

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 określona w 3D, nie powinno się zatem jej uwzględniać). Mimo to odbiorniki 12-kanalowe 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-kanalowy 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-

Zalety GPS

GPS umożliwia ustalenie pozycji i kursu w każdym czasie i całkowicie niezależnie od dostrzegalnych punktów orientacji, widoczności, warunków naświetlenia i odchyień kompasu. Nawet w nocy, gęstej mgle, 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.



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

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 wprowadzone w stan 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.

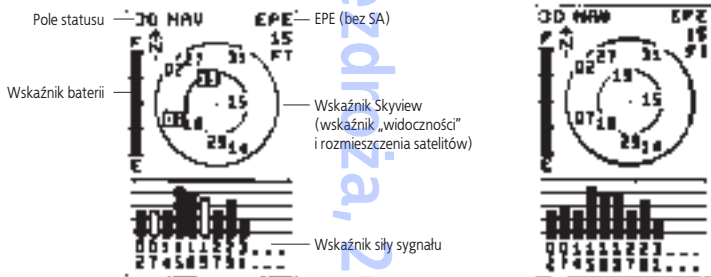
Inicjacja jest konieczna jedynie w następujących sytuacjach:

- kupiliśmy nowe urządzenie i używamy go po raz pierwszy,
- oddaliliśmy 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 wykorzystać większość funkcji bez studiowa-
nia instrukcji obsługi.

Opcje menu testowanych przez autora urządzeń (zob. *Porównanie podręcznych urządzeń GPS*) tylko niewiele się różnią pod względem funkcji podstawowych. W celu opisan

zenia GPS wybrano model Garmin GPS 12XL. Urządzenia innych producentów mają przeważnie te same funkcje; jedynie ich rozłożenie i poruszanie się po menu może się nieznacznie różnić od przedstawionych poniżej przykładów.

Ekran „Status satelitów”

Po uruchomieniu urządzenie wyświetla ekran statusu satelitów: graficzne przedstawienie, z którego można odczytać pozycję dostępnych satelitów, oraz diagram słupkowy wskazujący siłę sygnałów. **Brak słupka** oznacza, że satelita jest szukany; **przezroczysty słupek**: dane w trakcie rejestracji (co trwa ok. 30–60 sekund); **wypełniony słupek**: zakończono rejestrację danych, satelita może zostać użyty do pomiarów.

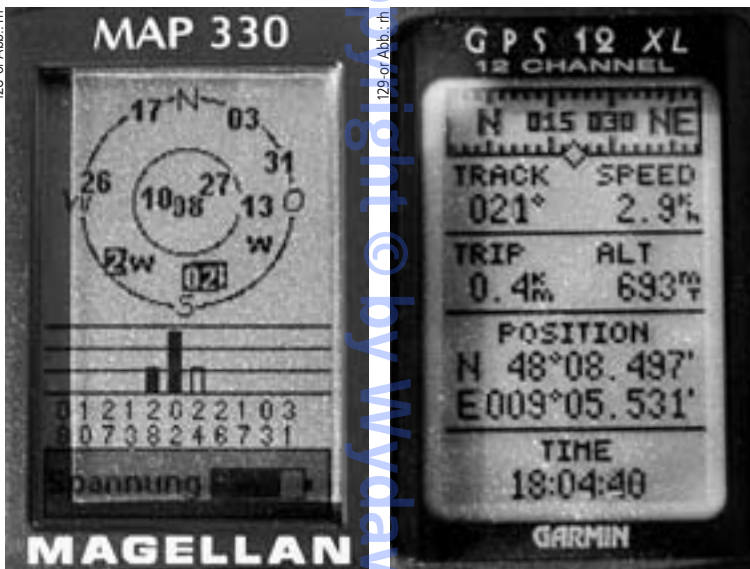
Ekran „Pozycja”

Gdy zostanie zarejestrowana wystarczająca ilość danych (po upływie ok. 1 minuty), urządzenie będzie co sekundę obliczać swą aktualną pozycję i automatycznie wyświetlać **ekran pozycji** (niektóre urządzenia niestety wskazują współrzędne dopiero wtedy, gdy potwierdzimy wybór „zapisać pozycję”).

Ekran pozycji podaje współrzędne aktualnej pozycji, czas, wysokość nad poziomem morza, pokonaną odległość, aktualny kurs oraz aktualną prędkość. Ostatnie dane można obliczyć oczywiście tylko wtedy, gdy odbiornik jest w ruchu.



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



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 książki).

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

tacji 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-