

9) Prostorová data

Eduard Lazorík

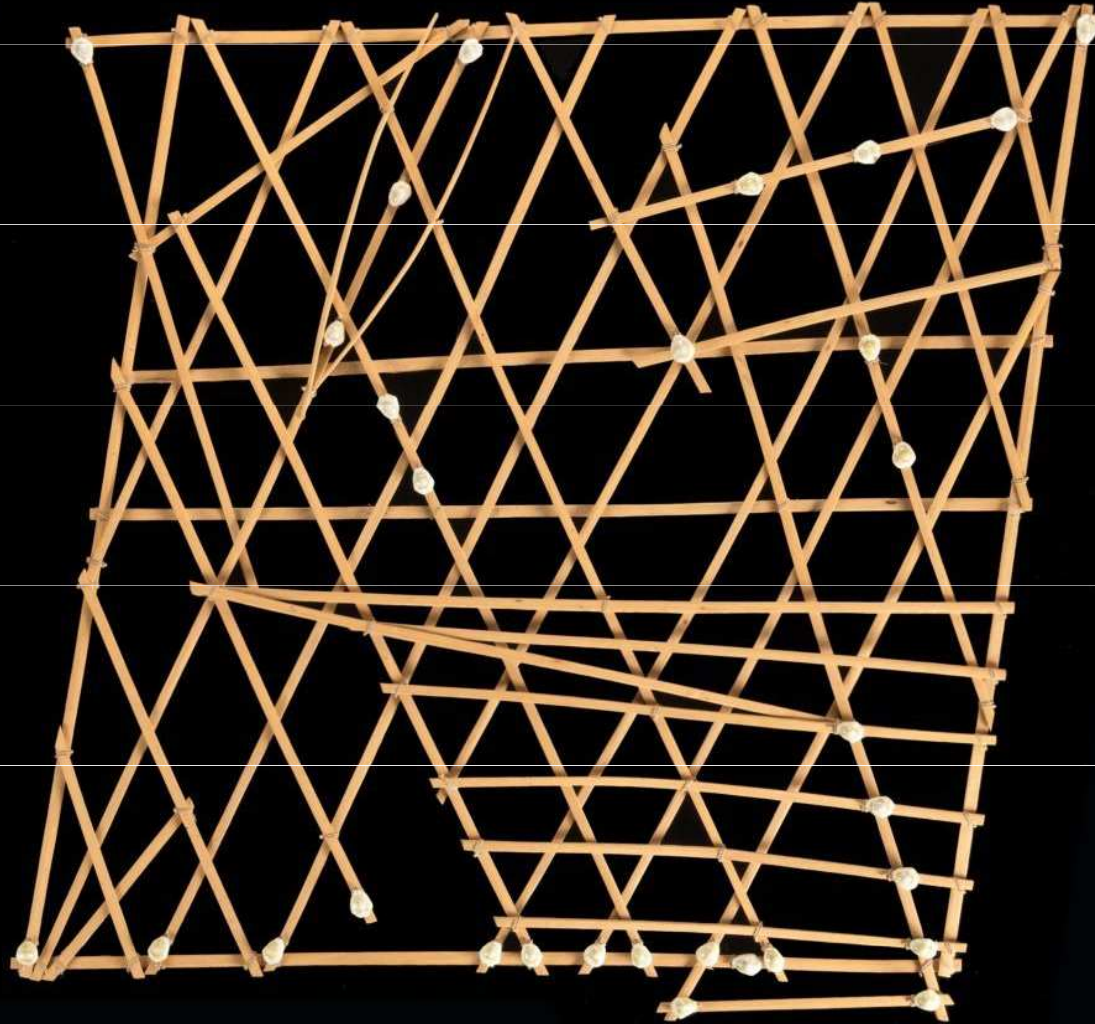
Obsah

- Mapa: základní pojmy
- Staré mapy, georeferencování
- Tvorba geografického informačního systému

Prostorová data a mapa

- Prostorová data: informace o umístění objektu na povrchu Země
- Atributová data: informace o dalších vlastnostech konkrétního bodu v prostoru
- Mapa: prostorová a atributová data uspořádaná v systematické podobě a promítnuté na dvourozměrnou plochu
- Základní funkce: orientace v prostoru
- Forma
 - Lidská paměť
 - Obrazový záznam
 - Písemný záznam
 - Digitální záznam





<https://hips.hearstapps.com/pop.hcdn.co/assets/16/30/1469581712-stick-chart.jpg>

Descriptio ciuitatū & regionū ad septentrionale plagā da
nubi. Ista sunt qui propinquiores resident finibus danuorū
quos uocant nostabrezi. ubi regio in qua sunt ciuitates.
L. iii. p. duces suos p. utte. Quilci. in qua ciuitates xcv. &
regiones iiii. Lina. i. ē populus qui habet ciuitates vii.
p. pe illis resident quos uocant bechenici. & sinel durgon.
& morizun. qui habent ciuitē xi. iuxta illos qui uocan
tur heb feldi. qui habent ciuitates viii. iuxta illos: re
gio qui uocatur surbi. in qua regione plures sunt quae ha
bent ciuitē. L. iuxta illos qui uocantē calamirzi. qui ha



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ptolemy-World_Vat_Urb_82.jpg

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carte_Pisane_Portolan.jpg



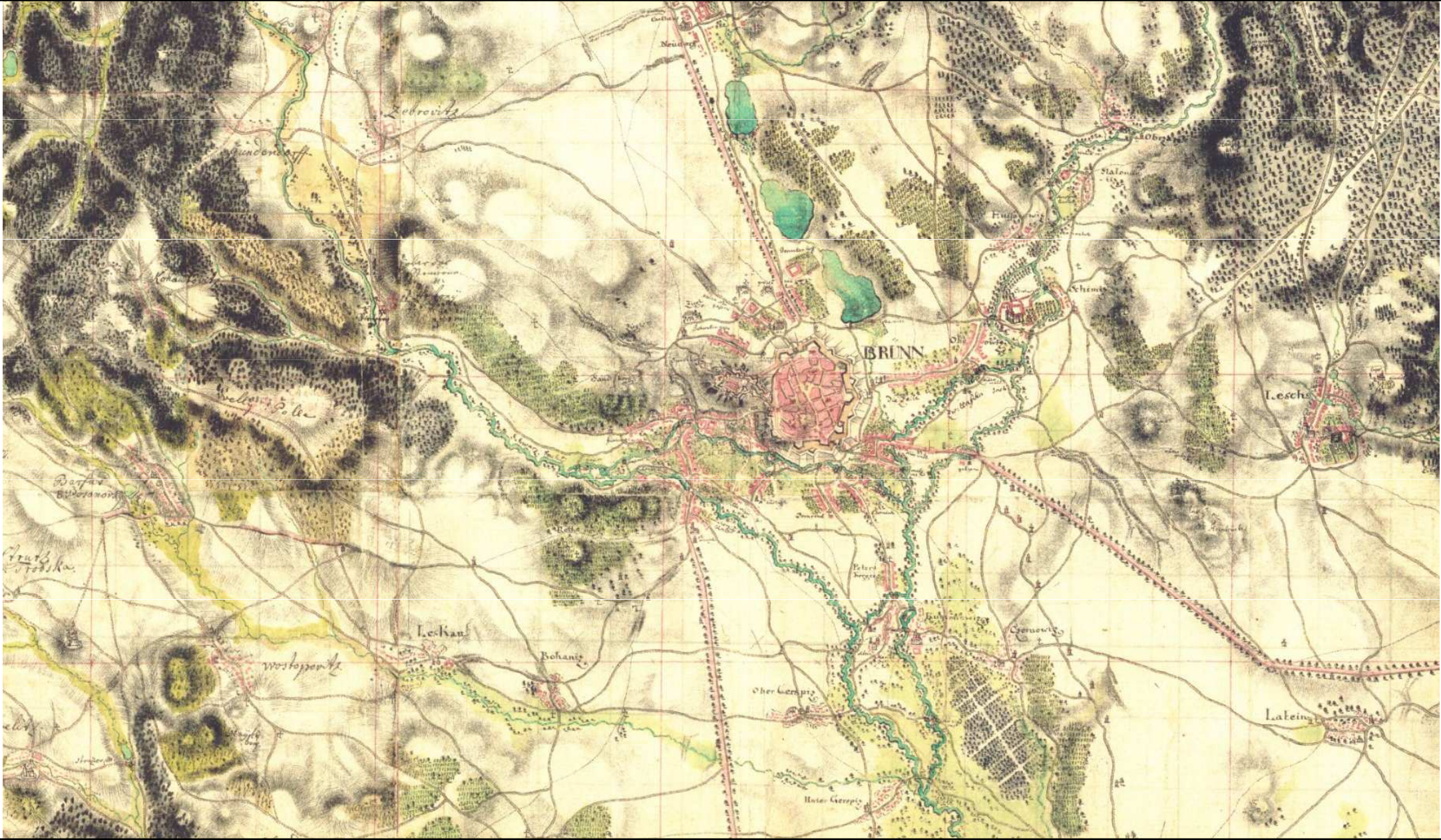
Carte Pisane

c. (1258 - 1291)

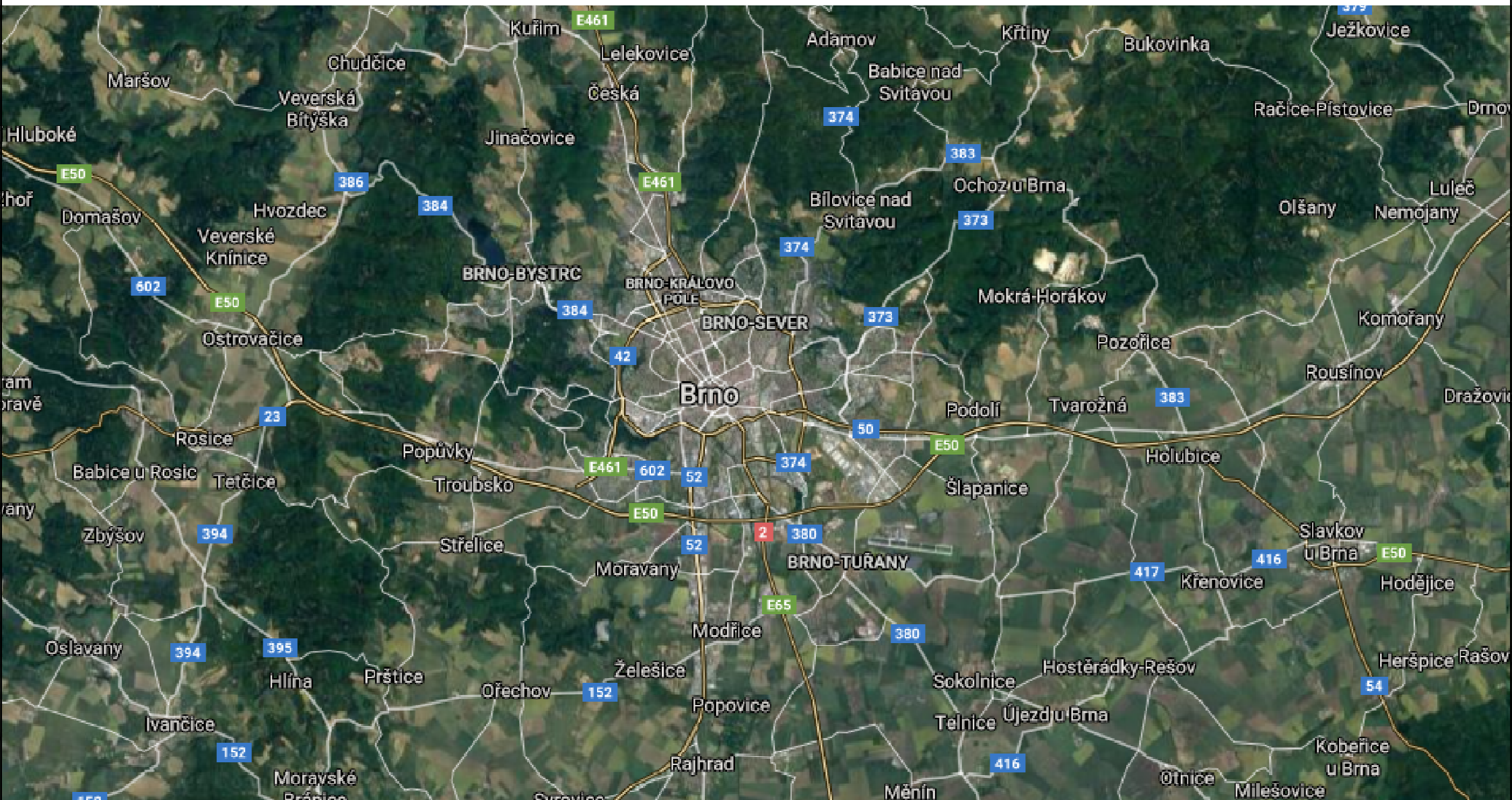
1045 mm x 502 mm

Paris, Bibliotheque Nationale



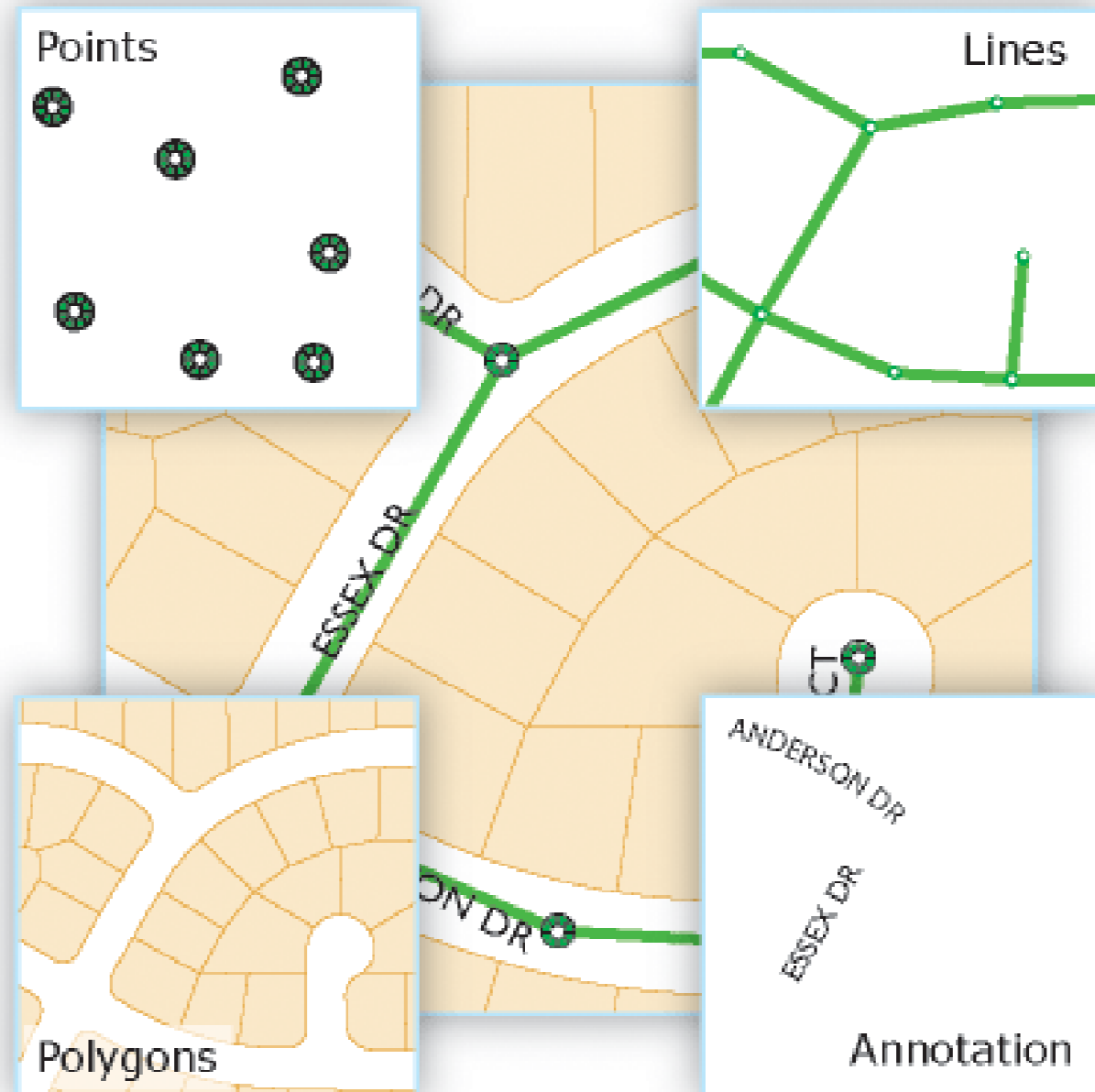


<https://www.google.cz/maps/>



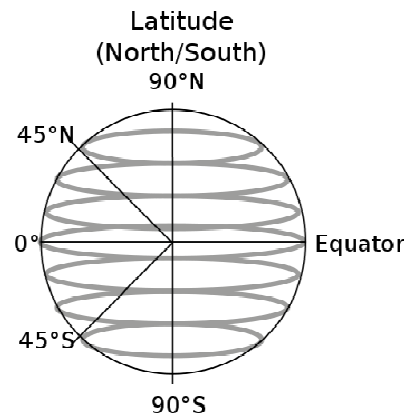
Složky mapy

- Plocha/polygon
- Čára/linie
- Bod
- Popis/anotace

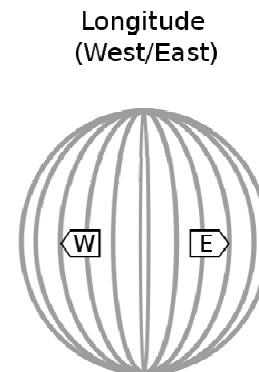


Souřadnicový systém

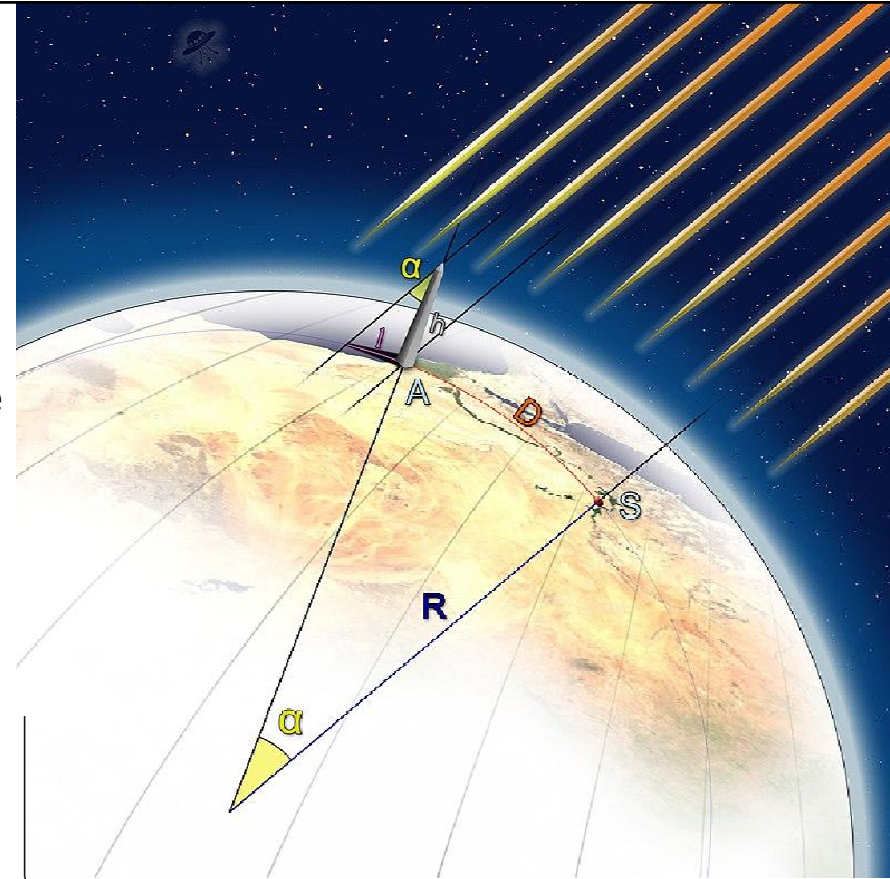
- Způsob umístění objektu na zemském povrchu
- Základ vytvořen již v antickém Řecku (myšlenka o kulaté Zemi, Eratosthenes), použití pro výpočet obvodu Země
- Rychlý rozvoj odstartovali objevitelské plavby spolu s novou matematikou a přístroji
- Množství regionálních systémů
- Greenwichský poludník od roku 1851, celosvětově od roku 1884



Latitude varies from 0° at the equator to 90° North and South at the poles



Longitude varies from 0° at Greenwich to 180° East and West



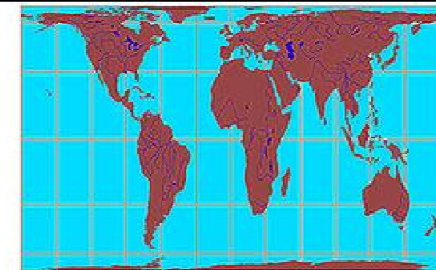
https://en.wikipedia.org/wiki/Eratosthenes#/media/File:Eratostene--Calcolo_Raggio_Terrestre.jpg

Mapové projekce

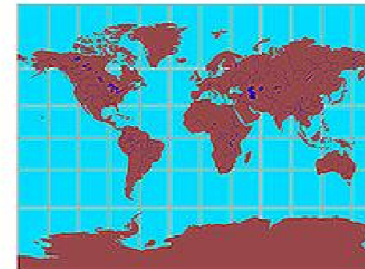
- Způsob převodu zakřiveného zemského povrchu na plochou mapu
- Mění se vlastnosti mapy: plocha, tvar, směr, azimut, vzdálenost
- Vybírají se na základě účelu mapy
- Nejznámější je Mercatorova projekce používaná od roku 1569, rovníkovou oblast zobrazuje přesně, ale k pólům se to výrazně zhoršuje – v digitálním prostředí dominuje (zachovává uhly) a označuje se Web Mercator nebo Pseudo-Mercator
- Křovákovo zobrazení vytvořené pro území ČSR v roce 1922, používá se dodnes, jemně se odchyluje od severu



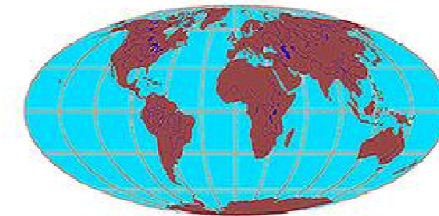
Mercator Projection



Gall-Peters Projection



Miller Cylindrical Projection



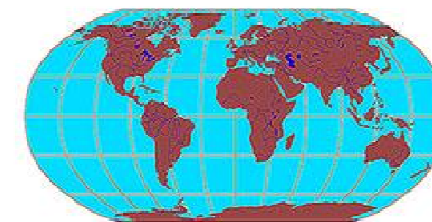
Mollweide Projection



Goode's Homolosine Equal-area Projection



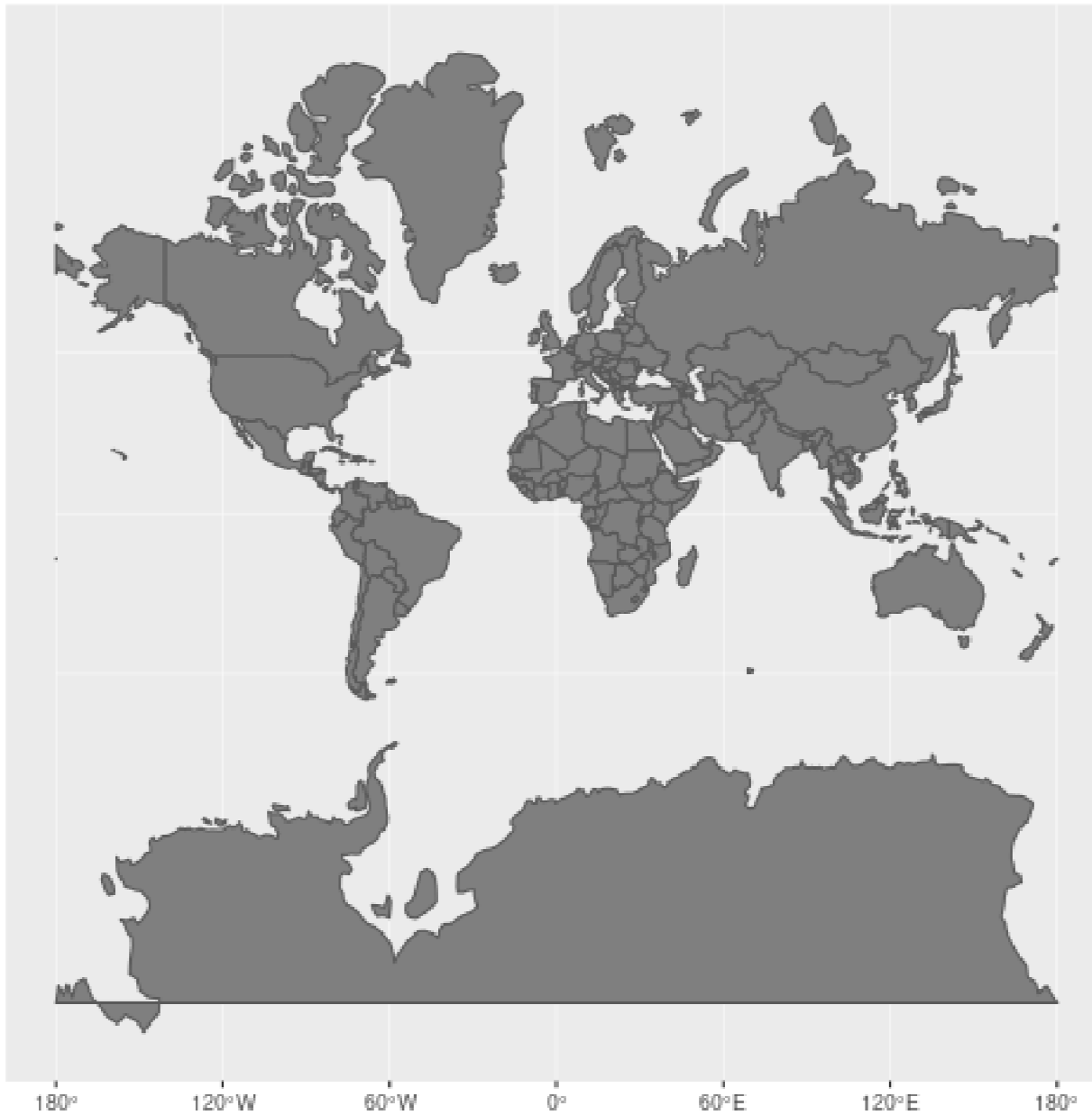
Sinusoidal Equal-Area Projection

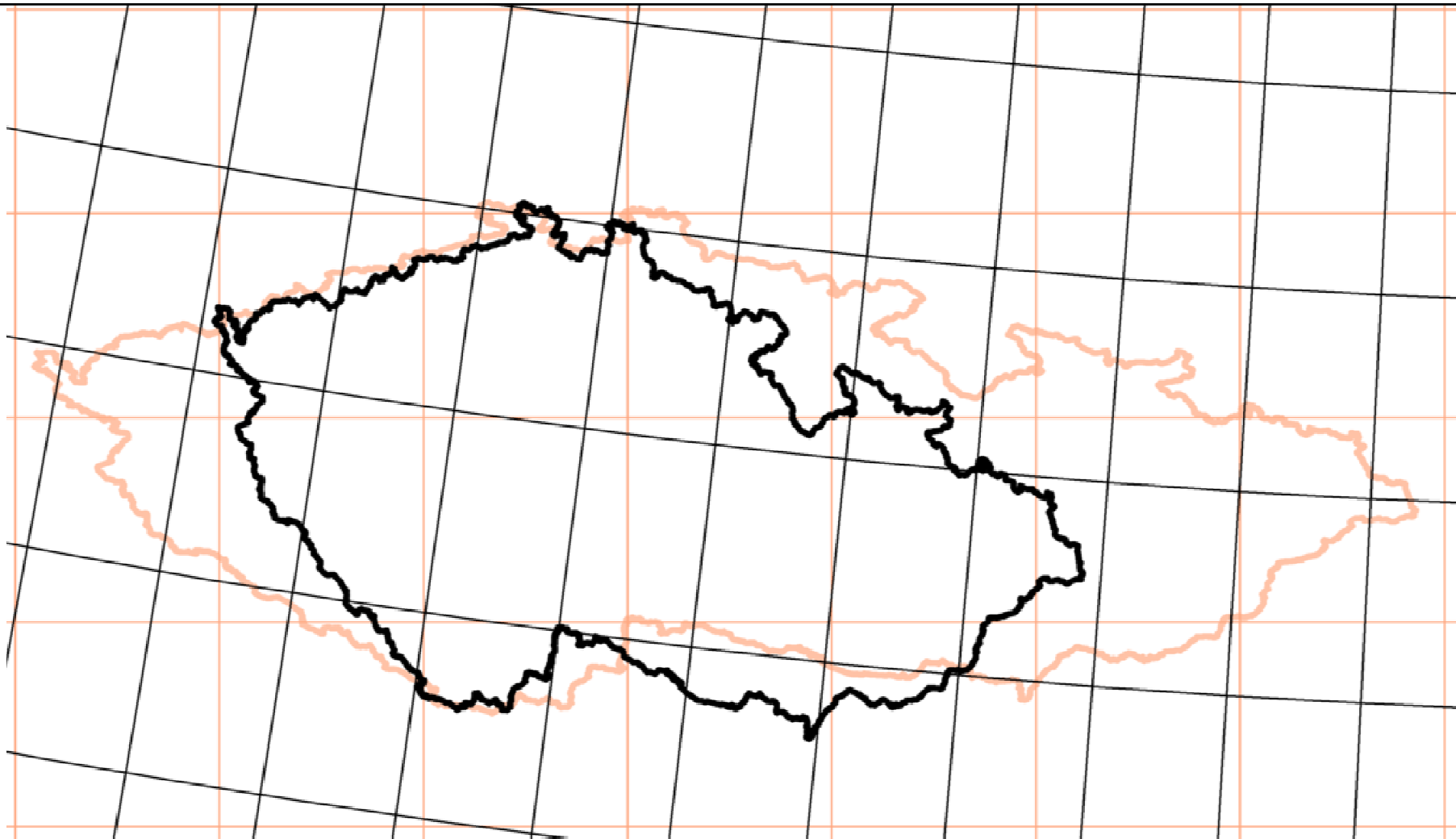


Robinson Projection

<https://i2.wp.com/geoawesomeness.com/wp-content/uploads/2013/09/projections.jpg?w=576>

https://en.wikipedia.org/wiki/Mercator_projection#/media/File:Worlds_animation.gif



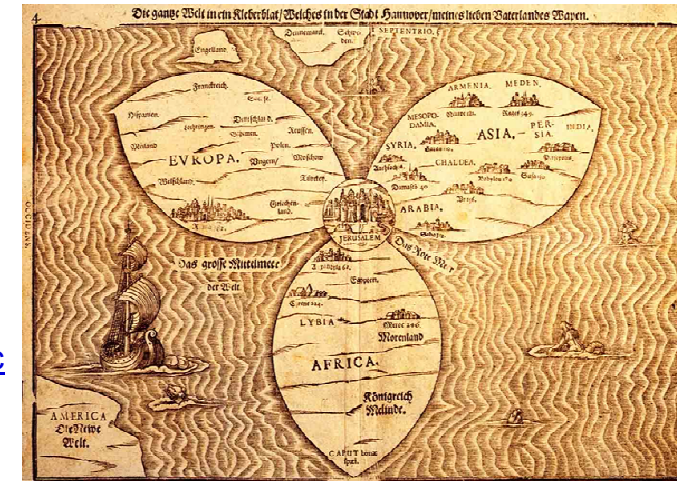


https://cs.wikipedia.org/wiki/Křovákovo_zobrazení#/media/Soubor:Česká_republika,_Křovák.png

Mapa jako historický pramen

- Mapy jsou běžnou součástí fondů paměťových institucí
- Staré mapy – historické mapy
- Účel tvorby: ideologické zobrazení, estetické potěšení, orientace, státní správa
- Technické provedení: dobové poznání povrchu, způsob zaznamenávání údajů
- Neměnné složky: kontinenty?, ostrovy?, pohoří?
- Mění se složky: tok řek, využití půdy, sídliska, jejich rozsah, komunikace, hranice území, názvosloví...

https://kielakowie.com/extrapgs/maps/mapa_swiata.jpg



<https://i.insider.com/5935b48079474ccf008b6c7c?width=1200&format=jpeg>

Georeferencování

- Propojení původně analogové mapy se světovým koordinačním systémem v digitálním prostoru
- Probíhá po digitalizaci map a vytvoření metadat
- Georeferencování českých starých map zastřešuje projekt <https://www.staremapy.cz> funguje na technologii poskytované přes aplikaci Georeferencer, co umožňuje spájet národní projekty do jednotného systému <http://www.oldmapsonline.org>
- Georeferencované mapy ČR dostupné taky na <http://chartae-antiquae.cz>, mapy.cz, staré mapy z Evropy <https://mapire.eu/en/>

staremapy.cz

- 2013, projekt TEMAP (MZK, UK, MU)
- Georeferencování digitalizovaných starých map
 - Nástroje pro lokalizování, překrývání lok. map, export dat (hist. kartografie)
 - Nahráno cca 64 000 map (většina zpracovaná)
- Využívá zapojení veřejnosti - crowdsourcing (aktivní dobrovolníci)
 - Zábava, prohlížení a zkoumání starých map (+každoroční soutěž)
 - Trojice nejaktivnějších dobrovolníků propojila stovky tisíc shodných bodů
 - Lepší přehled o datech ve sbírkách
- Jak georeferencovat: <https://www.staremapy.cz/napoveda/>

staremapy.cz

- Stará mapa získává souřadnice - zlepšuje geografické/prostorové vyhledávání:
<https://vufind.mzk.cz/Search>
- Zgeoreferencované mapy jsou zaindexovány v mezinárodním vyhledávači (rozšíření uživatelů) - <https://www.oldmapsonline.org/>
- Využití v PVH:
 - Zkoumání vývoje krajiny a měst (urbanismus); zaniklé osady, objekty (fabriky, mlýny) přír. zvláštnosti a jiné (plavební kanál), přesídlování nebo změny toků, ...
 - Lingvistické analýzy - toponyma (exonyma, endonyma - názvy lokalit)
 - Vizualizace

Prostorová analýza

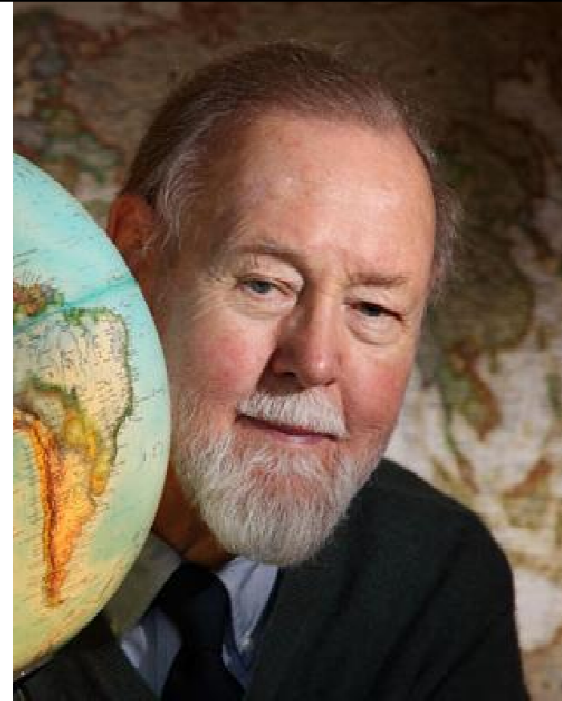
- Metóda studující vztahy na základě jejich geografického umístění
- Mapa nejen jako nástroj na orientaci nebo historický pramen, ale i jako pomůcka pro zobrazení a analýzu různorodých fenoménů
- Prvním známým případem je mapa Charlesa Piqueta z roku 1832 znázorňující počet případů cholery v pařížských okresech
- K prostorovým datům sa ve větší míře přidávají atributová data
- Analogovo velmi složitě zvládnutelné, výrazný nástup až po přesunu do digitálního prostředí



<https://s3.amazonaws.com/s3.timetoast.com/public/uploads/photo/18623489/image/medium-40c3052d52788dab3beb108542aeb146.png>

GIS

- Geografický informačný systém (Geographic Information System)
- Zároveň vědná disciplína (Geographic Information Science)
- Počítačová infrastruktura umožňující zachytit, spravovat, manipulovat a zobrazovat prostorová data v spojení s atributovými
- Pojem prvýkrát použil Roger Tomlinson v roce 1968 v souvislosti s počítačovou podporou tvorby map pro kanadskou vládu
- O rok později vznikla firma ESRI, která jako první dokázala vytvořit komerční produkty v oblasti GIS a dodnes je v ní lídrem



<https://www.wikidata.org/wiki/Q7359015#/media/File:RogerGlobe.jpg>

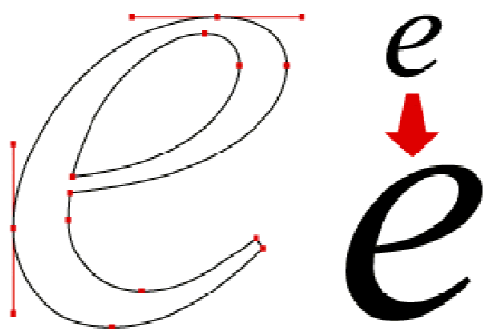


THE SCIENCE OF WHERE™

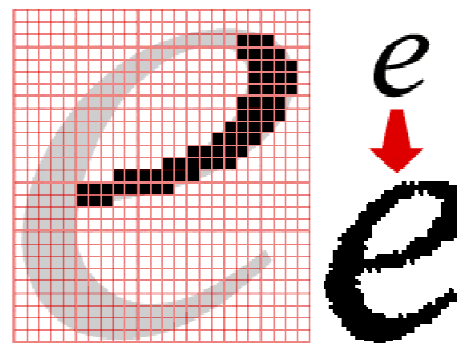
Pojmy

- Zobrazení prostoru
 - Vektorová grafika: definovaná souborem matematických vztahů, rozděluje prostor prostřednictvím bodů, linií nebo polygonů
 - Reprezentuje homogenní plochu
 - Výhodná pro zobrazování nespojitých javů.
 - Rastrová grafika: její stavební jednotkou je buňka většinou čtvercového tvaru, no při zobrazení terénu jsou výhodnější trojúhelníkové nebo nepravidelné tvary
 - Zaměřuje se na mapu jako celek
 - Je využitelnější při zobrazování spojitě změny javů.

VECTOR GRAPHICS



BITMAPPED (RASTER) GRAPHICS



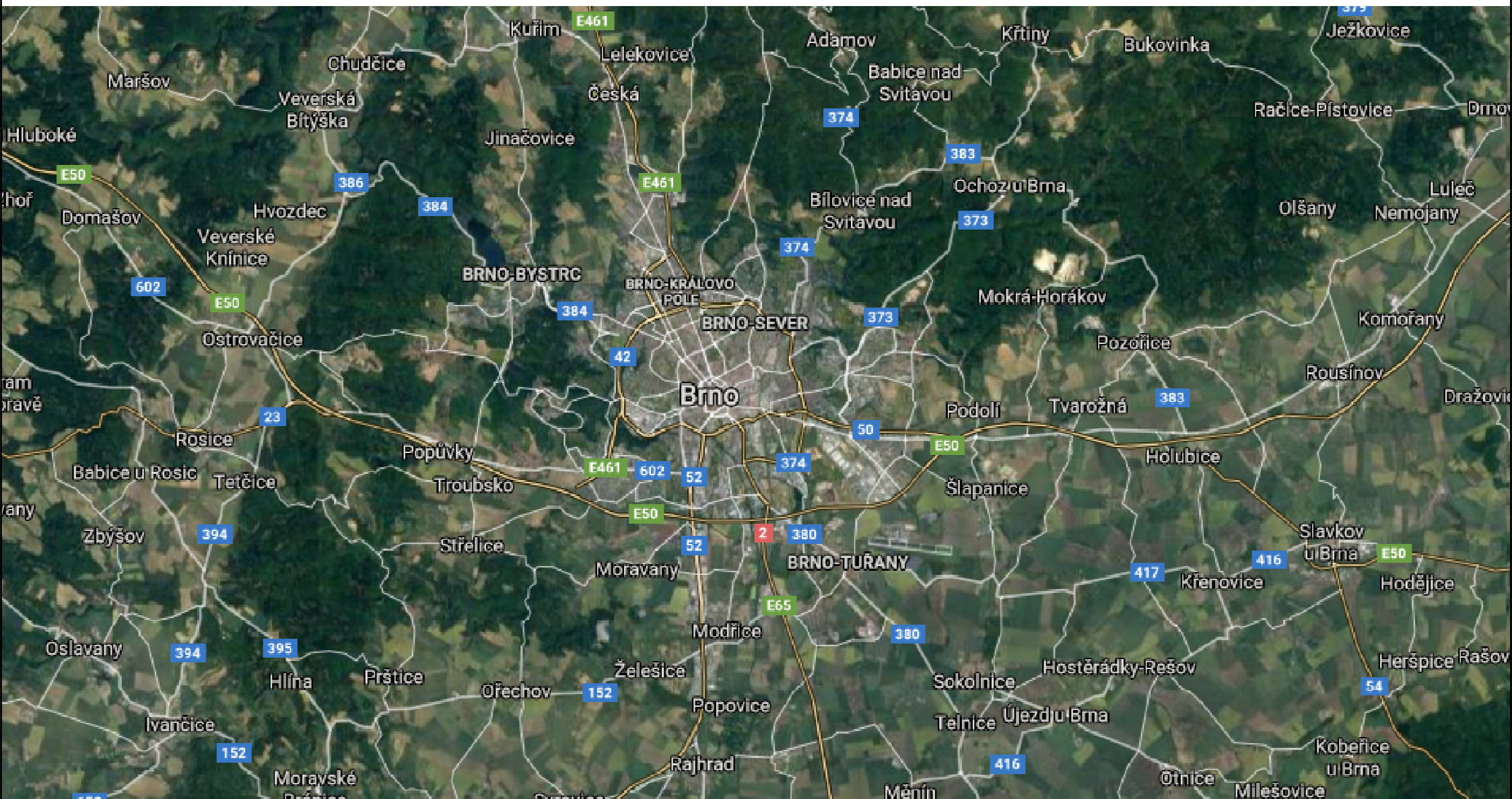
https://fabacademy.org/2019/labs/berytch/students/joseph-zoulikian/Images/week_3/3%20vect%20restor.jpg

Vektorový model	
Výhody	Nevýhody
vysoká polohová přesnost objektů	komplikovanost datové struktury
grafický výstup je blízký klasickým mapám	složitost výpočtů při analytických operacích
vhodné pro reprezentaci a modelování jednotlivých objektů	časově náročné vytváření topologie
relativně malý objem uložených údajů	špatně reprezentují spojitě povrchy
vhodný pro kartografické výstupy	nevhodnost pro prostorové modelování a simulace
Rastrový model	
Výhody	Nevýhody
jednoduchost datové struktury	velký objem uložených údajů
jednoduchá kombinace s údaji DPZ, fotogrammetrie	přesnost závislá na velikosti buňky
jednoduché vykonávání analytických operací	menší vizuální kvalita kartografických výstupů
vhodnost pro modelování a simulace	nevhodnost pro analýzy sítí
	pro transformace je třeba speciálních algoritmů a výkonný hardware

<https://www.google.cz/maps/>

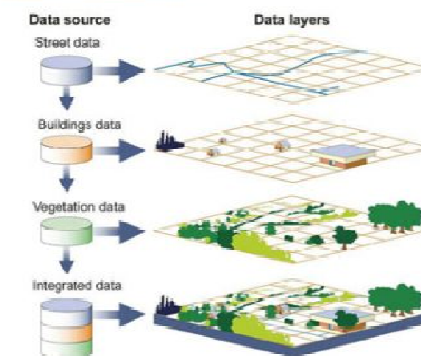
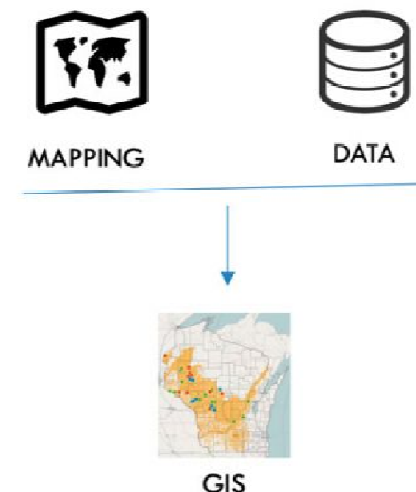
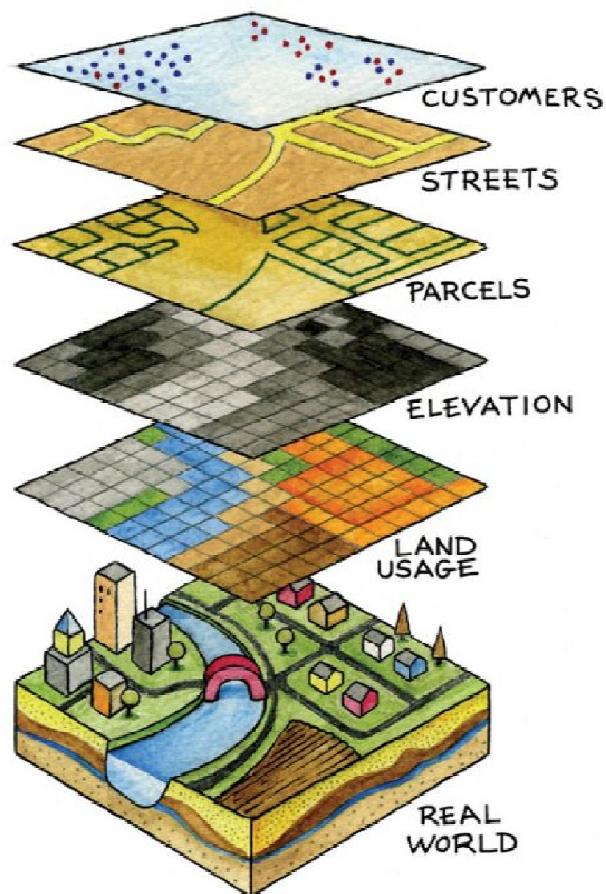


<https://www.google.cz/maps/>



Pojmy

- Vrstva: nástroj strukturování dat, spojené vrstvy tvoří plnohodnotní mapu, vrstvy mohou být tvořeny rastrovou nebo vektorovou grafikou, jsou většinou tematicky uspořádané
- Atributová data: připojeny k vrstvě jako databázová tabulka s dalšími informacemi i negeografického charakteru
- GeoPackage (.gpkg): formát používaný programem QGIS pro ukládání geografických a atributových dat



<https://i.pinimg.com/736x/a1/05/d0/a105d0641463d657f319e67c6a438d77.jpg>

Software

- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_geographic_information_systems_software
- Nejpoužívanější jsou produkty firmy ESRI jako ArcGIS, ty jsou ale placené
<https://www.esri.com/en-us/home>
- Nejpoužívanější bezplatný program je QGIS <https://qgis.org/en/site/>
 - Původně Quantum GIS
 - Vznik v roce 2009, vývojář Gary Sherman, od roku 2013 se název zkrátil na QGIS
 - V současnosti verze 3.34

Tvorba GIS

- Výběr vhodného pramene, souboru pramenů, dat z historického výzkumu
- Stanovení výzkumné otázky a promyšlení způsobu uspořádání dat
- Příprava prostorových dat
- Příprava atributových dat
- Úprava vrstev, podkladové mapy
- Analýza
- Vizualizace

ARCHIDIACONATUS GUMIRIENSIS.^{a 1}

^a *In B et in MVH Gimuriensi; in B In archidyaconta Gimuriensi.*

¹ *Gemer, d. Revúca.*

123. Petrus sacerdos Sancti Martini de Krusa^{a 1} iuratus dixit beneficium non credere valere beneficium ultra^b marcam et mediam, solvit IX grossos.

^a *Antea scriptum „tut“, linea deletum est. In B deest.* ^b *In B bis scriptum est ultra.*

¹ *Skerešovo, d. Rimavská Sobota.*

124. Dionisius sacerdos ecclesie Beate Virginis de Val¹ iuratus dixit non^a credere valere^a suum^b beneficium ultra^b marcam et mediam, solvit IX grossos.

^a – ^a *In B desunt.* ^b *In B deest.*

¹ *Vyšné Valice, d. Rimavská Sobota.*

nov. 18. Megyer, a Csalóközben¹³²⁸
 dec. 3.-9. Tata¹³²⁹
 dec. 20.-31. Székesfehérvár¹³³⁰

1436.

jan. 1.-febr. 22. Székesfehérvár¹³³¹
 febr. 25.-márc. 7. Buda¹³³²
 márc. 5. Pest¹³³³
 márc. 12. Pest¹³³⁴
 márc. 13.-20. Buda¹³³⁵
 márc. 21. Pest¹³³⁶
 ápr. 2.-11. Temesvári¹³³⁷
 ápr. 18. Csanád¹³³⁸
 ápr. 23. Szeged¹³³⁹
 máj. 3.-7. Pozsony¹³⁴⁰
 máj. 17.-23. Bécs¹³⁴¹
 máj. 25. Klosterneuburg¹³⁴²
 jún. 7.-aug. 18. Iglau¹³⁴³
 aug. 24.-dec. 31. Prága¹³⁴⁴

¹³²⁸ DL 74 489., *commissio propria*.

¹³²⁹ A 11221-7.

¹³³⁰ A 11229-11235.

¹³³¹ A 11239-11279.; febr. 19-én (DL 95 691.) *commissio propria*; 22-én: DL 12 871.

¹³³² A 11281-7.; febr. 25-én (DL 61 505.) *commissio propria*; márc. 4-én: Bártfa 56/297.; 7-én (DL 55 015.) *commissio propria*.

¹³³³ Horváth; Győr 59/40.

¹³³⁴ DL 12 880., *commissio propria*.

¹³³⁵ A 11288-11305.

¹³³⁶ DL 12 987., *commissio propria*.

¹³³⁷ 2-án (C. Tóth: Szabolcs 114/433., DL 55 025.) és 5-én (DL 102 460.) *commissio propria*; 10-én: DL 12 895.; 11-én: DF 268 851.

¹³³⁸ A 11308.

¹³³⁹ DL 12 901.

¹³⁴⁰ A 11316-9.

¹³⁴¹ A 11320-11341.

¹³⁴² A 11342.

¹³⁴³ A 11343-11390.; aug. 12-én: Lukinović VI. 452.; 16-án: Uo. 453.

¹³⁴⁴ A 11391-11607.

1437.

jan. 1.-jún. 29. Prága¹³⁴⁵
 júl. 5.-aug. 7. Eger¹³⁴⁶
 aug. 7.-10. Zatec¹³⁴⁷
 aug. 12.-nov. 9. Prága¹³⁴⁸
 nov. 11. Benešov¹³⁴⁹
 nov. 11. Vlašim¹³⁵⁰
 nov. 16. Pilgram¹³⁵¹
 nov. 18.-21. Telč¹³⁵²
 nov. 24. Prága¹³⁵³
 nov. 24.-dec. 9. Znaim¹³⁵⁴

¹³⁴⁵ A 11613-11844.; márc. 24-én (Teleki cs. gyömrői lt., Elenchus XXIII. fasc. I. n. 61., Pogányiana.) *relatio* Marcali Imre.

¹³⁴⁶ A 11847-12048.; aug. 7-én: DF 287 570.

¹³⁴⁷ A 12049-12050.; 7-én (DL 88 122.) *commissio propria*; 10-én (DL 13 077.) *relatio* Marcali Imre.

¹³⁴⁸ A 12051-12178.; nov. 9-én (DL 33 686., 71 301.) *relatio* Marcali Imre.

¹³⁴⁹ A 12188-12192.

¹³⁵⁰ A 12193-4.

¹³⁵¹ DF 225 887., *in opido Pilgram partium Bohemie*.

¹³⁵² A 12196-9.

¹³⁵³ DF 211 732.

¹³⁵⁴ A 12201-12221.; nov. 24-én (DL 35 058.) és 25-én (DF 285 518.) *commissio propria*; 26-án (DL 44 179-44 180.) *relatio* Marcali Imre, Ország Mihály; 29-én: DL 44 158.; dec. 3-án (Balassa 104/304.) császári titkospecsét; 8-án (Justh 51/118-9.) *relatio* Csapi László volt alkancellár és Arany István nógrádi ispán.

Geokódování

- Geokódování je vstupem do každé práce v GIS
- Přirazování zeměpisných souřadnic konkrétním bodům nebo naopak
- Dva typy:
 - Dopředné: hledají se zeměpisné souřadnice konkrétního místa
 - Zpětné/reverzní: hledá se konkrétní pozice po zadání zeměpisných souřadnic

Seznam použitelného softwaru:

<https://guides.library.illinois.edu/c.php?g=741567&p=5327854>

<https://www.geoapify.com/tools/geocoding-online>

- Google Maps
- Chat GPT



ChatGPT

Certainly! Here's the table with the provided localities and their corresponding GPS coordinates:

Locality	Latitude	Longitude
Jihlava	49.3965	15.5907
Prague	50.0755	14.4378
Cheb	50.0791	12.3733
Žatec	50.3274	13.5476
Benešov	49.7818	14.6867
Vlašim	49.7113	14.9056
Pelhřimov	49.4312	15.2232
Telč	49.1825	15.4811
Znojmo	48.8553	16.0485

These coordinates are approximate and represent the general locations of the respective localities. For specific applications requiring high precision, consider using more accurate geocoding methods or GPS data.

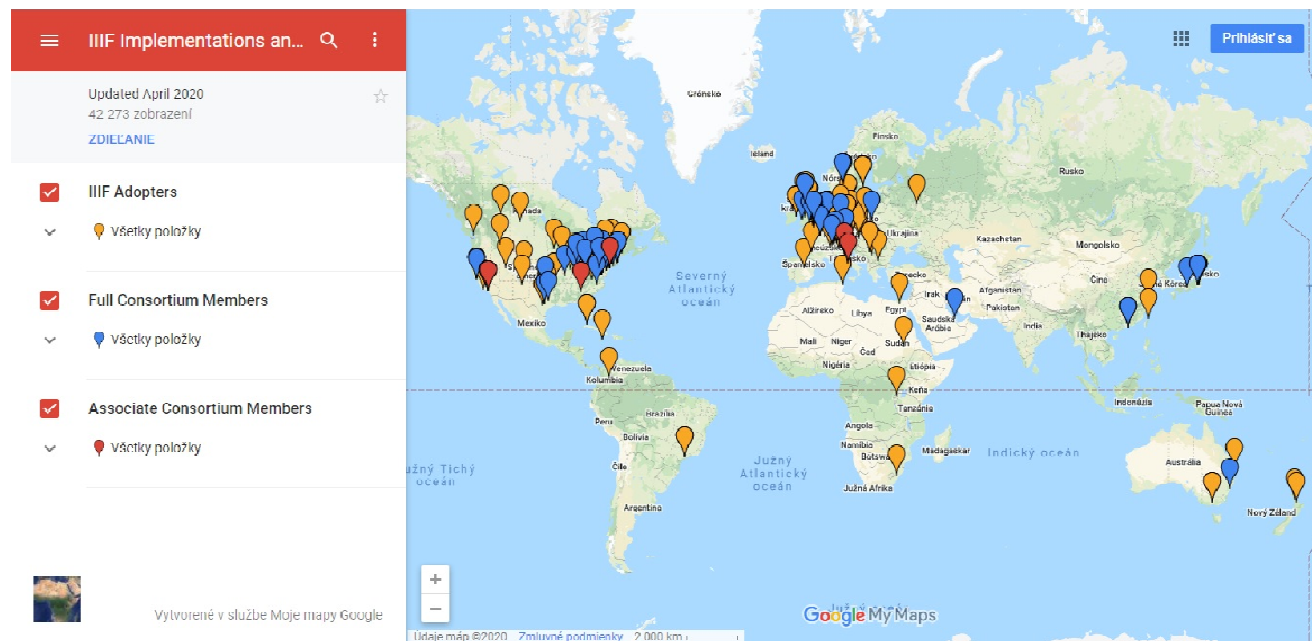
Historical Geocoding Assistant

- Vznikl na půdě Ústavu religionistiky FF MU v rámci projektu zkoumajícího disidentské náboženské sítě <https://dissinet.cz>
- Webová aplikace <http://dissinet.cz/apps/hga/>
- Pracuje s Google Spreadsheet



Google My Maps

- <https://www.google.com/maps/d/home>
- Výborný pomocník pro tvorbu jednoduchých, interaktivních, kooperativních a webově přístupných map
- Umožňují vkládat atributová data a jejich základní analýzu
- Nutnost mít založené Google konto, omezený výběr mapových podkladů



QGIS

- Volná infrastruktura pro tvorbu složitého GIS i jednoduchých map
- Umožňuje velkou dávku uživatelské svobody, co zároveň robí program komplikovanějším na používání
- Český tutoriál <https://training.gismentors.eu/qgis-zacatecnik/index.html> a množství videí v angličtině na YouTube
- Volně dostupné mapy světa <https://www.naturalearthdata.com>
- Volně dostupné mapy ČR <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500>
- tutoriál pro přidání online mapových vrstev od Google <https://www.hatarilabs.com/ih-en/how-to-add-a-google-map-in-qgis-3-tutorial>

Limity GIS

- Složitější implementace časových dat
- Složitost práce v programu pro laika
- Finanční náročnost profesionálních programů
- Zdlouhavé budování vrstev, oprava chyb je složitá, komplexnost dat způsobuje neflexibilitu systému
- Nekoherentní data v pramenech

Příklady využití GIS

- Historie světa od 3000 p.n.l. – současnost <https://www.runningreality.org>
- Cestování v Římské říši <https://orbis.stanford.edu>
- Francouzská gotika <http://mappinggothic.org>
- Mapy i s datasetmi z projektu DISSINET <https://dissinet.cz/publications#maps>
- Česká knižní produkce <https://mapa.knihoveda.cz/?1>
- Pán prstenů <http://lotrproject.com>

Zdroje

- BŘEHOVSKÝ, Martin – JEDLIČKA, Karel. *Úvod do GIS – přednáškové texty*. Brno: ZČU-Plzeň, 2005.
- GREGORY, Ian N. *A Place in History: A guide to using GIS in historical research*. 2nd edition. Belfast: Queens University, 2005.
(https://www.researchgate.net/publication/228725974_A_place_in_history_A_guide_to_using_GIS_in_historical_research)
- MERTEL, Adam. *Visualization and Analysis of Historical Data in GIS*. [Dizertačná práca] Brno: Přírodovědecká fakulta MU, 2019.
- ENGEL, Pál – C. TÓTH, Norbert. *Itineraria regum et reginarum Hungariae (1382-1438)*. Budapest: MTA Történettudományi Intézetében, 2005.
- ŠEDIVÝ, Juraj. Map Portals and Databases of Towns in Central Europe. An Appendix or Substitute for Printed Historical Town Atlases? In. *Città e Storia*. Řím: Università Roma, 2015, X(2), s. 261-280.

- <https://www.georeferencer.com>
- <https://dissinet.cz/apps/hga/>
- <https://qgis.org/en/site/index.html>
- <https://www.naturalearthdata.com>
- <https://www.arcddata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-4-0>
- <https://mapy.mzk.cz>
- <https://searchworks.stanford.edu/view/ds112yt9877>
- <https://ucebnice.geogr.muni.cz/dejiny/obsah.php>