

# TELESKOP

NR 2/2010



## KONTROLERY OD SPECTRY PRECISION

3 modele, 9 konfiguracji sprzętowych, z aplikacją Survey Pro – wydajne komputery polowe do obsługi GPS i tachimetrów

## NIKON NIVO C

tachimetr z systemem operacyjnym Windows i oprogramowaniem z funkcjami drogowymi

## PIERWSZE KROKI Z ASG-EUPOS

opracowanie wyników z pomiarów statycznych

# CZAS BIEGNIE... MUSIMY BYĆ SZYBCY I DOKŁADNI

Szef rządu Donald Tusk stwierdził ostatnio, że Polska to największy plac budowy dróg w Europie. Na etapie realizacji jest w tej chwili kilkanaście większych i mniejszych odcinków autostrad i dróg ekspresowych. Wszystkie w związku ze zbliżającymi się wielkimi krokami mistrzostwami EURO 2012 w piłce nożnej. Do końca tego roku rozstrzygnie się kolejne 18 przetargów na łączną kwotę 14 mld zł. Już w tym roku rozpocznie się budowa kilku odcinków autostrad A1, A2 i A4.



Takie informacje to miód na nasze geodezyjne serca (i portfele), mocno nadwyrężone długą i śnieżną zimą, gdy wielu z nas musiało zrobić sobie przymusowe ferie. Żeby odrobić straty, nasza praca w terenie musi stać się jeszcze wydajniejsza niewymagająca poprawek. Ma to szczególne znaczenie przy zadaniach drogowych, gdzie mamy do czynienia z dość skomplikowanymi zagadnieniami kłotoid, przekrojów, przechytek, pikietażu, łuków kołowych i tyczenia skarp. Zleceniodawcy są przeważnie wymagający, nie tolerują spóźnień i oczekują od nas najlepszych wyników.

Na kolejnych stronach TELESKOPU prezentujemy kilka nowoczesnych rozwiązań pomiarowych – wysokiej jakości tachimetr z oprogramowaniem do tyczenia tras drogowych, rejestratory – i pokazujemy sposób obróbki obserwacji statycznych GPS w systemie ASG-EUPOS. Wszystko, co pozwoli nam mieć znaczący wpływ na końcowy efekt budowanych autostrad.

Dariusz Stepnowski,  
prezes IMPEXGEO

# NOWY MODEM KOMÓRKOWY Z BLUETOOTH I WI-FI

Firma Trimble wprowadziła do swojej oferty nowoczesny modem komórkowy o nazwie TDL 3G. To kompaktowej wielkości urządzenie, pracujące w technologii sieci komórkowych trzeciej generacji 3.5G (GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA), zapewni najszybsze przesyłanie danych, co umożliwi m.in. szerokopasmowy dostęp do internetu bezpośrednio w terenie.

Modem komunikuje się z rejestratorami polowymi (zewnętrzny bądź zintegrowany z odbiornikami GPS) oraz komputerami z desktopowym systemem Windows, bezprzewodowo za pomocą zintegrowanego łącza Bluetooth lub Wi-Fi. Dzięki TDL 3G geodeta może bez wracania do biura wysłać mailem (za pomocą laptopa lub kontrolera GPS) wyniki wykonanych pomiarów czy odebrać pocztę elektroniczną z danymi do realizacji projektu. Jednak najważniejszą funkcją nowego modemu Trimble jest współpraca z rejestratorami polowymi

i odbiór poprawek korekcyjnych ze stacji referencyjnych do pomiarów GPS/GNSS. Urządzenie umożliwia korzystanie zarówno z poprawek DGPS dla instrumentów GIS-owych, jak i korekt precyzyjnych do pomiarów RTK (np. z ASG-EUPOS).

Modem Trimble TDL 3G posiada bardzo wydajny akumulator litowo-jonowy o pojemności 3000mAh, który wystarcza na ok. 12 godz. ciągłej pracy w terenie. Obudowa urządzenia, pod którą kryje się port miniUSB i instaluje się kartę SIM, w pełni chroni elektronikę przed wodą i pyłem (norma IP67). Po jednorazowej konfiguracji modemu jego późniejsza obsługa w terenie sprowadza się do naciśnięcia jednego przycisku.



Wydawca: IMPEXGEO sp.j.  
Redaktor: Dariusz Stepnowski  
Redakcja: IMPEXGEO, ul. Platanowa 1  
Michałów Grabina, 05-126 Nieporęt k. Warszawy  
www.impexgeo.pl, impexgeo@pol.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Wszystkie nazwy i znaki użyte w biuletynie są znakami handlowymi zastrzeżonymi przez ich właścicieli. Firma IMPEXGEO nie odpowiada za treść powierzonych materiałów. Żadne z zamieszczonych tu informacji nie są ofertami w rozumieniu prawa handlowego, nie stanowią też oferty w świetle prawa handlowego. IMPEXGEO zastrzega sobie prawo zmiany opublikowanych treści, będących wynikiem modyfikacji oferty przez dostawcę.

Biuletyn w formie elektronicznej do pobrania ze strony [www.impexgeo.pl](http://www.impexgeo.pl)

# W TRASIE Z NIKONEM NIVO C



Nikonem Nivo C – tachimetrem z systemem operacyjnym Windows i aplikacją Survey Pro – wykonamy nawet najbardziej skomplikowane pomiary i obliczenia bezpośrednio w terenie.

Nikon Nivo C to jeden z najnowszych tachimetrów na rynku, który został przedstawiony pod koniec 2009 roku na targach INTERGEO w Niemczech, a do sprzedaży w Polsce wszedł na początku tego roku. Instrument ten to tradycyjnie najwyższej jakości japońska optyka, ale też wprowadzenie nowego dla Nikona dalmierza bezlustrowego (laserowego) z widoczną plamką wspomagającą celowanie o zasięgu do 300 m (dokładność 2 mm + 2 ppm). Sprzęt ten występuje w 3 wersjach dokładności pomiaru kąta (2, 3 i 5"), więc może być używany zarówno do prac inżynierskich, jak i typowych zadań topograficznych. Innowacją jest wyposażenie sprzętu w dwie wewnętrzne baterie zasilające Li-Ion, które zapewniają nawet do 57 godz. pracy w terenie. Baterie mogą być wymieniane bez przerywania pracy instrumentu. Tachimetry charakteryzują się wysoką normą pyło- i wodoszczelności IP66, co pozwala pracować nawet w najcięższych warunkach atmosferycznych. Instrument z bateriami waży nie więcej niż 4 kg, objęty jest 4-letnią gwarancją.

Jak już wspomnieliśmy, sterowanie Nivo C odbywa się za pomocą dużego, dotykowego ekranu. Sprzęt wyposażony jest w system operacyjny Windows oraz profesjonalną aplikację pomiarową Survey Pro (tę samą, którą steruje się odbiornikami

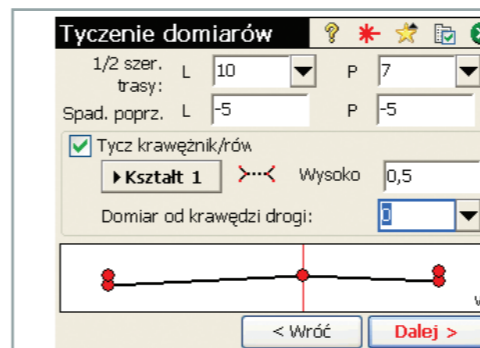
satelitarnymi Spectra Precision EPOCH 25 i EPOCH 35). To właściwie ona i jej rozbudowane narzędzia decydują o niebywałych możliwościach nowego Nikona. Oprogramowanie posiada wszystkie potrzebne do codziennej pracy funkcje (rejestracja pikiet wraz z kodowaniem, tyczenie, wcięcia, rzutowanie, domiary, podgląd mapowy itp.). Nie będziemy ich opisywać, ponieważ dużo ciekawsze są narzędzia do zadań drogowych.

W Survey Pro najważniejszy w pomiarach drogowych jest zestaw funkcji do tworzenia i edycji tras. Pozwalają one w łatwo i szybko zdefiniować elementy poziome i pionowe osi drogi poprzez wstawianie jej charakterystycznych linii. Użytkownik może bardzo precyzyjnie określać parametry elementów poziomych (linii, łuków kołowych, kłotoid), podając ich azymuty, długości, promienie czy kierunki zwrotów. Z kolei elementy pionowe określa się za pomocą ich długości i nachyleń.

Znajdziemy tutaj także narzędzia do sprawnego i szybkiego definiowania przekrojów poprzecznych. Służą do tego szablony zawierające informacje o szerokości drogi, jej pochyleniu, wysokości krawężnika i występowaniu skarpy lub rowu. Te pojedyncze elementy zwane są segmentami. Operator może również wprowadzać parametry poszerzeń drogi i przechytek.

Po stworzeniu wszystkich poziomych i pionowych elementów trasy, „nałożeniu” na nie zdefiniowanych szablonów z segmentami, podaniu pozycji punktu początkowego i pikietażu program sam połączy informacje w trójwymiarową linię. System dokonuje także automatycznego sprawdzenia poprawności zdefiniowanej trasy i wskazuje ewentualne błędy, wymuszając na operatorze wprowadzenie poprawek.

Wszystkie elementy konstrukcyjne trasy (oś i przekroje) mają określone współrzędne i mogą być tyczone w terenie. Każdy element trasy przed rozpoczęciem tyczenia można podejrzeć. Ważne, że oprócz suchych danych liczbowych program wyświetla prezentację graficzną trasy. Rozrysowany przekrój poprzeczny dużo łatwiej się odczytuje i wyłapuje ewentualne pomyłki niż poprzez analizę danych liczbowych. Geodeta może więc bardzo sprawnie tyczyć współrzędne poziome osi i elementów przekrojów według zdefiniowanego stałego pikietażu bądź w dowolnym miejscu trasy. Na ekranie tachimetru wyświetlane są projektowane wartości dla punktu tyczonego oraz wyniki pomiarów. Tyczenie może być wykonywane po współrzędnych, po domiarach lub po azymucie i odległości.



## Dodatkowe funkcje przydatne w zadaniach drogowych

- obliczenie i tyczenie krzywej (łuku, kłotoidy, paraboli, okręgu)
- tyczenie domiarów – uproszczone tyczenie tras
- tyczenie skarp
- tyczenie DTM na podstawie współrzędnych 3D
- podgląd mapowy
- różne wersje pomiarów mimośrodowych
- rozbudowane funkcje COGO (m.in. wcięcia, linia referencyjna, powierzchnia, rozwiązywanie trójkątów)

# KONTROLERY OD SPECTRY PRECISION

3 modele, 9 konfiguracji sprzętowych, z aplikacją Survey Pro – wydajne komputery polowe do obsługi GPS i tachimetrów



## NOMAD

Najnowszy, najbardziej zaawansowany, bardzo wszechstronny kontroler z szybkim i wydajnym procesorem oraz dużą pamięcią operacyjną do płynnego wyświetlania grafiki wektorowej i rastrowej. Duży, dotykowy ekran VGA zapewnia krystaliczny obraz i pozwala bezproblemowo pracować w nasłonecznionych miejscach. Bezprzewodowe moduły komunikacji – Bluetooth, Wi-Fi i GPRS – ułatwiają wymianę danych z instrumentami pomiarowymi. Instrument ten charakteryzuje się wysoką odpornością na warunki atmosferyczne (norma IP67 – praca w pyłe i w deszczu).

NOMAD przeznaczony jest głównie do współpracy z odbiornikami GPS RTK (np. Spectra Precision FOCUS 35). Jednak wbudowany moduł GPS sprawia, że może on służyć także jako odbiornik GPS GIS (w zbieraniu danych pomaga zintegrowana kamera cyfrowa w wersji LC).



## TSC2/RANGER

Starszej generacji kontroler, którego największą zaletą jest pełna alfanumeryczna klawiatura pozwalająca wygodnie i szybko wprowadzać dane do oprogramowania pomiarowego. Bezprzewodowe łącze Bluetooth umożliwia komunikowanie się z instrumentami pomiarowymi (np. odbiornikami GPS), a moduł Wi-Fi służy do bezkablowego łączenia się z siecią komputerową w biurze. Dzięki opcjonalnemu radiomodemu 2.4 GHz RANGER może być wykorzystywany do zdalnego sterowania tachimetrem zmotoryzowanym (np. Spectra Precision FOCUS 30). Porty kart SD i CF pozwalają praktycznie bez ograniczeń zwiększać pojemność pamięci i podłączać dodatkowe urządzenia (np. GPS na CF). Wydajna bateria Li-Ion zapewnia do 30 godz. pracy w terenie.



## RECON

Mały i uniwersalny kontroler polowy o dużych możliwościach obliczeniowych. Jego największymi zaletami są niewygórowana cena oraz mała waga i wymiary, które sprawiają, że sprzęt jest wygodny w obsłudze. Te cechy oraz wysoka odporność na warunki atmosferyczne i 15-godzinny czas pracy na baterii wewnętrznej czynią z RECONA najchętniej kupowany przez geodetów kontroler marki Spectra Precision. Sterowanie pracą instrumentu odbywa się poprzez dotykowy ekran VGA o bardzo dużej kontrastowości i widoczności obrazu w intensywnych promieniach słonecznych. Wbudowany moduł Bluetooth sprawia, że model ten przeznaczony jest głównie do bezkablowej obsługi odbiorników GPS RTK. Można go również z powodzeniem stosować razem z klasycznymi tachimetrami (np. Nikon Nivo).



## OPROGRAMOWANIE

We wszystkich kontrolerach zainstalowane jest rozbudowane i bardzo funkcjonalne oprogramowanie polowe Spectra Precision Survey Pro. Jest to zaawansowana aplikacja do realizowania najbardziej skomplikowanych pomiarów i obliczeń bezpośrednio w terenie. Przystosowana jest zarówno do sterowania pracą odbiorników satelitarnych, jak i tachimetrów (w tym zmotoryzowanych) oraz niwelatorów kodowych.

W kontrolerach zainstalowany jest system operacyjny Windows – Mobile 5 (RANGER) lub Mobile 6 (RECON, NOMAD). Platforma ta sprawia, że tradycyjnie postrzegany rejestrator zmienia się w wydajny i użyteczny komputer polowy.

## DANE TECHNICZNE

MODEL	RECON		NOMAD				TSC2/RANGER		
	400X	400NX	800X	800LC	800LD	800B	500X	300X	NX
Procesor	Intel PXA255 XScale, 400 MHz		Marvell PXA320 XScale, 806 MHz				Intel PXA270 XScale, 520 MHz	Intel PXA255 XScale, 312 MHz	
Pamięć wewnętrzna	64 MB SDRAM, 256 MB Flash	64 MB SDRAM, 128 MB Flash	128 MB SDRAM, 2 GB Flash	128 MB SDRAM, 1 GB Flash	128 MB SDRAM, 1 GB Flash	128 MB SDRAM, 512 MB Flash	64 MB SDRAM, 256 MB Flash	64 MB SDRAM, 128 MB Flash	
Karty pamięci	CF		SD, CF	SD	SD	SD, CF	SD, CF		
System operacyjny	Windows Mobile 6		Windows Mobile 6				Windows Mobile 5		
Oprogramowanie	oprogramowanie Spectra Precision Survey Pro do pomiarów terenowych, aplikacje biurowe – Internet Explorer Mobile, Word Mobile, Excel Mobile, PowerPoint Mobile, Outlook Mobile, Microsoft ActiveSync, kalendarz, notatnik, kalkulator								
Ekran	240 x 320 pikseli, VGA, dotykowy		480 x 640 pikseli, VGA, dotykowy				320 x 240 pikseli, QVGA, dotykowy		
Klawiatura	10 klawiszy funkcyjnych + klawiatura wirtualna		22 klawisze numeryczne + klawiatura wirtualna				53 klawisze alfanumeryczne + klawiatura wirtualna		
Komunikacja	Bluetooth, USB, RS-232		Bluetooth, USB, RS-232, Wi-Fi, GPRS	Bluetooth, USB, RS-232, Wi-Fi	Bluetooth, USB, RS-232, Wi-Fi	Bluetooth, USB, RS-232	Bluetooth, Wi-Fi (opcja), radiomodem 2.4 GHz (opcja)	Bluetooth, USB, RS-232	USB, RS-232
Wbudowany GPS	nie		tak				nie		
Wbudowana kamera cyfrowa	nie		nie	tak	nie	nie	nie		
Odporność	IP67, MIL-STD-810F, upadek z 1.2 m		IP67, MIL-STD-810F, upadek z 1.2 m				IP67, MIL-STD-810F, upadek z 1.2 m		
Czas pracy baterii	ok. 15 godz.		ok. 15 godz.				ok. 30 godz.		
Waga	0.49kg (z baterią)		0.60kg (z baterią)				0.95kg (z baterią)		

# PIERWSZE KROKI Z ASG-EUPOS CZ. IV

## Pomiary statyczne z ASG-EUPOS



W poprzednich odcinkach poradnika skupiliśmy się na pomiarach RTK z wykorzystaniem sieci ASG-EUPOS. Praca w czasie rzeczywistym jest najpopularniejszą i najczęściej spotykaną metodą pomiarów satelitarnych. Nie wolno jednak zapominać o najstarszej i najdokładniejszej technologii, a mianowicie o statyce. ASG-EUPOS wprowadziła do tej metody kolejne usprawnienia dla geodetów.

W czasach przed uruchomieniem sieci stacji referencyjnych ASG-EUPOS minimalny zestaw sprzętu do pomiarów statycznych składał się z co najmniej dwóch odbiorników. Jeden ustawiany był na punkcie o znanych współrzędnych, a drugi na nieznanym punkcie pomiarowym. Oba urządzenia w sesjach trwających od kilkudziesięciu minut do kilku dni zapisywały „surowe” dane satelitarne. Te były następnie przenoszone do oprogramowania biurowego, gdzie poddawano je postprocessingowi.

Pomiary statyczne z ASG-EUPOS są o tyle łatwiejsze, że do ich realizacji wystarczy jeden odbiornik (podobnie jak w trybie RTK z ASG-EUPOS). Wytyczne techniczne G-1.12 określają, w jakich przypadkach i w jaki sposób należy wykorzystywać pomiar statyczny odbiornikami satelitarnymi. Sama procedura pomiarowa wygląda identycznie jak w klasycznym podejściu do statyki, tyle że nasz odbiornik mierzy punkty o nieznanym współrzędnych, a permanentne stacje referencyjne ASG-EUPOS rejestrują obserwacje na lokalizacjach o znanym położeniu. Różnice pojawiają się w momencie obróbki surowych danych obserwacyjnych. System ASG-EUPOS oddaje użytkownikowi do dyspozycji dwa bezpłatne serwisy – **POZGEO i POZGEO D**.

W serwisie POZGEO użytkownik wysyła do Centrum Obliczeniowego ASG-EUPOS poprzez stronę [www.asg-eupos.pl](http://www.asg-eupos.pl) pliki obserwacyjne zapisywane przez odbiornik w trakcie pomiarów. Tam są one poddawane automatycznemu postprocessingowi

i generowany jest stosowny raport z obliczeń. Trzeba jednak pamiętać, że przed transmisją plików obserwacyjnych do systemu należy je poddać konwersji do formatu RINEX 2.x (Receiver Independent Exchange Format). Warto dodać, że w jednym pliku mogą znajdować się dane z jednego punktu. Wybierając więc sprzęt do pomiarów statycznych, trzeba mieć na uwadze możliwość przetworzenia zapisanych danych do formatu RINEX.

Wszystkie instrumenty z oferty firmy IMPEXGEO spełniają ten warunek (Spectra Precision EPOCH 25, EPOCH 35, Trimble geodezja i GIS).

Oprócz tej zasadniczej kwestii wykonany przez nas pomiar statyczny musi spełniać kilka dodatkowych warunków:

- interwał pomiaru musi być wielokrotnością sekundy,
- czas pomiaru od 15 min do 24 godz.,
- maksymalna wielkość pliku 17 MB,
- minimalna liczba epok 720,
- maksymalna liczba epok 3600 (gdy więcej, obserwacje są rozrzedzane).

Opracowanie wyników pojawi się w zakładce POZGEO-RAPORTY (można tam też śledzić status opracowania). Raport ma postać tekstową, znajdują się w nim podstawowe informacje nagłówkowe, informacje o wykorzystanych satelitach i stacjach referencyjnych, dane o współrzędnych: kartezjańskich (ECEF na WGS84), geograficznych, płaskich w układach 1992, 2000, 1965, UTM, oraz o wysokości na elipsoidzie i w systemie Kronsztadt 86. Podane są także błędy wyznaczeń.

Serwis POZGEO jest najłatwiejszym w obsłudze narzędziem do postprocessingu danych statycznych w systemie ASG-EUPOS. Wymaga jedynie od operatora znajomości typu użytej do pomiarów anteny (wybór opcji „RINEX” spowoduje automatyczne odczytanie typu z nagłówka pliku obserwacyjnego). Gdyby okazało się niemożliwe wykonanie automatycznego obliczenia współrzędnych punktu, przesłany plik otrzyma status „Oczekuje na interwencję Operatora”. Sytuacja taka może oznaczać, że np. uzyskana dokładność obliczeń jest niższa od akceptowanej w serwisie, bądź też wystąpiły błędy w przetwarzaniu przesłanego pliku RINEX. Ręczny postprocessing obserwacji jest wykonywany przez operatora w dniu roboczym następującym po dniu przesłania pliku do serwisu.



Nie można nie wspomnieć też o wciąż niedopracowanych mechanizmach obliczeniowych w serwisie POZGEO ASG-EUPOS. W samym raporcie brakuje kilku istotnych dla użytkownika informacji. Dodając do tego fakt, że „wyłączną odpowiedzialność za skutki wykorzystania systemu ASG-EUPOS ponosi użytkownik”, zalecamy uważną kontrolę wygenerowanych przez POZGEO wyników. Do tego celu można użyć drugiego serwisu – POZGEO D. Ale o nim w następnym numerze TELESKOPU.

# IMPEXGEO

IMPEXGEO (Trimble i Nikon)  
ul. Platanowa 1, Michałów Grabina  
05-126 Nieporęt k/Warszawy  
tel. (0-22) 772 40 50, (0-22) 774 70 06  
faks (0-22) 774 70 05  
[www.impexgeo.pl](http://www.impexgeo.pl), [impexgeo@pol.pl](mailto:impexgeo@pol.pl)

“GEMAT” (Trimble i Nikon)  
ul. Toruńska 109, 85-844 Bydgoszcz  
tel. (0-52) 321 40 82, (0-52) 327 00 50

“GEOLINE” (Trimble i Nikon)  
ul. Hallera 18A, 41-709 Ruda Śląska  
kom. 501 275 790  
tel./faks (0-32) 244 36 61

IMS Polska (Apogeo.pl)  
(Trimble i Nikon)  
ul. Śliczna 34, 31-444 Kraków  
tel. (0-12) 397 76 76  
tel. (0-12) 397 76 77  
faks (0-12) 378 93 93

IMS Polska (Apogeo.pl) Oddział Wrocław  
(Trimble i Nikon)  
ul. Lelewela 15, 53-505 Wrocław  
tel. (0-71) 723 46 01, (0-71) 723 46 02  
faks (0-71) 723 46 00

Zenon Miętiewicz (Trimble i Nikon)  
ul. Rzemieślnicza 38, 81-855 Sopot  
kom. 605 999 998

