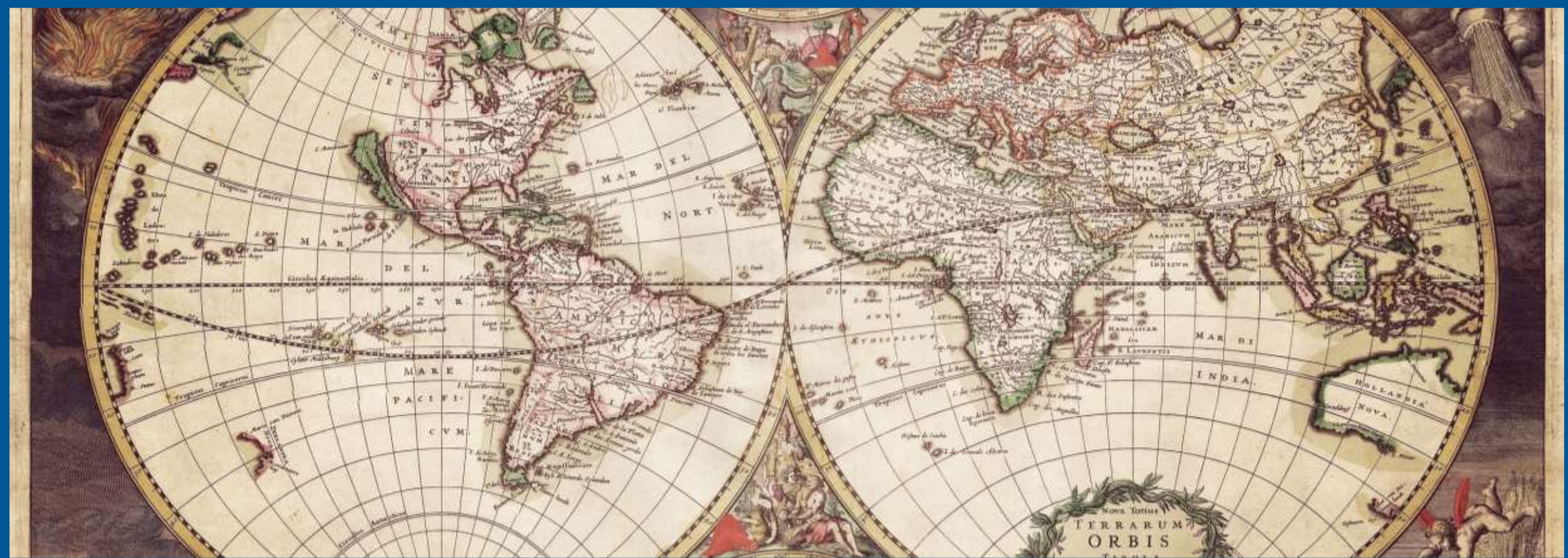




I. Obraz Ziemi

3b. Kształt i rozmiary Ziemi

Poglądy na temat kształtu Ziemi

- 🌐 **Poglądy na temat kształtu Ziemi** zmieniały się wraz z poznawaniem przez człowieka świata oraz wraz z rozwojem wiedzy różnych nauk a także odkrywaniem czy konstruowaniem poszczególnych wynalazków.
- 🌐 W najstarszych etapach naszej historii, w starożytności wyobrażano sobie, że Ziemia ma postać **krążka (dysku)**, **pływającego po wodach Wszechoceanu**.
- 🌐 Nieco później zrodziło się pojęcie Ziemi jako **olbrzymiej bryły**, **zawieszanej w kosmosie albo podtrzymywanej na barkach potężnego tytana – Atlasa czy przez słupy Herkulesa**.



Postępy w odkrywaniu kształtu i rozmiarów Ziemi – poglądy pierwszych Greków

- 🌐 Wśród osób kreujących pierwsze poglądy na kształt Ziemi największą rolę odegrali żyjący w starożytności:
 - 🌐 **Homer** w VIII wieku p.n.e. – mówiący, że świat jest **płaską tarczą** oblaną wodami szerokiej rzeki lub oceanu.
 - 🌐 **Anaksymander z Miletu**, który jako pierwszy narysował mapę świata, uwzględniając fakt, że wg niego Ziemia miała **kształt walca** (na górze zamieszkiwali ludzie i była to ekumena, otoczona dookoła falami oceanu).
 - 🌐 **Pitagoras** – który w VI wieku p.n.e. wysunął hipotezę (bez dowodów) o **kulistym kształcie Ziemi** (twierdził, że Ziemia ma najdoskonalszy, boski kształt, czyli kuli).

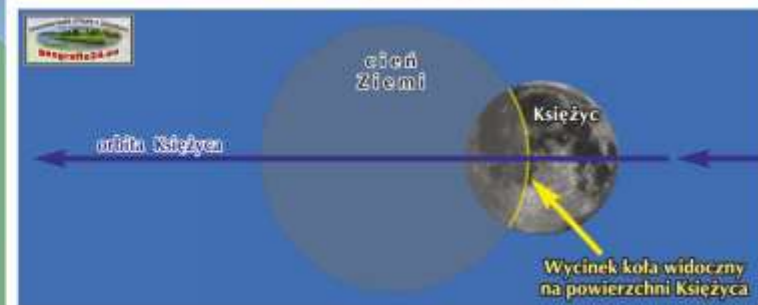
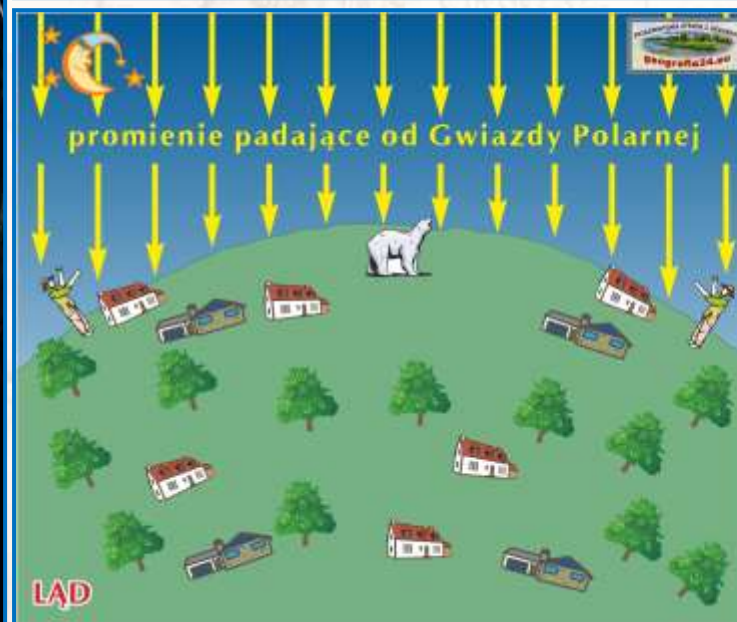
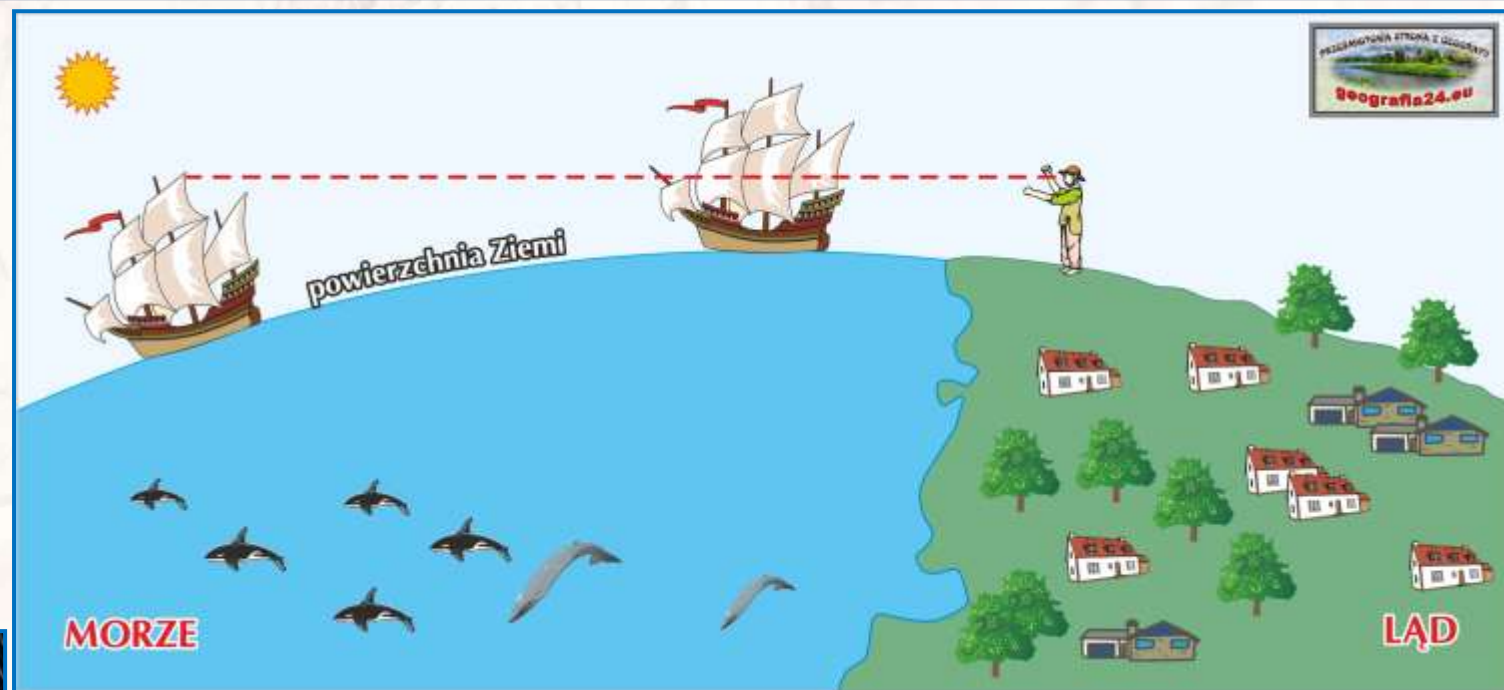


Postępy w odkrywaniu kształtu i rozmiarów Ziemi – dowody Arystotelesa na kulistość

🌐 **Arystoteles** – w IV wieku p.n.e. **podał dowody na kulistość Ziemi** na podstawie:

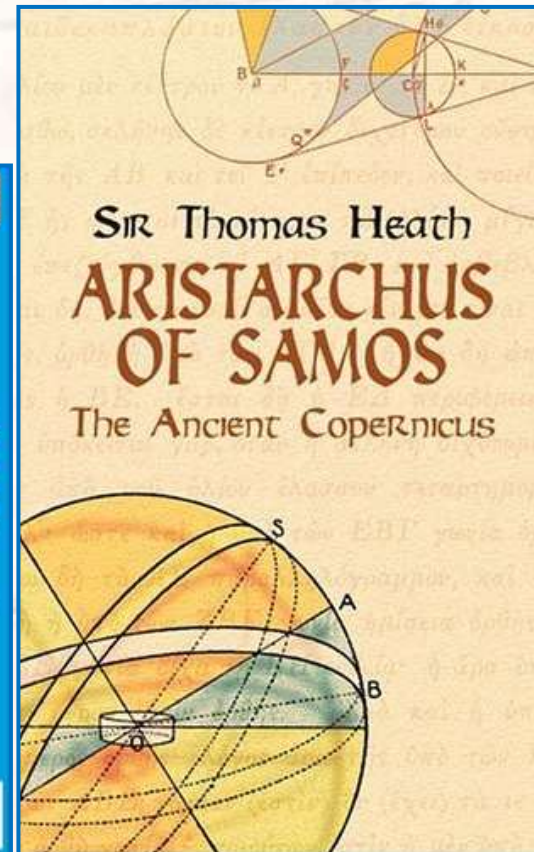
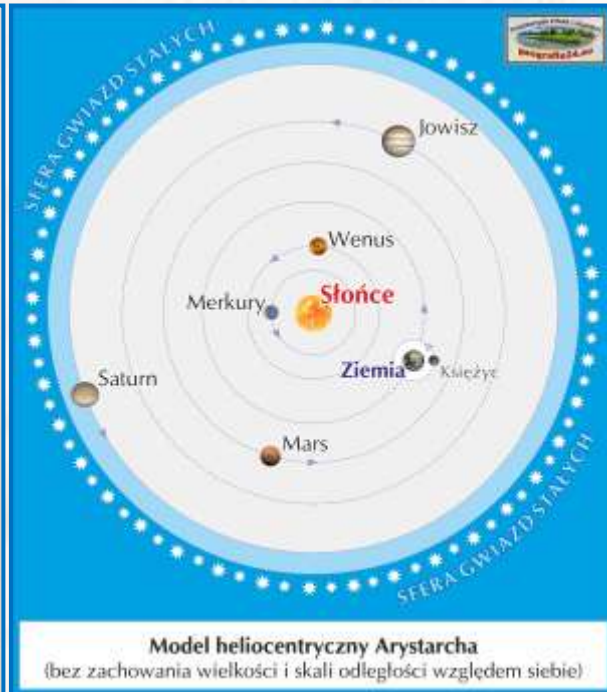
🌐 **obserwacji statków** (jak statki zawijające do portu wyłaniały się stopniowo spoza horyzontu – musiały więc płynąć po łuku),

🌐 **obserwacji nieba** (zauważył, że przemieszczając się **wzdłuż południka**, gwiazdy zmieniają wysokość oraz fakt istnienia cienia naszej planety na tarczy Księżyca w czasie zaćmienia).



Postępy w odkrywaniu kształtu i rozmiarów Ziemi – prace Arystarcha z Samos

- ☉ **Arystarch z Samos** – wybitny astronom i matematyk grecki w III wieku p.n.e. stał się prekursorem **teorii heliocentrycznej** budowy świata.
- ☉ Uważał, że **Ziemia obraca się wokół Słońca**, będącego centrum świata, a występowanie dnia i nocy związane jest z obrotem Ziemi dookoła własnej osi, oraz że **Słońce z Ziemią i planetami znajdują się w środku nieruchomej sfery gwiazd stałych**.
- ☉ Próbował ponadto ustalić **matematycznie wielkość Słońca i Księżyca**, a także ich **odległość od Ziemi**.
- ☉ Zachowało się tylko jedno dzieło Arystarcha:
 - ☉ *“O wielkości i odległości Słońca i Księżyca”*.



Pochodząca z X wieku kopia pracy Arystarcha z Samos z obliczeniami wzajemnego położenia Słońca, Księżyca i Ziemi

Postępy w odkrywaniu kształtu i rozmiarów Ziemi – doświadczenie Eratostenesa

- 🌐 **Eratostenes z Cyreny** dokonał pierwszego pomiaru Ziemi wg schematu:
- 🌐 **zmierzył odległość między Syene (obecnie Asuan w Egipcie) i Aleksandrią,**
- 🌐 **wynik podał na podstawie obliczeń: liczby dni jakiej potrzebowaly karawany na pokonanie dystansu – znając średnie tempo karawanu ustalił odległość wynoszącą około 5000 stadionów (1 stadion według miary przyjętej przez Eratostenesa wynosił około 159,2 m);**
- 🌐 **wykorzystał obserwację oświetlenia Ziemi mierząc wysokość górowania Słońca:**
 - 🌐 **w Syene: $h=90^\circ$ (Słońce 22 VI oświetlało całe dno głębokiej studni),**
 - 🌐 **w Aleksandrii: $h = 90^\circ - 7,2^\circ = 82,8^\circ$ (Słońce 22 VI było odchylone od zenitu o 1/50 kąta pełnego, czyli o kąt $7,2^\circ$);**
- 🌐 **z proporcji obliczył obwód Ziemi:**
 - 🌐 **$(7,2^\circ) / (360^\circ) = (5000 \text{ stadionów}) / (\text{obwód Ziemi}),$**
 - 🌐 **uzyskał wynik: 250 000 stadionów (obecne 39 800 km);**
- 🌐 **następnie wartość obwodu wstawił do wzoru $2\pi R$ i otrzymał długość promienia, wynoszącą zgodnie z obecnymi miarami około 6300 km.**

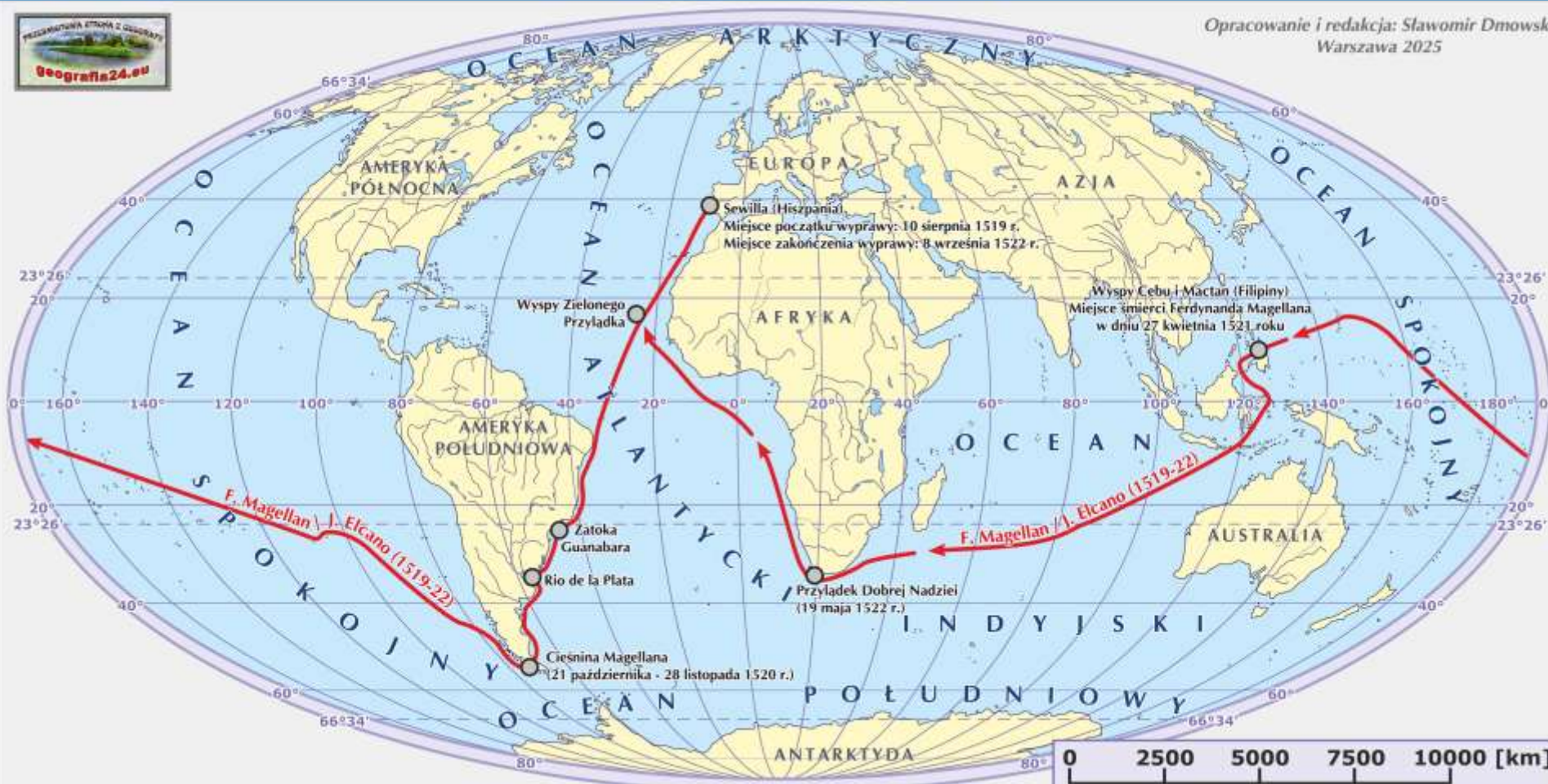


Postępy w odkrywaniu kształtu i rozmiarów Ziemi – wyprawa Magellana

- ☉ Kulisty kształt Ziemi jako pierwszy udowodnił w sposób bezpośredni **Juan Sebastian del Cano** (lub Elcano), kapitan wyprawy, która odbyła się w latach 1519-1522 i opłynęła wokół naszą Ziemię.
- ☉ Początkowo dowodził nią **Ferdynand Magellan** – niestety został on zabity przez tubylców na wyspach dzisiejszych Filipin (pomiędzy wyspami Cebu i Mactan).

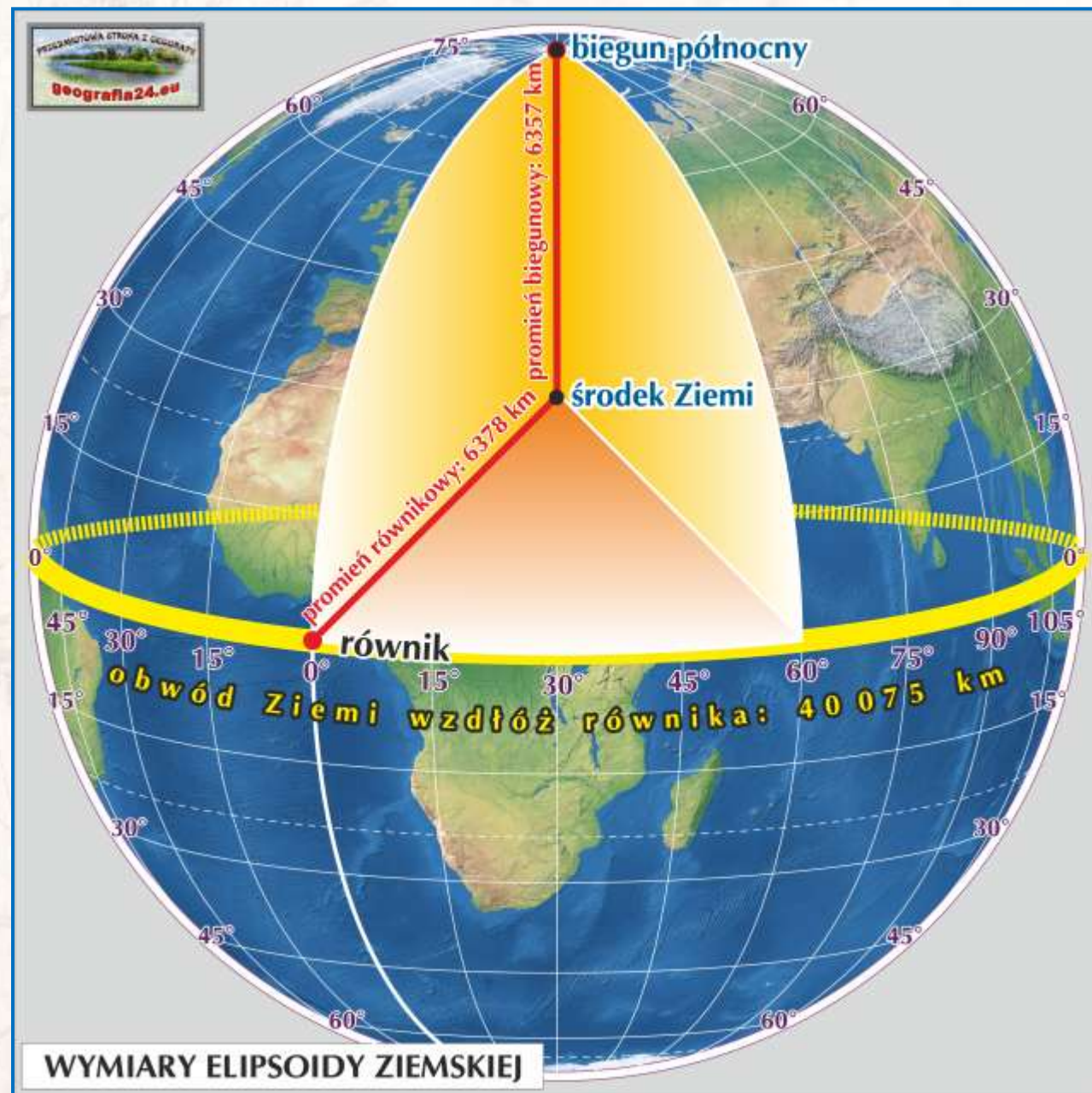


Opracowanie i redakcja: Sławomir Dmowski
Warszawa 2025



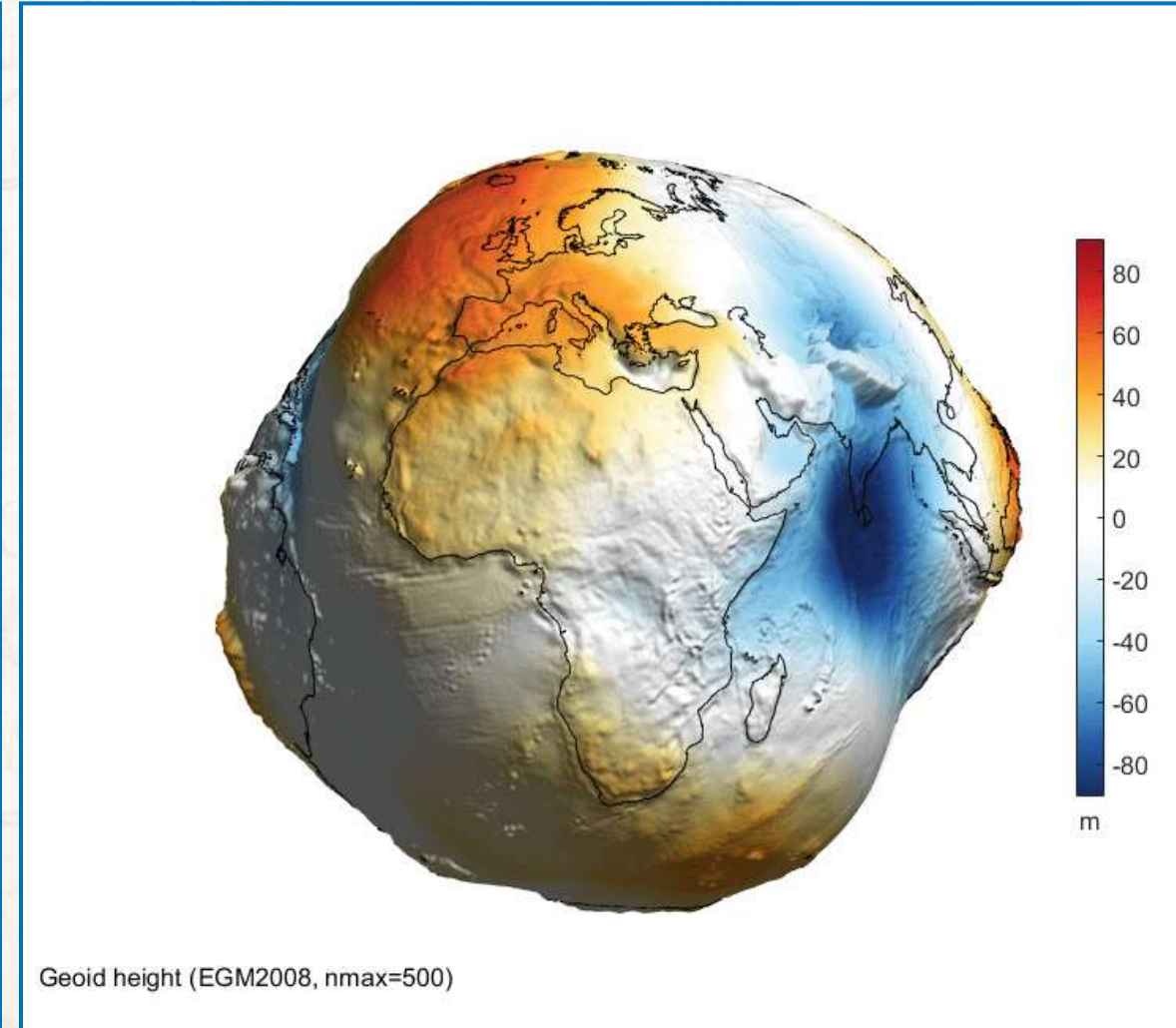
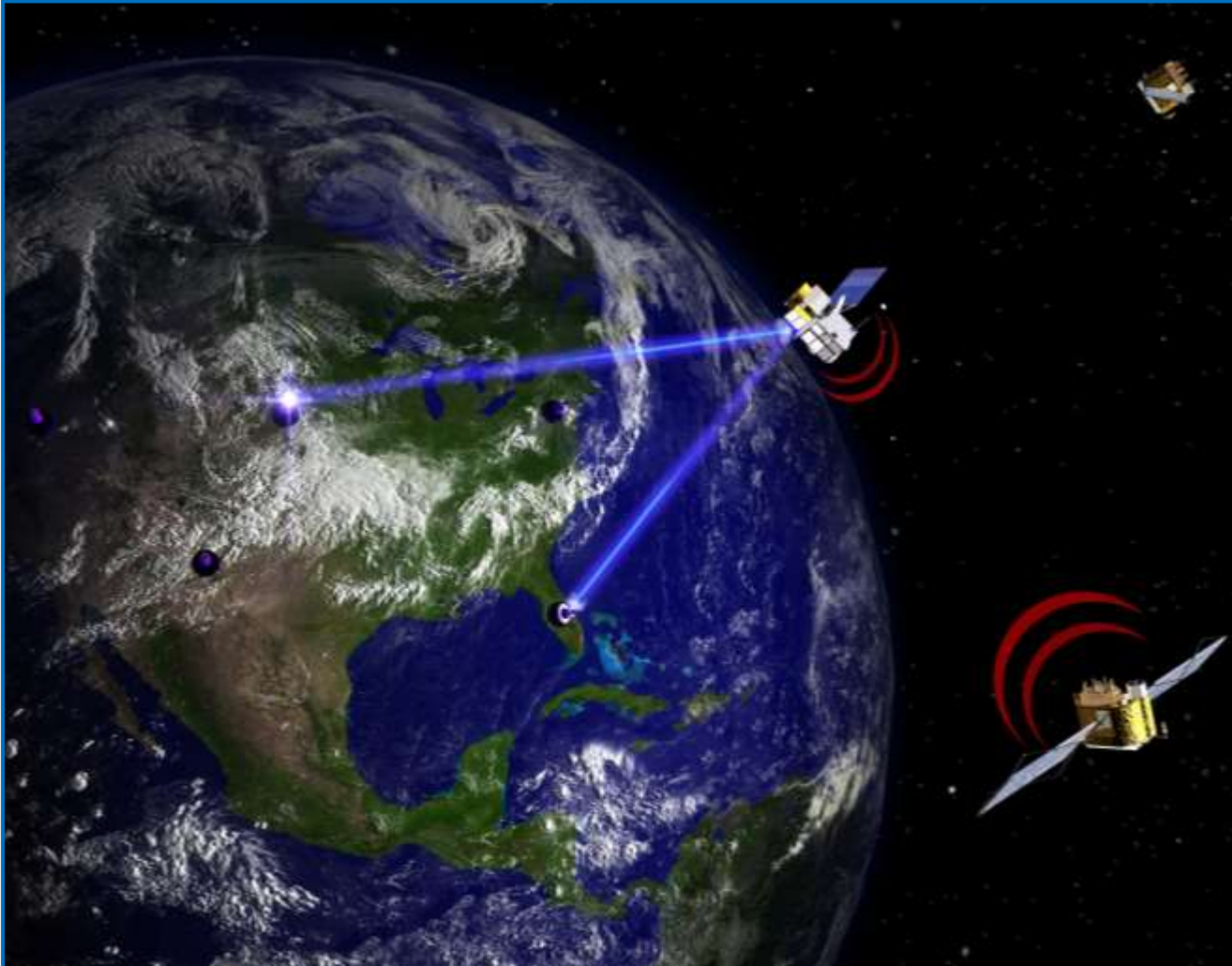
Kształt Ziemi

- Fizyk **Izaak Newton** (1643-1727), odkrywając prawo powszechnego ciążenia, stwierdził, że skoro Ziemia obraca się wokół własnej osi, to musi być **spłaszczona** – jej kształt jest zbliżony do **elipsoidy obrotowej** (nie jest to więc dokładnie kształt kuli).
- Znając siłę ciężkości tego samego ciała na biegunie i równiku można wyliczyć spłaszczenie kuli ziemskiej.
- Obecnie na podstawie pomiarów przyjmujemy następujące **rozmiary elipsoidy ziemskiej**:
 - spłaszczenie kuli ziemskiej** – różnica między promieniem równikowym a biegunowym wynosi **21 km**:
 - promień równikowy** – 6 378 km,
 - promień biegunowy** – 6 357 km;
 - obwód wzdłuż równika** – 40 075 km;
 - obwód wzdłuż przeciwległych południków** – 40 008 km:
 - długość łuku południka** – 20 004 km,
 - jednostopniowy łuk równika** – 111,3 km,
 - przeciętny jednostopniowy łuk południka** – 111,1 km;
 - pole powierzchni elipsoidy** – 510 083 059 km²;
 - objętość elipsoidy** – 1 083 320 000 000 km³.



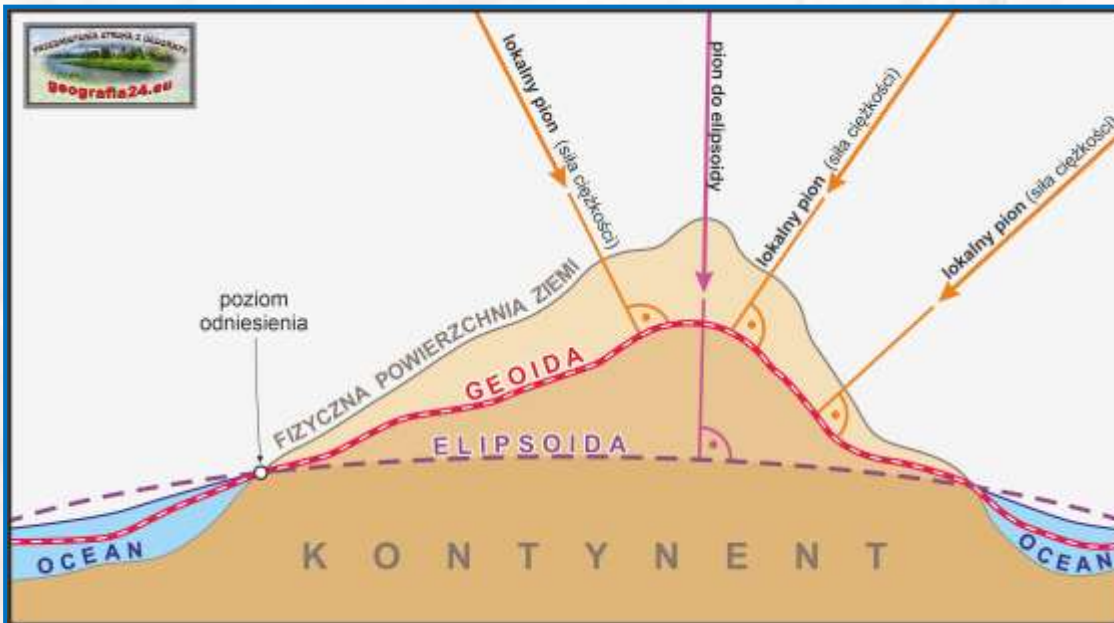
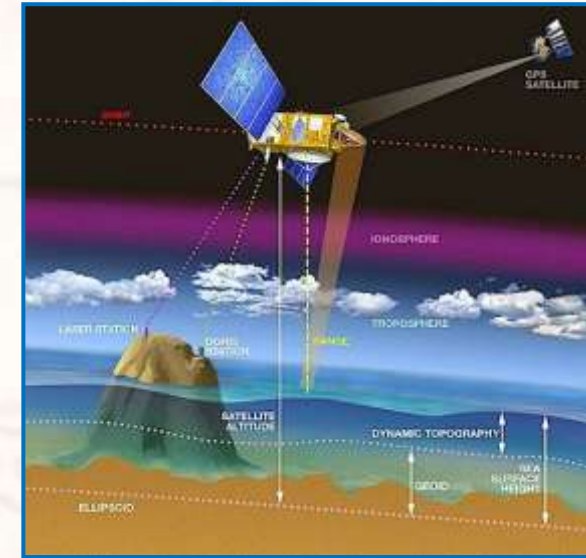
Współczesne możliwości pomiarów Ziemi

- 🌐 Możliwość określenia dokładnych parametrów Ziemi (w tym i kształtu) uzyskaliśmy dopiero pod koniec lat 50. XX w.
- 🌐 W 1957 roku nastąpiło wystrzelenie w przestrzeń kosmiczną pierwszego sztucznego satelity.
- 🌐 Od tego czasu niewątpliwie nastąpił jeszcze spory postęp umożliwiający, dzięki szczegółowym pomiarom Ziemi, określenie kształtu Ziemi mianem tzw. **geoidy**.

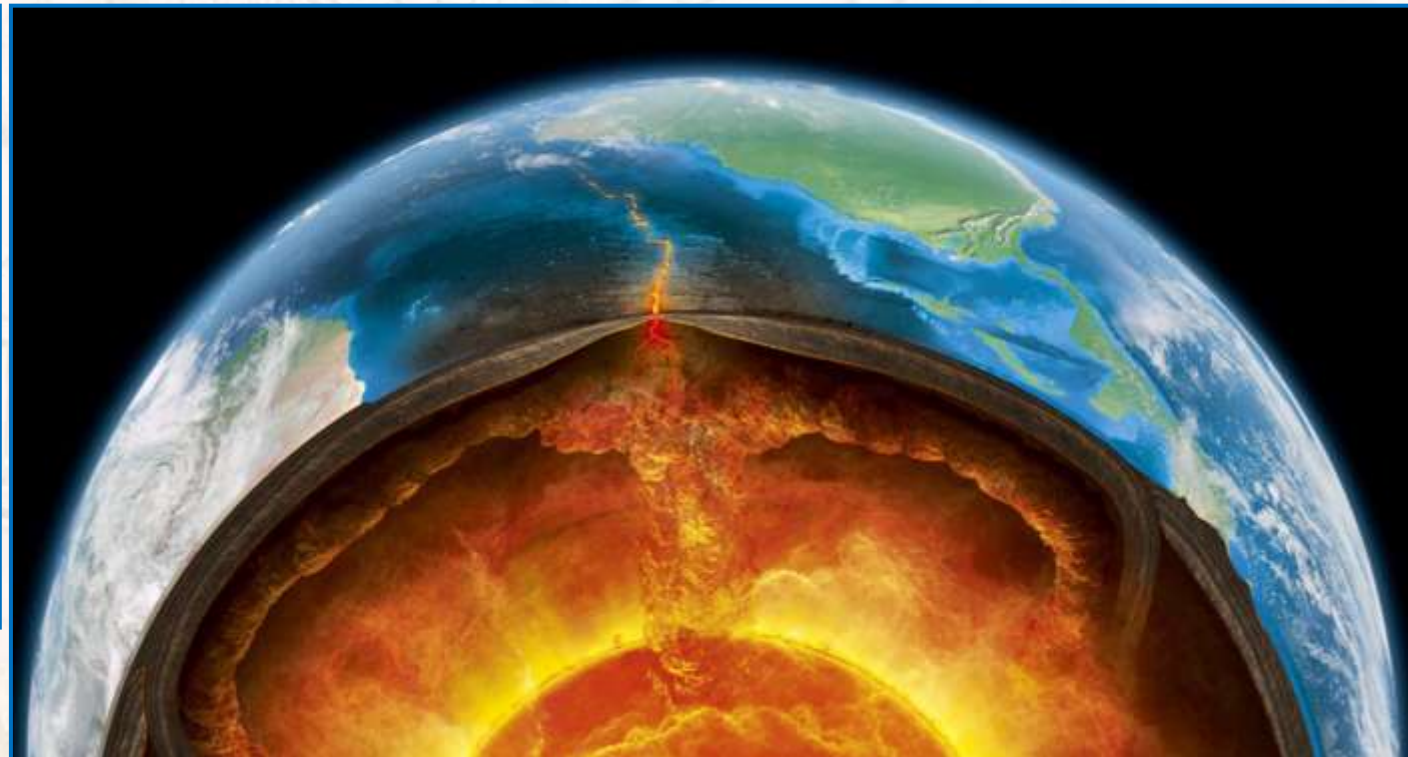


Geoida

- 🌐 Pomiar dokonywany w terenie z bardzo dużą dokładnością odbiega nieco od przedstawionych wcześniej, w związku z czym Ziemia nie ma kształtu elipsoidy obrotowej (a jedynie kształt mocno do niej zbliżony).
 - 🌐 Główna przyczyna tkwi w dość nierównomiernym rozkładzie gęstości materii budującej naszą planetę.
 - 🌐 Obserwacje i badania prowadzone w kosmosie wykazały, że Ziemia jest nieregularną bryłą – geoidą, której nie określają żadne matematyczne wzory.
 - 🌐 **Geoida (geoid)** – bryła, która w każdym miejscu swej powierzchni jest pozioma, a więc prostopadła do kierunku działania siły ciężkości.

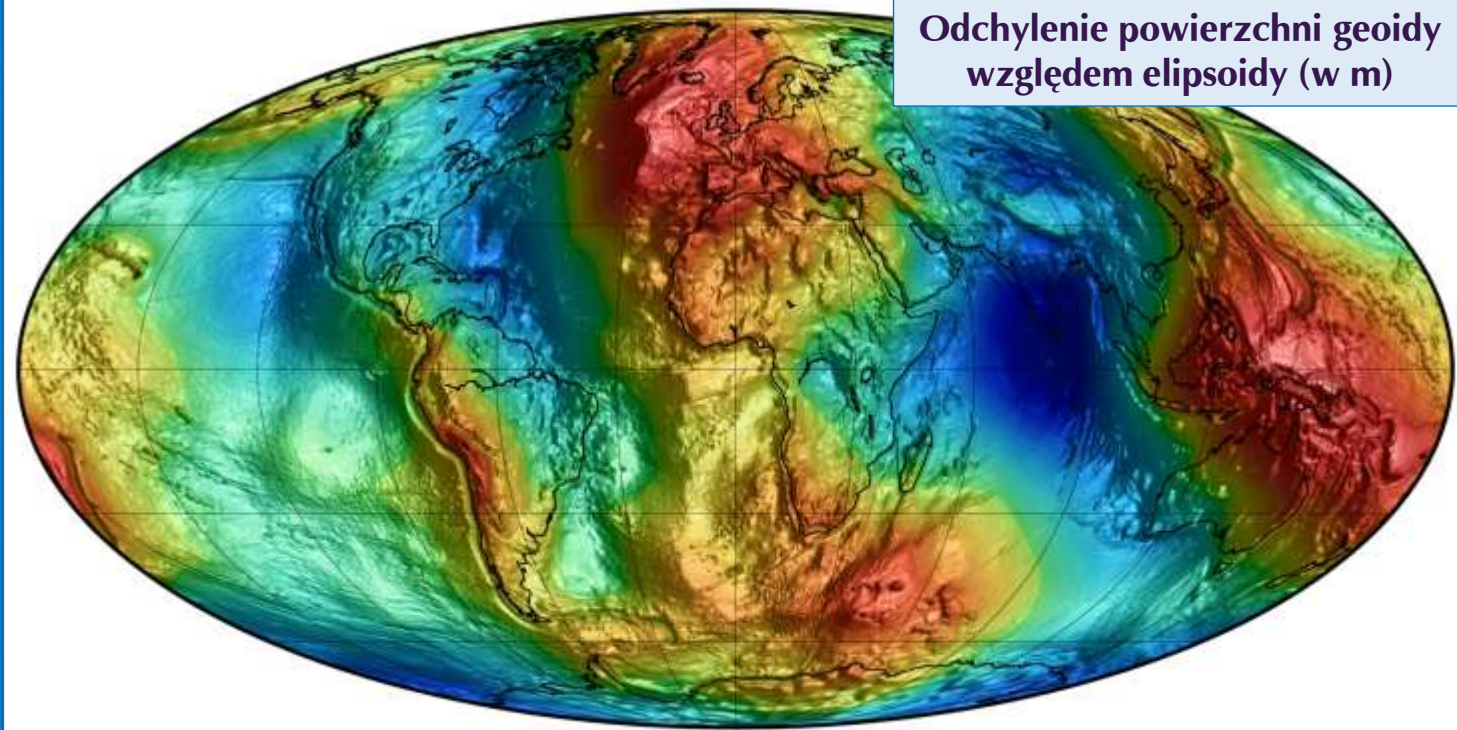
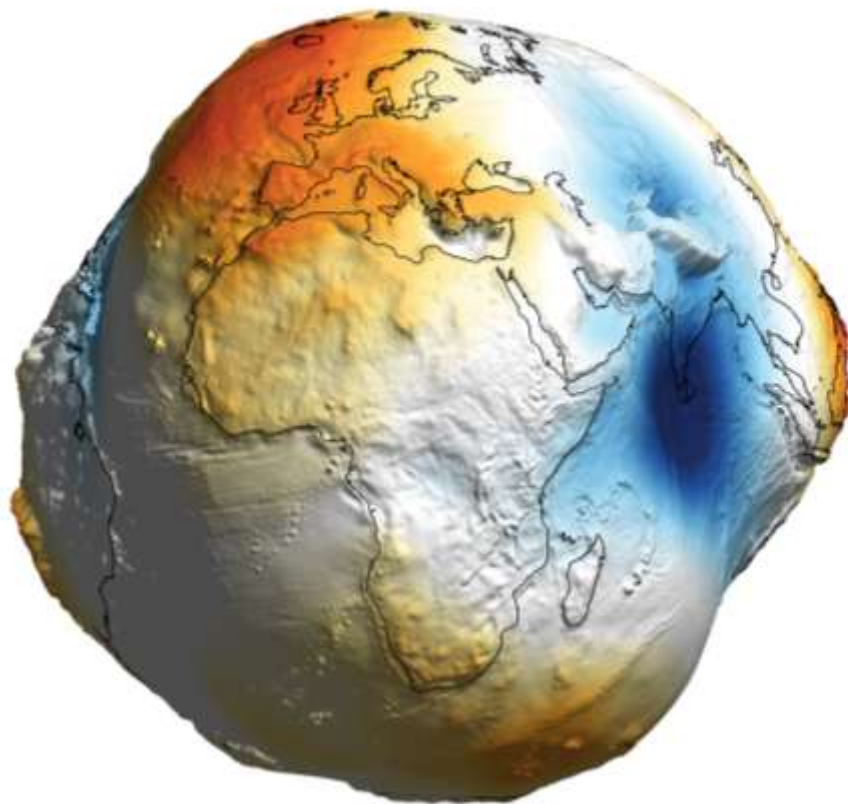
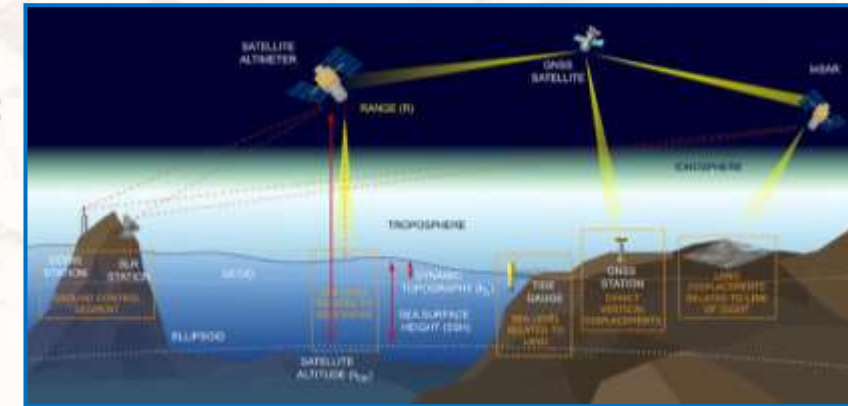


Geoida na obszarach lądowych wznosi się ponad elipsoidę, zaś na obszarach oceanicznych jest obniżona.



Geoida

- Geoida jest zbliżona do elipsoidy obrotowej, odbiega jednak od niej miejscami o wysokość od +127 do -160 m (wg innych danych +87 i -105 m):
 - na Oceanie Indyjskim i w środkowej Azji jest poniżej powierzchni elipsoidy,
 - na Atlantyku wraz ze wschodnią częścią Europy i Afryki wznosi się powyżej,
 - Morze Karaibskie i Ameryka Północna znajdują się poniżej.
- Podstawą wyznaczenia geoidy były pomiary grawimetryczne i satelitarne.



Odchylenie powierzchni geoidy
względem elipsoidy (w m)

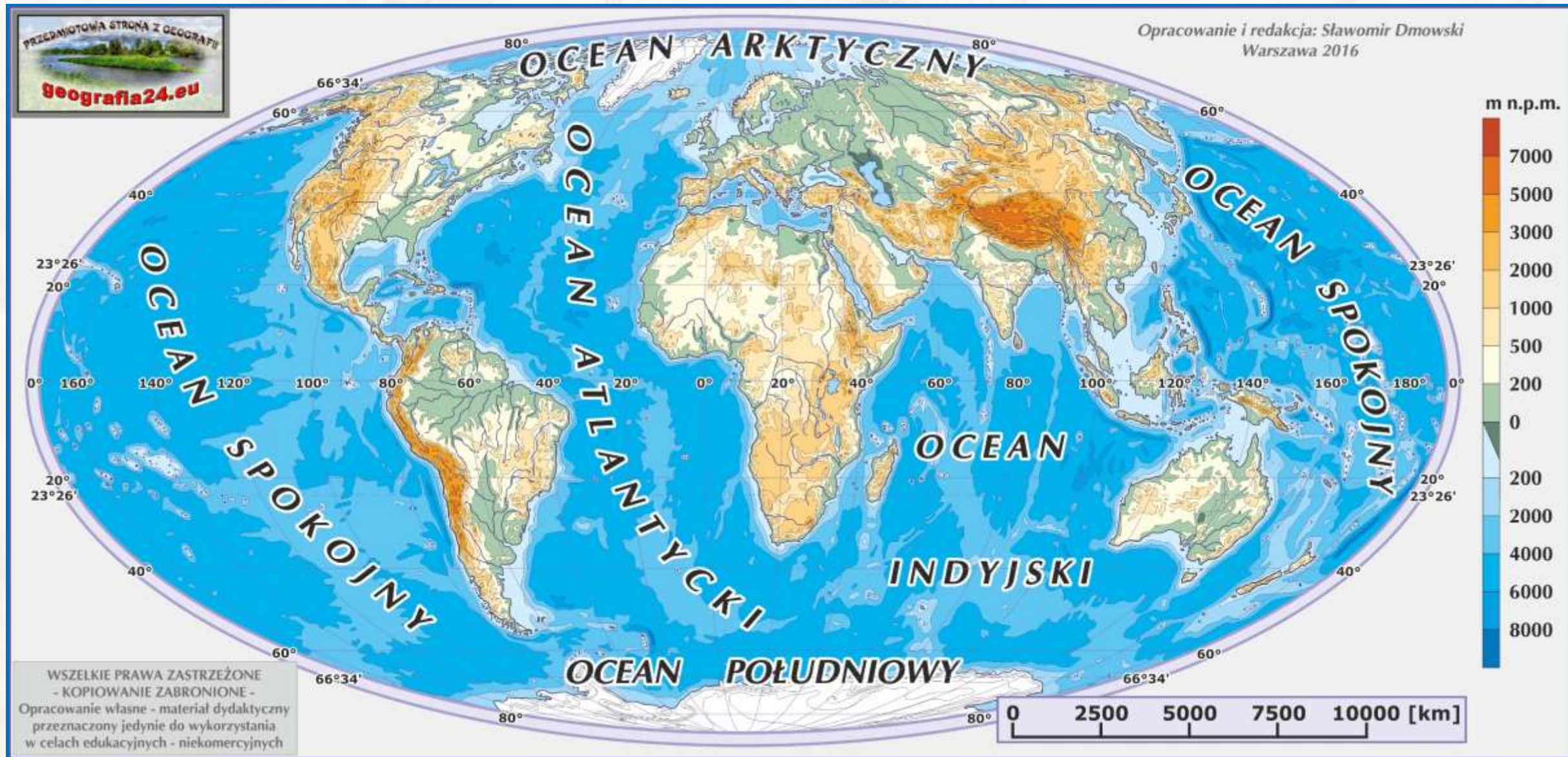
EIGEN-6C4
N, 0.2° x 0.2°

wrms about mean / min / max = 30.59 / -106.5 / 86.3 meter

ICGEM, GFZ Potsdam, Thu Nov 22 17:50:07 2018

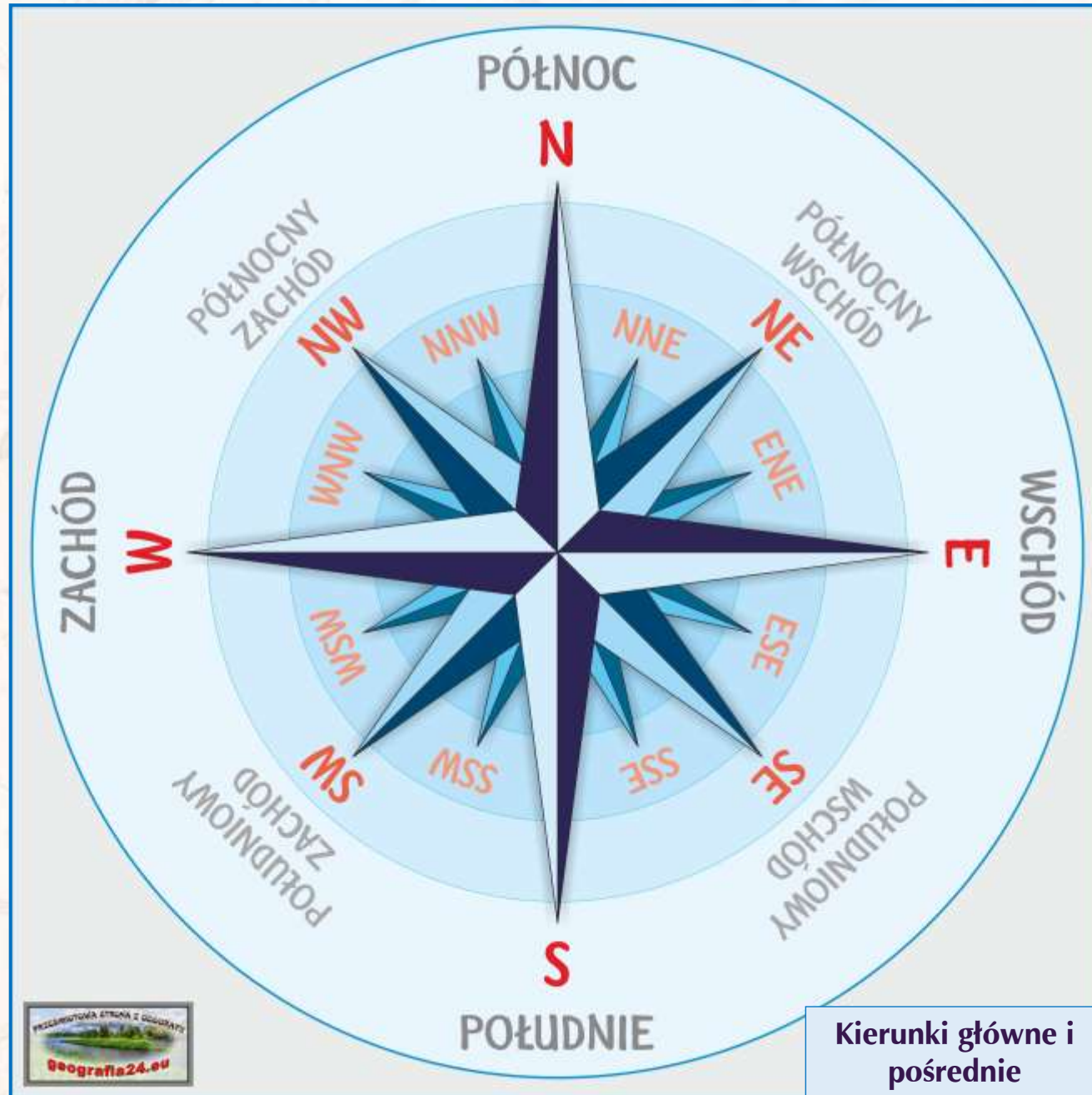
Sporządzanie map

☉ Dla celów kartograficznych (czyli w celu opracowywania map) Ziemię jednak nadal traktuje się jako **elipsoide obrotową**, ponieważ można ją opisać **prostymi formułami matematycznymi**.



Kierunki geograficzne

- 🌐 **Kierunki geograficzne** – określają kierunki świata, czyli strony, które zostały wyznaczone na Ziemi.
- 🌐 W ich obrębie możemy wyróżnić:
 - 🌐 **kierunki geograficzne kardynalne (główne lub zasadnicze)** – dzielą koło na 4 części i są to:
 - 🌐 **północ** (**N** – ang. **n**orth) – jest to kierunek zwrócony do bieguna północnego,
 - 🌐 **południe** (**S** – ang. **s**outh) – jest to kierunek zwrócony do bieguna południowego,
 - 🌐 **wschód** (**E** – ang. **e**ast),
 - 🌐 **zachód** (**W** – ang. **w**est);
 - 🌐 **kierunki geograficzne interkardynalne (pośrednie)** – powstają z wyznaczenia dwusiecznych czterech ćwiartek koła:
 - 🌐 **NE** (północny wschód), **SE**, **SW** i **NW**;
 - 🌐 dzieląc dalej możemy wyszczególnić **kierunki interkardynalne (pośrednie) drugiego stopnia**, np. **NNE** (północny północny wschód), **ENE**, **ESE**, itd.



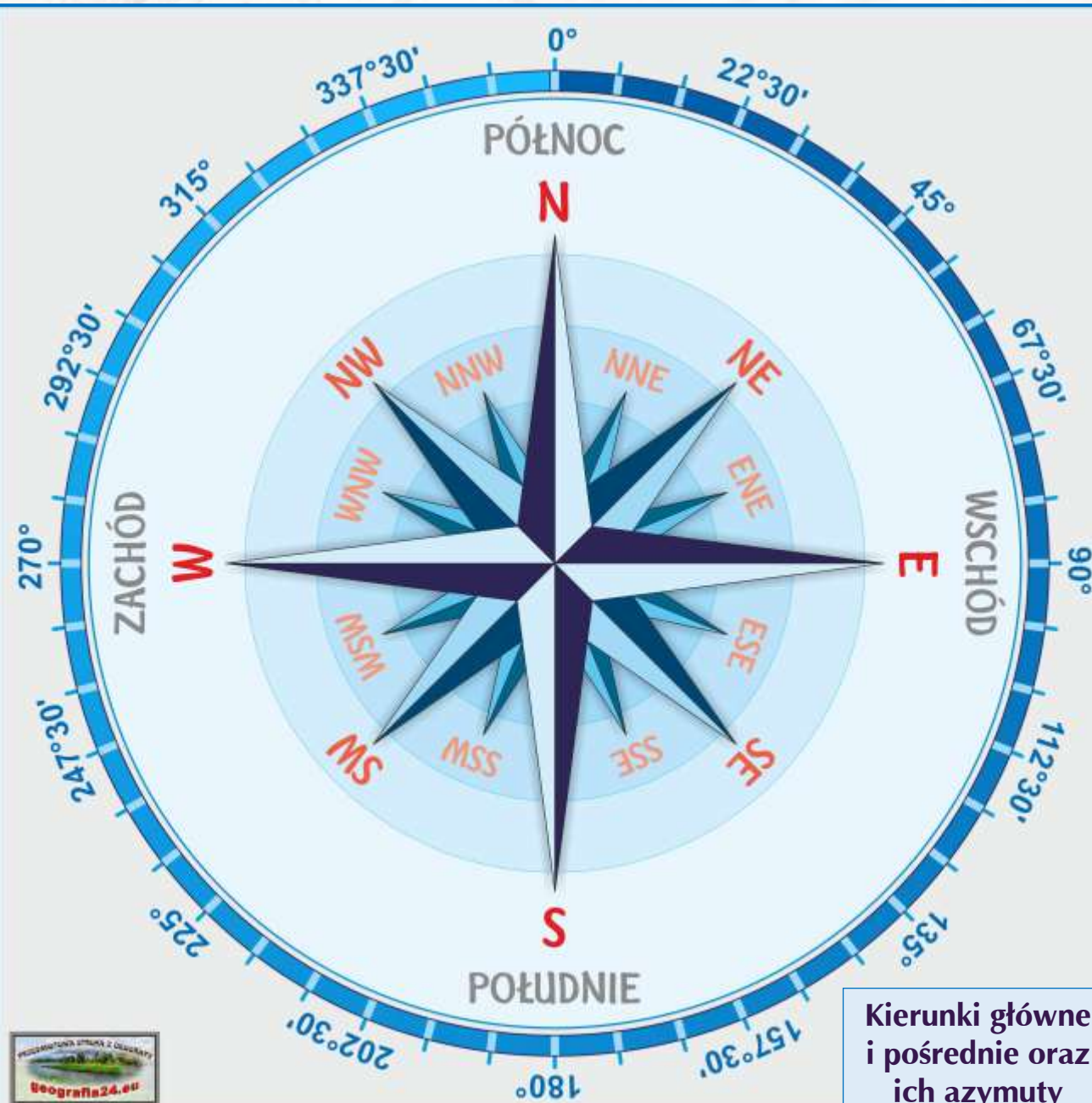
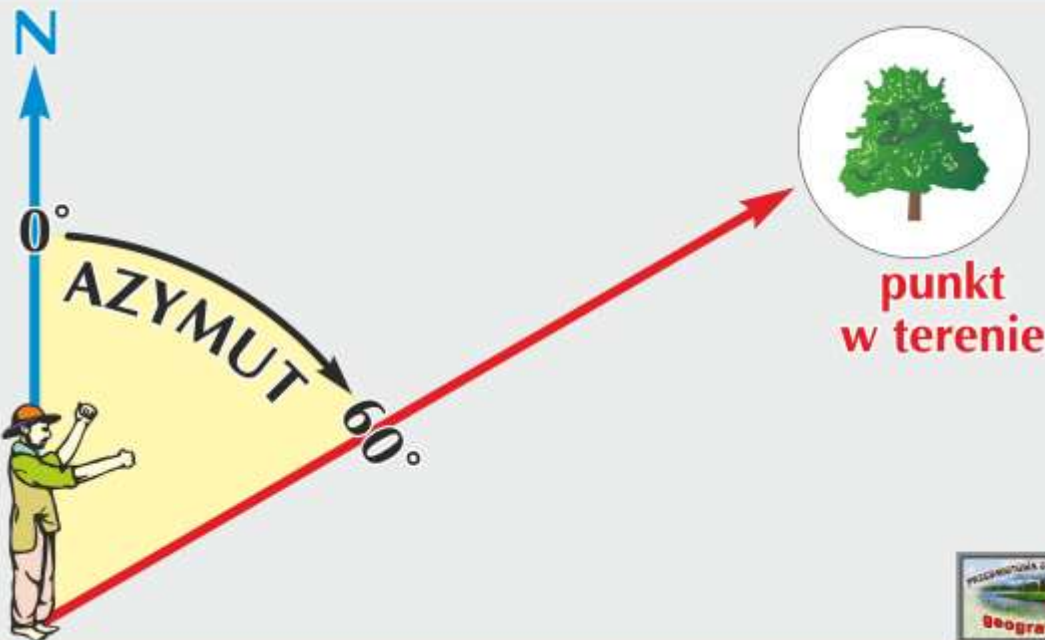
Azymut geograficzny i róża wiatrów

🕒 **Azymut** to kąt mierzony zgodnie z ruchem wskazówek zegara, między kierunkiem północnym a kierunkiem na dany punkt (dla którego chcemy wyznaczyć azymut).

🕒 Kierunek wyznaczany za pomocą azymutu wyznacza jedna liczba, dlatego jest to najprostszy system.

🕒 **Róża wiatrów** – jest obrazem horyzontu z podziałem na kierunki świata.

🕒 Obecna róża wiatrów jest okręgiem z podziałem na 360° , w którym stopnie liczy się na prawo od N.

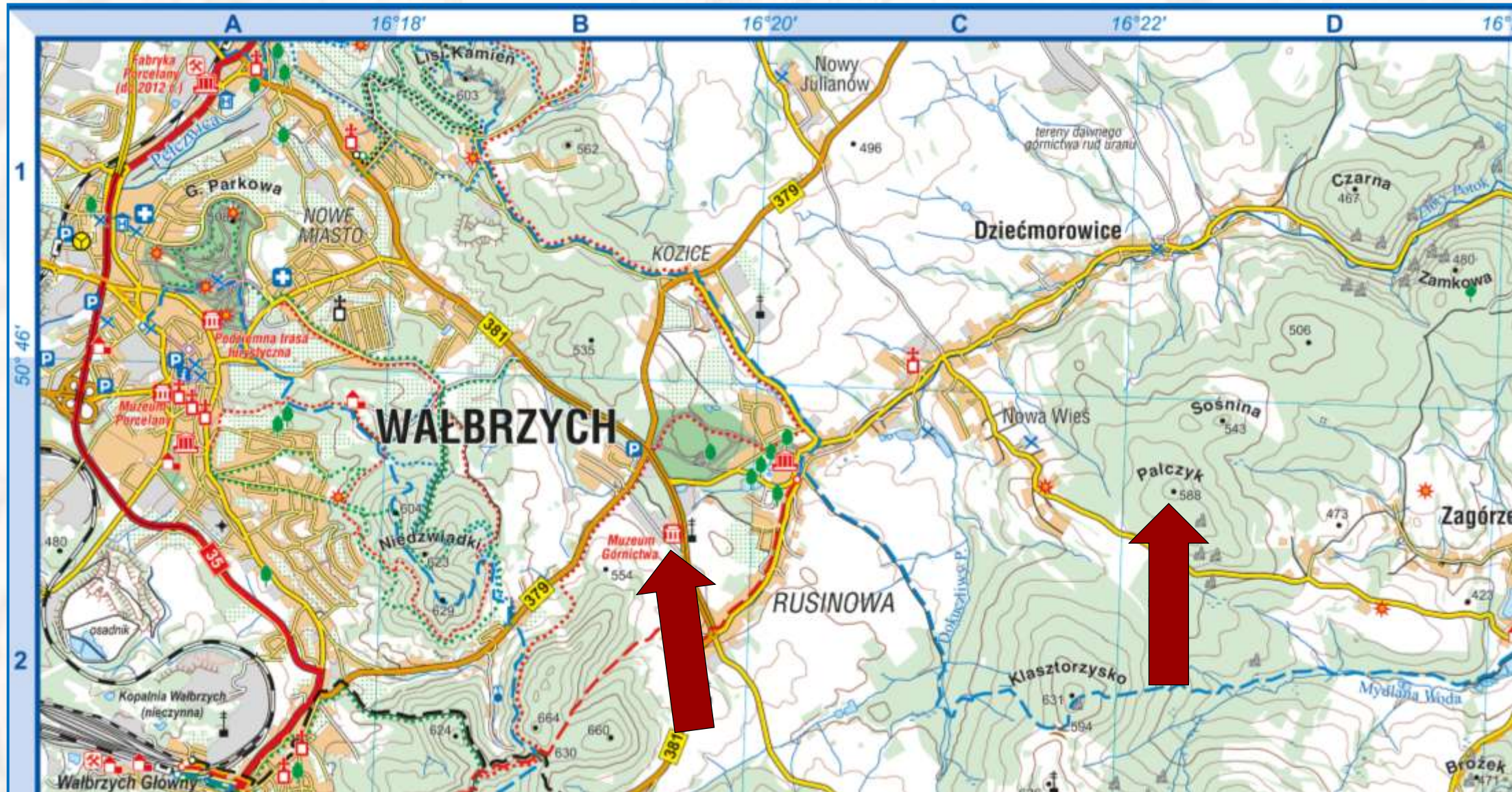


Kierunki główne i pośrednie oraz ich azymuty

Wyznaczanie azymutu – zadanie

- ☉ Z Muzeum Górnictwa w Wałbrzychu (B2) zmierzono azymut w kierunku wzniesienia Palczyk (D2).
- ☉ Zaznacz wartość azymutu zmierzonego z tego punktu widokowego w kierunku wzniesienia Palczyk.

- A. 28°
- B. 85°
- C. 162°
- D. 239°
- E. 588°

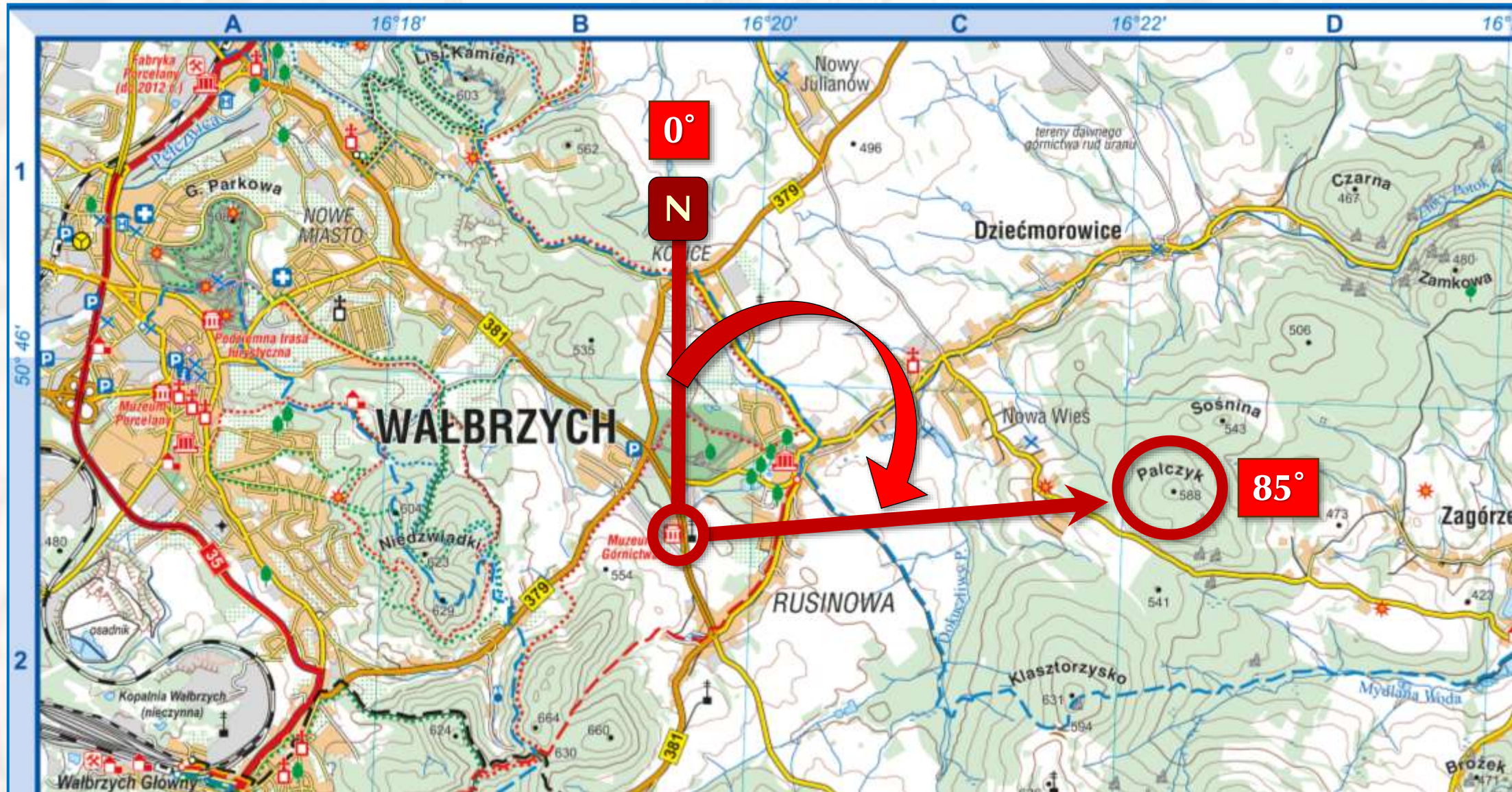


Wyznaczanie azymutu – zadanie

☉ Z Muzeum Górnictwa w Wałbrzychu (B2) zmierzono azymut w kierunku wzniesienia Palczyk (D2).

☉ Zaznacz wartość azymutu zmierzonego z tego punktu widokowego w kierunku wzniesienia Palczyk.

- A. 28°
- B. 85°
- C. 162°
- D. 239°
- E. 588°



Wyznaczanie kierunków na Ziemi – Gnomon

- 🌐 Najłatwiejszym i zarazem najstarszym sposobem wyznaczania kierunku północnego w terenie jest gnomon.
- 🌐 **Gnomonem** – “kijek” lub inny wąski przedmiot (np. ołówek) wbity w grunt prostopadłe do powierzchni Ziemi.
- 🌐 Rzucany przez kijek cień w czasie górowania (czyli kiedy cień będzie najkrótszy) na półkuli północnej oznacza dokładnie kierunek północny.



Południe słoneczne (górowanie Słońca) - moment w ciągu dnia występujący, kiedy Słońce znajduje się dokładnie najwyżej nad widnokresem w ciągu dnia.
W szerokościach geograficznych Polski cień rzucany przez gnomon zawsze wskazuje wtedy kierunek północny.

gnomon

N

cień podczas południa słonecznego



Człowiek pełniący rolę gnomona w czasie południa słonecznego umożliwia wyznaczenie wszystkich kierunków geograficznych.



N
PÓŁNOC

W
ZACHÓD

E
WSCHÓD

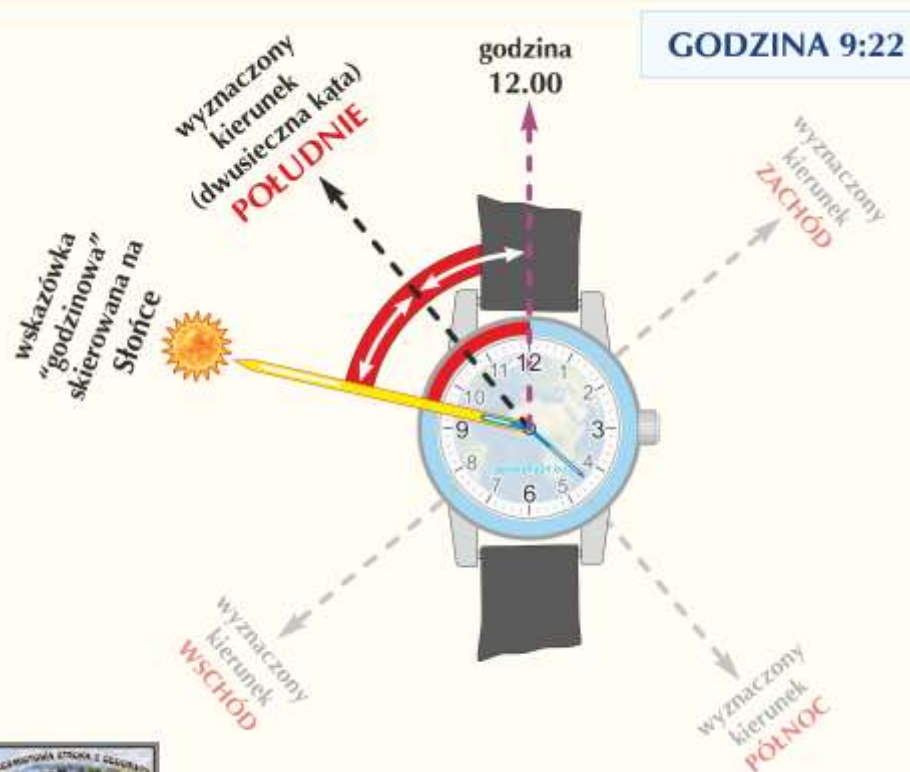
S
POŁUDNIE



Wyznaczanie kierunków na Ziemi – według Słońca i zegarka

- 🌐 W celu wyznaczenia **kierunków świata według Słońca** małą (“godzinową”) wskazówkę zegarka kierujemy na Słońce:
- 🌐 **przed południem** – bierzemy pod uwagę kąt między małą wskazówką a lewą stroną godziny 12:00,
 - 🌐 przedłużenie dwusiecznej kąta zawartego między tą wskazówką a godziną dwunastą wskazuje kierunek północny;
 - 🌐 **po południu** – bierzemy pod uwagę kąt między małą wskazówką a prawą stroną godziny 12:00,
 - 🌐 dwusieczne kąta między godz. 12:00 a wskazówką godzinową (w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara) wskazuje południe geograficzne, a dwusieczna przedłużona – kierunek północny.

WYZNACZANIE KIERUNKÓW ŚWIATA PRZED POŁUDNIEM

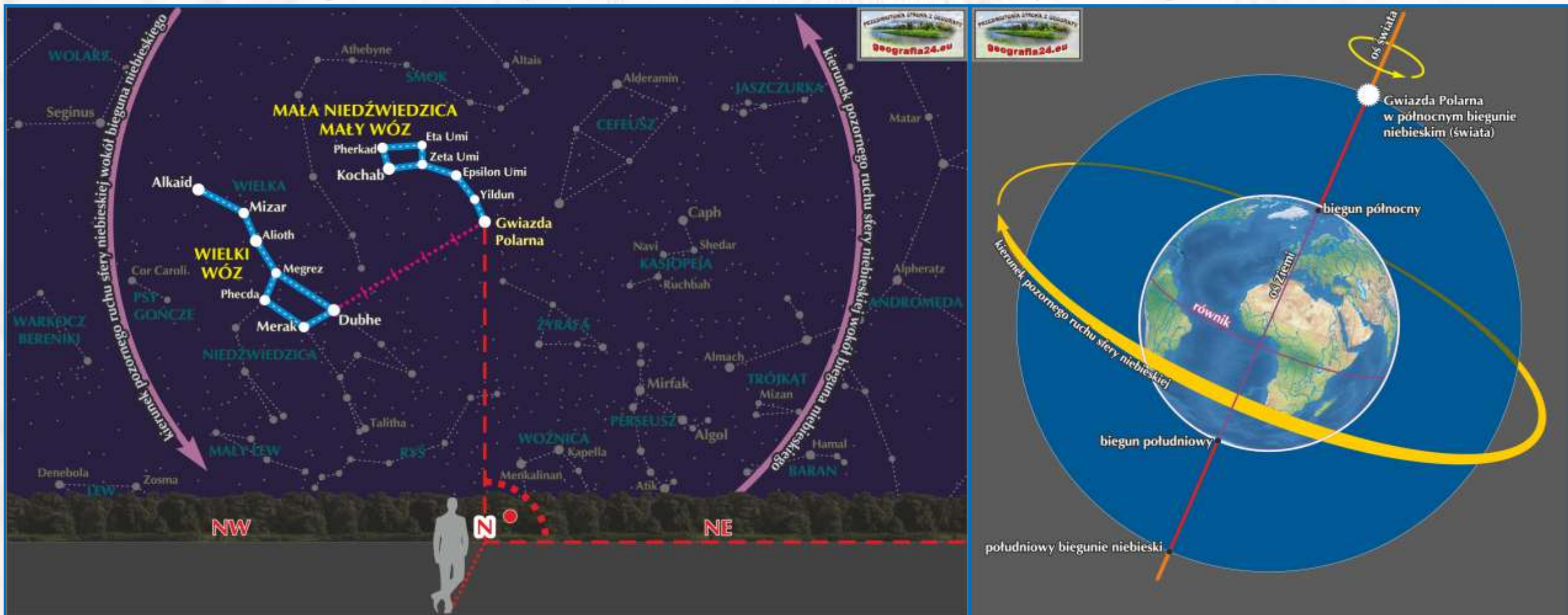


WYZNACZANIE KIERUNKÓW ŚWIATA PO POŁUDNIU



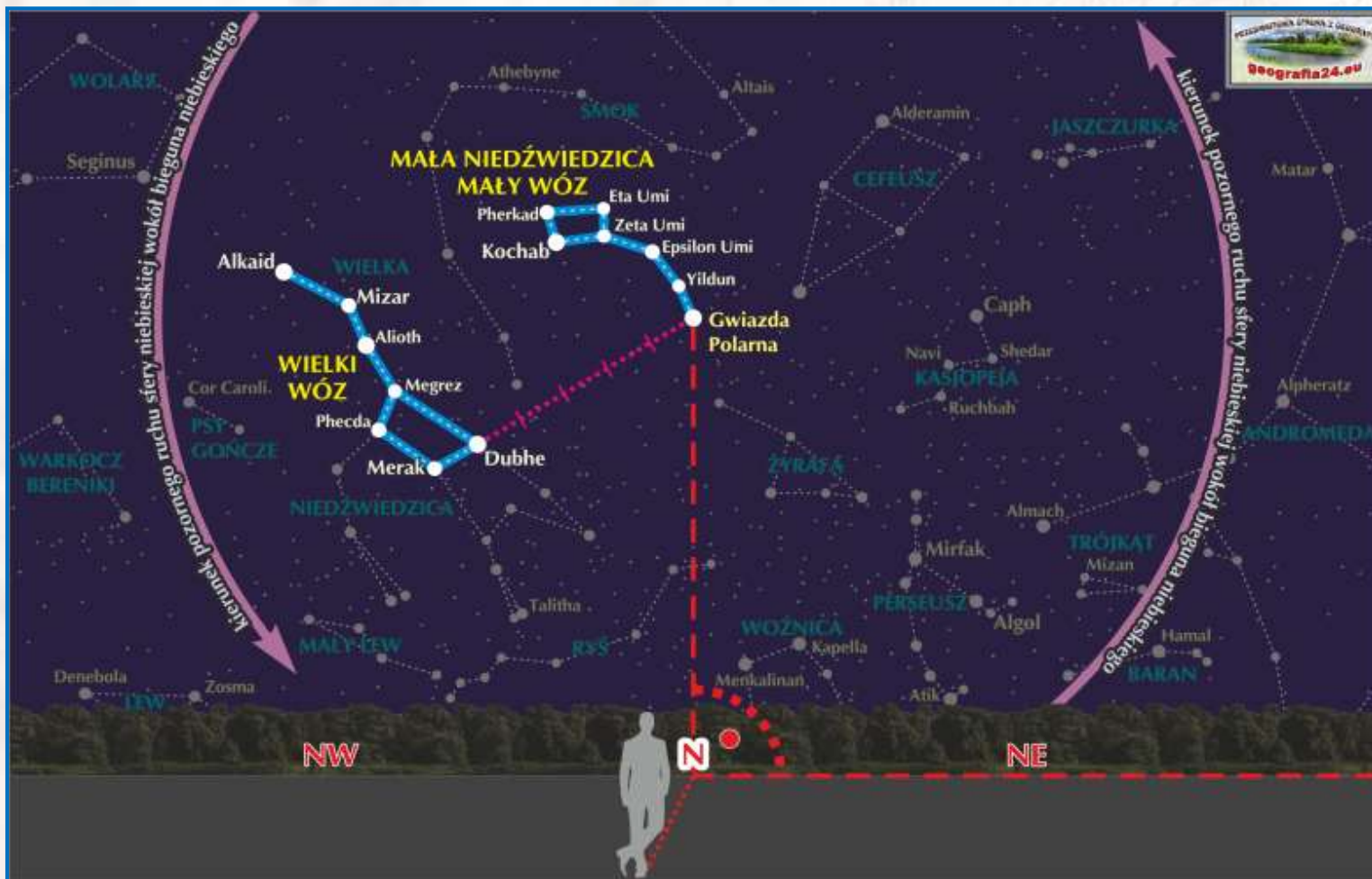
Wyznaczanie kierunków na Ziemi – Gwiazda Polarna

- ☉ Za pomocą Gwiazdy Polarnej możemy łatwo wyznaczyć kierunek północy.
- ☉ Jedyny warunek jest taki abyśmy mogli zobaczyć konieczne do tego gwiazdy, wchodzące w skład Wielkiego i Małego Wozu – a to jest możliwe przy stosunkowo niewielkim zachmurzeniu (lub najlepiej braku) i tylko w nocy.
- ☉ Kierunek północny określimy lokalizując Gwiazdę Polarną (**północ będzie dokładnie pod samą Gwiazdą Polarną**) – najjaśniej świecącą gwiazdą na naszym niebie, znajdującą się na końcu tzw. dyszla Małego Wozu.



W jaki sposób możemy zlokalizować na niebie Gwiazdę Polarną?

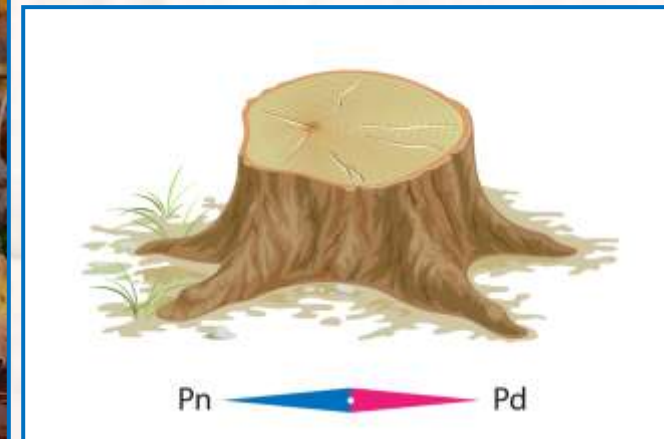
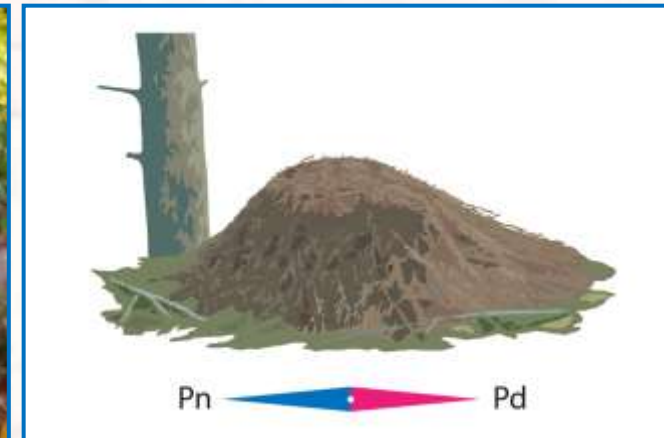
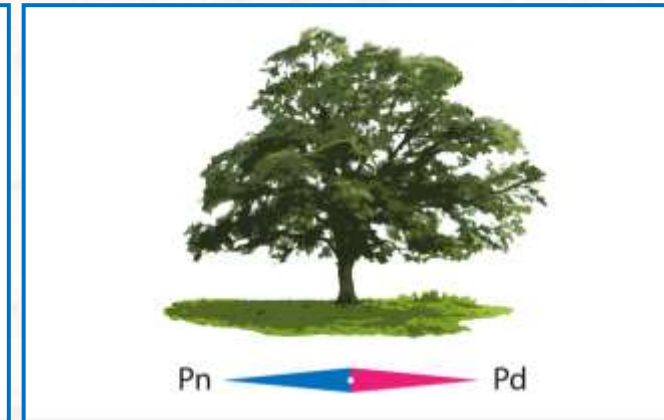
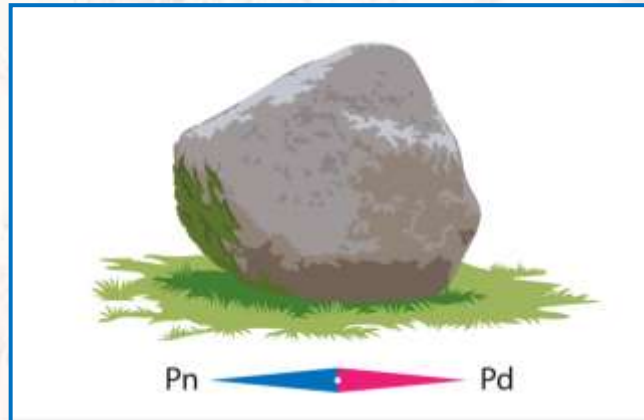
- 🌐 W celu zlokalizowania **Gwiazdy Polarnej** w pierwszym kroku powinniśmy zlokalizować **Wielki Wóz**, który jest najbardziej charakterystycznym fragmentem **Wielkiej Niedźwiedzicy**, złożonym z siedmiu jasnych gwiazd.
 - 🌐 Mały Wóz jest słabiej widoczny na naszym niebie, zaś Gwiazdę Polarną łatwo jest pomylić z Wenus.
 - 🌐 W obrębie Wielkiego Wozu wyszukujemy na jego skrajnym końcu dwóch gwiazd: Merak i Dubhe.
 - 🌐 Dalej wyznaczamy pomiędzy nimi linię, którą pięciokrotnie przedłużamy w górę wozu, odnajdując Gwiazdę Polarną.



Wyznaczanie kierunków na Ziemi – obiekty w przyrodzie

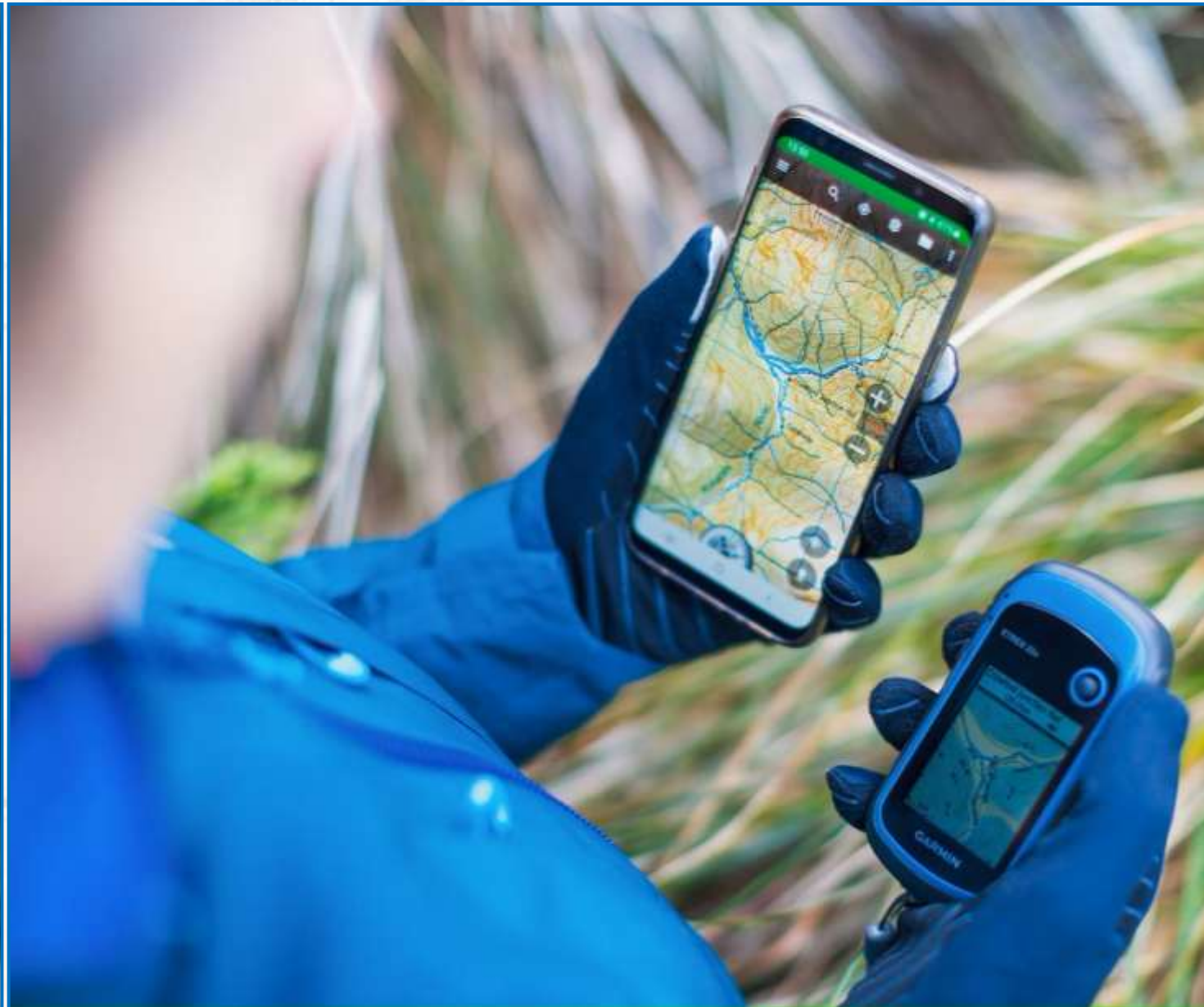
🌐 W przybliżony sposób możemy określić kierunek północny **obserwując obiekty w przyrodzie**:

- 🌐 **skały lub pnie drzew** – na których możemy zaobserwować znaczne nagromadzenie niektórych cieniolubnych roślin, tj. mchy i porosty po stronie północnej (jest ich od strony północnej najwięcej);
- 🌐 **korony drzew stojących samotnie** – są bardziej rozrośnięte w kierunku światła – na naszej półkuli w kierunku południowym;
- 🌐 **mrowiska** – w lasach powstają zwykle po południowej części drzew (kopce mrowisk są bardziej strome od strony północnej);
- 🌐 **słoje drzew** – są większe od strony południowej (widać to na pniach ściętych drzew);
- 🌐 **jagody** – szybko dojrzewają od strony południowej;
- 🌐 **śnieg** – w zimie szybciej topi się od strony południowej (powstające i zwisające sople z dachów domów są też dłuższe).



Wyznaczanie kierunków na Ziemi – kompas i GPS

🌐 Najprecyzyjniej możemy określić kierunki świata (w tym i kierunek północny) z wykorzystaniem **kompasu** i **GPS-u**.



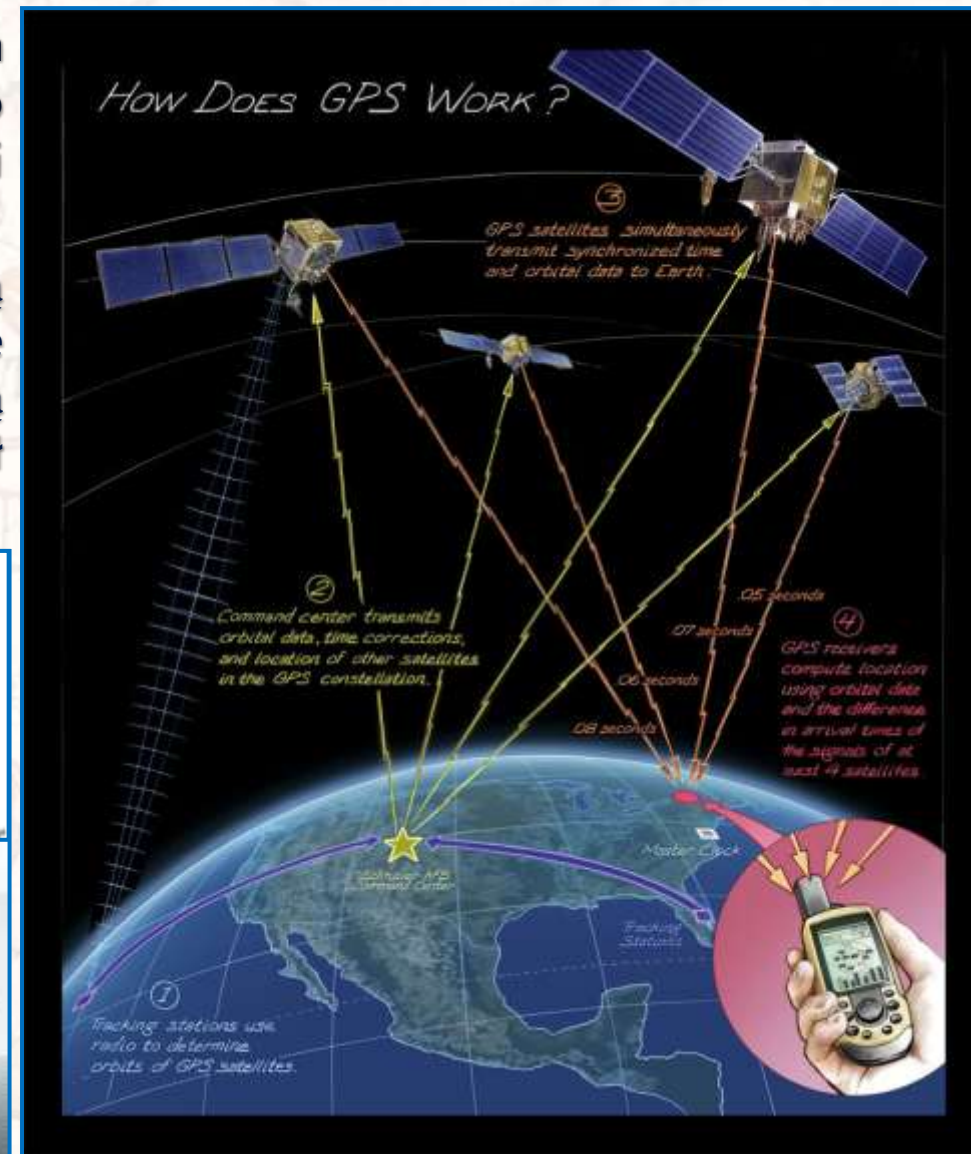
Wyznaczanie kierunków na Ziemi – kompas

- 🌐 **Kompas** do ustalenia naszego położenia wykorzystuje zjawisko ustawiania się magnesu wzdłuż linii sił ziemskiego pola magnetycznego.
- 🌐 W celu wyznaczenia kierunków za pomocą kompasu należy **trzymając poziomo przed sobą narzędzie**, po kilku sekundach **odczytać wskazania igły**, której **czerwona część wskaże kierunek północny** (biała część wskaże południe).
- 🌐 Gdy dysponujemy mapą możemy ją łatwo zorientować względem północy (górną część mapy wskazuje północ).



GPS

- 🌐 **GPS** – jest nowoczesnym systemem nawigacji satelitarnej, dającym możliwość precyzyjnego i bardzo szybkiego odczytu naszego położenia w przestrzeni geograficznej, w dowolnym miejscu na Ziemi – na lądzie lub oceanie.
- 🌐 Odbiorniki GPS w celu wyznaczenia położenia na mapie wykorzystują urządzenia zainstalowane na pokładach sztucznych satelitów, które emitują specjalny sygnał radiowy z zakodowanym numerem i pozycją satelity (pozycja satelity jest stała) oraz dokładną godziną (kiedy został wysłany sygnał).



Odbiornik GPS, np. w Pueblo w USA odbiera sygnały od co najmniej trzech najbliższych satelitów (których pozycje i odległości są znane) i na podstawie czasów dojścia tych sygnałów oblicza swoje położenie. Dla uzyskania większej dokładności pomiarów, może połączyć się z czwartym satelitą (im więcej satelitów jest w stanie zlokalizować odbiornik GPS, tym uzyskamy dokładniejsze obliczenia położenia).

Wyznaczanie położenia geograficznego

🌐 W celu określenia pozycji na Ziemi ustala się **współrzędne geograficzne**.

🌐 **Długość geograficzna (λ) (lambda)** – kąt dwuścienny zawarty pomiędzy płaszczyzną południka 0° (południka przechodzącego przez Greenwich), a płaszczyzną południka przechodzącego przez dany punkt na powierzchni naszej planety,

🌐 punkty leżące **na wschód** od południka 0° do 180° mają **długość geograficzną wschodnią (E)** – czyli położone są na półkuli wschodniej,

🌐 punkty położone **na zachód** od południka 0° do 180° mają **długość geograficzną zachodnią (W)** – czyli znajdują się na półkuli zachodniej.

🌐 **Szerokość geograficzna (φ) (fi)** – kąt pomiędzy półprostą poprowadzoną ze środka kuli ziemskiej i przechodzącą przez dany punkt na jej powierzchni a płaszczyzną równika,

🌐 wartości szerokości geograficznych zawierają się w zakresie od 0° do 90° :

🌐 **szerokości geograficznej północnej (N)** – na północ od równika,

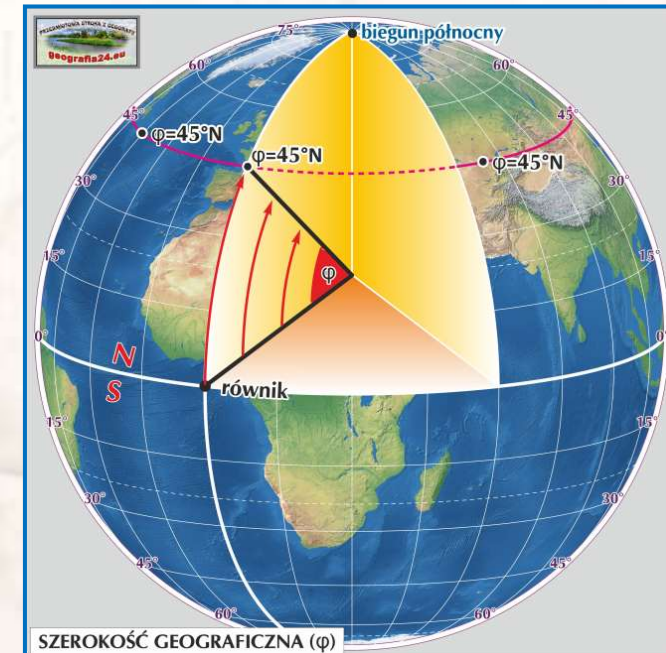
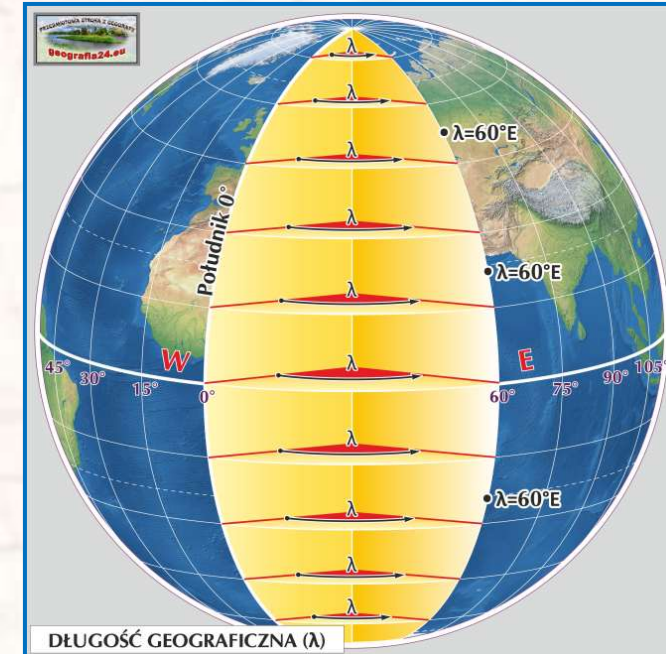
🌐 **szerokości geograficznej południowej (S)** – na południe od równika.

🌐 Polska leży na półkuli wschodniej (na wschód od południka 0° wzrastają wartości kolejnych południków) oraz na półkuli północnej (na północ od równika obserwujemy wzrost wartości szerokości geograficznych idąc ku biegunowi).

🌐 Współrzędne geograficzne wyraża się w miarach kątowych.

🌐 Każdy **stopień ($^\circ$)** długości lub szerokości geograficznej dzieli się na **60 minut ($'$)**.

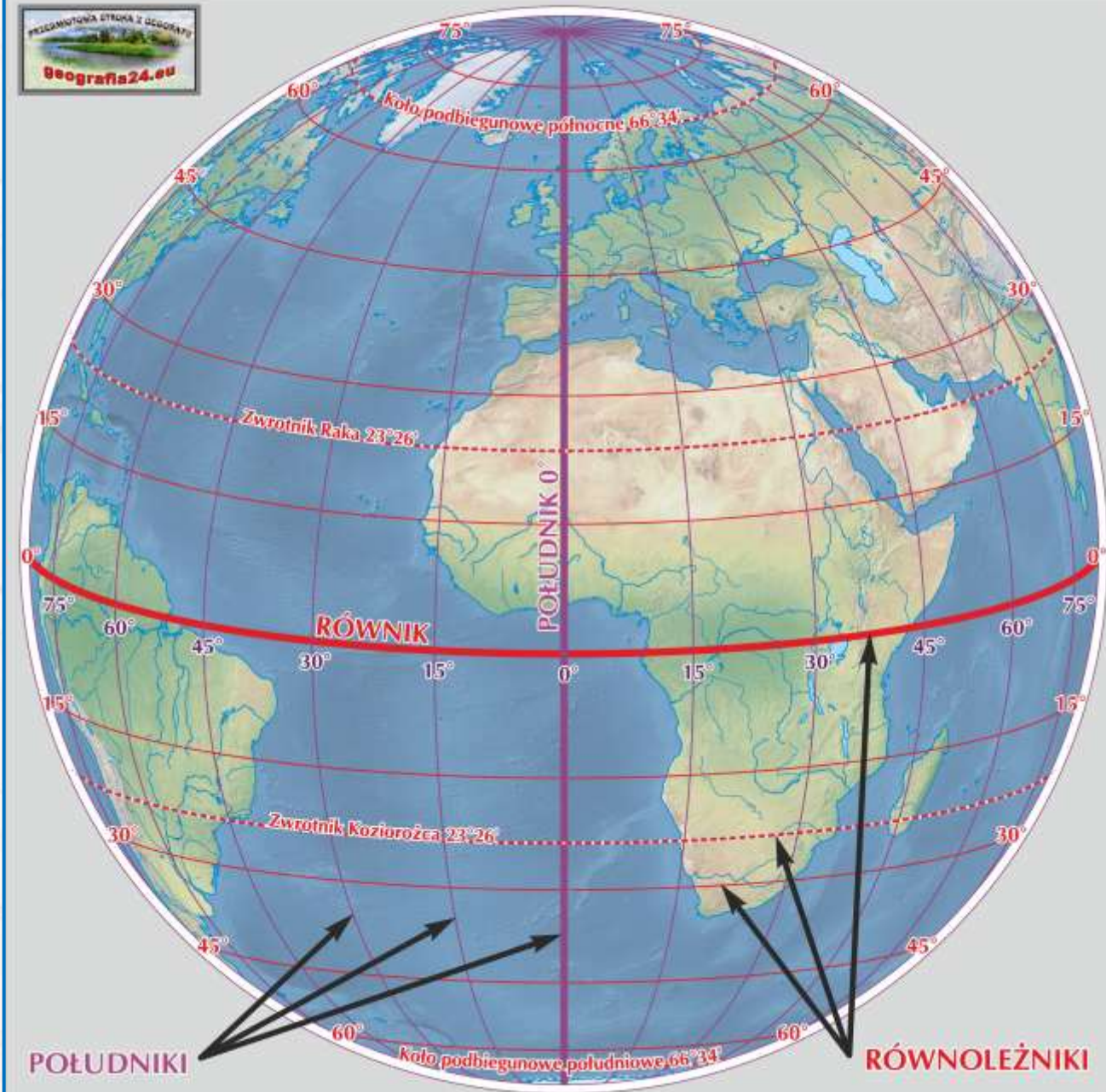
🌐 Każda **minuta ($'$)** długości lub szerokości geograficznej dzieli się na **60 sekund ($''$)**.



Południki i równoleżniki

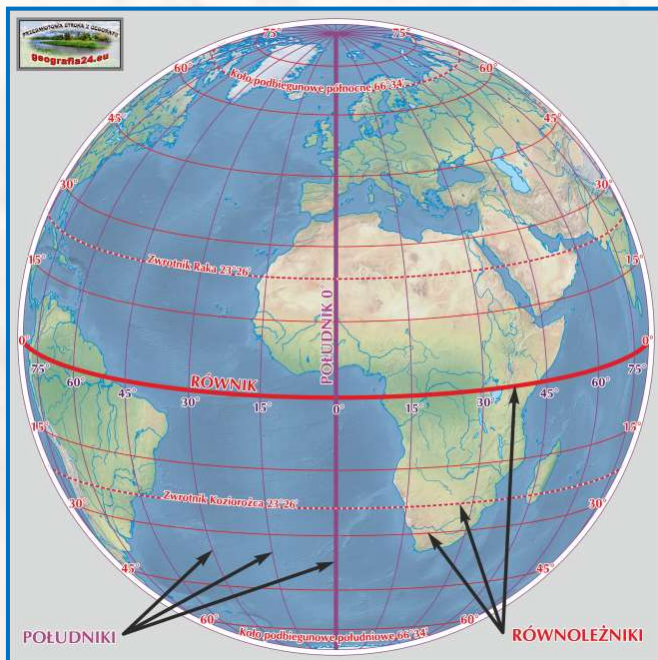
🌐 Powierzchnia sferyczna Ziemi nie ma początku ani końca, dlatego kierunki na niej są całkowicie umowne:

- 🌐 kierunki **północ** i **południe** wyznaczone są przez **południki**,
- 🌐 kierunki **wschód** i **zachód** określane są przez **równoleżniki**.
- 🌐 Południki i równoleżniki są w każdym punkcie Ziemi (z wyjątkiem biegunów) prostopadłe do siebie.

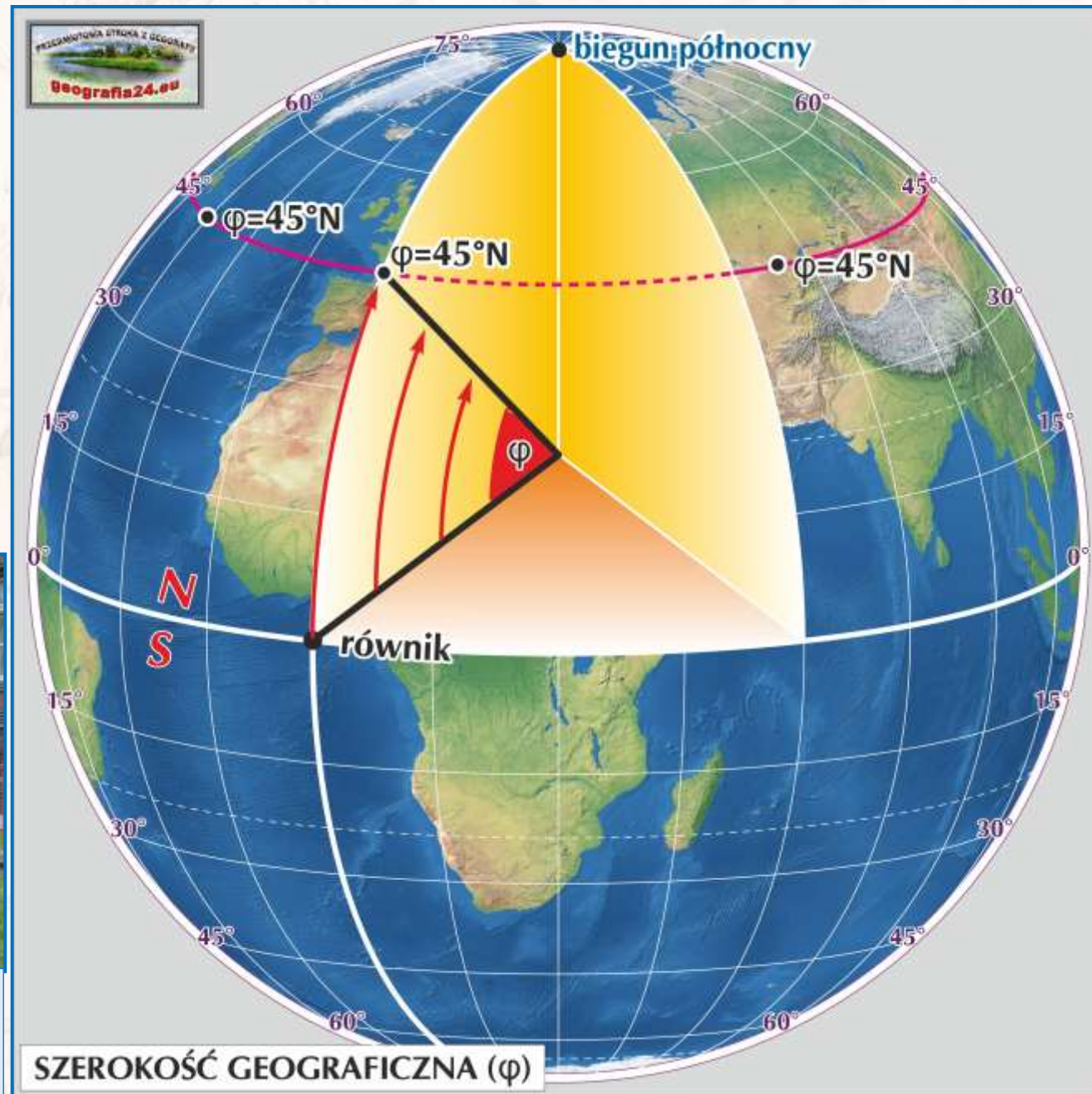


Równoleżniki

- 🌐 **Równoleżniki** – czyli “linie” określające **szerokość geograficzną**:
- 🌐 mają kształt okręgów,
- 🌐 są w stosunku do siebie równoległe,
- 🌐 jest ich nieskończenie wiele,
- 🌐 im bliżej biegunów, tym równoleżniki stają się krótsze (mają różne długości),
- 🌐 najdłuższym równoleżnikiem jest **równik**,
- 🌐 **bieguny** są to punkty, w których powierzchnię Ziemi przecina oś ziemską (np. biegun północny – 90°N).



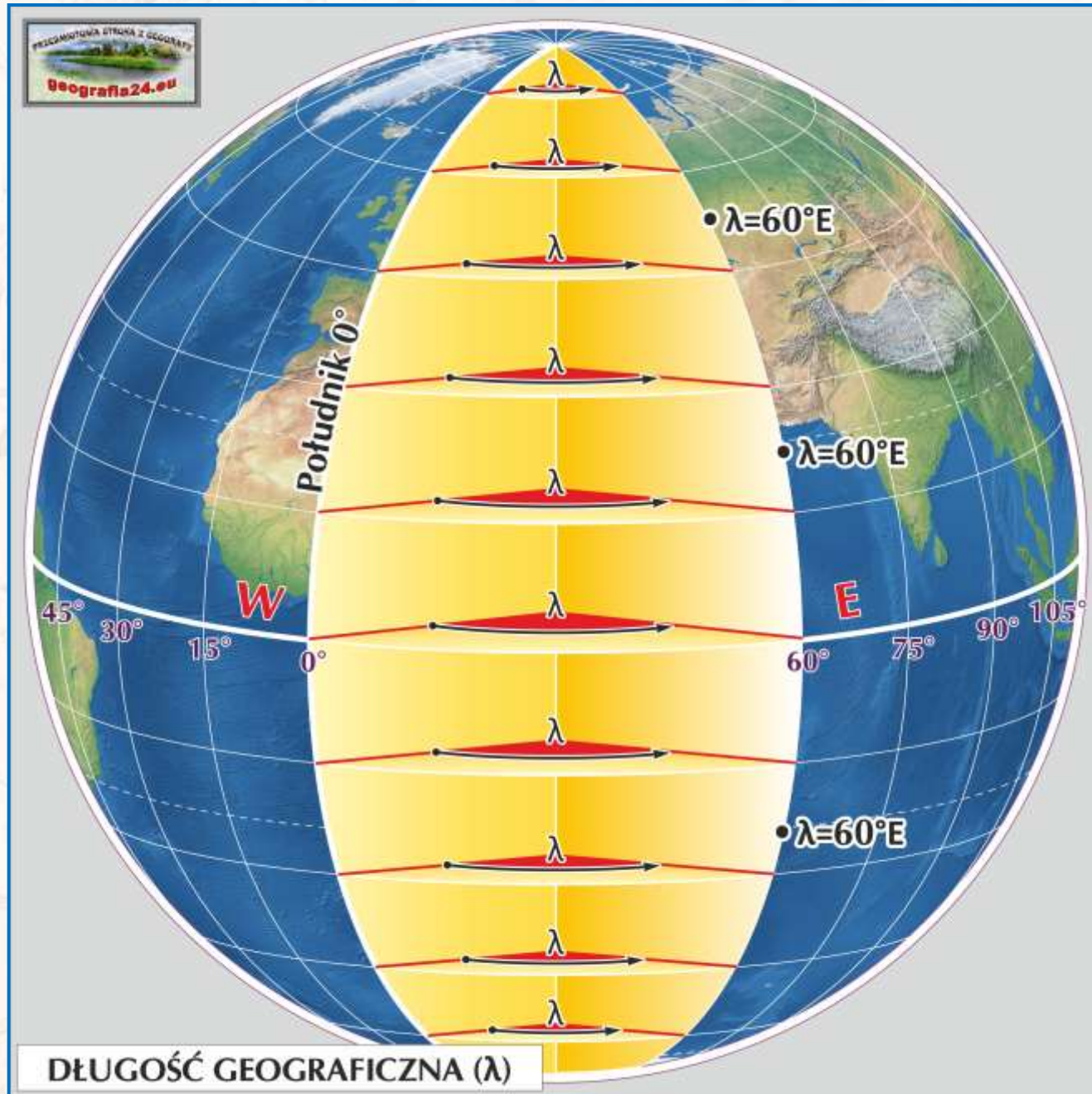
Obelisk uwidoczniający przebieg równoleżnika 50°N w Wodzisławiu Śląskim



Południki

🌐 **Południki** – czyli “linie” określające **długość geograficzną**:

- 🌐 są to pionowe linie biegnące z północy na południe (zbiegają się w biegunach),
- 🌐 mają kształt półokręgów i wszystkie są tej samej długości,
- 🌐 jest ich nieskończenie wiele,
- 🌐 **1° długości geograficznej** wynosi w zaokrągleniu **111,1 km**,
- 🌐 dlaczego?, ponieważ $40\,000\text{ km}$ (obwód Ziemi) : $360^\circ = 111,1\text{ km}$,
- 🌐 **1' długości geograficznej** = $111,1\text{ km} : 60' = 1852\text{ m}$ (jest to tzw. **mila morska**),
- 🌐 **południk zerowy** – czyli południk przechodzący przez obserwatorium astronomiczne w Greenwich pod Londynem został wyznaczony na podstawie międzynarodowego porozumienia.



Odczytywanie współrzędnych geograficznych

🌐 W celu **określenia współrzędnych geograficznych danego punktu** należy:

🌐 **sprawdzić co ile stopni (lub minut) poprowadzono południki i równoleżniki na mapie;**

🌐 **określić, w którym kierunku rosną wartości południków i równoleżników** – pozwoli to wskazać półkulę na której leży szukany punkt na mapie:

🌐 jeżeli wartości równoleżników wzrastają ku północy – punkt leży na półkuli północnej (w przeciwnym wypadku leży na półkuli południowej),

🌐 jeżeli wartości południków wzrastają ku wschodowi – punkt leży na półkuli wschodniej (w przeciwnym wypadku leży na półkuli zachodniej);

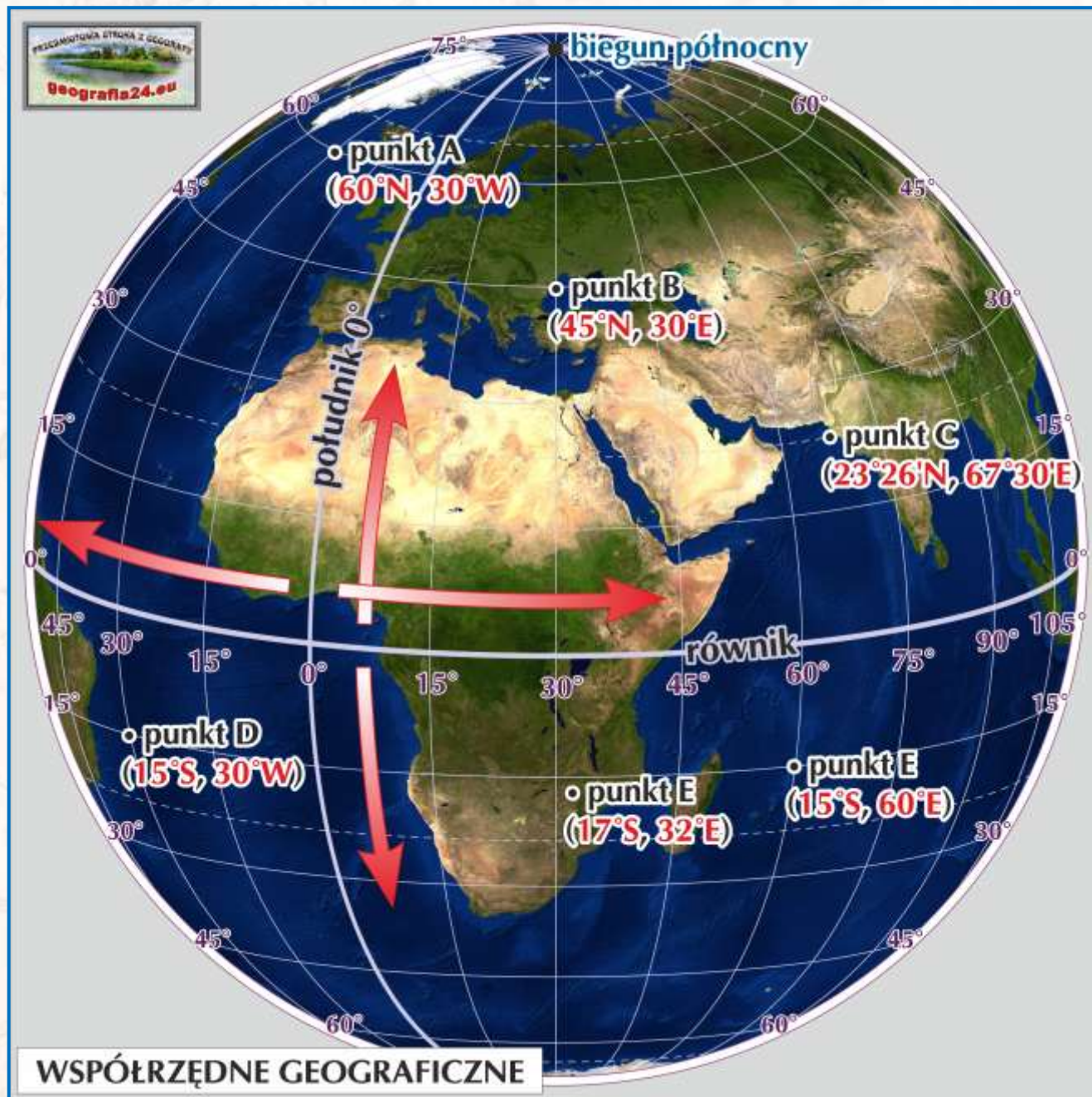
🌐 **odczytać wartość poszukiwanego równoleżnika oraz południka** (z jak największą dokładnością; punkty na równiku i południku zerowym mają wartość 0° , zaś na biegunach odpowiednio 90°N lub 90°S),

🌐 pamiętamy, że:

🌐 $1^\circ = 60'$ (czytamy: 1 stopień = 60 minut),

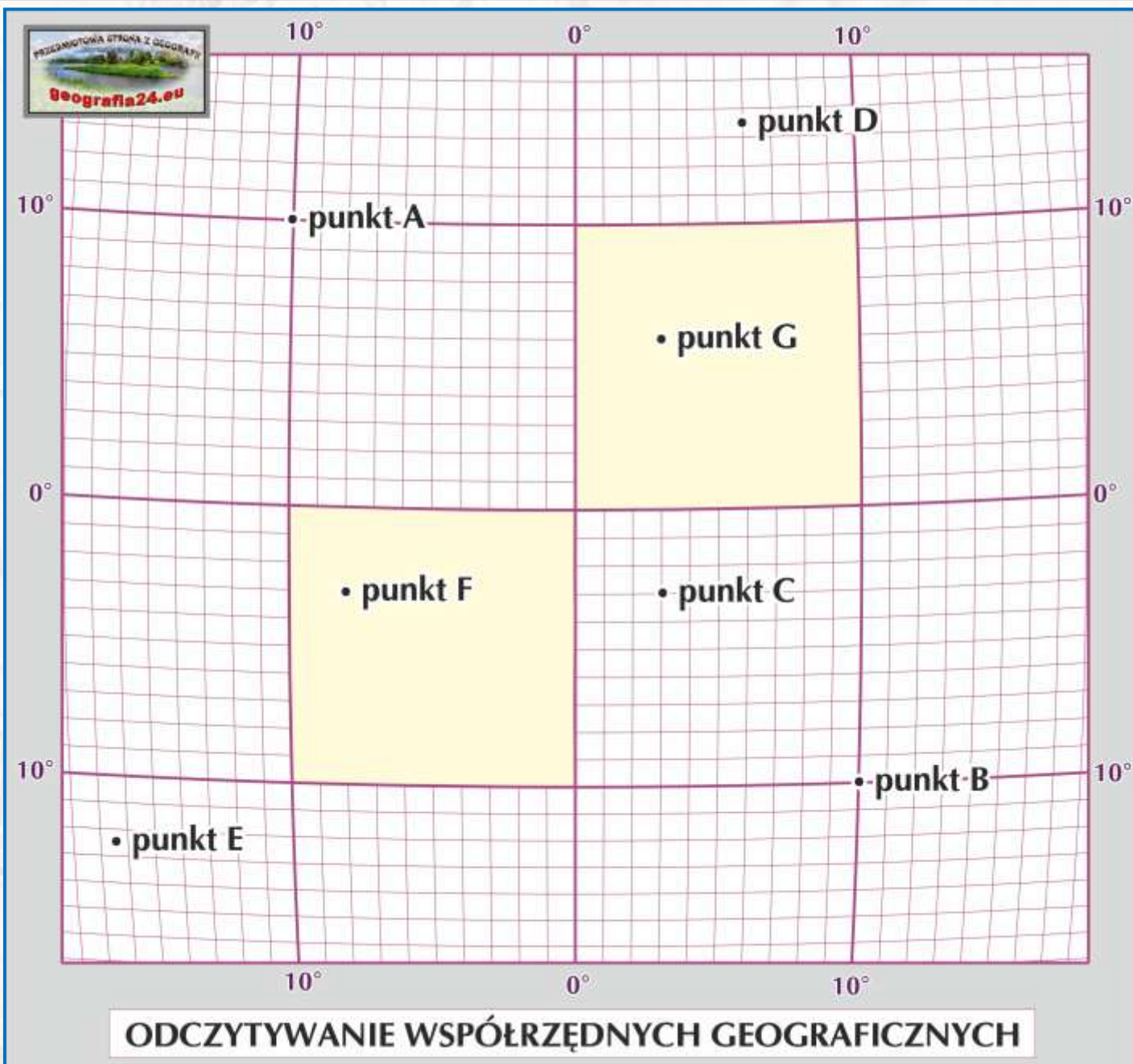
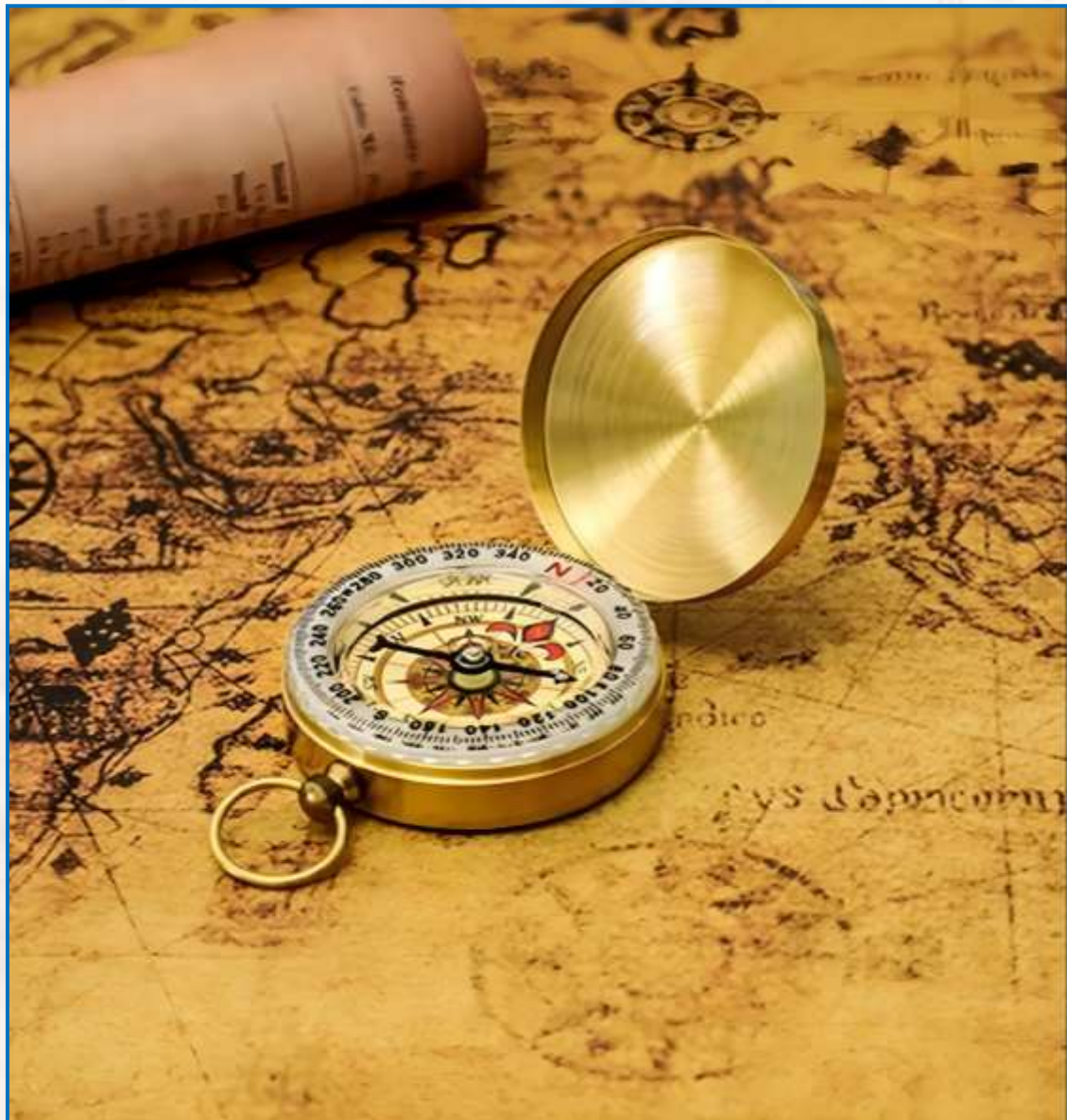
🌐 $1' = 60''$ (czytamy: 1 minuta = 60 sekund);

🌐 **podać odpowiedź** 😊.



Odczytywanie współrzędnych geograficznych – zadanie

- 🌐 Odczytaj współrzędne geograficzne podanych na mapie punktów z dokładnością do 30'.



Odczytywanie współrzędnych geograficznych – odpowiedź do zadania

🌐 Odczytaj współrzędne geograficzne podanych na mapie punktów z dokładnością do 30'.

🌐 **Odpowiedzi – punkty A-C:**

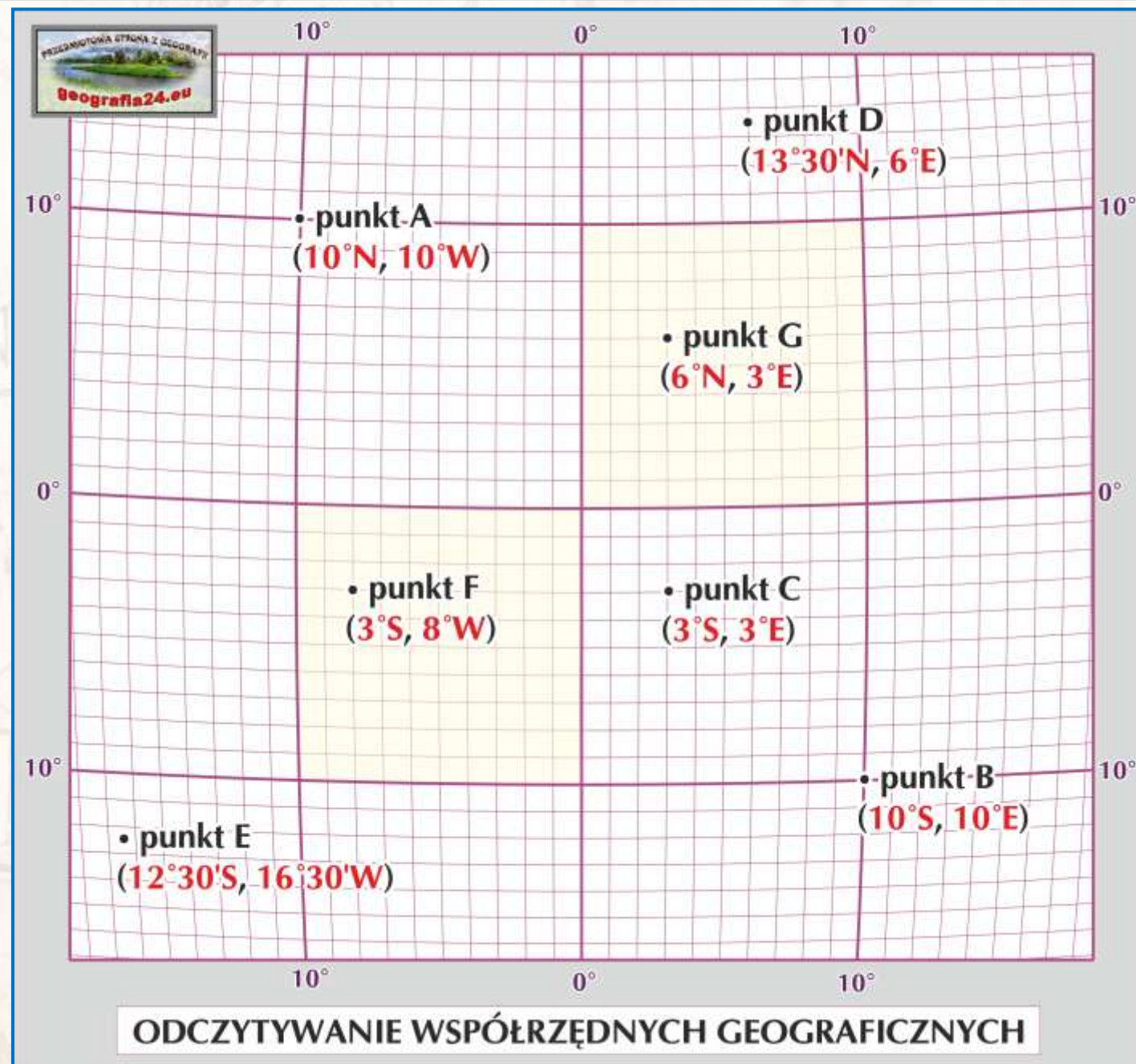
🌐 **punkt A:** leży 10° (pierwsza wartość to szerokość geograficzna) na północ od równika (czyli mamy do czynienia z półkulą północną – N) oraz 10° na zachód (wartość druga to długość geograficzna) od południka 0° (czyli jest to półkula zachodnia – W);

🌐 **punkt B:** leży 10° (pierwsza wartość to szerokość geograficzna) na południe od równika (czyli mamy do czynienia z półkulą południową – S) oraz 10° na wschód (wartość druga to długość geograficzna) od południka 0° (czyli jest to półkula wschodnia – E);

🌐 **punkt C:** odczytujemy analogicznie jak poprzednie (znajduje się on 3° na południe od równika oraz 3° na wschód od południka 0°);

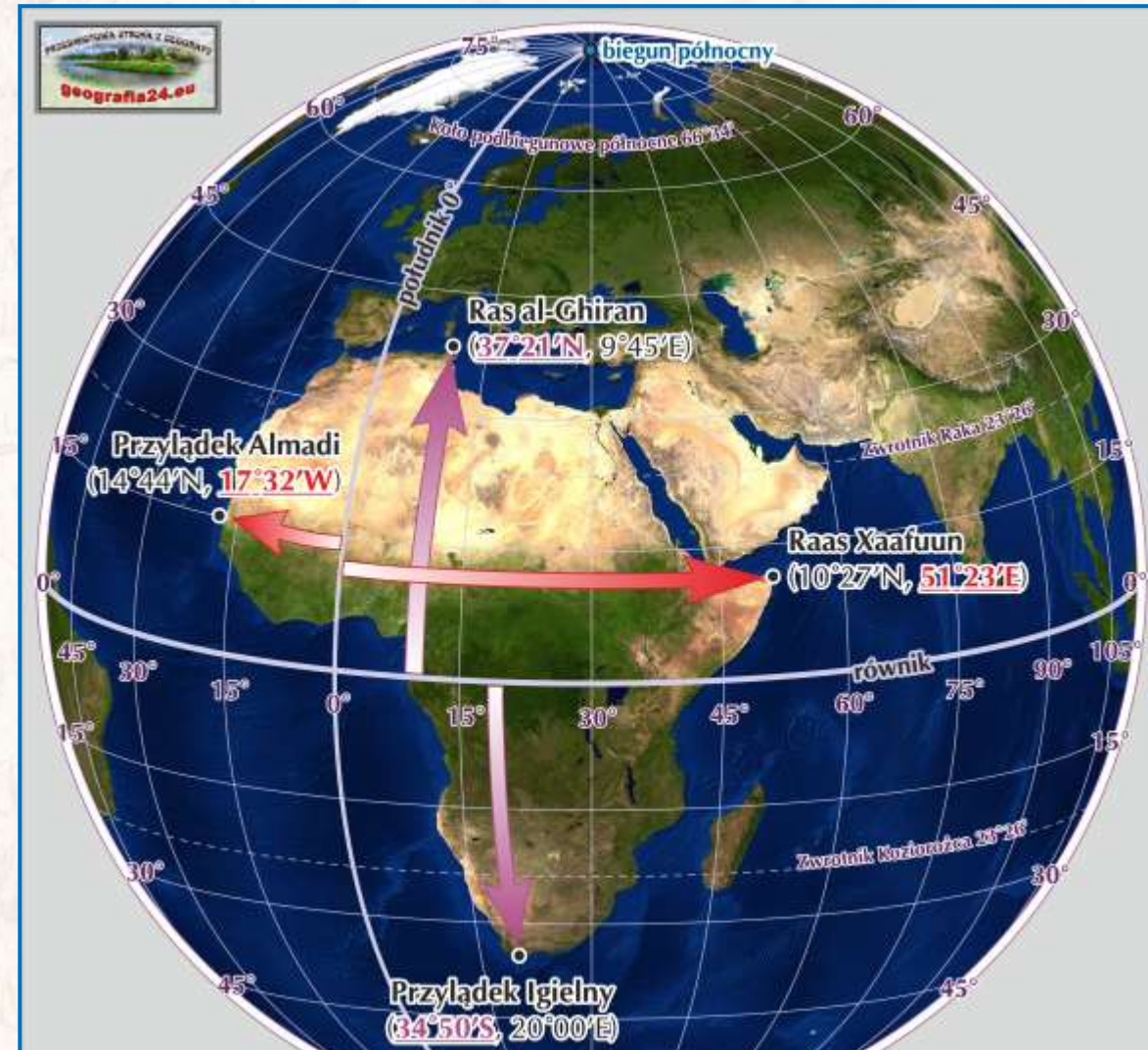
🌐 **Kolejne punkty (D-G)** określamy podobnie:

🌐 zwracamy uwagę na odpowiednią dokładność odczytu wartości (w przypadku punktów D i E położenie określamy z dokładnością do 30'; punkty F i G – musimy interpolować wartości).



Rozciągłość południkowa i równoleżnikowa

- 🌐 Położenie danego obszaru na Ziemi opisują dwa ważne parametry powszechnie stosowane w geografii.
- 🌐 **Rozciągłość południkowa** – rozciągłość danego obszaru (np. kontynentu, kraju, powiatu) z północy na południe (określają ją skrajne równoleżniki ograniczające obszar).
- 🌐 W celu jej obliczenia odczytujemy **szerokości geograficzne** punktów najdalej wysuniętych na **północ** i **południe**.
- 🌐 Jeżeli miejsca **leżą na różnych półkulach** – **sumujemy wartości** ich współrzędnych geograficznych (szerokości geograficznych dwóch punktów).
- 🌐 Jeżeli punkty te **znajdują się w obrębie jednej z półkul** – **obliczamy różnicę** wartości współrzędnych geograficznych.
- 🌐 **Rozciągłość równoleżnikowa** – rozciągłość danego obszaru (np. kontynentu, kraju, powiatu) ze wschodu na zachód (określają skrajne południki ograniczające teren).
- 🌐 W celu jej obliczenia odczytujemy **długości geograficzne** punktów najdalej wysuniętych na **wschód** i **zachód**.



1. Odczytujemy skrajne punkty Afryki:

Przylądek Igielny: $\varphi=34^{\circ}50'S$, Ras al-Ghiraan: $\varphi=37^{\circ}21'N$, Przylądek Almadi: $\lambda=17^{\circ}32'W$, Raas Xaafuun: $\lambda=51^{\circ}23'E$

2. Obliczamy na obszarze Ameryki Południowej:

a. rozciągłość południkową (wartości dodajemy, ponieważ skrajne punkty leżą na różnych półkulach): $34^{\circ}50'S + 37^{\circ}21'N = 72^{\circ}11'$

b. rozciągłość równoleżnikową (wartości dodajemy, ponieważ skrajne punkty leżą na różnych półkulach): $17^{\circ}32'W + 51^{\circ}23'E = 68^{\circ}55'$

Rozciągłość południkowa i równoleżnikowa – zadanie

🌐 Oblicz rozciągłość południkową i równoleżnikową Ameryki Południowej. Wykorzystaj w tym celu poniżej podane skrajne punkty Ameryki Południowej:

- 🌐 **Przylądek Gallinas** ($12^{\circ}25'N$, $71^{\circ}40'W$),
- 🌐 **Przylądek Froward** ($53^{\circ}54'S$, $71^{\circ}18'W$),
- 🌐 **Przylądek Branco** ($7^{\circ}09'S$, $34^{\circ}47'W$),
- 🌐 **Punta Pariñas** ($4^{\circ}45'S$, $81^{\circ}20'W$).



Rozciągłość południkowa i równoleżnikowa – odpowiedź do zadania

Oblicz rozciągłość południkową i równoleżnikową Ameryki Południowej. Wykorzystaj w tym celu poniżej podane skrajne punkty Ameryki Południowej:

- Przylądek Gallinas ($12^{\circ}25'N$, $71^{\circ}40'W$),
- Przylądek Froward ($53^{\circ}54'S$, $71^{\circ}18'W$),
- Przylądek Branco ($7^{\circ}09'S$, $34^{\circ}47'W$),
- Punta Pariñas ($4^{\circ}45'S$, $81^{\circ}20'W$).

ROZWIĄZANIE

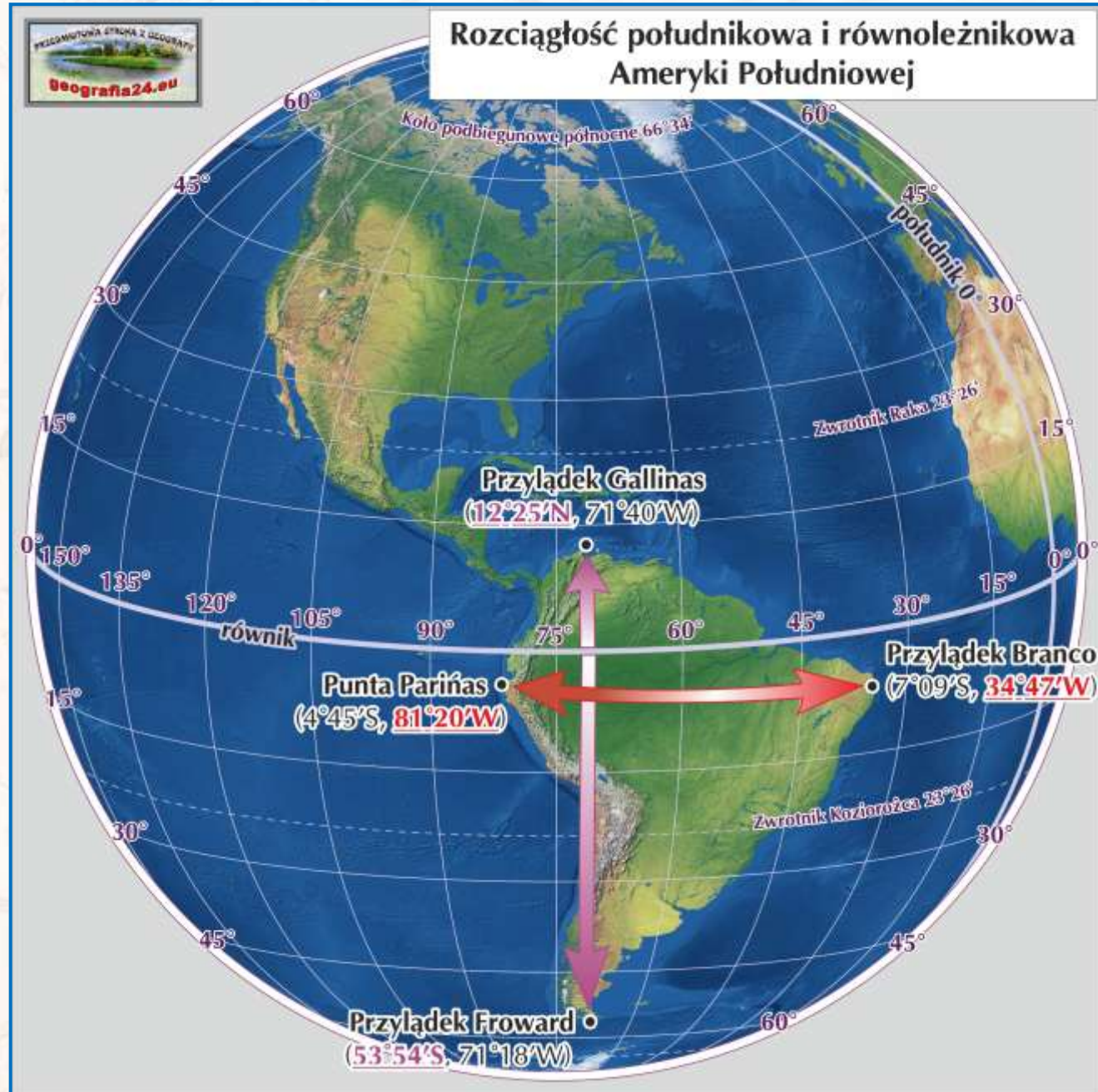
1. Odczytujemy skrajne punkty Ameryki Południowej:

Przylądek Gallinas: $\varphi=12^{\circ}25'N$,
Przylądek Froward: $\varphi=53^{\circ}54'S$,
Przylądek Branco: $\lambda=34^{\circ}47'W$,
Punta Pariñas: $\lambda=81^{\circ}20'W$

2. Obliczamy na obszarze Ameryki Południowej:

a. rozciągłość południkową (wartości dodajemy, ponieważ skrajne punkty leżą na różnych półkulach):
 $12^{\circ}25'N + 53^{\circ}54'S = 66^{\circ}19'$

b. rozciągłość równoleżnikową (wartości odejmujemy, ponieważ skrajne punkty leżą na tej samej półkuli):
 $81^{\circ}20'W - 34^{\circ}47'W = 46^{\circ}33'$



KONIEC



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*
Kontakt: *kontakt@geografia24.eu*

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -