

Każdy już mniej lub więcej słyszał o GPS i każdy wie, że ma coś wspólnego z satelitami i orientacją. Ale możliwości, granice i ryzyko orientacji za pomocą GPS zazwyczaj są niejasne. Jak dokładny jest ten system? Czy wręcz niezawodny? Jak działa i jak można z niego korzystać? Wielu ludzi sądzi, że orientacja za pomocą GPS wymaga szczególnej wiedzy fachowej i że jest to coś tylko dla zdobywców biegunów i podróżników przemierzających pustynie. Bynajmniej! Poręczne i powszechnie dostępne urządzenia GPS są w dzisiejszych czasach łatwe w obsłudze i okazują się przydatne podczas zwykłych wędrówek, a nawet krótkich spacerów.

## PODSTAWY, SPOSÓB DZIAŁANIA I ZALETY

GPS (Global Positioning System, tj. ogólnosiwiatowy system wyznaczania pozycji) został opracowany przez Ministerstwo Obrony Stanów Zjednoczonych jako system, który nadaje się do kontroli, a dzięki swej dokładności może również służyć celom cywilnym. Obecnie używa się 24 satelitów okrążających kulę ziemską na wysokości 20 000 km dwa razy w ciągu 24 godz. Urządzenie GPS odbiera sygnały od kilku z tych satelitów nawigacyjnych (dane orbitalne i czas)



fol. PK

GPS – urządzenia ręczne (od lewej): Garmin GPS 12 XL, Garmin Geko 201, Garmin Foretrex 101.

i na ich podstawie bezustannie w każdej sekundzie i w każdym dowolnym miejscu na powierzchni Ziemi oblicza swoją aktualną pozycję i wysokość nad poziomem morza. (W jaki sposób odbywa się ten pomiar, jest rzeczą bardzo skomplikowaną, która jednak, na szczęście, nie odgrywa znaczącej roli w praktycznym użytkowaniu urządzenia, przez co można zrezygnować tu z wyjaśnień).

Do ustalenia pozycji na płaszczyźnie (2-wymiarowej – 2D) wystarczą sygnały od trzech satelitów, do dodatkowego określenia wysokości nad poziomem morza (3-wymiarowo – 3D) wymaga się co najmniej czterech satelitów (pozycja ustalona w 2D jest o wiele mniej dokładna niż ustalona w 3D, nie powinno się zatem jej uwzględniać). Mimo to odbiorniki 12-kanałowe mogą śledzić nawet do 12 satelitów jednocześnie (równolegle), co jest istotną zaletą w warunkach trudnego odbioru, kiedy to urządzenie musi często zmieniać odbiór pomiędzy wieloma satelitami. Gdy kontakt z jednym satelitą zostanie utracony, odbiornik równoległy 12-kanałowy może w każdej chwili natychmiast przełączyć się na innego satelitę (starsze urządzenia musiały najpierw wyszukać nowego satelitę, rejestrować i obliczyć jego dane).

**Wydajność** urządzenia GPS zależy oczywiście w dużej mierze od czułości jego odbiornika. W przypadku niektórych urządzeń góry, drzewa lub inne przeszkody mogą mieć taki wpływ na odbiór, iż ustalenie pozycji staje się niemożliwe. Wydajne urządzenia działają jednak nawet w lesie.

Dzisiejsze podręczne urządzenia GPS mają wymiary porównywalne z telefonem komórkowym i ważą ok. 90–250 g wraz z bateriami. Najtańsze kosztują mniej więcej 100 EUR. Szczególnie energooszczędne urządzenia przy ruchu ciągłym działają na jednym zestawie baterii do 30 godz.

### Jak dokładny jest GPS?

Dokładność w ustalaniu pozycji zależy nie tyle od wydajności urządzenia, ile od dokładności sygnałów sa-

125-or-Abb.: th



Garmin GPS 12 XL ze strzałką nawigacyjną.

telitarnych, które po pierwsze, podlegają wpływowi warunków zewnętrznych, a po drugie, mogą zostać świadomie zmienione przez użytkownika. W zasadzie urządzenia te są w stanie ustalić pozycję z dokładnością do ok. 15 m.

Z tej dokładności jednak do 2 maja 2000 r. nie mógł korzystać cywilny użytkownik, gdyż była ona redukowana przez zmienne fałszowanie sygnałów (Selective Availability): wskazywana pozycja przez 95% cza-



*Ustalanie pozycji za pomocą GPS: urządzenie należy trzymać z dala od siebie, aby nie „zasłaniać” satelitów.*

## Zalety GPS

GPS umożliwia ustalenie pozycji i kursu w każdym czasie i całkowicie niezależnie od dostrzegalnych punktów orientacji, widoczności, warunków nasświetlenia i odchyień kompasu. Nawet w nocy, gęstej mgłę, przy nawałnicy śnieżnej i w obszarach z silnymi zakłóceniami kompasu wystarczy nacisnąć guzik w urządzeniu GPS, by ustalić swoją pozycję i określić kurs do każdego celu, zapisanego w pamięci odbiornika.

su znajdowała się w obrębie 100 m od pozycji rzeczywistej i mogła odchyłać się od niego o nawet 300 m. Przez całkowite wahania tego fałszowania urządzenie w stanie spoczynku wskazywało pozycję nie stałą, lecz zmieniającą się w obrębie 100–300 m (a przez to fikcyjną prędkość do ok. 5 km/h). W konsekwencji wskazywanie mniejszych prędkości – takich jak np. prędkość osoby wędrującej – było bardzo niedokładne.

Od kiedy zaniechano fałszowania sygnałów, można wyjść z założenia, że pozycja wskazywana przez urządzenie nie odbiega od pozycji rzeczywistej o więcej niż 10–15 m i że wskazywana prędkość nawet przy powolnym poruszaniu się odpowiada w zasadzie faktycznej prędkości. Ponieważ już teraz GPS odgrywa ważną rolę w wielu dziedzinach wietrznym i morskim), nie należy liczyć się z ponowną reaktywacją Selective Availability. Może się jednak zdarzyć tymczasowe fałszowanie sygnałów dla danego regionu.

## INICJACJA

Urządzenie GPS współpracuje tylko z satelitami znajdującymi się nad horyzontem i niezakrytymi przez jakiegokolwiek przeszkodę (mury, ściany skaliste itd.). Aby móc szybko znaleźć te satelity, urządzenie wymaga informacji, w jakim czasie i w jakim miejscu powinno ich szukać. Informacje te są zapisane w tzw. **almanachu**, jednak logiczne jest, że urządzenie może z niego korzystać tylko wtedy, gdy mniej więcej określone są dane, w jakiej części świata się obecnie znajduje.

Nowoczesne urządzenia są wprawdzie w stanie ustalić swe położenie samodzielnie, jednak do takiej **inicjacji** potrzebują ok. 5–25 minut. Inicjację możemy znacznie przyspieszyć, podając dane obszaru, gdzie się znajdujemy. Niektóre urządzenia po uruchomieniu (jeszcze podczas wyszukiwania satelitów) wyświetlają w tym

celu ekran, na którym można wybrać, czy pozycja ma zostać ustalona samoczynnie, czy nie (Autolocate lub Select Country). Jeśli wybierzemy opcję Select Country, wyświetli się lista krajów – przewijamy ją za pomocą klawisza ze strzałką, aby wybrać kraj, który następnie zatwierdzamy klawiszem enter, ustalanie pozycji potrwa zazwyczaj tylko 1–2 minuty.

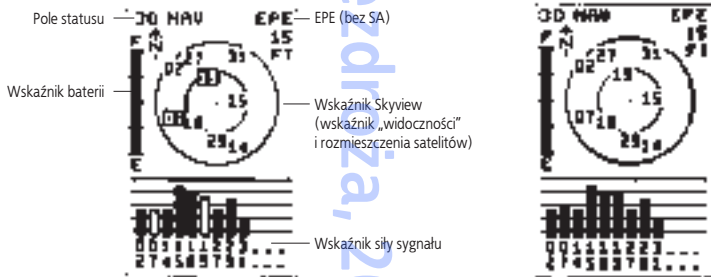
Inicjacja jest konieczna jedynie w następujących sytuacjach:

- kupiliśmy nowe urządzenie i używamy go po raz pierwszy,
- oddaliśmy się z wyłączonym urządzeniem o ponad 800 km od ostatnio obliczonej pozycji,
- pamięć odbiornika została skasowana.

## FUNKCJE I OPCJE WYŚWIETLACZA

Starsze urządzenia GPS wyposażone były jedynie w wyświetlacz cyfrowy podający współrzędne punk-

### Ekran „Status satelitów” po włączeniu (zob. s. 79)



tu pozycyjnego. Nowoczesne urządzenia mają jednak dużo funkcji, którym przyporządkowane są odpowiednie opcje wyświetlacza. Poprzez intuicyjną obsługę menu można w wielu do- brych urządzeniach znaleźć i wykorzysta- ć większość funkcji bez studiowa- nia instrukcji obsługi.

Opcje menu testowanych przez au- tora urządzeń (zob. *Porównanie pod- ręcznych urządzeń GPS*) tylko nie- wiele się różnią pod względem funk- cji podstawowych. W celu opisanja podstawowych funkcji i opcji urzą-



Ekran ze szkicem trasy, ikonami oznaczają- cymi punkty trasy oraz danymi namiaru (BRG), aktualnym kursem (TRK), odległościami do następnego punktu trasy (DST) i aktualną prędkością (SPD).

dzenia GPS wybrano model Garmin GPS 12XL. Urządzenia innych pro- ducentów mają przeważnie te same funkcje; jedynie ich rozłożenie i por- uszanie się po menu może się nie- znacznie różnić od przedstawionych poniżej przykładów.

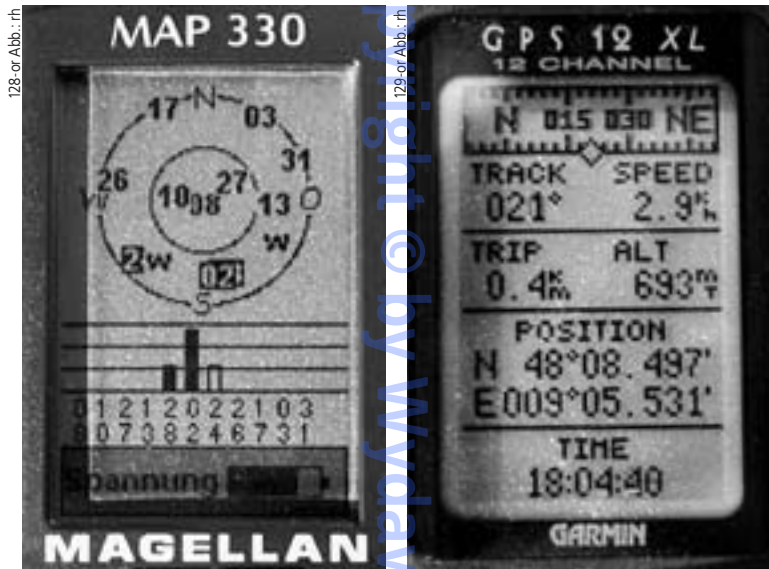
## Ekran „Status satelitów”

Po uruchomieniu urządzenie wy- świetla ekran statusu satelitów: gra- ficzne przedstawienie, z którego można odczytać pozycję dostępnych satelitów, oraz diagram słupkowy wskazujący siłę sygnałów. **Brak słupka** oznacza, że satelita jest szukany; **przezroczy- sty słupek**: dane w trakcie rejestracji (co trwa ok. 30–60 sekund); **wypel- niony słupek**: zakończono rejestra- cję danych, satelita może zostać uży- ty do pomiarów.

## Ekran „Pozycja”

Gdy zostanie zarejestrowana wystar- czająca ilość danych (po upływie ok. 1 minuty), urządzenie będzie co se- kundę obliczać swą aktualną pozycję i automatycznie wyświetlać **ekran pozycji** (niektóre urządzenia niestety wskazują współrzędne dopiero wte- dy, gdy potwierdzimy wybór „zapi- sać pozycję”).

Ekran pozycji podaje współrzed- ne aktualnej pozycji, czas, wysokość nad poziomem morza, pokonaną od- ległość, aktualny kurs oraz aktualną prędkość. Ostatnie dane można obli- czyć oczywiście tylko wtedy, gdy od- biornik jest w ruchu.



Od lewej: ekran „Status satelitów”; ekran „Pozycja” – dane dotyczące pozycji w stopniach i minutach, jak również następujące informacje: obecny kurs, prędkość, pokonana odległość i wysokość nad punktem zerowym.

## Menu ustawień (Setup)

Aby móc wykorzystać dane urządzenia GPS, musimy je uprzednio dopasować do naszych wymogów, a przede wszystkim – do używanej przez nas mapy. Do tego służy menu **ustawień**, które w przypadku GPS 12 XL znajduje się na stronie głównej menu (*Main menu*). (Pozostałe opcje strony głównej menu zostały pominięte ze względu na objętość książeczki).

Menu ustawień obejmuje siedem menu podrzędnych (podmenu), m.in. do ustawiania daty i godziny, kontrastu ekranu, oświetlenia wyświetlacza

i dźwięków sygnałów, prezentacji mapy, jednostek miar, naniesienia kursów, kryteriów zapisu i miejsc przecięcia. Szczególnie ważne są w tym kontekście **ustawienia nawigacji** w podmenu NAV SETUP.

### Format pozycji

Tu ustawia się format, w jakim urządzenie ma wyświetlać współrzędne pozycji. Wstępne ustawienie obejmuje podawanie długości i szerokości geograficznych w stopniach i minutach, można jednak ustawić prezentację w stopniach, minutach i sekundach, tylko w stopniach lub w różnych siat-