

Podstawy Nawigacji

mapa nawigacyjna

PODSTAWY NAWIGACJI

Program wykładów:

- Istota, cele, zadania i rodzaje nawigacji.
- Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu nawigacji. Morskie jednostki miar.
- Kierunki na morzu, rodzaje, zamiana kierunków.
- Systemy wyrażania kierunków. Zamiana kierunków między systemami.
- Kształt i wymiary Ziemi, układy odniesienia i współrzędnych.
- **Podstawowe wiadomości o mapach nawigacyjnych.**
- Pozycja statku i jej rodzaje.

PODSTAWY NAWIGACJI

Mapa (z łac. *mappa* = 'obrus') - uogólniony obraz powierzchni Ziemi lub jej części (także nieba lub planety czy innego ciała niebieskiego), wykonywany na płaszczyźnie, w skali, według zasad odwzorowania kartograficznego, przy użyciu umownych znaków graficznych. Mapa stanowi podstawowe narzędzie badań i prezentacji wyników w historii, geografii i geodezji.

- Przeniesienie powierzchni ze sfery (Ziemia nie jest idealną kulą, ma nieregularny kształt geoidy, ale przy sporządzaniu mapy przyjmuje się założenie o jej kulistości, lub że jest elipsoidą obrotową) na płaską powierzchnię mapy wymaga:

PODSTAWY NAWIGACJI

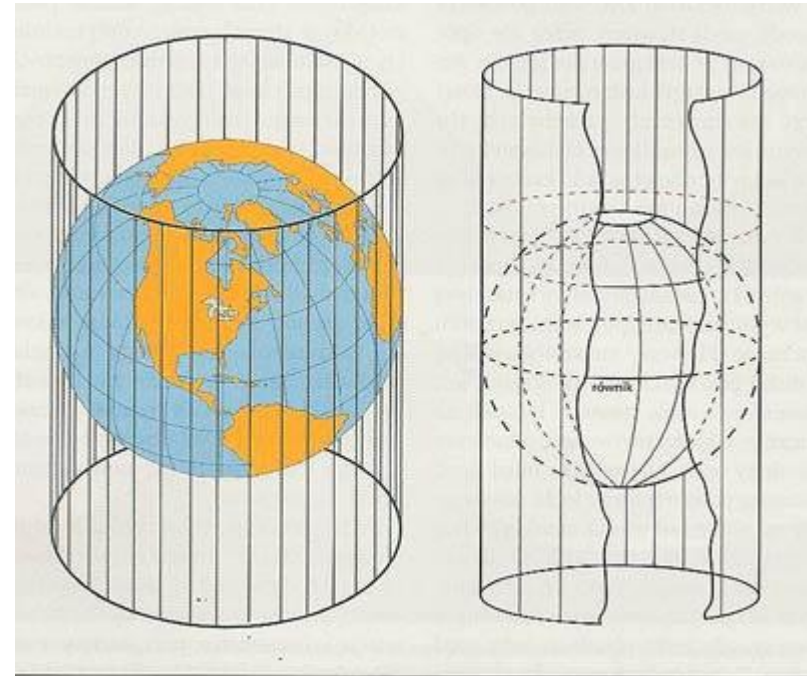
- zastosowania odpowiedniego rzutu, czyli odwzorowania kartograficznego,
- zmniejszenia obrazu do żądanej skali,
- zastosowania przyjętych znaków umownych,
- uogólnienia przedstawionego obrazu.

Nauka o mapach to kartografia.

PODSTAWY NAWIGACJI

Mapa nawigacyjna – mapa
Merkatora.

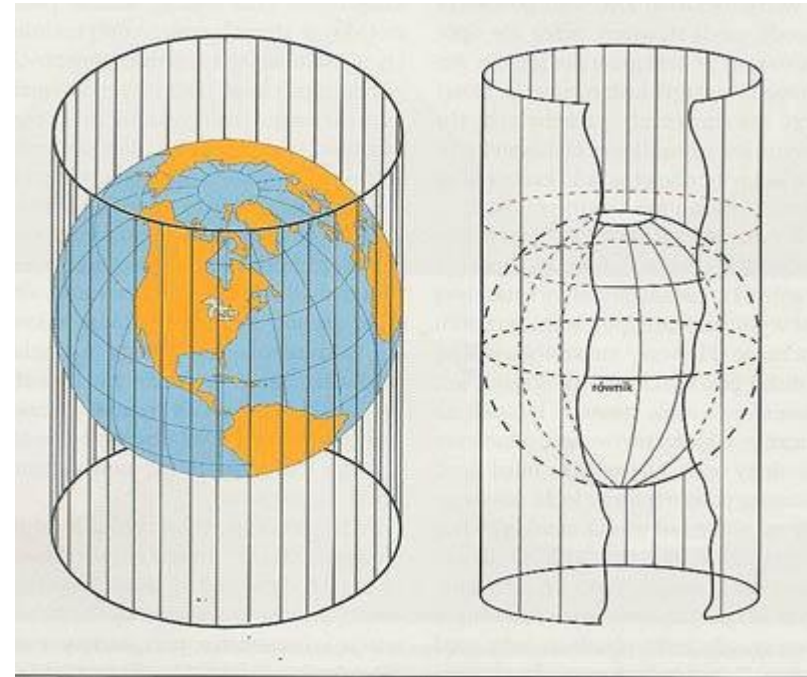
mapa morska wykonana w rzucie
kartograficznym, w którym południki
i równoleżniki geograficzne
przecinają się pod kątem prostym;



PODSTAWY Nawigacji

Mapa nawigacyjna – mapa
Merkatora.

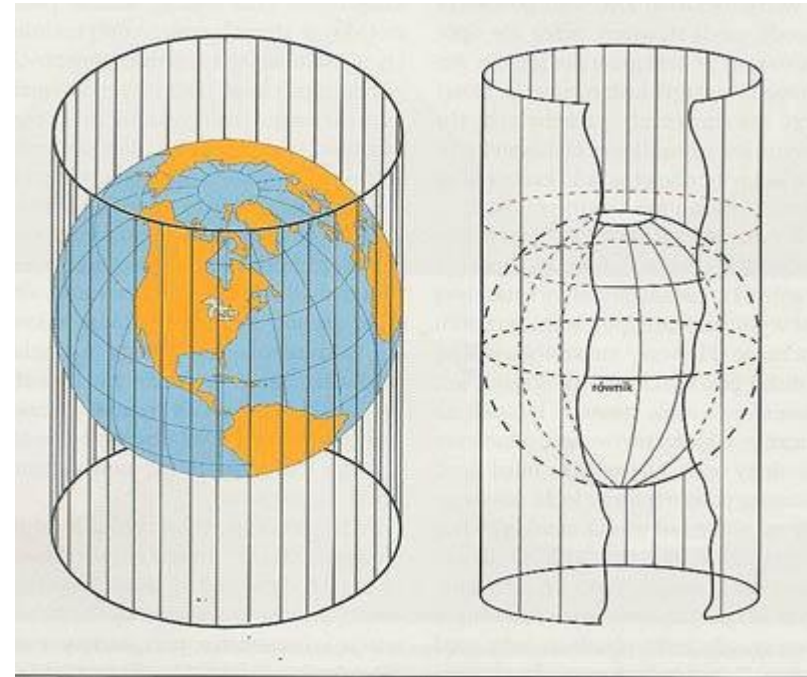
przedstawienia południków jako linii prostych, równoległych do siebie, spowodowało zniekształcenie obrazu powierzchni kuli ziemskiej, na której południki zbiegają się przy biegunach



PODSTAWY Nawigacji

Mapa nawigacyjna – mapa
Merkatora.

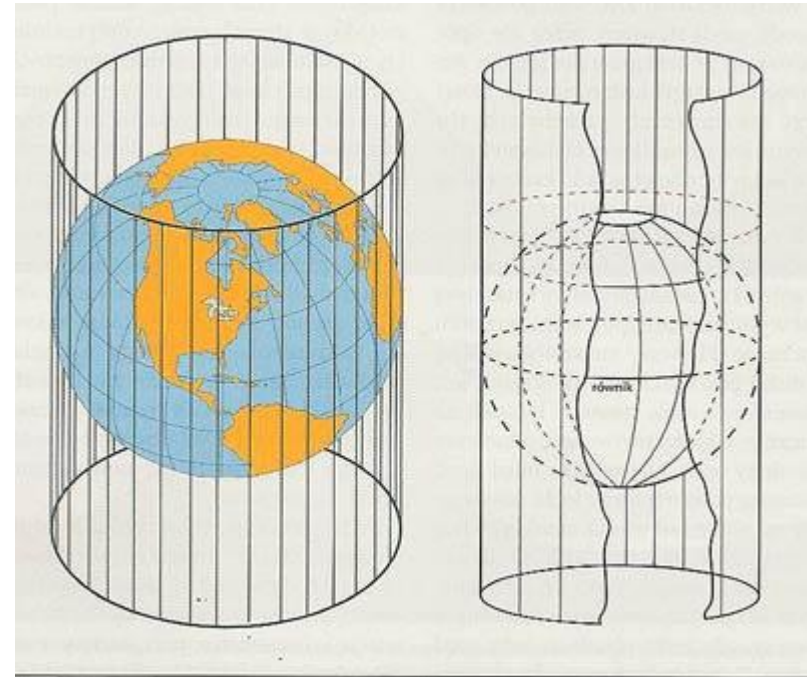
Zniekształcenie to jest coraz większe w miarę oddalania się od równika w kierunku biegunów. Aby je zmniejszyć, równoleżniki nie są na mapie jednakowo oddalone od siebie, lecz odstęp pomiędzy nimi jest coraz większy, w miarę oddalania się od równika.



PODSTAWY Nawigacji

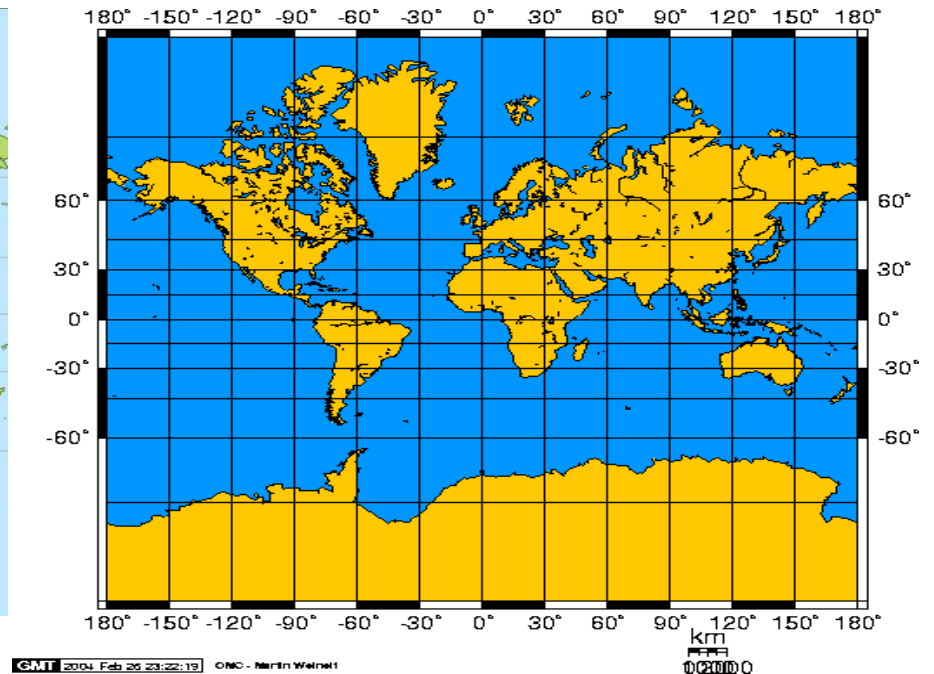
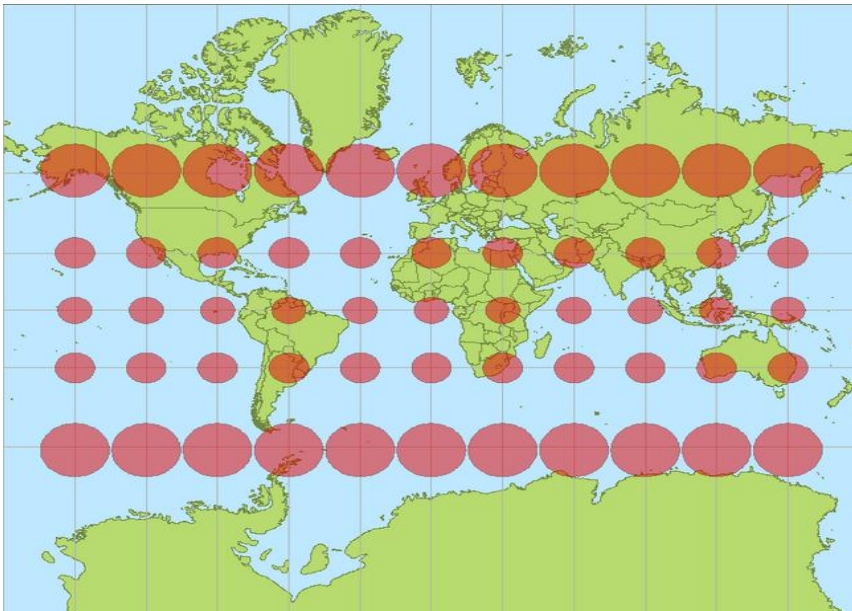
Mapa nawigacyjna – mapa
Merkatora.

Dlatego też mierząc na mapie
odległość na jej bocznych ramkach,
odcinek mili morskiej trzeba brać na
tej szerokości geograficznej, na której
znajduje się mierzona odległość.



PODSTAWY NAWIGACJI

Mapa nawigacyjna – mapa
Merkatora.

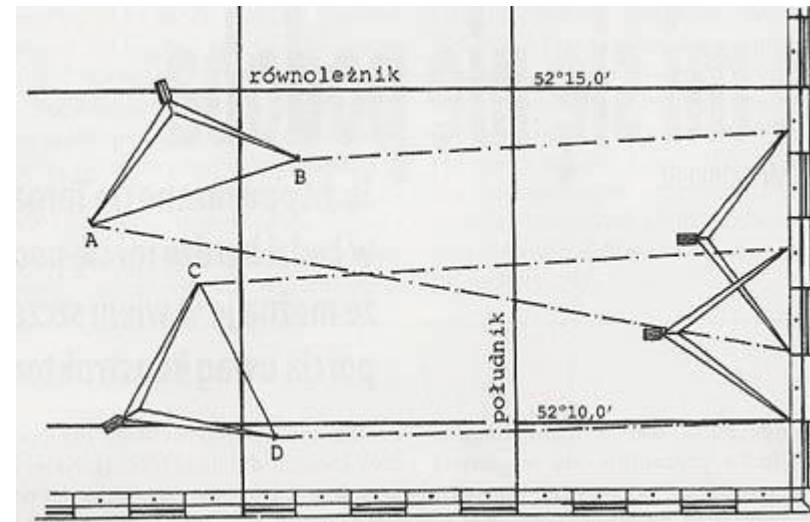


PODSTAWY Nawigacji

Mapa nawigacyjna – mapa Merkatora.

Praktycznym efektem stosowania map Merkatora w nawigacji jest korzystanie z bocznych podziałek kątowych (szerokościowych), a nie dolnych / górnych (długościowych). Zależnie od tego jak daleko znajdujemy się od Równika mila morska czyli minuta szerokościowa będzie miała na mapie inną długość w stosunku do minuty długościowej.

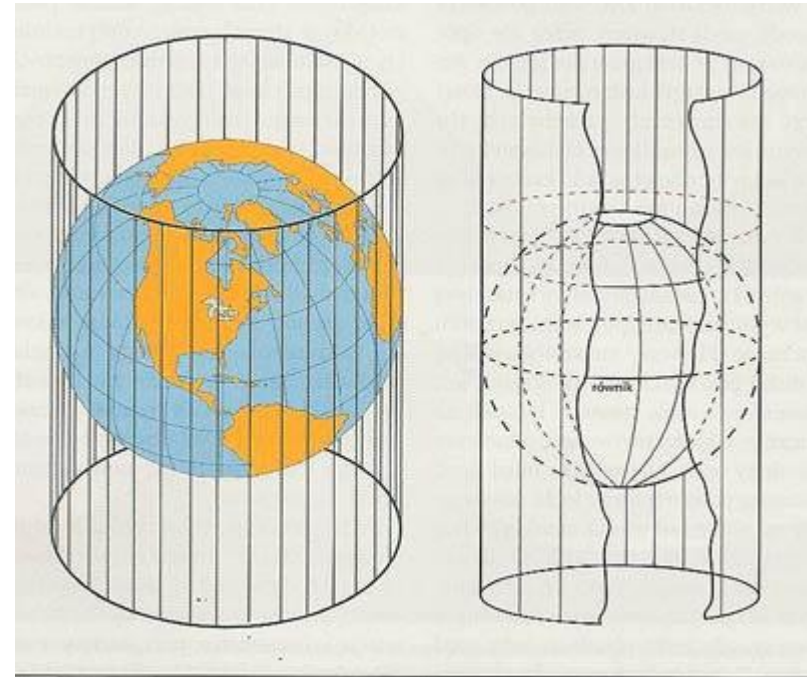
Odległości na mapie nanosi się lub odczytuje z pomocą cyrkla nawigacyjnego zwanego czasem „Kroczeniem”



PODSTAWY NAWIGACJI

Mapa nawigacyjna – mapa
Merkatora.

Na mapie Merkatora wykreślanie kursów i namiarów jest łatwe, ponieważ są one liniami prostymi, przecinającymi wszystkie południki pod jednym i tym samym kątem.

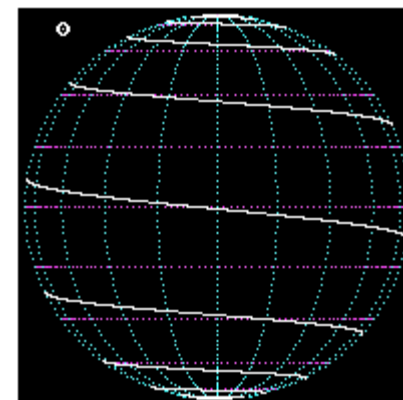
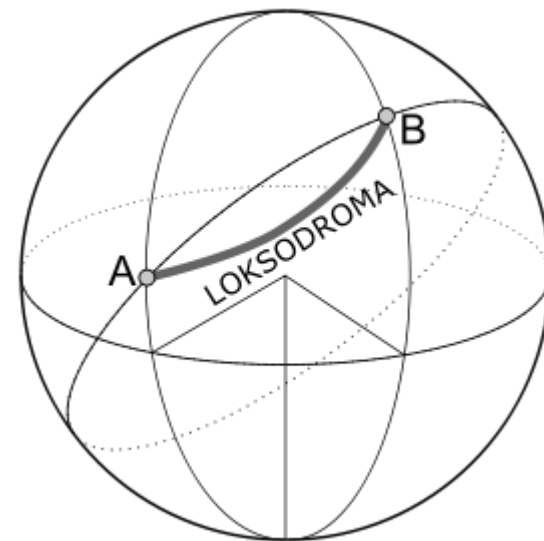


PODSTAWY NAWIGACJI

Loksodroma (gr. *loksós* - ukośny, *droma* - linia) jest linią krzywą na powierzchni kuli (np. Ziemi), przecinającą wszystkie południki pod tym samym kątem.

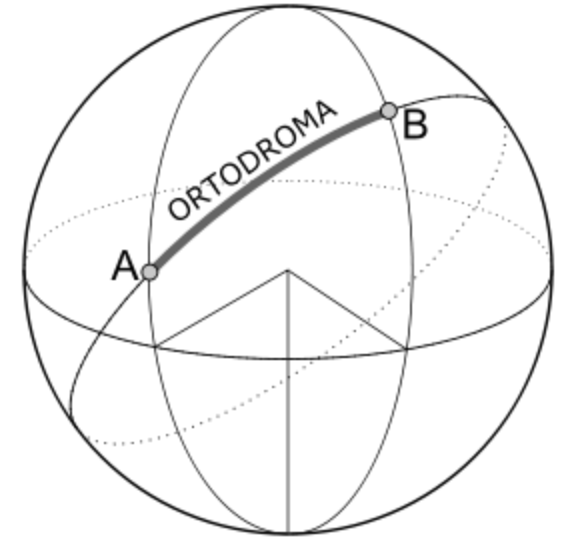
Na mapie Merkatora (dokładniej na mapie w rzucie Merkatora) loksodroma odwzorowuje się w postaci linii prostej i jako taka jest powszechnie stosowana w nawigacji morskiej i lotniczej do wykreślenia drogi (kursu). Statek płynący stałym kursem, np. korzystając z kompasu w rzeczywistości utrzymuje ten sam kąt względem kierunku północ-południe, a więc przecina wszystkie południki pod tym samym kątem - płynie po loksodromie.

Loksodroma **nie jest** najkrótszą drogą łączącą dwa punkty na powierzchni kuli, właściwość taką ma za to **ortodroma**.



PODSTAWY NAWIGACJI

Ortodroma (st.gr. ὀρθός, *orthos* = prosty, prawidłowy; δρόμος, *dromos* = droga, przebieg) to najkrótsza droga pomiędzy dwoma punktami na powierzchni kuli biegnąca po jej powierzchni. Stanowi ona zawsze fragment koła wielkiego. Linię ortodromy otrzymuje się przez przecięcie kuli płaszczyzną przechodzącą przez punkty *A, B* na powierzchni tej kuli oraz przez środek kuli.

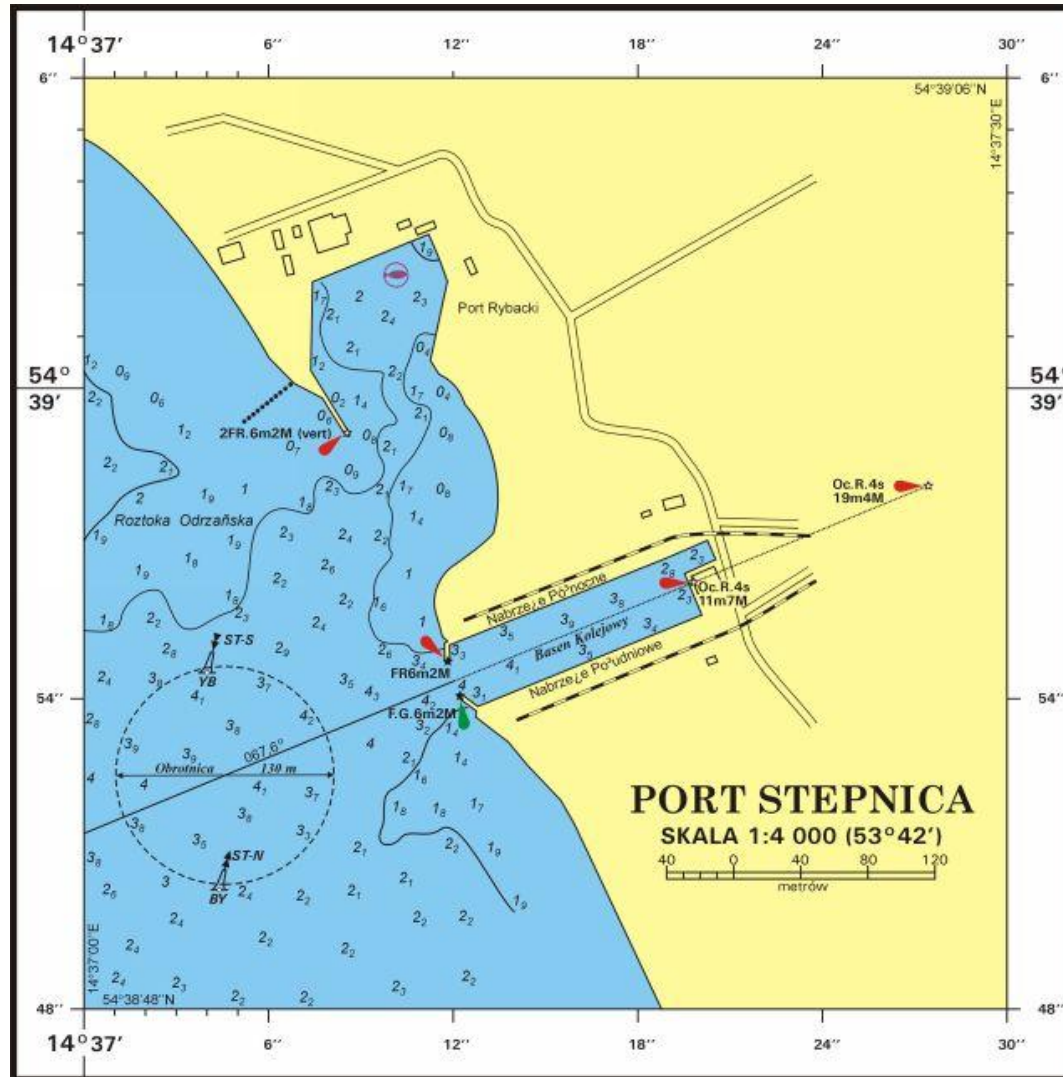


Na mapie Merkatora (dokładniej na mapie w rzucie Merkatora) ortodroma jest linią krzywą wygiętą w kierunku bliższego bieguna ziemskiego, w przeciwieństwie do loksodromy, która przecina wszystkie południki pod tym samym kątem, a na mapie Merkatora jest linią prostą.

PODSTAWY Nawigacji



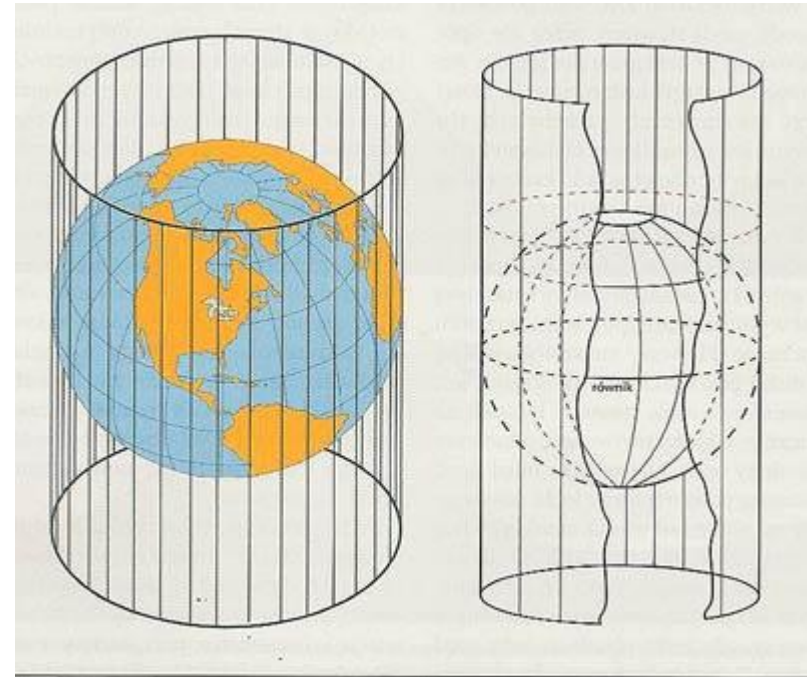
PODSTAWY Nawigacji



PODSTAWY NAWIGACJI

Skala mapy

Pod pojęciem skali mapy rozumie się stosunek długości linii na rysunku do odpowiadającej jej linii w rzeczywistości. Wielkość skali podawana jest w formie ułamka (np. $1/200000$) lub stosunku (np. $1:200000$), w którym mianownik wskazuje stopień zmniejszania. Im ułamek lub stosunek jest mniejszy, tym skala jest mniejsza i na odwrót.



PODSTAWY NAWIGACJI

Skala mapy

W odniesieniu do map w odwzorowaniu Merkatora skala podana jest w nagłówku mapy, zwanym legendą. Oprócz tego podaje się w tym miejscu również szerokość geograficzną, do której odnosi się skala.

Tę szerokość nazywa się **równoleżnikiem podstawowym** lub konstrukcyjnym. Jest to równoleżnik sieczności walca i kuli. Jego skala nazywa się skalą główną mapy. Na przykład dla mapy w rzucie Merkatora skala 1:200000 dla równoleżnika podstawowego $\varphi=56^\circ$ oznacza, że zachowuje ona swoją wartość jedynie na tym równoleżniku, natomiast na pozostałych wartość jej będzie inna.

PODSTAWY NAWIGACJI

Siatka kartograficzna

Układ wybranych południków i równoleżników na powierzchni kuli ziemskiej nosi nazwę siatki geograficznej. W siatce takiej przedstawionej na globu

Siatka geograficzna stanowi podstawę do nanoszenia na mapę obiektów geograficznych. Jeśli więc siatka ulega deformacji, ulegają także odkształceniu stosunki wymiarowe obiektów znajdujących się na powierzchni Ziemi oraz ich rozmieszczenie względem siebie.

PODSTAWY NAWIGACJI

Siatka kartograficzna

Dzieje się tak dlatego, że nie można jednocześnie na mapie zachować trzech warunków wierności, a mianowicie zgodności odległości, pól (powierzchni) i kątów. Im większy obszar Ziemi przedstawiony jest na mapie, tym większe będą deformacje. Natomiast im mniejszy obszar, tym rysunek wierniej oddaje rzeczywistość.

PODSTAWY NAWIGACJI

Siatka kartograficzna

Układ wybranych południków i równoleżników przedstawiony na płaszczyźnie nazywa się **siatką kartograficzną**. Siatki te powstają z rzutowania siatki geograficznej bezpośrednio na płaszczyznę, bądź z rzutowania pośredniego, tj. na powierzchnie bryły, którą można bez zniekształceń rozwinąć na płaszczyźnie, bądź też są pochodne od nich.

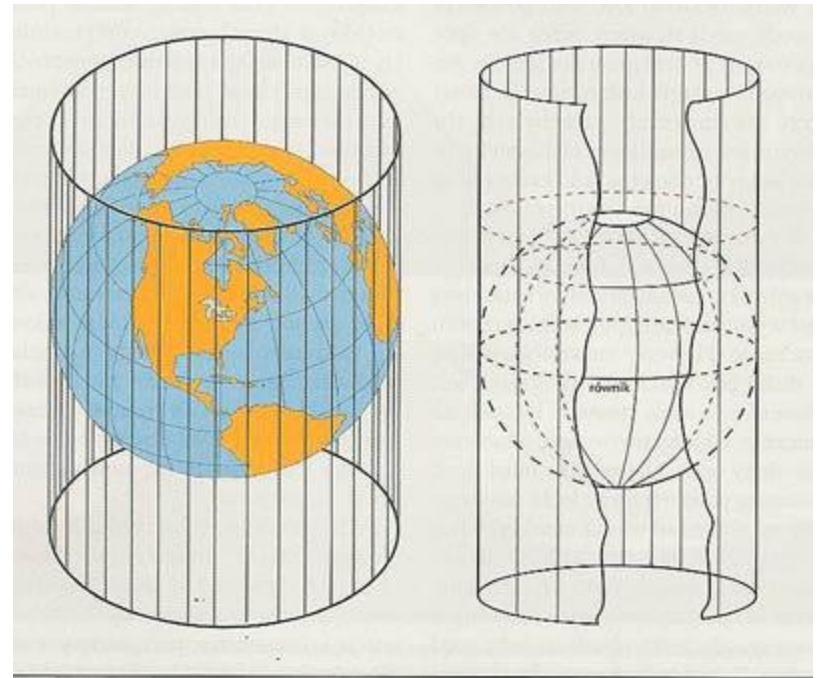
PODSTAWY NAWIGACJI

Cechy siatki geograficznej

- Południki – łuki schodzą się biegunach; jednakowa długość, odległości między nimi zmniejszają się w kierunku biegunów; przecinają się pod kątem prostym z równoleżnikami
- Równoleżniki - kształt koncentrycznych okręgów; są różnej długości – najdłuższy to równik, a najkrótsze to bieguny; odległości między nimi są takie same; przecinają się pod kątem prostym z południkami;

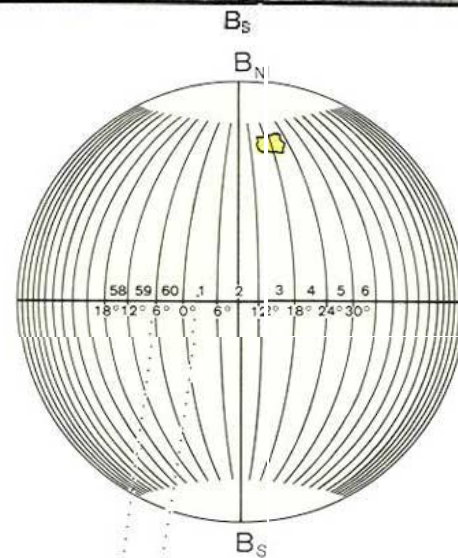
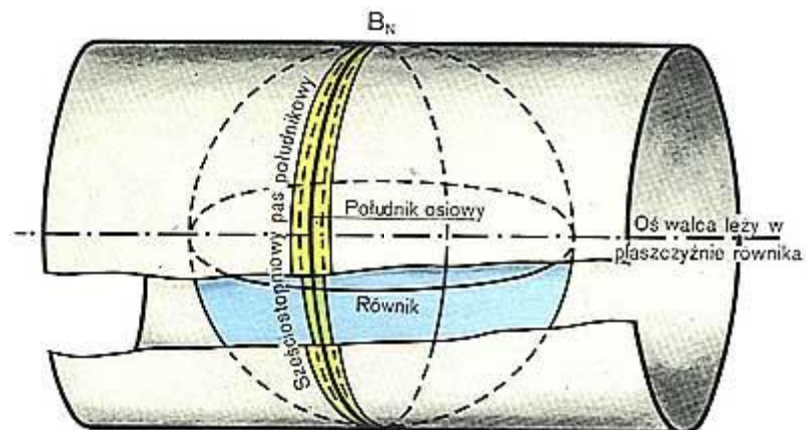
PODSTAWY NAWIGACJI

Mapa nawigacyjna – mapa
Merkatora.



PODSTAWY Nawigacji

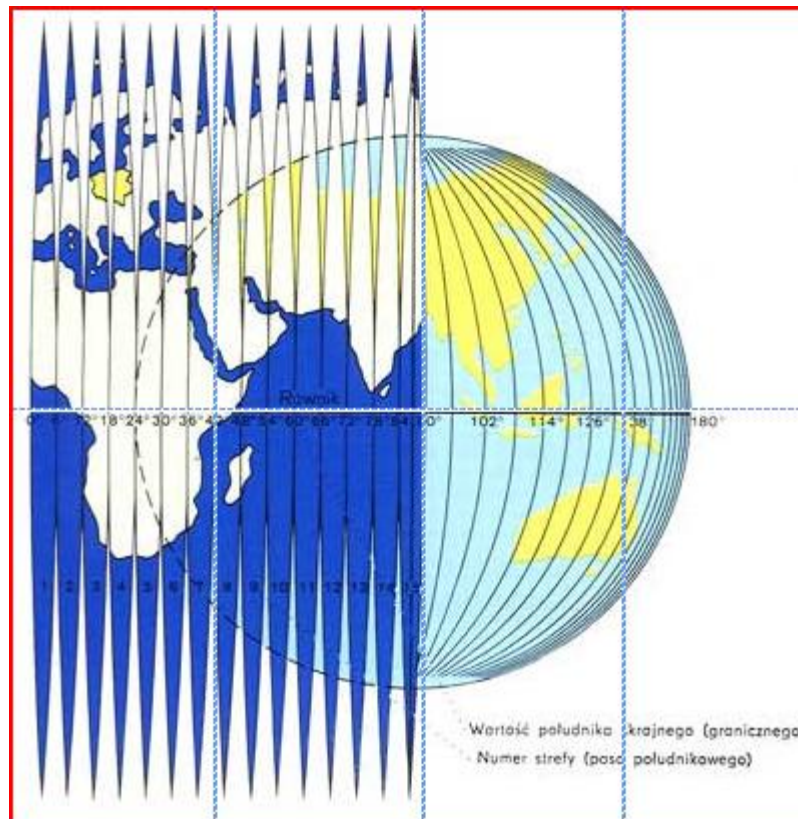
Odwzorowania
walcowe poprzeczne
Gausa-Krugera



Numer strefy południkowej
Wartość południka skrajnego (granicznego)

PODSTAWY Nawigacji

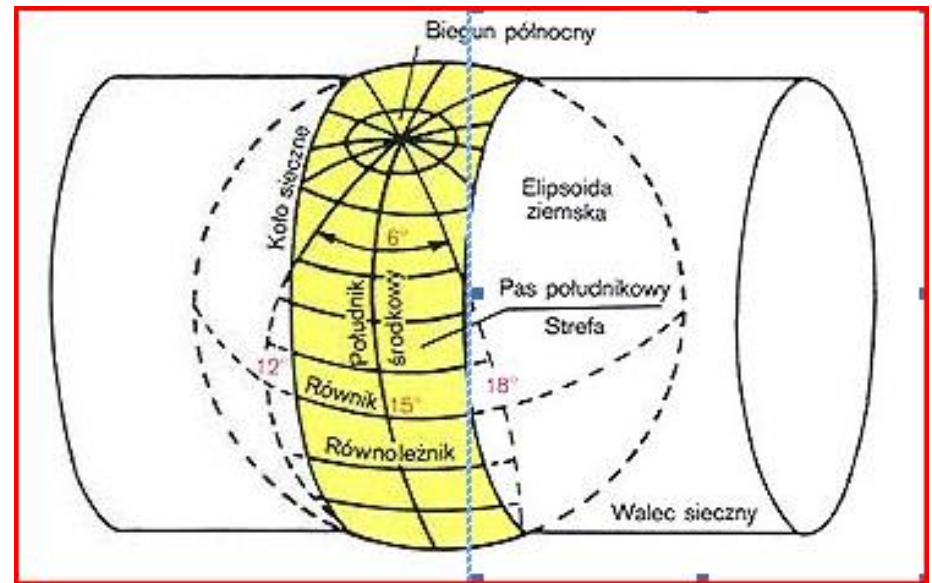
Odwzorowania
walcowe poprzeczne
Gausa-Krugera



PODSTAWY NAWIGACJI

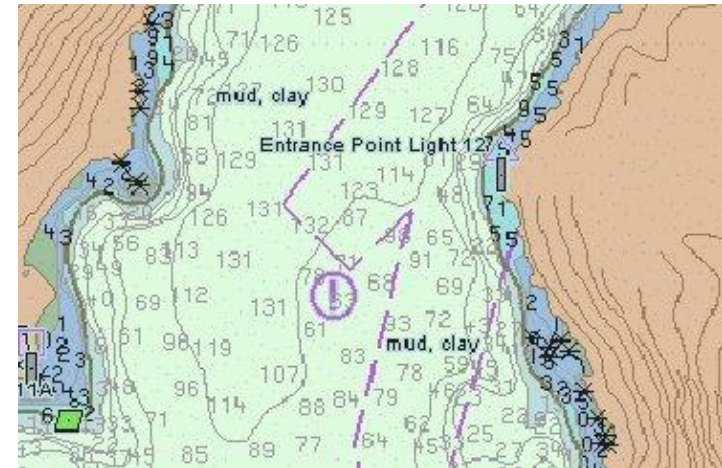
Odwzorowania

**Odwzorowania walcowe
poprzeczne Merkatora**



PODSTAWY NAWIGACJI

ENC – elektroniczna mapa nawigacyjna



jest to tradycyjna mapa morska lub wybrane jej elementy, które przetworzone są na postać cyfrową przechowywaną w pamięci komputera. Umożliwia ona wygenerowanie fragmentu mapy na ekranie monitora. Jest oryginalną bazą danych standaryzowaną, co do zawartości, struktury i formatu, wydawana jest przez upoważnione biura hydrograficzne. Zawiera informacje umożliwiające bezpieczną żeglugę.

PODSTAWY NAWIGACJI

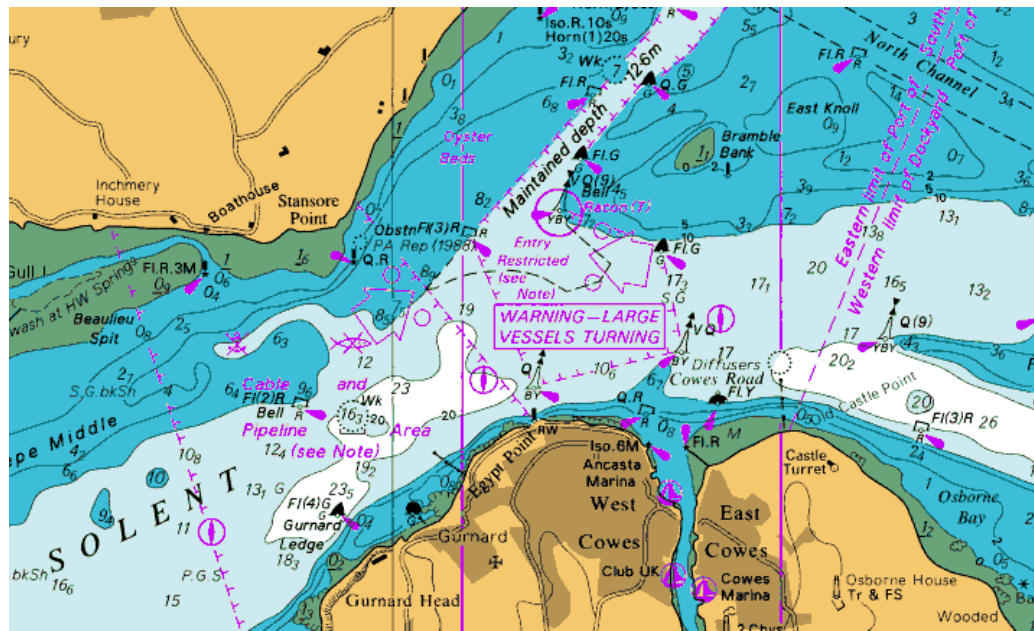
ENC – elektroniczna mapa nawigacyjna

ENC jest jednym z elementów ECDIS (ang. Electronic Chart Display and Information System), czyli systemu zobrazowania elektronicznej mapy i informacji nawigacyjnej, który jest nawigacyjnym systemem informacyjnym. Jeżeli system spełnia wymóg dotyczący posiadania zaktualizowanych map określony prawidłem V/20 Konwencji SOLAS 1974, zdolny jest do zobrazowania wybranej informacji z wewnątrzsystemowej bazy danych SENC (ang. System Electronic Navigational Chart).

PODSTAWY NAWIGACJI

Mapa rastrowa

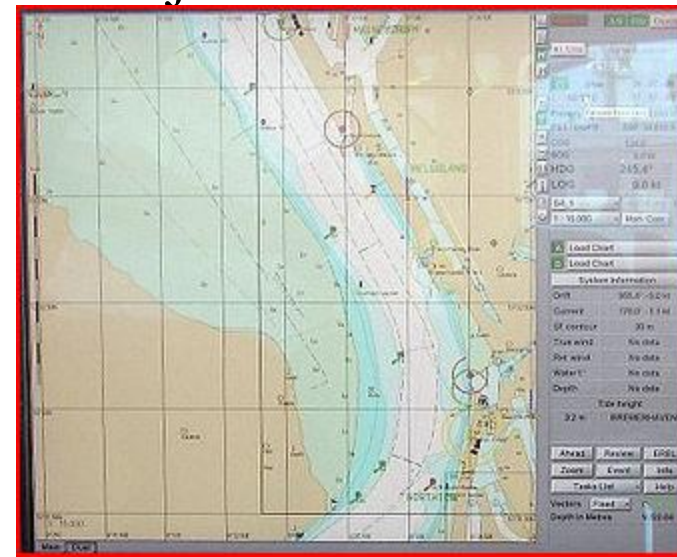
to bitmapa będąca cyfrową reprezentacją mapy wykonanej w konkretnej skali i odwzorowaniu kartograficznym. Najczęściej tworzona poprzez skanowanie map analogowych (papierowych lub foliowych).



PODSTAWY NAWIGACJI

Mapa wektorowa

To numeryczne opracowanie kartograficzne złożone z obiektów typu: punkt, linia, obszar i ich odmian, dla których współrzędne węzłów są zapisane, natomiast obraz mapy jest generowany w zależności od ustawionej skali.



PODSTAWY NAWIGACJI

Symbole

Symbols and abbreviations used on ENC's

Do wymiany cyfrowych danych hydrograficznych pomiędzy biurami Hydrograficznymi jak również w celu dystrybucji tych danych dla szerokiego spektrum użytkowników końcowych IHO opracowała standard **S-57** (*IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data*).

Standard S-57 pozwala przesyłać w sposób spójny i jednolity dane hydrograficzne. Obecnie S-57 jest wykorzystywany jedynie do kodowania i wymiany Elektronicznych Map Nawigacyjnych (ENC) przeznaczonych głównie jako podstawowe mapy nawigacyjne dla systemów ECDIS.