



Gisat

Družicová data

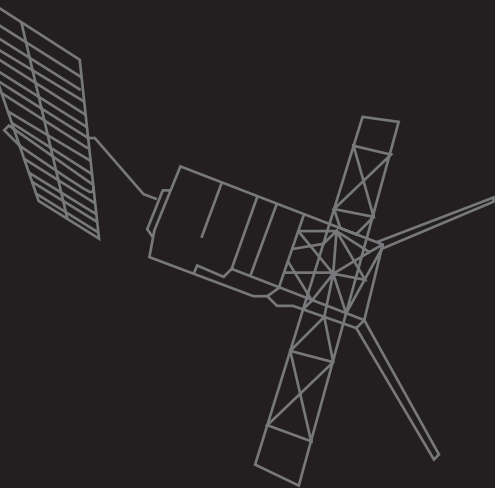
Přehled dostupných dat a jejich využití

Družicové snímky se v posledním desetiletí staly jedním z nejčastěji využívaných zdrojů geografické informace v mnoha oborech lidské činnosti. Bylo to umožněno zejména rychlým technologickým vývojem v oblasti dálkového průzkumu Země, díky kterému se tento obor přesunul z oblasti výzkumné a vojenské do komerční sféry. V dnešní době již neexistují prakticky žádná omezení pokud jde o dostupnost družicových dat a jejich využití. Počet družic pořizujících obrazová data pro komerční účely se dnes pohybuje v několika desítkách a v následujících letech je plánováno uvést do provozu řadu dalších družicových systémů. Prakticky každý uživatel tak má možnost vybrat si data, která budou vyhovovat jeho potřebám a požadavkům.

Obrovský posun nastal především v oblasti prostorového rozlišení. Nejnovější družice dnes umožňují získat snímky s přesností lepší než 1 m vhodné pro mapování v měřítcích 1:5 000 až 1:10 000. I při tomto detailu si zachovávají družicová data vysoké spektrální rozlišení a v barevném režimu jsou snímky vždy pořizovány také v oblasti infračervené části optického spektra. Současně jsou dnes také k dispozici specifické družicové systémy pořizující data radarová nebo hyperspektrální.

Stále častější využívání družicových snímků je umožněno jejich lepší dostupností. Až na výjimky byl uživatel dříve odkázán na archívy snímků pořizovaných bez ohledu na klimatické podmínky nebo přání zákazníka. V dnešní době již většina komerčně orientovaných družicových systémů umožňuje pořízení snímků na základě individuální žádosti zákazníka. Ten má možnost přesně definovat území, vybrat vhodné časové období i další parametry požadovaných družicových dat.

Veškerá pořizovaná data jsou vždy archivována. Díky tomu stále narůstá počet aplikací založených na studiu vývoje a posouzení změn nejrůznějších aspektů životního prostředí. Rozsáhlé archívy v kombinaci se snadnou dostupností aktuálních snímků prakticky jakéhokoliv území povyšují družicová data na neocenitelný informační zdroj a činí z nich mapovací nástroj dostupný každému uživateli. Ceny družicových snímků se přizpůsobily konkurenčnímu prostředí na trhu geografických dat a díky tomu se družicová data stále častěji stávají efektivnější alternativou použití klasických postupů, např. leteckého snímkování nebo pozemního mapování.



Druhy družicových dat

Na následujících listech této brožury naleznete výčet dostupných družicových dat a jejich využití. Pro větší přehlednost je použito rozdělení dat do tří kategorií podle prostorového rozlišení a samostatný list je věnován i skupině družic pořizující data radarová.



Data s nízkým a středním rozlišením



Data s vysokým rozlišením



Data s velmi vysokým rozlišením



Radarová data

Data s nízkým a středním rozlišením

Družicová data s nízkým rozlišením jsou charakterizována prostorovým rozlišením v řádu 1 km, u dat se středním rozlišením se tato hodnota pohybuje v řádu 100 m. Jedná se o data, která jsou pořizována výhradně v multi-spektrálním režimu zahrnujícím viditelnou a infračervenou část optického spektra. Vzhledem k široké šířce záběru je u těchto družic zpravidla zaručeno pořizování dat s denní až několikadenní frekvencí. Tato data jsou vhodná pro mapování v měřítku okolo 1:1 000 000.



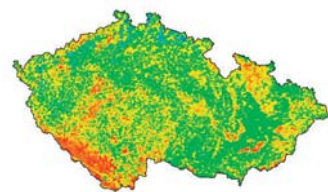
Zimní snímek jižní Evropy (MERIS)
Copyright © European Space Agency [2005]

APLIKACE

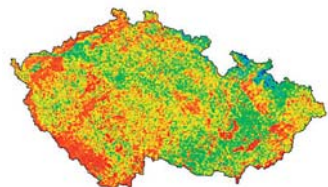
- › globální a kontinentální mapování
- › sledování stavu a vývoje vegetace
- › modelování vývoje zemědělských plodin a předpovídání výnosů
- › monitorování rozsáhlých přírodních katastrof
- › sledování stavu a vývoje sněhového pokryvu a ledovců
- › sledování stavu a vývoje atmosféry a oceánů

TYPY DAT

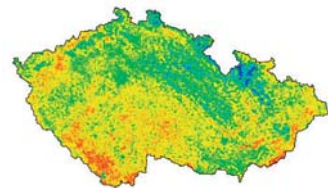
Družicová data	Rozlišení [m]	Počet spektr. pásem	Velikost scény [km]	Rok startu
NOAA	1 100	5	2 600×2 600	1978
OrbView 2	1 130	8	2 800×2 800	1997
SPOT Vegetation	1 000	4	2 250×2 250	1998
MERIS	300	15	1 150×1 150	2002
MODIS	250–1 000	36	2 330×2 330	1999
IRS WiFS	188	2	806×806	1996



NOAA NDVI 1



NOAA NDVI 2



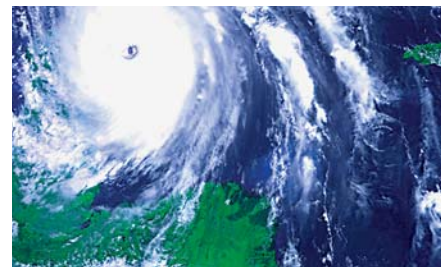
NOAA NDVI 3



Vývoj vegetačního indexu v roce 1995 (NOAA)
© GISAT [1995]



Povodně na toku Labe v roce 2002 (MODIS)
Copyright © NASA GSFC [2002]



Hurikán Wilma, Florida (SPOT Vegetation)
Copyright © CNES [2005]

Data s vysokým rozlišením



Družicová data s vysokým rozlišením jsou charakterizována prostorovým rozlišením v řádu 10 m. Tato data jsou často pořizována současně v panchromatickém a multispektrálním režimu s významným podílem spektrálních pásem pokrývajících jednotlivé části infračerveného optického spektra. Některé družice pořizují data výhradně v pravidelném, zpravidla několikátýdenním intervalu, modernější družice umožňují pořízení dat na základě konkrétní žádosti zákazníka. V obou případech jsou k dispozici rozsáhlé archivy dat pořízených od počátku existence jednotlivých družic. Tato data jsou vhodná pro mapování nebo aktualizaci map v měřítcích 1:100 000–1:25 000.



Praha a okolí letiště Ruzyně (SPOT 5)
Distributed by SpotImage, © CNES [2003]

APLIKACE

- › regionální mapování
- › mapování stavu, vývoje a změn v krajině (land cover/land use)
- › regionální plánování
- › monitorování rozvoje měst
- › sledování stavu a vývoje vegetace
- › mapování zemědělských ploch a klasifikace zemědělských plodin
- › sledování stavu lesních porostů a klasifikace lesních ekosystémů
- › sledování lesní těžby
- › geologické mapování
- › geomorfologické mapování
- › mapování důsledků přírodních katastrof
- › tvorba digitálního modelu terénu



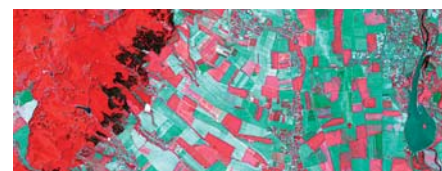
Tok Dunaje jižně od Šumavy (ASTER)
© NASA, ERSDAC [2003]



Zemědělská krajina na Roudnicku (IRS P6)
Original data EUROMAP, © ANTRIX, SI [2005]

TYPY DAT

Družice	Rozlišení [m]		Počet spektr. pásem	Velikost scény [km]	Rok startu
	PAN	MS			
LANDSAT 5		30	7	180×180	1984
LANDSAT 7	15	30	7	180×180	1999
SPOT 1/2/3	10	20	3	60×60	1986/1990/1993
SPOT 4	10	20	4	60×60	1998
SPOT 5	2,5–5	10	4	60×60	2002
IRS 1C/1D/P6	5	20–23	4	140×140	1995/1997/2003
IRS AWiFS		60	4	370×370	2003
ASTER		15–90	14	60×60	1999
HYPERION		30	220	7,7×42	2000
ALI	10	30	10	37×42	2000
DMC		32	3	640×640	2003



Povážská nížina v okolí Piešťan (Landsat 5)
Distributed by EURIMAGE S.p.A. [1990]

Data s velmi vysokým rozlišením



Družicová data s velmi vysokým rozlišením jsou charakterizována prostorovým rozlišením v řádu 1 m. Tato data mohou být pořizována pouze v panchromatickém režimu, častěji však v kombinaci panchromatického a multispektrálního režimu. Jedná se v současnosti o nejrychleji se rozvíjející sektor dálkového průzkumu Země. Většina družic této kategorie představuje nejmodernější družicové systémy disponující velkou flexibilitou pokud jde o pořizování dat podle konkrétních požadavků zákazníka. Tato data jsou vhodná pro mapování nebo aktualizaci map v měřítcích 1:25 000–1:5 000.



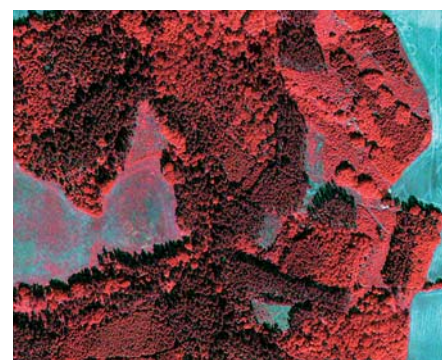
Centrum Prahy (IKONOS)
© European Space Imaging, EUSI [2003]

APLIKACE

- › podrobné mapování
- › urbanistické studie
- › 3D modely měst
- › precizní zemědělství
- › kontrola zemědělských aktivit
- › plánování a projektování liniových staveb
- › mapování dopravních sítí
- › inventarizace lesních porostů
- › mapování rozptýlené vegetace
- › monitorování povrchových dolů, skládek a rekultivace
- › mapování půdní eroze
- › plánování a organizace humanitární pomoci
- › pojišťovnictví
- › tvorba digitálního modelu terénu



Frenštát pod Radhoštěm (EROS)
© ImageSat International N.V. [2005]



Lesy v okolí Blatna (QuickBird)
Distributed by EURIMAGE S. p. A. [2003]

TYPY DAT

Družice	Rozlišení [m]		Počet spektr. pásem	Velikost scény [km]	Rok startu
	PAN	MS			
QuickBird	0,6	2,4	4	16×16	2001
EROS B	0,7			7×7	2006
OrbView 3	1	4	4	8×8	2003
IKONOS	1	4	4	11×11	1999
KOMPSAT-2	1	4	4	15×15	2006
EROS A	1,8		1	14×14	2000
Formosat-2	2	8	4	24×24	2004
KOSMOS	2		1	40×40	1992
Cartosat-1	2,5		1	30×30	2005



Struktura zemědělské krajiny (OrbView 3)
Copyright © GeoEye [2006]

Radarová data

Radarová družicová data představují specifickou kategorii dat, která jsou pořizována v mikrovlnné části elektromagnetického spektra. Díky tomu mohou být radarové snímky pořízeny za jakéhokoliv počasí, ve dne i v noci. V současnosti jsou k dispozici radarová data s prostorovým rozlišením v řádu 10 m, v nejbližším období jsou však plánovány radarové družicové systémy s metrovým rozlišením. Radarová data vhodně doplňují standardní data optická zejména v situacích, kdy klimatické a povětrnostní podmínky znemožňují pořízení jiných snímků.



Pohoří Jeseník a Bruntálsko (ERS-1)
Copyright © European Space Agency [1995]

APLIKACE

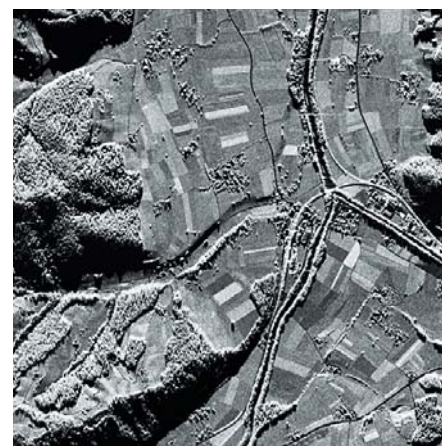
- › mapování záplav a záplavových oblastí
- › geomorfologické mapování
- › mapování seismických pohybů, sedání a sesuvů půdy
- › sledování pohybu lodí, zjišťování znečištění moří a oceánů
- › mapování a monitorování vývoje ledovců
- › mapování a monitorování tropických pralesů
- › tvorba digitálního modelu terénu

TYPY DAT

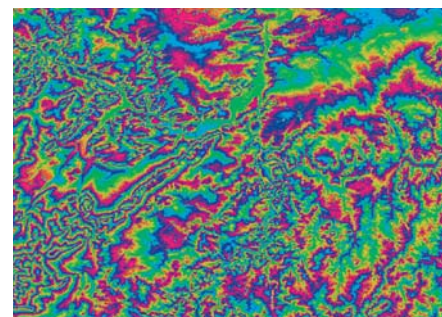
Družicová data	Rozlišení [m]	Velikost scény [km]	Rok startu
ERS-1/2	25	100×100	1991/1994
Radarsat Fine	8	50×50	1995
Radarsat Standard	25	100×100	1995
Radarsat Wide	30	300×300	1995
Envisat	30	100×100	2002
Envisat Wide	150	400×400	2002



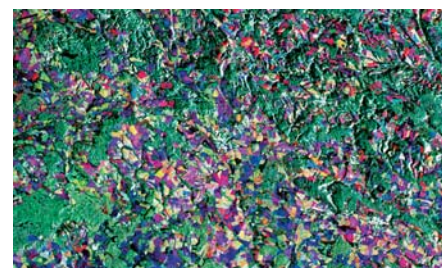
Území podél toku Dunaje v severním Rakousku – multitemporální kombinace (Envisat)
Copyright © European Space Agency [2003]



Simulace radarových dat s rozlišením 1 m
(TerraSAR-X), © Infoterra GmbH [2005]



Interferogram na základě dat ERS-1
© GISAT / European Space Agency [1995]



Jičínsko – multitemporální kombinace (ERS-2)
Copyright © European Space Agency [2001]

Pojmy u družicových dat, které byste měli znát

Prostorové (geometrické) rozlišení

Představuje minimální velikost objektu, který lze na družicovém snímku identifikovat. Prakticky všechna družicová data jsou dnes pořizována v digitální podobě a prostorové rozlišení je tedy zpravidla reprezentováno velikostí jednoho bodu (pixelu), který tvoří základní jednotku každého digitálního obrazu. Prostorové rozlišení je základním parametrem při výběru typu družicového snímku pro mapování ve zvoleném měřítku.

Spektrální rozlišení

Ovlivňuje množství a typ tematické informace, kterou je možné z družicového snímku získat (např. odlišení různých druhů vegetace a dalších typů zemského povrchu). Podle počtu a rozsahu spektrálních pásem, ve kterých byla data pořizena, rozlišujeme:

- **Panchromatická (černobílá) data** – popisují odrazivost v jednom spektrálním pásmu zpravidla v rozsahu viditelného a blízkého infračerveného spektra.
- **Multispektrální (barevná) data** – popisují odrazivost v minimálně třech spektrálních pásmech, které zpravidla zahrnují viditelnou a infračervenou část optického spektra. Multispektrální data se často pořizují současně s panchromatickými daty, ale s nižším prostorovým rozlišením.
- **Hyperspektrální data** – popisují odrazivost v desítkách až stovkách velmi úzkých spektrálních pásem se zaměřením na odlišení velmi jemných charakteristik zemského povrchu.
- **Radarová data** – popisují odrazivost v mikrovlnné části elektromagnetického spektra, mohou zahrnovat různé typy polarizace nebo měření na více frekvencích.

Velikost scény

Každý družicový senzor má definovanou šířku záběru, která je rozhodující veličinou pro stanovení velikosti družicové scény. Pro některé typy dat představuje družicová scéna minimální plochu, kterou si může zákazník objednat. Často jsou však nabízeny i menší části scény (tzv. čtvrtscény, miniscény). Pokud je zájmové území větší než standardní scéna, pak je nutné zakoupit více družicových scén a provést jejich mozaikování. V případě družicových dat s velmi vysokým rozlišením zákazník definuje své území obecným polygonem bez ohledu na velikost družicové scény. Při splnění minimální plochy pak obdrží pouze data respektující jím dodanou hranici bez ohledu na klad pořizovaných scén.

Zpracování družicových dat

Družicová data jsou zpravidla dodávána v podobě, která neumožňuje jejich okamžité využití jako mapového podkladu.

- **Geometrické zpracování (ortorektifikace)** – převedení geometrie původních dat do geometrie vybrané mapové projekce. Podobně jako v případě leteckých ortofotomap pouze družicové ortofoto zaručuje dostatečnou přesnost produktu a jeho využitelnost jako samostatného mapového podkladu nebo součásti existující databáze GIS. Při splnění všech nutných podmínek (zejména existence vhodného digitálního modelu terénu) lze dosáhnout polohové střední chyby odpovídající prostorovému rozlišení zpracovávaných dat.
- **Pan-Sharpening** – pokud jsou k dispozici současně panchromatická a multispektrální data, je možné provést digitální spojení, jehož výsledkem je produkt s barevnou informací obsaženou v multispektrálních datech, avšak s vyšším prostorovým rozlišením dat panchromatických.
- **Multispektrální zpracování** – pro vyhodnocení multispektrálních dat lze volit ze široké škály možných zpracovatelských postupů (výběr vhodné barevné kombinace, multispektrální analýza, různé typy klasifikací, ...) a tak maximálně využít jejich velký informační potenciál pro podporu tematických aplikací.



Postup pro objednání družicových dat

Pro úspěšné objednání družicových dat je nutné poskytnout zejména tyto údaje:

- ▶ typ družicových dat (družice, režim snímání)
- ▶ zájmové území (hranice území v zeměpisných souřadnicích)
- ▶ požadovaný termín pořízení dat (pro archivní i nově pořizovaná data)
- ▶ vybrané technické parametry (formát dat, médium, úroveň předzpracování, ...)
- ▶ podrobnosti o aplikaci a konečném uživateli (z licenčních důvodů)

Kde je možné družicová data objednat

Firma GISAT působí jako autorizovaný distributor prakticky všech světových provozovatelů komerčních družicových systémů. Zájemcům o družicové snímky poskytuje veškerý servis zahrnující doporučení vhodných dat pro různé aplikace, prohledání všech dostupných archivů a poskytnutí náhledů (tzv. quicklook) vybraných snímků, přípravu žádosti pro pořízení nových dat, objednání a dodání vybraných dat.

V rámci dodání družicových dat je každému zdarma nabídnuta konzultace týkající se případných možností jejich zpracování. Všichni zájemci tak mohou získat mapový produkt (zpravidla družicové ortofoto) s požadovanými parametry či další tematické informace.

V případě, že uživatel dává přednost vlastnímu zpracování dat, GISAT poskytuje i vhodné softwarové řešení:

- ▶ **Geomatica** – profesionální program pro zpracování obrazových dat a obrazovou analýzu
- ▶ **Geomatica OrthoEngine** – fotogrammetrické řešení pro ortorektifikaci, mozaikování a generaci DMT
- ▶ **eCognition** – objektivě orientovaná segmentace a klasifikace obrazových dat

Ke všem programům je také nabízena kompletní uživatelská podpora a školení.

foto na obálce: ESA

Kontakt

Gisat s.r.o.
Charkovská 7
101 00 Praha 10
Česká republika

Tel: +420 271 741 935
Fax: +420 271 741 935
gisat@gisat.cz
www.gisat.cz