja: 36)	12 (opcja: 36)	12 (opcja: 36)
od 18 000/20 500/26 000	od 40 000	od 59 000	od 45 000
mySecurity - zabezpieczenie przed kradzieżą (przy wykupionym pakiecie CCP)	kompetybilny z GNSS, rozbudowa do SmartStation, kamera wideo (opcja)	kompetybilny z GNSS, rozbudowa do SmartStation	kompetybilny z Captivate, rozbudowa do SmartStation, kamera wideo (opcja), ATR Plus
Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems



## TACHIMETRY

MARKA	Leica	Leica	Leica	
MODEL	TM50	TS60	MS60	
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2013	2015	2015	
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna	
Dokładność	0,5" lub 1"	0,5"	1"	
Najmniejsza wyświetlana jednostka	0,1"	0,1"	0,1"	
Kompensator; dokładność; zakres	podwójna każdej osi; 0,5"; 4'	podwójna każdej osi; 0,5"; 4'	podwójna każdej osi; 0,5"; 4'	
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x; 40	30x; 40	30x; 40	
Minimalna ogniskowa [m]	1,7	1,7	1,7	
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	WFD (wave form digitizing)	
Dokładność [mm + ppm]				
• z lustrem	0,6 + 1	0,6 + 1	1 + 1,5	
• z tarczką celowniczą	1 + 1	1 + 1	1 + 1,5	
• bez lustra	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)	
Zasięg [m]				
• z jednym lustrem	3500	3500	10 000	
• z trzema lustrami	5400	5400	5400	
• z tarczką celowniczą	250	250	370	
• bez lustra	1000	1000	2000	
Czas [s]				
• w trybie dokładnym (inicjalny)	2,4	2,4	1,5	
• w trybie trackingu	0,15	0,15	0,05	
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak	
SERWOMOTORY				
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	tak	tak, ATR Plus	tak, ATR Plus	
Jednoosobowa stacja robocza	tak	tak	tak	
Szybkość [st./s]	180	180	180	
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA				
Jednostronna/dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna	
Rozmiar	640 x 480 px	5 cali	5 cali	
Kolorowy; dotykowy	tak; tak	tak; tak	tak; tak	
Liczba klawiszy	36	37	37	
REJESTRACJA DANYCH				
Pojemność pamięci wewnętrznej	1 GB	2 GB	2 GB	
Typ pamięci zewnętrznej	SD	SD, pendrive	SD, pendrive	
Wymiana danych	RS-232, USB, Bluetooth, radiomodem, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, radiomodem, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, radiomodem, wi-fi	
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE				
System operacyjny	Windows CE 6.0	Windows EC 7	Windows EC 7	
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	<p>pomiar i kodowanie, tyczenie, tyczenie DTM, ust. stanowiska, powierzchnie i objętości, wysokość pkt niedostępnego, pkt ukryty, domiary i przesuw, COGO; opcje: tyczenie łuku i osi, ciąg poligonowy, pom. stacyjny i sportowe, płaszc. odniesienia, pakiet drogowy, tunelowy, kolejowy, współpraca z GeoMS</p>	<p>pomiar i kodowanie, tyczenie, tyczenie DTM, ust. stanowiska, powierzchnie i objętości, wysokość pkt niedostępnego, pkt ukryty, domiary i przesuw, COGO; opcje: tyczenie łuku i osi, ciąg poligonowy, pom. stacyjny i sportowe, płaszc. odniesienia, pakiet drogowy, tunelowy, kolejowy</p>	<p>pomiar i kodowanie, skanowanie, tyczenie, tyczenie DTM, ust. stanowiska, powierzchnie i objętości, wysokość pkt niedostępnego, pkt ukryty, domiary i przesuw, COGO; opcje: tyczenie łuku i osi, ciąg poligonowy, pom. stacyjny i sportowe, płaszc. odniesienia, pakiet drogowy, tunelowy, kolejowy</p>	
Formaty wymiany danych	GSI, IDX, MGEO, ASCII, użytkownika, LandXML, HeXML			
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	
Ciągły pomiar kątów [h]	brak danych	brak danych	brak danych	
Pomiar kątów i odległości [h]	7-9 (1 bateria)	7-9 (1 bateria)	7-9 (1 bateria)	
INNE				
Sterowanie z poziomu rejestratora	komputer, CS10, CS15, CS20, CS35	CS20, CS35	komputer, CS20, CS35	
Diody do tyczenia	nie	opcja	tak	
Pionownik laserowy	tak	tak	tak	
Waga instrumentu z baterią [kg]	7,6	7,7	7,7	
Norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP65	IP65	
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	
Wypożyczenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, okablowanie	2 baterie, ładowarka, okablowanie	2 baterie, ładowarka, okablowanie	
Gwarancja [miesiące]	24 (opcja: 48)	24 (opcja: 48)	24 (opcja: 48)	
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 90 000	od 110 000	od 160 000	
Informacje dodatkowe	kompatybilny z GNSS Leica, rozbudowa do SmartStation, instrument przeznaczony do monitoringu	kompatybilny z Captivate, rozbudowa do SmartStation, 2 kamery	kompatybilny z Captivate, rozbud. do SmartStation, 2 kamery, skan. 1000 pkt/s, wbud. przeglądarka chmur pkt	
Dystrybutor	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	





Linerterc	Linerterc	Linerterc	Nikon
<u>LTS-202N/LTS-205N (s. 12)</u>	LTS-231N/LTS-232N/LTS-235N	LGP-302N/LGP-305N	DTM-322+ 2016
2014	2017	2014	2016
absolutna	absolutna	absolutna	przyrządów
2"/5"	1"/2"/5"	2"/5"	2" lub 5"
1" lub 5"	0,5" (wersja 1")/1" lub 5"	1" lub 5"	1"
dwuosiowy; brak danych; 3'	dwuosiowy; brak danych; 3'	dwuosiowy; brak danych; 3'	dwuosiowy; 1"; 3'
30x; 45	30x; 45	30x; 45	30x (opcja: 21x lub 41x); 45
1,0	1,0	1,0	1,5
fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
2 + 2	2 + 2 (>10 m)	2 + 2	3 + 2
3 + 2	2 + 2 (> 10 m)	3 + 2	3 + 2
3 + 2 (<200 m), 5 + 2 (200-300 m), 10 + 2 (>300 m)	3 + 2 (<200 m), 7+2 (>200 m)	3 + 2 (<200 m), 5 + 2 (200-300 m), 10 + 2 (>300 m)	nie dotyczy
3000	4000	3000	2300
5000	brak danych	5000	3000
800	800	800	100
500	300	500	nie dotyczy
2,0	2,3	2,0	1,6
0,4	brak danych	0,4	1,0
tak	tak	tak	nie
nie	nie	nie	nie
nie	nie	nie	nie
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwu- lub jednostronna
240 x 96 px	240 x 96 px	320 x 240 px (3,5 cala)	128 x 64 px
nie; nie	nie; nie	tak; tak	nie; nie
22	22	26	25
60 000 pkt	60 000/40 000/40 000 pkt	2 GB	25 000 pkt
SD	SD	SD	brak
RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232C, USB, Bluetooth	RS-232 i Bluetooth
Linerterc/Pentax	Linerterc/Pentax	Windows CE 5.0	Nikon
sprawdzanie nawiązania, wys. instrumentu, szukanie pkt, wybór współ. z pliku, tycz. 3D, rzut. na prostą, stanowisko swobodne, pomiar nieдоступnej wys., obliczenia pow., czółówki, moduł drogowy, COGO	sprawdzanie nawiązania, wys. instrumentu, szukanie pkt, wybór współ. z pliku, tycz. 3D, rzut. na prostą, stanowisko swobodne, pomiar nieдоступnej wys., obliczenia pow., czółówki, moduł drogowy, COGO, graficzne przedstawienie wyników pomiaru	raster, stanowisko swobodne, wysokość stanowiska, wcięcie wysokościowe, szukanie nawiązania, rzut na prostą i łuk, tyczenie prostych i łuków równ., powierzchnia, wyrównanie sieci i ciągów, COGO, offsety, podział, moduł drogowy	zakładanie stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, domiary, pomiary mimośrodowe, czółówek, wysokości punktu nieдоступnego, obliczenia (współrzędnych, powierzchni, przecięć)
DC1, AUX, CSV, ASCII	DC1, AUX, CSV, ASCII	WinKalk, C-Geo, DXF, LandXML, SHP, TIFF i inne	ASCII
2 Li-Ion (4400 mAh)	2 Li-Ion (4400 mAh)	2 Li-Ion (4400 mAh)	2 Li-Ion
2 x 10	2 x 10	2 x 8	6
2 x 8	2 x 8	2 x 6	24
tak, przez kabel lub Bluetooth	tak, przez kabel lub Bluetooth	tak, przez kabel lub Bluetooth	tak
nie	nie	nie	nie
tak (rektyfikacja przez użytkownika)	tak (rektyfikacja przez użytkownika)	tak (rektyfikacja przez użytkownika)	nie
5,4	5,4	5,4	5,0
IP55	IP55	IP55	IP55
-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
2 baterie, ładowarka, kabel USB, pokrowiec, karta SD, narzędzia rektyfikacyjne	2 baterie, ładowarka, kabel USB, pokrowiec, karta SD, narzędzia rektyfikacyjne	2 baterie, ładowarka, kabel USB, zestaw narzędzi, pokrowiec, rysik, karta SD	2 baterie, ładowarka, kabel, pokrowiec
24	24	24	24
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
zegar, kalendarz, libella elektroniczna	zegar, kalendarz, elektroniczna libella	zegar	-
Geopryzmat	Geopryzmat	Geopryzmat	Impexgeo



## TACHIMETRY

MARKA	Nikon	Nikon	Nikon	
MODEL	Nivo C	Nivo M/M+	NPL-322+ 2016	
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2011/2015	2016	
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	przysłow	
Dokładność	1", 2", 3" lub 5"	2", 3" lub 5"	2" lub 5"	
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"	1"	
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosiowy; 1"; 3,5'	dwuosiowy; 1"; 3,5'	dwuosiowy; 1"; 3'	
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x (opcja: 18x lub 36x); 40 (opcja: 45)	30x (opcja: 18x lub 36x); 40 (opcja: 45)	30x (opcja: 18x lub 36x); 45	
Minimalna ogniskowa [m]	1,5	1,5	1,5	
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	1", 2": impulsowa; 3", 5": fazowa	2": impulsowa; 3", 5": fazowa	fazowa	
Dokładność [mm + ppm]				
• z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2	
• z tarczką celowniczą	2 + 2	2 + 2	3 + 3	
• bez lustra	3 + 2	3 + 2	3 + 3	
Zasięg [m]				
• z jednym lustrem	3000 lub 5000	3000 lub 5000	3000	
• z trzema lustrami	brak danych	brak danych	5000	
• z tarczką celowniczą	270 lub 300	270 lub 300	200	
• bez lustra	500	500	400	
Czas [s]				
• w trybie dokładnym (inicjalny)	1,5 lub 1,6	1,5 lub 1,6	1,1	
• w trybie trackingu	0,8	0,8	0,8	
Pomiar bezlusterowy z plamką laserową	tak	tak	tak	
SERWOMOTORY				
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	nie	nie	nie	
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie	
Szybkość [st./s]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	
WYŚWIELACZ I KŁAWIATURA				
Jednostronna/dwustronna	dwustronna	dwustronna	du- lub jednostronna	
Rozmiar	320 x 240 px i 128 x 64 px	128 x 64 px	128 x 64 px	
Kolorowy; dotykowy	tak; tak	nie; nie	nie; nie	
Liczba klawiszy	14 + 4	25 + 4	25	
REJESTRACJA DANYCH				
Pojemność pamięci wewnętrznej	128 MB	10 000 pkt/25 000 pkt	25 000 pkt	
Typ pamięci zewnętrznej	pendrive	pendrive	brak	
Wymiana danych	RS-232, 2 USB (host i klient), Bluetooth	RS-232, Bluetooth/RS-232, USB host, Bluetooth	RS-232 lub RS-232 i Bluetooth	
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE				
System operacyjny	Windows CE	Nikon	Nikon	
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	Spectra Precision Survey Pro: wszystkie funkcje obliczeniowe, obsługa aktywnych DXF i rastrów, moduł drogowy	zakładanie stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, domiary, pomiary mimosładowe, czółówek, wysokości punktu niedostępnego, obliczenia (współrzędnych, powierzchni, przecięć)	zakładanie stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, domiary, pomiary mimosładowe, czółówek, wysokości punktu niedostępnego, obliczenia (współrzędnych, powierzchni, przecięć)	
Formaty wymiany danych	LandXML, JobXML, JOB, TXT	ASCII	ASCII	
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	2 Li-Ion	2 Li-Ion	2 Li-Ion	
Ciągły pomiar kątów [h]	20-28	31-62	4,5	
Pomiar kątów i odległości [h]	16-26	26-57	11	
INNE				
Sterowanie z poziomu rejestratora	tak	tak	tak	
Diody do tyczenia	tak	nie	nie	
Pionownik laserowy	opcja	opcja	nie	
Waga instrumentu z baterią [kg]	3,8	3,8	5,0	
Norma pyło- i wodoszczelności	IP66	IP66	IP54	
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, kabel, pokrowiec	2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, pokrowiec	2 baterie, ładowarka, okablowanie	
Gwarancja [miesiące]	48	48	24	
Cena netto zestawu standardowego [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	
Informacje dodatkowe	bezzaciskowe leniwiki, podświetlenie krzyża kresek	bezzaciskowe leniwiki, możliwe zaciski w wersji 2"	-	
Dystrybutor	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	





<b>Nikon</b>	<b>Nikon</b>	<b>Pentax</b>	<b>Pentax</b>
<b><u>XF (s. 10)</u></b>	<b><u>XS (s. 10)</u></b>	<b>seria W-1500</b>	<b>seria R-2500</b>
2017	2017	2013	2013
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
1", 2", 3" lub 5"	1", 2", 3" lub 5"	1", 2", 3" lub 5"	1", 2", 3" lub 5"
0,01"	0,5"	0,5", 1" lub 5"	0,5", 1" lub 5"
dwuosioowy; brak danych; 3'	dwuosioowy; brak danych; 3'	dwuosioowy; brak danych; 3'	dwu- lub trójosioowy; brak danych; 3'
30x; 45	30x; 45	30x; 45	30x; 45
1,5	1,5	1,0	1,0
impulsowa	impulsowa	fazowa	fazowa
2 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2
2 + 2	2 + 2	3 + 2	2 + 2
3 + 2	3 + 2	3 + 2 (<200 m), 5 + 2 (200-300 m), 10 + 2 (300-500 m)	5 + 2 (<300 m), 7 + 10 (>300 m)
5000	5000	3000	9000
5000	brak danych	5000	9999
300	300	800	800
800	800	500	600
1,0	1,0	2,0	2,0
0,3	0,3	0,4	0,4
tak	tak	tak	tak
nie	nie	nie	nie
nie	nie	nie	nie
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna (opcja)
640 x 480 px	128 x 64 px	320 x 240 px (3,5 cala)	240 x 96 px
tak; tak	nie; nie	tak; tak	nie; nie
14	25	26	22
4 GB	50 000 pkt	4 GB	50 000 lub 60 000 pkt
pendrive	pendrive	SD	SD
RS-232C, 2 USB (host+client), Long Range Bluetooth	RS-232C, USB (host), Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth
Windows CE	Nikon	Windows CE 5.0	Pentax
Spectra Precision Survey Pro: wszystkie funkcje obliczeniowe, obsługa aktywnych DXF i rastrów, moduł drogowy, moduł NMT	stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, pomiary, pomiary mimośrodowe, czołówki, wysokość punktu niedostępnego, obliczenia (współrzędnych, powierzchni, przecięć)	raster, stanow. swobodne, wys. stanowiska, wcięcie wysok., szukanie nawiązania, rzut na prostą i łuk, tycz. prostych i łuków równ., powierzchnia, wyrówn. sieci i ciągów, COGO, offsety, podział, moduł drogowy	sprawdzanie nawiązania, wys. instrumentu, szukanie pkt w bazie, wybór współ. z pliku, tyczenie 3D, rzut. na prostą, stanowisko swobodne, pomiar niedostępnej wysokości, obliczenia pow., czołówki, moduł drogowy
LandXML, JobXML, TXT, CSV, DXF, SHP, RAW i inne	ASCII	WinKalk, C-Geo, DXF, LandXML, SHP, TIFF i inne	DCI, AUX, CSV, ASCII
2 Li-Ion	2 Li-Ion	2 Li-Ion (4400 mAh)	2 Li-Ion (zasilanie równ. z 2 bat.; 2500 mAh)
14 (2 baterie)	22 (2 baterie)	2 x 8	15 (1 bateria)
12 (2 baterie)	18 (2 baterie)	2 x 6	4,5 (1 bateria)
tak	tak	tak, przez kabel lub Bluetooth	tak, przez kabel lub Bluetooth
tak	nie	nie	nie
opcja	opcja	tak (rektyfikacja przez użytkownika)	tak (rektyfikacja przez użytkownika)
4,4	4,4	5,4	5,7
IP66	IP66	IP55	IP66
-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
2 baterie, ładowarka, pokrowiec, kabel USB, osłona obiektywu, szelki	2 baterie, ładowarka, pokrowiec, kabel USB, osłona obiektywu, szelki	2 baterie, ładowarka, kabel USB, zestaw narzędzi, pokrowiec, rysik, karta SD	2 baterie, ładowarki, kabel USB, zestaw narzędzi, pokrowiec, karta SD
24-36	24-36	24	24
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
autofokus - automatyczne ogniskowanie, wymiana baterii bez przerywania pracy, dwustronny ekran z klawiaturą	autofokus - automatyczne ogniskowanie, wymiana baterii bez przerywania pracy, dwustronny ekran z klawiaturą	pomiar temperatury i ciśnienia, dwubiegowe leniwiki (1"/2"/3")	pomiar ciśn. i temp., dwubieg. leniwiki, wersja DN - wbud. aparat 3,1 Mpx
NaviGate	NaviGate	Geopryzmat	Geopryzmat



## TACHIMETRY

MARKA	Ruide	Ruide	Sokkia
MODEL	R2/R2 Pro	RiS/RiS Pro	CX-62/CX-65
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2016	2017
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	2"	2"	2"/5"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"	1"/5"
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosioowy, 1", 4'	dwuosioowy, 1", 6'	dwuosioowy; 1"; 6'
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x; 45	30x; 45	30x; 45 (EDM – 48)
Minimalna ogniskowa [m]	1,0	1,0	1,3
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	3 + 2
• bez lustra	3 + 2	3 + 2	3 + 2
Zasięg [m]			
• z jednym lustrem	4000	4000	4000
• z trzema lustrami	5000	5000	brak danych
• z tarczką celowniczą	500/900	700/900	500
• bez lustra	400/800	600/800	350
Czas [s]			
• w trybie dokładnym (inicjalny)	0,7/0,3	0,3	0,9
• w trybie trackingu	0,5/0,2	0,1	0,3
Pomiar bezlustrawy z plamką laserową	tak	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	nie	nie	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie
Szybkość [st./s]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA			
Jednostronna/dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna/jednostronna
Rozmiar	160 x 90 px LCD z podświetleniem	3,7 cala z podświetleniem	192 x 80 px
Kolorowy; dotykowy	nie; nie	tak; tak	nie; nie
Liczba klawiszy	25	31	25
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej	>10 000 pkt lub >20 000 wsp.	160 000 pkt	10 000 pkt
Typ pamięci zewnętrznej	SD	SD, pendrive	pendrive
Wymiana danych	RS-232, miniUSB	RS-232, USB, miniUSB, Bluetooth 3.0	RS-232, USB
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Ruide	Ruide	Sokkia
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	automatyczne obliczanie odległości skośnej, poziomej i wysokości, wcięcia, obliczanie powierzchni, tyczenie punktów i linii, projektowanie tras, nawiązania, liczenie pkt. niedostępnych, COGO i inne	automatyczne obliczanie odległości skośnej, poziomej i wysokości, wcięcia, obliczanie powierzchni i objętości, tyczenie punktów i linii, projektowanie tras, nawiązania, liczenie pkt. niedostępnych, COGO i inne	tachimetria, tyczenie, wcięcia (analiza dokładności), powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, poligon, przecięcia, tyczenie z łuku
Formaty wymiany danych	TXT, Ruide, SDR, WinKalk, C-Geo	TXT, Ruide, SDR, WinKalk, C-Geo	Sokkia, WinKalk, C-Geo, GeoMap
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	2 Li-on (3000 mAh)	2 Li-on (3900 mAh)	Li-Ion
Ciągły pomiar kątów [h]	brak danych	brak danych	brak danych
Pomiar kątów i odległości [h]	16 (2 baterie)	16 (2 baterie)	15
INNE			
Sterowanie z poziomu rejestratora	tak	tak (w tym przez Bluetooth)	tak (Sokkia)
Diody do tyczenia	nie/tak	nie/tak	tak
Pionownik laserowy	tak (lub optyczny wg wyboru)	tak (lub optyczny wg wyboru)	opcja
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,4	5,4	5,4
Norma pyło- i wodoszczelności	IP66	IP66	IP66
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
Wypożyczenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, okablowanie (USB, RS-232), zestaw narzędzi do rektyfikacji, pion sznurkowy, karta pamięci SD, tarczka celownicza, wodoszczelny pokrowiec, instrukcja, płyta CD z oprogramowaniem		bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie
Gwarancja [miesiące]	12	12	do 36
Cena netto zestawu standardowego [zł]	8800/brak danych	brak danych	brak danych
Informacje dodatkowe	ATMOSense – automatyczny pomiar temperatury i ciśnienia uwzględniany do poprawki ppm	dotatkowy przycisk do szybkiego pomiaru Q-MEAS, ATMOSense – automatyczny pomiar temp. i ciśnienia uwzględniany do poprawki ppm	boczny przycisk do wyzwalania pomiaru
Dystrybutor	Art-Geo	Art-Geo	Nadowski





Sokkia	Sokkia	Sokkia	Sokkia
CX-102/CX-103/CX-105/CX-107	FX-101/FX-103/FX-105	iM-101/M-102/iM-103/iM-105	iX-502/iX-503/iX-505
2012	2012	2017	2016
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
2"/3"/5"/7"	1"/3"/5"	1"/2"/3"/5"	2"/3"/5"
1"	0,5"/1"/1"	1"	0,5"/1"/1"
dwuosioowy; 1"; 6'	dwuosioowy; 1"; 6'	dwuosioowy; 1"; 6'	dwuosioowy; 1"; 6'
35x; 45 (EDM - 48)	35x; 45 (EDM - 48)	30x; 45 (EDM - 48)	30x; 45 (EDM - 38)
1,3	1,3	1,3	1,3
fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
2 + 2	2 + 2	1,5 + 2	2 + 2
3 + 2	3 + 2	2 + 2	2 + 2
3 + 2	3 + 2	2 + 2	2 + 2
5000	5000	6000	4000
6000	6000	brak danych	brak danych
500	500	500	500
500	500	800	600
0,9	0,9	0,9	0,9
0,3	0,3	0,4	0,4
tak	tak	tak	tak
nie	nie	nie	tak
nie	nie	nie	tak
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	85
dwu-/dwu-/dwu-/jednostronna	dwustronna	dwustronna	jednostronna
192 x 80 px	3,5 cala	192 x 80 px	800 x 480 px TFT
nie; nie	tak; tak	nie; nie	tak; tak
25	26	28	24
10 000 pkt	500 MB	50 000 pkt	1 GB
pendrive	pendrive	pendrive	pendrive
RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi
Sokkia	Windows CE 6.0	Sokkia	Windows Embedded Compact 7
tachimetria, tyczenie, wcięcia (analiza dokładności), powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, poligon, przecięcia, tyczenie z łuku	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/export DXF, DTM, SHF, możliwość prowadzenia szkicu na mapie	tachimetria, tyczenie, wcięcia (analiza dokładności), powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, poligon, przecięcia, tyczenie z łuku	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/export DXF, DTM, SHF, możliwość prowadzenia szkicu na mapie
Sokkia, WinKalk, C-Geo, GeoMap	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap	Sokkia, WinKalk, C-Geo, GeoMap	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap
Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
36	20	28	4
tak (Sokkia)	tak (Sokkia)	tak (Sokkia)	tak (Sokkia i inne)
tak	tak	tak	tak
opcja	opcja	opcja	opcja
5,6	5,7	5,3	4,8
IP66	IP65	IP66	IP65
-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie	bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie	bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie	bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie
do 36	do 36	do 36	do 60
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
TS Shield (zdalna komunikacja), Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru	TS Shield (zdalna komunikacja), Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru	TS Shield (zdalna komunikacja), Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru	TS Shield (zdalna komunikacja), Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru
Nadowski	Nadowski	Nadowski	Nadowski



## TACHIMETRY

MARKA	Sokkia	South	South	
MODEL	iX-1001/iX-1003/iX-1005	N3/N10	N4/N40/N41	
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2017	2017	
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna	
Dokładność	1"/3"/5"	2"	1" lub 2"	
Najmniejsza wyświetlana jednostka	0,5"/1"/1"	1"	0,1" lub 1"	
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosiowy; 1"; 6'	dwuosiowy; 1"; 4'	dwuosiowy; 1"; 6'	
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x; 45 (EDM – 38)	30x; 45 (DTM: 47)	30x; 45 (EDM: 47)	
Minimalna ogniskowa [m]	1,3	1,5	1,3	
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa	
Dokładność [mm + ppm]				
• z lustrem	1 + 2	2 + 2	1 + 1 lub 2 + 2	
• z tarczką celowniczą	2 + 2	3 + 2	3 + 2	
• bez lustra	2 + 2	3 + 2	3 + 2	
Zasięg [m]				
• z jednym lustrem	6000	3500	3500 (4000 w dobrych warunkach)	
• z trzema lustrami	brak danych	6000	5000	
• z tarczką celowniczą	500	1200	1200	
• bez lustra	800	600 lub 1000	1000 lub 600	
Czas [s]				
• w trybie dokładnym (inicjalny)	0,9	<1,3	<1,2	
• w trybie trackingu	0,4	<0,4	<0,3	
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak	
SERWOMOTORY				
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	tak	nie	nie	
Jednoosobowa stacja robocza	tak	nie	nie	
Szybkość [st./s]	150	nie dotyczy	nie dotyczy	
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA				
Jednostronna/dwustronna	jednostronna	dwustronna	dwustronna	
Rozmiar	800 x 480 px TFT	3,0 cala	3,5 cala	
Kolorowy; dotykowy	tak; tak	tak; tak	tak; tak	
Liczba klawiszy	24	30	30	
REJESTRACJA DANYCH				
Pojemność pamięci wewnętrznej	1 GB	2 MB (17 000-24 000 pkt)	98 MB (833 000 pkt)	
Typ pamięci zewnętrznej	pendrive	SD	SD, USB flash disk	
Wymiana danych	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, miniUSB,	RS-232C, USB, USB mini-B, Bluetooth	
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE				
System operacyjny	Windows Embedded Compact 7	South	South	
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/export DXF, DTM, SHF, możliwość prowadzenia szkicu na mapie	tachimetria, wysokość punktu niedostępnego, czołówki, wcięcie wstecz, oś kolumny, domiary (liniowy, kątowny), tyczenie punktów, pole powierzchni, przebiegi płaszczyzny, trasy, rzutowanie na linię	tachimetria, wysokość punktu niedostępnego, pomiar czołówek, wcięcie wstecz, oś kolumny, domiar liniowy, tyczenie punktu, obliczenie powierzchni, domiar kątowny, przebiegi płaszczyzny, tyczenie tras, taśma miernicza,	
Formaty wymiany danych	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo	
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Li-Ion	2 litowe	2 litowe	
Ciągły pomiar kątów [h]	brak danych	8 (1 bateria)	8 (1 bateria)	
Pomiar kątów i odległości [h]	4	16 (1 bateria)	16 (1 bateria)	
INNE				
Sterowanie z poziomu rejestratora	tak (Sokkia i inne)	nie	opcja	
Diody do tyczenia	tak	nie	nie	
Pionownik laserowy	opcja	tak	tak	
Waga instrumentu z baterią [kg]	4,8	6,0	6,0	
Norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP54	IP54	
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie	2 baterie, ładowarka, okablowanie, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, tarczki	2 baterie, ładowarka, okablowanie, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, tarczki	
Gwarancja [miesiące]	do 60	24	24	
Cena netto zestawu standardowego [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	
Informacje dodatkowe	TS Shield (zdalna komunikacja), Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwiania pomiaru	hot-button, podświetlany krzyż nitek, jasna optyka, ultraszybki pomiar, czujnik ciśnienia i temperatury, opcja: współpraca z rozwiązaniami GNSS marki South	dotykowy ekran HD, hot-button, ultraszybki pomiar; opcja: kamera, współpraca z rozwiązaniami GNSS marki South	
Dystrybutor	Nadowski	Geomatix	Geomatix	





South	South	South	South
N7/N70	N8/N80	N9	NTS 360 L/R/R6
2016	2017	2017	2013/2013/2014
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
2"	2"	1"	2" lub 5"
0,1" lub 1"	0,1" lub 1"	0,1" lub 1"	1" lub 5"
dwuosioowy; 1"; 4'	dwuosioowy; 1"; 4'	dwuosioowy; 1"; 4'	dwuosioowy; 1"; 3'
30x; 48	30x; 48	30x; 48	30x; 50
1,2	1,2	1,2	1,0
fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
2 + 2	2 + 2	1 + 1	2 + 2
3 + 2	2 + 2	3 + 2	brak danych
3 + 2	3 + 2	3 + 2	5 + 2
5000	5000	3500	5000
brak danych	brak danych	brak danych	6000/6000/8000
1000 lub 600	600 lub 1000	1000	brak danych
1000 lub 600	600 lub 1000	1000	nie dotyczy/350/600
<0,3	<0,3	<0,3	<1,2
<0,1	<0,1	<0,1	<0,5
tak	tak	tak	nie/tak/tak
nie	nie	nie	nie
nie	nie	nie	nie
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna
3,5 cala	3,5 cala	3,5 cala	160 x 96 px
tak; tak	tak; nie	tak; tak	nie; nie
23	28	23	24
128 MB	4 MB	128 MB	2 MB (17 000-24 000 pkt)
SD	SD	SD	SD
RS-232, miniUSB, USB OTG, Bluetooth	RS-232, miniUSB, Bluetooth	RS-232, miniUSB, USB OTG, Bluetooth	RS-232C, miniUSB
Windows CE 6.0	South	Windows CE 6.0	South
tachimetria, obsługa map DXF, DGN i DWG, tyczenie graficzne, tyczenie serii punktów, domiary, wcięcia, pomiar punktów niedostępnych, rzutowania na linię, tyczenie linii, obliczenia punktów na linii, pełne COGO, moduł drogowy, moduł DTM	tachimetria, wysokość punktu niedostępnego, czołówki, wcięcie wstecz, oś kolumny, domiary (liniowy, katowy), tyczenie pkt, pole powierzchni, przebieg płaszczyzny, trasy, rzutowanie na linię	tachimetria, obsługa map DXF, DGN i DWG, tyczenie graficzne, tyczenie serii punktów, domiary, wcięcia, pomiar punktów niedostępnych, rzutowania na linię, tyczenie linii, obliczenia punktów na linii, pełne COGO, moduł drogowy, moduł DTM	tachimetria, domiary, wcięcia, tyczenia, obsługa DXF, tyczenie punktów i linii, tyczenie powierzchni i wysokości, kalkulator powierzchni i objętości, DTM, drogi, przecięcia, rzutowania na linię, kontrola punktów, COGO
ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo
2 litowe	2 litowe	2 litowe	2 Ni-MH
6 (1 bateria)	8 (1 bateria)	6 (1 bateria)	8 (1 bateria)
12 (1 bateria)	16 (1 bateria)	12 (1 bateria)	16 (1 bateria)
opcja	opcja	opcja	opcja
nie	nie	nie	nie
tak	tak	tak	opcja
6,2	5,2	6,2	5,2
IP55	IP55	IP55	IP65
-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
2 baterie, ładowarka, okablowanie, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, tarczki	2 baterie, ładowarka, okablowanie, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, tarczki	2 baterie, ładowarka, okablowanie, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, tarczki	2 baterie, ładowarka, okablowanie, narzędzia rektyfikacyjne, pion, tarczki
24	24	24	24
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
ekran HD do pracy w słońcu, ultraszybki pomiar; opcja: wi-fi, współpraca z rozwiązaniami GNSS marki South	czujnik temperatury i ciśnienia, podświetlany krzyż nitek, jasna optyka, ultraszybki pomiar; opcja: współpraca z rozwiązaniami GNSS marki South	ekran HD do pracy w słońcu, ultraszybki pomiar; opcja: wi-fi, współpraca z rozwiązaniami GNSS marki South	podświetlany krzyż nitek, jasna optyka, ultraszybki pomiar, ActiveLaser (360R), technologia Long Range Laser (R6); opcja: współpraca z GNSS
Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix



## TACHIMETRY

MARKA	South	South	Spectra Precision	
MODEL	NTS 362R8M	NTS-N6	FOCUS 2	
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2016	2015	
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna	
Dokładność	2"	2" lub 5"	2" lub 5"	
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1" lub 5"	1" lub 5"	1"	
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosiowy; 1"; 4'	dwuosiowy; 1"; 3'	dwuosiowy; 1"; 3'	
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x; 50	30x; 50	30x; 45	
Minimalna ogniskowa [m]	1,3	1,0	1,0	
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa	
Dokładność [mm + ppm]				
• z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2	
• z tarczką celowniczą	3 + 2	5 + 2	2 + 2	
• bez lustra	3 + 2	5 + 2	3 + 2	
Zasięg [m]				
• z jednym lustrem	5000	5000	4000	
• z trzema lustrami	5000	5000	brak danych	
• z tarczką celowniczą	800	800	brak danych	
• bez lustra	600/1000	600	500	
Czas [s]				
• w trybie dokładnym (inicjalny)	<0,3	<0,3	0,3	
• w trybie trackingu	<0,3	<0,1	0,2	
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak	
SERWOMOTORY				
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	nie	nie	nie	
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie	
Szybkość [st./s]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA				
Jednostronna/dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna	
Rozmiar	3,0 cale	160 x 96 px	160 x 90 px	
Kolorowy; dotykowy	tak; nie	nie, nie	nie; nie	
Liczba klawiszy	24	24	25	
REJESTRACJA DANYCH				
Pojemność pamięci wewnętrznej	32 MB	2 MB (17 000-24 000 pkt)	10 000 pkt	
Typ pamięci zewnętrznej	SD, pendrive	SD	SD	
Wymiana danych	RS-232, miniUSB, Bluetooth (opcja)	RS-232, miniUSB	RS-232, miniUSB	
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE				
System operacyjny	South	South	Spectra Precision	
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	tachimetria, domiary, wcięcie, tyczenia, obsługa DXF, tyczenie punktów i linii, tyczenie, tyczenie powierzchni i wysokości, kalkulator powierzchni i objętości, DTM, drogi, przecięcia, rzutowania na linię, kontrola punktów, COGO	tachimetria, wysokość punktu niedostępnego, czołówki, wcięcie wstecz, oś kolumny, domiary (liniowy, kątowny), tyczenie punktu, pole powierzchni, przebieg płaszczyzny, trasy, rzutowanie na linię	stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, domiary, pomiary mimośrodowe, czołówki, wysokość punktu niedostępnego, obliczenia	
Formaty wymiany danych	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII, WinKalk, C-Geo	ASCII	
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	2 Ni-MH	2 Ni-MH	2 Li-Ion	
Ciągły pomiar kątów [h]	8 (1 bateria)	8 (1 bateria)	13 (2 baterie)	
Pomiar kątów i odległości [h]	16 (1 bateria)	16 (1 bateria)	13 (2 baterie)	
INNE				
Sterowanie z poziomu rejestratora	opcja	opcja	nie	
Diody do tyczenia	nie	nie	nie	
Pionownik laserowy	tak	opcja	nie	
Waga instrumentu z baterią [kg]	6,0	6,0	5,3	
Norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP65	IP55	
Temperatura pracy [°C]	-20 do 45	-20 do 50	-20 do 50	
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, okablowanie, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, tarczki	2 baterie, ładowarka, okablowanie, narzędzia rektyfikacyjne, pion sznurkowy, tarczki	2 baterie, ładowarka, okablowanie, zestaw narzędzi, karta SD, oprogramowanie	
Gwarancja [miesiące]	24	24	12-24	
Cena netto zestawu standardowego [zł]	brak danych	brak danych	od 11 900	
Informacje dodatkowe	ekran HD do pracy w słońcu, ultrasonycki pomiar, sensor temperatury i ciśnienia; opcja: współpraca z rozwiązaniami GNSS marki South	podświetlany krzyż nitek, jasna optyka, ultrasonycki pomiar, technologia ActiveLaser techn. Long Range Laser; opcja: współpraca z rozwiązaniami GNSS marki South	-	
Dystrybutor	Geomatix	Geomatix	NaviGate	





Spectra Precision	Spectra Precision	Spectra Precision	Stonex
FOCUS 6+	FOCUS 8	FOCUS 35	R1 plus
2014	2014	2014	2013
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
2" lub 5"	2" lub 5"	1", 2", 3" lub 5"	5"
1"	0,01"	0,01"	1"
dwuosioowy; 1"; 3,5'	dwuosioowy; 1"; 3,5'	dwuosioowy; 0,5"; 6'	dwuosioowy; 1"; 3'
30x (opcja: 18x lub 36x); 40 (opcja: 45)	30x (opcja: 18x lub 36x); 40 (opcja: 45)	31x; 50	30x; 45
1,5	1,5	1,5	1
2": impulsowa; 5": fazowa	2": impulsowa; 5": fazowa	fazowa	fazowa
2 + 2	2 + 2	2 + 2	2 + 2
2 + 2	2 + 2	2 + 2	3 + 2
3 + 2	3 + 2	3 + 2	3 + 2 (<150 m), 5 + 3 (>150 m)
3000 lub 5000	3000 lub 5000	4000	5000
brak danych	brak danych	7000	brak danych
270 lub 300	270 lub 300	1000	800
500	500	800	300
1,6 lub 1,5	1,6 lub 1,5	2,4	1,5-2,0
0,8	0,8	0,5	0,5
tak	tak	tak	tak
nie	nie	tak (lustra pasywne)	nie
nie	nie	tak	nie
nie dotyczy	nie dotyczy	90	nie dotyczy
dwu- lub jednostronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna
128 x 64 px	320 x 240 px i 128 x 64 px	320 x 240 px i 96 x 49 px	96 x 160 px
nie; nie	tak; tak	tak; tak	nie; nie
25	14 + 4	24 + 4	28
25 000 pkt	1 GB	1 GB	128 MB
pendrive	pendrive	pendrive	SD
RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, miniUSB, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, miniUSB
Nikon/Spectra Precision	Windows CE	Windows CE	Stonex
stanowiska (znane, wcięcie, nawiązanie wysokościowe), tyczenia, domiary, pomiary mimośrodowe, czółówki, wysokość punktu niedostępnego, obliczenia (współrzędnych, powierzchni, przecięć)	Spectra Precision Survey Pro: wszystkie funkcje obliczeniowe, obsługa aktywnych DXF i rastrów, moduł drogowy	Spectra Precision Survey Pro: wszystkie funkcje obliczeniowe, obsługa aktywnych DXF i rastrów, moduł drogowy	kombinowane wcięcie wstecz, linia (łuk) odniesienia, czółówki, powierzchnia, mimośród celu, przeniesienie wysokości, wysokość niedostępna, szybkie sprawdzanie czółówki, moduł drogowy
ASCII	LandXML, JobXML, TXT, DXF, SHP, CSV, RAW i inne	LandXML, JobXML, TXT, DXF, SHP, CSV, RAW i inne	ASCII, Stonex SDM
2 Li-Ion	2 Li-Ion	Li-Ion (RX: 2 Li-Ion)	Li-Ion (7,4 V, 3400 mAh)
31 lub 62 (2 baterie)	20 lub 28 (2 baterie)	12 (1 bateria), RX: 24 (2 baterie)	36
26 lub 57 (2 baterie)	16 lub 26 (2 baterie)	6 (1 bateria), RX: 12 RX: 24 (2 baterie)	26
tak	tak	tak	nie
nie	tak	tak	nie
opcja	opcja	nie	tak
3,8	3,8	5,3	5,1
IP66	IP66	IP55	IP66
-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, pokrowiec	2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, pokrowiec	2 baterie, ładowarka, pokrowiec, szelki	2 baterie, ładowarka, kabel do transmisji, oprogramowanie
24-36	24-36	24-36	24
od 16 900	od 18 900	od 29 900	brak danych
bezzaciskowe leniwiki, wymiana baterii bez przerywania pracy, kompaktowe wymiary	bezzaciskowe leniwiki, podświetlenie krzyża kresek, wymiana baterii bez przerywania pracy, kompaktowe wymiary	3 wersje do wyboru: StepDrive, LockNga, Robotic, technologia GeoLock GPS, wymiana baterii bez przerywania pracy	odporny na warunki atmosferyczne, bogate oprogramowanie
NaviGate	NaviGate	NaviGate	Stonex-Polska.pl; Czerski Trade Polska



## TACHIMETRY

MARKA	Stonex	Stonex	Stonex
MODEL	R2 plus v.2017	R2W plus v.2017	R2W1 1000
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2017	2016
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
Dokładność	2"	2"	1"
Najmniejsza wyświetlana jednostka	1"	1"	1"
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosiowy; 1"; 3'	dwuosiowy; 1"; 3'	dwuosiowy; 1"; 3'
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x; 45	30x; 45	30x; 45
Minimalna ogniskowa [m]	1	1	1
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa
Dokładność [mm + ppm]			
• z lustrem	2 + 2	2 + 2	1 + 1
• z tarczką celowniczą	3 + 2	3 + 2	2 + 2
• bez lustra	3 + 2 (<150 m), 5 + 3 (150-300 m), 5 + 5 (>300 m)	3 + 2 (<200 m), 5 + 3 (>200 m)	2 + 2 (<500 m), 4 + 2 (>500 m)
Zasięg [m]			
• z jednym lustrem	5000 lub 7000	5000 lub 7000	3500 lub 6000
• z trzema lustrami	brak danych	brak danych	brak danych
• z tarczką celowniczą	800	800	1200
• bez lustra	500	500	1000
Czas [s]			
• w trybie dokładnym (inicjalny)	1,5-2,0	2,5	2,0
• w trybie trackingu	0,5	0,5	1,0-1,5
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	tak
SERWOMOTORY			
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	nie	nie	nie
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie
Szybkość [st./s]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA			
Jednostronna/dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna
Rozmiar	128 x 240 px	320 x 240 px	320 x 240 px
Kolorowy; dotykowy	nie; nie	tak; tak	tak; tak
Liczba klawiszy	29	26	26
REJESTRACJA DANYCH			
Pojemność pamięci wewnętrznej	128 MB	2 GB	2 GB
Typ pamięci zewnętrznej	SD	pendrive	pendrive
Wymiana danych	RS-232, miniUSB, Bluetooth (opcja)	RS-232, USB, Bluetooth (opcja)	RS-232C, USB slave, USB host
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
System operacyjny	Stonex	Windows CE	Windows CE
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	kombinowane wcięcie wstecz, linia (łuk) odniesienia, czołówki, powierzchnia, mimośród celu, przeniesienie wysokości, wysokość niedostępna, szybkie sprawdzanie czołówki, moduł drogowy	kombinowane wcięcie wstecz, linia odniesienia, czołówki, powierzchnia, mimośród celu, przeniesienie wysokości, pomiar ciągu, moduł drogowy 3D, NMT (DXF)	kombinowane wcięcie wstecz, linia odniesienia, czołówki, powierzchnia, mimośród celu, przeniesienie wysokości, pomiar ciągu, moduł drogowy 3D, NMT (DXF)
Formaty wymiany danych	ASCII, Stonex SDM	TXT, ASCII standard, DXF, DWG, LandXML, SHP	TXT, ASCII standard, DXF, DWG, LandXML, SHP
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Li-Ion (7,4 V, 3400 mAh)	Li-Ion (7,4 V, 3400 mAh)	Li-Ion (7,4 V, 3400 mAh)
Ciągły pomiar kątów [h]	36	12	12
Pomiar kątów i odległości [h]	19	9	9
INNE			
Sterowanie z poziomu rejestratora	nie	tak	tak
Diody do tyżenia	nie	opcja	nie
Pionownik laserowy	tak	tak	tak
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,5	5,5	6,5
Norma pyło- i wodoszczelności	IP55	IP55	IP55
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, kabel miniUSB-PC, oprogramowanie, szelki	2 baterie, ładow., kabel USB, zestaw rektyfik., CD, osłona przeciwdeszczowa, 2 rysiki	2 baterie, ładow., kabel USB, zestaw rektyfik., CD, osłona przeciwdeszczowa, 2 rysiki
Gwarancja [miesiące]	24	24	24
Cena netto zestawu standardowego [zł]	brak danych	brak danych	brak danych
Informacje dodatkowe	bogaty pakiet oprogramowania, komunikacja Bluetooth (opcja), nieskończone śruby ruchu leniwego	możliwość tworzenia szkicu w terenie, nieskończone śruby ruchu leniwego	możliwość tworzenia szkicu w terenie
Dystrybutor	Stonex-Polska.pl; Czerski Trade Polska	Stonex-Polska.pl; Czerski Trade Polska	Stonex-Polska.pl; Czerski Trade Polska



Stonex	Topcon	Topcon	Topcon
R5	DS-201i/DS-203i/DS-205i	ES-62/ES-65	GM-100
2011	2014	2017	2017
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
5"	1"/3"/5"	2"/5"	2"/3"/5"
1"	0,5"/1"/1"	1"/5"	1"/5"
dwuosioowy; 0,5", 1", 1,5" lub 2"; 4'	dwuosioowy; 1"; 6'	dwuosioowy; 1"; 6'	dwuosioowy; 1"; 6'
30x; 40	30x; 45 (EDM - 48)	30x; 45 (EDM - 48)	30x; 45 (EDM - 48)
1,7	1,3	1,3	1,3
fazowa	fazowa	fazowa	fazowa
2 + 2	1,5 + 2	2 + 2	1,5 + 2
3 + 2	2 + 2	3 + 2	2 + 2
3 + 2	3 + 2 (<200 m), 5 + 10 (200-350 m), 10 + 10 (>350 m)	3 + 2 (<200 m), 5 + 10 (200-350 m)	2 + 2 (<200 m), 5 + 10 (200-350 m), 10 + 10 (>350 m)
3500	6000	4000	6000
5400	10 000	5 000	7 000
800	500	500	500
400	1000	350	1000
2,4	0,9	0,9	0,9
0,15	0,4	0,3	0,4
tak	tak	tak	tak
nie	tak	nie	nie
nie	tak	nie	nie
nie dotyczy	70	nie dotyczy	nie dotyczy
jednostronna	jedno- lub dwustronna	dwu-/jednostronna	dwustronna
160 x 280 px	3,5 cala	192 x 80 px	192 x 80 px
nie; nie	tak; tak	nie; nie	nie; nie
21	25	25	28
10 000 pkt	500 MB	10 000 pkt	50 000 pkt
brak	pendrive	pendrive	pendrive
RS-232	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi
Windows CE	Windows CE 6.0	Topcon	Topcon
kombinowane wcięcie wstecz, linia (łuk) odniesienia, czółówki, powierzchnia, mimośród celu, wysokość niedostępna, szybkie sprawdzenie czołówki, COGO	tachimetria, tyczenie, wcięcia, pow., czółówki, pomiar niedostępnej wys., rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/eksport DXF, DTM, SHF, szkic na mapie	tachimetria, tyczenie, wcięcia (analiza dokt.), powierzchnie, czółówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, poligon, przecięcia, tyczenie z łuku	tachimetria, tyczenie, wcięcia (analiza dokt.), powierzchnie, czółówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, poligon, przecięcia, tyczenie z łuku
GSI, ASCII, IDX, DXF, użytkownika	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap	Topcon, WinKalk, C-Geo, GeoMap	Topcon, WinKalk, C-Geo, GeoMap
Li-Ion (7,4 V, 3800 mAh)	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
36	brak danych	brak danych	brak danych
9	2 x 4	15	28
nie	tak (Topcon, Sokkia)	tak (Topcon, Sokkia)	tak (Topcon, Sokkia)
nie	tak	tak	tak
tak	opcja	opcja	opcja
5,07	7,0	5,4	5,3
IP54	IP65	IP66	IP66
-20 do 50	-20 do 50	-20 do 60	-20 do 60
bateria, ładowarka sieciowa, ładowarka samochodowa, kabel do transmisji danych	bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie	bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie	bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie
12	do 36	do 36	do 36
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
przejrzyste menu, pełne oprogramowanie w standardzie	wbudowana kamera 5 Mpx QSXGA, automatyczne docelowywanie do pryzmatu (Xpointing), TS Shield (zdalna komunikacja), Long Link, boczny przycisk do wyzwalania pomiaru, opcja pracy jednoosobowej	TS Shield (zdalna komunikacja), Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru	TS Shield (zdalna komunikacja), Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru
Stonex-Polska.pl; Czernski Trade Polska	TPI	TPI	TPI





## TACHIMETRY

MARKA	Topcon	Topcon	Topcon	
MODEL	GT-502/GT-503/GT-505 (s. 8)	GT-1001/GT-1002/GT-1003 (s. 8)	GTS-255	
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2016	2013	
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna	
Dokładność	2"/3"/5"	1"/2"/3"	5"	
Najmniejsza wyświetlana jednostka	0,5"/1"/1"	0,5"/1"/1"	1"	
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosiowy; 1"; 6'	dwuosiowy; 1"; 6'	dwuosiowy; 1"; 3'	
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x; 38 (EDM – 38)	30x; 38 (EDM – 38)	30x; 45 (EDM – 50)	
Minimalna ogniskowa [m]	1,3	1,3	1,3	
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	fazowa	fazowa	fazowa	
Dokładność [mm + ppm]				
• z lustrem	2 + 2	1 + 2	2 + 2	
• z tarczką celowniczą	2 + 2	2 + 2	2 + 2	
• bez lustra	3 + 2 (<200 m), 5 + 10 (200-350 m), 10 + 10 (>350 m)	3 + 2 (<200 m), 5 + 10 (200-350 m), 10 + 10 (>350 m)	nie dotyczy	
Zasięg [m]				
• z jednym lustrem	4500	5000	2300	
• z trzema lustrami	10 000	10 000	3100	
• z tarczką celowniczą	500	500	150	
• bez lustra	800	1000	nie dotyczy	
Czas [s]				
• w trybie dokładnym (inicjalny)	0,9	0,9	1,2	
• w trybie trackingu	0,4	0,4	0,4	
Pomiar bezlustrowy z plamką laserową	tak	tak	nie	
SERWOMOTORY				
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	tak	tak	nie	
Jednoosobowa stacja robocza	tak	tak	nie	
Szybkość [st./s]	120	180	nie dotyczy	
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA				
Jednostronna/dwustronna	jednostronna	jednostronna	dwustronna	
Rozmiar	4,3 cala	4,3 cala	160 x 64 px	
Kolorowy; dotykowy	tak; tak	tak; tak	nie; nie	
Liczba klawiszy	24	24	24	
REJESTRACJA DANYCH				
Pojemność pamięci wewnętrznej	1 GB	1 GB	24 000 pkt, 30 MB	
Typ pamięci zewnętrznej	pendrive	pendrive	brak	
Wymiana danych	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232	
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE				
System operacyjny	Windows Embedded Compact 7	Windows Embedded Compact 7	Topcon	
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/eksport DXF, DTM, SHF, szkic na mapie	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/eksport DXF, DTM, SHF, szkic na mapie	kodowanie, tyczenie, wcięcie, rzutowanie, pomiar czołówek, domiary	
Formaty wymiany danych	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap	Topcon TXT, WinKalk, C-Geo, GeoMap	
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	Li-Ion	Li-Ion	Ni-MH	
Ciągły pomiar kątów [h]	brak danych	brak danych	40	
Pomiar kątów i odległości [h]	2 x 4	2 x 4	9	
INNE				
Sterowanie z poziomu rejestratora	tak (Topcon, Sokkia)	tak (Topcon, Sokkia)	tak (Topcon, Sokkia)	
Diody do tyczenia	tak	tak	nie	
Pionownik laserowy	opcja	opcja	opcja	
Waga instrumentu z baterią [kg]	5,8	5,8	4,9	
Norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP65	IP54	
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	
Wypożyczenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie		bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie	
Gwarancja [miesiące]	36 na tachimetr, 60 na serwomotory	36 na tachimetr, 60 na serwomotory	do 36	
Cena netto zestawu standardowego [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	
Informacje dodatkowe	TS Shield do zdalnej komunikacji z instrumentem, Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru, opcja pracy jednoosobowej		wpis do instrumentu danych właściciela	
Dystrybutor	TPI	TPI	TPI	



	Topcon	Topcon	Topcon	Topcon
	IS-301/303/305	MS05A II/MS1A II	OS-101/OS-103/OS-105	PS-101/PS-103/PS-105
	2011	2014	2012	2012
	absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
	1"/3"/5"	0,5"/1"	1"/3"/5"	1"/3"/5"
	0,5"/1"/1"	0,1" lub 0,5"	0,5"/1"/1"	0,5"/1"/1"
	dwuosiowy; 1"; 6'	dwuosiowy; 0,5"; 4'	dwuosiowy; 1"; 6'	dwuosiowy; 1"; 6'
	30x; 45 (EDM - 49)	30x; 45 (EDM - 48)	30x; 45 (EDM - 48)	30x; 45 (EDM - 48)
	1,4	1,3	1,3	1,3
	impulsowa (EDM - fazowa)	fazowa	fazowa	fazowa
	2 + 2	0,8 + 1/1 + 1	2 + 2	1,5 + 2
	2 + 2	0,5 + 1/1 + 1	3 + 2	2 + 2
	3 + 2 (<200 m), 5 + 10 (200-350 m), 10 + 10 (>350 m)	1 + 1/2 + 1	3 + 2 (<200 m), 5 + 10 (200-350 m), 10 + 10 (>350 m)	3 + 2 (<200 m), 5 + 10 (200-350 m), 10 + 10 (>350 m)
	4000	3500	5000	6000
	5300	brak danych	6000	10 000
	brak danych	300	500	500
	2000	200	500	1000
	1,2	2,4	0,9	0,9
	0,3	0,4	0,3	0,4
	tak	tak	tak	tak
	tak	tak	nie	tak
	tak	opcja	nie	tak
	85	45	nie dotyczy	85
	jednostronna	dwustronna (opcja)	dwustronna	dwustronna
	240 x 320 px	3,7 cala	3,5 cala	3,5 cala
	tak; tak	tak; tak	tak; tak	tak; tak
	25	33	26	25
	1 GB	64 MB	500 MB	500 MB
	CF (typ I/II), pendrive	CF, pendrive	pendrive	pendrive
	RS-232, USB, Bluetooth (przez CF)	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth
	Windows CE.NET 4.2	Windows CE 6.0	Windows CE 6.0	Windows CE 6.0
	przekaz obrazu z wbudowanych kamer cyfrowych, pakiet programów drogowych, kodowanie, lista punktów, szkic na ekranie, wcięcia, przecięcia, mimosrody, rzutowanie, ciągi poligonowe, ruletki	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, program EXPERT oraz oprogramowanie przemysłowe 3-DIM Observer	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/eksport DXF, DTM, SHF, możliwość prowadzenia szkicu na mapie	tachimetria, tyczenie, wcięcia, powierzchnie, czołówki, pomiar niedostępnej wysokości, rzut na linię bazową, tyczenie z linii bazowej, domiary, import/eksport DXF, DTM, SHF, możliwość prowadzenia szkicu na mapie
	Topcon TXT, TXT użytk., DXF, SHP, MOSS, LandXML	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap	TXT, DXF, DWG, SHP, WinKalk, C-Geo, GeoMap
	3 Li-Ion	BDC58	Li-Ion	Li-Ion
	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
	3,5 (na 1 baterii)	2 x 4	20	2 x 4
	tak (Topcon, Sokkia)	tak (Topcon, Sokkia)	tak (Topcon, Sokkia)	tak (Topcon, Sokkia)
	tak	nie	tak	tak
	opcja	nie	opcja	opcja
	6,4	7,7	5,7	7,0
	IP54	IP65/IP65	IP65	IP65
	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
	3 baterie, ładowarka, okablowanie, rysik	bateria, ładowarka, kable, osłona od słońca, kompas	bateria, ładowarka, okablowanie, oprogramowanie	
	do 36	do 36	do 36	do 36
	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
	2 kamery, łączność na 300 m, transmisja wideo (10 fps), skanowanie z 20 Hz	akcesoria i oprogramowanie do pomiarów przemysłowych	TS Shield do zdalnej komunikacji z instrumentem, Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru	TS Shield do zdalnej komunikacji, Long Link (Bluetooth dalekiego zasięgu), boczny przycisk do wyzwalania pomiaru, opcja pracy jednoosobowej
	TPI	TPI	TPI	TPI



## TACHIMETRY

MARKA	Trimble	Trimble	Trimble	
MODEL	C3	C5	M3	
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2017	2013	
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna	
Dokładność	1", 2", 3" lub 5"	1", 2", 3" lub 5"	1", 2", 3" lub 5"	
Najmniejsza wyświetlana jednostka	0,1"	0,1"	0,1"	
Kompensator; dokładność; zakres	dwuosiowy; brak danych; 3"	dwuosiowy; brak danych; 3"	dwuosiowy; brak danych; 3,5"	
Luneta – powiększenie; średnica [mm]	30x (opcja: 19x lub 38x); 45	30x (opcja: 19x lub 38x); 45	30x (opcja: 19x lub 38x); 45	
Minimalna ogniskowa [m]	1,5	1,5	1,5	
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	impulsowa	impulsowa	impulsowa	
Dokładność [mm + ppm]				
• z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2	
• z tarczką celowniczą	3 + 2	3 + 2	3 + 2	
• bez lustra	3 + 2	3 + 2	3 + 2	
Zasięg [m]				
• z jednym lustrem	5000	5000	3000	
• z trzema lustrami	brak danych	brak danych	5000	
• z tarczką celowniczą	300	300	brak danych	
• bez lustra	800	800	400	
Czas [s]				
• w trybie dokładnym (inicjalny)	1,0	1,0	1,5	
• w trybie trackingu	0,5	0,5	0,8	
Pomiar bezlustrawy z plamką laserową	tak	tak	tak	
SERWOMOTORY				
Wyszukiwanie i śledzenie lustra	nie	nie	nie	
Jednoosobowa stacja robocza	nie	nie	nie	
Szybkość [st./s]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA				
Jednostronna/dwustronna	dwustronna	dwustronna	dwustronna	
Rozmiar	128 x 64 px	640 x 480 px	320 x 240 px	
Kolorowy; dotykowy	nie; nie	tak; tak	tak; tak	
Liczba klawiszy	21 + kierunkowe	10+ kierunkowe	26	
REJESTRACJA DANYCH				
Pojemność pamięci wewnętrznej	50 000 pkt	4 GB pamięci flash	1 GB	
Typ pamięci zewnętrznej	brak	kontroler, pendrive	kontroler, pendrive, chmura	
Wymiana danych	RS-232, USB (host), Bluetooth	RS-232, USB (host i klient), Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE				
System operacyjny	Nikon/Trimble	Windows Embedded Compact 7	Windows CE 6.0	
Funkcje pomiarowe i obliczeniowe	wcięcie wstecz, tyczenie, znane stanowisko, wysokość stanowiska, tachimetria, pomiar mimośrodowy, obliczenia	oprogramowanie terenowe Trimble Access, moduł drogowy, możliwość tworzenia własnych aplikacji (SDK)	oprogramowanie terenowe Trimble Access, moduł drogowy, możliwość tworzenia własnych aplikacji (SDK)	
Formaty wymiany danych	ASCII (Nikon, SDR2x, SDR33)	Trimble, DXF, SHP, TXT, CSV, RAW, LandXML, inne	Trimble, DXF, SHP, TXT, CSV, RAW, LandXML, inne	
BATERIA WEWNĘTRZNA – RODZAJ	2 Li-Ion	2 Li-Ion	2 Li-Ion	
Ciągły pomiar kątów [h]	22	14	28 (2 baterie)	
Pomiar kątów i odległości [h]	18	12	12 (2 baterie)	
INNE				
Sterowanie z poziomu rejestratora	tak, przez Bluetooth	tak, przez Bluetooth	tak, przez Bluetooth	
Diody do tyczenia	nie	tak	tak	
Pionownik laserowy	tak	tak	tak	
Waga instrumentu z baterią [kg]	4,4	4,4	3,8	
Norma pyło- i wodoszczelności	IP66	IP66	IP66	
Temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	
Wyposażenie standardowe (poza pudełkiem)	2 baterie, ładowarka, okablowanie	2 baterie, ładowarka, okablowanie	2 baterie, ładowarka, okablowanie	
Gwarancja [miesiące]	24	24	24	
Cena netto zestawu standardowego [zł]	od 19 900	od 23 900	od 23 900	
Informacje dodatkowe	autofokus, możliwość wymiany baterii bez przerywania pracy	autofokus, możliwość wymiany baterii bez przerywania pracy, technologia Locate2Protect	dwa gniazda na baterie umożliwiające nieprzerwaną pracę	
Dystrybutor	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	





Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
S5	S7	S9/S9 HP	SX10
2015	2015	2015	2016
absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
1", 2", 3" lub 5"	1", 2", 3" lub 5"	1"/0,5"	1"
0,1"	0,1"	0,1"	0,1"
dwuosioowy; 0,5"; 5,4'	dwuosioowy; 0,5"; 5,4'	dwuosioowy; 0,5"; 5,4'	dwuosioowy; 0,5"; 5,4'
30x; 40	30x; 40	30x; 40	84x; brak danych
1,5	1,5	1,5	1,7
impulsowa	impulsowa	impulsowa	Trimble Lightning 3DM
1 + 2	1 + 2	1 + 2/0,8 + 1	1 + 1,5
2 + 2	2 + 2	2 + 2 /3 + 2	2 + 1,5
2 + 2	2 + 2	2 + 2/3 + 2	2 + 1,5
2500 lub 5500	2500 lub 5500	2500 lub 5500/3000 lub 5000	5500
brak danych	brak danych	brak danych/7000	brak danych
2200	2200	2200/>150	800
2200	2200	2200/>150	800
1,2	1,2	1,2/2,5	1,6/1,2
0,4	0,4	0,4	0,4
tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak
115	115	115	115
dwustronna	dwustronna	dwustronna	obsługa przez Trimble Tablet PC lub Trimble T10
320 x 240 px	320 x 240 px	320 x 240 px	jak w kontrolerze
tak; tak	tak; tak	tak; tak	tak; tak
19 + kursor	19 + kursor	19 + kursor	jak w kontrolerze
w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera
kontroler, pendrive, chmura	kontroler, pendrive, chmura	kontroler, pendrive, chmura	kontroler, chmura
RS-232, USB, Bluetooth, klawiatura TCU	RS-232, USB, Bluetooth, klawiatura TCU	RS-232, USB, Bluetooth, klawiatura TCU	za pomocą kontrolera
w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera	w zależności od kontrolera	jak w kontrolerze
oprogramowanie terenowe Trimble Access, moduł drogowy, możliwość tworzenia własnych aplikacji (SDK)	wbudowana kamera Trimble VISION, funkcja skanowania, oprogramowanie Trimble Access, możliwość tworzenia własnych aplikacji (SDK)	konfiguracja w zależności od wersji, szeroki wybór specjalistycznych aplikacji pomiarowych, oprogramowanie terenowe Trimble Access	skanowanie z prędkością 26 600 pkt/s, 3 kamery w technologii Trimble VISION, możliwość wykonywania panoram, oprogramowanie terenowe Trimble Access, możliwość tworzenia własnych aplikacji (SDK)
Trimble, DXF, SHP, TXT, CSV, RAW, LandXML, inne	Trimble, DXF, SHP, TXT, CSV, RAW, LandXML, inne	Trimble, DXF, SHP, TXT, CSV, RAW, LandXML, inne	Trimble, DXF, SHP, TXT, CSV, RAW, LandXML, inne
Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
18	18	18	18
6,5-20	6,5-20	6,5-20	6,5-20
TCU, Slate, TSC3, Tablet PC	TCU, Slate, TSC3, Tablet PC	TCU, Slate, TSC3, Tablet PC	Trimble Tablet PC lub Trimble T10
tak	przez kamerę	przez wbudowaną kamerę	przez wbudowaną kamerę
nie	nie	nie	przez wbudowaną kamerę
5,5	5,5	5,5	7,5
IP65	IP65	IP65	IP55
-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50	-20 do 50
w zależności od konfiguracji	w zależności od konfiguracji	w zależności od konfiguracji	w zależności od konfiguracji
24	24	24	24
od 45 900	od 62 900	od 81 900	od 199 900
technologie: Locate2Protect, Trimble MagDrive, Trimble SurePoint, Trimble MultiTrack	technologie: Locate2Protect, Trimble VISION, Trimble FineLock, Trimble MagDrive, Trimble SurePoint, Trimble MultiTrack		skaner laserowy + precyzyjny tachimetr + stacja obrazująca VISION
Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja

# ZAMÓW PRENUMERATĘ GEODETY

WYBIERZ WERSJĘ PAPIEROWĄ,  
CYFROWĄ LUB OBYDWA!

