

Protokol č. 3

PŘEDZPRACOVÁNÍ RADAROVÝCH DAT

Cíl:

Cílem cvičení je provést základní zpracování radarového snímku, konkrétně bude řeč o oříznutí, kalibraci, filtraci a topografické korekci snímku. Dále bude snímek zobrazen v RGB, bude nad ním provedena jednoduchá klasifikace, a nakonec bude snímek vyexportován ve formátu KMZ.

Metodika:

Všecké úlohy byly prováděny v prostředí softwaru SNAP 6.0 nad výřezem z radarového snímku Sentinelu 1 zachycujícího sever Čech. Snímek byl pořízen 3. 10. 2018 přístrojem SAR-C, který dokáže sbírat data za jakýchkoli meteorologických podmínek, a to ve středním a vysokém rozlišení. Použit byl nejběžnější typ snímání tzv. IW, což je zkratka pro Interferometric Wide swath. IW snímání má tedy široký rozsah záběru: 250 km. Jeho prostorové rozlišení je originálně v rozmezí 3 – 22 m, po převzorkování je však velikost pixelu jednotná: 10m. Výřez snímku byl poskytnut Mgr. Kateřinou Fárovou prostřednictvím studijních materiálů informačního systému MU.

Pracovní postup:

V první fázi byl vyříznut vybraný úsek území pomocí funkce *Subset (Raster – Subset)* podle současného pohledu. Počátečním krokem pro zpracování již vybraných dat bývá kalibrace (*Radar – Radiometric – Calibrate*), konkrétně byl použit typ *sigma nought*. Dalším krokem v pořadí byla filtrace (*Radar – Speckle Filtering – Single Product Speckle Filter – Filter Gamma Map*). Ta se používá pro odstranění šumu zvaného „pepř a sůl“. Terénní nepřesnosti na snímku odstraní nástroj pro topografickou korekci (*Radar – Geometric – Terrain Correction – Range-Doppler Terrain Correction*). Parametry nástroje umožňují mimo jiné volbu použitého digitálního modelu terénu (SRTM 3Sec) a několik možností algoritmu převzorkování (zde byl použit *Nearest Neighbour*).

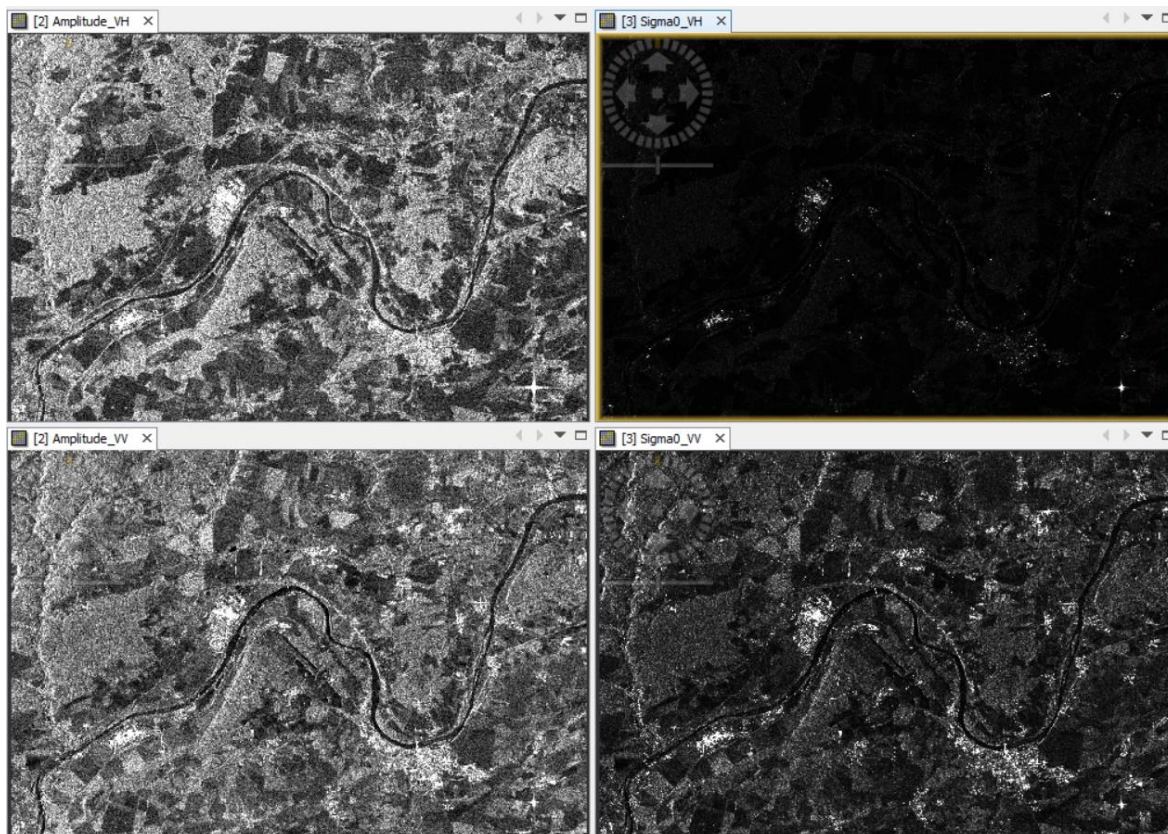
Ve SNAPu bylo také vyzkoušeno zobrazení již zpracovaných dat v RGB. Byla zvolena metoda Dual Pol Multiple Sigma. Radarová je možné i klasifikovat (*Raster – Classification – Unsupervised Classification – EM Cluster Analysis*).

Dílčí popisované úkoly lze provést najednou nástrojem *Graph Builder* (v záložce *Tools*), který dokáže při řešení komplexnějších úloh ušetřit mnoho hodin práce.

Nakonec byl snímek vyexportován do formátu KMZ (*File – Export – Other – View as Google Earth KMZ*). Tento formát je v podstatě totožný s formátem KML, ale doplněný o další soubory jako např. obrázky. Díky tomu ho lze zobrazit například v prostředí Google Earth.

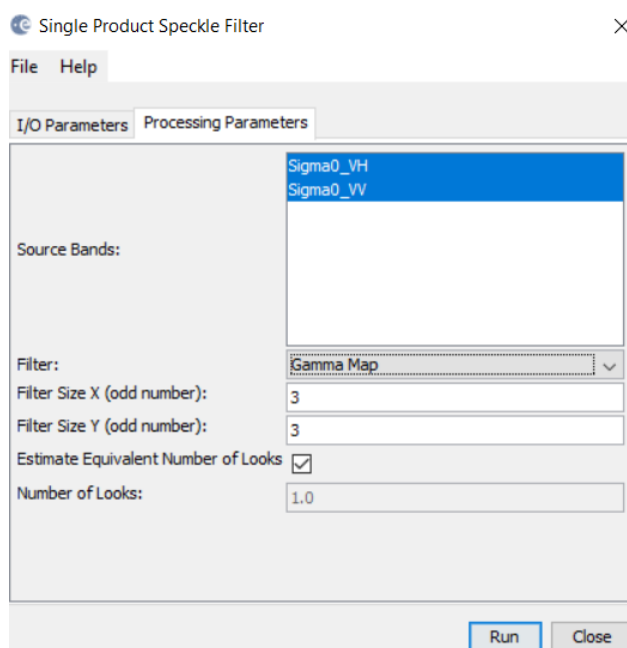
Vypracování a výstupy:

1. Kalibrace

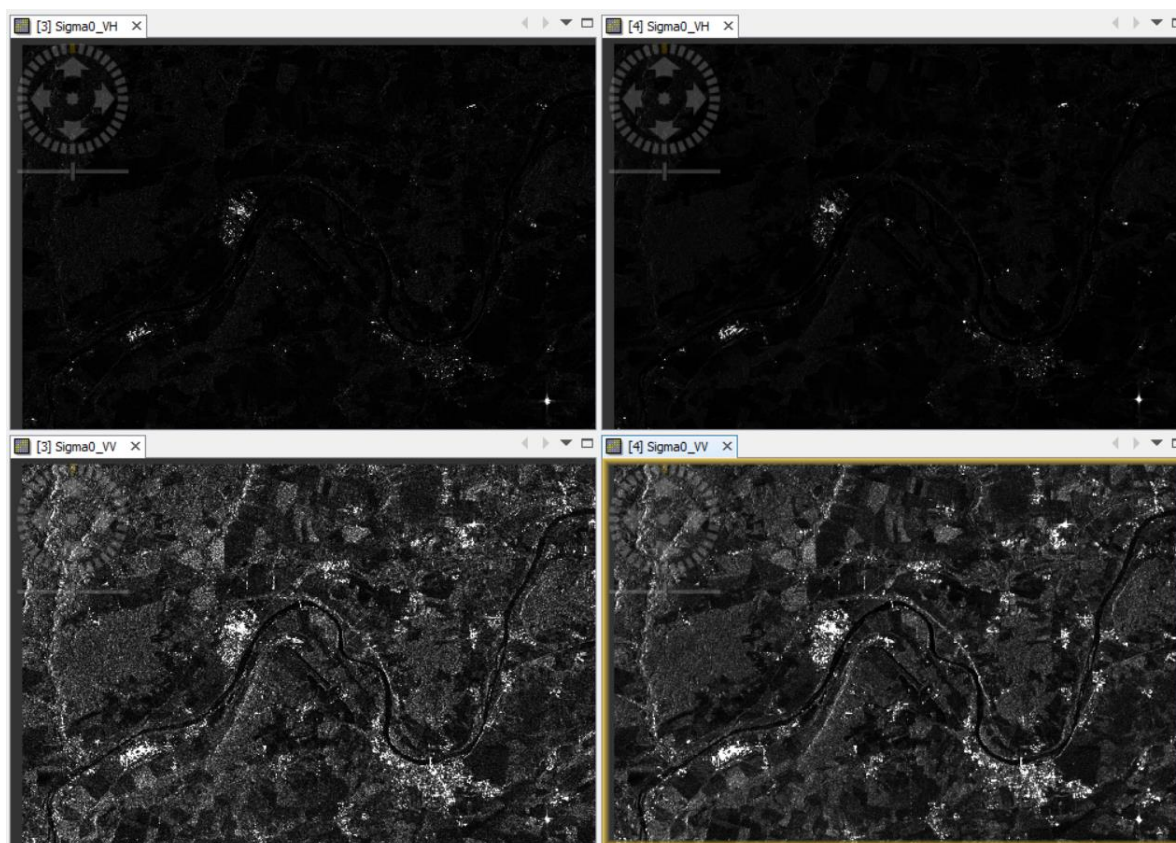


Obr. 1 Původní pásma radarového snímku (vlevo) a kalibrovaná (vpravo)

2. Filtrace

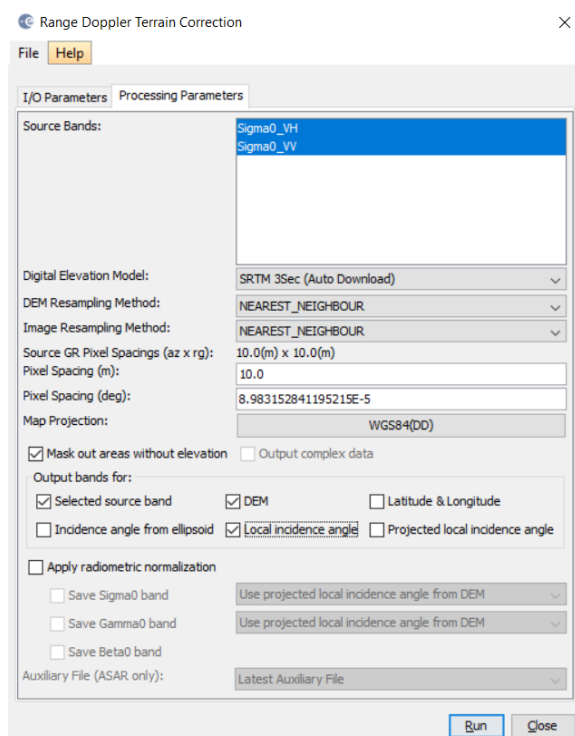


Obr. 2 Parametry filtrace

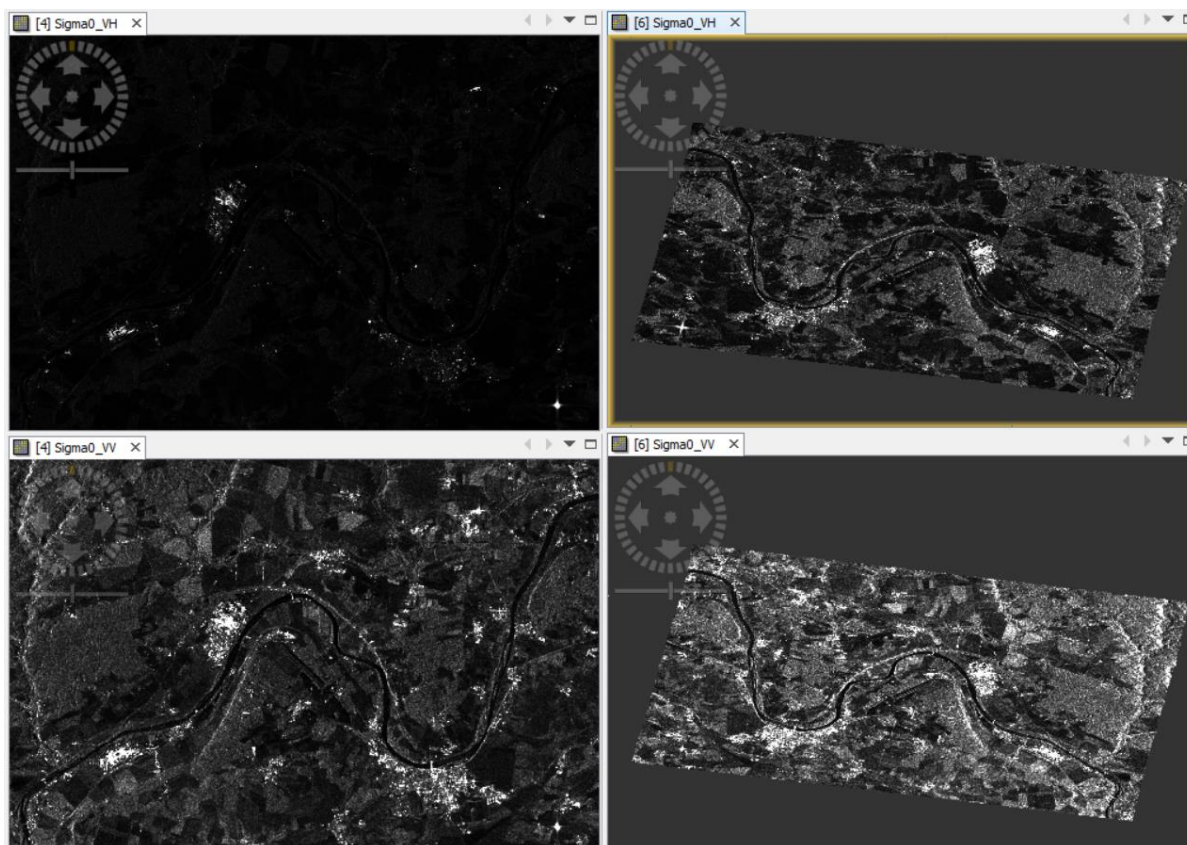


Obr. 3 Kalibrovaná pásma (vlevo) a filtrovaná pásma (vpravo)

3. Topografická korekce

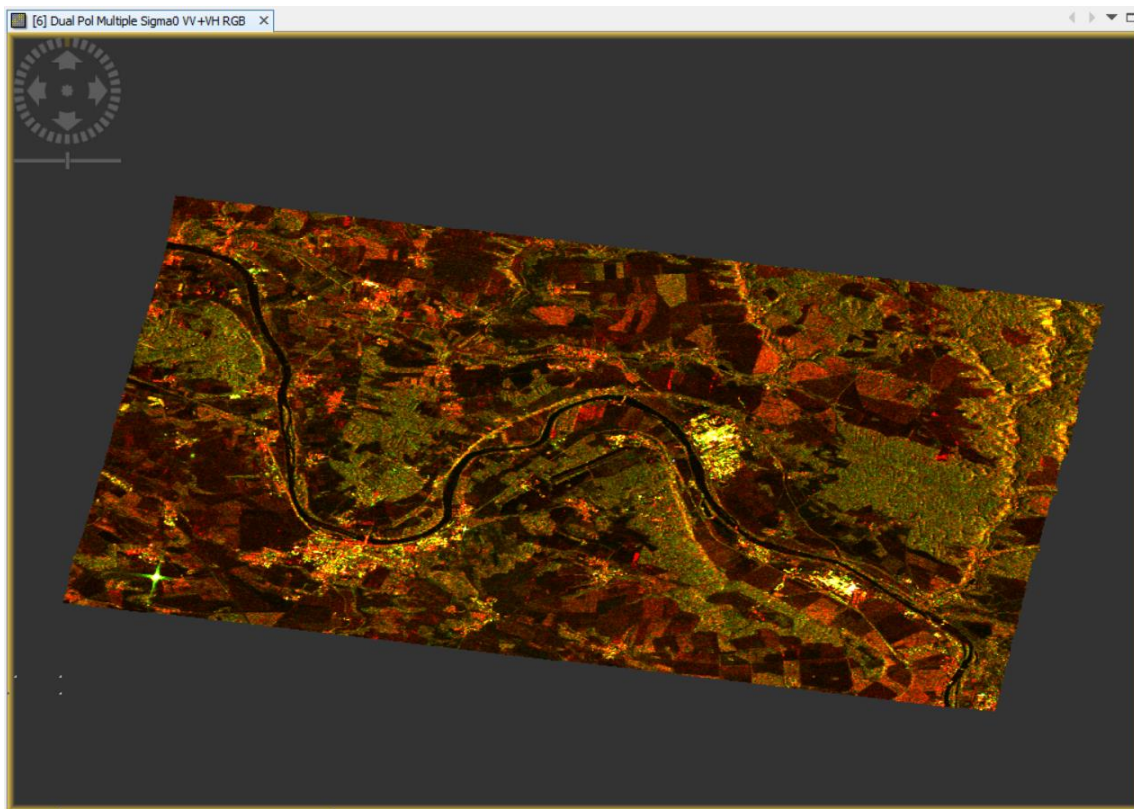


Obr. 4 Parametry *Range Doppler* topografické korekce



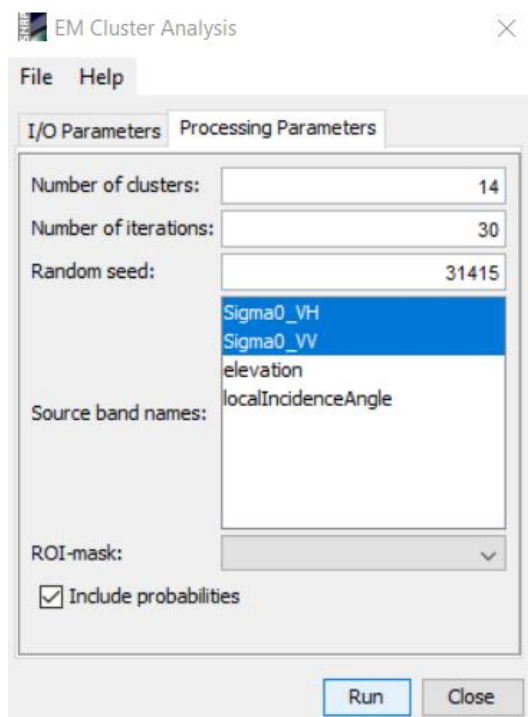
Obr. 5 Filtrovaná pásma (vlevo) a topograficky zkorigovaná pásma (vpravo)

4. RGB zobrazení

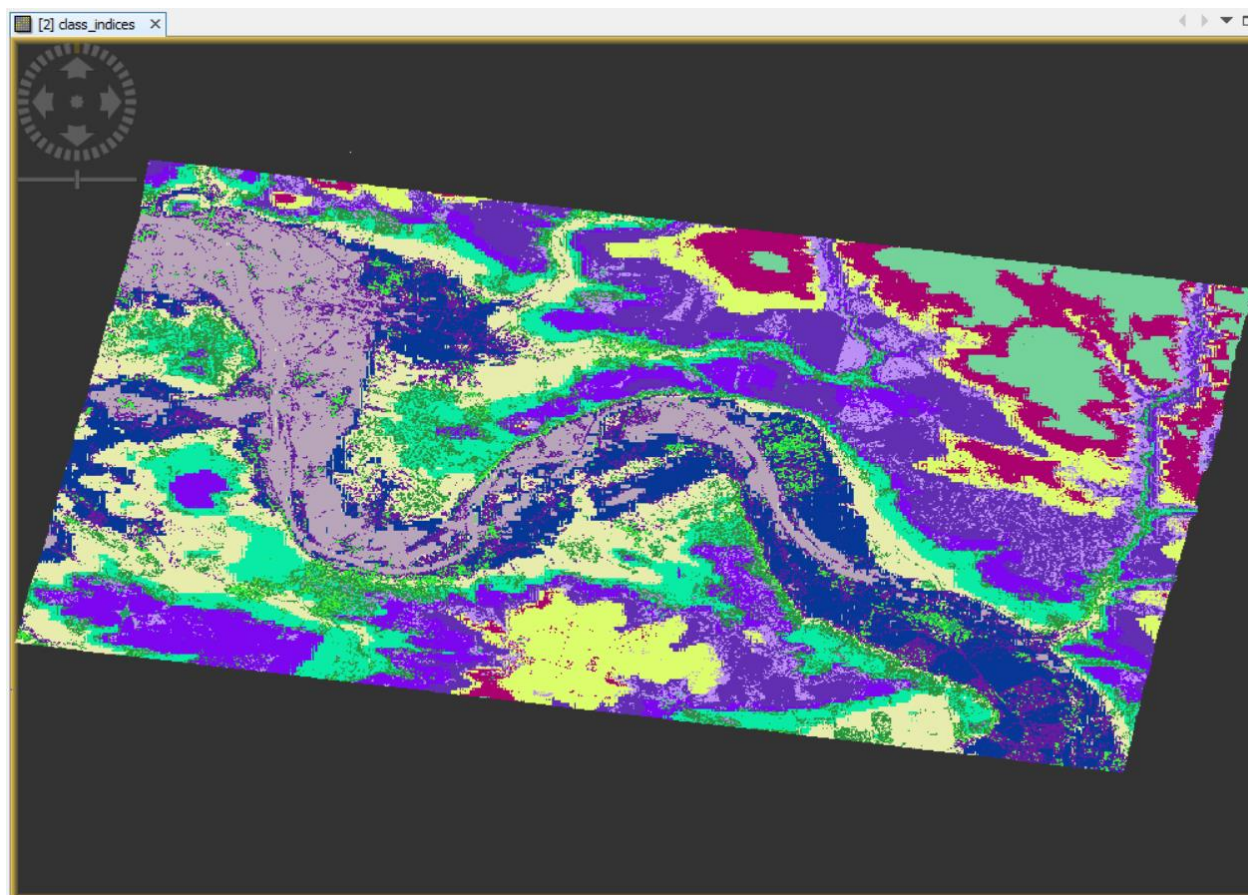


Obr. 6 Zobrazení radarových dat v RGB metodou *Dual Pol Multiple Sigma0 VV+VH*

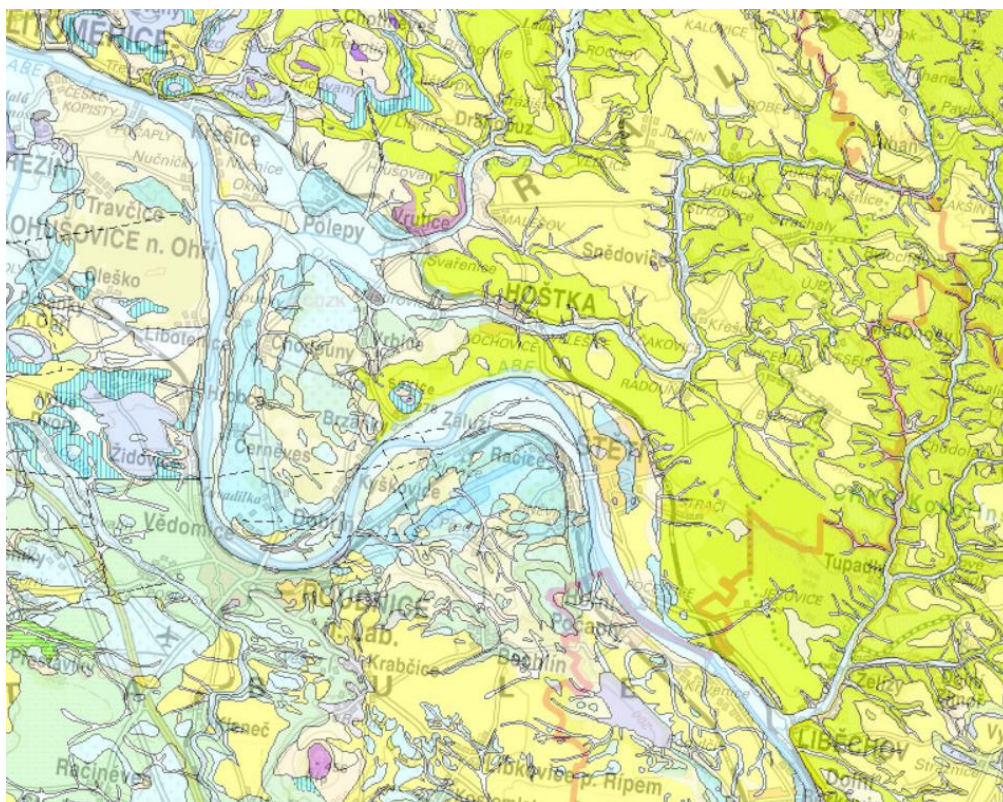
5. Neřízená klasifikace



Obr. 7 Parametry neřízené klasifikace



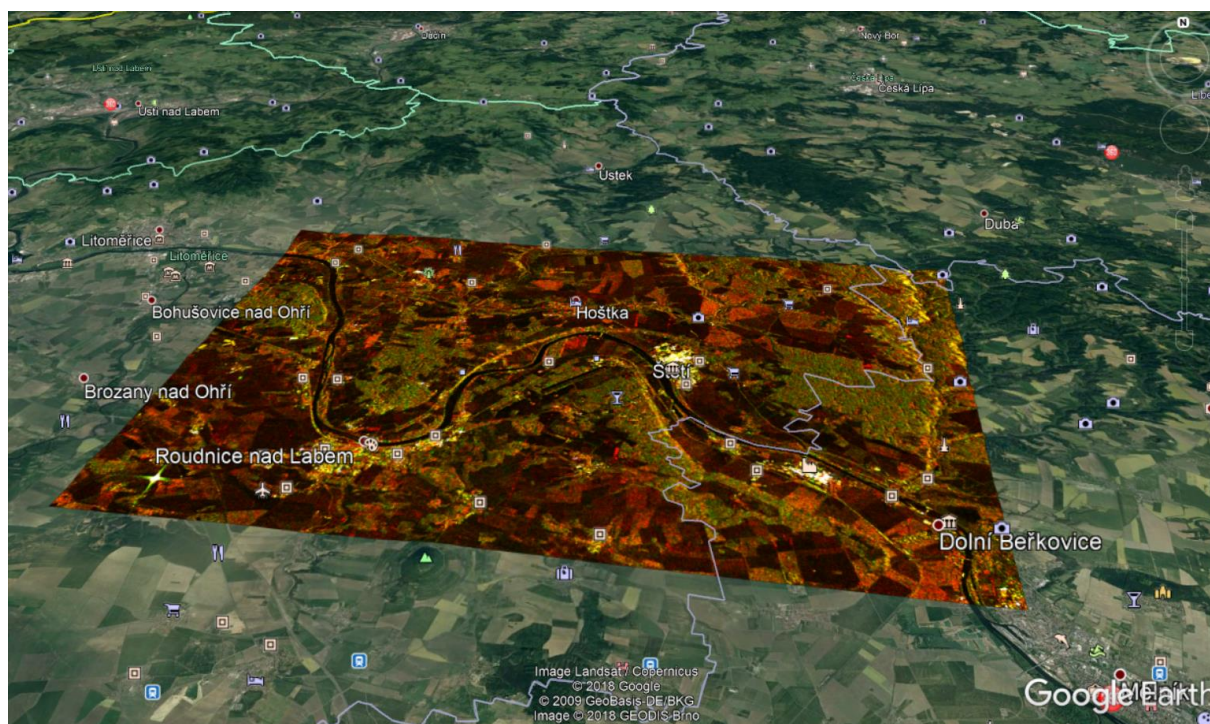
Obr. 8 Produkt neřízené klasifikace spočtené algoritmem EM (*Expecting Maximization*)



Obr. 9 Výřez z Geovědních map 1 : 50 000 studovaného území v Polabí

Zdroj: Geovědní mapy 1 : 50 000 (2018)

6. Export do KMZ



Obr. 10 Zobrazení vyexportovaného (KMZ) RGB výřezu radarového snímku v prostředí Google Earth

Závěr:

V úvodu cvičení byla představena základní specifika a výhody použití radarových dat, jako např. absence vlivu atmosférických podmínek na výsledný snímek, díky čemuž se této technologie používá například při krizovém řízení během povodní a při následně analýze dopadů. SNAP nabízí širokou paletu nástrojů pro zpracování radarových snímků. Kromě práce přes vizuální panely nástrojů umožňuje i volání funkcí přes příkazovou řádku. Je to open source software podporující data z různých zdrojů a formátů. Nad snímky ze Sentinelu 1 byla provedeno základní předpřípravení pro další analýzy.

Po kalibraci (obr. 1) jsou patrné výrazné změny kontrastu. Filtrace (obr. 3) snížila zrnitost pixelů a tím zvýšila plynulost přechodů. Po topografické korekci (obr. 5) se obraz zrcadlově převrátil, aby se následně topologicky seděl na podkladovém ortofotu. Tím se zdeformoval do tvaru rovnoběžníku. Některé pixely patrné při severovýchodním okraji snímku se zdeformovaly do jiného tvaru než čtverce, proto by bylo namístě snímek znovu resamplovat. Při neřízené klasifikaci (obr. 8) byl dostán jiný výsledek než, který by mohl být očekáván při analýze optické části spektra. Klasifikace radarových dat vrátí plochy, které lidské oko nemůže rozpoznat. Nakonec byl výsledek klasifikace (obr. 8) porovnán s výřezem stejného území v Geovědních mapách (obr. 9), při čemž byly nalezeny analogie v rozložení a homogenitě některých areálů. Takže lze říci, že by tento radarový snímek mohl najít praktické využití v lokalizaci hornin a minerálů.

Zdroje:

ESA (2018): Copernicus Open Access Hub. <<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>> (2. 11. 2018)

Geovědní mapy 1 : 50 000 (2018): Česká Geologická služba. <https://mapy.geology.cz/geocr50/> (2. 11. 2018)

Studijní materiály předmětu Z8114 Digitální zpracování materiálů DPZ (2018) Informační systém, Masarykova univerzita. (31. 10. 2018)