

DETEKCE SNĚHOVÉ POKRÝVKY Z DRUŽICOVÝCH DAT SENTINEL 2

Data: družicový snímek z mise Sentinel 2 pro oblast Jeseníků ze dne 20.2.2020

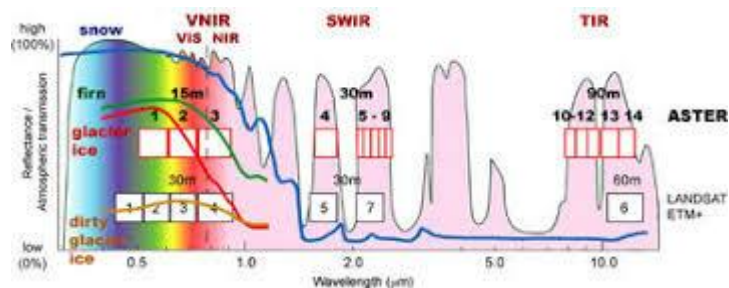
S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232

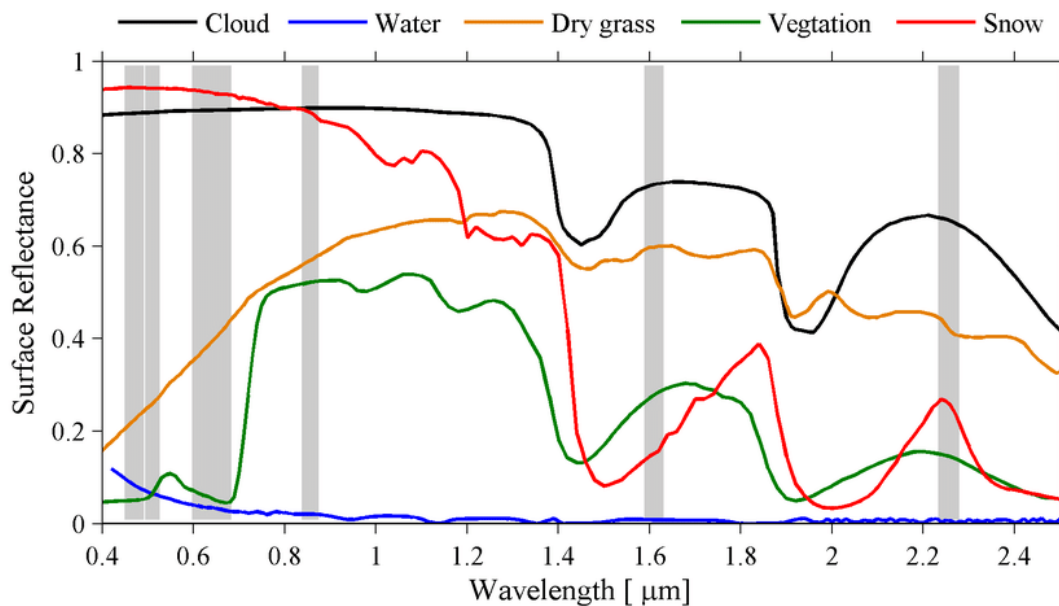
Úvod do problematiky:

Sníh a led mají na rozdíl od jiných typů zemského povrchu vysoké albedo, zvyšují tedy intenzitu odraženého záření, a proto významně ovlivňují celkovou radiační bilanci zemského povrchu. Globální záření, které dopadá na zemský povrch, je pohlcováno jen částečně. Jeho část odraženou od aktivního povrchu označujeme jako odražené globální sluneční záření. Množství (intenzita) odraženého záření závisí na charakteru odrážejícího povrchu. Albedem rozumíme poměr mezi množstvím odraženého záření a celkově dopadajícího záření, obvykle se vyjadřuje v %. Např. albedo čerstvě napadlého sněhu je 75 – 90 %, oproti tomu starší sníh má albedo podstatně nižší, 30 – 35 %.

Ve viditelném a blízkém IČ pásmu mají sníh a led velmi vysokou odrazivost, výrazně odlišnou od jiných typů povrchu tak, že intenzita odraženého záření je někdy až na hranici detekovatelnosti senzory. Velmi podobnou odrazivost mají také horní vrstvy oblačnosti tvořené ledovými krystalky, což obecně představuje problém odlišení mraků od sněhové pokrývky.

Spektrální odrazivost sněhu ale významně klesá ve střední IČ oblasti, kde má hluboká minima na absorpčních páslech vody, resp. na vlnových délkách mezi 1,55 μm až 1,75 μm a 2,1 μm až 2,3 μm . V této spektrální oblasti je tedy možné detekovat oblačnost, jejíž spektrální odrazivost je téměř konstantní a odlišuje se tak od sněhové pokrývky. Oblaka mohou mít jak vyšší, tak nižší povrchovou teplotu než sníh, a proto není možné je spolehlivě odlišit ani v termální oblasti.



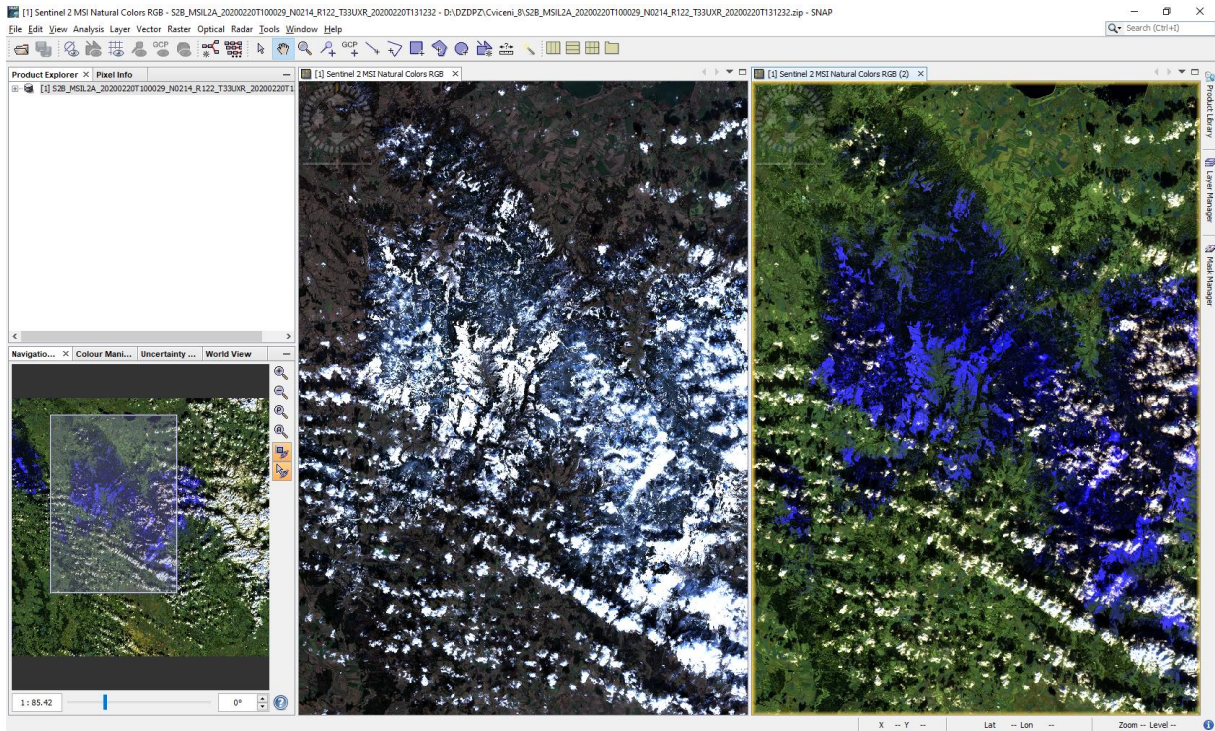


Postup stažení družicového snímku:

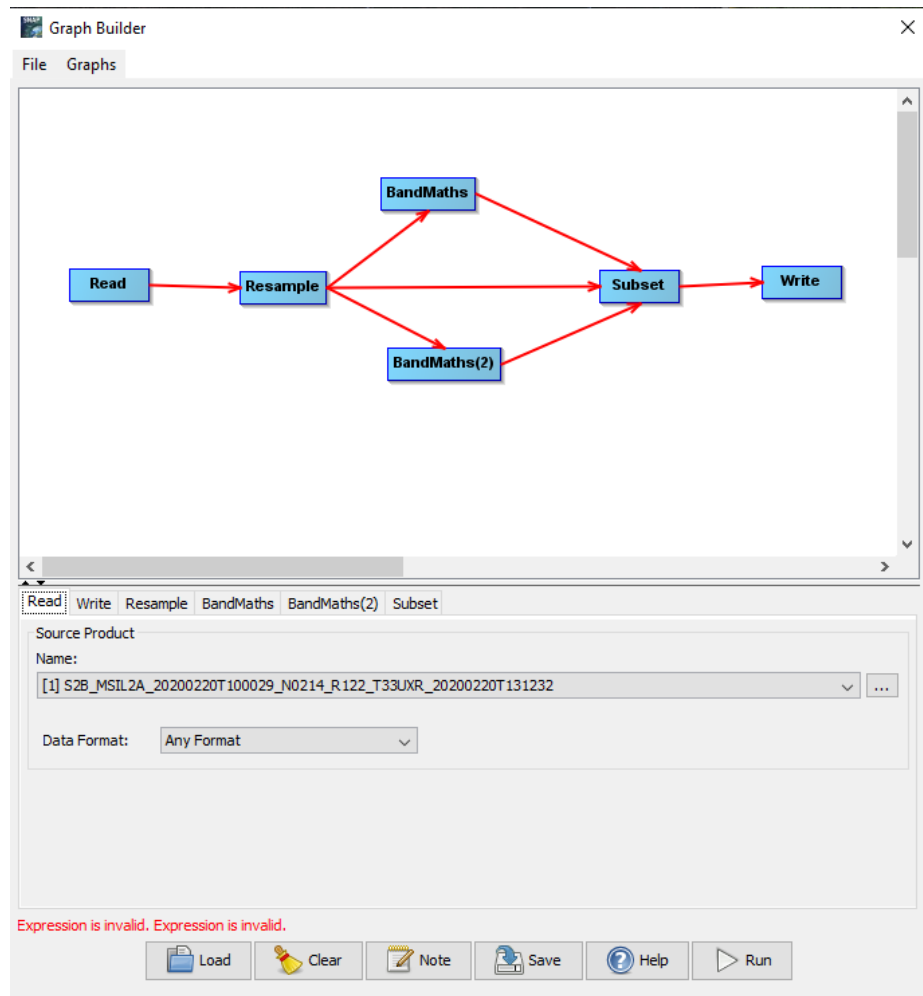
1. Přihlášení do Sentinel SciHub: <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>
2. Do vyhledávacího pole napsat filename: *T33UXR*, tímto si vyselektujeme pouze snímky pro oblast Jeseníku, dále z produktů mise Sentinel 2 budeme chtít pouze snímky s úrovní předzpracování 2A a s pokrytím mraky snímku do 20%

Postup zpracování ve SNAP

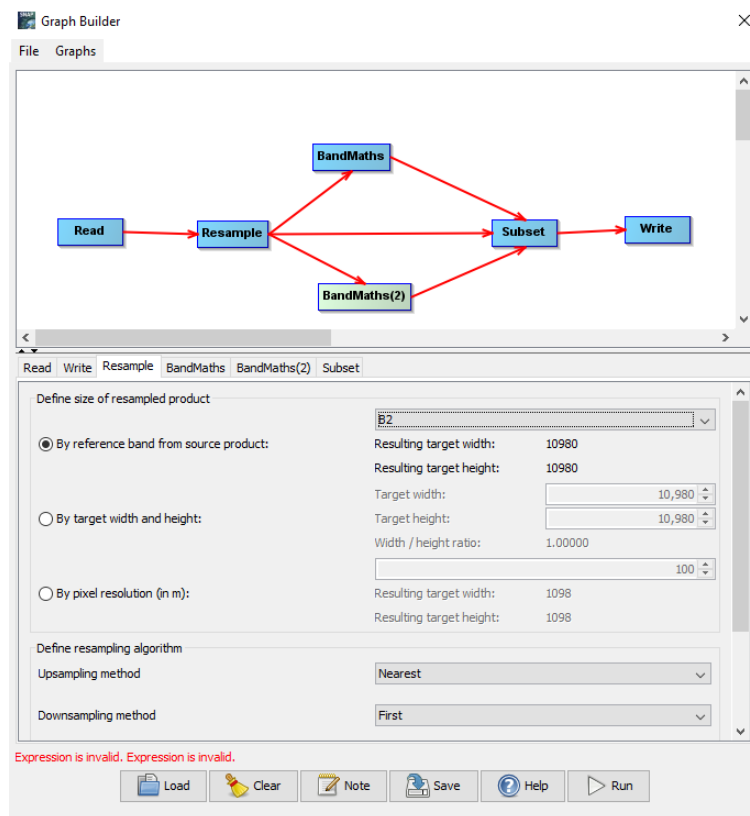
1. Po přidání snímku do prostředí SNAP, si vytvořte dvě kompozice: v pravých RGB barvách, a dále pak kompozici z pásem B12 + B11 + B5. Vzhledem ke špatné rozlišitelnosti sněhu a oblačnosti, je vhodnější použít infračervená pásma krátké vlnové délky (SWIR). Díky této kompozici se vegetace jeví v barvách tmavé a světle zelené v závislosti na vegetačním období, sněh je pak modrý, vodní plochy do černá a oblačnost je bílá.



2. Při předzpracování snímku využijte možnosti GraphBuilderu. Veškeré funkce je možné přidat kliknutím pravého tlačítka v GraphBuilderu a *Add – Raster*.



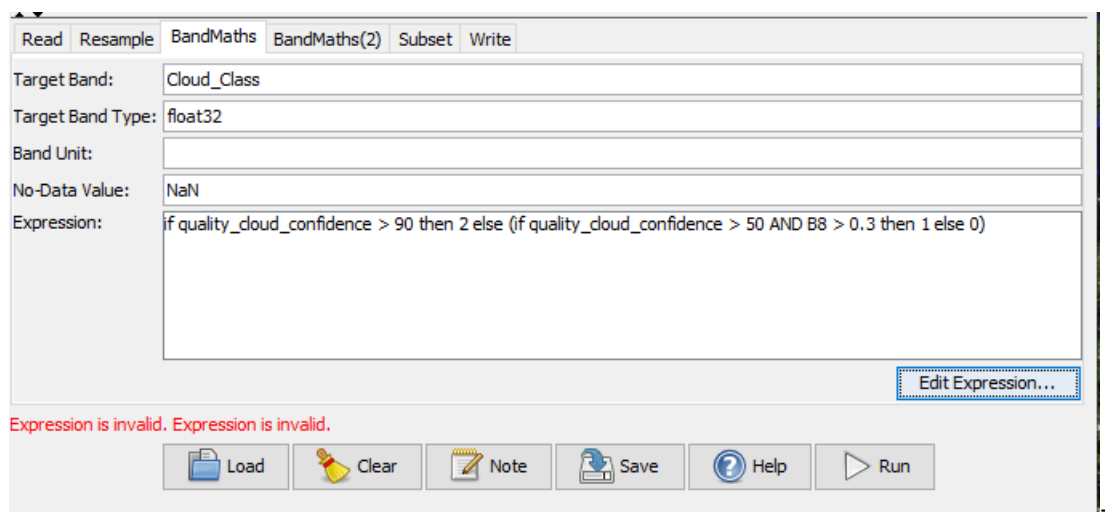
3. Prvním krokem je převzorkování snímku (Resample). Převzorkování provedeme pomocí pásma s nejmenším rozlišením 10m.



- Speciálním produktem na úrovni předzpracování 2A je vytvořená maska oblačnosti s názvem `quality_cloud_confidence`. Vytvoříme si masku mraků, která bude využívat pixely, kde je velmi vysoký odhad spolehlivosti oblačnosti (nad 90%), oblačnost s nižší spolehlivostí v rozsahu 50-90% bude prahována s využitím pásma NIR, všechny ostatní pixely budou považovány jako bezoblačné.

Do Edit expression vložte výraz:

```
if quality_cloud_confidence > 90 then 2 else (if quality_cloud_confidence > 50 AND B8 > 0.3 then 1 else 0)
```



- Pro detekci sněhu se využívá Normovaný rozdílový sněhový index (NDSI). Ten využívá pro detekci sněhu zelené a SWIR pásmo. Sníh a oblačnost se v optických vlnových délkách jeví jako velmi jasné pixely, ale sníh, na rozdíl od mraků, silně absorbuje vlnové délky SWIR.

$$NDSI = \frac{Green - SWIR}{Green + SWIR}$$

Target Band: NDSI

Target Band Type: float32

Band Unit:

No-Data Value: NaN

Expression: (B3- B11)/(B3+ B11)

Expression is invalid.

Buttons: Load, Clear, Note, Save, Help, Run

6. Abychom nezpracovávali celý snímek, vytvoříme si subset o následujících souřadnicích a vybereme pro další zpracování pouze pásma B3, B4, B11, B12, Cloud_Class, NDSI:

POLYGON ((613230.0103198821 5579246.440256782, 697321.6467656668 5579246.440256782, 697321.6467656668 5515919.330799285, 613230.0103198821 5515919.330799285, 613230.0103198821 5579246.440256782))

Source Bands:

- view_zenith_B10::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled
- view_azimuth_B10::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled
- view_zenith_B11::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled
- view_azimuth_B11::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled
- view_zenith_B12::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled
- view_azimuth_B12::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled
- Cloud_Class::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled_BandMath
- NDSI::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled_BandMath

Copy Metadata

Pixel Coordinates Geographic Coordinates

Reference band: B1::S2B_MSIL2A_20200220T100029_N0214_R122_T33UXR_20200220T131232_resampled

POLYGON ((613230 5579246.5, 680041.625 5579246.5, 680041.625 5515919.5, 613230 5515919.5, 613230 5579246.5, 613230 5579246.5))

Buttons: Load, Clear, Note, Save, Help, Run