



Kartografia a geoinformatika 1

Prednáška 12 – Mapy na internete

prof. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD.

Mgr. Jozef Šupinský, Phd.

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Ústav geografie

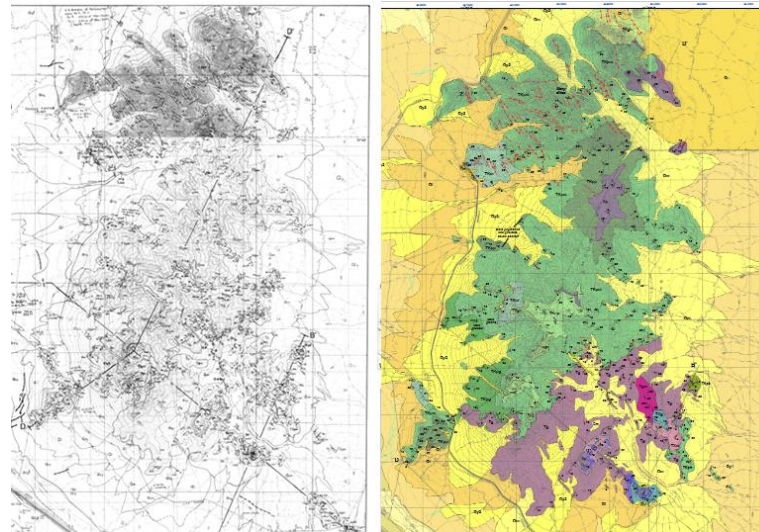
Jesenná 5, Košice, Slovakia

<http://www.uge.science.upjs.sk>

jaroslav.hofierka@upjs.sk

Digitálna mapa

- **Digitálna mapa** - od konca 20. storočia dominuje v kartografickej produkcii a je často šírená v elektronickej podobe prostredníctvom webu a mapových serverov
- spočiatku boli digitálne mapy využívané len na spracovanie dát a tvorbu máp profesionálmi
- po výraznom zjednodušení celého procesu masové využívanie digitálnych máp aj na webe - výrazné zrýchlenie procesu tvorby mapy, zvýšená dostupnosť a dosah máp, ľahší prístup k dátam a informáciám, možnosť automatizácie rutinných procesov



Digitálna mapa

- problematika **neodbornosti** – mapy vytvárajú často neodborníci, ktorí môžu ignorovať zásady a pravidlá kartografie, čo môže viesť k vzniku chybných máp
- problematika **automatizácie** - niektoré výstupy a procesy sú automatizovateľné bez potreby kartografa, iné vyžadujú expertný prístup pre správne použitie kartografických metód

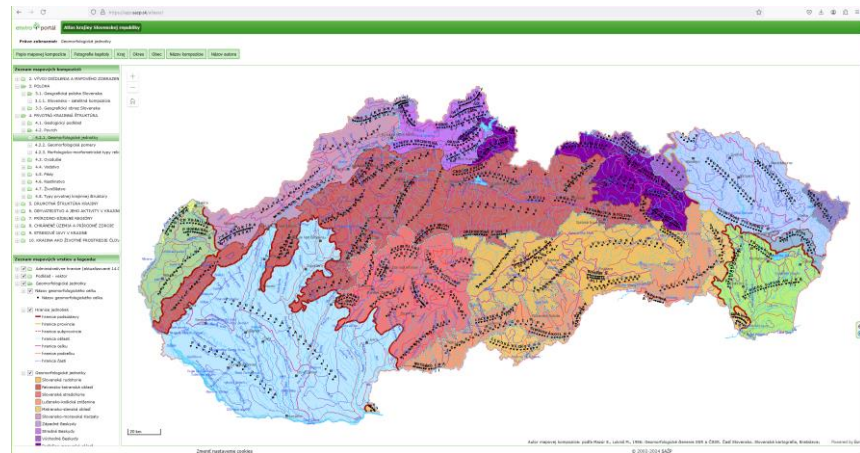
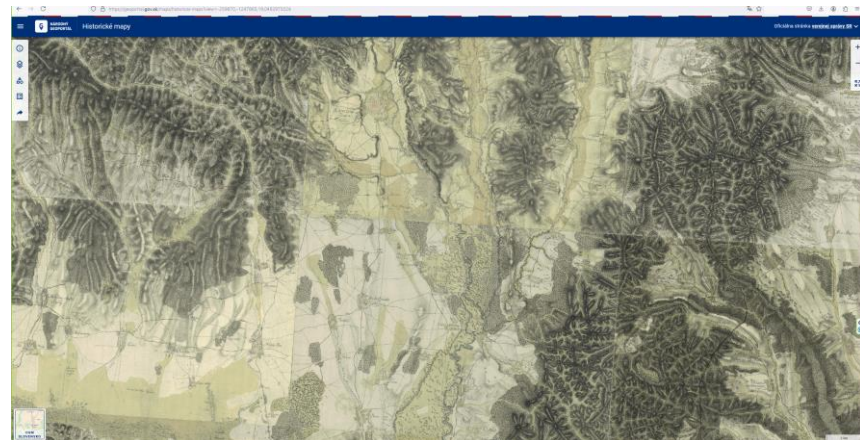


Klasifikácia elektronických máp

Mapy v elektronickej podobe možno rozdeliť podľa rôznych kritérií na:

- **Digitálne mapy** (vytvorené výhradne digitálnym procesom)
- **Zdigitalizované mapy** (pôvodne analógové mapy)
- **Dynamické mapy** (ich vzhľad alebo obsah sa mení pri zmene mierky)
- **Statické mapy** (ich podoba zostáva rovnaká)
- **Interaktívne mapy**, kde môže užívateľ:
 - Manipulovať s mapou (napr. posun, priblíženie)
 - Upraviť legendu (pridať alebo odstrániť vrstvy)
 - Zmeniť vizualizáciu mapy
 - Používať prehliadač na preskúmanie dát

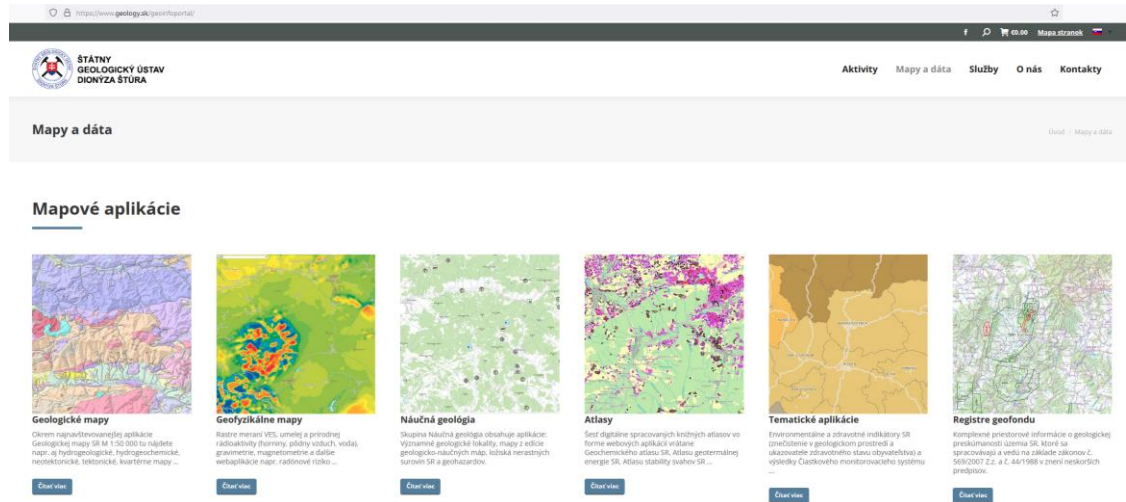
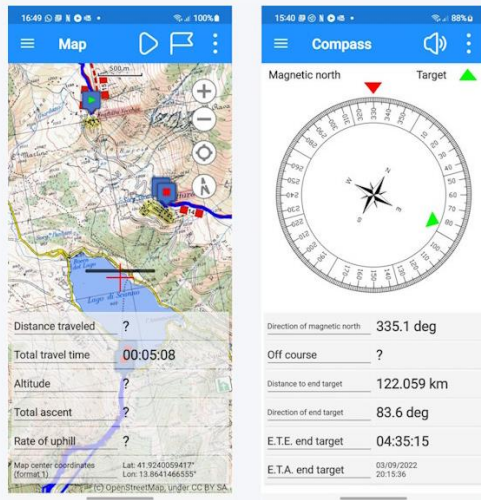
- **Vektorové**
- **Rastrové**



Mapy na internete

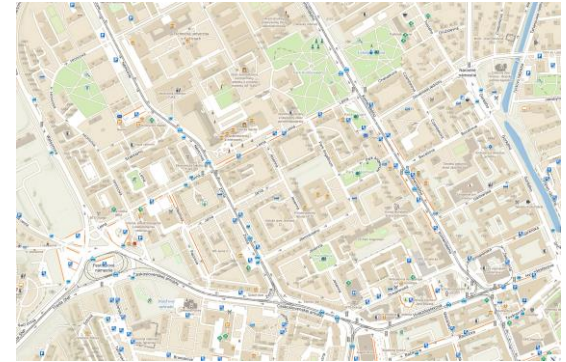
Distribúcia elektronických máp prostredníctvom digitálnych formátov (PDF, SVG, rastrové obrázky ako JPG, TIFF...):

- Môžu byť **umiestnené na webovom odkaze** alebo odosielané elektronickou poštou alebo distribuované na **fyzických médiách** (napr. USB disk)
- Formou **mapových služieb a serverov** (sprostredkovávajú pohľad na dáta ako aj možnosť pripojenia dát prostredníctvom GIS aplikácie)
- Formou **mapových portálov** (webové stránky združujúce digitálne mapy v rôznej podobe)
- Formou **mapových aplikácií**



Mapy na internete

- Najjednoduchšou formou webovej distribúcie máp je **umiestnenie statického súboru** (PDF, vektor alebo raster) na webovú stránku na **prehliadanie / sťahovanie**
- Prehliadanie rastrových dát so schopnosťou priblíženia umožňujú služby ako Zoomify, Gmap image cutter...
 - fungujú v rozdelení zdrojového rastrového súboru na niekoľko úrovní **dlaždíc** pre rôzne úrovne priblíženia, pričom webová stránka následne zobrazuje dlaždice zodpovedajúce aktuálnemu priblíženiu
 - Výhodou je **zrýchlenie načítania mapy** - pri celkovom pohľade sa nenačítavajú detailné dáta, len zmenšené dlaždice
- Rovnaký princíp – **Map Tiles** využívajú aj mapové služby na internete (ZBGIS / Mapy.cz...) V prípade máp je vytvorených niekoľko mierkových úrovní, kedy sa pri danej mierke načítava príslušný obsah mapy
- Rastrový podklad zvykne byť doplnený o vektorové vrstvy, ktoré umožňujú napríklad vyhľadávanie objektov, plánovanie trás a ďalšie interaktívne operácie



Mapy na internete



KARTOGRAPH

*A simple and lightweight
framework for creating beautiful,
interactive vector maps.*

Showcases

[Animated Symbols](#)

[La Bella Italia](#)

[Choropleth Maps](#)

[Symbol Maps](#)

Clustering Map Symbols

[Chart Maps](#)

[Dot-grid Maps](#)

[3D-Projections](#)

[Map Projections](#)

[High-res vector mapping](#)

Clustering Map Symbols

[\(view source\)](#)

These maps demonstrate the map symbol clustering features built into Kartograph.js. They all show the same dataset of UK cities sized by the number of people that have visited this website in 2012.



no clustering – The first map shows the +500 symbols without clustering. London (2k visits) is completely covered by hundreds of cities with only a few visitors. Local maxima such as Leeds and Manchester are hidden, too.



k-means – Symbols are combined using [k-Means clustering](#). While the algorithm ensures a fixed number of symbols, it doesn't care about overlappings. Inspired by and uses implementation released along with [this Polymaps example](#).



nooverlap – Here symbols are combined only if they overlap, as [described here](#). This has the advantage of retaining details in regions with less symbols. The name is inspired by a [Gephi plugin](#).

- **Interaktívne vektorové mapy** je možné tvoriť pomocou dát vo formáte SVG v kombinácii s XML pre ďalšie funkcie - aplikácie **jVectorMap**, **Kartograph**
- vektorové dáta môžu byť pre urýchlenú distribúciu dávkané do **vektorových dlaždíc** – základom sú vektorové dáta uložené v databáze na mapovom servery vizualizované pomocou definovaných pravidiel vo webovom prehliadači
- majú **menšiu dátovú náročnosť**, umožňujú **zmenu vizualizácie** a **flexibilnú aktualizáciu** dát bez nutnosti generovať nové sady dlaždíc ako pri rastroch
- nevýhodou je vyššia **náročnosť na klientské zariadenie** a nemožnosť využívať vlastné značky a zložitejšie kartografické metódy

jvectormap-next

[↗](#)

jVectorMap is a vector-based, cross-browser and cross-platform component for interactive geography-related data visualization on the web. It provides numerous features like smooth zooming and panning, fully-customizable styling, markers, labels and tooltips.

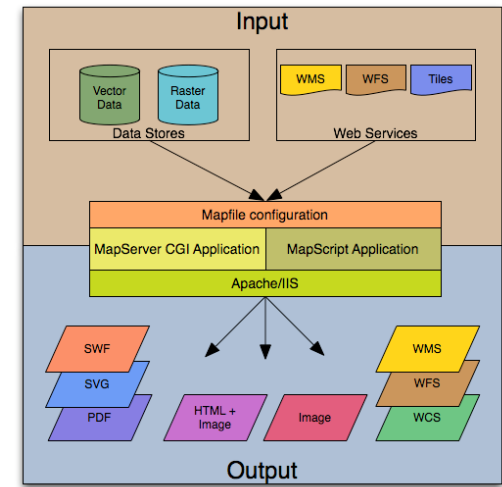
You can find maps, documentation, examples and more at [the official site](#)

Example



Mapové služby

- umožňujú distribúciu máp a dát cez mapové servery a služby
- fungujú na princípe umiestnenia dát na serveri, odkiaľ sú distribuované klientom (cez webový prehliadač alebo GIS)
- príklady mapových služieb:
 - **WMS** servery (distribúcia rastrových dát – mapy)
 - **WMTS servery** (rastrové dáta s využívaním dlaždíc)
 - **WFS** servery (distribúcia vektorových dát)
 - **WCS** servery (distribúcia surových rastrových dát pre ďalšie spracovanie)
 - **GeoServer** open source riešenie (pre rastrové i vektorové dáta)
 - proprietárne riešenie od firmy Esri – **ArcIMS** (mapy a dáta), **ArcGIS Server** – okrem dát umožňuje aj geoprocessing a geokódovanie
- pre optimálnu funkcionálnosť:
 - využívanie jednotného súradnicového systému
 - Indexácia dát
 - generalizácia dát pri vykresľovaní v malých mierkach
 - využívanie dlaždíc
 - kompresia dát



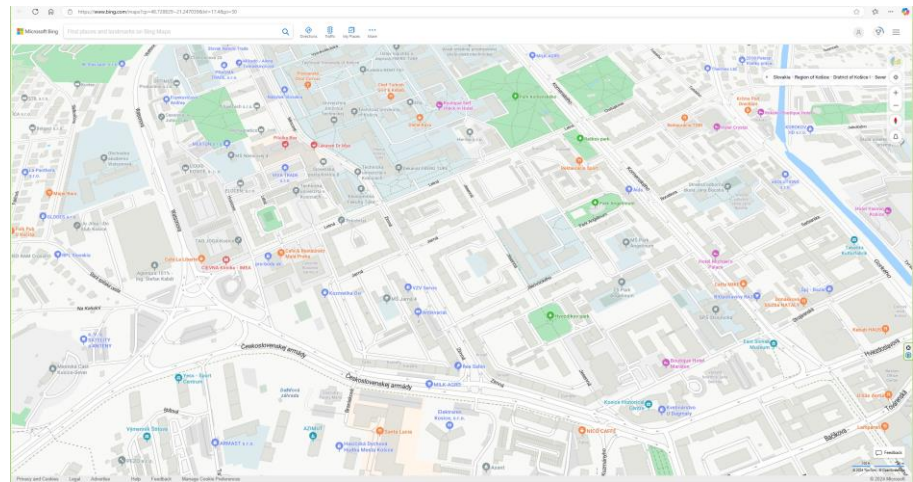
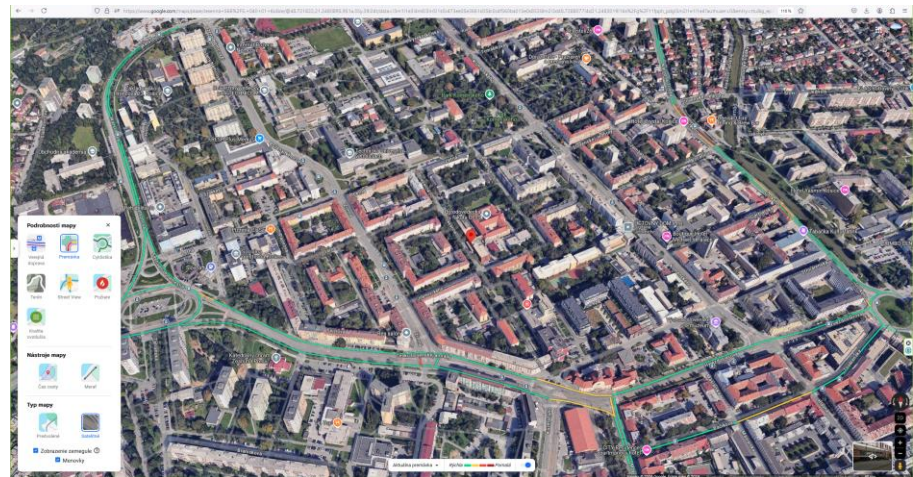
WMS ZBGIS

Voľne dostupné WMS služby zo ZBGIS:

Názov a URL adresa	GetCapabilities	Náhľad	Autor	Licencia
ZBGIS - všetky kategórie https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_wms_featureinfo/service.svc/get			GKÚ Bratislava	
Ortofotomozaika https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_ortofoto_wms/service.svc/get			GKÚ Bratislava	
Administratívne hranice https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_administrativne_hranice_wms_featureinfo/service.svc/get			GKÚ Bratislava	
Referenčné geodetické body https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_referencny_geodeticky_bod_wms_featureinfo/service.svc/get			GKÚ Bratislava	

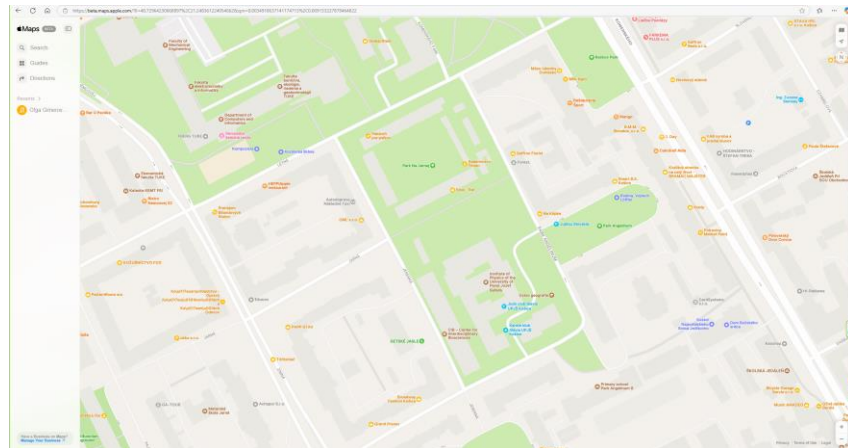
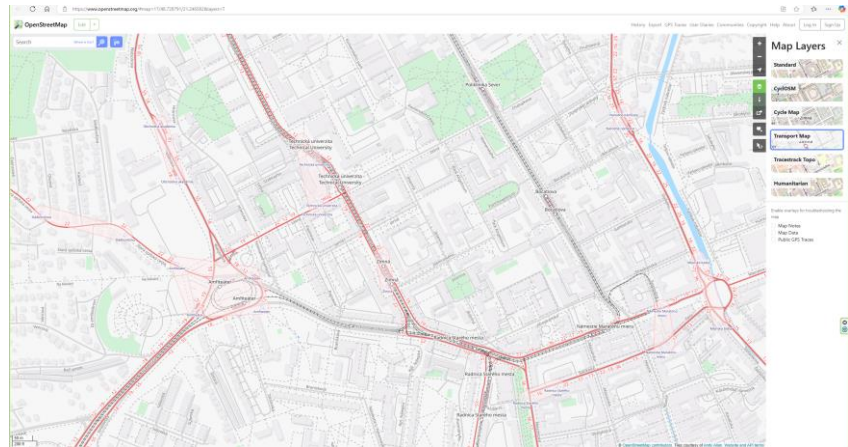
Mapy na internete

- [Google maps](#) - najpopulárnejšia online mapová platforma na svete, poskytuje mapy, satelitné snímky, street view a navigáciu
 - Satelitné a cestné mapy, dopravné informácie
 - Street View pre virtuálne prehliadky miest
 - API na integráciu do aplikácií a webov
- [Bing Maps](#) - mapová platforma od Microsoftu, ponúka podrobné mapy, letecké snímky a nástroje na plánovanie trás
 - StreetSide (podobné Google Street View)
 - 3D mapy miest.
 - API na vývoj aplikácií
- [MapQuest](#) - jedna z najstarších online mapových služieb, ktorá ponúka mapy a plánovanie trás
 - Dopravné informácie, plánovanie trás
 - API na vývoj aplikácií



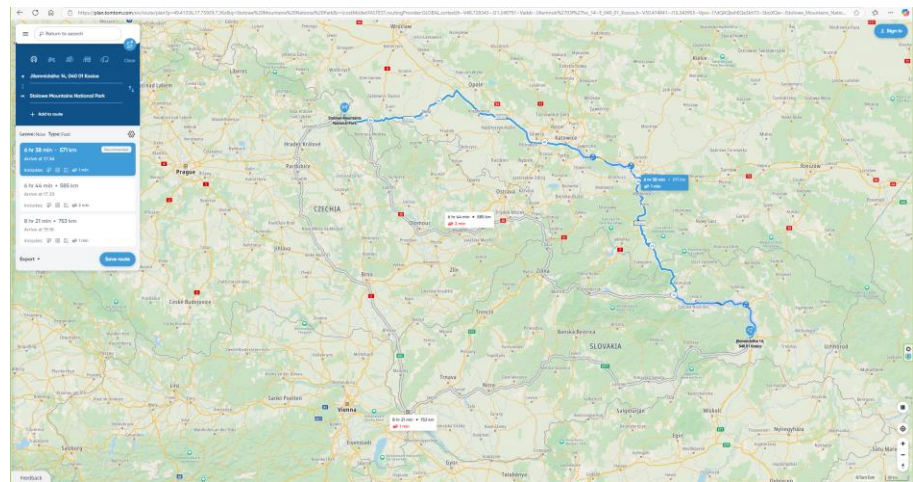
Mapy na internete

- [OpenStreetMap](#) - otvorený projekt mapový projekt spravovaný komunitou, kde používatelia môžu editovať a prispievať k mapám
 - Bezplatný prístup k vektorovým a rastrovým dátam
 - Ideálne pre aplikácie a projekty založené na open-source GIS
- [Here WeGO](#) - Platforma zameraná na navigáciu a plánovanie trás, populárna v automobilovom priemysle
 - Offline mapy
 - Detailné plánovanie trás (autom, pešo, verejnou dopravou)
- [AppleMaps](#) - Mapová platforma pre zariadenia Apple, poskytuje detailné mapy, navigáciu a integráciu so systémom iOS
 - Podpora prehliadky miest cez funkciu „Look Around“ (podobné Street View).
 - Navigácia a odporúčania pre verejnú dopravu



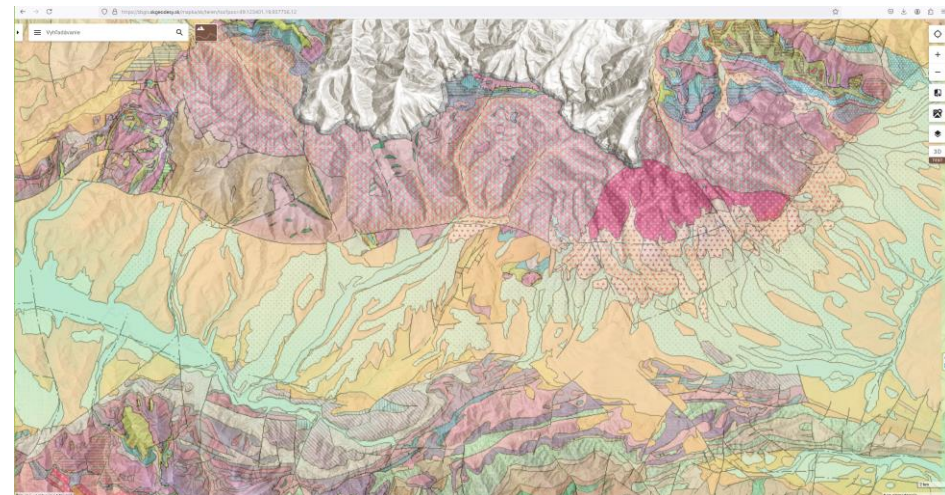
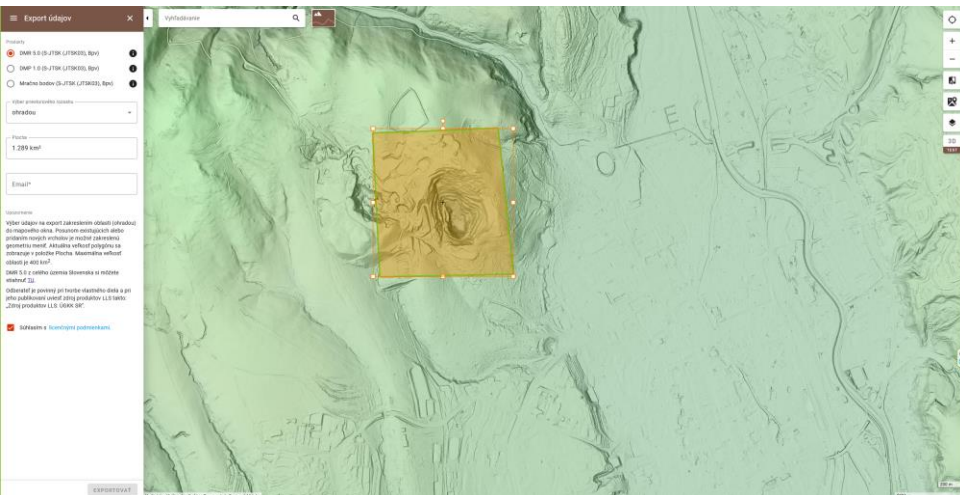
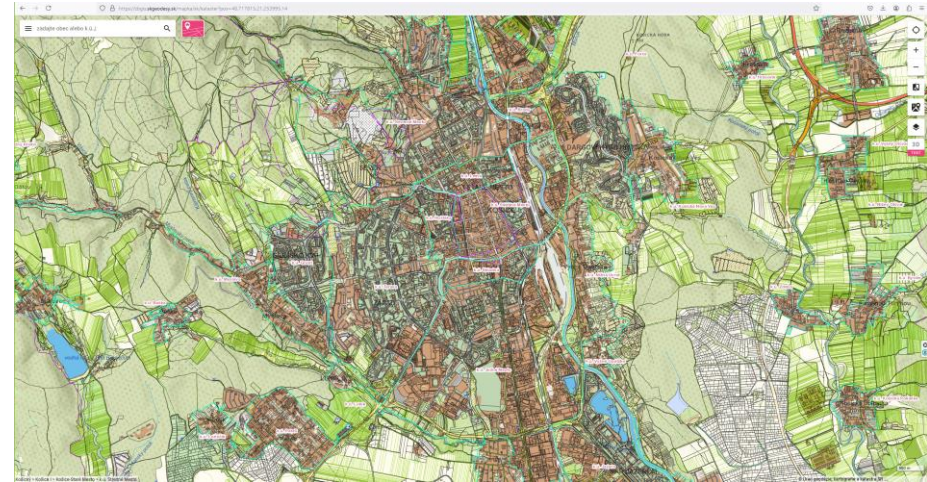
Mapy na internete

- [Yandex maps](#) - Mapová platforma zameraná na Rusko a krajiny východnej Európy
 - Dopravné informácie, panoramatické pohľady na ulice
 - Offline mapy
- [TomTom Maps](#) - Platforma zameraná na navigáciu, plánovanie trás a služby pre automobilový priemysel
 - Aktualizácie dopravných údajov v reálnom čase
 - API na integráciu máp a navigácie
- [Mapy.cz](#) - Česká mapová platforma od Seznamu, ktorá ponúka detailné mapy Európy a turistické trasy
 - Turistické a cykloturistické mapy, zimné mapy (lyžiarske stopy)
 - Offline použitie cez mobilnú aplikáciu



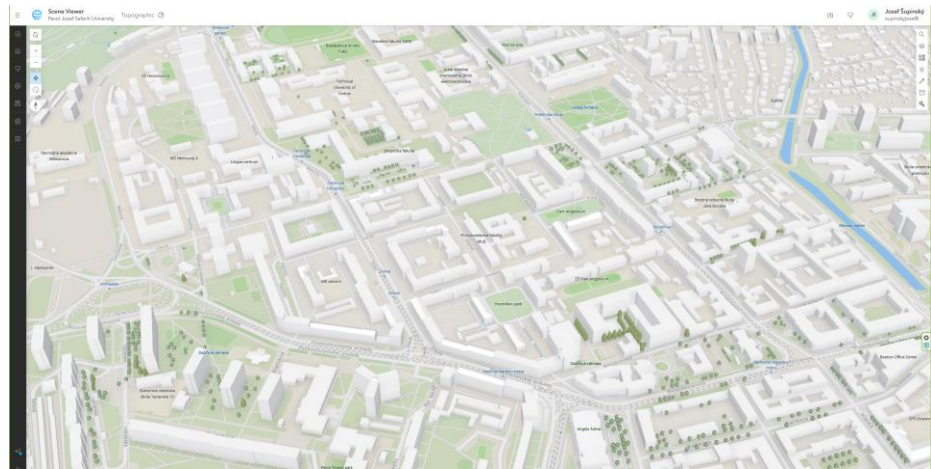
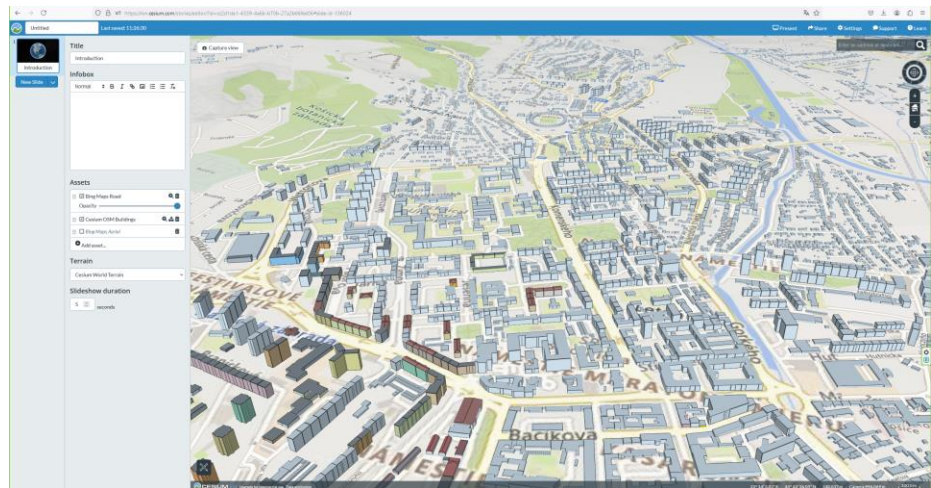
Mapy na internete

- [Mapka \(ZBGIS\)](#) - interaktívna mapová aplikácia spravovaná úradom geodézie, kartografie a katastra SR
- Mapy a vrstvy: Topografické mapy, Ortofotosnímky, Katastrálne mapy, Zobrazenie reliéfu cez digitálne modely terénu...
- Funkcie a nástroje: Prehliadanie máp, Kreslenie a meranie, Tlač máp, Vyhľadávanie, Export dát: Podpora pre rôzne formáty dát (GeoTIFF, DXF, PDF), Zdieľanie dát...



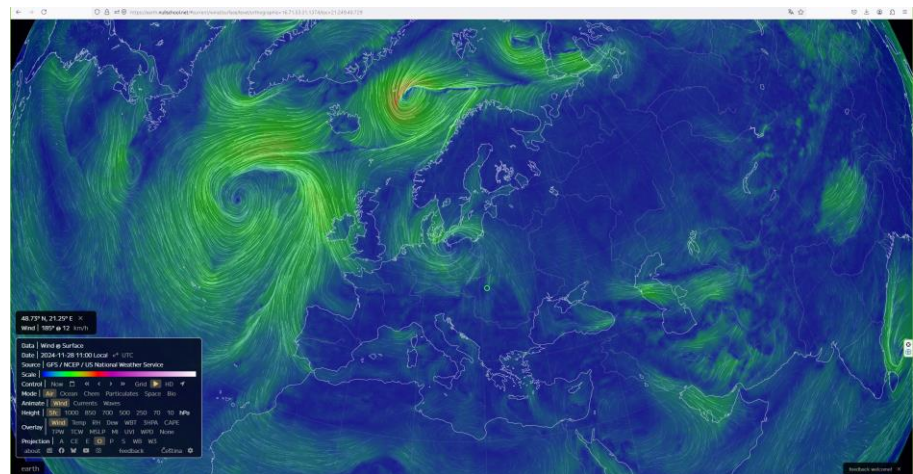
Virtuálne glóbusy

- [Google Earth](#) - jedna z najpopulárnejších aplikácií na vizualizáciu Zeme v 3D prostredí
- [Cesium](#) - open-source knižnica a platforma pre 3D geospace vizualizáciu, ktorá sa špecializuje na vysokovýkonné renderovanie geografických dát v reálnom čase
- [NASA WorldWind](#) - Open-source platforma od NASA, ktorá umožňuje 3D vizualizáciu Zeme, Mesiaca, Marsu a ďalších planét
- [ArcGIS Scene Viewer](#) - Nástroj od spoločnosti Esri na 3D vizualizáciu geografických údajov
- [Marble](#) - Open-source aplikácia na prehliadanie sveta v 2D a 3D prostredí



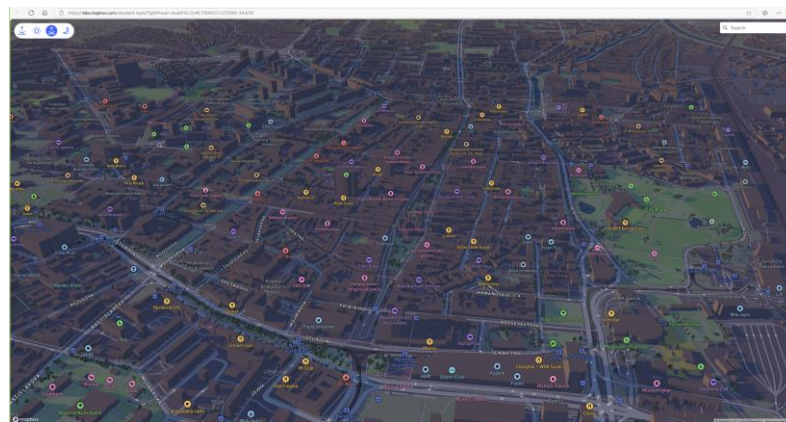
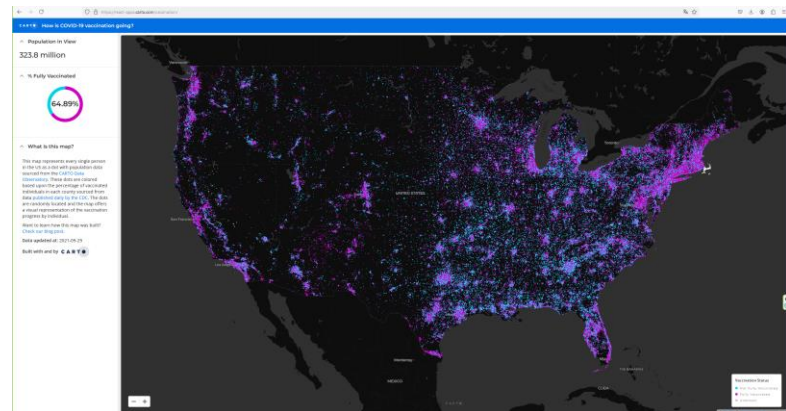
Virtuálne glóbusy

- [TerriaJS](#) - Open-source platforma na 3D vizualizáciu geodat na základe Cesium a Leaflet
- [NullSchool](#) - 3D aplikácia zameraná na vizualizáciu meteorologických údajov
- [Globe Viewer](#) - Open-source platforma pre 3D vizualizáciu Zeme
- [SkylineGlobe](#) - Profesionálna platforma na vizualizáciu 3D geodat a BIM (Building Information Modeling)



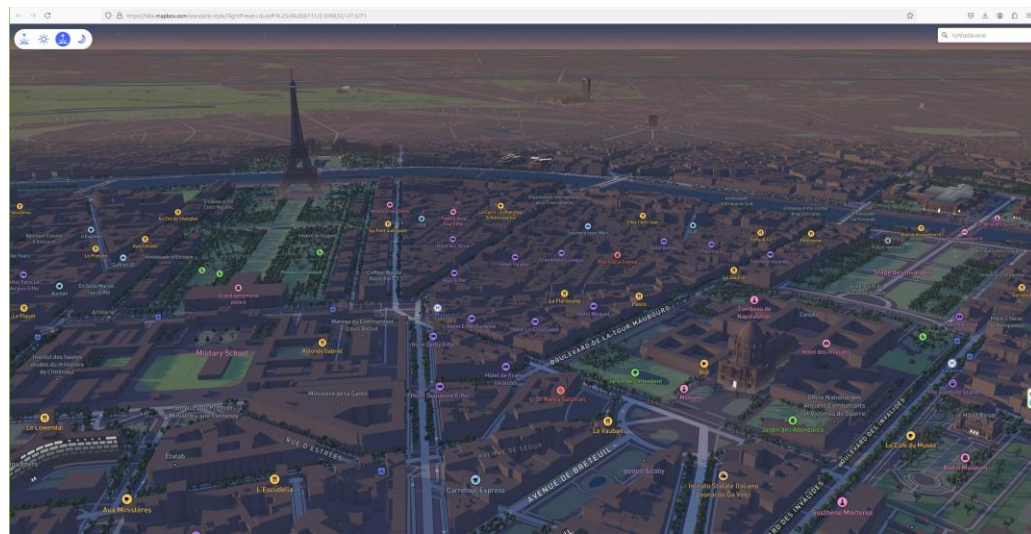
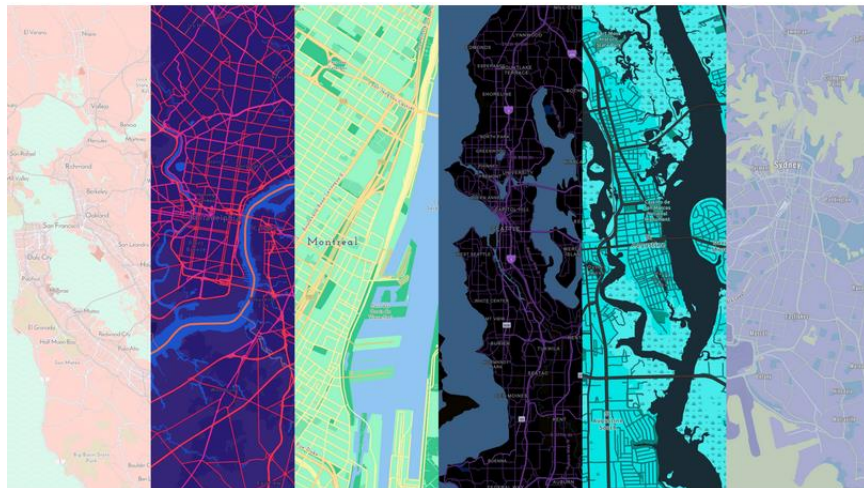
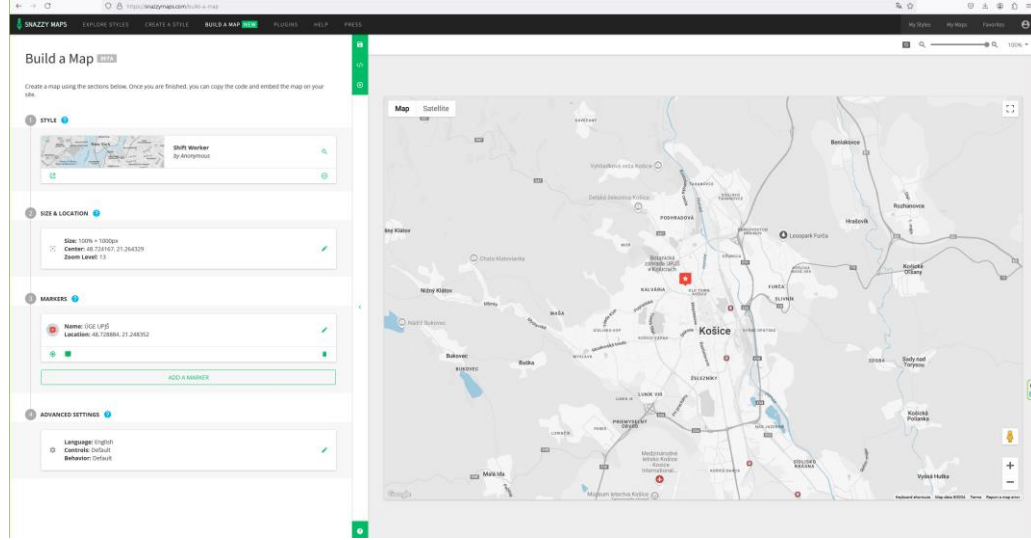
Mapové aplikácie

- [Google My Maps](#) - umožňuje pridávať body, trasy, polygóny, obrázky a poznámky. Podporuje import dát (napr. CSV, KML) a zdieľanie máp
- [MapBox](#) - poskytuje široké možnosti personalizácie, integráciu s API, podporu pre vektorové dlaždice a vizualizáciu veľkých datasetov
- [OpenStreetMap](#) - umožňuje používateľom upravovať údaje (budovy, cesty, body záujmu) a prispievať k otvoreným mapovým dátam
- [ArcGIS Online](#) - podporuje analýzu geografických údajov, zdieľanie máp, integráciu dát z rôznych zdrojov (shapefiles, GeoJSON) a vizualizáciu
- [MapMe](#) - pridávanie bodov záujmu, multimediálneho obsahu (obrázky, videá) a jednoduché zdieľanie máp
- [Snazzy Maps](#) - poskytuje hotové šablóny a možnosť úpravy štýlov, farieb a dizajnu máp
- [CARTO](#) - podporuje vizualizáciu veľkých datasetov, analýzu dát a integráciu s dátovými zdrojmi cez API
- [uMap](#) - umožňuje pridávať body, polygóny, trasy a pracovať s viacerými vrstvami
- [Leaflet](#) - vhodný pre vývojárov, ktorí chcú vytvárať vlastné mapové aplikácie pomocou vlastných dát a dizajnov
- [QGis Cloud](#) - zdieľanie a publikovanie máp priamo z desktopového QGIS do cloudu a ich editácia online
- [MapTiler](#) - výkonný nástroj na vytváranie vlastných podkladových máp s podporou offline používania
- [Scribble Maps](#) - intuitívna platforma na kreslenie a úpravu máp



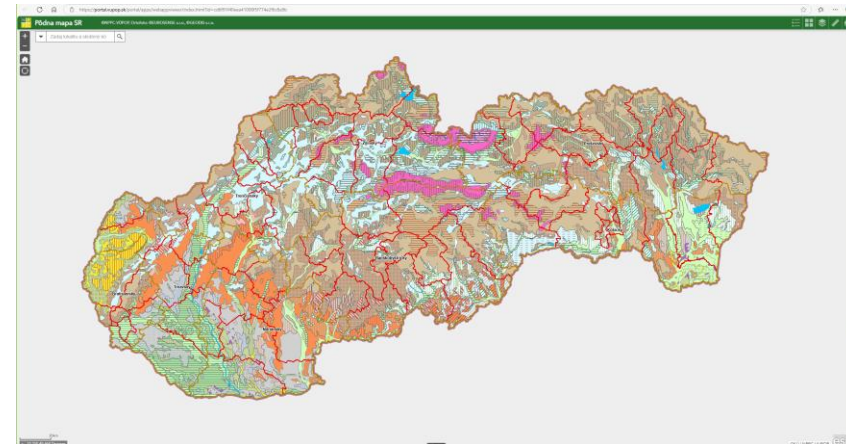
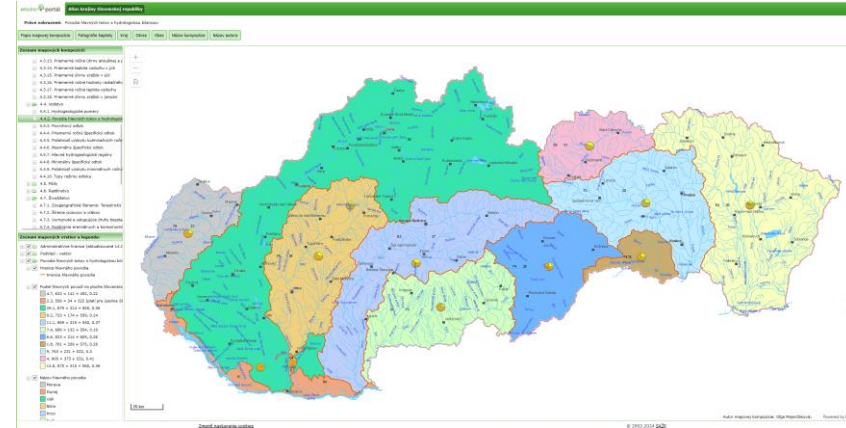
Mapové aplikácie

- Pomocou rôznych aplikácií ako **Snazzymaps** alebo **MapStyler** je možné meniť vzhľad **Google Maps**
- Vytváranie úplne vlastnej podoby webovej mapy pomocou aplikácií **MapBox, ArcGIS Online** alebo **MapMe**
- Následné použitie vytvorených máp aj pre vlastné webové stránky



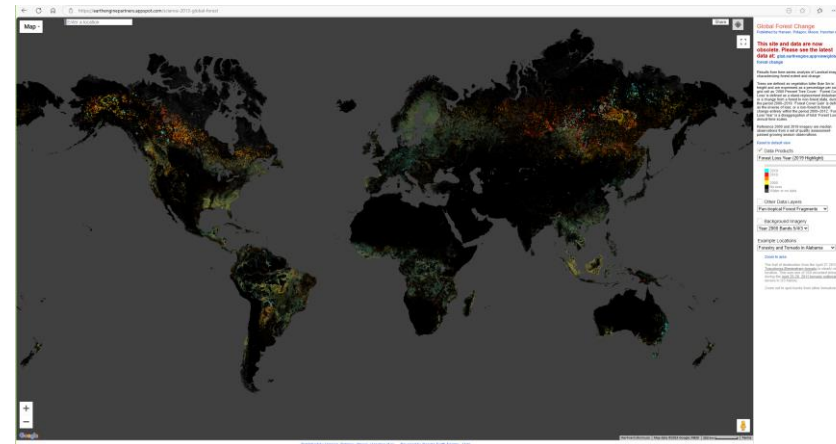
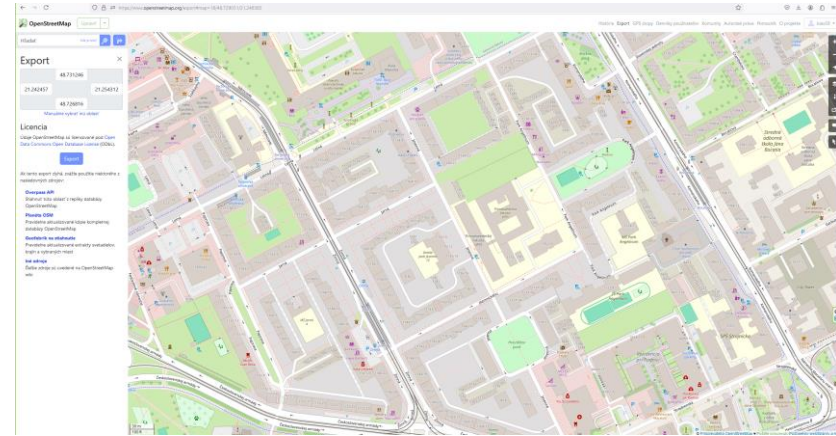
Mapové portály – zdroje dát

- [Atlas krajiny Slovenskej republiky](#) - zdroj geografických, environmentálnych a socio-ekonomických informácií o Slovensku
- [Národný geoportál \(SAŽP\)](#) - Zahŕňa údaje o chránených územiach, vode, ovzduší, odpadoch a ďalších environmentálnych témach, aj historické mapy
- [Mapové aplikácie ŠGÚDŠ](#) a [Geoportál ŠGÚDŠ](#)
- - geologické mapy, údaje o nerastných surovinách, geotermálnych vodách, geologických rizikách...
- [Pôdny portál](#) - Pôdne mapy, klasifikácia pôd, údaje o ich kvalite a vlastnostiach, erózných rizikách a ochrane pôdy
- [Geoenviroportál](#) - Dáta o geologických rizikách, environmentálnych záťažoch, kontamináciách a ďalších environmentálnych faktoroch
- [Geoportál](#) - Hlavný portál Slovenska na poskytovanie priestorových údajov v súlade so smernicou INSPIRE



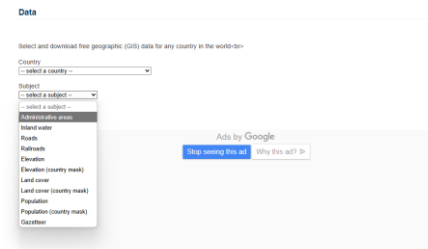
Mapové portály – zdroje dát

- [Eurostat](#) a [Geoportal INSPIRE](#) - údaje o demografii, ekonomike, doprave, životnom prostredí a ďalších témach. Zahrnuté sú aj priestorové dáta v rámci smernice INSPIRE
- [USGS](#) a [Earth explorer](#) - Satelitné snímky (napr. Landsat), topografické mapy, geologické a hydrologické údaje
- [Copernicus](#) a [Sentinel Hub](#) - Dáta zo satelitov Sentinel (napr. Sentinel-1: radarové dáta, Sentinel-2: optické snímky), klimatické modely, environmentálne údaje
- [GEOSS](#) – Satelitné snímky, meteorologické dáta, dáta o pôde a lesoch
- [Global Forest Watch](#) – Dáta o odlesňovaní, lesnom pokryve, požiaroch a ďalších environmentálnych procesoch



Ďalšie zdroje rastrových a vektorových údajov

- [OpenStreetMap](#) - vrstvy o doprave, budovách, infraštruktúre a iných geografických prvkoch
- [Geofabrik](#) - datasey z OpenStreetMap
- [DIVA-GIS](#) - administratívne hranice, transport, land cover
- [GADM](#) - údaje o administratívnych hraniciach krajín sveta
- [Natural Earth](#) – vektorové (napr. hranice, rieky) a rastrové (napr. výškopis, satelitné snímky) údaje
- [FAO GeoNetwork](#) - údaje pre poľnohospodárstvo, lesníctvo a environmentálne štúdie
- [WorldClim](#) - klimatické údaje
- [SEDAC](#) - Dáta o hustote obyvateľstva, infraštruktúre, klimatických rizikách
- [HydroSHEDS](#) – údaje o riečnych tokoch, povodiach a hydrologických charakteristikách
- [Urban Atlas](#) – vrstvy využitia územia
- [CORINE Land Cover](#) – údaje o pokrytí a využití krajiny v Európe



Subject	Description	Source	Format	Resolution
Administrative	Country outlines and administrative subdivisions for all areas (boundaries). The level of subdivisions that is available varies between countries.	GADM	Vector (lines)	
Inland water	Rivers, canals, and lakes. Separate files for line and area features.	Digital Chart of the World	Vector (line and areas)	
Roads	Roads	Digital Chart of the World	Vector (line)	
Railroads	Railroads	Digital Chart of the World	Vector (line)	
Elevation	SRTM30 dataset: CGAR-SRTM data aggregated to 30 seconds	CGAR SRTM 30	Grid	30 seconds
Land cover	Land cover, original data resampled onto a 30 seconds grid	SILC2000	Grid	30 seconds
Population	Population density (old)	CIBIN_2000 (Global grid-based population database)	Grid	30 seconds
Climate	Monthly climate data	WorldClim	Grid	30 seconds
Geocoder	A geocoder is a list of place names and their coordinates. The files you can download here are for use in DTM for automatic geocoding (to assign coordinates to places). The files should be placed in the 'ligazst' directory (old, use Biogeonames). They can also be used to map locations, however you can download more recent files from NIMA.	U.S. National Imagery and Mapping Agency's (NIMA) database of foreign geographic feature names	ZIP	



Zdroje mapových služieb

- Web Map Services (WMS)
- Prehľad mapových služieb ZBGIS
 - <https://www.geoportal.sk/sk/sluzby/mapove-sluzby/wms/wms-zbgis.html>
- Návod na prácu s WMS v QGIS
 - https://www.geoportal.sk/files/sluzby/wms_navody/navod_wms_wmts_qgis.pdf
- Národný geoportál – Mapové služby SAŽP
 - <http://tiles.geop.sazp.sk/base/service?>
- Mapové služby ŠGÚDŠ:
 - <https://www.geology.sk/geoinfoportal/mapove-sluzby-2/poskytovanie-udajov/>
- XYZ Tile Layers:
 - OpenStreetMap
`http://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png`
 - Google Maps
`https://mt1.google.com/vt/lyrs=m&x={x}&y={y}&z={z}`
 - Google Satellite
`https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}`
 - Google Maps Terrain
`http://mt0.google.com/vt/lyrs=p&hl=en&x={x}&y={y}&z={z}`

Vybraná služba ZBGIS	Link pre pripojenie
ZBGIS - všetky kategórie	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_wms_featureinfo/service.svc/get
Administratívne hranice	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_administrativne_hranice_wms_featureinfo/service.svc/get
Výškopis	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_vyskopis_wms_featureinfo/service.svc/get
Povrch	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_povrch_wms_featureinfo/service.svc/get
Ortofotomozaika	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_ortofoto_wms/service.svc/get
Vodstvo	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_vodstvo_wms_featureinfo/service.svc/get
Vegetácia	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_vegetacia_wms_featureinfo/service.svc/get
Digitálny model reliéfu (DMR3.5)	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_dmr3_wms/service.svc/get
Topografické mapy	https://zbgisws.skgeodesy.sk/retrn_wms/service.svc/get
III. Vojské mapovanie	https://zbgisws.skgeodesy.sk/hm_III_vm/service.svc/get

Vybraná služba ŠGÚDŠ	Link pre pripojenie
Geologická mapa SR 1 : 1 000 000	https://ags.geology.sk/arcgis/services/WebServices/GM50/MapServer/WMServer
Tektonická mapa SR 1 : 500 000	https://ags.geology.sk/arcgis/services/WebServices/TM500/MapServer/WMServer
Geomorfologické členenie SR 1 : 50 000	https://ags.geology.sk/arcgis/services/WebServices/GMC50/MapServer/WMServer