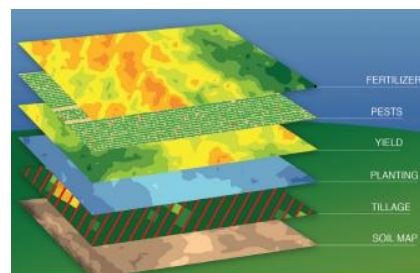


## B4. GIS a GPS – přehled technického zařízení

Co jsou GIS? GIS neboli „geografické informační systémy“ jsou počítačové nástroje používané k ukládání, vizualizaci, analýze a interpretaci geografických dat. Geografická data (také nazývaná prostorová nebo geoprostorová data) identifikují geografickou polohu prvků na zemském povrchu. Tato data zahrnují cokoli, co lze přiřadit k místu na zeměkouli, cokoli, co lze zmapovat. Typy prostorových dat jsou například silnice, hranice zemí a pole.

Systém GIS využívá počítačové software ke shromažďování, správě a analýze dat na základě geografických snímků zemského povrchu a vizualizuje data na mapě. *Mapovací software GIS* využívá prostorová data k vytváření map a 3D modelů z vrstev vizuálních informací, které jsou uloženy ve snímcích z GIS. Průmyslová odvětví a agentury využívají GIS k lepší komunikaci a řešení problémů spojených s geografickými polohami a vlastnostmi objektů.



**Jak GIS fungují?** Systémy GIS se obecně skládají z následujících prvků:

- Mapy, které obsahují vrstvy geografických dat.
- Data, tabulky a snímky, které spojují data s konkrétním místem.
- Prostorová analýza pomáhá při rozhodování, dává uživatelům větší jistotu při předpovídání budoucích situací.
- Mobilní aplikace umožňují používat data GIS kdekoli a kdykoli.



Ukázka datové vrstvy (nahore)  
přístupné v rámci typického online  
systému řízení farmy  
“sa.catapult.org.uk”

Obecně se data získaná z GIS zpracovávají ve třech krocích:

- Vizualizace dat. Geografické údaje se zobrazují v softwaru GIS.
- Kombinace dat. Vrstvy dat se skládají do map.
- Dotazování. Zpracovávají se odpovědi na dotazy týkající se jednotlivých vrstev dat.

Zdroje geografických informačních systémů:

- Data Natural Earth – data GIS ve veřejných doménách.
- Esri Open Data – nabízí téměř 70 000 sad otevřených dat od 4 000 organizací.
- USGS Earth Explorer – Data dálkového průzkumu a přístup k jedné z největších databází satelitních a leteckých snímků.
- OpenStreetMap (OSM).
- Středisko socioekonomických dat a aplikací (SEDAC): poskytuje globální socioekonomická data z 15 různých: zemědělství, klimatu, ochrany, správy věcí veřejných, rizik, zdraví, infrastruktury, využívání půdy, moře a pobřeží, populace, chudoby, dálkového průzkumu Země, udržitelnosti, městské zástavby a vodních ploch.
- Copernicus Open Access Hub<sup>1</sup> nebo z online datového přístupového bodu EUMETSAT Copernicus v závislosti na typu dat.

<sup>1</sup>Copernicus Open Access Hub: Data a informace poskytované službou Copernicus jsou zpřístupněny uživatelům prostřednictvím webových stránek služeb. Ve většině případů lze data a informace procházet/objevovat bez předchozí registrace, ale ke stažení je nutná registrace. Pozorování Země je považováno za veřejné statky, data dodávaná družicemi Sentinel a data a informace poskytované 6 službami Copernicus jsou uživatelům k dispozici zdarma, v plném rozsahu a na otevřeném základě.

- Online databáze United Nations Environmental Data Explorer.
- Globální satelitní snímky NASA Earth Observations (NEO) dostupné ve formátech JPEG, PNG, Google Earth a GeoTIFF.
- Data dodávaná družicemi Sentinel lze stáhnout buď z ESA Copernicus Open Access Hub nebo z EUMETSAT Copernicus Online Data Access Point v závislosti na typu dat.

**Co je GPS – Global Positioning System** je satelitní navigační systém, který se skládá ze sady funkčních *satelitů*. GPS funguje za jakýchkoli povětrnostních podmínek, kdekoli na světě, 24 hodin denně, bez poplatků za předplatné nebo nastavení.

Dnes fungují dva satelitní systémy: *americký GPS* a *evropský Galileo*. Oficiální název „United States Department of Defence“ (USDOD) pro GPS je NAVSTAR. Oba satelitní systémy se skládají z 24 funkčních satelitů (každý s několika záložními satelity).

**JAK FUNGUJÍ SATELITY?** Satelity obíhají Zemi dvakrát denně po přesné oběžné dráze. Každý satelit vysílá jedinečný signál a má orbitální parametry, které umožňují zařízením GPS dekodovat a vypočítat přesnou polohu satelitu. Přijímače GPS používají tyto informace k výpočtu přesné polohy objektu a jakmile je poloha určena, jednotka GPS poskytuje další informace o objektu.

**JAK PŘESNÉ JSOU GPS?** Dnešní přijímače GPS jsou extrémně přesné: *Garmin GPS* přijímače jsou obvykle přesné s tolerancí do 10 metrů, přijímače založené na systému Galileo jsou mnohem přesnější. Přesnost je ještě lepší na vodě, protože neexistují žádné překážky, které by rušily signál.

### DALŠÍ SYSTÉMY GPS

Ve světě existují další systémy podobné GPS, které jsou všechny klasifikovány jako *globální navigační satelitní systémy* (GNSS). Většina přijímačů Garmin sleduje GPS, GLONASS a Galileo a některé regionální varianty dokonce sledují BeiDou a QZSS. Ty se někdy označují jako *multikonstelační přijímače*, protože sledují a využívají více družicových konstelací. V rámci novějších produktů Garmin můžete sledovat téměř 20 nebo 30 satelitů.

### NĚKTERÉ ZAJÍMAVÉ INFORMACE OP SATELITECH



Systémy satelitů obíhají kolem Země ve výšce asi 35 500 km. Neustále jsou v pohybu a provedou dva úplné oběhy kolem Země za méně než 24 hodin. Pohybují se rychlostí zhruba 11 000 kilometrů za hodinu.

První GPS satelit byl vypuštěn v roce 1978 v USA.

V roce 1994 bylo dosaženo úplné konstelace 24 satelitů.

Evropský program Galileo byl zahájen v roce 2003.

Služby systému Galileo byly plně funkční v roce 2020.

Galileo je kompatibilní s americkým GPS, ruským GLONASS a čínským systémem BeiDou.

Systém Galileo byl vyvinut EU, ale ve spolupráci s Čínou, Švýcarskem, Norskem, Marokem, Ukrajinou a Izraelem.

Náklady na Galileo se odhadují až na 10 miliard Eur.

Evropské centrum Galileo se nachází v Praze, v České republice.

GPS satelit váží přibližně 900 kg.

Satelity GPS jsou napájeny solární energií, ale pro případ zatmění Slunce mají na palubě záložní baterie.

Výkon vysílače je pouze 50 wattů nebo i menší.

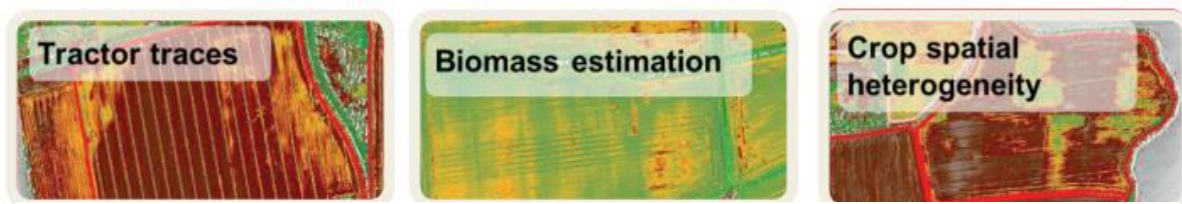
## POUŽITÍ SATELITŮ V ZEMĚDĚLSTVÍ

Copernicus je program Evropské unie pro pozorování Země, který pro Evropskou komisi koordinuje a řídí Agentura Evropské unie pro vesmírný program ve spolupráci s Evropskou kosmickou agenturou (ESA) a členskými státy EU.

ESA vyvinula nové systémy družic Sentinel speciálně určené pro potřeby programu Copernicus.

Každá mise Sentinel je založena na konstelaci satelitů, které umožňují multispektrální zobrazování země, oceánů a atmosférického monitorování.

- Sentinel-1 (2016) pro pozemní a oceánské služby.
- Sentinel-2 (2015) je určen pro monitorování krajiny: snímky vegetace, půdního a vodního pokryvu, vnitrozemských vodních cest a pobřežních oblastí.
- Sentinel-3, 4, 5 a 6 jsou systémy, které vyhledávají údaje o životním prostředí a klimatu, o množství stopových plynů a aerosolů ovlivňujících kvalitu ovzduší a klima.



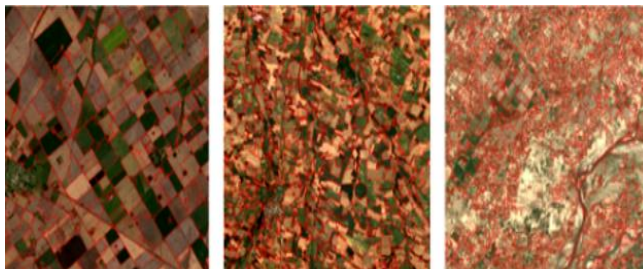
Spectral snímek od Sentinelu 2. Příklad tří vrstev, získaný po zpracování satelitního snímku

“sa.catapult.org.uk”

Technickou implementaci zajišťuje „fond Evropské komise Copernicus“ prostřednictvím specializovaných orgánů: ESA (Evropská kosmická agentura), EUMETSAT (Evropská organizace pro využívání meteorologických družic), EEA (Evropská agentura pro životní prostředí), ECMWF (Evropské centrum pro předpovědi počasí).

Díky aplikacím založeným na GPS je možné lépe organizovat zemědělské činnosti – jako je plánování farmy, mapování polí, sledování výnosů, sledování půdy, navádění traktorů, vyhledávání škůdců plodin, optimalizace použití hnojiv atp.

GPS aplikace umožňuje zemědělcům pracovat v kterékoliv době, i za nepříznivých podmínek, jako je déšť, prach, mlha a tma, kdy je viditelnost pole minimální. Údaje o hranicích polí, umístění silnic a cest, zavlažovacích systémech a zjištěných problémových oblastí v plochách plodin (jako jsou např. plevely nebo choroby), lze kombinovat s údaji GPS a používat je pro navigaci strojů a technologií na konkrétních místech. Lze sledovat historii o provedených operacích a procesech, historii vzorků půdy a monitorovat historii všech prováděných operací po dlouhou dobu.



Detailní snímky polí, na kterých lze detekovat problematické oblasti jako je kvalita porostu, sucho atp.

“sa.catapult.org.uk”

## **Souhrn:**

Geografické informační systémy jsou počítačové nástroje používané k ukládání, vizualizaci, analýze a interpretaci geografických dat. Geografické údaje identifikují geografickou polohu objektů. Tato data zahrnují cokoli, co lze přiřadit k místu na zemské kouli, cokoli, co lze zmapovat. Systém GIS využívá počítače a software ke shromažďování, správě a analýze dat na základě geografie a vizualizuje data na mapě. Mapovací software GIS využívá prostorová data k vytváření map a 3D modelů z vrstev vizuálních informací, které odhalují vzory a vztahy v datech GIS. GIS obecně provádí úkoly ve třech krocích: vizualizace dat (data se zobrazují v softwaru GIS, vrstvy dat se skládají do map a jsou zodpovězeny dotazy na hodnoty ve vrstvených datech).

GPS – Global Positioning System je satelitní navigační systém, který se skládá ze sady funkčních satelitů. GPS funguje za jakýchkoli povětrnostních podmínek, kdekoli na světě, 24 hodin denně, bez poplatků za předplatné nebo nastavení. Dnes fungují dva satelitní systémy: americký GPS a evropský Galileo. Oba satelitní systémy se skládají z 24 funkčních satelitů (každý s několika záložními satelity). Copernicus je program Evropské unie pro pozorování Země, který pro Evropskou komisi koordinuje a řídí Agentura Evropské unie pro vesmírný program. Díky aplikacím založeným na GPS je možné podporovat většinu pracovních činností zemědělce – jako je např. plánování, rozhodování, řízení zemědělských strojů a technologií, mapování a odhady výnosů.

\*\*\*

## **Odkazy na literární zdroje:**

Satellites for agriculture, AHDB, [comms@ahdb.org.uk](mailto:comms@ahdb.org.uk), website: [sa.catapult.org.uk](http://sa.catapult.org.uk)

[https://simple.wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](https://simple.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System)

<https://www.geotab.com/blog/what-is-gps/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic\\_information\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system)

\*\*\*

## **Klíčová slova:**

*geografické informační systémy*

*geografické údaje*

*geografická lokace*

*mapovací software*

*prostorová data*

*Globální Polohovací Systém*

*navigační systém*

*satelity*

*Americká GPS*

*Evropský Galileo*

*NAVSTAR*

*Garmin*

*globální navigační satelitní systémy*

*multikonstelační přijímače*

*Copernicus*

*Evropská kosmická agentura*  
*Sentinely*