



# Úprava leteckých snímků pro vyhodnocování a interpretaci obsahu

Než přistoupíme k vyhodnocení leteckých snímků pokrývajících zájmové území je třeba snímky vhodně uspořádat. V první fázi se vytváří **volná sestava snímků** a následně poté **fotoschema**.

## VOLNÁ SESTAVA SNÍMKŮ



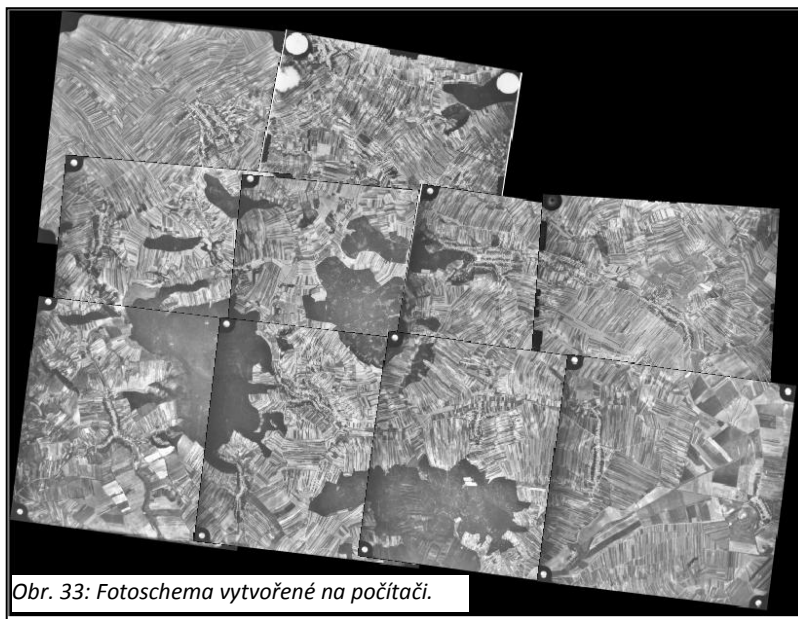
Volnou sestavou nazýváme skupinu snímků, položených jeden na druhý svými překryty. Položení snímků jeden na druhý musí být takové, aby situační čáry a obrysy přecházely pokud možno plynule z jednoho snímku na druhý. Tato volná sestava není dokumentem trvalým, po vyhodnocení se rozebírá.

Obr. 32: Práce studentů na volné sestavě snímků. Foto: H. Svatoňová.

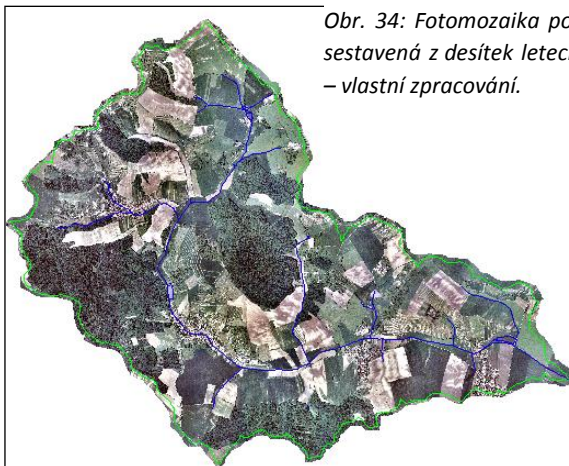
## FOTOMOZAIKA

Fotoschéma (používá se také název fotomozaika) je dokumentem trvalým (obr. 33). V současnosti se fotoschémata vytvářejí převážně počítačově.

Postupným přiřazováním dalších snímků celého území vznikne v paměti počítače **souvislý obraz celého území – fotomozaika**. Tu lze jako celek zvětšovat, vyhodnocovat přímo na obrazovce nebo reprodukovat a vytisknout jako analogový podklad pro účely dalšího využití.



Obr. 33: Fotoschema vytvořené na počítači.

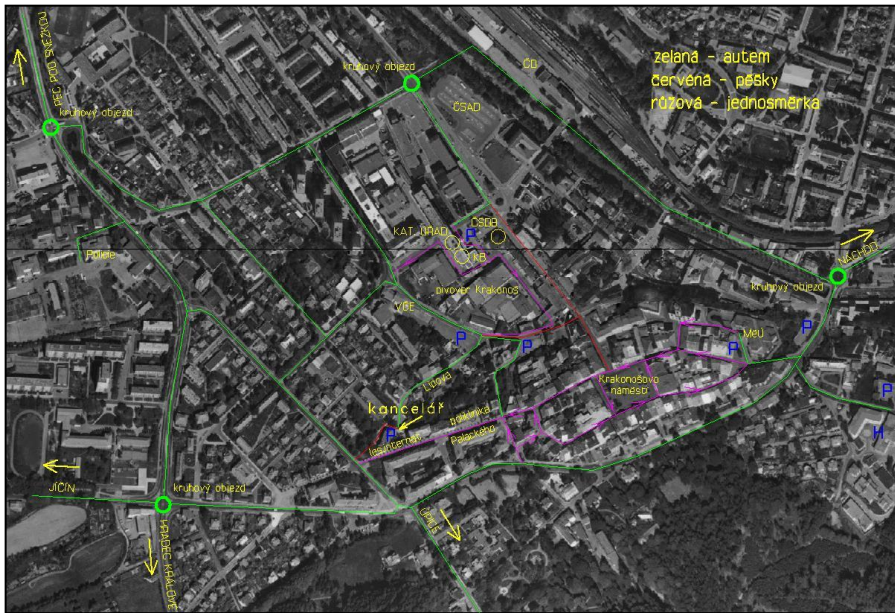


Obr. 34: Fotomozaika povodí Harasky o rozloze cca 50 km<sup>2</sup> sestavená z desítek leteckých fotografií. Zdroj: H. Svatoňová – vlastní zpracování.

## ORTOFOTOMAPY

Pro kartografickou tvorbu map s využitím leteckých snímků, stejně jako pro nejrůznější geografické aplikace, jsou vytvářeny **ortofotomapy**. Jsou to analogové (fotografické) nebo digitálně zpracované obrazy území, ve kterých jsou výhodně spojeny přednosti leteckého snímku a mapy.

**Ortofotomapa** je speciální kartografický model území, jehož polohopisným **obsahovým základem jsou letecké (družicové) snímky**. Ty jsou dále doplněny grafickým **barevným zvýrazněním** důležitých objektů (silnic jednotlivých tříd, vodních ploch), vrstevnic, geografickým názvoslovím, rámem mapy, popisem zeměpisné sítě, popisem rovinné souřadnicové sítě, legendami apod. Ortofotomapy jsou již zpracovány v konkrétním matematickém zobrazení, formátu a zvoleném měřítku. Poskytují tak kvalitativně vyšší a aktuální úroveň obrazu geografické reality než běžné mapy stejného území. Zachycují celou mnohotvárnost a jedinečnost geografického prostředí a přibližují tím uživatelům představu o skutečnosti lépe než klasické mapy, kde znázornění všech geografických objektů je řešeno jenom prostřednictvím formalizovaného klíče mapových značek.



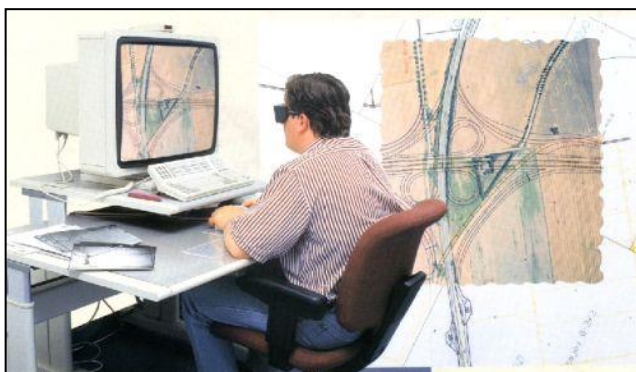
Mapy tohoto typu s obsahem družicových snímků se stále častěji objevují i ve školních atlasech a ve školních nástěnných, případně příručních mapách. Běžné je jejich uplatnění ve středních měřítkách v mapách oblastí i v plánech měst.

Obr. 35: Výřez z ortofotomapy, ortofotosnímek je doplněn popisem vybraných objektů.

Zdroj: <http://www.geodis.cz/>

## SOUČASNÁ TVORBA MAP A LETECKÉ SNÍMKY

Největšího rozmachu dosáhlo použití leteckých snímků v tvorbě a údržbě map. V tvorbě podrobných map velkých měřítek, základních a topografických map měřítek 1:10 000 respektive 1:25 000 se uplatňují **letecké měřické snímky**. Pořizují se jako černobílé nebo barevné v měřítkovém rozsahu 1:2 000 až 1:30 000 z výšek větších než 600 m nad terénem.



Obr. 36: Počítačová technologie dovoluje minimalizovat zaměření v terénu a pracovat nad stovkami stereoskopických modelů najednou. Operátor vidí pomocí speciálních brýlí obraz terénu prostorově. Zdroj: <http://www.geodis.cz/>.

To, že prostor podélného překrytu dvou sousedních snímků jedné řady je exponován ze dvou různých míst odpovídajících poloze letadla letícího v ose řady, vytváří podmínky pro vznik **prostorového (stereoskopického) modelu terénu** ve fotogrammetrických přístrojích a jeho vnímání obsluhujícím operátorem. Pomocí přístrojů z něho graficky zobrazit v požadovaném měřítku **vrstevnice** a **polohopisné prvky** (sídla, komunikace, vodstvo, hranice porostů apod.) **budoucí mapy**.



# Využití archivovaných snímků v geografii a ve výuce

## ARCHIV STARÝCH SNÍMKŮ V DOBRUŠCE

Letecké snímkování má v České republice velkou tradici. Archiv leteckých snímků z našeho území, jehož správcem je Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v Dobrušce, patří k nejstarším v Evropě. Je v něm uloženo přes milion snímků v měřítkách 1:2 000 do 1:40 000, které **dokumentují stav a změny území státu od roku 1935**. Pro potřebu údržby a aktualizace topografických map a základních map středních měřítek bylo území České republiky snímkováno od roku 1964 celoplošně celkem čtyřikrát v měřítku 1:25 000 až 1:30 000.



Obr. 37: Logo Geografické služby AČR. Zdroj:  
<http://www.geoservice.army.cz/htm/geosl.html>

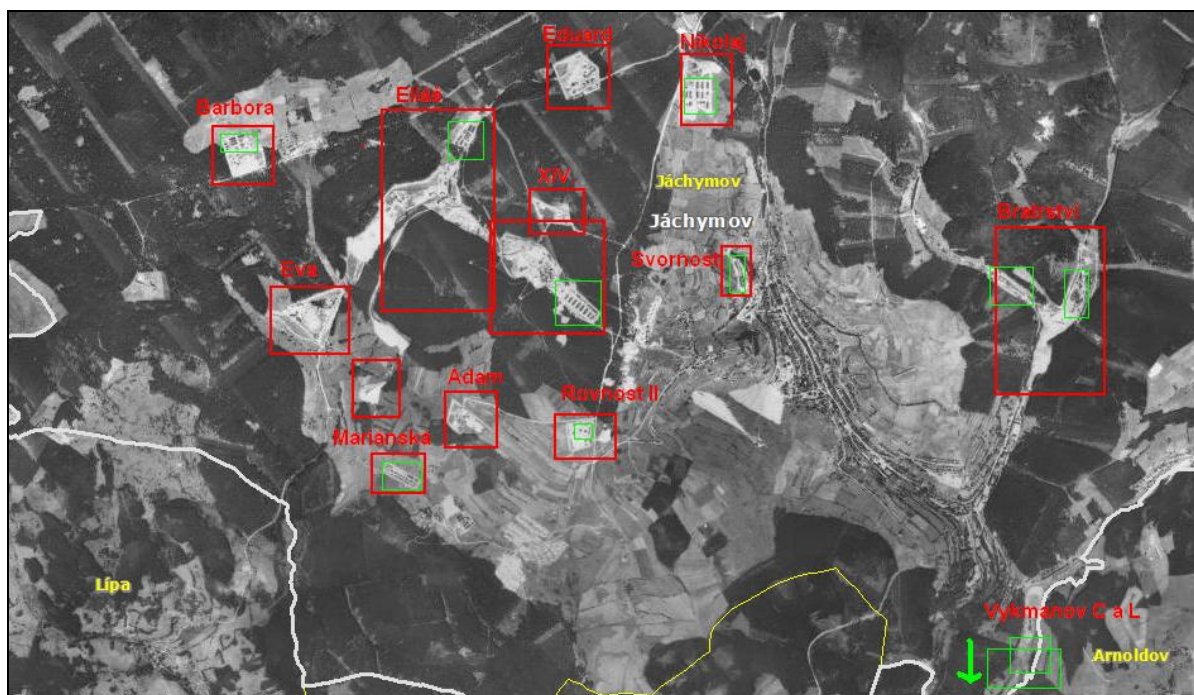
Geografická služba AČR (GeoSl AČR) je součástí ministerstva obrany České republiky, je určena ke geografickému zabezpečení ozbrojených sil České republiky a ve vymezeném rozsahu i aliance NATO a ozbrojených sil Evropské unie. Zabezpečuje geografické informace nezbytné pro jednotné řízení a velení a zajištění funkcí výcvikových, řídicích a zbraňových systémů.

<http://www.geoservice.army.cz/htm/geosl.html>

## UŽITÍ STARÝCH SNÍMKŮ ČI ČASOVÝCH ŘAD

Odvozeniny těchto archivních snímků jsou dodávány za úhradu civilním organizacím (mají je možnost získat i školy), jako podklady pro geografické výzkumy, práce související s ochranou životního prostředí, geologií, urbanistikou a územní plánování, architekturu a archeologii, pro dokumentaci změn vzniklých socioekonomickými aktivitami. Velice žádané jsou tak zvané časové řady, tedy snímky z jednoho území pořízené v různých časových horizontech. Snímky se dodávají zvětšené (zmenšené) do požadovaného měřítko (např. 1:10 000, 1:5 000) nebo v maximálním formátu 100 x 100 cm.

Současné počítačové technologie zpracování archivních analogových snímků tak, aby je bylo možno využít i v náročných projektech zkoumání krajiny v prostředí geografických informačních systémů.



Obr. 38: Ukázka využití starých leteckých snímků – snímky z roku 1952 byly použity pro identifikaci těžebních prostorů a pracovních (koncentračních) táborů v okolí Jáchymova. Zdroj: <http://geoportál.gov.cz>, vlastní úprava.

## BAREVNÉ SYNTÉZY DRUŽICOVÝCH SNÍMKŮ

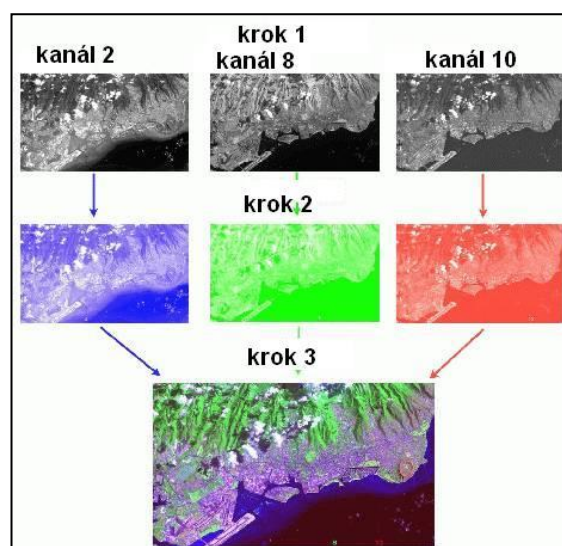
Současné přístrojové vybavení na družicích dovoluje využívat elektromagnetické vlnění výrazně **přesahující část viditelného spektra**. Přístroje pořizují snímky i v kanálech, které zaznamenávají elektromagnetické vlny **pro lidské oko neviditelné**. Snímky z jednotlivých kanálů jsou použitelné samostatně nebo je lze dále **kombinovat a skládat**. Vytvářejí se tak:

- **syntézy v pravých** (přírodních, tj. tak jak bychom obraz viděli z družice),
- **syntézy v nepravých barvách**.

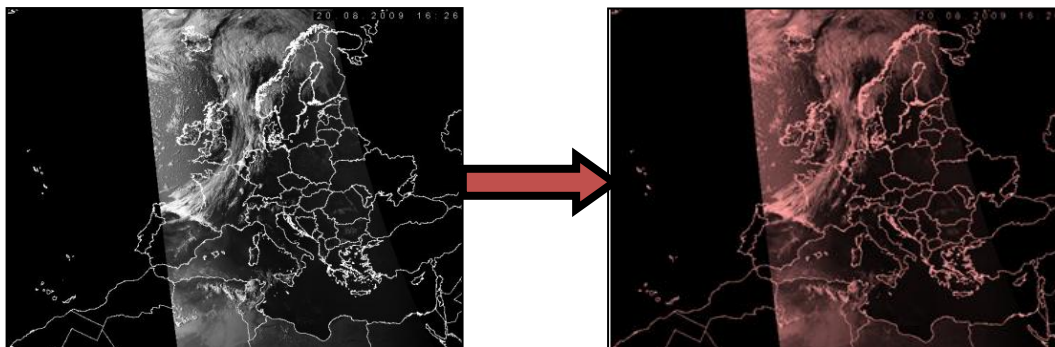
**Cílem syntéz** je zvýraznění studovaných jevů.

Připomeňme si, že objekty, které ve snímané části spektra mají velkou odrazivost, jsou na panchromatických snímcích světlé, naopak objekty, které jen málo odráží záření ve snímaném intervalu, jsou na snímcích tmavé (zařízení zaznamenalo jen málo či žádné záření, proto je i černá díra černou - neopouští ji zaznamatelné záření). Na příkladech bude blíže objasněn význam snímkování v kanálech (band, channel) a skládání. Pozn. Zkratka RGB znamená Red, Green, Blue, pro příklad byly využity snímky z družice METEOSAT, NOAA a LANDSAT

Obrazové záznamy – snímky území – se pořizují v multispektrálním režimu, tj. území je zaznamenáno ve více pásmech – intervalech – kanálech (band, channel).



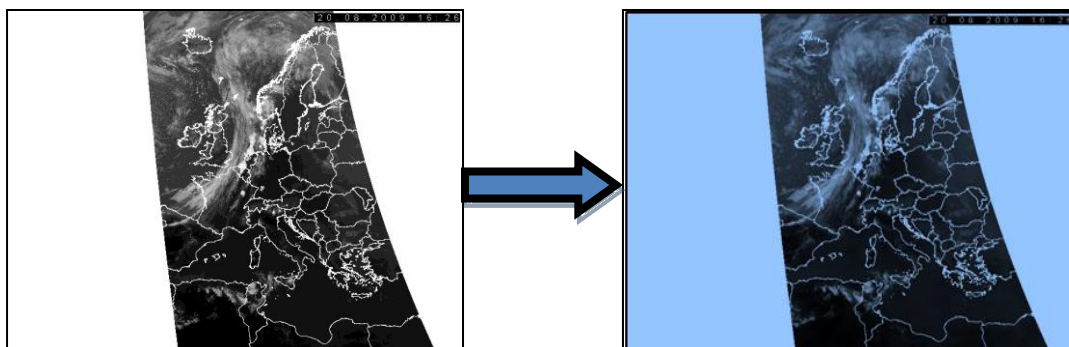
Obr. 39: Obecný postup vytváření barevné syntézy RGB pojednotlivých krocích. Zdroj: <http://www.sci.muni.cz/~dobro>.



Obr. 40: Snímky prvního kanálu z družice NOAA 16, černobílý snímek a červený. Zdroj: <http://www.chmi.cz/meteo/sat/>.



Obr. 41: Snímky druhého kanálu z družice NOAA 16, černobílý a zelený. Zdroj: <http://www.chmi.cz/meteo/sat/>.



Obr. 42: Snímek čtvrtého kanálu z družice NOAA 16, černobílý a modrý paprsek. Zdroj: <http://www.chmi.cz/meteo/sat/>.

Obr. 43: Snímek z družice NOAA 16 v nepravých barvách syntézou RGB 124 (první, druhý a čtvrtý kanál v barvách červená, zelená, modrá).

Zdroj: <http://www.chmi.cz/meteo/sat/>.

#### Otázky a úkoly k zamyšlení:

Prohlédněte si kolmé a šikmé snímky a vyjádřete se k obtížnosti identifikace objektů na nich zachycených. Který typ snímku bude dle vás jednodušší pro žáky na školách?

