

## JAK INTERPRETOVAT SATELITNÍ SNÍMEK Pět tipů a strategií

Satelitní snímky jsou jako mapy: jsou plné užitečných a zajímavých informací, pokud máte klíč. Mohou nám ukázat, jak moc se město změnilo, jak dobře roste naše úroda, kde hoří oheň nebo kdy přichází bouře. Chcete-li odemknout bohaté informace na satelitním snímku, musíte:

- Hledat měřítko
- Hledat vzory, tvary a textury
- Definovat barvy (včetně stínů)
- Najít sever
- Zvážit své předchozí znalosti

Tyto tipy pocházejí od spisovatelů a vizualizátorů Zeměobservatoře, kteří je denně používají k interpretaci snímků. Pomohou vám dostatečně se zorientovat, abyste ze satelitních snímků vytáhli cenné informace.

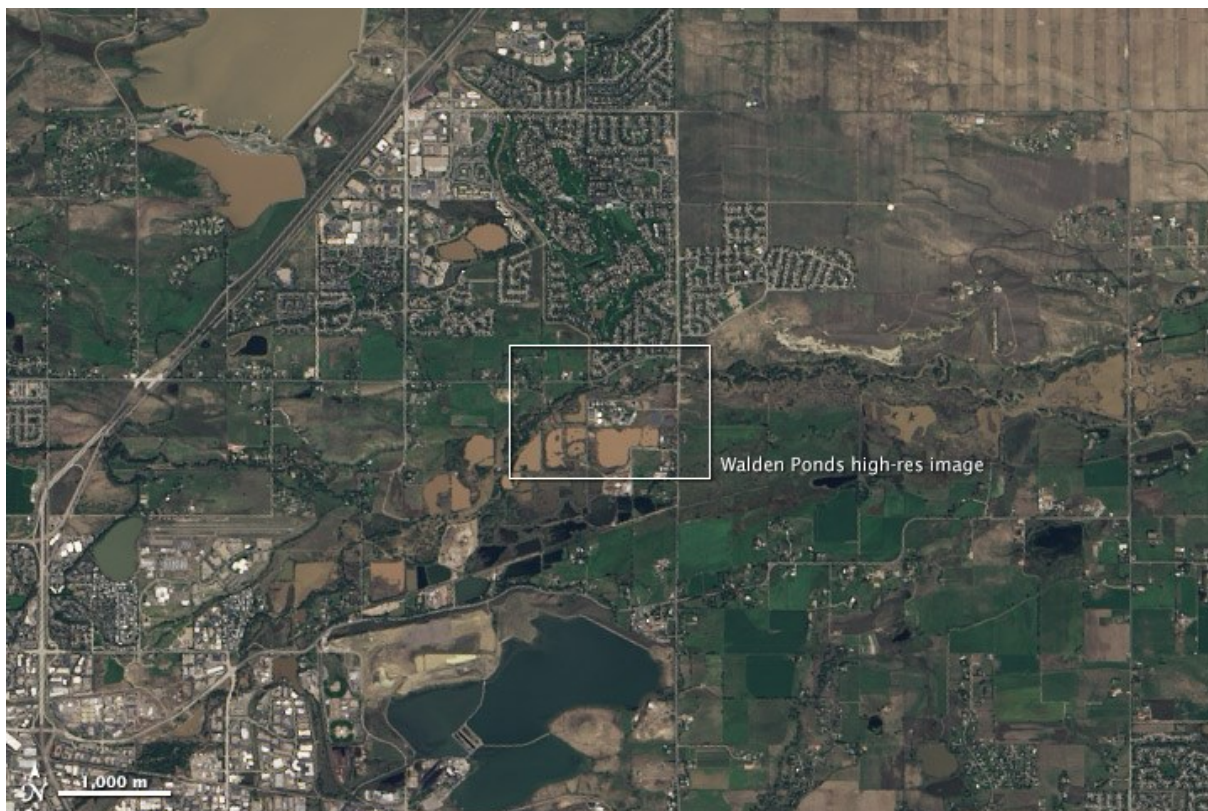
### Hledejte měřítko

Jednou z prvních věcí, které lidé chtějí udělat, když se dívají na satelitní snímek, je identifikovat místa, která jsou jim známá: jejich domov, škola nebo místo podnikání; oblíbený park nebo turistická atrakce; nebo přírodní prvek, jako je jezero, řeka nebo horský hřeben. Některé snímky z vojenských nebo komerčních satelitů jsou dostatečně podrobné, aby ukázaly mnoho z těchto věcí. Takové satelity přibližují malé oblasti a shromažďují jemné detaily až do měřítka jednotlivých domů nebo aut. Přitom obvykle obětují celkový obraz.

Snímky z komerčního satelitu WorldView-2 (nahore) mohou ukazovat podrobnosti ulici po ulici po povodni v Boulderu v Coloradu v září 2013, zatímco vědecký satelit Landsat 8 (dole) lze přiblížit a získat tak měřítko velikosti města.

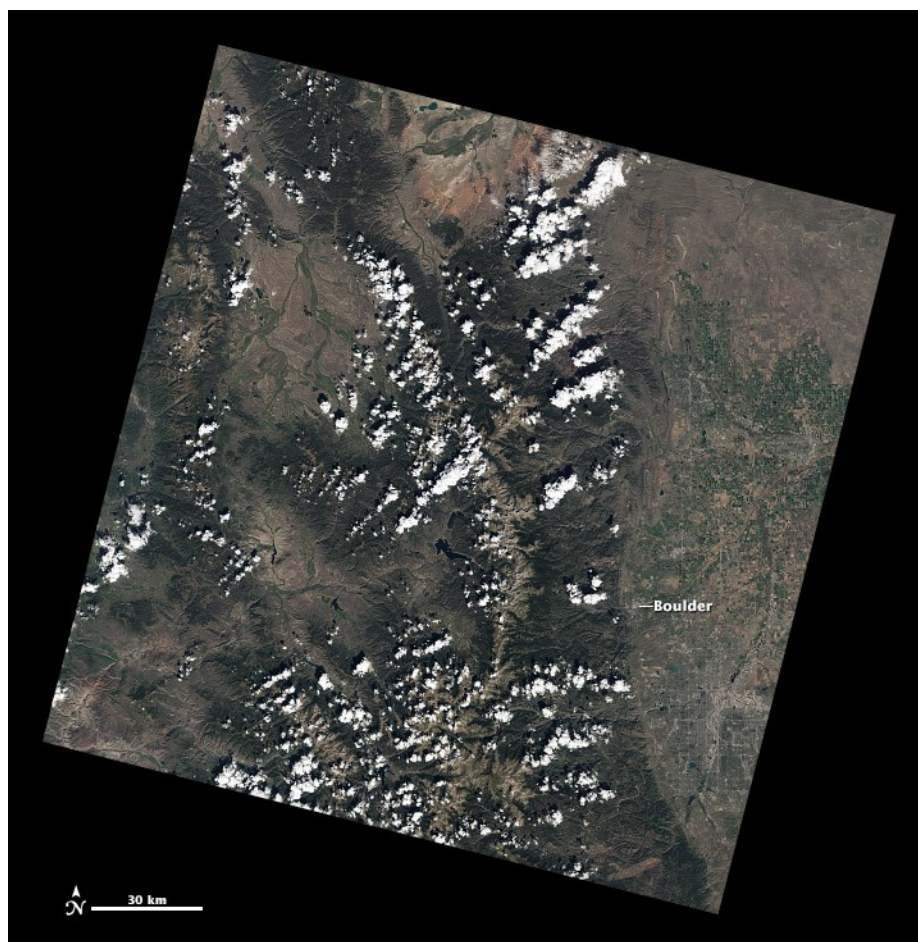




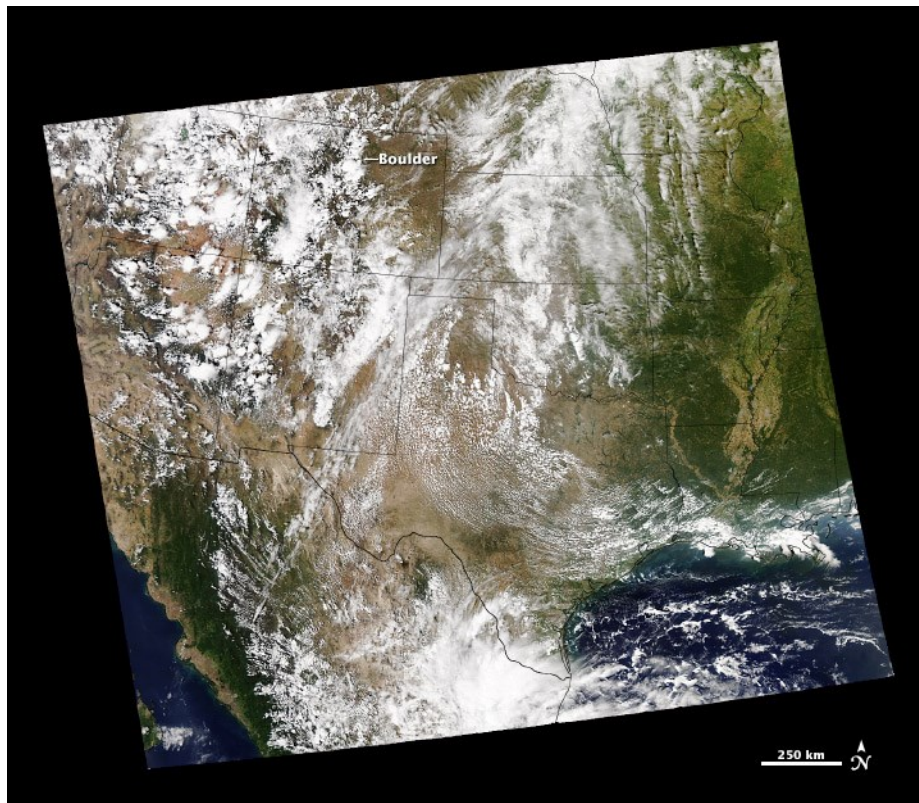


Satelity NASA mají opačný přístup. Výzkumníci vědy o Zemi obvykle chtějí širokouhý objektiv, aby viděli celé ekosystémy nebo atmosférické fronty. Výsledkem je, že snímky NASA jsou méně podrobné, ale pokrývají širší oblast, od krajinného měřítka (185 kilometrů napříč) až po celou polokouli. Úroveň detailů závisí na prostorovém rozlišení satelitu. Stejně jako digitální fotografie se satelitní snímky skládají z malých bodů, kterým se říká pixely. Šířka každého pixelu je **prostorové rozlišení satelitu**.

Komerční satelity mají prostorové rozlišení až 50 centimetrů na pixel. Nejpodrobnější snímky NASA ukazují 10 metrů v každém pixelu. Geostacionární meteorologické satelity, které pozorují celou hemisféru najednou, jsou mnohem méně podrobné a vidí jeden až čtyři kilometry v pixelu.



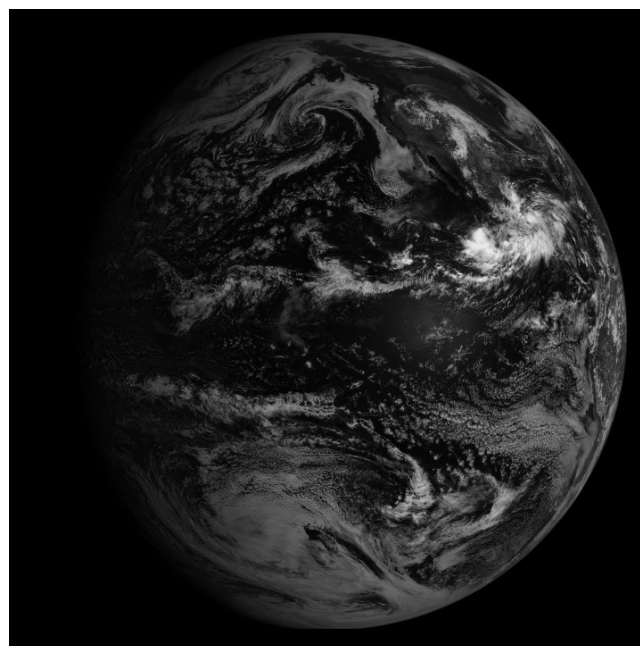




*Surové scény Landsat (nahore) poskytují pohled na šířku, zatímco MODIS (dolní) poskytuje širší pohled. Snímky jsou ze 17. září (Landsat) a 14. září (MODIS), 2013.*

V závislosti na rozlišení snímku může město vyplnit celý satelitní snímek sítí ulic nebo to může být pouhá tečka na krajině. Než začnete obrázek interpretovat, je dobré vědět, jaké je měřítko. Pokrývá obrázek 1 kilometr nebo 100? Jaká úroveň detailů je zobrazena? Snímky zveřejněné na Earth Observatory obsahují měřítko.

Na každém stupni se můžete naučit různé věci. Například při sledování povodní zobrazí detailní pohled ve vysokém rozlišení, které domy a podniky jsou obklopeny vodou. Širší pohled na krajinu ukazuje, které části okresu nebo metropolitní oblasti jsou zaplaveny a možná odkud voda přichází. Širší pohled by ukázal celý region – zatopený říční systém nebo pohoří a údolí, která řídí tok. Hemisférický pohled by ukázal pohyb povětrnostních systémů spojených s povodněmi.



## Hledejte vzory, tvary a textury

Pokud jste někdy strávili odpoledne určováním zvířat a jiných tvarů v oblacích, budete vědět, že lidé jsou velmi dobří v hledání vzorů. Tato dovednost je užitečná při interpretaci satelitních snímků, protože charakteristické vzory lze porovnat s externími mapami a identifikovat klíčové prvky.

Vodní plochy – řeky, jezera a oceány – jsou často nejjednoduššími prvky k identifikaci, protože mívají jedinečné tvary a zobrazují se na mapách.

Další zřejmé vzorce pocházejí ze způsobu, jakým lidé využívají půdu. Farmy mají obvykle geometrické tvary – kruhy nebo obdélníky – které vynikají oproti náhodnějším vzorům v přírodě. Když lidé kácí les, mýtina je často čtvercová nebo má řadu linií rybích kostí, které se tvoří podél cest. Přímá čára kdekoli na obrázku je téměř jistě vytvořena člověkem a může to být silnice, kanál nebo nějaký druh hranice zviditelněný využitím země.



*Přímé čáry a geometrické tvary na tomto snímku z Reese v Michiganu jsou výsledkem využívání lidské půdy. Silnice protínají diagonálně přes čtverce, které vymezují zemědělská pole.*

Geologie utváří krajinu způsoby, které jsou často snadněji vidět na satelitním snímku. Sopky a krátery jsou kruhové a pohoří mají tendenci probíhat v dlouhých, někdy zvlněných liniích. Geologické prvky vytvářejí viditelné textury. Kaňony jsou klikaté linie orámované stíny. Hory vypadají jako vrásky nebo hrboly.

Tyto vlastnosti mohou ovlivnit i oblačnost ovlivněním proudění vzduchu v atmosféře. Hory ženou vzduch nahoru, kde se ochlazuje a tvoří mraky. Ostrovy vytvářejí turbulence, které mají za následek vířící víry nebo brázd v oblacích. Když vidíte řadu mraků nebo vírů, poskytují vodítko o topografii země pod nimi.

Občas mohou stíny ztěžovat rozeznání rozdílů mezi horami a kaňony. Tato optická iluze se nazývá reliéfní inverze. Stává se to proto, že většina z nás očekává, že obraz bude osvětlen z levého horního rohu. Když sluneční světlo přichází z jiného úhlu (zejména ze spodního okraje), stíny padají způsobem, který neočekáváme, a naše mozky mění údolí v hory, aby to kompenzovaly. Problém se obvykle vyřeší otočením obrazu tak, aby světlo přicházelo z horní části obrazu.





Střední Chile a Argentina nabízejí širokou škálu geografických prvků, včetně zasněžených hor, kaňonů a sopek.

### Definujte barvy

Barvy na snímku budou záviset na tom, jaký druh světla satelitní přístroj naměřil. **Snímky v pravých barvách využívají viditelné světlo – červené, zelené a modré vlnové délky – takže barvy jsou podobné tomu, co by člověk viděl z vesmíru. Obrázky ve falešných barvách obsahují infračervené světlo a mohou získat neočekávané barvy.** Na obrázku ve skutečných barvách se společné rysy zobrazují následovně:

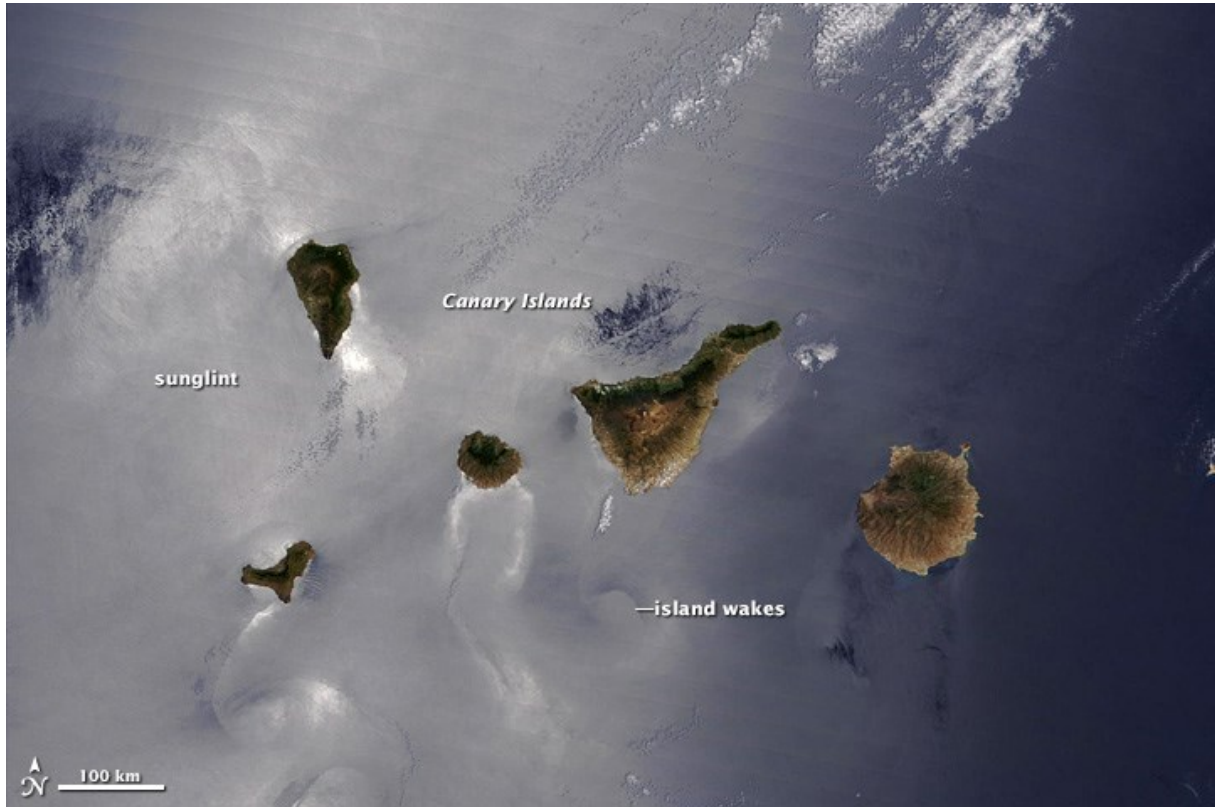


Sediment barví moře poblíž ústí řeky Zambezi. Voda na moři tmavne, jak se sediment rozptyluje.

## VODA

**Voda světlo pohlcuje, proto bývá černá nebo tmavě modrá. Sediment odráží světlo a barví vodu.** Když je písek nebo bahno husté, voda vypadá hnědě. Jak se sediment rozptýlí, barva vody se změní na zelenou a poté modrou. Mělké vody s písčitým dnem mohou vést k podobnému efektu.

Sluneční světlo odrážející se od hladiny vody způsobuje, že voda vypadá šedě, stříbrně nebo bíle. Tento jev, známý jako sunglint, může zvýraznit vlnové útvary nebo ropné skvrny, ale také maskuje přítomnost sedimentu nebo fytoplanktonu.



*Dopadající sluneční louče umožňuje vidět aktuální vzory na povrchu oceánu kolem Kanárských ostrovů.*

Zmrzlá voda – sníh a led – je bílá, šedá a někdy lehce modrá. Špína nebo ledovcové úlomky mohou dát sněhu a ledu opálenou barvu.

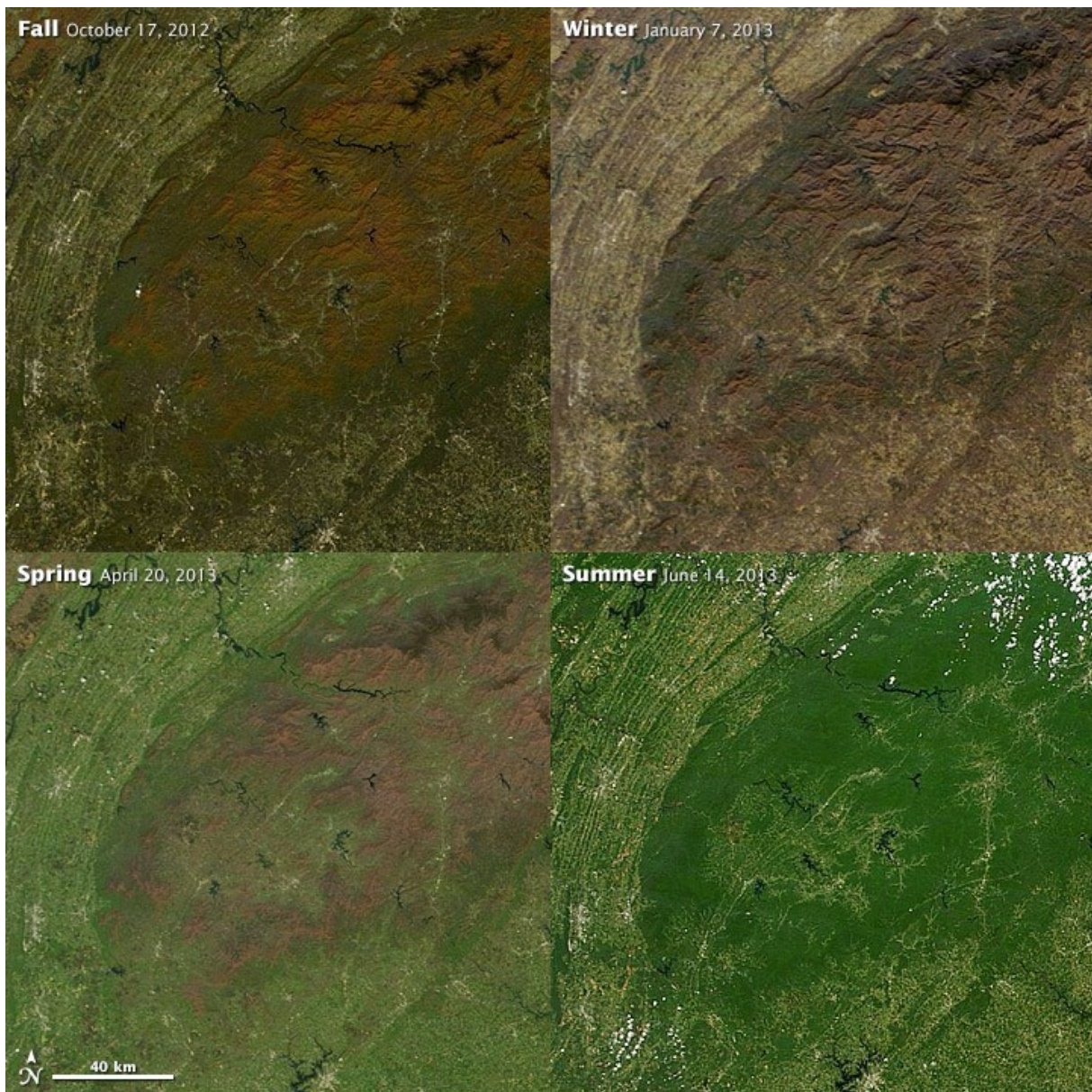
## ROSTLINY

Rostliny se vyskytují v různých odstínech zelené a tyto rozdíly se projeví ve skutečném barevném pohledu z vesmíru. Pastviny bývají světle zelené, zatímco lesy jsou velmi tmavě zelené. Zemědělská půda má často mnohem jasnější tón než přirozená vegetace.

V některých lokalitách (vysoké a střední zeměpisné šířky) závisí barva rostlin na ročním období. Jarní vegetace bývá bledší než hustá letní vegetace. Podzimní vegetace může být červená, oranžová, žlutá a opálená; bezlistá a uschlá zimní vegetace je hnědá. Z těchto důvodů je užitečné vědět, **kdy byl obrázek shromážděn.**

V oceánech mohou plovoucí rostliny – fytoplankton – zbarvit vodu v široké škále modrých a zelených odstínů. Ponořená vegetace, jako jsou chalužové lesy, může pobřežní vodě poskytnout stínově černý nebo hnědý odstín.





*Lesy pokrývající Great Smoky Mountains na jihovýchodě Spojených států mění barvy z hnědé přes zelenou až po oranžovou až hnědou s postupem ročních období.*

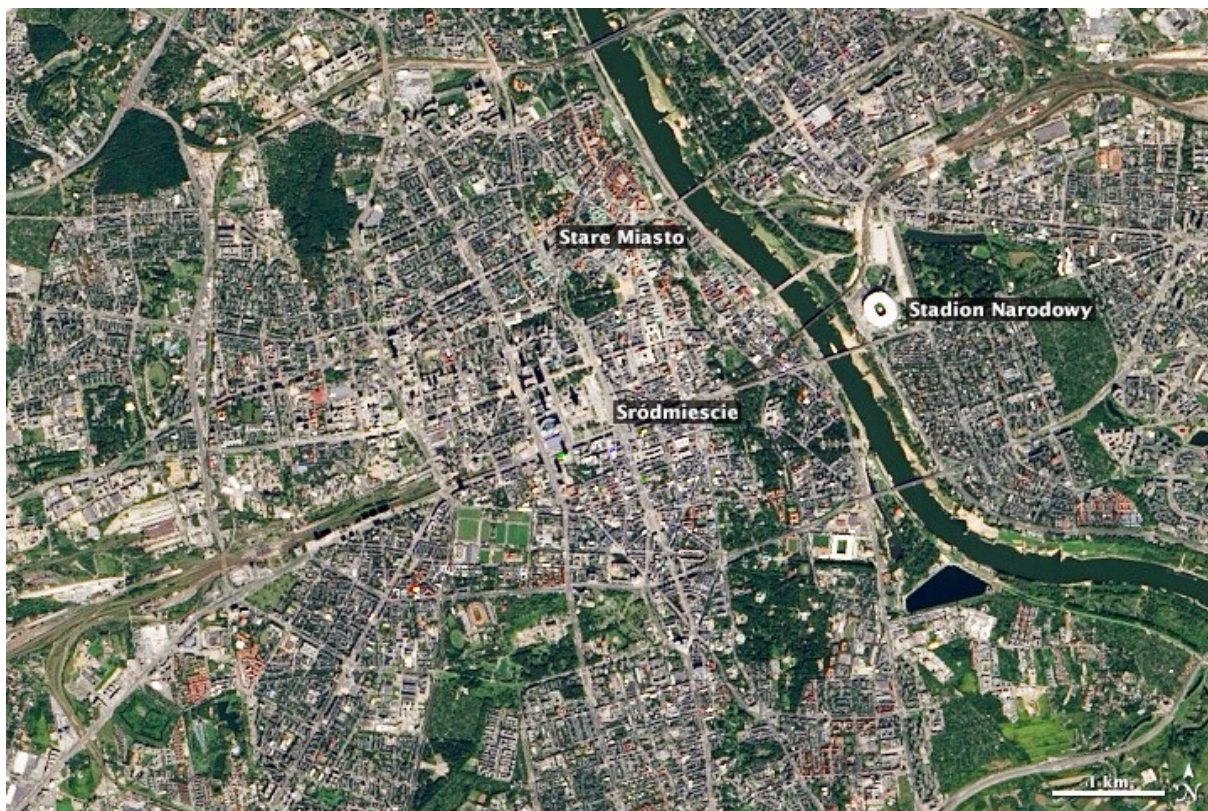
### **HOLÁ PŮDA**

Holá nebo velmi slabě porostlá půda má obvykle nějaký odstín hnědé nebo tělové. Barva závisí na obsahu minerálních látek v půdě. V některých pouštích, jako je australské vnitrozemí a jihozápad Spojených států, je odkrytá země červená nebo růžová, protože obsahuje oxidy železa, jako je hematit (řeky podobné krvi). Když je půda bílá nebo velmi světle hnědá, zejména v suchých jezerech, je to kvůli minerálům na bázi soli, křemíku nebo vápníku. Sopečné zbytky jsou hnědé, šedé nebo černé. Nově spálená země je také tmavě hnědá nebo černá, ale jizva po popálenině vybledne do hněda, než časem zmizí.

### **MĚSTA**

Hustě zastavěné oblasti jsou typicky stříbrné nebo šedé v důsledku koncentrace betonu a jiných stavebních materiálů. Některá města mají více hnědý nebo červený tón v závislosti na materiálech použitých na střechy.



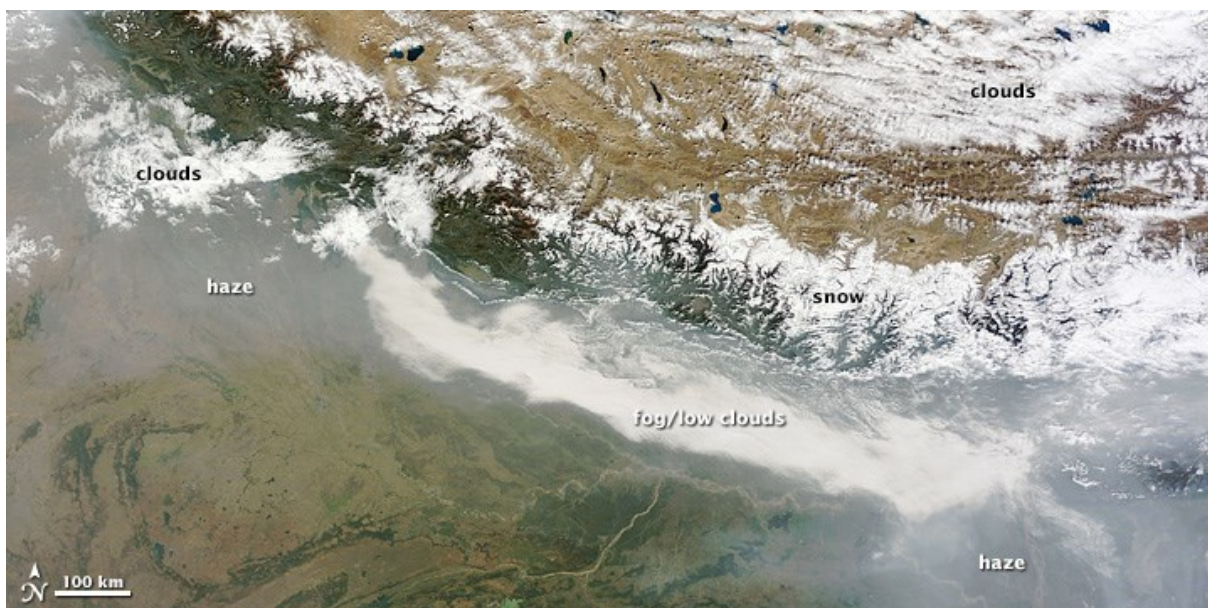


Kontrast mezi moderními a historickými čtvrtěmi Varšavy je snadno viditelný pomocí satelitu. Nový Stadion Narodowy je zářivě bílý. Śródmieście (Vnitřní město) bylo přestavěno po druhé světové válce a většina oblastí je béžová nebo šedá. Ale některé čtvrti byly přestavěny s budovami ve starším stylu, jako jsou červené dlaždice a zelené měděné střechy Stare Miasto (Staré Město).

### Atmosféra

Mraky jsou bílé a šedé a mívají texturu stejně jako při pohledu ze země. Také vrhají na zem tmavé stíny, které zrcadlí tvar mraku. Některá vysoká, tenká oblaka jsou rozpoznatelná pouze podle stínu, který vrhají.

Kouř je často hladší než mraky a jeho barva se pohybuje od hnědé po šedou. Kouř z ropných požárů je černý. Zákal je obvykle nevýrazný a světle šedý nebo špinavě bílý. Hustý opar je neprůhledný, ale přes tenčí opar je vidět. Barva kouře nebo oparu obvykle odráží množství vlhkosti a chemických znečišťujících látek, ale není vždy možné rozpoznat rozdíl mezi oparem a mlhou při vizuální interpretaci satelitního snímku. Bílý opar může být přirozená mlha, ale může to být také znečištění.



Mraky, mlha, opar a sníh je někdy obtížné rozlišit na satelitních snímcích, jako na tomto snímku Himálaje v MODIS z 1. listopadu 2013.



Prach má různé barvy v závislosti na jeho zdroji. Nejčastěji je lehce opálená, ale stejně jako půda může být bílá, červená, tmavě hnědá a dokonce i černá kvůli různému obsahu minerálů.

Vulkanické chocholy se také liší svým vzhledem v závislosti na typu erupce. Oblaky páry a plynu jsou bílé. Komíny sopečného popelu jsou hnědé. Resuspenzovaný sopečný popel je také hnědý.

### BARVY V KONTEXTU

Při pohledu na satelitní snímek vidíte vše mezi satelitem a zemí (mraky, prach, opar, zemi) v jediné ploché rovině. To znamená, že bílá skvrna může být mrak, ale může to být také sníh, solná pláň nebo slunečné paprsky. Kombinace kontextu, tvaru a textury vám pomůže rozpoznat rozdíl.

Například stíny vrhané mraky nebo horami lze snadno zaměnit za jiné tmavé povrchové útvary, jako je voda, les nebo spálená země. Pohled na jiné snímky stejné oblasti pořízené v jinou dobu může pomoci odstranit zmatek. Většinu času vám kontext pomůže vidět zdroj stínu – mrak nebo horu – porovnáním tvaru stínu s jinými prvky na obrázku.

### Najít sever

Když se ztratíte, nejjednodušší způsob, jak zjistit, kde jste, je najít známý orientační bod a orientovat se podle něj. Stejná technika platí pro satelitní snímky. Pokud víte, kde je sever, můžete zjistit, zda toto pohoří vede ze severu na jih nebo z východu na západ, nebo zda je město na východní straně řeky nebo na západě. Tyto podrobnosti vám mohou pomoci přiřadit objekty k mapě. Na Earth Observatory je většina snímků orientována tak, že sever je nahoře. Všechny obrázky obsahují severní šipku.

### Zvažte své předchozí znalosti

Snad nejmocnějším nástrojem pro interpretaci satelitního snímku je znalost místa. Pokud víte, že les loni propálil lesní požár, je snadné zjistit, že tmavě hnědá skvrna lesa je pravděpodobně jizva po popálení, nikoli sopečný proud nebo stín.



Země spálená Yosemite's Rim ohněm je šedohnědá ve srovnání s nespálenou hnědou a zelenou krajinou kolem ní. Podívejte se na tuto propojenou mapu, která pomáhá rozlišovat mezi spálenou a nespálenou zemí.

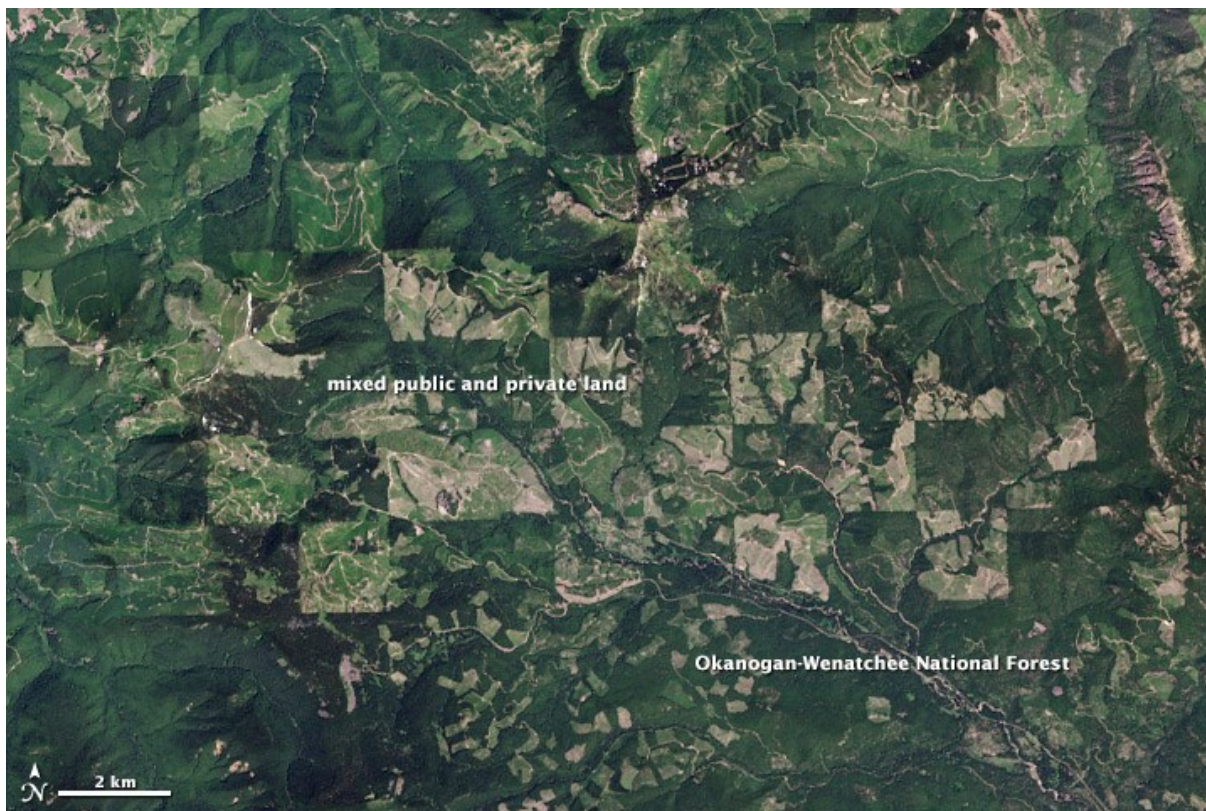


Mít místní znalosti vám také umožňuje propojit satelitní mapování s tím, co se děje v každodenním životě, od sociálních studií, ekonomie a historie (například populační růst, doprava, produkce potravin); ke geologii (vulkanická činnost, tektonika); k biologii a ekologii (růst rostlin a ekosystémy); k politice a kultuře (využívání půdy a vody); ke chemii (znečištění atmosféry); a na zdraví (znečištění, stanoviště pro přenašeče nemocí).

Například vlastnictví půdy a politika využívání půdy jsou v kontrastu na dvojici obrázků níže. V Polsku obklopují Niepolomický les malé pozemky v soukromém vlastnictví. Vláda spravuje les jako celek již od třináctého století. Zatímco plocha není stálá, nepřerušovaná zeleň, les je z velké části nedotčený. Spodní obrázek ukazuje šachovnicovou kombinaci soukromých a veřejných pozemků poblíž washingtonského Okanogan-Wenatchee National Forest. Lesní služba USA spravuje les v rámci politiky smíšeného využití, která zachovává některé lesy, zatímco jiné sekce otevírá pro těžbu dřeva. Světlejší zelené plochy označují, že k těžbě došlo na federálních, státních nebo soukromých pozemcích. Parcely soukromých pozemků jsou v této části západních Spojených států mnohem větší než v Polsku.







*Zásady land use a ochrany zeleně vymezují lesní oblast v Polsku (nahore) a ve státě Washington (dole).*

Pokud nemáte znalosti o zobrazené oblasti, může být velmi cenná referenční mapa nebo atlas. Mapa pojmenovává objekty, které můžete vidět na obrázku, a to vám dává možnost vyhledat další informace. Několik online mapových služeb dokonce poskytuje satelitní pohled s topografickými popisy prvků. Historické mapy, jako jsou mapy nalezené v Kongresové knihovně nebo ve sbírce map Davida Rumseyho, vám mohou pomoci identifikovat změny a mohou vám dokonce pomoci pochopit, proč k těmto změnám došlo.

Zdroj textu: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/ColorImage>

Přeloženo částečně pomocí Google Translate.