

Check list:

- ❑ wykład o google maps i KMLu jest zrobiony w całości
- ❑ częściowo jest zrobione INSPIRE (bez ostatnich dwóch przykładów geoportalu) ISOK opisałam, bo jest o nim dużo w wykładzie i kojarzy mi się, że może się pojawić
- ❑ wstęp zrobiony też całkowicie
- ❑ formaty danych - tam jeszcze trzeba dopisać w zaznaczonych miejscach

Nie wiem czy widzieliście, ale dokumenty tworzył Chybollo xd

NAJZAJEBISTSZE OPRACOWANIE TMC ZROBIONE PRZEZ NAS DLA NAS

Systemem Informacji Przestrzennej lub Geograficznej GIS

- zespół podsystemów pozwalający na integrację, przetwarzanie i analize oraz prezentację danych tabelarycznych i geograficznych powiązanych z lokalizacją w przestrzeni.
- integracja - obiektowi przypisujemy dane z różnych źródeł
- przetwarzanie i analiza - manipulacja danymi geograficznymi, modelowanie; zarządza bazą danych; operacje graficzne na warstwach wektorowych
- prezentacja - czytelna, logiczna, dostarcza niezbędnych danych; tabele, mapy termiczne
- zorganizowany zbiór sprzętu, oprogramowania i danych by je przechowywać i efektywnie przetwarzać;

Systemy Informacji o terenie LIS

- ❖ podgrupa GIS
- ❖ bazuje na mapach większych niż 1:5000
- ❖ wykorzystywane przy zagadnieniach lokalnych (?)

Rodzaje danych w GIS

- ★ graficzne
 - wektorowe - punkty, linie, wielokąty
 - rastrowe - siatki regularne (modele terenu, zobrazowania satelitarne) i nieregularne (dane SAR, dane Lidar, dane z GPS)
- ★ opisowe - nazwy miast, ulic

Paradygmaty GIS <potrzebny jakiś krótki opis>

- wielowarstwowość
- akwizycja
- integracja
- analiza

Georeferencja – umieszczenie obrazu rastrowego (regularna siatka) w kontekście przestrzennym; “wpisanie mapy rastrowej do układu współrzędnych”

Georektyfikacja – dopasowanie zobrazowania (satelitarnego, lotniczego) do danej mapy np. wektorowej; kalibracja mapy

World file

- format zapisu rastrowych danych przestrzennych
- opisuje kontekst przestrzenny
- opis sposobu georeferencjonowania danego zobrazowania

Transformacja afiniczna - definiuje obrót, przesunięcie i skalowanie

Mapa

- graficzne przedstawienie wybranych cech powierzchni ziemi
- posiada matematycznie określoną konstrukcję
- używa umownych znaków graficznych
- generalizuje informacje
- rzutuje nieregularną powierzchnię na regularną

Układ współrzędnych geograficznych

- ❖ Długość liczona jest w postaci kąta między południkiem zerowym a danym punktem w płaszczyźnie poziomej.
Może przyjmować wartości z przedziału **(-180:180) (W:E)**
- ❖ Szerokość liczona jest jako kąt pomiędzy równikiem a danym punktem w płaszczyźnie pionowej
Może przyjmować wartości z przedziału **(-90:90) (S:N)**

Digitalizacja - polega na zapisaniu rysunku mapy analogowej w wektorowej postaci cyfrowej.

Podstawowe systemy pozycyjne

- ★ **geometryczne (kartezjański)** -> x,y,z; w metrach/stopach
- ★ **geograficzne (geodezyjne)** -> datum mapy (ϕ , λ) i wysokość nad datum (z); w stopniach

Parametry Elipsoidy opisującej Ziemię:

Półoś długa, $a = 6378$ km

Półoś krótka, $b = 6357$ km

Splaszczanie (Flattening ratio), $f = (a-b)/a \sim 1/300$

Wysokość elipsoidalna – różnica między wysokością elipsoidy i geoidy



Ortodroma (gr. orto - dokładny, prawidłowy; droma - linia, droga) - najkrótsza droga pomiędzy dwoma punktami na powierzchni kuli biegnąca po jej powierzchni. Linie ortodromy otrzymuje się przez przecięcie kuli płaszczyzną przechodzącą przez punkty A, B na powierzchni tej kuli oraz przez środek kuli.

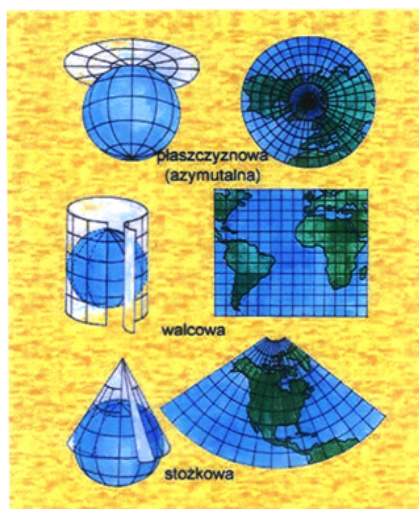
Loksodroma (gr. loksós - ukośny, droma - linia, prosta) jest linią na powierzchni kuli (np. Ziemi), przecinającą wszystkie południki pod tym samym (prostym) kątem.

Na mapie 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**.

Przekształcenie kartograficzne na mapach elektronicznych jest matematycznym przepisem określającym sposób odwzorowania obiektów rzeczywistych na obiekty na płaszczyźnie.

Skala mapy = odległość na globie/odległość na ziemi np. 1:3425

Współczynnik skali(odwzorowanie kartograficzne) = odległość na mapie/odległość na globie np. 0.0982



Odwzorowanie Ziemi na mapę

1. **cylindryczne**(Transverse Mercator) – wygodne dla kierunków Północ – Południe
2. **stożkowe**(Albers Equal Area, Lambert Conformal Conic) – wygodne dla kierunków Wschód – Zachód
3. **azymutalne** (płaszczyznowe)(Lambert Azimuthal Equal Area) – wygodne w przypadku zobrazowania półkul

Określone rodzaje odwzorowań kartograficznych zachowują:

- powierzchnię obszaru – projekcje **wiernopowierzchniowe**, zachowana powierzchnia (Albers) istotna przy obliczaniu mas
- kształt – projekcje **wiernokątne**, stożkowe Lamberta
- skalę – projekcje **wiernoodległościowe** (zachowują odległości z 1 lub 2 określonych punktów do każdego innego punktu, lub wzdłuż południków),
- kierunek – projekcje **azymutalne** (zachowują kierunek z 1 określonego punktu do każdego innego).

UTM

Cechą niekorzystną UTM jest arbitralny podział globu na geometrycznie równe strefy, co powoduje, że większe kraje mogą znaleźć się w kilku strefach UTM. Zamiast stosowania jednego spójnego układu współrzędnych dla danego kraju, konieczne może być przyjęcie kilku układów w systemie UTM. Z tego powodu wiele map topograficznych podaje zarówno współrzędne w układzie narodowym, jak też w systemie UTM.

Formaty danych

Format musi uwzględniać specyfikę danych

- wektor, raster
- odniesienie geograficzne
- sposób wyświetlania (np. generalizacja)
 - Bounding box
 - atrybuty
- model danych przestrzennych
- rozmiar/jakość zdjęć
- hierarchiczne zbiory danych

do dokończenia[...]

Google Maps

Zakres danych graficznych:

- > mapa wektorowa
- > fotomapa
- > mapa topograficzna

Dane opisowe

-> nazwy ulic, położenie miast, obiektów turystycznych, handlowych, gastronomicznych, rezerwatów itd.

Dane **geograficzne**:

- Tele Atlas, NAVTEQ, MAPIT MSC
- Landsat 7
- źródła rządowe
- dane satelitarne + zdjęcia lotnicze
- Digital Globe

Serwisy Google Maps:

- **Routing**
 - **Google Directions** - routing dostępny poprzez API oraz WEB (http request, Transit, driving, walking, cycling, waypoints)
- **Matrix routing**
 - Zwraca macierz odległości i czasów pomiędzy szeregiem pozycji początkowych i końcowych
 - Zwracana macierz nie zawiera szczegółów przejazdu
- **Geocoding**
 - Odnajdywanie lokalizacji na podstawie adresu
 - W drugą stronę -> **reverse geocoding**
- **Elevation**
 - Pozwala pobrać wysokość n.p.m. danego obiektu
 - Przydatny przy wycieczkach górskich, pieszej/rowerowej nawigacji
- **Maximum zoom Imagery Service**

- Pozwala na określenie jaka jest dokładność zobrazowania satelitarnego dla danej lokalizacji

Google Maps API

- integracja map Google z innymi serwisami/usługami sieciowymi
- geokodowanie adresów
- 3 wersje (podstawowa, flex [flesh], statyczna
- Google Maps API Key

Inne serwisy Google:

- Google Ditu
- Google Moon
- Google Mars
- Google Ride Finder
- Google Transit
- Google Maps for Mobile

Dlaczego **Google maps nie używa się w zastosowaniach geodezyjnych?**

- > Niedokładność i niespójność danych
- > różne projekcje
- > słaba aktualność danych
- > niska jakość zdjęć

KML

- > format pliku przeznaczony do prezentacji danych przestrzennych w mapach cyfrowych Googla
- > język znaczników z zagnieżdżonymi elementami oraz atrybutami oparty o składnię XML
- > są znaczniki opcjonalne i obligatoryjne

Elementy KML-a

> Placemarks

- o po ludzku pinezka na mapie
- o najprostrzy przykład cechy geograficznej w KML
- o oznacza pozycję na powierzchni mapy za pomocą ikony pushpin
- o najprostrze zawierają tylko element <Punkt>, który określa lokalizację placemarka
- o można określić jego nazwę, ikonę i inne geometryczne elementy
- o można zagnieżdżać elementy HTML w opisach placemarków (z użyciem CDATA)

> Ground Overlays

- o umożliwia nakładanie obrazów rastrowych na mapę Google
- o Element <Icon> zawiera link do obrazu źródłowego

> Paths

- o prezentacja łamanej (ścieżki) na mapie
- o znacznik <tessellate> ustawiony na 1 uwzględnia kontury (linia wyrównana do powierzchni) // Tessalation

- znacznik **<extrude>** pozwala na opuszczanie na powierzchnię linii wskazujących poszczególne punkty - a w przypadku linii powoduje to także tworzenie się "ściany" wzdłuż wyznaczonych współrzędnych // Extrusion

➤ Polygons

Inne elementy KMLa

-> style - mówią jak mają wyglądać elementy na mapie

➔ Photo overlay

- ◆ pozwala na geograficzne pozycjonowanie zdjęcia oraz określenie parametrów jego wyświetlania (np. jako prostokąt, cylinder, sferyczna panorama)
- ◆ dziedziczy po elemencie **<Feature>**, może zawierać element definiujący sposób widzenia obiektu

➔ Abstract View

- ◆ wykorzystywane przy pozycjonowaniu obiektów geograficznych, zdjęć, animacji
- ◆ definiuje miejsce i kierunek patrzenia na scenę
- ◆ **<Camera>**
 - definiuje widok z punktu widzenia obserwatora za pomocą pozycji i orientacji, pozwalając zdefiniować punkt widokowy nie będący na powierzchni globu
 - 6 stopni swobody
- ◆ **<LookAt>**
 - definiuje widok na podstawie obiektu, którego dotyczy, jest bardziej ograniczony
 - wymaga, aby punkt znajdował się na powierzchni globu

INSPIRE

- **IN**frastructure for **SP**atial **InfoR**mation in **E**urope (Infrastruktura Informacji Przestrzennej w Europie)
- zespół środków prawnych, organizacyjnych i technicznych wraz z powiązаныmi z nimi usługami oferujący powszechny dostęp do danych przestrzennych na terenie Unii Europejskiej
- w ramach INSPIRE każdy kraj EU ma mieć swój własny geoportal, który ma umożliwiać dostęp do odpowiednio zharmonizowanych danych przestrzennych w formie usług sieciowych, serwisów katalogowych i przede wszystkim przez METADANE

Założenia

1. Dane powinny być pozyskiwane tylko jeden raz oraz przechowywane i zarządzane w sposób najbardziej poprawny i efektywny przez odpowiednie instytucje i służby.
2. Powinna być zapewniona ciągłość przestrzenna danych tak, aby było możliwe pozyskanie różnych zasobów, z różnych źródeł oraz aby możliwe było ich udostępnianie wielu użytkownikom i do różnorodnych zastosowań.
3. Dane przestrzenne powinny być przechowywane na odpowiednim (jednym) poziomie administracji publicznej i udostępniane podmiotom na wszystkich pozostałych poziomach.

4. Dane przestrzenne niezbędne do odpowiedniego zarządzania przestrzenią na wszystkich poziomach administracji publicznej powinny być powszechnie dostępne (tj. bez warunków ograniczających i/lub utrudniających ich swobodne wykorzystanie).
5. Powinien być zapewniony dostęp do informacji o tym, jakie dane przestrzenne są dostępne i na jakich warunkach, a także informacja umożliwiająca użytkownikowi ocenę przydatności tych danych do swoich celów.

Metadane

- informacje opisujące serie oraz usługi danych geograficznych i umożliwiające ich wyszukiwanie, inwentaryzację i użytkowanie

Powinny gromadzić informację o położeniu i rodzaju obiektów oraz ich atrybutów, pochodzeniu, dokładności, szczegółowości i aktualności zbioru danych, zastosowanych standardach, prawach własności i prawach autorskich, cenach, warunkach i sposobach uzyskania dostępu do danych zbioru oraz ich użycia w określonym celu.

Tworzone są według ściśle określonych standardów.

• Po co nam metadane?

- Ułatwiają organizację i zarządzanie dużymi zbiorami danych.
- Pozwalają na uniknięcie tworzenia zduplikowanych zbiorów danych oraz optymalizację działań związanych z tworzeniem nowych zasobów i aktualizacją istniejących danych.
- Pomagają określić przydatność danych zbioru pod względem wymagań użytkownika.
- Ułatwiają wyszukiwanie, rozpoznanie i ponowne wykorzystanie danych.
- Użytkownicy są w stanie lepiej lokalizować, uzyskiwać dostęp, oceniać, nabywać i wykorzystywać dane.
- Ułatwiają korzystanie z nagromadzonych zasobów zgodnie z aktualnymi potrzebami.
- Pozwalają na lepsze planowanie przedsięwzięć dotyczących pozyskiwania i aktualizacji danych.
- Umożliwiają realizację istotnych usług w ramach infrastruktury danych przestrzennych.

• Opisz rodzaje danych obejmujących INSPIRE

ANEKS I	ANEKS III
<ol style="list-style-type: none"> 1. Systemy odniesienia za pomocą współrzędnych 2. Systemy siatek geograficznych 3. Nazwy geograficzne 4. Jednostki administracyjne 5. Adresy 6. Działki katastralne 7. Sieci transportowe 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jednostki statystyczne 2. Budynki 3. Gleba 4. Zagospodarowanie przestrzenne 5. Zdrowie i bezpieczeństwo ludzi 6. Usługi użyteczności publicznej i służby państwowe 7. Urządzenia do monitorowania środowiska 8. Obiekty produkcyjne i przemysłowe

8. Hydrografia 9. Obszary chronione ANEKS II 1. Ukształtowanie terenu 2. Użytkowanie terenu 3. Ortofotomapa 4. Geologia	9. Obiekty rolnicze i akwakultury 10. Rozmieszczenie ludności - Demografia 11. Gospodarowanie obszarem/strefy ograniczone/regulacyjne i jednostki sprawozdawcze 12. Strefy zagrożenia naturalnego 13. Warunki atmosferyczne 14. Warunki meteorologiczno-geograficzne 15. Warunki oceanograficzno-geograficzne 16. Regiony morskie 17. Regiony biogeograficzne 18. Siedliska i obszary przyrodniczo jednorodne 19. Rozmieszczenie gatunków 20. Zasoby energetyczne 21. Zasoby mineralne
--	--

Głównym punktem dostępowym do polskich metadanych i jednocześnie pierwszym miejscem, gdzie warto poszukać informacji o dostępnych zbiorach danych jest krajowy geoportal.

Geoportal - portal internetowy zapewniający dostęp do usług danych przestrzennych tj. do usług dotyczących danych przestrzennych i będących operacjami, które mogą być wykonywane przy użyciu oprogramowania komputerowego na nich zawartych w zbiorach danych przestrzennych lub na powiązanych z nimi metadanych.

Geoportale umożliwiają w szczególności korzystanie z usług wyszukiwania, przeglądania, pobierania i przekształcania danych przestrzennych. Spełniają one istotną rolę w infrastrukturach danych przestrzennych (infrastrukturach informacji przestrzennej).

Funkcjonalność Geoportalu:

-> opracowania i dane geoprzestrzenne, a wśród nich dane o charakterze katastralnym (zawierające info o działkach ewidencyjnych)

-> opracowania ortofotomap lotniczych i satelitarnych

Sieć węzłów **KIIP** (Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennych) działa na 3 poziomach:

1. centralnym
2. wojewódzkim (składnice danych topograficznych)
 - a. np. Mazowiecki System Informacji Przestrzennej
3. powiatowym (bazy danych ewidencji gruntów i budynków)

Geoportale na szczeblu gminy

-> Profil **podstawowy** udostępnia podstawowe dane przestrzenne (adresy, drogi, budynki, działki, plan, zagospodarowania, struktura własności, inwestycje, obiekty użyteczności, granice miast/dzielnic, ortofotomapa, inne)

-> Profil **zaawansowany** zawiera dedykowane dane przestrzenne (mapa ewidencyjna, zasadnicza, plan zagospodarowania, struktura własności, komunikacja, inwestycje, granice miasta/dzielnicy, ortofotomapa, inne)

Geoportale tematyczne

np. geoportal Państwowego Instytutu Geologicznego (IKAR)

-> istnieje, chyba tyle wystarczy wiedzieć xD <spoko>

ISOK (Informatyczny System Oslony Kraju)

→ Cele projektu:

- ◆ znaczna poprawiają osłony społeczeństwa, gospodarki i środowiska przed skutkami powodzi oraz innymi nadzwyczajnymi zagrożeniami za pomocą opracowania:
 - map zagrożenia powodziowego
 - brak wałów przeciwpowodziowych - obszary, które zostaną zalane, jeśli rzeką będzie przemieszczało się wezbranie powodziowe
 - występowanie wałów przeciwpowodziowych - obszary zagrożone zalaniem, w przypadku awarii wałów
 - map ryzyka powodziowego,
 - map zagrożeń meteorologicznych,
 - innych map zagrożeń
 - oraz map podziału hydrograficznego Polski,
- ◆ i udostępnienia ich społeczeństwu poprzez specjalny, nowoczesny system informatyczny ISOK.
- ◆ Produkty te będą wspomagać zarządzanie kryzysowe w przypadku wystąpienia powodzi oraz w każdym innym przypadku zagrożenia, w zakresie, na jaki pozwoli zasób systemu. System informatyczny ISOK będzie systemem otwartym, możliwym do rozbudowywania o nowe funkcje lub zakresy danych, w zależności od sformułowanych w przyszłości nowych potrzeb.

→ Źródła danych:

- ◆ dane geodezyjne
 - numeryczny model terenu,
 - numeryczny model pokrycia terenu,
 - ortofotomapę,
 - dane topograficzne (baza danych obiektów topograficznych - BDOT),
 - przekroje „mokre” koryta rzeki
- ◆ dane hydrologiczne
- ◆ dane meteorologiczne, informacje i prognozy:
 - burzowe
 - o intensywności opadów
 - inne
- ◆ wyniki z nowych obliczeń hydrologicznych dla wszystkich rzek objętych projektem, wg jednolitej metodyki i dla jednolitego okresu historycznego,

→ Sposoby uzyskania map:

- ◆ mapy zagrożeń przeciwpowodziowych
 - model matematyczno- hydrauliczny - do obliczania zagrożenia przeciwpowodziowego
 - wykorzystujący dane geodezyjne i dane hydrologiczne o wielkości przepływu prawdopodobnego o $p=1\%$ (raz na sto lat).
- ◆ mapy zagrożeń meteorologicznych
 - dane meteorologiczne
- ◆ mapy innych zagrożeń
 - zagrożenia ujęć wody,
 - ryzyka awarii przemysłowych

→ Korzyści:

- ◆ ograniczenie strat spowodowanych występowaniem zagrożeń powodziowych, poprzez pokazanie społeczeństwu obszarów zagrożonych,
- ◆ umożliwienie właściwego planowania przestrzennego szczególnie w kontekście zagrożeń powodziowych występujących w dolinach rzek, także tych, które powstaną w wyniku awarii urządzeń wodnych, szczególnie obwałowań rzek
- ◆ umożliwienie świadomego podejmowania decyzji inwestycyjnych odnośnie ich lokalizacji w obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi,
- ◆ zwiększenie poczucia bezpieczeństwa społeczeństwa,
- ◆ ograniczenie ofiar w ludności w związku z występowaniem żywiołów, w szczególności powodzi,
- ◆ usprawnienie funkcjonowania systemów zarządzania kryzysowego na wszystkich szczeblach.

Sposoby przechowywania danych przestrzennych

- ★ **pliki** - mnogość formatów; problemy licencyjne; dane a metadane
 - dane wektorowe - shapeFile, csv
 - dane rastrowe - world file, prj file; tiff
- ★ **bazy danych** - drogie licencje; tworzenie relacji skoplikowane; problemy w migracji; BLOB a zapytania przestrzenne
 - np. PostGIS, Oracle spatial database
- ★ **podejścia hybrydowe**

ShapeFile

- ❖ tylko do przechowywania danych wektorowych
- ❖ brak opisu topologii, szybszy w odczycie, łatwe w edycji
- ❖ Format składa się z czterech plików
 - **shp.** – plik zawierający geometrię obiektu,
 - **shx.** – plik indeksowy pozwalający na szybkie przeszukiwanie danych,
 - **dbf.** – plik zawierający dane atrybutowe (tabelaryczne); w tabeli jeden rekord odpowiada jednemu obiektowi,
 - **prj.** – plik zawierający informację na temat układu współrzędnych i odwzorowania – dane wyświetlą się także w przypadku braku tego pliku jednak bez właściwego odniesienia w przestrzeni, co czyni je mało wartościowymi.

- ❖ Dla prawidłowego wyświetlenia danych niezbędna jest obecność każdego z ww. plików – wszystkie muszą być ulokowane w tym samym folderze i muszą posiadać taką samą nazwę.
- ❖ Każdy shapefile może zawierać tylko jeden geometryczny typ danych,
- ❖ nie ma możliwości przetwarzania topologicznej struktury danych,
- ❖ nie można w nim zapisać grafiki
- ❖ Struktura pliku
 - Point
 - MultiPoint
 - Polygon
 - Na jeden rekord może składać się więcej niż jeden wielokąt (np. **Ring**, czyli sekwencja połączonych ze sobą 4 lub więcej punktów)
 - Kierunek kolejnych węzłów określa wnętrze poligonu
 - PolyLine - opisuje łamaną w postaci ciągu punktów; jeden rekord z kilku łamanych
 - MultiPath

Format LAS - dedykowany do przechowywania chmury punktów; zawiera dane z GPS, IMU **(trzeba dopisać)**

Skanowanie laserowe

- pomiar czasu między emisją, a odbiorem impulsu laserowego, pozwalający na wyznaczenie odległości od sensora, umieszczonego na pokładzie samolotu, do punktów powierzchni topograficznej.
- Obecnie systemy skanujące oprócz pierwszego i ostatniego odbicia, mają możliwość rejestracji wielu odbić impulsu laserowego

Format HDF

- opisuje hierarchiczną strukturę plików
- **(trzeba dopisać)**
-