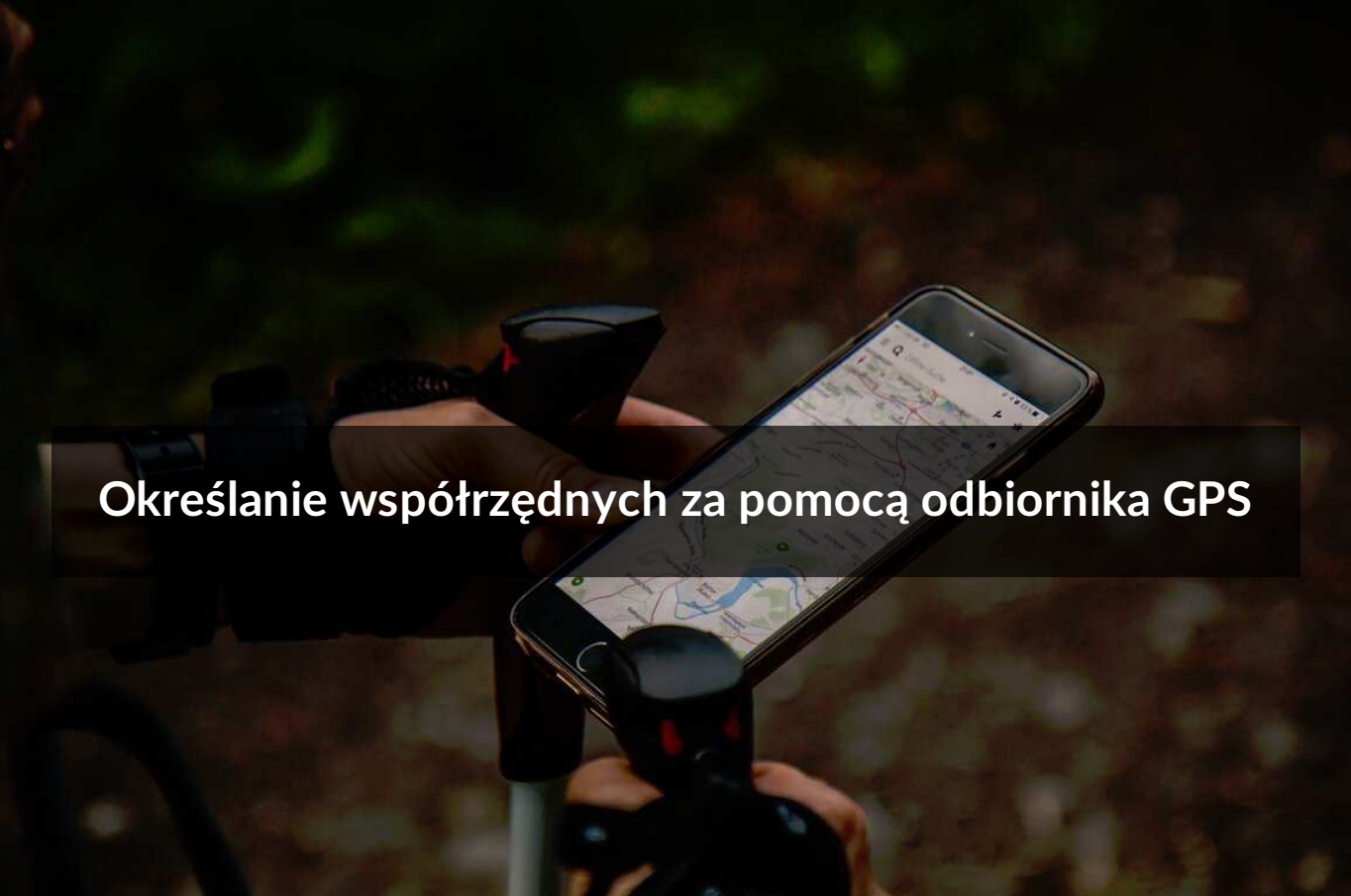




Określanie współrzędnych za pomocą odbiornika GPS

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Określanie współrzędnych za pomocą odbiornika GPS

Źródło: StockSnap, dostępny w internecie: www.needpix.com, licencja: CC0, <https://creativecommons.org/licenses/publicdomain/>.

Globalny System Pozycyjny (GPS) jest jednym ze współczesnych rozwiązań, z którego korzystamy każdego dnia, często nieświadomie. Obecnie wykorzystywany jest przez niemal każdą gałąź gospodarki, w tym w szczególności w lotnictwie, transporcie drogowym, żegludze morskiej, geodezji i rolnictwie. Stworzony został przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych, ale swym zasięgiem obejmuje całą kulę ziemską. Jego głównym zadaniem jest dostarczenie informacji o lokalizacji i umożliwienie nawigacji w terenie. Aktualnie system składa się z 31 satelitów.

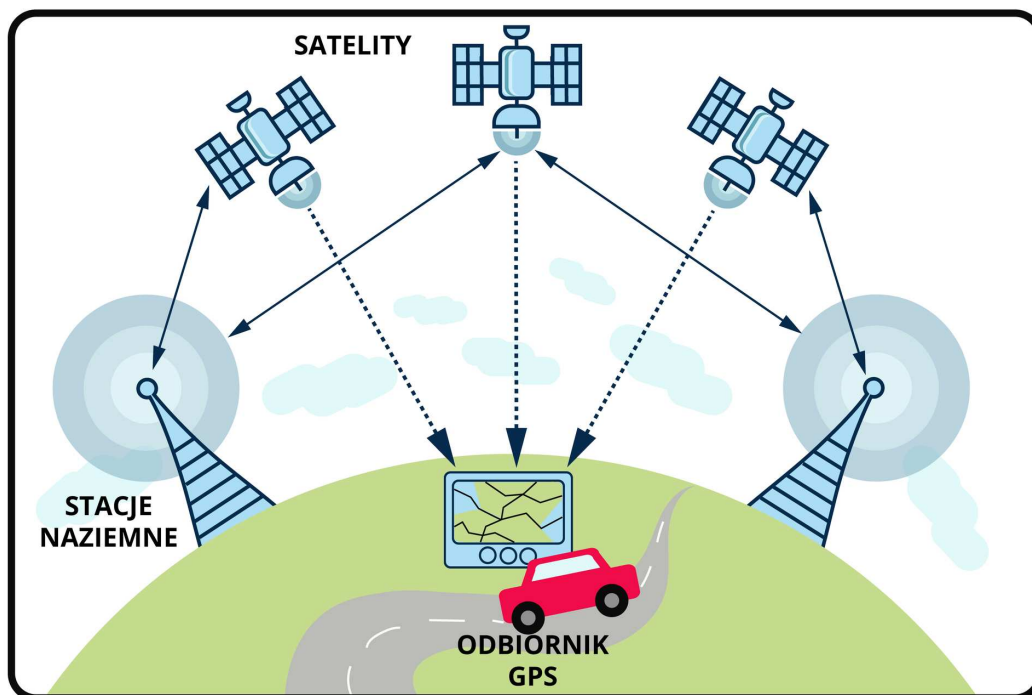
Twoje cele

- Poznasz podstawowe zasady działania odbiornika GPS.
- Dowiesz się, jakie są możliwe źródła błędów przy korzystaniu z systemu GPS.
- Określisz współrzędne za pomocą odbiornika GPS.

Zasada działania odbiornika GPS

W skład systemu nawigacji wchodzi trzy główne segmenty:

- segment kosmiczny obejmujący satelity,
- segment naziemny nadzorujący pracę systemu,
- segment użytkowników, czyli każdy użytkownik systemu nawigacji lub urządzenie techniczne korzystające z sygnału systemu.

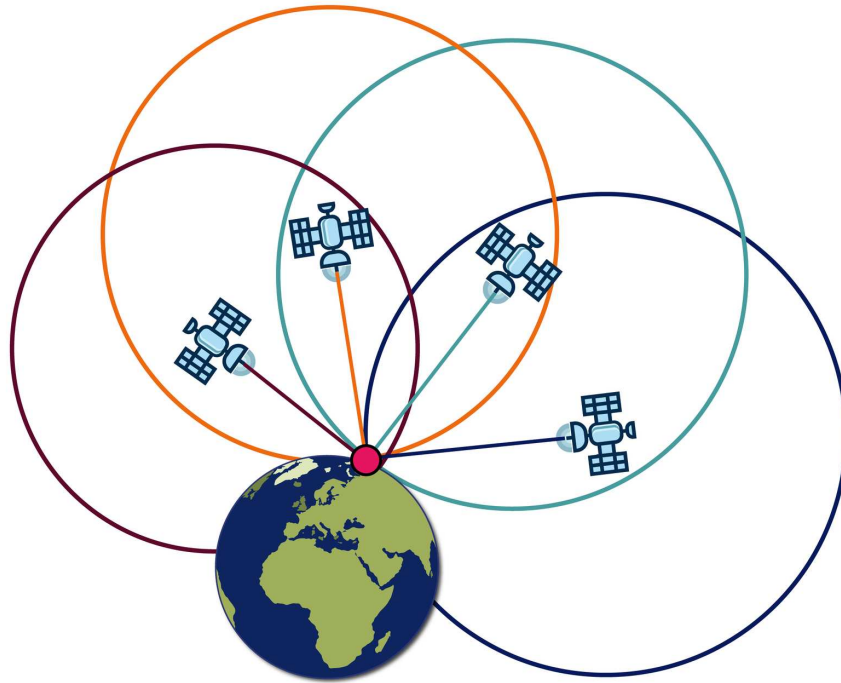


Schemat działania systemu GPS

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Bardzo ważnym elementem systemu GPS jest czas. Odbiornik mierzy czas przebiegu sygnału od satelity do anteny odbiornika, a jednocześnie obliczane są współrzędne miejsca, w którym znajdował się satelita w momencie nadania sygnału. Dzięki temu znana jest odległość odbiornika od satelity. Jeden pomiar pozwala na wytyczenie pewnego rodzaju sfery w miejscu, gdzie znajdował się satelita w momencie nadania sygnału. Wykonanie dwóch kolejnych pomiarów pozwoli na zakreślenie dwóch innych sfer. Wyznaczone w ten sposób obszary przecinają się. Miejsca przecięć sfer będą określać poszukiwaną lokalizację odbiornika. Mając łącznie trzy pomiary (trzy sfery), ustalone zostaną dwa punkty, w których

może znajdować się antena odbiornika. Dlatego też konieczny jest jeszcze jeden pomiar (czwarty) pozwalający na uwzględnienie poprawki zegara odbiornika. Reasumując: **do wyznaczenia dokładnej pozycji systemem GPS konieczny jest jednoczesny pomiar z co najmniej czterech różnych satelitów.**



Lokalizacja GPS

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Dokładność wyznaczania położenia odbiornikiem GPS

Wpływ na dokładność wyznaczanej pozycji w systemach GPS ma wiele czynników. Do najważniejszych należy zaliczyć:

- status użytkownika (dostęp standardowy – odbiorcy cywilni, dostęp rozszerzony – siły zbrojne USA),
- stosowane metody pomiaru odległości satelity od odbiornika,
- korzystanie z systemów wspomagających naziemnych lub satelitarnych,
- jakość odbiornika.

Aktualnie przyjmuje się, że 80% pomiarów wykonywanych jest w zakresie błędu 1–3 metra. Statystyki te dotyczą jedynie standardowych odbiorników GPS, niewykorzystujących dodatkowych poprawek

korygujących pomiar – zwiększających jego dokładność (np. system **DGPS**).



Różne modele odbiorników GPS

Źródło: S. Kühn, CC BY 3.0,

<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0>, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org.

Źródła błędu systemu GPS

Do wyznaczania pozycji obiektu niezbędny jest odbiór sygnałów z satelitów. Co więcej, wymagana jest odpowiednia liczba satelitów. Powoduje to, że odbiorniki GPS najlepiej działają na terenach otwartych przy widoczności całej sfery niebieskiej. Dlatego też w praktyce do głównych ograniczeń w korzystaniu z systemu GPS należy zaliczyć przeszkody terenowe, np. budynki, drzewa lub inne obiekty znajdujące się na drodze sygnału. Wewnątrz budynków do anteny odbiornika mogą zazwyczaj docierać jedynie sygnały odbite lub bardzo słabe i zniekształcone. Powoduje to, że wskazania odbiorników są niewiarygodne. Warto dodać, że służby wojskowe mogą zakłócać cywilny sygnał GPS. Wówczas dokładność wyznaczania pozycji może spadać do 100 metrów.

Wyznaczanie współrzędnych z wykorzystaniem odbiornika GPS

Gdy dysponujemy już odbiornikiem GPS, wyznaczenie współrzędnych danego miejsca nie powinno sprawić większego problemu. Obsługa większości odbiorników GPS jest intuicyjna i podobna do obsługi telefonu komórkowego. Po włączeniu odbiornika na jego ekranie powinna od razu pojawić się informacja o czasie i lokalizacji (współrzędnych geograficznych). Szczegółowy sposób obsługi odbiornika i korzystanie z wybranych funkcji są uzależnione od posiadanego modelu.

Słownik

DGPS

Differential GPS czyli różnicowy GPS; pozwala na wspomaganie pomiarów GPS poprzez zastosowanie poprawek uzyskiwanych ze stacji referencyjnych, których współrzędne lokalizacyjne są znane

konstelacja satelitów

liczba i rozmieszczenie satelitów nawigacyjnych w przestrzeni kosmicznej; czasem konstelacją bywa nazywany układ satelitów, który wykorzystywany jest do wyznaczania pozycji danego miejsca w określonej chwili

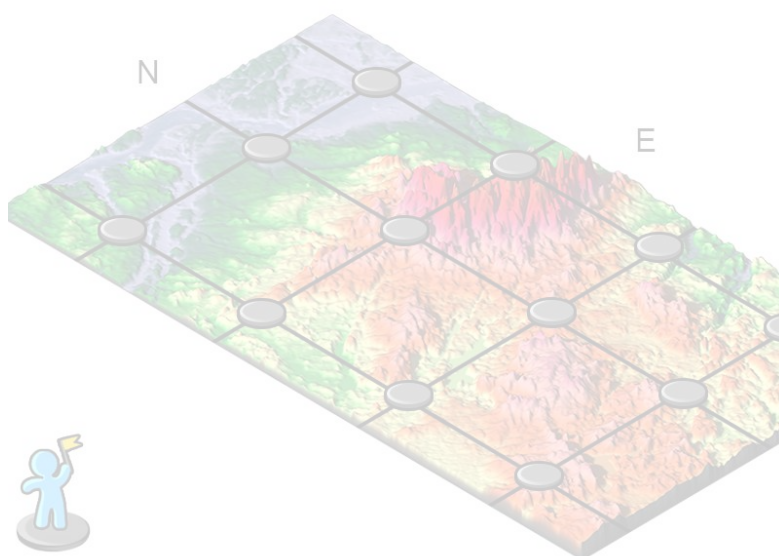
NAVSTAR

Navigation Satellite Time and Ranging, czyli satelitarny układ określania czasu i odległości; była to pierwotna nazwa systemu GPS

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Obsługa odbiornika GPS jest intuicyjna. Zweryfikuj zmianę położenia turysty w terenie z danymi na odbiorniku GPS.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1F3SB2P9>

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1 

Ćwiczenie 2 

Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Wyznaczanie czasu przebiegu sygnału z satelity do odbiornika jest informacją dodatkową i nie ma znaczenia.	☐	☐
Odbiornik określa położenie według różnych układów współrzędnych.	☐	☐
Odbiorniki GPS najlepiej działają na terenach otwartych, przy widoczności całej sfery niebieskiej.	☐	☐
Aby wyznaczyć dokładną pozycję za pomocą systemu GPS, konieczny jest jednoczesny pomiar z wykorzystaniem co najmniej dwóch satelitów.	☐	☐
Czwarty satelita niezbędny jest do podania aktualnego czasu.	☐	☐

Ćwiczenie 3 

Ćwiczenie 4



Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Użytkowanie systemu GPS jest darmowe.	☐	☐
Odbiorniki tzw. turystyczne nie są wystarczające do precyzyjnych pomiarów.	☐	☐
Sieć telefonii komórkowej wspiera geolokalizację.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Określ czynniki mające wpływ na dokładność wyznaczenia pozycji w systemach GIS.

Ćwiczenie 6



Korzystając z własnej wiedzy oraz dostępnych źródeł informacji, dopasuj urządzenie nawigacji satelitarnej do zastosowania.

datalogery GPS

monitorowanie floty pojazdów (tj. samochodów, samolotów, dronów),
ludzi (np. żołnierzy)

dedykowane nawigacje GPS

wędrówki, uprawianie sportu, jazda samochodem, motocyklem, loty, rejsy statkami i łodziami

moduły GPS

komunikacja za pomocą komputerów PC, laptopów, PDA, telefonów, tabletów, geotagowanie w aparatach fotograficznych, kamerach

Ćwiczenie 7



Spośród podanych niżej sformułowań oznacz kolorem zielonym te, które dotyczą zalet pozycjonowania za pomocą GPS.

☐ zielony

Wyznaczanie pozycji na całym świecie

Kontrola systemu przez Siły Zbrojne USA

Wykrywanie przez satelity systemu GPS wybuchów atomowych na Ziemi

Działanie 24 godziny na dobę

Odporność na zakłócenia, bierny odbiór sygnału

Mały wpływ warunków atmosferycznych

Ćwiczenie 8



Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Anna Ruszczyk

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Określanie współrzędnych za pomocą odbiornika GPS

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

Podstawa programowa:

I. Źródła informacji geograficznej, technologie geoinformacyjne oraz metody prezentacji danych przestrzennych: obserwacje, pomiary, mapy, fotografie, zdjęcia satelitarne, dane liczbowe oraz graficzna i kartograficzna ich prezentacja.

Uczeń: 7) określa współrzędne geograficzne za pomocą odbiornika GPS.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- zna podstawowe zasady działania odbiornika GPS,
- wie, jakie są możliwe źródła błędów przy korzystaniu z systemu GPS,
- określa współrzędne za pomocą odbiornika GPS.

Strategie nauczania: asocjacyjna, problemowa

Metody nauczania: pogadanka, dyskusja, praca z komputerem/smartfonem/odbiornikiem GPS

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach, praca na forum klasy

Środki dydaktyczne: tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, smartfony lub odbiorniki GPS, e-materiał, podręcznik, atlas geograficzny, ścienna mapa fizyczna świata

Materiały pomocnicze: aplikacje nawigacyjne (np. Google Maps)

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć – można zacząć od określania położenia na mapie (współrzędne geograficzne konkretnych miejsc – atlas geograficzny lub mapa fizyczna świata), następnie zapytać uczniów, jak ustalić współrzędne małego obiektu np. własnego domu.
- Nauczyciel przedstawia temat i cele lekcji.

Faza realizacyjna

- Nauczyciel prosi uczniów o przeczytanie wprowadzenia do e-materiału i wyjaśnienie skrótu GPS.
- Pogadanka z wykorzystaniem e-materiału – zasada działania odbiornika GPS (Jak działa GPS?), uwzględnienie źródeł błędów systemu GPS.
- Nauczyciel dzieli klasę na grupy – każda grupa ma za zadanie znaleźć w internecie jedną aplikację nawigacyjną (wykorzystującą GPS) oraz otworzyć w niej wybraną, konkretną mapę (może to być pobrana z Google Maps mapa drogowa lub mapa turystyczna z zaznaczonymi szlakami turystycznymi, obiektami turystycznymi, ścieżkami itp.).
- Grupy prezentują wybrane aplikacje i mapy – dyskusja na forum klasy nad możliwościami wykorzystania GPS.
- Na podstawie wybranej aplikacji nauczyciel prosi o określenie współrzędnych geograficznych wybranych miejsc na mapach wyszukanych przez uczniów (jeżeli w szkole są odbiorniki GPS, uczniowie korzystają z nich, jeżeli nie – to np. ze smartfonów).
- Następnie nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z grafiką interaktywną i wykonanie tam zawartego polecenia.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel wprowadza uczniów do ćwiczeń w e-materiale – w miarę potrzeby pomaga uczniom, wyjaśniając wątpliwości.
- Nauczyciel podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami – ocenia pracę uczniów, ich zaangażowanie.
- Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami – co było łatwe, trudne, co ich zainteresowało, gdzie mogą wykorzystać zdobyte umiejętności.

Praca domowa

- Korzystając z aplikacji nawigacyjnych, określ współrzędne geograficzne swojego domu.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

- Grafikę można wykorzystać w toku lekcji z zakresu rozszerzonego dotyczącej wykorzystania odbiornika GPS do dokumentacji prowadzonych obserwacji (I. 4).