

# Nadstavby **Leica Geosystems** pro ArcGIS

Společnost Leica Geosystems Geospatial Imaging nabízí širokou škálu software ke zpracování leteckých a satelitních snímků, nejznámějším je asi ERDAS IMAGINE.

Ve spolupráci se společností ESRI byly vytvořeny nadstavby umožňující zpracování takovýchto dat i v prostředí ArcGIS. V naší republice je z nich nejrozšířenější Image Analysis pro ArcGIS, který umožňuje základní zpracování rastrových dat v prostředí ArcGIS. Druhou je pak Stereo Analyst pro ArcGIS vhodný pro získání 3D informací z původních rastrových dat. Dalšími zde uvedenými nadstavbami jsou LIDAR Analyst pro zpracování lidarových dat a Feature Analyst uzpůsobený k získání kvalitativních informací z leteckých a družicových snímků. Tyto dvě nadstavby vyvinula společnost VLS jak pro ArcGIS, tak i pro IMAGINE.

Uživatelé ArcGIS určitě ocení možnost práce s rastrovými daty ve známém prostředí svého software a ušetří čas tím, že data nemusejí převádět do jiných formátů.

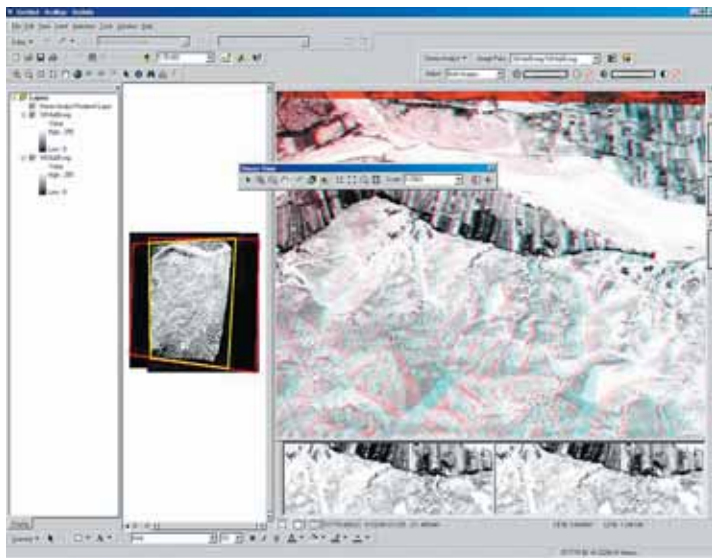
## Image Analysis pro ArcGIS

Image Analysis pro ArcGIS obsahuje řadu nástrojů pro základní zpracování rastrových dat, jejich zvýraznění a analýzu. Uživatel si může upravit surová rastrová data a vytvořit tak doplňková data GIS, např. snímky registrovat do souřadnicového systému, analyzovat a získat z nich vektorové informace. Image Analysis pro ArcGIS podporuje přes 60 obrazových formátů.

Prvním krokem při zpracování bývá příprava dat. Pro zpřehlednění obrazu je možné použít různé filtry a odstranit tak šum v obraze, nástroji pro radiometrické zvýraznění lze upravit histogram či provést inverzi jasu. Dalšími metodami pro ještě lepší výsledek jsou různé barevné transformace a vegetační indexy (SQRT, IR/R, Veg Index, NDVI, TNDVI). Zvýraznit obraz lze i dle výběru z určitého kanálu, použitím masky či výběrem určitého území.

Při mapování nebo jiných úlohách dbajících na přesnost je užitečná možnost prokreslení snímku snímek s vyšším prostorovým rozlišením, tzv. Merge. Pro snadnější práci s několika snímky najednou je vhodná funkce Layer Stack, která umožňuje zobrazení více snímků nad sebou a program s nimi pracuje jako s jediným snímkem o mnoha vrstvách. V Image Analysis lze snímek nebo vektor zasadit do souřadnicového systému dle referenčního obrazu včetně možnosti ortorektifikace. Souřadnicový systém pak lze libovolně měnit. Modely pro ortorektifikaci jsou v Image Analysis k dispozici pro snímky

z družic Landsat TM a MSS, SPOT – XS/XI, Pan, IKONOS RPC, Quickbird RPC, RPC a samozřejmě pro měřické letecké snímky.



Obr. 1. Image Analysis – analýza obrazu

Pro získání tematické informace jsou k dispozici klasické metody řízené a neřízené klasifikace. U neřízené klasifikace je užit algoritmus ISODATA. Řízená klasifikace obsahuje předdefinované algoritmy Maximum Likelihood, Mahalanobis Distance, Minimum Distance nebo klasifikace Parallelepiped. Pro opravdu snadný výběr trénovacích polí je zde nástroj Region Grow, který označí všechny shodné pixely s pixelem zadaným, přičemž míru shody určí zpracovatel.

Další možností získání tematické informace je automatická detekce změn, vyhodnocená porovnáním dvou snímků z různého časového období. Tematická rastrová data pak lze převádět na vektorová (např. shapefile) a také naopak.

Po provedení všech analýz je možné snímky mozaikovat. Oblasti překrytu mohou být přepočítány dle průměru, aktuálního zobrazení na obrazovce, minima nebo maxima. Při mozaikování je k dispozici mnoho nástrojů pro dosažení ideálního výsledku, např. vyrovnaní barev nebo oříznutí rámových značek u leteckých snímků.

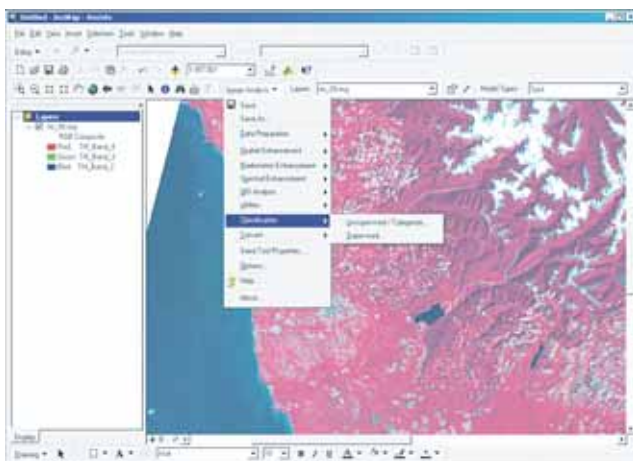
Téměř všechny nástroje jsou obsaženy i v aplikaci ArcToolbox (funkce geoprocessingu) a chovají se jako standardní nástroje ArcGIS, takže mohou být upravovány nebo propojeny s ostatními

nástroje GIS. Výhodou je možnost jejich zahrnutí do vlastních analytických modelů.

## Stereo Analyst pro ArcGIS

Stereo Analyst pro ArcGIS je nástroj upravený pro sběr, zpracování a uchování dvou i trojrozměrných dat v geodatabázi. Stereo Analyst užívá orientované obrazy vzniklé přímo ze surových dat, využívá snímky ve formě stereoskopického modelu, které mají překryt větší než 60 %. Za použití speciálního hardware či anaglyfových brýlí je pak sběr trojrozměrných informací či tvorba 3D shapefile poměrně snadná.

Nová verze Stereo Analyst pro ArcGIS 9.2 již umožňuje načítání hotových fotogrammetrických projektů (např. LPS). Podporovanými formáty zdrojových dat jsou LPS Block Files, SOCET SET, Image Station Automatic Triangulation (ISAT), MATCH-AT či IKONOS RPC Stereo data přes soubor metadata.txt. Přímou načtenou mohou být soubory typu NITF, kalibrované snímky z LPS nebo Image Analysis pro ArcGIS a SOCET SET (soubory SUP). Pokud je horizontální i vertikální souřadnicový systém definován pro orientované obrazy v aplikaci ArcMap, potom Stereo Analyst pro ArcGIS převede snímky automaticky na stejný souřadnicový systém.



Obr. 2. Stereo Analyst – update mapy

Orientované obrazy umožňují sběr 3D dat i bez modelu reliéfu. Možnost tvorby a zpracování pouze orientovaných snímků je rychlejší než geokorekce či ortorektifikace. Z dat získaných vyhodnocením orientovaných obrazů ve Stereo Analystu lze vytvořit digitální model reliéfu, který je možné využít pro ortorektifikaci samotných snímků. Přesnost ortorektifikovaného snímku je pak závislá na přesnosti digitalizace podkladového modelu.

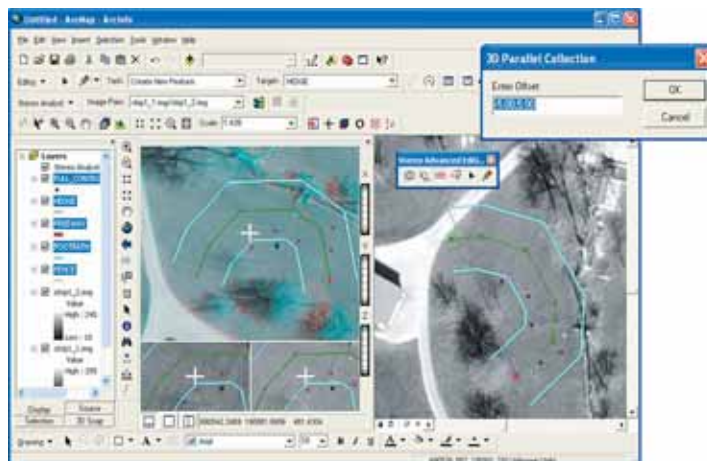
Mimo sběr a editaci jednotlivých prvků je možná také tvorba databáze prvků, které mohou být uchovány v geodatabázi ESRI. Výhodná je možnost sdílení dat a práce více uživateli, všichni se tak mohou na zpracování podílet zároveň. Pro práci s daty

v prostředí Stereo Analyst lze převést prvky na 3D a zpět na 2D, podpořeno je doplnění hodnot třetí dimenze. Prvky lze sbírat pomocí nástroje Grid, kde práci značně ulehčí funkce přichytávání kurzoru k terénu (snap to ground). Tato funkce si umí vytvářet vlastní tabulku, která je přidána k běžné atributové tabulce, a je tak umožněn snadný přístup a editace dat. Další usnadňující funkcí je indexování, které umožňuje upravovat data pro uživatelskou databázi a především usnadňuje manipulaci se „snap kurzorem“ při lokalizaci zájmového bodu.

Kromě orientace do souřadnicového systému a digitalizace trojrozměrných dat lze u snímků upravovat jas a kontrast či je jinak zvýrazňovat. Dále je možné měřit ve 3D prostředí svazitost či délky a výšky v terénu.

Data načtená ve Stereo View (prohlížeči Stereo Analystu) jsou synchronizovaná s daty v aplikaci ArcMap. Je tak výrazně zlepšena orientace, neboť pohybem v datech v prostředí ArcMap či Stereo Analyst se zároveň pohybujete nad stejným územím i v prostředí druhém. Nadstavba Stereo Analyst je plně integrována v prostředí ArcGIS pod licencí ArcView, ArcEditor i ArcInfo.

Informace o speciálním hardware (např. grafické karty, zařízení pro stereoskopické vyhodnocení apod.) podporovaném pro Stereo



Obr. 3. Stereo Analyst – paralelní sběr dat

Analyst naleznete na webové stránce <http://www.gi.leica-geosystems.com>.

## LIDAR Analyst pro ArcGIS

Důležitý nástroj pro zpracování lidarových dat. Tato data jsou pořizována aktivními systémy vysílajícími laserové pulsy a využívají se především pro stanovení výšek (topografie) a hloubek (nejčastěji vodních). LIDAR Analyst automatizuje sběr hlavních prvků dle 3D modelů povrchu – budovy, stromy a lesnaté oblasti. Výsledné vrstvy bývají nejčastěji ve formátu SHP, lze tvořit 2D i 3D vektory. Vertikální přesnost vrstev se pohybuje mezi 6 cm (za olistěných podmínek) a 12 cm (za neolistěných podmínek).

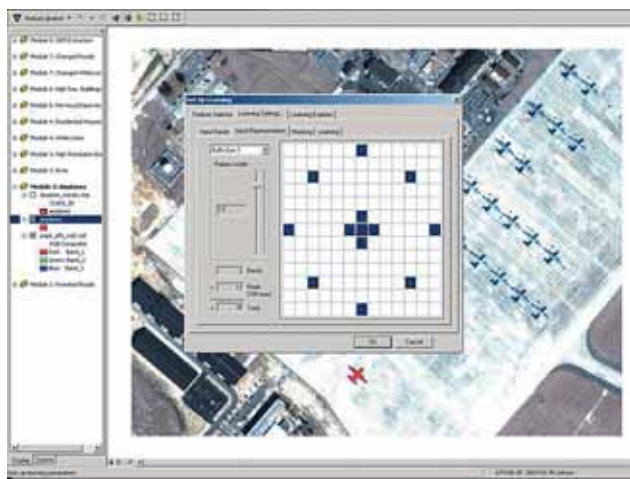
Další užitečnou schopností nadstavby LIDAR Analyst je automatická extrakce doplňujících informací o prvcích, jako je např. výška budov, plocha, obvod, typ střechy, šířka koruny stromu či poloměr jeho kmene. LIDAR Analyst obsahuje také nástroje pro editaci, stínování vrstev a celkové vyčištění dat (např. nástroj pro odstranění terénních nerovností). Z výsledných vrstev lze provádět výpočty viditelnosti a svažitosti. Podporovanými formáty jsou LAS, ASCII, GeoTIF a GRID.



Obr. 4. LIDAR Analyst – průběh zpracování (a) původní snímek, (b) extrahovaný výškový model, (c) výsledný obraz

## FEATURE Analyst pro ArcGIS

Obsahuje sadu nástrojů pro automatický sběr 2D a 3D prvků z rastrových dat. Velkou výhodou je schopnost tohoto modelu učit se. Uživatel zadá prvek svého zájmu, např. letadlo na snímcích s vysokým prostorovým rozlišením, a Feature Analyst již automaticky vyhledá všechny prvky stejného tvaru a vlastností. Tento prvek si zároveň může uložit do vlastní databáze a použít jej k identifikaci stejných objektů i příště. Ke sběru dat používá Feature Analyst prostorové znaky (velikost, tvar, textura, prostorová asociace a stín) spolu se spektrální informací. Výsledkem mohou být vektorové soubory.



Sběr dat pro identifikaci prvků je usnadněn pro prvky jako silnice, budovy, vodní plochy, vegetaci, prostupné a neprostupné povrchy, pro něž jsou již připraveny selektivní modely. Jednotlivé prvky lze různě kombinovat a editovat. Polygony lze převádět na linie nebo body. Prvky lze vyhledávat klasifikací

řízenou i neřízenou, navíc je zde možnost hierarchické klasifikace a při zpracování většího množství snímků je možné provádět dávkové klasifikace. Výsledky lze dále upravovat, např. při editaci budov je užitečná funkce „Square-up“, která automaticky upraví pravé úhly u vektorů budov. Lze provádět též výpočty plochy, obvodu, délky, šířky a orientace. Vektory pak mohou být převedeny na rastry a opačně.

Verze Feature Analyst Pro umožňuje navíc provádět analýzy hyperspektrálních dat, detekci změn, extrakci 3D prvků z digitálního modelu terénu, tvořit 3D shapefile nebo prokreslit snímek snímkem



Obr. 5. Feature Analyst – automatická extrakce zadaných prvků

s vyšším prostorovým rozlišením. Výhodou je zvýšená přesnost ve sběru dat a jednodušší přístup k produkci geoprostorových dat.

Další informace o software Leica Geosystems Geospatial Imaging naleznete na našich stránkách [www.arcddata.cz](http://www.arcddata.cz). V případě dalších dotazů či zájmu o školení nás neváhejte kontaktovat.

Mgr. Karolína Macháčková, ARCDATA PRAHA, s.r.o.