

The background of the slide is a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The title text is centered in the middle of the slide.

# ZÁKLADNÉ POJMY V GIS

# ● GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÉ SYSTÉMY

- **Informačné systémy** sú definované ako nástroje pre prácu s informáciami založené na prostriedkoch výpočtovej techniky
- Priestorové informácie sú vždy zviazané s nejakým telesom
- Podmnožinou priestorových informácií sú **geografické údaje**, ktoré sa vždy viažu k nejakému súradnicovému systému
- Systémy, ktoré sa zaoberajú prácou s údajmi na, pod alebo nad povrchom Zeme označujeme ako **geografické informačné systémy (GIS)**

**GIS** je databázový systém, v ktorom je väčšina údajov priestorovo indexovaná a sú nad nimi vykonávané rôzne operácie, s cieľom zodpovedať na otázky o priestorových objektoch databázy (Smith, 1987)

# INFORMÁCIA

**Informácia** je všetko, čo nejakým spôsobom prijímateľ vníma a chápe  
Informácie sú štruktúrované sekvencie symbolov založené na:

- syntaxe – spôsobe reprezentácie správy, pravidlá určujúce prípustný tvar zápisu, vnútorná štruktúra, spájanie pojmov a pod.
- sémantike – význame pridelenom jednotlivým symbolom
- pragmatike – prínose obsahu celej správy, vzájomných vzťahoch, (grécke slovo pragma = skutok)

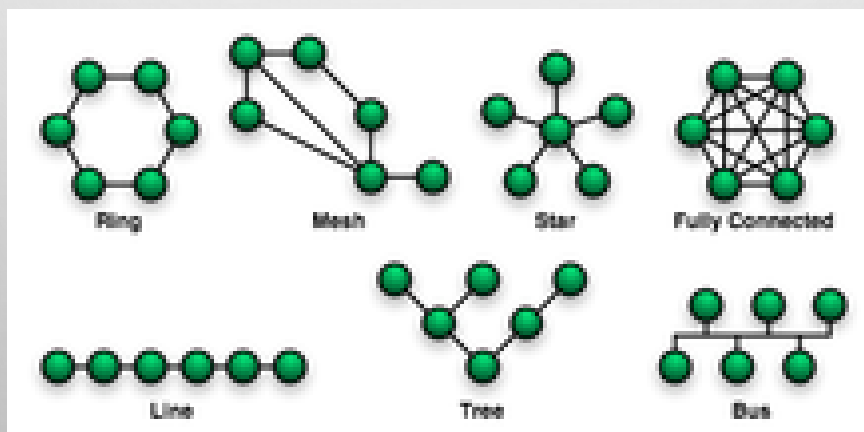
„Človek, ktorý hovorí, nielen niečo hovorí, ale zvyčajne tým niečo sleduje, má nejaký zámer“



- **Geografická informácia** obsahuje geometrický, topologický a dynamický opis reálneho objektu a je z hľadiska potrebnej úrovne rozlíšenia ďalej nedeliteľná. Definuje polohu, tvar a rozmer geografických objektov (geoobjektov) v priestore

**Geoobjekt** musí byť identifikovaný:

- pomenovaný ľubovoľným spôsobom vrátane referencie
- priestorovou polohou
- atribútmi a časom (doba existencie pri danom stave geometrie a atribútov)



# GEOGRAFICKÁ INFORMÁCIA (ÚDAJ)

**Priestorové údaje** – umožňujú jednoznačnú lokalizáciu a tým priestorové prepojenie medzi aplikáciami

- poloha je daná **súradnicami** 2D, 3D (euklidovský a neeuklidovský priestor)
- v GISoch sa pracuje s údajmi meniacimi sa v **čase** (vznik, trvanie, platnosť, ...)

Piaty postulát euklidovského priestoru:

V dvojrozmernom priestore pre priamku  $l$  a bod  $P$  ležiaci mimo ňu existuje práve jedna priamka, ktorá bodom  $P$  prechádza a zároveň nepretína priamku  $l$ ; alebo je rovnobežná s  $l$ . Napr. v hyperbolickej geometrii také priamky existujú aspoň dve, takže tento postulát neplatí

**Atribútové údaje** – nepriestorové údaje opisné, tematické, kvalitatívne, kvantitatívne

- napr. štatistické údaje o druhoch pozemkov, výmera, demografické údaje, ...

(lat. attribuo = pridávam, určujem) , atribút je nejaký príznak, jedna z definovaných vlastností, ...

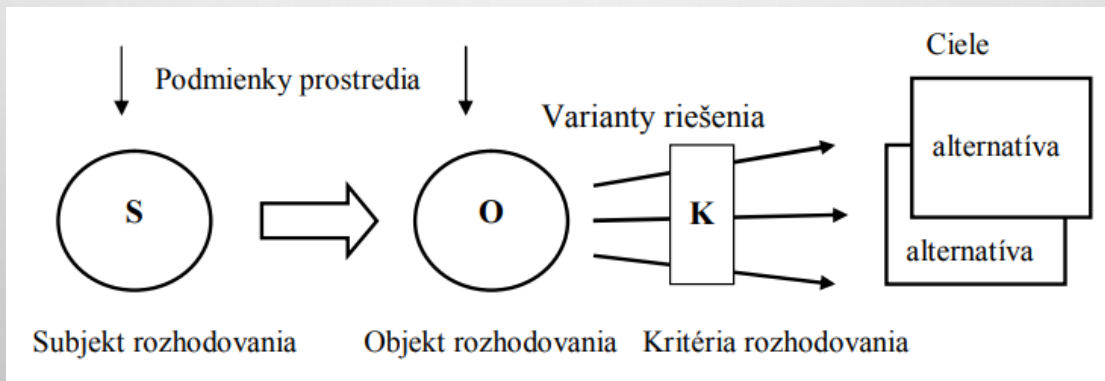
Ak geografická informácia predstavuje

- geometrickú dimenziu hovoríme o jedno-, dvoj-, troj, alebo **viacrozmernej** GI
- reprezentáciu hovoríme **o rastrovej** alebo **vektorovej** GI
- časový údaj hovoríme o **temporálnej** informácii, ktorá predstavujú dynamickú úroveň



# FUNKCIE GIS

- Vstup údajov prostredníctvom zberu údajov
- Uchovávanie a organizovanie údajov pre rýchle spracovanie a poskytnutie na základe požiadaviek
- Prenos údajov z miesta vzniku na miesto spracovania alebo využitia
- Využitie a prezentácia údajov pre rozhodovacie procesy



# VYUŽITIE GIS

**Verejná správa** – evidencia a správa majetku, správa daní a poplatkov, dopravná infraštruktúra, územné plánovanie, voľby, sčítanie ľudu, dopravná analýza, verejná mestská doprava

**Životné prostredie** – modelovanie prírodných procesov (erózia, znečistenie, povodne, skládky odpadov), inventarizácia prírodných zdrojov,

**Správcovia inžinierskych sietí** – evidencia, správa a údržba inžinierskych sietí, plánovanie prenosových sietí, modelovanie porúch, výstavba nových telekomunikačných sietí

**Územné plánovanie** – osídlené oblasti sa rozčleňujú na zóny, ktoré slúžia na vyhotovenie územného plánu,

**Doprava** – plánovanie a údržba dopravnej infraštruktúry, optimalizácia dopravy, navigácia, ...

**Záchranné služby** – pomoc pri orientácii, identifikácia udalostí,



**Polícia** – trendy a vývoj kriminality a nehodovosti

**Maloobchod** - najvhodnejších umiestnení obchodov, sledovanie pohybu tovaru a optimalizácia skladových zásob a pod.

**Finančníctvo** – vyhľadávanie oblastí so zvýšeným poisťovacím rizikom (voda, zosuv, nehody a pod)

**Prírodné zdroje** – evidencia a analýza prírodných zdrojov

**Pol'nohospodárstvo** – lesné hospodárstvo, meliorácie, evidencia užívania pôdy, riadenie rastlinnej výroby

**Archeológia** – dokumentácia, vyhľadávanie lokalít

**Prírodné riziká** – hodnotenie, modelovanie a analýzy prírodných rizík na základe integrácie údajov z rôznych oblastí a zdrojov (povodne, požiare, zosuvy pôdy, lavíny a pod.),

**Geomarketing** – oblasti predaja, chovanie ľudí a pod. na základe geo údajov

**Armáda** – modelovanie terénu

# PRIESTOR A ČAS

- **Aristoteles** definuje priestor ako systém vzťahov medzi objektmi, pričom podmienkou existencie objektov je ich lokalizácia v priestore
- **Euklides** tvrdil, že priestor sa skladá zo vzťahov medzi objektmi,
- **Galileo** tvrdil že priestor môže byť prázdny,
- **Newton** priestor je pozadím, v ktorom môže byť meraná dynamika fyzických objektov
- **Einstein** zaviedol v priestore pojem relativity priestoru a času

# DEFINOVANIE POLOHY

Polohu v priestore môžeme definovať dvoma základnými spôsobmi:

- **Priamo** pomocou súradnicových systémov (georeferencovanie)
- **Nepriamo** pomocou geokódov (odkaz na iný objekt)

**Geokódovanie** je proces, pomocou ktorého sa textu v databáze priradí priestorová poloha napr. súradnicami pomocou uličnej siete

- „primárne geokódovanie (forward geocoding), kedy na základe adres miest určujeme priestorové súradnice
- spätné geokódovanie (backward geocoding), kedy naopak na základe lokalizácie geoprvkov odvodzujeme napr. ich adresy v uličnej sieti

**OpenStreetMap**

# METRICKÝ PRIESTOR

V prostredí GIS sa najčastejšie vyskytujú dva základné koncepty merania vzdialeností:

- **Euklidovská metrika** – rovinná alebo priestorová vzdialenosť

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2}$$

- **Neeuklidovská metrika**, najznámejšia je **Manhatanská metrika**, ktorá predstavuje vzdialenosť dvoch blokov

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

- Priestor s definovanou metrikou sa nazýva **metrický priestor**

# PRIAME DEFINOVANIE POLOHY

Priame definovanie polohy pomocou súradnicových systémov môže byť vztiahnuté k Zemi, prípadne k rovine, na ktorú je povrch Zeme premietnutý.

Súradnicový systém môže byť definovaný dvoma spôsobmi:

- **Globálny súradnicový systém**, definovaný v rámci veľkých areálov - (Zem, štát)
- **Lokálny súradnicový systém**, definovaný pre určitú záujmovú oblasť

# SÚRADNICOVÝ REFERENČNÝ SYSTÉM

- **Datum**

Parametre, ktoré definujú ako je súradnicový systém vzťahnutý k Zemi, to znamená polohu počiatku, mierku a orientáciu osí súradnicového systému

- **Súradnicový systém**

Množina matematických pravidiel špecifikujúcich priradenie súradníc k bodom



# REFERENČNÉ SYSTÉMY NA ÚZEMÍ SLOVENSKA

- Európsky terestrický referenčný systém 1989 **ETRS89**
- Súradnicový systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej **S- JTSK**
- Baltský výškový systém po vyrovnaní **Bpv**
- Európsky vertikálny referenčný systém **EVRS**
- Gravimetrický systém **S-GR**

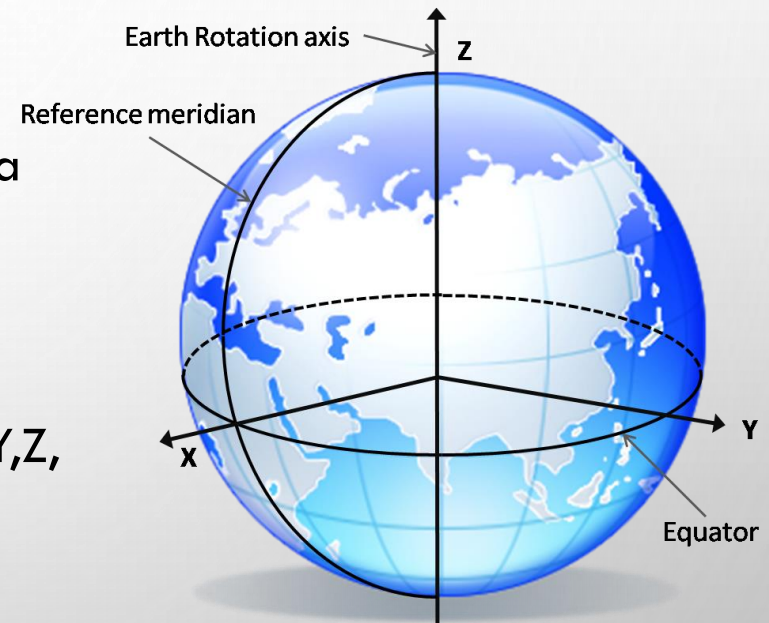
# ETRS89

Je stotožnený s medzinárodným terestrickým referenčným systémom (ITRS) v epoche 1989.0 a je fixovaný na stabilnú časť eurázijskej tektonickej platne

**Geocentricita** – počiatok systému sa nachádza v ťažisku hmôt celej Zeme vrátane oceánov a atmosféry

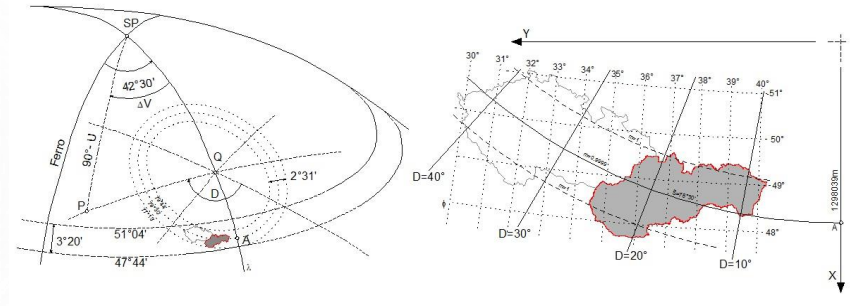
Súradnice ETRS89 sa vyjadrujú buď v pravouhlých karteziánskych súradniciach  $X, Y, Z$ , alebo v elipsoidických (geodetických) súradniciach  $\phi, \lambda, H_{el}$

Kartografický základ tvorí elipsoid GRS80 so základným poludníkom Greenwich



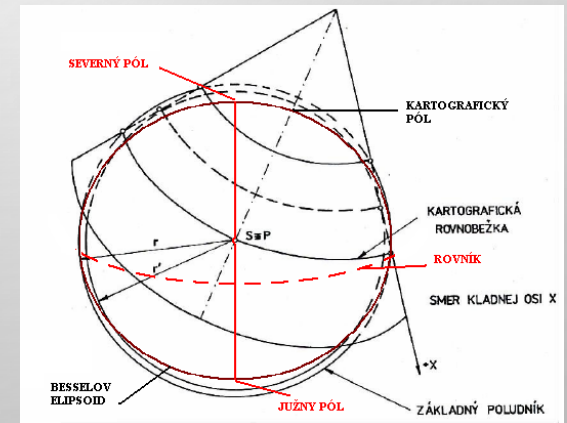
# Súradnicový systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej

JTSK



Besselov elipsoid 1841 so základným  
poludníkom Ferro nachádzajúcim sa  $17^{\circ}40'$   
západne od poludníka Greenwich  
Křovákove zobrazenie:

- Zobrazenie Besselovho elipsoidu na guľovú plochu
- Transformácia zemepisných sférických súradníc na sférické kartografické súradnice na guľovej ploche
- Zmenšenie guľovej plochy a jej konformné zobrazenie na dotykový kužel vo všeobecnej polohe
- Rozvinutie plochy dotykového kužela do roviny



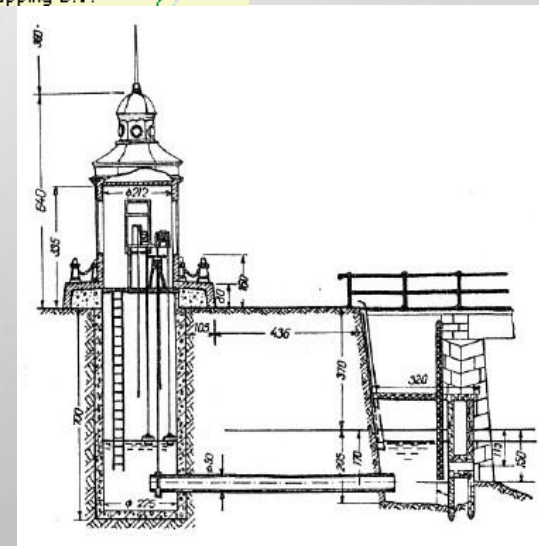
# BALTSKÝ VÝŠKOVÝ SYSTÉM PO VYROVNANÍ

Bpv

Kinematický výškový referenčný systém vzťahnutý na strednú hladinu Baltského mora prostredníctvom referenčného bodu Nula morského vodočtu je v Kronštade - Fínsky záliv

Bpv používa Normálne Molodenského výšky

Pri výpočte výšok bodov sa uplatňujú aj redukcie z tiažového zrýchlenia na odmerané prevýšenia





# EURÓPSKY VÝŠKOVÝ REFERENČNÝ SYSTÉM

## EVRS

Vzťažná výšková hladina je definovaná ako ekvipotenciálna plocha, na ktorej je potenciál tiažového poľa Zeme konštantný, a ktorý je vo výške vodočtu NAP (Normaal Amsterdams Peil) v Amsterdame



# LOKÁLNE SÚRADNICOVÉ SYSTÉMY

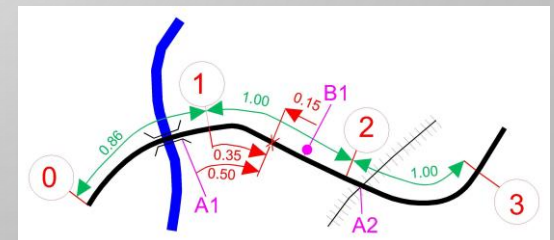
Typy lokálnych súradnicových systémov, ktoré sa vzťahujú k líniovému objektu:

**Metóda priebežných kilometrovníkov** – začiatok je volený na začiatku dopravnej komunikácie a staničenie postupuje v priebehu celej línie

**Metóda referenčných kilometrov** – začiatok je volený na začiatku dopravnej komunikácie, staničenie postupuje v priebehu celej komunikácie, ale lokalizácia nasledujúcich objektov sa vykonáva od najbližšieho bodu kilometrového označenia

**Metóda referenčných odkazov** – významné objekty pozdĺž komunikácie slúžia ako referenčné body, od ktorých sa vykonáva lokalizácia nasledujúcich objektov

**Metóda referenčných bodov** – pozdĺž celej komunikácie je vybudovaná sieť referenčných bodov, od ktorých sa definuje lokalizácia nasledujúcich objektov





# SYSTÉMY PRE NEPRIAME DEFINOVANIE POLOHY

- **Bodové** – poloha je v mape vyznačená značkou, prípadne bodom. Rozmiestnenie bodov v priestore môže byť pravidelné, alebo nepravidelné (adresy, definičné body a pod.).
- **Líniové** – poloha je v mape vyznačená líniovým elementom. Rozmiestnenie v priestore je vždy nepravidelné.
- **Plošné** – poloha je v mape vyznačená areálom. Rozmiestnenie plôch v priestore môže byť pravidelné alebo nepravidelné.

# GEOKÓDY

- **Pravidelné** – pravidelné rozmiestnenie bodových alebo plošných objektov, ktoré definujú polohu (mapové listy). V prípade líniových systémov sa pravidelné rozmiestnenie vyskytuje len ojedinele
- **Nepravidelné** – objekty bodov, línií alebo plôch, ktoré definujú polohu sú rozmiestnené nepravidelne (adresné body, autobusové zastávky, stromy, opory silových vedení, cestná sieť, parcely, štatistické obvody a pod.).

# GEODÓDOVÉ SYSTÉMY

- **Definičný bod** – bod objektu, ktorého poloha (súradnice) určujú globálnu lokalizáciu objektu v území,
- **Centroid** – reprezentatívny bod objektu, ktorého poloha je založená na matematických (geometrických) postupoch,
- **Adresa** – usporiadaná kombinácia priestorových identifikátorov, ktorá umožňuje jednoznačnú priestorovú identifikáciu a je reprezentovaná pomocou štruktúrovaného zloženia geografických názvov identifikátorov (hierarchický adresný lokátor).