Określanie pozycji

Choć większość żeglarzy korzysta dziś z systemu GPS (zob. s. 280), mogą zdarzyć się sytuacje, w których trzeba będzie sięgnąć po tradycyjne metody wyznaczania pozycji. Podczas żeglugi na otwartych akwenach należy regularnie nanosić swoją pozycję na mapę. Tradycyjne określanie pozycji opiera się na obserwacjach wzrokowych oraz wykorzystaniu linii pozycyjnych.

Stosowanie ujednoliconego sposobu oznaczania pozycji daje pewność, że każda osoba patrząca na mapę natychmiast zrozumie, co zostało wykonane. Zwiększa to bezpieczeństwo żeglugi. Pozycję zaznacza się kółkiem obejmującym ustalony punkt. Obok należy zapisać godzinę ustalenia pozycji oraz wskazanie logu (przebyty dystans).

POZYCJA OBSERWOWANA

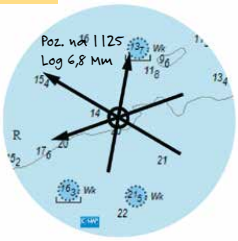
Najprostszym sposobem wzrokowego określenia pozycji jest minięcie w niewielkiej odległości znaku nawigacyjnego, zanotowanie jego nazwy lub jednoznaczne zidentyfikowanie go, a następnie zaznaczenie tego miejsca na mapie. Jeśli jest to pława, należy zakreślić ją na mapie kółkiem. Pomaga to również w orientacji, gdy pławy nie są podpisane.

WYKORZYSTANIE LINII POZYCYJNYCH

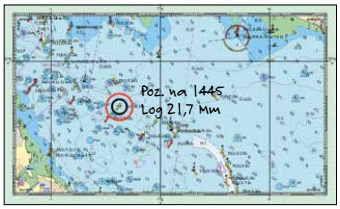
Teoretycznie przecięcie dwóch linii pozycyjnych wystarcza do określenia pozycji, jednak znacznie lepiej jest użyć trzech – pozwala to natychmiast wykryć ewentualny błąd. Najlepiej, aby trzy linie pozycyjne przecinały się pod równymi kątami, czyli około 60°. Nie zawsze jest to możliwe, lecz należy do tego dążyć.

CZYM JEST TRÓJKĄT BŁĘDÓW

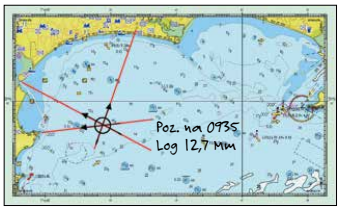
Uzyskanie idealnego punktu przecięcia trzech linii pozycyjnych zdarza się rzadko. Zwykle tworzą one niewielki trójkąt, zwany trójkątem błędów. Przyjmuje się, że pozycja jednostki znajduje się w środku tego trójkąta. Linie pozycyjne nie muszą być tego samego rodzaju. Często nie ma możliwości wzięcia namiaru na trzy łatwo rozpoznawalne obiekty, dlatego konieczne może być uzupełnienie ich o odległość radarową lub głębokość. Kolejność, w jakiej bierzesz namiary, ma znaczenie – zwłaszcza przy większej prędkości. Załóżmy, że wykonanie trzech namiarów z kokpitu zajmuje 2 minuty, a jednostka płynie z prędkością 5 węzłów. W tym czasie pokonasz około 300 m, co oznacza, że co najmniej jedna z linii będzie obarczona błędem rzędu 300 m.



▲ **Ważne jest, aby stosować standardową metodę zaznaczania pozycji na mapie**

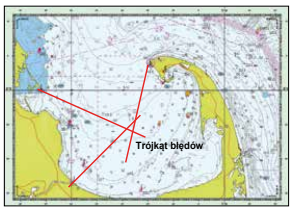


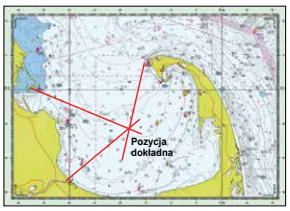
◀ **Mijając zidentyfikowaną pławę, zakreśl ją na mapie kółkiem. Jest to szczególnie ważne, gdy płyniesz oznakowanym torem wodnym przy ograniczonej widzialności oraz w nocy. Taki zapis oznacza, że minąłeś pławę o 1445, przy wskazaniu logu 21,7 Mm**



COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED

◀ **Nie ma potrzeby przedłużania linii pozycyjnych aż do punktów początkowych, jak pokazano czerwonymi liniami. Wystarczy zaznaczyć pozycję, tak jak pokazano tu kolorem czarnym. Pozycję ustalono o 0935 przy wskazaniu logu 12,7 Mm**





COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED

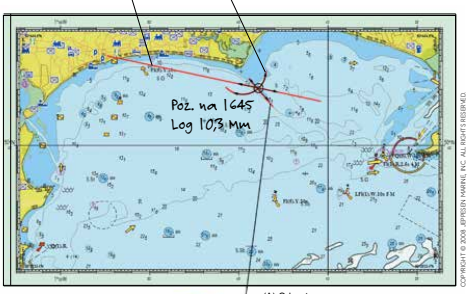
Jeśli za czas ustalenia pozycji przyjmuje się moment wykonania ostatniego namiaru, w pierwszej kolejności należy wykonać namiar, który zmienia się najmniej – czyli ten skierowany najbliżej dziobu lub rufy. Namiar zmieniający się najszybciej należy wykonać jako ostatni.

CO ZROBIĆ, JEŚLI NIE MA STOŁU NAWIGACYJNEGO

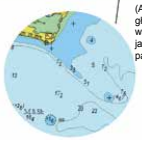
Mapę można przypiąć do odpowiednio dużej płyty ze sklejki. Po nałożeniu na nią przezroczystej folii można prowadzić wykreślanie ołówkiem woskowym. Rozwiązanie to jest szczególnie praktyczne na małym jachcie, bo pozwala pracować w kokpicie, a mapa nie zostanie porwana przez wiatr ani zniszczona przez wodę. W ten sposób można nawigować nawet na pontonie.

▲ **Jeżeli trójkąt błędów jest duży, sprawdź poprawność danych, ale nie próbuj dopasowywać ich na siłę. Najprawdopodobniej znajdujesz się gdzieś w obrębie tego trójkąta**









(A) Odczyt głębokości wskazuje, że jacht przecina pas płytszej wody

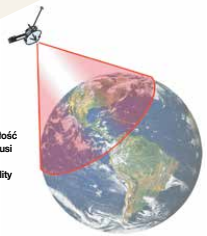
COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED

▲ **Do wyznaczenia pozycji wykorzystuj wszelkie dostępne środki. Ta pozycja została określona przy użyciu: (A) echosondy, (B) radaru (odległości radarowej) oraz (C) ręcznego kompasu namiarowego**

Czym jest GPS

GPS (od ang. *Global Positioning System*) to satelitarny system nawigacyjny będący własnością i zarządzany przez siły zbrojne USA. Kierowcy często nazywają go „satnav", choć technicznie rzecz biorąc, jest to określenie starszego i całkowicie odmiennego systemu.

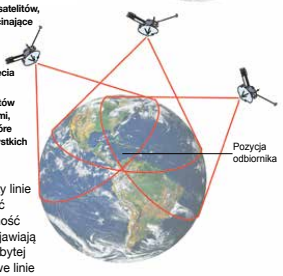




▶ **Odbiornik GPS oblicza swoją odległość od satelity. Oznacza to, że odbiornik musi znajdować się w jednym z punktów na powierzchni Ziemi oddalonych od satelity o tę samą odległość – na tzw. okręgu pozycyjnym**

▶ **Jeśli zostaną obliczone odległości od trzech satelitów, otrzymamy trzy przecinające się okręgi pozycyjne. Odbiornik musi znajdować się w punkcie ich przecięcia**

◀ **Konstelacja satelitów GPS krąży wokół Ziemi, przekazując dane, które są dostępne dla wszystkich użytkowników**



JAK DZIAŁA GPS

Ponad dwadzieścia satelitów orbituje wokół Ziemi na wysokości ok. 20 000 km, wykonując jeden obieg w ciągu 12 godzin. W danym momencie w zasięgu odbiornika powinno znajdować się od pięciu do ośmiu z nich. Każdy satelita wyposażony jest w bardzo dokładny zegar atomowy. W regularnych odstępach czasu nadaje on aktualny czas oraz swoją bieżącą pozycję.
Odbiornik GPS oblicza czas, jaki sygnał potrzebuje, aby do niego dotrzeć. Znając prędkość rozchodzenia się sygnału (prędkość światła), może wyliczyć swoją odległość od satelity. Ponieważ zegar w odbiorniku jest znacznie mniej dokładny niż zegar satelitarny, stosuje się procedury synchronizacji zegarów oraz obliczania opóźnienia czasowego.
Odbiornik znajduje się gdzieś na powierzchni Ziemi, na okręgu pozycyjnym obejmującym wszystkie punkty będące w równej odległości od danego satelity. Po odebraniu sygnałów z dwóch kolejnych satelitów trzy linie pozycyjne pozwalają wyznaczyć pozycję. Ze względu na zmienność warunków atmosferycznych pojawiają się jednak błędy w drodze przebytej przez sygnał, dlatego dodatkowe linie pozycyjne zwiększają dokładność pozycji.

GDZIE ZNAJDUJĄ SIĘ SATELITY

Po włączeniu odbiornika GPS potrzeba chwili, aby pobrał on dane i wyznaczył pierwszą pozycję. Urządzenie wskazuje, ile satelitów powinno być widocznych, z ilu rzeczywiście odbiera sygnał, a także siłę sygnału z każdego z nich. Na podstawie tych informacji użytkownik ocenia dokładność uzyskanej pozycji.

CZY ODBIORNIKI POKAZUJĄ TO SAMO

Każdy producent stosuje własne metody obliczania pozycji i redukcji błędów. Nie ma więc gwarancji, że wskazania różnych urządzeń będą identyczne. W praktyce jednak różnice rzadko mają istotne znaczenie.

MOŻLIWE BŁĘDY WSKAZYWANEJ POZYCJI

Przez 95% czasu dokładność pozycji z GPS wynosi zwykle do 10 m lub mniej. W pozostałych 5% przypadków możliwe są znacznie większe odchylenia – krótkotrwałe błędy rzędu 100 m nie należą do rzadkości. Sporadycznie mogą wystąpić błędy przekraczające jedną milę. Jeżeli satelita przekaże błędne dane, odbiornik wykorzysta je do obliczenia pozycji. Użytkownik nie otrzyma żadnej informacji o wystąpieniu takiego błędu i będzie nieświadomy niedokładności wyznaczonej pozycji. Zazwyczaj siłom zbrojnym USA potrzeba kilku godzin, aby rozpoznać problem i podjąć działania.

CZYM JEST DOSTĘPNOŚĆ SELEKTYWNA

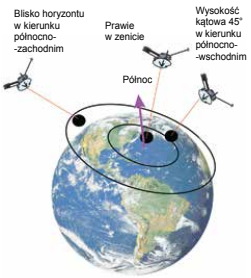
Dostępność selektywna to mechanizm pozwalający siłom zbrojnym USA celowo wprowadzać losowe błędy do sygnału dostępnego dla użytkowników cywilnych.
Może to nastąpić bez ostrzeżenia, w sytuacjach nadzwyczajnych. Przy dostępności selektywnej dokładność pozycji wynosi około 100 m w 95% przypadków.

CZY SYSTEM GPS MOŻE ULEC AWARII

Sygnały GPS są niezwykle słabe. Burze słoneczne mogą spowodować całkowite zakłócenie odbioru, podobnie jak celowe zagłuszanie sygnału, które bywa okresowo stosowane przez wojsko do celów testowych. W niektórych miejscach lokalne transmisje mikrofalowe mogą całkowicie zagłuszyć sygnał GPS, uniemożliwiając wyznaczenie pozycji.



▲ **Początkowo obliczone dane mogą wskazywać niewielki trójkąt błędów pozycji. Następnie odbiornik wykonuje szereg złożonych obliczeń, wykorzystuje dane z dodatkowych satelitów i ostatecznie wyznacza poprawną pozycję**



▲ **Po uruchomieniu odbiornik wyświetla rozmieszczenie satelitów oraz siłę odbieranego sygnału. Środek okręgu odpowiada punktowi bezpośrednio nad odbiornikiem (zenitowi), okrąg wewnętrzny oznacza wysokość kątową 45°, a okrąg zewnętrzny – horyzont**

ŁĄCZNOŚĆ SATELITARNA

Satelity niskoorbitalne obsługiwane przez komercyjne firmy, takie jak Iridium, Inmarsat, Starlink czy OneWeb, zapewniają obecnie niezawodną łączność na całym świecie. Rosnąca konkurencja obniżyła koszty dostępu do sieci, umożliwiając bieżącą łączność w zakresie nawigacji, prognoz pogody i komunikacji. Podczas rejsów oceanicznych załogi jachtów mogą dziś pozostawać w stałym kontakcie ze światem, co stanowi ogromną zmianę w porównaniu z dawnymi rejsami i regatami, gdy załogi były praktycznie całkowicie odcięte od lądu. Aby uzyskać dostęp do internetu na morzu lub w odległych rejonach, niezbędna jest zewnętrzna antena połączona z routerem znajdującym się pod pokładem. Urządzenia pokładowe mogą następnie łączyć się z siecią.

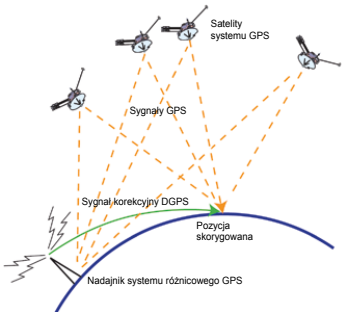
Wymagana technologia, a także koszt utrzymania łączności zależą od sposobu wykorzystania połączenia. Na najwyższym poziomie zaawansowania znajduje się system Inmarsat, który zapewnia łączność satelitarną jednostkom regatowym klasy Volvo 65.



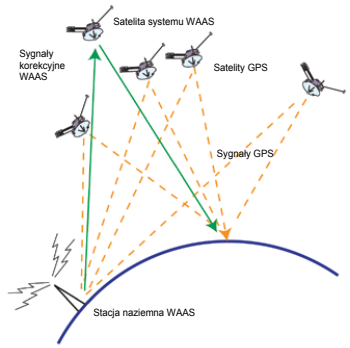
▶ **Model Iridium Extreme zapewnia globalną łączność satelitarną, umożliwiając wykonywanie połączeń głosowych oraz śledzenie pozycji online. Wytrzymała, odporna na warunki atmosferyczne konstrukcja została zaprojektowana z myślą o trudnych warunkach morskich**

Czym jest GPS (2)

Jeżeli stacjonarny odbiornik GPS porówna swoją pozycję z tą wyznaczoną przez system, może obliczyć błąd GPS i przekazać poprawkę innym odbiornikom. System ten nazywany jest różnicowym GPS (DGPS). Wymaga on dodatkowego odbiornika, a jego działanie jest ograniczone do około 200 mil od stacji bazowej. Naziemny DGPS został obecnie w dużej mierze zastąpiony przez satelitarny DGPS.



DGPS naziemny: stacja naziemna transmituje poprawkę błędu GPS do odbiorników DGPS znajdujących się w jej zasięgu



DGPS satelitarny (WAAS): stacja naziemna przekazuje poprawki błędu GPS do satelitów, które następnie retransmitują je do odbiorników GPS znajdujących się w obszarze pokrycia systemu

CZYM JEST SATELITARNY DGPS

Satelitarny DGPS przekazuje informacje o poprawkach błędów za pośrednictwem satelity. System działający nad USA nosi nazwę WAAS (od ang. *Wide Area Augmentation System* – Szerokoobszarowy System Wspomagania GPS), a podobny system funkcjonujący w Europie to EGNOS (od ang. *European Geostationary Navigation Overlay Service* – Europejski Geostacjonarny System Wspomagania GNSS). Każdy odbiornik GPS przystosowany do pracy z WAAS obsługuje również EGNOS. W przypadku awarii satelity system sygnalizuje problem, a błędne dane są odrzucane. Dokładność pozycji GPS może zostać zwiększona do około 1,5 m. Błędy większe niż 15 m są mało prawdopodobne. Odbiorniki GPS wyposażone w WAAS są zatem bardzo dokładne, pod warunkiem że znajdują się w zasięgu systemu DGPS. Odbiornik informuje użytkownika, czy sygnał WAAS jest dostępny. Należy jednak pamiętać, że nawet przy korzystaniu z WAAS system GPS nie powinien być traktowany jako całkowicie niezawodny podczas żeglugi na akwenach ograniczonych. Zawsze należy stosować dodatkowe metody wyznaczania pozycji oraz posiadać przygotowany plan przejścia.

JAK GPS MIERZY PRĘDKOŚĆ NAD DNEM

Prędkość nad dnem (ang. *Speed Over Ground* – SOG) nie jest mierzona bezpośrednio, lecz obliczana przez odbiornik. Po wyznaczeniu pozycji odbiornik „wie", gdzie się znajduje. Jeśli zostanie przemieszczony, ponownie określi swoją pozycję. Znając odstęp czasu między dwiema pozycjami oraz kształt Ziemi, może obliczyć przebytą odległość. Mając odległość i czas, wyznacza prędkość nad dnem (SOG). W przypadku jednostki pływającej SOG jest prędkością względem dna, czyli prędkością względem wody skorygowaną o wpływ wiatru i prądu pływowego. Wartość ta służy do obliczania czasu trwania rejsu. Dokładność prędkości nad dnem (SOG) zależy od dokładności wyznaczanej pozycji, która z kolei zależy od dokładności kolejnych, następujących po sobie pomiarów, czyli wyznaczanych pozycji. Domyślny odstęp czasu między kolejnymi aktualizacjami pozycji w odbiorniku GPS wynosi około 4 sekund, jednak użytkownik może go wydłużyć lub skrócić (jeżeli w wyznaczanych pozycjach występują przypadkowe błędy, wydłużenie odstępu czasu między kolejnymi wyznaczeniami pozycji zwiększy dokładność obliczanej prędkości nad dnem).

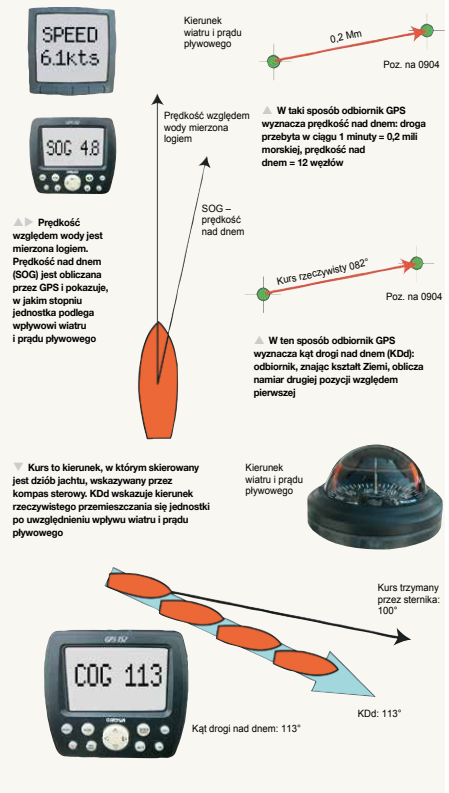
JAK GPS WYZNACZA KURS NAD DNEM

W ten sam sposób, w jaki odbiornik GPS wyznacza prędkość nad dnem, oblicza on również kierunek, w którym przemieszczał się między kolejnymi pozycjami. Jest to kąt drogi nad dnem – KDd lub COG (od ang. *Course Over Ground*).
Kąt drogi nad dnem uwzględnia wpływ prądu i wiatru. Wskazuje on kierunek rzeczywistego przemieszczania się jednostki, a nie kierunek, w którym skierowany jest jej dziób. Ponieważ KDd wyznaczany jest w taki sam sposób jak prędkość nad dnem, dokładność zależy od chwilowych błędów pozycji GPS. Częstotliwość aktualizacji może być regulowana przez użytkownika. Szybkie aktualizacje zapewniają natychmiastową reakcję na zmiany kursu nad dnem, lecz powodują mniejszą stabilność wskazań.

CZY GPS MOŻE DZIAŁAĆ JAK KOMPAS

Odbiornik GPS pozostający w bezruchu nie jest w stanie określić kierunku północy. Dopiero będąc w ruchu i znając kąt drogi nad dnem (KDd), może wyznaczyć kierunek północy geograficznej.

PRĘDKOŚĆ NAD DNEM A KĄT DROGI NAD DNEM



W taki sposób odbiornik GPS wyznacza prędkość nad dnem: droga przebyta w ciągu 1 minuty = 0,2 mili morskiej, prędkość nad dnem = 12 węzłów

Prędkość względem wody jest mierzona logiem. Prędkość nad dnem (SOG) jest obliczana przez GPS i pokazuje, w jakim stopniu jednostka podlega wpływowi wiatru i prądu pływowego

W ten sposób odbiornik GPS wyznacza kąt drogi nad dnem (KDd): odbiornik, znając kształt Ziemi, oblicza namiar drugiej pozycji względem pierwszej

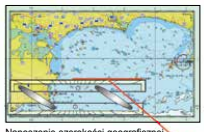
Kurs to kierunek, w którym skierowany jest dziób jachtu, wskazywany przez kompas sterowy. KDd wskazuje kierunek rzeczywistego przemieszczania się jednostki po uwzględnieniu wpływu wiatru i prądu pływowego

GPS a określanie pozycji

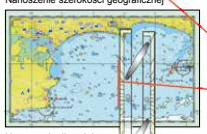
Wyświetlacz GPS podaje szerokość i długość geograficzną, jednak aby wykorzystać te dane w nawigacji, należy nanieść je na mapę.

NANOSZENIE SZEROKOŚCI I DŁUGOŚCI GEOGRAFICZNEJ NA MAPĘ

Szerokość i długość geograficzną można nanieść na mapę, używając cyrkla nawigacyjnego, przenośnika (liniału równoległego) lub długiej prostej linijki. Należy zachować szczególną staranność przy odczytywaniu szerokości i długości geograficznej na odpowiednich podziałkach lub siatce kartograficznej.



Nanoszenie szerokości geograficznej



Nanoszenie długości geograficznej





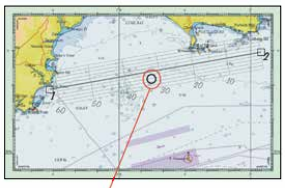
◀◀ **Nanieś pozycję na mapę na podstawie szerokości i długości odczytanych z GPS. Przy pozycji zapisz godzinę oraz stan logu**

WYZNACZANIE POZYCJI PRZY UŻYCIU SIATKI ODCHYLEŃ OD ZAPLANOWANEJ LINII DROGI

Trasa wprowadzona do GPS pokazuje odległość do punktu wyznaczonego jako cel. W GPS punkt ten nazywany jest waypointem. Odbiornik wskazuje również błąd zejścia z kursu (ang. *cross-track error*), czyli odległość, o jaką jednostka znajduje się na lewo lub prawo od zaplanowanej trasy. Podczas żeglugi informacje te można wykorzystać do szybkiego i prostego nanoszenia pozycji na mapę papierową. Na mapie należy narysować serię linii równoległych do planowanej linii drogi, rozmieszczonych co 1 milę – po pięć takich linii z każdej strony powinno wystarczyć. Następnie należy narysować serię linii prostopadłych do nich, rozmieszczonych co 5 lub 10 mil od waypointu docelowego. W ten sposób powstaje siatka odchylenia od linii drogi i odległości pozostającej do celu. Podczas żeglugi można nanosić na oko odchylenie od linii drogi oraz odległość pozostałą do przebycia. Metoda ta jest wystarczająco dokładna, bardzo szybka i możliwa do zastosowania nawet w trudnych warunkach pogodowych.

WYZNACZANIE POZYCJI NA PODSTAWIE NAMIARU I ODLEGŁOŚCI DO WAYPOINTU

Dane dotyczące waypointu zapisane w GPS można wykorzystać do naniesienia pozycji na mapę. Od waypointu należy poprowadzić serię linii rozchodzących się promieniście. Linie te powinny być rozmieszczone co 10° i opisane wartościami namiarów prowadzących do waypointu. Następnie należy wykreślić serię łuków rozchodzących się promieniście od waypointu, tak aby każdy kolejny znajdował się od niego w odległości większej o 5 lub 10 mil. Podczas żeglugi można wyznaczać pozycję orientacyjnie, korzystając z namiaru i odległości do waypointu.



Błąd zejścia z kursu (XTE) i odległość do celu (Dist)

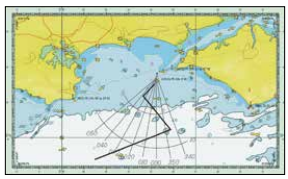


▲ **Znacznie szybsze jest skorzystanie z przygotowanej wcześniej siatki błędów zejścia z kursu i odległości do waypointu. Nanoszenie odbywa się na oko, co jest łatwiejsze podczas żeglugi na fali**

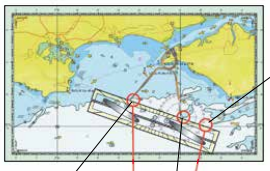


Namiar (BRG) i odległość (Dist) do waypointu

▲ **Inną metodą szybkiego nanoszenia pozycji jest wykorzystanie siatki odległości i namiarów na waypoint, przy czym pozycję wyznacza się na oko**



▲ **Siatka odległości i namiarów okazuje się szczególnie użyteczna podczas halsowania w stronę waypointu**

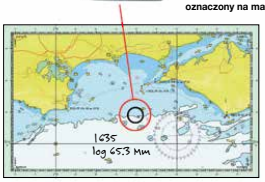


Namiar na waypoint (róża kompasowa)

Odległość do waypointu (róża kompasowa)

Środek róży kompasowej





▲▼ **Różę kompasową można wykorzystać jako waypoint bez potrzeby wcześniejszego przygotowywania planu przejścia. Kierunek (magnetyczny lub rzeczywisty) jest już oznaczony na mapie**

WYZNACZANIE POZYCJI PRZY UŻYCIU RÓŻY KOMPASOWEJ JAKO WAYPOINTU

Nie zawsze musisz płynąć prosto do waypointu. Jeżeli wprowadzisz do GPS współrzędne geograficzne środka róży kompasowej nadrukowanej na mapie jako waypoint, urządzenie będzie wyświetlało odległość i namiar na nią.
To jedyne przygotowanie mapy, jakie jest potrzebne. Podczas żeglugi można użyć prostej linijki, przykładając ją do róży kompasowej, aby nanieść namiar, a następnie cyrkla nawigacyjnego do odmierzenia odległości od niej. Choć nadal trzeba korzystać z przyrządów nawigacyjnych, ryzyko popełnienia błędu jest znacznie mniejsze niż przy nanoszeniu szerokości i długości geograficznej.

WYZNACZANIE POZYCJI PRZY UŻYCIU PRZESZKODY JAKO WAYPOINTU

Przy tej metodzie nie zawsze jest konieczne faktyczne nanoszenie pozycji na mapę. Jeżeli pozycja przeszkody zostanie wprowadzona do GPS, urządzenie będzie stale podawać namiar i odległość do niej, co pozwoli zachować bezpieczny odstęp.

▶ **Umieszczając waypoint w miejscu nieoznaczonego niebezpieczeństwa, można wykorzystać GPS do wskazywania jego położenia i zachowania bezpiecznego odstępu**





Wskaźnik pokazuje kierunek do przeszkody, a liczba na ekranie dystans do niej



Niebezpieczna, nieoznaczona skała odsłania się przy stanie wody 1,2 m

COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED.

Klasyczna nawigacja na mapie

Tradycyjny sposób nawigacji umożliwia naniesienie pozycji jachtu na mapę oraz wyznaczenie drogi z punktu A do punktu B.

DLACZEGO POWINIENEŚ UMIEĆ PRACOWAĆ NA MAPIE PAPIEROWEJ

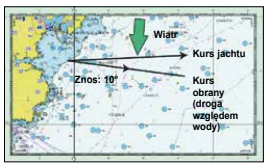
Utrata zasilania elektrycznego lub awaria systemu satelitarnego mogą spowodować, że GPS przestanie działać, dlatego ważne jest, aby wiedzieć, jak korzystać z nawigacji tradycyjnej. Na mapie należy stosować standardowe symbole, tak aby każdy mógł zrozumieć, co zostało naniesione.

CZYM JEST ZNOS

Znos to przemieszczenie jachtu w bok od jego kursu (czyli dryf w bok), spowodowane działaniem wiatru. Kąt znosu zależy od siły wiatru, kąta, pod jakim żeglujesz względem wiatru, odpowiedniego ustawienia żagli oraz sprawności kila; przy żegludze kursem ostro na wiatr znos jest większy niż przy półwietrze. Zwykle przyjmuje się znos od 0°, 5° do 10°.

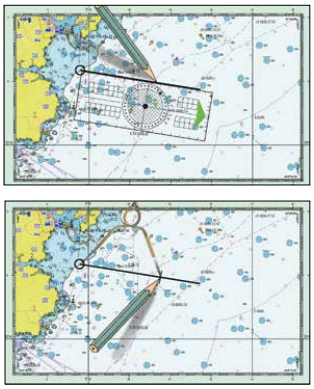
JAK WYZNACZYĆ POZYCJĘ ZLICZONĄ

Pozycja zliczona, czyli PZ (ang. *dead reckoning* – DR), to pozycja jachtu wyznaczona wyłącznie na podstawie obranego kursu oraz drogi przebytej względem wody. Pozycja ta nie uwzględnia pływu. Jednak tam, gdzie pływ nie występuje, daje bardzo dobre wyobrażenie o położeniu jachtu.
Pozycję zliczoną wyznaczaj od ostatniej znanej pozycji, na przykład mijanej pławy. Na mapie wykreśl obrany kurs rzeczywisty. Skoryguj go, uwzględniając znos – czyli wartość, o jaką wiatr spycha jacht w bok. Obserwuj kilwater jachtu za pomocą kompasu namiarowego i porównaj go z kursem jachtu, aby uzyskać orientacyjne pojęcie o wielkości znosu. Zawsze zaznaczaj na mapie kierunek i siłę wiatru.
Za pomocą cyrkla nawigacyjnego odmierz na tej linii przebytą od ostatniego ustalenia pozycji odległość, odczytaną z logu. To jest twoja pozycja zliczona (PZ). Warto nanosić ją co godzinę podczas całego przejścia, aby przez cały czas mieć orientację, gdzie się znajdujesz.



▲ **Wszystkie jednostki wiatr znosi z obranego kursu. Z czasem wypracujesz własną ocenę tego, jak w różnych warunkach reaguje twój jacht**

▶ **Najpierw nanieś średni kurs obrany przez sternika (zawsze względem północy geograficznej). Następnie uwzględnij znos i nanieś poprawkę na mapę**



▶ **Zaznacz przebytą odległość na linii kursu. (Aby ją obliczyć, odejmij wskazanie logu z ostatniej pozycji od wskazania aktualnego)**

COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED

JAK WYZNACZYĆ POZYCJĘ SZACOWANĄ

Pozycja szacowana (PS) to pozycja wyznaczona z uwzględnieniem kursu, przebytej drogi, znosu oraz prędkości i kierunku prądu pływowego (kierunek prądu nazywany jest set). Pozycję szacowaną otrzymuje się przez dodanie wektora prądu pływowego do pozycji zliczonej, aby określić najbardziej prawdopodobne położenie jachtu w danym momencie.
Prąd płynący dokładnie z przeciwka zmniejszy twoją prędkość nad dnem o wartość swojej prędkości. Jacht będzie poruszał się z taką samą prędkością względem wody, ale wolniej względem dna. Odwrotnie, jeśli prąd płynie w tym samym kierunku co jacht, wtedy zwiększy prędkość jachtu nad dnem o wartość swojej prędkości.
Z almanachu odczytaj godzinę i wysokość wysokiej wody w porcie odniesienia oraz zakres pływu (zob. s. 272). Następnie w atlasie prądów pływowych znajdź mapkę odpowiadającą godzinie przed wysoką wodą lub po niej, obejmującą moment, dla którego wyznaczasz pozycję szacowaną (na przykład 5 godzin przed wysoką wodą), oraz sprawdź, czy występuje pływ syzygijny, czy kwadraturowy. Za pomocą plotera nawigacyjnego przenieś na swoją mapę odczytany z odpowiedniej strony atlasu prądów kierunek prądu Od pozycji zliczonej (PZ) wykreśl wektor prądu pływowego. Następnie zaznacz odległość, o jaką prąd przemieści jacht w analizowanym przedziale czasu. To jest twoja pozycja szacowana (PS).



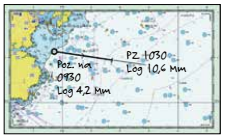
▲ **Wykreśl na mapie wektor kierunku prądu pływowego**



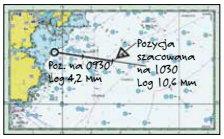
▲ **Odłóż na wektorze prądu drogę odpowiadającą jego działaniu w danym czasie. Jeżeli pozostawałeś na tym kursie jedynie przez pół godziny, odłóż połowę obliczonej odległości**

JAK DOKŁADNA JEST POZYCJA SZACOWANA

Narysuj wokół pozycji PS okrąg błędu o promieniu równym 10% drogi przebytej od ostatniej pewnej pozycji.



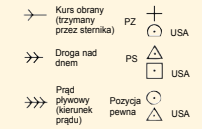
▲ **Pozycja zliczona (PZ) w chwili wykonania odczytu logu**



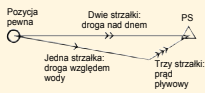
▲ **Pozycja szacowana (PS) powinna ona być zbliżona do pozycji z GPS. Jeżeli tak nie jest, sprawdź naniesienie obu pozycji. Jeżeli rozbieżność jest duża i nie potrafisz jej wyjaśnić, ustal nową pozycję z GPS**

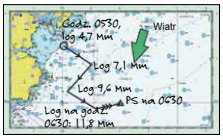
WYKREŚLANIE KURSU

To uniwersalne formy stosowane przy wykreślaniu kursu. W USA symbole te są nieco inne.



Standardowy sposób wykreślania pozycji szacowanej (PS):





▲ **Poprawkę na prąd pływowy można wprowadzać po zakończeniu każdego odcinka trasy, jednak zaleca się uwzględniać ją w momencie wykreślania pozycji zliczonej (PZ), jak przedstawiono powyżej**

Powinieneś znajdować się gdzieś w obrębie tego okręgu. W praktyce najczęściej będziesz bliżej jego środka niż krawędzi, jednak dla bezpieczeństwa należy zakładać, że twoja rzeczywista pozycja znajduje się w punkcie okręgu najbliższym niebezpieczeństwu – i odpowiednio postępować.

COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED

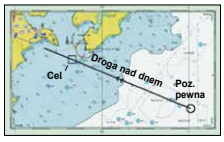
Planowanie przejścia do celu

Na wodach pływowych nie można tak po prostu skierować jachtu w stronę celu. Należy wykreślić na mapie kurs dla sternika z uwzględnieniem działania prądu pływowego. Tak wyznaczony kurs pozwala również określić przewidywany czas przejścia.

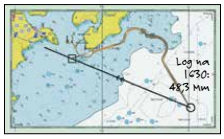
JAK WYZNACZYĆ KURS DLA STERNIKA

Wykreśl linię od swojej pozycji do celu i ją przedłuż. Jest to twoja droga nad dnem, dlatego oznacz ją dwiema strzałkami.

Zmierz odległość od swojej pozycji do celu, aby określić, ile czasu zajmie przejście, a tym samym jak długo prąd będzie oddziaływał na jacht. Jeśli jacht płynie z prędkością 5 węzłów, a odległość wynosi 4,5 Mm, czas przejścia będzie nieco krótszy niż jedna godzina. Jeżeli żeglujesz na godzinę przed wysoką wodą w porcie odniesienia, użyj

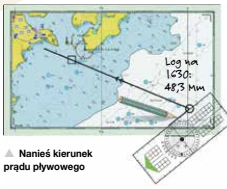


▲ **Pożądana droga nad dnem**



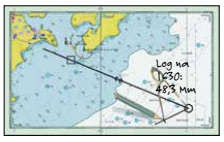
▲ **Zmierz odległość do punktu docelowego**

mapki z atlasu prądów dla tego momentu. Sprawdź, czy występuje pływ syzygijny, czy kwadraturowy. Ustaw ploter równolegle do strzałki prądu w atlasie.



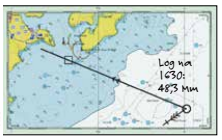
▲ **Nanieś kierunek prądu pływowego**

Przenieś kierunek prądu na swoją pozycję pewną. Upewnij się, że strzałka wskazuje rzeczywisty kierunek przepływu prądu.



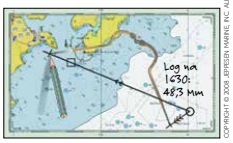
▲ **Odłóż na wektorze prądu drogę odpowiadającą jego prędkości**

Odłóż odległość, o jaką prąd przemieści jacht – w tym przypadku 0,8 Mm w ciągu pełnej godziny. Gdyby trójkąt wektorowy dotyczył pół godziny, należałoby przyjąć połowę wartości (0,4 Mm). Na mapie masz teraz wykreślone drogę nad dnem oraz wektor prądu.



▲ **Droga nad dnem oraz wektor prądu pływowego już naniesione na mapę**

Rozstaw cyrkiel na odległość odpowiadającą prędkości jachtu względem wody w ciągu jednej godziny (skorzystaj ze skali szerokości geograficznej na krawędzi mapy). Jedną nóżkę cyrkla ustaw na końcu wektora prądu, a drugą zaznacz punkt przecięcia z linią drogi nad dnem lub jej przedłużeniem.

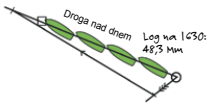


▲ **Poprowadź wektor prędkości względem wody od końca wektora prądu do punktu przecięcia z przedłużeniem linii drogi nad dnem**

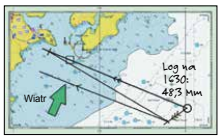
Nie łącz końca wektora prądu bezpośrednio z celem, ponieważ powstały trójkąt miałby boki odpowiadające różnym przedziałom czasu.

COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED.

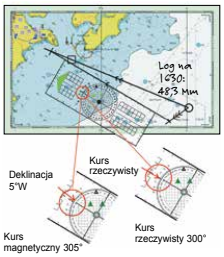
W tym przypadku odcinek odpowiadający godzinie żeglugi względem wody sięga dalej niż punkt docelowy. Oznacza to, że dotrzesz tam w czasie krótszym niż jedna godzina. Przyłóż ploter wzdłuż linii kursu dla sternika. Ustaw wewnętrzną podziałkę plotera tak, aby wskazywała północ. Następnie odczytaj kurs dla sternika – kurs rzeczywisty bezpośrednio na linii zerowej albo kurs magnetyczny z podziałki deklinacji. Przy deklinacji magnetycznej 5°W odczytujesz kurs magnetyczny na zachodniej skali poprawek. Zsumuj deklinację i dewiację kompasu i zastosuj całkowitą poprawkę: 5°W (deklinacja) i 3°E (dewiacja kompasu) daje łącznie 2°W.



▲ **Podczas sterowania wyznaczonym kursem prąd spycha jacht w bok, tak że porusza się on ukośnie względem drogi nad dnem**



▲ **Aby wyznaczyć prawidłowy kurs dla sternika, uwzględnij poprawkę na znos w kierunku nawietrznym**



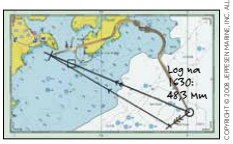
▲ **Kurs do sterowania na cel**

Poprawkę tę można następnie zastosować do kursu rzeczywistego 300° odczytanego z plotera, uzyskując dzięki temu kurs kompasowy dla sternika równy 302°.

Jacht wychodzi z pozycji pewnej o godzinie 1630, sterując wyznaczonym kursem magnetycznym, jednak prąd spycha go w bok, tak że jednostka idzie bokiem względem linii drogi nad dnem. Jeżeli przewidujesz znos, możesz go również uwzględnić. Pamiętaj, że kurs należy korygować, sterując w kierunku wiatru. Jeżeli kurs magnetyczny dla sternika wynosił 305°, wiatr wiał z kierunku południowo-zachodniego, a znos wynosił 10°, należałoby sterować kursem 295° (czyli do wiatru).

KIEDY DOTRZESZ DO CELU

Zmierz długość linii prędkości nad dnem w trójkącie wektorowym. W tym przykładzie wynosi ona 5,3 węzła. Prąd pomaga ci w pokonywaniu drogi, dlatego rzeczywista prędkość nad dnem jest większa niż prędkość jachtu względem wody wynosząca 5 węzłów.



▲ **Zmierz długość linii prędkości nad dnem**

Na początku zmierzyłeś odległość do celu: 4,5 Mm. Prędkość nad dnem wynosi 5,3 węzła. Można przyjąć, że przejście potrwa około 50 minut.

JAK DOKŁADNE JEST TO OBLICZENIE

Dokładność zależy od tego, czy prąd będzie zgodny z prognozą oraz czy prędkość jachtu względem wody pozostanie stała. W praktyce podczas żeglugi prędkość jednostki zależy od siły i kierunku wiatru. Mimo to uzyskana dokładność jest zaskakująco dobra i zdecydowanie większa niż w przypadku żeglugi bez uwzględniania prądu pływowego. Wystarczy regularnie ustalać pozycję i w razie potrzeby wprowadzać korekty.

COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED.

Wprowadzanie trasy do GPS

Odbiornik GPS zawsze podaje aktualną pozycję, jednak nie poprowadzi cię do wybranego miejsca, dopóki nie określisz celu. Wpisz do urządzenia współrzędne geograficzne (szerokość i długość) kolejnych punktów trasy – waypointów. Wykreśl trasę na mapie, a następnie przenieś współrzędne poszczególnych punktów do GPS.

CZYM JEST WAYPOINT

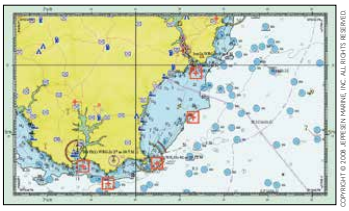
Waypoint to określona współrzędnymi geograficznymi pozycja miejsca, do którego zamierzasz dopłynąć. Nie istnieje jeden obowiązujący symbol waypointu, jednak często oznacza się go kwadratem z krzyżykiem w środku. Trasa składa się z szeregu waypointów, do których żeglujesz w ustalonej kolejności.

NANOSZENIE TRASY NA MAPĘ

Jeżeli to możliwe, użyj mapy sporządzonej w takiej skali, aby całą trasę można było wykreślić na jednym arkuszu. Pierwszy waypoint umieść w pobliżu punktu wyjścia, drugi w miejscu planowanej zmiany kursu, a kolejne wyznacz aż do celu. W ten sposób uzyskasz serię prostych odcinków drogi nad dnem. Przy korzystnych prognozach pogody można poprowadzić trasę bliżej brzegu. Przy silniejszych prądach i wiatrach waypointy należy jednak sytuować z dala od kipieli i wirów zaznaczonych na mapie. W przypadku długiego przejścia sprawdź położenie waypointów również na mapie o większej skali, aby się upewnić, że trasa omija wszelkie potencjalne niebezpieczeństwa. Odczytaj szerokość i długość geograficzną waypointów oraz zmierz odległość i namiar między nimi.

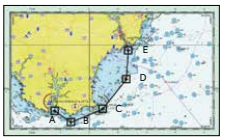
WPROWADZANIE WAYPOINTÓW DO GPS

Większość odbiorników GPS nie jest wyposażona w klawiaturę alfanumeryczną. Współrzędne wprowadza się, przewijając kolejne cyfry, dlatego łatwo o pomyłkę – wszystkie dane należy dokładnie sprawdzić.



Sprawdź położenie waypointów na mapie o większej skali, aby się upewnić, że są rozmieszczone bezpiecznie. Zanotuj ich współrzędne. Kontroluj całą trasę aż do ostatniego waypointu. W razie potrzeby skoryguj ich położenie na mapie o mniejszej skali

COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED.



Połącz waypointy serią prostych linii drogi nad dnem i nadaj im nazwy



Po zapisaniu w GPS waypointów tworzących trasę przejdź do strony umożliwiającej podgląd odległości i kursów pomiędzy kolejnymi punktami. Porównaj je z wartościami wyświetla kursy magnetyczne, pamiętaj o uwzględnieniu deklinacji. Sprawdź również, czy linie między waypointami nie przebiegają zbyt blisko niebezpieczeństw. Nadaj punktom jednoznaczne nazwy. Jeżeli urządzenie nie ma klawiatury alfanumerycznej, użycie kolejnych numerów jako nazw waypointów będzie wygodniejsze i mniej narażone na błędy.

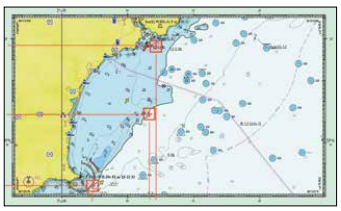
WYKREŚLANIE NA MAPIE Z WYKORZYSTANIEM TABLETU

Dostępnych jest wiele aplikacji, które pozwalają przekształcić iPada lub inny tablet w ploter nawigacyjny, co teoretycznie eliminuje konieczność korzystania z map papierowych. W praktyce jednak wykonanie planu przejścia na mapie papierowej stanowi rozsądne zabezpieczenie. Warto wziąć pod uwagę takie aplikacje, jak Navionics, iNavX, SeaNav UK & Ireland, Garmin BlueChart Mobile, Memory-Map czy Imray iPad. Podczas korzystania z tabletu na pokładzie zdecydowanie warto mieć wodoodporne etui. Aplikacje te mogą działać też na smartfonie, ale nawigacja na bardzo małym ekranie jest znacznie mniej czytelna i niewygodna.

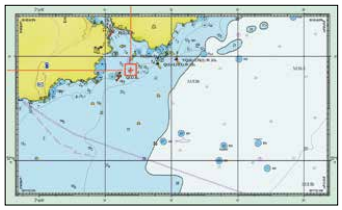


COPYRIGHT © 2008 JEPPESEN MARINE, INC. ALL RIGHTS RESERVED.

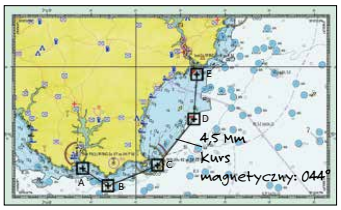
Upewnij się, że waypointy są naniesione w bezpiecznych miejscach, a następnie określ ich współrzędne



Sprawdź ponownie, czy waypointy są wyznaczone w bezpiecznych miejscach



Sprawdź położenie ostatniego waypointu



Dokonaj pomiaru kursów i odległości



Zanotuj współrzędne każdego waypointu. Zmierz kursy oraz odległości poszczególnych odcinków trasy. Uwzględnij deklinację, aby uzyskać kursy magnetyczne

WAYPOINT			ODLEGŁOŚĆ	KURS RZECZ	DEKLINACJA	KURS MAGN.
A	50° 12,96	003° 45,8	126			
			2,2		+4	130
B	50° 13,62	003° 43,48	069			
			3,9		+4	73
C	50° 13,00	003° 36,54	040			
			4,5		+4	44
D	50° 15,67	003° 34,45	004			
			3,3		+4	008
E	50° 19,72	003° 33,22				

Po wprowadzeniu waypointów do GPS i utworzeniu na ich podstawie trasy sprawdź kursy i odległości, aby się upewnić, że nie popełniłeś błędów. Zwróć uwagę, że odbiorniki GPS firmy Garmin pokazują dystans narastający (skumulowany), a nie rzeczywistą długość danego odcinka, co wymaga od użytkownika dodatkowych obliczeń i zwiększa ryzyko pomyłek

WSKAZÓWKA

Nie wprowadzaj do GPS serii waypointów bez wcześniejszego sprawdzenia ich na mapie, bo pomiędzy nimi mogą występować zagrożenia nawigacyjne.

Interpretacja wskazań GPS na ekranie

Ekran GPS oferuje kilka różnych stron, które można wyświetlać w zależności od potrzeb. Można również skonfigurować urządzenie tak, aby prezentowało informacje w wybranej formie. Aby w pełni wykorzystać możliwości swojego odbiornika, należy zapoznać się z instrukcją jego obsługi.

Po włączeniu odbiornika GPS najprawdopodobniej pojawi się ostrzeżenie, że nie należy polegać na nim jako jedynym środku nawigacji. Następnie urządzenie wyświetli widok satelitów (ang. *sky view*) podczas uzyskiwania pierwszej pozycji (ang. *fix*). Po jej ustaleniu pokaże swoją aktualną pozycję w postaci szerokości i długości geograficznej.
GPS może również wyświetlać kurs nad dnem (COG) i prędkość nad dnem (SOG). Kiedy jednostka stoi w miejscu, wskazania te przyjmują wartości domyślne i nie mają znaczenia.
W zależności od modelu dostępne mogą być również dane o wysokości pływu oraz informacje o Słońcu i Księżycu.



▲ **Początkowy widok satelitów, pokazujący ich położenie oraz siłę sygnału**



JAK UAKTYWNIĆ TRASĘ LUB WAYPOINT

Można to zrobić na kilka sposobów:
- wybrać funkcję „GO TO", wskazać punkt i zatwierdzić
- wybrać waypoint z listy i zatwierdzić
- wybrać trasę z listy i zatwierdzić.

Każda z tych czynności spowoduje uaktywnienie pierwszego waypointu.

CO ZOBACZYSZ PO UAKTYWNIENIU WAYPOINTU

Po uaktywnieniu waypointu GPS może podać następujące informacje nawigacyjne:
- odległość do waypointu i namiar na niego
- błąd zejścia z kursu (ang. *cross-track error*) od pozycji, w której waypoint został uaktywniony, do samego waypointu
- czas potrzebny na dopłynięcie do waypointu z aktualnej pozycji przy bieżącej prędkości nad dnem (SOG).

Niektóre urządzenia podają także szacowany czas przybycia (ang. *estimated time of arrival* – ETA) do punktu docelowego trasy. Jest to jedynie wartość orientacyjna, która nie uwzględnia przyszłych zmian prądu pływowego ani prędkości jednostki.



▲ **Kiedy GPS ustali swoją pozycję, na wyświetlaczu pokażą się szerokość i długość geograficzna**

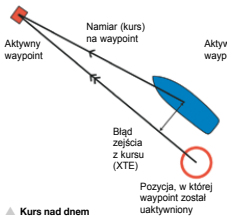
◀ **Wiele odbiorników GPS umożliwia wyświetlanie danych astronomicznych, na przykład godzin wschodu i zachodu Słońca**

CO POKAZUJE WYŚWIETLACZ KOMPASU

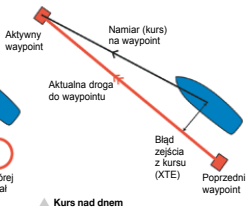
Wskaźnik ten pokazuje namiar na waypoint. Kiedy kurs jachtu się zmienia, strzałka przez cały czas wskazuje waypoint, co ułatwia prowadzenie nawigacji. Linia na obrzeżu kompasu oraz druga na róży kompasowej wskazują kurs nad dnem (COG).



▲ **Do czasu uaktywnienia waypointu jedynymi zmieniającymi się wskazaniami są kurs nad dnem (COG) i prędkość nad dnem (SOG)**



▲ **Kurs nad dnem (COG) i namiar na aktywny waypoint, który nie jest częścią trasy**



▲ **Kurs nad dnem (COG) oraz namiar na następny waypoint aktywnej trasy**



▲ **Podczas normalnej żeglugi widok „Highway" wygodnie prowadzi do następnego aktywnego waypointu**

Utrzymywanie tych linii w jednej osi pozwala skompensować znos powodowany przez prąd pływowy.



▲ **Widok kompasu na typowym odbiorniku GPS**

WIDOK W TRYBIE „HIGHWAY"

Ekran w trybie „Highway" pokazuje, w jakim położeniu znajduje się jednostka względem drogi prowadzącej do waypointu. Jest to prawdopodobnie najłatwiejszy sposób nawigowania do waypointu.

JAK WRÓCIĆ DO MIEJSCA WYPADNIĘCIA CZŁOWIEKA ZA BURTĘ (MOB)

Pierwszą czynnością jest naciśnięcie przycisku MOB. Powoduje to zapisanie waypointu w aktualnej pozycji. Następnie należy nawigować do pozycji MOB tak samo jak do aktywnego waypointu. W tej sytuacji najłatwiej użyć widoku kompasu, ponieważ wskaźnik pokazuje kierunek, w którym należy płynąć. Wyświetlana jest również odległość do przebycia. Należy pamiętać, że wiatr i prąd mogą znieść rozbitka z pozycji MOB, przy czym silny wiatr ma zwykle większy wpływ niż prąd pływowy.



▲ **Dobrym sposobem przedstawienia pozycji MOB jest użycie widoku kompasu**

Elektroniczny ploter nawigacyjny

Elektroniczny ploter nawigacyjny (ang. *chart plotter*) to odbiornik GPS wyposażony w mapy elektroniczne, umożliwiający wyświetlanie mapy oraz aktualnej pozycji jednostki na niej. Istnieje pokusa, by polegać wyłącznie na nim jako metodzie prowadzenia nawigacji, jednak należy mieć świadomość możliwych zagrożeń.

PLOTERY NAWIGACYJNE

Plotery mogą mieć różne rozmiary, a wielkość ekranu mierzy się po przekątnej. Zdecydowanie wygodniej korzysta się z większego ekranu, ale trzeba dla niego mieć odpowiednio dużo miejsca. Zazwyczaj plotery montuje się przy stole nawigacyjnym, jednak aby korzystać z nich najbardziej efektywnie, powinny znajdować się w kokpicie.
Tworzone dla nich mapy elektroniczne, zwane mapami wektorowymi, zapisane są na kartach pamięci Compact Flash (CF), Secure Digital (SD) lub microSD, które umieszcza się w ploterze. Jest wielu dostawców map dla różnych rejonów świata. Mapy te składają się z wielu warstw zawierających informacje. Im większe powiększenie, tym więcej szczegółów jest widocznych. Przy zmniejszaniu skali liczba detali jest ograniczana, aby mapa nie była przeładowana informacjami. Mapy wektorowe często zawierają dodatkowe dane, takie jak fotografie czy informacje o marinach.

JAK WPROWADZIĆ TRASĘ

Wprowadzanie trasy jest znacznie prostsze niż w zwykłym odbiorniku GPS i łatwiej uniknąć błędu. Należy jednak pamiętać, że ekran plotera jest znacznie mniejszy niż mapa papierowa, dlatego konieczne jest częste przybliżanie, oddalanie i przesuwanie obrazu. To kolejny argument przemawiający za większym ekranem.

- Przejdź w menu do strony tras, wybierz opcję „NEW" i nadaj trasie nazwę. Ponieważ modele różnią się między sobą, należy zapoznać się z instrukcją obsługi swojego urządzenia.
- Przybliż mapę do punktu wyjścia, przesuń kursor w miejsce pierwszego waypointu i wprowadź go zgodnie z instrukcją.
- W razie potrzeby zmniejsz mapę, przesuń kursor do miejsca, w którym ma znajdować się kolejny waypoint, i go wprowadź.
- Wprowadzaj kolejne waypointy aż do końca trasy.
- Cofnij się kursorem wzdłuż całej trasy, zwiększając i zmniejszając mapę w razie potrzeby, aby sprawdzić, czy linie drogi łączące waypointy nie przebiegają zbyt blisko niebezpieczeństw. Ten etap pracy jest kluczowy.
- Zapisz trasę zgodnie z instrukcją obsługi.

Jeżeli zakończysz pracę na tym etapie, a ploter ulegnie awarii, możesz nie mieć pojęcia, gdzie się znajdujesz ani jak dotrzeć do celu. Zapisz szerokość i długość geograficzną każdego waypointu oraz kursy i odległości między nimi. Zanotuj je w dzienniku pokładowym, aby móc kontynuować żeglugę w razie awarii elektroniki.

JAK UAKTYWNIĆ TRASĘ

Za pomocą menu lub funkcji „GO TO" ustaw kursor na pierwszym waypoincie i zatwierdź wybór. Zwykle spowoduje to uaktywnienie trasy (czyli ustawienie pierwszego waypointu jako aktywnego), jednak sprawdź szczegóły w instrukcji obsługi urządzenia.



▲ **1. Przesuń kursor w miejsce pierwszego waypointu i zatwierdź wybór.**



▲ **2. Przejdź do drugiego waypointu i ponownie zatwierdź wybór.**



▲ **3. Kontynuuj wprowadzanie waypointów aż do końca trasy.**



▲ **4. Sprawdź całą trasę pod kątem bezpieczeństwa, przybliżając i oddalając w razie potrzeby widok.**



▲ **5. Wybierz trasę i nadaj jej nazwę.**



▲ **6. Gdy wszystko będzie gotowe, uaktywnij trasę, zwykle wybierając opcję „GO TO". Po jej uaktywnieniu na ekranie pojawią się kurs, namiar i odległość do pierwszego waypointu oraz czas potrzebny na dotarcie do niego. Trasą można podążać, kierując ikonkę jednostki w stronę wskazanego waypointu.**



▲ **Można również skorzystać z widoku „Highway" i podążać wyznaczoną „drogą"**

JAK PODĄŻAĆ TRASĄ

Po rozpoczęciu żeglugi ikonka jednostki będzie przedstawiać jej aktualną pozycję w miarę przemieszczania się po mapie. Na ekranie wyświetlane będą również kurs nad dnem (COG), prędkość nad dnem (SOG), odległość i namiar do następnego waypointu, a najczęściej również czas potrzebny na dotarcie do niego. Linia wychodząca z dziobu symbolu jednostki wskazuje kurs nad dnem (COG). Należy prowadzić jednostkę tak, aby ikonka poruszała się we właściwym kierunku. Wystarczy utrzymywać linię COG skierowaną w stronę następnego waypointu. Do dyspozycji są również widoki kompasu oraz „Highway", z których można korzystać w razie potrzeby.

MAPY RASTROWE

Alternatywą dla map wektorowych są mapy rastrowe, które stanowią dokładną kopię map papierowych. Ich zaletą jest możliwość łatwego porównania dużej mapy papierowej



▲ **Można również podążać trasą, korzystając ze wskaźnika kompasu**

z identyczną mapą elektroniczną wyświetlaną na mniejszym ekranie plotera, tabletu lub smartfona, zwłaszcza podczas żeglugi.
W przeciwieństwie do map wektorowych na mapach rastrowych skala oraz wielkość czcionki są stałe, co może utrudniać czytelność przy powiększaniu obrazu. Mapy rastrowe wymagają również większej pojemności pamięci. Jednym z głównych dostawców tego typu map jest Admiralty Raster Chart Service (ARCS).