

Radzimy, jak wybrać tachimetr do pomiarów jednoosobowych



Z drugiej strony lunety

Niektórzy z czytelników już na samym początku artykułu mają być może ochotę przeskoczyć do kolejnego tematu. „Nie stać mnie na taki sprzęt, a poza tym nie jest mi potrzebny” – powie niejeden geodeta. Zachęcamy jednak, by jeszcze chwilę kontynuować lekturę, bo to się może opłacić!

Jerzy Królikowski

Moda na tachimetry zrobotyzowane (obsługiwane od strony tyczki z lustrem i rejestratorem) na dobre dotarła już do Polski. Zainteresowany zakupem geodeta musi jednak stawić czoło wielu obcym nazwom „najlepszych” technologii. MagDrive, PowerSearch, GeoTRAI, ATR+, Ultrasonic Direct Drive – to zaledwie próbka terminów, jakie znajdziemy w broszurach producentów „robotyków”. Z jednej strony dystrybutorzy będą nas zapewniać, że te unikatowe technologie wyróżniają ich sprzęt na tle konkurencji. Z drugiej zaś sceptyczni geodeci mogą uznać, że to tylko marketingowe hasła, bo tak naprawdę wszystkie tego typu instrumenty robią z grubsza to samo. Kto ma rację i jak w tym terminologicznym gąszczu dokonać mądrego wyboru?

• Dlaczego tak drogo?

Faktycznie, tachimetry jednoosobowe nie są tanie. Cena kompletnego zestawu zaczyna się od niecałych 50 tys. zł. Czasem można nieco zbić tę kwotę, trafiając na promocję lub kupując dodatkowo odbiornik GNSS. Natomiast najwyższej klasy tachimetry z opcją skanowania i obrazowania w podstawowych wersjach kosztują od stu kilkudziesięciu tysięcy

złotych w górę. Krajowi dystrybutorzy sprzętu pomiarowego nie pozostawiają też wątpliwości: w najbliższych latach nie ma co liczyć na znaczne przeceny. Jak tłumaczy jeden z nich, zaawansowanie tej kategorii sprzętu zapewnia czołowym producentom istotną przewagę na międzynarodowym rynku. Raczej nie będą oni zatem skorzy, by się tej przewagi pozbywać, np. sprzedając swoją technologię chińskim firmom. Na marginesie zwróćmy uwagę, że producenci z Państwa Środka od lat nie są w stanie wypuścić własnego tachimetru zrobotyzowanego, choć z pewnością bardzo by chcieli.

Jednak paradoksalnie to właśnie kwestie finansowe sprawiają, że coraz więcej polskich geodetów decyduje się na zakup tego typu instrumentów. Kalkulacja jest prosta: skoro „robotyk” może być obsługiwany jednoosobowo, to pozwala oszczędzić niekiedy nawet cały

etat. Przy szybko rosnących kosztach zatrudnienia sprawia to, że rata leasingu za ten sprzęt może okazać się niższa niż wynagrodzenie pomiarowego.

Dystrybutorzy, z którymi rozmawialiśmy, zgodnie potwierdzają, że dla wielu rodzimych firm geodezyjnych to kluczowy argument. Ale – jak zaraz dodają – korzyści z posiadania tachimetru jednoosobowego jest więcej. Bodaj najważniejszą jest zwiększona wydajność pracy, szczególnie odczuwalna przy pomiarze lub tyczeniu wielu punktów. Dodatkowym atutem jest możliwość łatwego łączenia różnych technologii pomiarowych (o czym szerzej w dalszej części artykułu). Liczy się również to, że geodeta – mając pełną kontrolę nad przebiegiem pomiarów – obniża ryzyko popełnienia błędów.

Na Zachodzie powyższe argumenty od lat są oczywistością, ale i u nas zaczęły trafiać na podatny grunt. – Obecnie zdecydowana większość naszej sprzedaży tachimetrów dotyczy instrumentów jednoosobowych – mówi Przemysław Wilbik z firmy TPI będącej dystrybutorem sprzętu Topcon. – Nie powinno to jednak dziwić. Tachimetr jest przecież urządzeniem, które służy przez wiele lat. Wymiana zużytego na nowszy, ale podobny model nie daje wielkich korzyści. Natomiast przejście na instrument jednoosobowy to już duży krok w rozwoju firmy – tłumaczy.

Oferta tachimetrów jednoosobowych w Polsce

- **Carlson Software:** CRx
- **GeoMax:** Zoom75, Zoom95
- **Leica Geosystems:** TS13, TS16, TS60, MS60
- **Spectra Geospatial:** Focus 35
- **Stonex:** R80
- **Topcon:** DS-200I, GT-600/1200, GT-500/1000, GTL-1000
- **Trimble:** S5, S7, S9, SX10, SX12

• Liczby niewiele mówią

Krajowi dystrybutorzy oferują obecnie 19 serii tachimetrów jednoosobowych 7 różnych marek (patrz ramka). Chcąc wybrać optymalny zestaw, wielu geodetów w pierwszej kolejności zajrzy do specyfikacji sprzętu. Niestety, jeśli chodzi o serwomotory i związane z nimi funkcje, broszury niewiele powiedzą.

Jedynym parametrem powtarzającym się u wszystkich producentów jest prędkość obracania się instrumentu. Dystrybutorzy nie mają wątpliwości, że nie jest to najważniejsza cecha „robotyków”. – Przy parametrach oferowanych obecnie na rynku nawet Usain Bolt nie byłby w stanie uciec z pola widzenia tachimetru – żartuje Przemysław Wilbik z TPI. – Co nam po imponującej szybkości obrotu, jeśli tachimetr może łatwo „gubić” lustro – dodaje Michał Przytuła z firmy Leica Geosystems. Odmienne patrzy na to zagadnienie Kamil Ciuraj z firmy Geotronics Dystrybucja, która oferuje sprzęt marki Trimble. – Jeśli porównamy czas pomiaru punktu w dwóch położeniach lunety (razem z obrotem), to model Trimble S6 jest szybszy od starszego S3 o pół sekundy. To niby niewiele, ale np. przy złożonym systemie monitoringu przekłada się na wymierne oszczędności czasowe – podkreśla.

W specyfikacjach sprzętu często mowa jest też o zasięgu działania pomiaru jednoosobowego. Tu należy rozróżnić dwie rzeczy. Pierwsza to zasięg funkcji wyszukiwania lustra, który w najlepszych tachimetrach przekracza kilometr. Na przykład Trimble deklaruje, że w przypadku jego technologii FineLock Long Range wartość ta wynosi nawet 2,5 km. Analizując ten parametr, trzeba jednak mieć na uwadze, że – podobnie jak w tachimetrach obsługiwanych dwuosobowo – faktyczny zasięg pomiaru zależy od rodzaju przyrządu oraz aktualnych warunków terenowych. Drugi aspekt dotyczy komunikacji między tachimetrem a rejestratorem. Najczęstszym rozwiązaniem jest Bluetooth dalekiego zasięgu działający na dystansie do kilkuset metrów. Bardziej rozbudowane modele oferują zaś komunikację radiową pozwalającą pracować na znacznie większych odległościach.

Tu można jednak zadać pytanie, czy śrubowanie tego parametru jest w ogóle istotne, skoro i tak mało kto odważy się odejść od tak cennego sprzętu dalej niż 200–300 metrów? W ocenie Jakuba Krzysztonia z firmy NaviGate (będącej dystrybutorem marki Spectra Geospatial) znacznie ważniejsza jest stabilność połączenia. – W rozmowach z klientami często słyszę, że w niektórych konkurencyjnych rozwiązaniach bywa z tym spory problem. Po niedawnych zmianach w modelu Spec-



Tachimetr Leica TS16 w zestawie SmartPole

tra Focus 35 kwestia ta jest już u nas bardzo dobrze dopracowana – podkreśla.

Innym parametrem pojawiającym się w broszurach jest czas odnajdywania lustra. Choć wydaje się on przydatny, to również do niego należy podchodzić z dystansem. Podobnie jak w przypadku czasu „łapania fiksa” w odbiornikach GNSS wiele zależy bowiem od konkretnych warunków pomiarowych. Zresztą, co nam po tym parametrze, skoro publikuje go tylko dwóch producentów? Nawiasem mówiąc, podobnie skąpo jest z informacjami o takich cechach, jak: precyzja/dokładność celowania, najkrótszy dystans szukania czy minimalny odstęp między przyrządami dla określonej odległości. Skoro zatem broszury niewiele nam mówią, pora zajrzeć do wnętrza instrumentów.

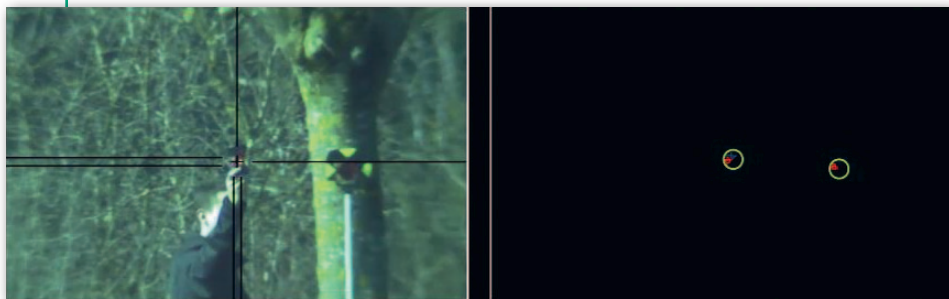
• Co zapewnią kocie ruchy?

Można by sądzić, że zdalne poruszanie instrumentem nie stanowi przy współczesnych technologiach problemu. Ale gdyby tak było, wybór „robotyków” byłby nieporównanie większy! Głównym wyzwaniem jest tu zapewnienie wysokiej precyzji działania serwomotorów oraz ich bezawaryjności. Dlatego większość producentów jednoosobowych tachimetrów montuje we wszystkich swoich modelach tylko jeden typ serwomotorów, a ewentualne różnice między nimi wynikają wyłącznie z ograniczeń zdefiniowanych w oprogramowaniu. Wyjątkiem jest Leica Geosystems.

Podstawowym typem są serwomotory mechaniczne. Jeszcze na początku XXI wieku były one standardem, dziś znajdziemy je w sprzęcie marek Spec-



Robotyki warto testować w okolicy drzew (na fot. Spectra Geospatial Focus 35)



Fot. Leica Geosystems

Tak tachimetr robotyczny „widzi” pryzmat (na przykładzie technologii Leica ATR+)

tra Geospatial, GeoMax, Carlson i Stonex oraz w wybranych modelach Leica Geosystems (TS13 i TS16). Główną zaletą instrumentów z tego typu komponentami jest niższa cena.

Ale w bardziej zaawansowanych modelach Leiki oraz we wszystkich zmotoryzowanych seriach Trimble’a i Topcon montowane są serwomotory działające na zupełnie innej zasadzie. W ocenie Michała Przytuły serwomotory piezoelektryczne, które znajdziemy w modelach Leica MS60, TS60, są nie tylko szybsze,

ale mają też wydłużony interwał międzyserwisowy.

Topcon stawia z kolei na serwowotory ultrasoniczne. Na rynku pojawiła się już ich III generacja. – Przede wszystkim pozwoliły one znacznie zmniejszyć rozmiary i wagę tachimetru – wyjaśnia Przemysław Wilbik. – Zużywają ponadto mniej energii, co pozwala wydłużyć czas pracy i zmniejszyć rozmiar akumulatorów. Oferują szybszy czas reakcji. Światnie radzą sobie chociażby ze śledzeniem pryzmatu przy wibrującym powietrzu, gdy muszą wykonywać dużo drobnych ruchów. Ale najważniejsze, że są mniej awaryjne, a czas ich życia jest dłuższy. Żeby nie być gołosłownym, Topcon obejmuje swoje serwomotory aż 5-letnią gwarancją, podczas gdy dla samych tachimetrów wynosi ona 3 lata – wyjaśnia przedstawiciel TPI. Do innych zalet serwowotorów Topcon należy możliwość regulowania trybu działania przez samego użytkownika. – Pozwala to dostosować reakcje instrumentu do własnych przyzwyczajęń oraz typu wykonywanej pracy – mówi Przemysław Wilbik.

Na kwestię mniejszych wymiarów i wzrostu bezawaryjności zwraca uwagę również Kamil Ciuraj. – W sprzęcie Trimble’a montowane są serwomotory magnetyczne, których działanie inspirowane jest pociągami typu Maglev. W dużym skrócie za obracanie instrumentu odpowiada pole elektromagnetyczne wyzwalane przez prąd, a prąd, jak wiadomo, się nie psuje. W efekcie tylko 2% awarii tachimetrów Trimble’a związane jest z serwowotorami – podkreśla przedstawiciel Geotronics Dystrybucja. Radzi, by kupując sprzęt pomiarowy, zwracać uwagę na całkowity koszt inwestycji. Wprawdzie cena tachimetru z lepszymi serwowotorami może okazać się wyższa, ale później oszczędzimy na naprawach i przeglądach oraz na związanych z tym przestojach. Wśród innych zalet sprzętu Trimble’a Kamil Ciuraj wymienia technologię SurePoint wykorzystującą odmienną budowę instrumentów Trimble. System zmiany

położenia osi lunety działa tu niezależnie od systemu odczytu wartości kąta poziomego i pionowego. W praktyce technologia automatycznie kompensuje wychylenie rozpoziomowującego się instrumentu (tj. gdy instrument sam fizycznie zmienia oś celową) przy zachowaniu prawidłowej wartości kąta poziomego i pionowego w trakcie celowania/tyczenia punktu. SurePoint utrzymuje orientację stanowiska, a nawet pozwala na dopoziomowanie instrumentu w trakcie prac bez utraty orientacji. Kiedy to się może przytrafić? Choćby przy zapadaniu się nóg statywu czy podczas pracy przy silnym wietrze.

Z argumentem, że serwomotory mechaniczne są bardziej awaryjne, nie zgadza się Michał Przytuła. – Mając uniikatową możliwość porównywania ich z piezoelektrycznymi, możemy stwierdzić, że są one równie niezawodne i bezawaryjne w użytkowaniu – zapewnia przedstawiciel Leica Geosystems.

• Śledzić każdy może, trochę lepiej lub trochę gorzej

Jeśli zapytać dystrybutorów, co jest głównym atutem tachimetrów jednoosobowych, zgodnie odpowiedzą: mechanizmy wyszukiwania i śledzenia lustra. W sprzyjających warunkach wszystkie działają podobnie, ale gdy w polu widzenia instrumentu znajdują się inne pryzmaty bądź elementy silnie odbijające światło (czasem wystarczy kamizelka odblaskowa), na jaw wychodzą spore różnice. Oczywiście wszyscy dystrybutorzy zapewniają, że ich sprzęt świetnie sobie z tymi wyzwaniami radzi. Kolejnym utrudnieniem jest chwilowe przesłonięcie pryzmatu np. przez gałąź czy przejeżdżający samochód. Tachimetr szybko z powrotem go odnajdzie czy będzie marnował cenne sekundy na skanowanie całego otoczenia?

Producenci oferują różne technologie, które pomagają rozwiązywać te problemy. Na przykład Jakub Krzysztoń z firmy NaviGate zwraca uwagę, że w tachimetrze Spectra Focus 35 za śledzenie lustra odpowiada kamera pracująca z częstotliwością 109 Hz, a więc instrument jest w stanie nadążać nawet za gwałtownymi ruchami tyczki. W sprzęcie Trimble’a częstotliwość jest jeszcze wyższa i wynosi 330 Hz, choć – jak podkreśla Kamil Ciuraj – śledzenie lustra odbywa się na innej zasadzie niż u konkurencji. – W instrumentach innych marek pryzmat wykrywany jest na podstawie informacji o intensywności odbicia wiązki lasera wspieranej obrazem z kamery. Tymczasem tachimetry Trimble’a wykorzystują tylko intensywność



Aktywny pryzmat Topcon wraz z przyciskiem do wyzwalania pomiaru

ność. Dzięki temu skuteczność śledzenia nie jest ograniczona rozmiarami matrycy kamery. W praktyce pozwala to np. pracować z minipryzmatem na większych odległościach bądź skutecznie śledzić zwykły pryzmat mimo jego częściowego przesłonięcia – wyjaśnia przedstawiciel firmy Geotronics Dystrybucja.

Michał Przytuła z Leica Geosystems zachwala z kolei technologię ATR+, która czyni instrumenty tej marki „pierwszymi samouczącymi się tachimetrami na rynku”. Co kryje się za tą frazą? Otóż według zapewnień producenta modele z ATR+ samodzielnie analizują otoczenie w poszukiwaniu obiektów, które mogłyby pomylić z pryzmatem, by w późniejszej pracy je pomijać. Automatycznie dostosowują ponadto parametry śledzenia do otoczenia (np. warunków oświetleniowych), dzięki czemu użytkownik nie musi każdorazowo przed rozpoczęciem pracy ręcznie definiować ustawień. Geodeta może ponadto określać różnorodne filtry (np. odległości czy azymutu), które uniemożliwią „zapięcie” się tachimetru na niewłaściwy pryzmat. Przedstawiciel Leica Geosystems zwraca ponadto uwagę na dwie technologie: PowerSearch mającą przyspieszać odnalezienie lustra oraz DynamicLock, która automatycznie wyszuka i zablokuje się na pryzmacie – nawet jeśli cel jest w ruchu.

– Podczas gdy większość producentów skupia się jedynie na funkcjach wyszukiwania ze względu na częste gubienie pryzmatu, Topcon koncentruje się na sposobach nieprzerwanego śledzenia – zapewnia Przemysław Wilbik. – Weźmy na przykład zgubienie lustra za gałąź podczas poruszania się z tyczką. W starszych wersjach algorytmy Topcon po prostu zakładały dalszy ruch jednostajny, teraz są o wiele bardziej złożone i skuteczniejsze – wyjaśnia przedstawiciel TPI. Uwagę zwraca też na możliwość wyboru przez użytkownika trybu wyszukiwania lustra. – Przykładowo, jeden lepiej sprawdzi się na terenie płaskim, a inny okaże się szybszy przy większych deniwelacjach – tłumaczy. Do zalet sprzętu Topcon zalicza technologię UltraTrac pozwalającą osiągnąć dokładność docelowania na poziomie 0,1 mm. W broszurach Topcon znajdziemy ponadto termin Smooth Drive Control. – Technologia ta pozwala osiągnąć częstotliwość pomiaru na poziomie nawet 10 Hz. Umożliwia to rzeczy, które dotychczas były dla tachimetrów nieosiągalne, np. śledzenie pryzmatów zamontowanych na dronach – mówi przedstawiciel TPI.

By uzyskać absolutną pewność, że tachimetr będzie celował wyłącznie na ten jeden właściwy pryzmat, Topcon oferuje tzw. lustro aktywne emitujące wią-



Pryzmat aktywny Trimble'a wyposażony jest w dwa rzędy diod

kę lasera o określonych parametrach. W ocenie Przemysław Wilbik urządzenie sprawdzi się w miejscu, gdzie jednocześnie pracuje wiele pasywnych luster. Chwali w nim ponadto możliwość wyznaczania pomiaru przy użyciu specjalnego przycisku, bez konieczności używania rejestratora, co znakomicie usprawnia wyznaczenie współrzędnych dużej liczby punktów. Kolejną właściwością lustra aktywnego jest możliwość pracy na większych odległościach. Przedstawiciel TPI szczerze przyznaje jednak, że popularność tego produktu nie jest duża. – Gdy przedstawiamy pryzmat aktywny naszym klientom, więk-

szość jest pod wrażeniem, ale ostatecznie uznają, że w ich pracy jest zbędny. Mechanizm śledzenia luster pasywnych Topcon jest już bowiem wystarczająco skuteczny – podkreśla.

Pryzmaty aktywne oferuje również Trimble, choć działają one w innej technologii. – Bazują na układzie niewielkich diod, które pozwalają skutecznie śledzić lustro nawet przy jego częściowym przesłonięciu. Ponadto na pryzmacie można zamontować odbiornik GNSS – tłumaczy Kamil Ciuraj.

Z pryzmatów aktywnych nie korzystają natomiast instrumenty Leica Geosystems. – Producent ten świadomie nie



Topcon GT-600 w zestawie do pracy hybrydowej

wprowadza do swojej oferty pryzmatów wymagających dodatkowego zasilania, a tym samym zwiększających ciężar zestawu pomiarowego. Technologia ATRplus nadaje pryzmatowi wirtualny identyfikator, a w pamięci instrumentu zapisywane są wszystkie dotyczące go informacje: prędkość poruszania się, odległość od tachimetru czy siła odbicia sygnału – wyjaśnia Michał Przytuła.

Innym rozwiązaniem, które znakomicie usprawnia wyszukiwanie lustra, jest wykorzystanie wskazań odbiornika GNSS zamontowanego na tyczce. Rozwiązanie takie oferują: Topcon, Trimble, Spectra Geospatial, Carlson, Stonex i GeoMax. Co ważne, w przypadku tych pierwszych trzech marek wcale nie potrzebujemy instrumentu RTK – wystarczy zwykły GPS wbudowany w rejestrator. Paweł Grabowski z Carlson Software zwraca z kolei uwagę na rozbudowaną integrację TS–GNSS w oprogramowaniu SurvCE oraz SurvPC – to chociażby funkcje Backup Tracking (prezentacja pozycji nieaktywnego odbiornika), Smart Lock (automatyczne blokowanie się na lustrze, gdy tyczka zwalnia) czy Follow Me (ciągłe śledzenie tyczki na podstawie wskazań GNSS).

Co niektórych może zdziwić, śledzenia tyczki z wykorzystaniem odbiornika

GNSS nie znajdziemy w sprzęcie marki Leica. Dlaczego? – Możliwości technologii PowerSearch i SpeedSearch pozwalają wyszukać pryzmat nawet tam, gdzie może być to kłopotliwe dla odbiornika GNSS, np. w hali, pod stropem czy w tunelu – odpowiada Michał Przytuła.

• Skanery, kamery, softy, satelity

Skoro o odbiornikach satelitarnych mowa, zdecydowana większość jednoosobowych tachimetrów oferuje integrację z instrumentami GNSS-RTK. Choć rozwiązanie funkcjonuje pod różnymi nazwami (Leica określa je jako SmartPole, Topcon – pomiary hybrydowe, a Trimble – pomiary zintegrowane), w gruncie rzeczy chodzi o to samo, czyli o obsługę dwóch różnych instrumentów z poziomu jednego rejestratora. Pozwala to nie tylko sprawnie wyznaczyć współrzędne stanowiska tachimetru czy – jak wspomnieliśmy wcześniej – odnaleźć pryzmat, ale także prowadzić pomiary w miejscach niewidocznych dla tachimetru. To z kolei umożliwia zredukowanie liczby stanowisk. Ale praktycznych zastosowań tej technologii jest więcej – część punktów możemy np. pomierzyć szybciej metodą satelitarną, a tam, gdzie wymagana jest wysoka dokładność, przechodzimy na tachimetrię.

Jest tu tylko jeden drobny haczyk – i tachimetr, i odbiornik GNSS muszą być tej samej marki. Chcąc poszerzyć możliwości swojego tachimetru o współpracę z odbiornikiem GNSS, można go dokupić w dowolnym momencie, bez konieczności dodatkowej, płatnej aktualizacji oprogramowania.

Niezmiernie ważnym kryterium przy wyborze tachimetru jednoosobowego jest oprogramowanie polowe, które pozwala wycisnąć z tego typu instrumentów znacznie więcej niż tylko prosty pomiar i tyczenie. Jednym z wielu przykładów jest pomiar interwałowy, przydatny np. przy kontroli powierzchni płaskich.

Generalnie wszyscy producenci „robotyków” oferują bardzo zaawansowany software, łatwy do rozbudowania o dodatkowo płatne moduły. Można by o tym napisać oddzielny obszerny artykuł, w tym miejscu zwrócimy uwagę jedynie na intuicyjność obsługi. Skomplikowana aplikacja nie tylko obniża wydajność, ale może nawet sprawić, że o dostępności pewnych przydatnych narzędzi w ogóle nie będziemy mieli pojęcia. Aspekt ten mają na uwadze dystrybutorzy. Kamil Ciuraj z Geotronics Dystrybucja podkreśla, że w oprogramowaniu Trimble Access „klikologię” ograniczono do minimum. Michał Przytuła z Leica Geosystems zwraca uwagę, że pracę z aplikacją Captivate ułatwiają intuicyjne objaśnienia poszczególnych funkcji – tekstowe i rysunkowe. Przemysław Wilbik z TPI zaznacza z kolei, że pełnię możliwości oprogramowania Magnet pozwala zgłębić seria filmów udostępnionych na YouTube. Natomiast Jakub Krzysztoń z NaviGate zauważa, że aplikacja Spectra SurveyPro jest na bieżąco dostosowywana do sugestii napływających od jej użytkowników.

Możliwości tachimetru jednoosobowego znacznie poszerza praca na obrazie z wbudowanej kamery – znajdziemy ją w instrumentach serii Leica TS16, MS60 i TS60, Trimble S7, S9, SX10 i SX12 oraz Topcon DS. Dzięki niej możemy np. bez podchodzenia do instrumentu prowadzić pomiary bezlustrkowe, wyświetlać wyniki pracy na zdjęciach, dokumentować pomiary czy upewniać się, że tachimetr celuje na pryzmat, a nie np. na kamizelkę.

Na najwyższej półce znajdują się natomiast tachimetry skanujące (Trimble S9, SX10 i SX12, Leica MS60, a także Topcon GTL-1000 z dołączonym modułem skanującym). To istne kombajny pomiarowe, mierzące nawet do 30 tys. pkt/s, które znacząco skracają listę zadań niemożliwych do wykonania. Jak podkreśla Kamil Ciuraj, dopiero ta kategoria sprzętu robi pełny użytek z potencjału serwomotorów.



Tachimetr skanujący Trimble SX10 mierzy nawet 26 tys. pkt/s

O konkretnych moglibyśmy napisać wiele. W tym miejscu zasygnalizujmy jedynie, że każdy z tych trzech producentów rozwija swoje tachimetry skanujące według innych technologii, z czym wiążą się zarówno pewne zalety, jak i ograniczenia (np. co do dokładności i zasięgu pomiaru).

• Pamiętaj o akcesoriach

Na wydajność pracy z tachimetrem jednoosobowym duży wpływ mają akcesoria. Najważniejszy jest rejestrator. Oczywiście każdy geodeta ma tu własne preferencje, choć np. Kamil Ciuraj poleca urządzenia z pełną klawiaturą QWERTY, które zapewniają wysoką wydajność pracy niezależnie od warunków pogodowych. Ponadto w jego ocenie spore możliwości daje pancerny tablet wyposażony w system Windows pozwalający korzystać z zaawansowanych funkcji oprogramowania biurowego również w terenie.

Przemysław Wilbik zauważa z kolei, że dla początkujących użytkowników „robotyków” wyzwaniem może być jednocześnie trzymanie tyczki i obsługa rejestratora – tu sporym ułatwieniem okazują się specjalne szelki na kontroler. Radzi, by zadbać o takie detale, jak odpowiedni uchwyt na rejestrator, który nie zasłania kamery i portów. Podobnie jak inni dystrybutorzy zaleca ponadto, by zastanowić się nad zakupem minipryzmatu, który dzięki swojej lekkości znakomicie usprawnia prace w niewielkiej odległości od tachimetru.

Kwestią wartą rozważenia jest też wyświetlacz w tachimetrze – w niektórych „robotykach” już w ogóle go nie ma, ale w niektórych jest oferowany jako dodatkowo płatna opcja. Na moduł ten powinniśmy się zdecydować, jeśli mimo niewątpliwych zalet pomiaru jednoosobowego chcemy pozostawić sobie możliwość bezpośredniej obsługi instrumentu.

• Przezorny zawsze ubezpieczony

Z pewnością nie brak geodetów, dla których argumentem przeciwko zakupowi „robotyka” są obawy o bezpieczeństwo. No bo jak na nieogrodzonym terenie pozostawić sprzęt wart przynajmniej kilkadziesiąt tysięcy złotych? Odpowiadając na te obawy, część producentów przygotowała specjalne rozwiązania. W Trimble’u to Locate2Protect, a w modelach Leica – LOC8 (analogiczną usługę Topcon TSschild zamknęto 31 października br.). Rozwiązania te pozwalają, po pierwsze, zlokalizować instrument. Jest to przydatne nie tylko do odnalezienia skradzionego instrumentu, ale i do zarządzania większą liczbą tachimetrów. Po drugie, technologie te umożliwiają zdalne zablokowanie urządzenia.



Spory wpływ na wydajność pracy z „robotykiem” ma wybór rejestratora. Na fot. Trimble TSC7

Cóż nam jednak po nawet najbardziej zaawansowanych funkcjach, skoro kilka dni od kradzieży nasz tachimetr znajdzie się – dajmy na to – w Kongu? Dlatego w ocenie Przemysława Wilbika najbardziej sprawdzonym rozwiązaniem jest po prostu ubezpieczenie swoich instrumentów pomiarowych. Nie jest to wielki koszt, a pozwala spać spokojnie.

• Kryteria wyboru

Powyższe wywody prowadzą do jednego prostego wniosku. Nie da się wybrać tachimetru jednoosobowego tylko na podstawie lektury broszur i porównywania suchych parametrów. Konieczne jest przetestowanie interesujących nas instrumentów w terenie. Tylko jak to zrobić, szczególnie jeśli nie mamy doświadczenia w ich obsłudze?

– Najlepiej pojechać tam, gdzie zazwyczaj pracujemy. Wtedy odczuwamy różnicę w wydajności względem klasycznego tachimetru – radzi Jakub Krzysztoń z firmy NaviGate. Przemysław Wilbik z TPI rekomenduje zaś, by wybrać teren, na którym dużo się dzieje – wizurę przesłaniającą drzewa, jest spory ruch maszyn budowlanych i pracowników budowy, nie brakuje też odbłaskowych powierzchni. Spróbujemy na różne sposoby zgubić lustro. – Każdy, nawet najlepszy tachimetr w końcu to zrobi. Wtedy zwróćmy uwagę, jak szybko i skutecznie instrument odzyska przyzmat – przekonuje Michał Przytuła.

W ocenie Jakuba Krzysztonia warto przyrzeć się stabilności połączenia tachimetru z rejestratorem oraz przetestować, jak radzi sobie z minipryzmatem. Dobrze ponadto upewnić się, że dystrybutor udostępnił nam do testów akurat taki model, jaki nas interesuje, a nie np. jego bardziej rozbudowaną (a więc i droższą) wersję.

Kamil Ciuraj przede wszystkim radzi, by decyzję o zakupie „robotyka” bardzo dobrze przemyśleć, bo oznacza ona poważne konsekwencje na wiele lat. Dlatego oprócz testów terenowych warto uważnie przeczytać opisy technologii publikowane przez poszczególnych producentów. – To tam, a nie w broszurach, wypatrzmy spore różnice – przekonuje przedstawiciel Geotronics Dystrybucja. Jak podkreśla, w praktyce wybór jednoosobowego tachimetru na lata przywiązuje nas do konkretnego producenta rozwiązań pomiarowych (oprogramowania, rejestratora czy współpracującego z tachimetrem odbiornika GNSS) oraz przyjętej przez niego ścieżki rozwoju. Warto się także przyrzeć kosztom użytkowania sprzętu. Czy w okresie gwarancji wymagane są obowiązkowe przeglądy? Ile kosztują usługi serwisu? Może się okazać, że tańszy sprzęt jest paradoksalnie droższy. A skoro o pieniądzach mowa, warto też sprawdzić, jak szybko tracą na wartości używane „robotyki” poszczególnych marek.

Mając za sobą wiele godzin rozmów z dystrybutorami oraz pokazy ich sprzętu, nie wątpię, że wybór pierwszego tachimetru jednoosobowego może przyprawić o ból głowy. Najpierw wydaje się, że wszystkie instrumenty robią z grubsza to samo, ale po wgrzyzieniu się w temat na jaw wychodzą spore różnice nie tylko między poszczególnymi producentami, ale nawet między modelami jednej serii. Decyzję o zakupie „robotyka” warto więc spokojnie przeanalizować, choć z pewnością nie ma co odkładać jej w nieskończoność. Przykład krajów zachodnich dobitnie pokazuje bowiem, że tachimetr zrobotyzowany może nasz geodezyjny biznes mocno pchnąć do przodu.

Tekst i zdjęcia Jerzy Królikowski