



GEODETIKÝ A KARTOGRAFICKÝ ÚSTAV BRATISLAVA

Chlumeckého 4, 827 45 Bratislava II

www.gku.sk, www.geoportal.sk



Návod na prácu s ortofotomozaikou v aplikácii QGIS verzia 1.0

18.6.2021

Ing. Tomáš Dekan
tomas.dekan@skgeodesy.sk

Obsah

1. Pridanie do projektu a nastavenie súradnicového systému	3
2. Nastavenie zobrazenia a symboliky	9
3. Vytvorenie rastrových pyramíd	12
4. Odstránenie alebo vyexportovanie NIR pásma pri ortofotomozaike vo variante RGBN	14
5. Spojenie rastrov.....	16
6. Vytvorenie výrezu.....	18
7. Určenie presného dátumu leteckého snímkovania	20
8. Transformácia do iného súradnicového referenčného systému	24
9. Pripojenie webových mapových služieb	26

Návod na prácu s ortofotomozaikou v aplikácii QGIS

Ortofotomozaiku Slovenskej republiky poskytovanú Geodetickým a kartografickým ústavom Bratislava je možné bezodplatne stiahnuť z cloudu po častiach (západ, stred, východ) alebo v menšom rozsahu (do 20 ortosnímkov) vyexportovať z aplikácie [Mapový klient ZBGIS](#) v rastrovom formáte TIFF+TFW a v súradnicovom systéme S-JTSK[JTSK] (kód EPSG:5514).

Viac informácií nájdete na stránke www.geoportal.sk v časti „[ZBGIS a ŠMD - Ortofotomozaika](#)“.

Návod bol robený v QGIS verzia 3.18.3-1 (15.5.2021), ktorú je možné spolu s ostatnými verziami bezodplatne stiahnuť na stránke <https://qgis.org/downloads/>.

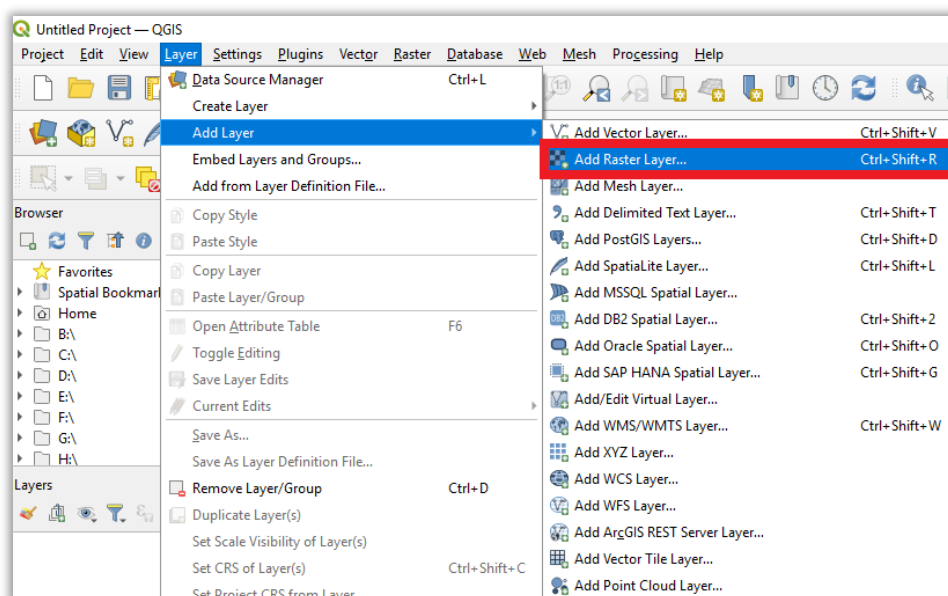
Užívateľská príručka anglickom jazyku:


- QGIS verzia 3.16: <https://docs.qgis.org/3.16/en/docs/index.html>

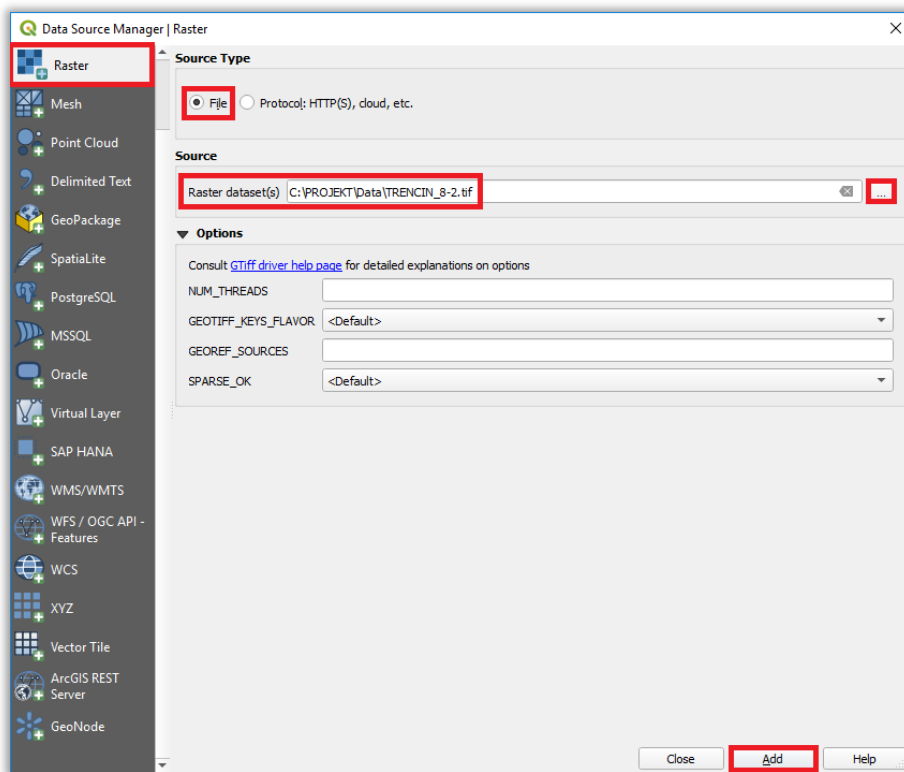
Upozornenie: Názvy priečinkov a súborov, ktoré sa v budú v aplikácii používať, by mali byť pomenované bez diakritiky a medzier, pretože niektoré nástroje s tým môžu mať problém.

1. Pridanie do projektu a nastavenie súradnicového systému

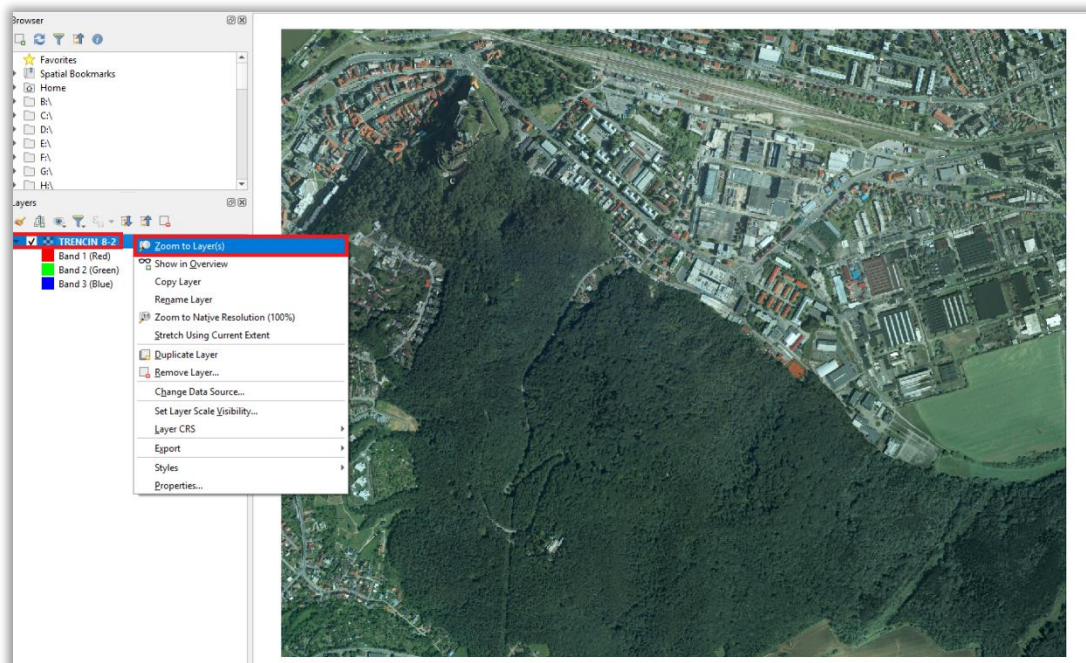
Na pridanie rastrov ortofotomozaiky do aplikácie QGIS treba v hlavnom menu kliknúť na panel *Layer* → *Add Layer* a tam vybrať funkciu *Add Raster Layer*:



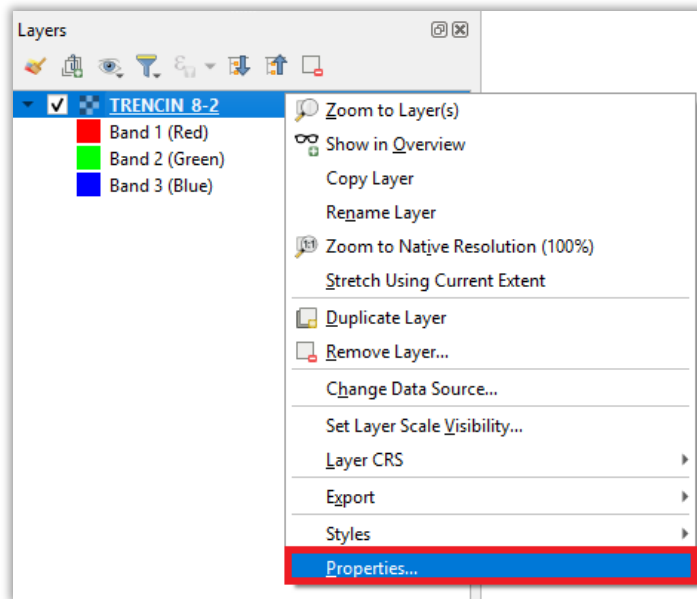
Otvorí sa okno *Data Source Manager | Raster*, kde v časti *Source Type* vybrať *File*, v časti *Source* kliknúť na tlačidlo  (*Browse*), vybrať požadovaný raster/rastre a potom kliknúť na tlačidlo *Add*:



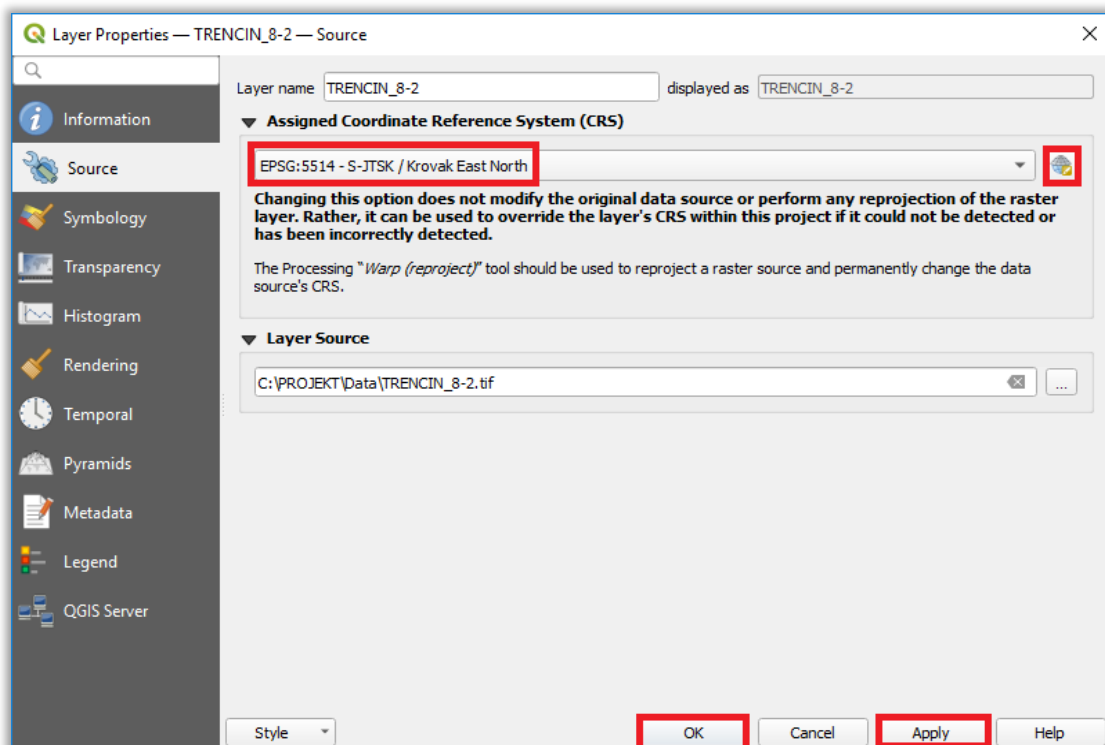
Následné sa raster pridá do panelu *Layers* a zobrazí v mapovom okne. Pre presné priblíženie v mapovom okne kliknúť pravým tlačidlom myši na vrstvu rastra a vybrať funkciu *Zoom to Layer(s)*:




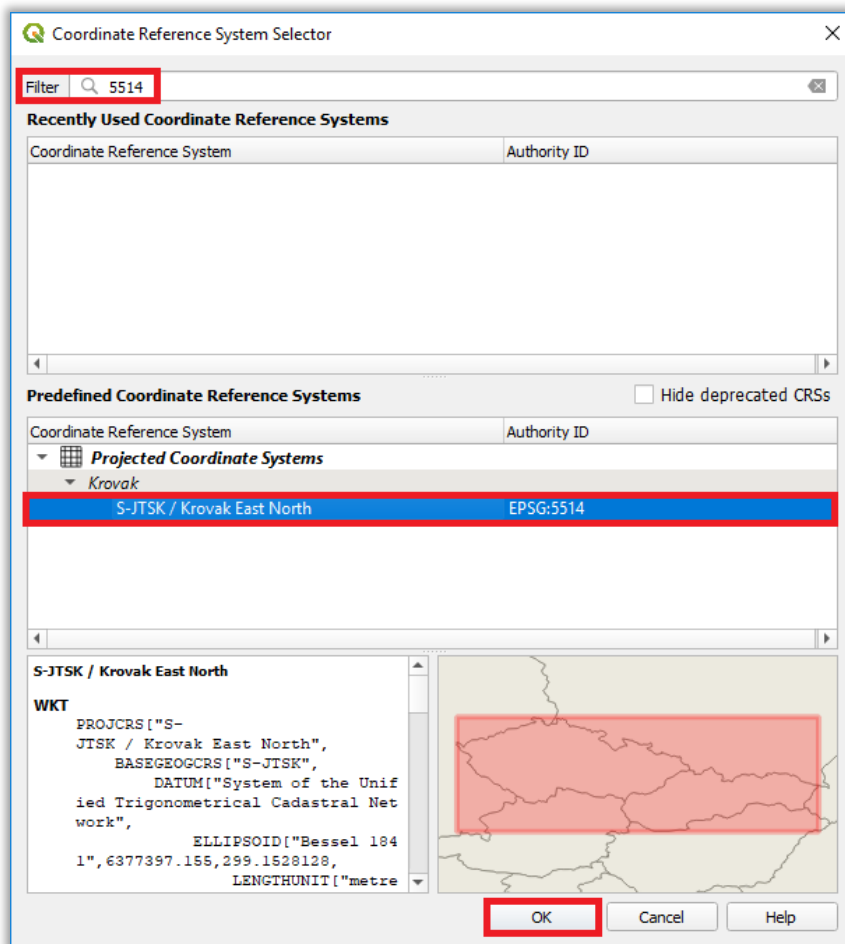
Po pridaní do projektu skontrolovať nastavený súradnicový systém rastra. V paneli *Layers* kliknúť pravým tlačidlom myši na vrstvu a vybrať *Properties*:



V časti *Source* v políčku *Assign Coordinate Reference System (CRS)* je uvedený súradnicový systém rastra. Môže sa stať, že po pripojení rastra tam bude hodnota *invalid projection* z dôvodu, že aplikácia nevie presne rozoznať zadaný súradnicový systém. Pre správne polohové zobrazovanie rastra spolu s inými vrstvami je potrebné, aby tam bol nastavený správny súradnicový systém, čiže S-JTSK[JTSK] s kódom EPSG:5514:

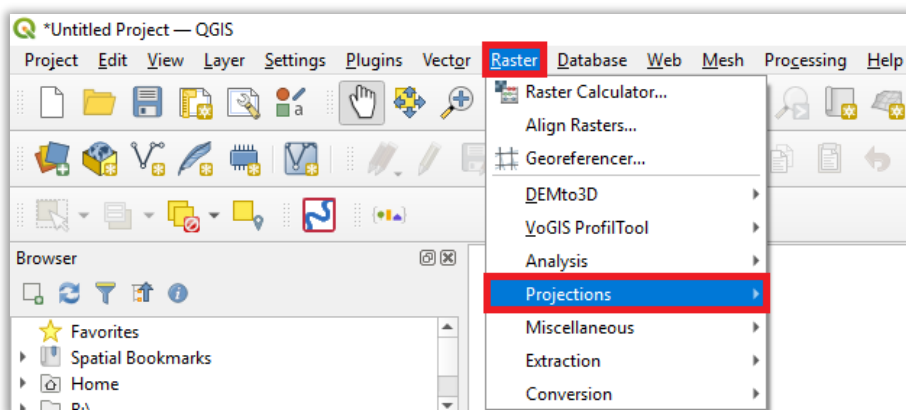


Nastavenie správneho súradnicového systému je možné vykonať po kliknutí na tlačidlo  (*Select CRS*). Otvorí sa okno *Coordinate Reference System Selector*, kde do políčka *Filter* zadať číslo 5514, ktorý predstavuje EPSG kód pre S-JTSK / Krovak East North. Vyhľadany súradnicový systém sa zobrazí v okne *Coordinate Reference System*, kde ho treba označiť ľavým tlačidlom myši a potom kliknúť na tlačidlo *OK*:

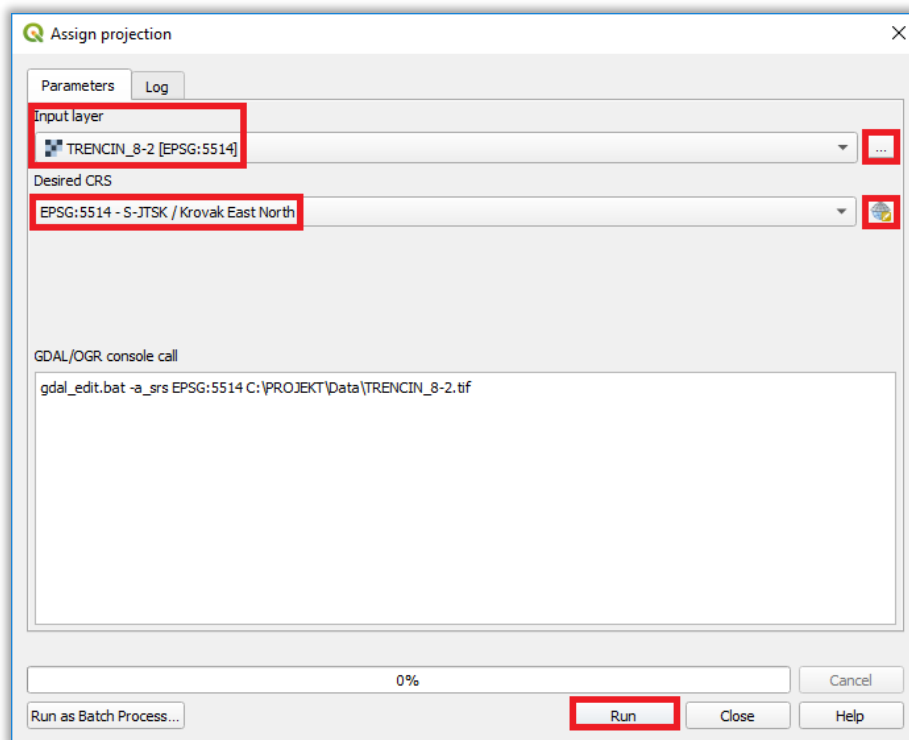


Nakoniec ešte v okne *Source* kliknúť na tlačidlá *Apply* a *OK*.


Raster má tak v projekte nastavený správny súradnicový systém. Po odstránení z projektu sa ale takéto nastavenie súradnicového systému rastra neuchová. Pre trvalé priradenie súradnicového systému treba použiť funkciu *Assign projection*, ktorá sa nachádza v hlavnom menu v paneli *Raster* → *Projections*:

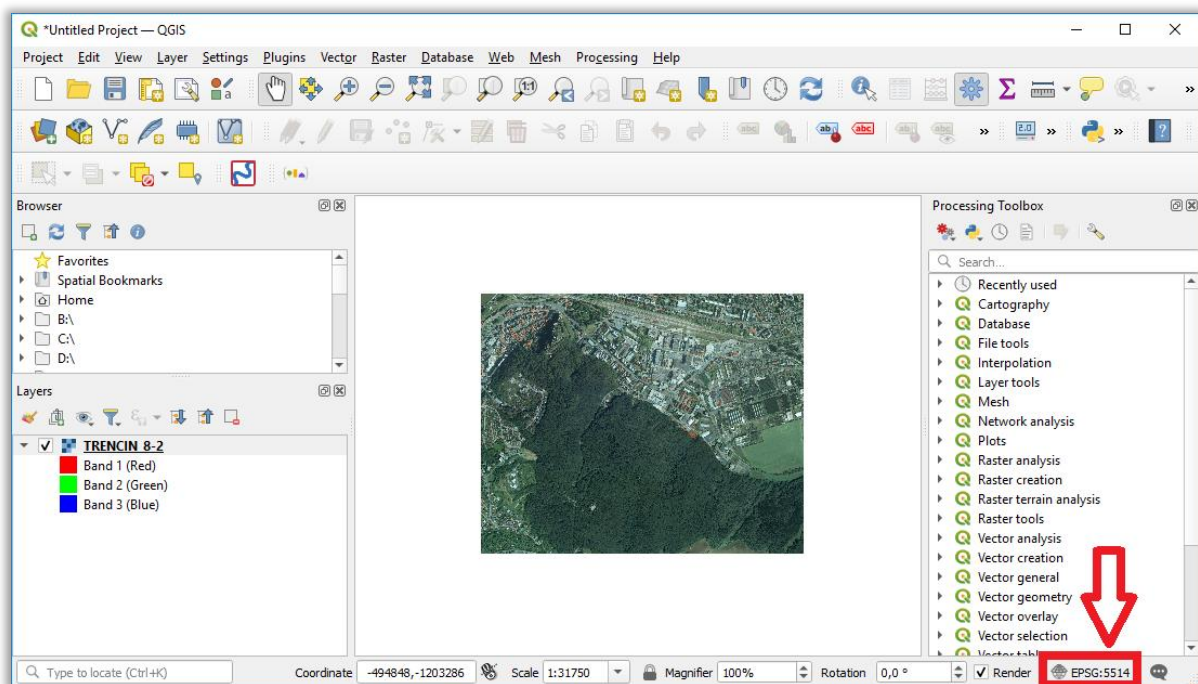


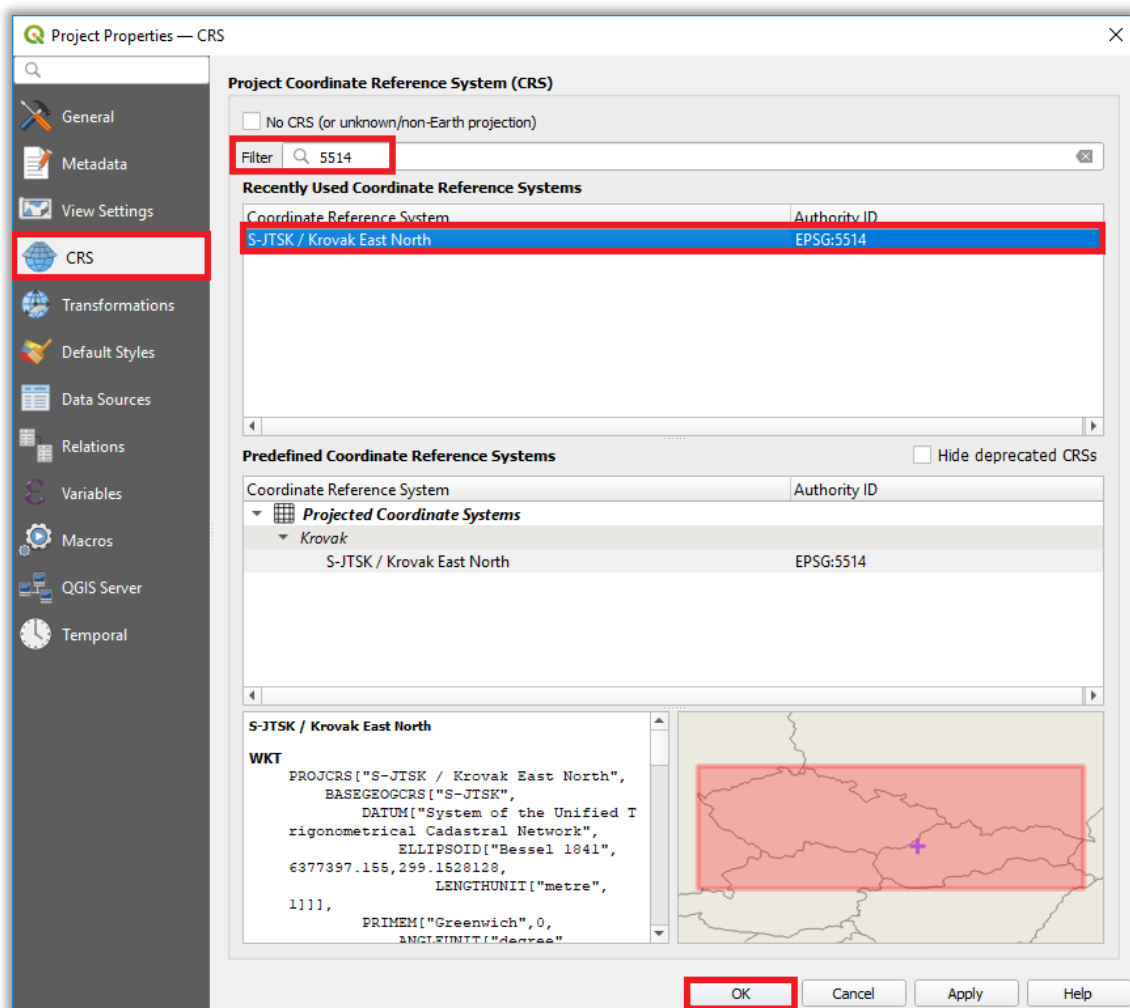
Otvorí sa okno *Assign projection*, kde v časti *Input layer* vybrať raster ortofotomozaiky a v časti *Desire CRS* vybrať S-JTSK / Krovak East North s kódom EPSG:5514 a kliknúť na tlačidlo *Run*:




Súradnicový systém rastra je tak zadaný

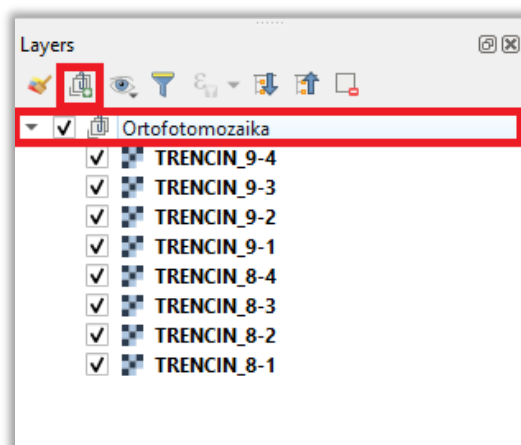
Súradnicový systém projektu, v ktorom sa budú zobrazovať všetky pridané vrstvy, je možné nastaviť v ľavej dolnej časti mapového okna aplikácie po kliknutí na tlačidlo  (*Current CRS*):





Poznámka: Informácie o správnom nastavení súradnicových systémov a transformácií používaných na území Slovenska sú uvedené v návode Súradnicový systém S-JTSK[JTSK03] v QGIS (https://www.geoportal.sk/files/gz/s-jtsk_jtsk03_v_qgis.pdf).

Ak je do projektu pripojených viacero rastrov ortofotomozaiky je výhodné v paneli *Layers* vytvoriť skupinu *Group* po kliknutí na tlačidlo  (*Add Group*) a všetky rastre do nej premiestniť. Bude tak možné naraz vypínať a zapínať zobrazenie všetkých rastrov v mapovom okne:

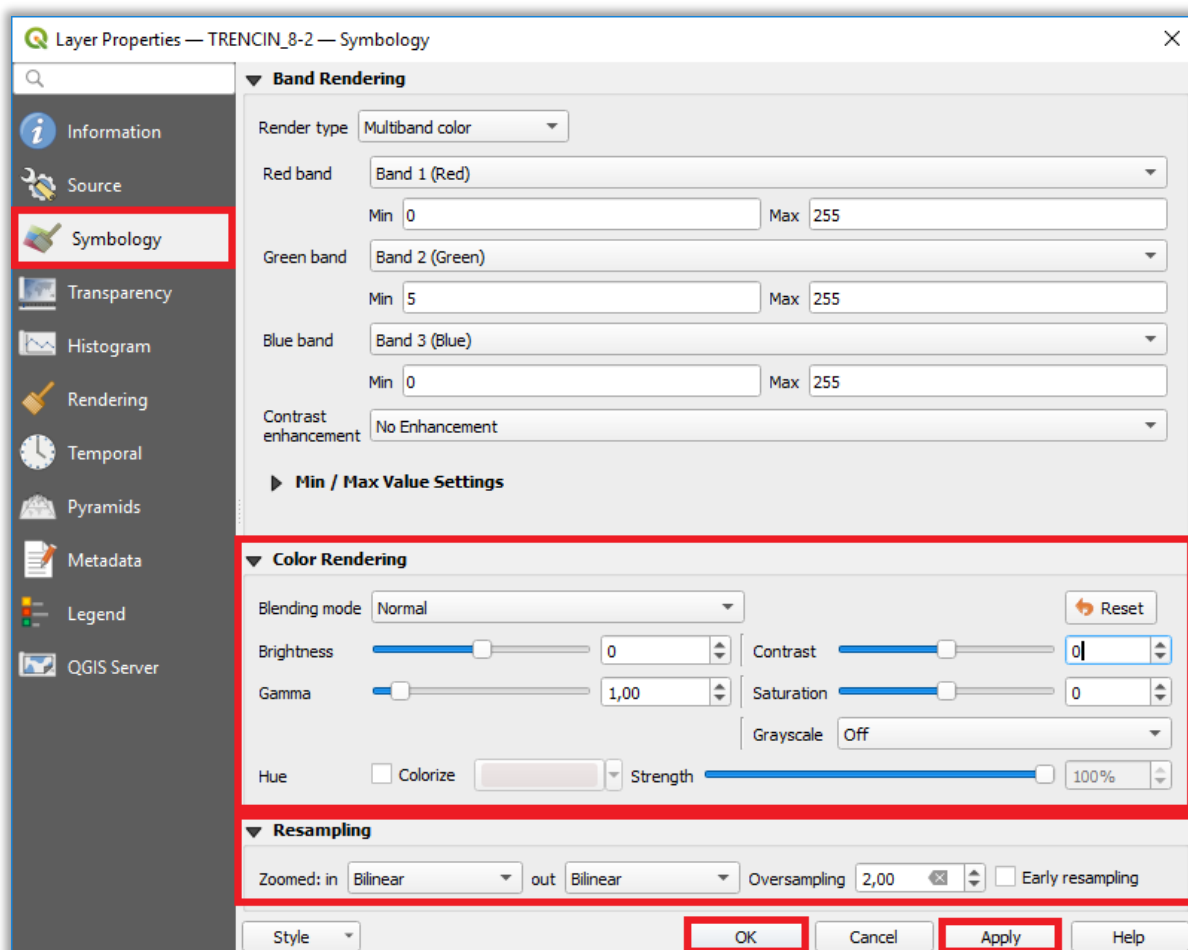


2. Nastavenie zobrazenia a symboliky

Ak je potrebné upraviť farebné zobrazenie (jas, kontrast,...) rastra ortofotomozaiky, tak je to možné urobiť v *Properties* (nastaveniach) vrstvy rastra v časti *Symbology*, kde v časti *Color Rendering* nastaviť a upraviť hodnoty napr.:

- *Brightness* (jas),
- *Contrast* (kontrast),
- *Saturation* (sýtosť),
- *Gamma*,
- Grayscale (zobrazenie v odtieňoch sivej),
- *Hue* (farebný odtieň).

V časti *Resampling* je možné vybrať metódu pre resampling (prevzorkovanie) pri približovaní (*Zoomed in*) alebo odďaľovaní sa (*Zoomed out*) na raster v mapovom okne. Aby bol obraz vyhladený, treba použiť metódu *Bilinear* alebo *Cubic*. Pri parametri *Oversampling* nastaviť hodnotu minimálne 2,00:



Porovnanie zobrazenia obrazu pri nastavenej metóde resampling:

- Nearest neighbour:

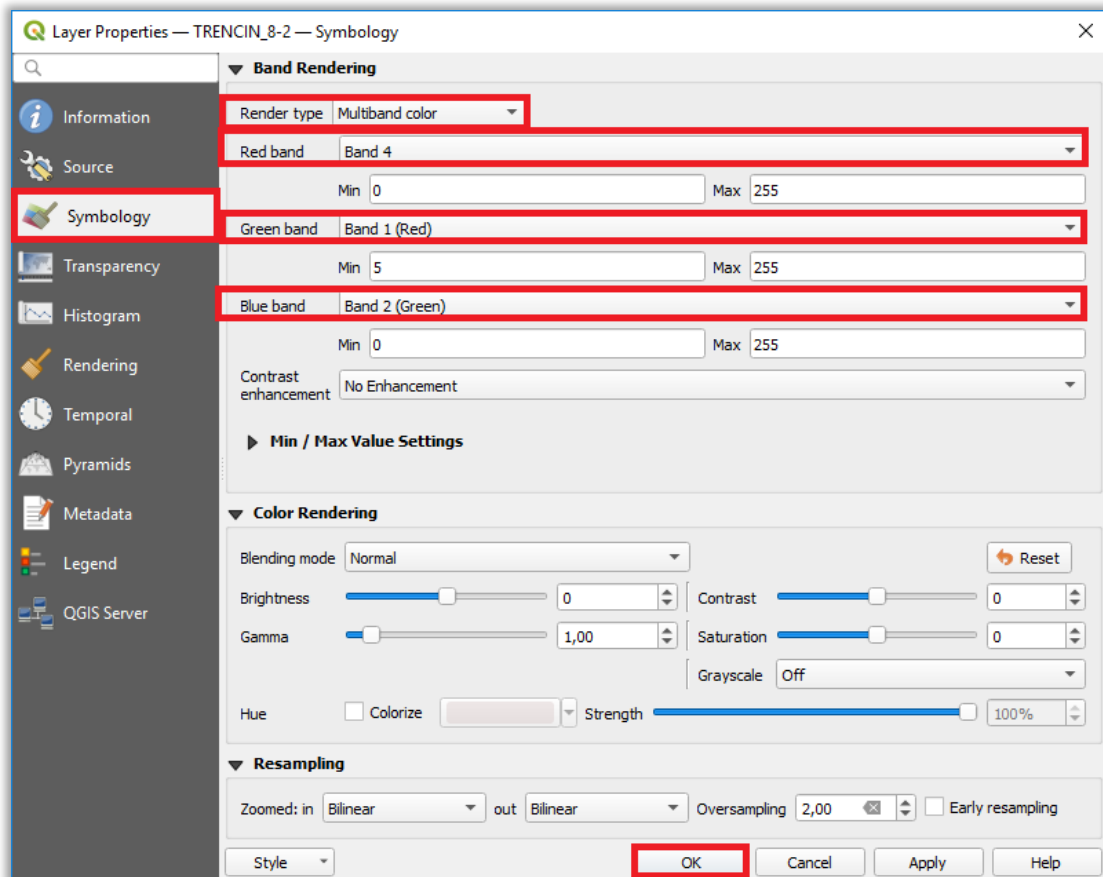


- Bilinear:

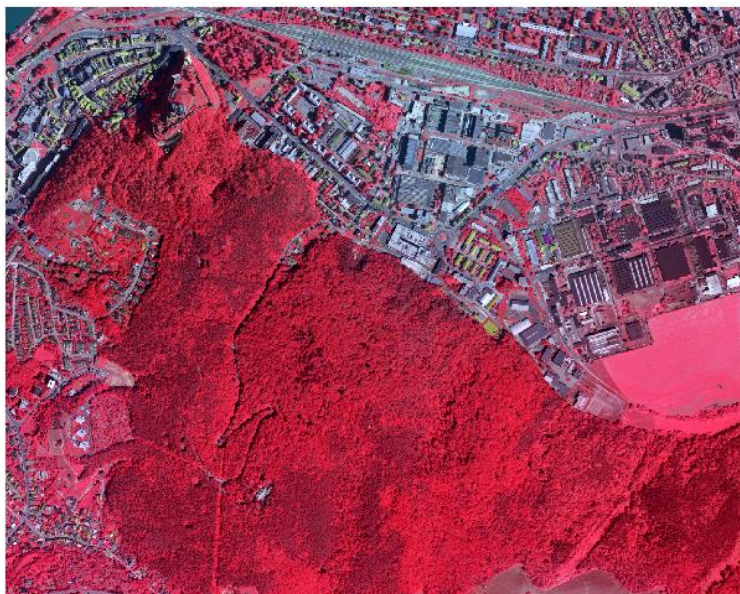


V prípade 4-kanálových RGBN (červené (R), zelené (G), modré (B), blízke infračervené pásmo (NIR)) ortosnímok je možné v časti *Band Rendering* vybrať, ktoré farebné pásma sa majú zobrazovať (NIR pásmo je označené ako Band 4). Príklad zobrazenia vo farebnej variante NIR+R+G:

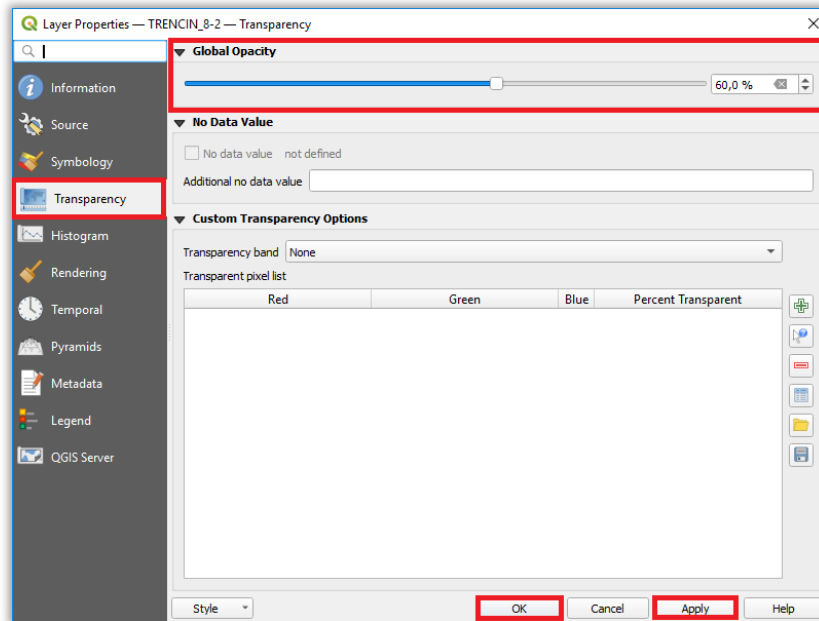
- *Render type = Multiband color*
- *Red band = Band 4*
- *Green band = Band 1 (Red)*
- *Blue band = Band 2 (Green)*



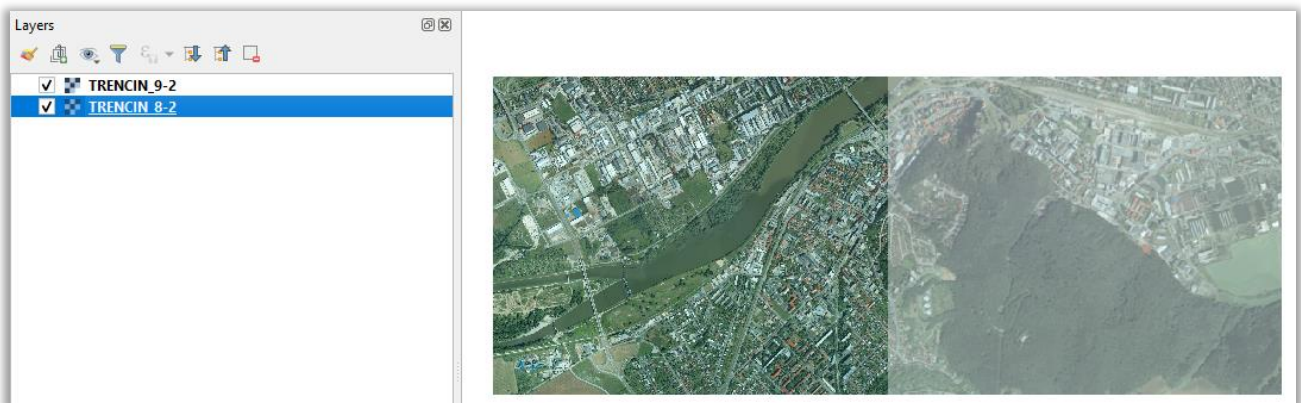
Zobrazenie ortosnímky vo farebnej variante NIR+R+G:



Nastavenie priehľadnosti rastra je možné urobiť v časti *Transparency* v parametri *Global Opacity*:



Porovnanie zobrazenia rastrov, kde ľavý raster má nastavenú hodnotu priehľadnosti *Global Opacity* = 60%.

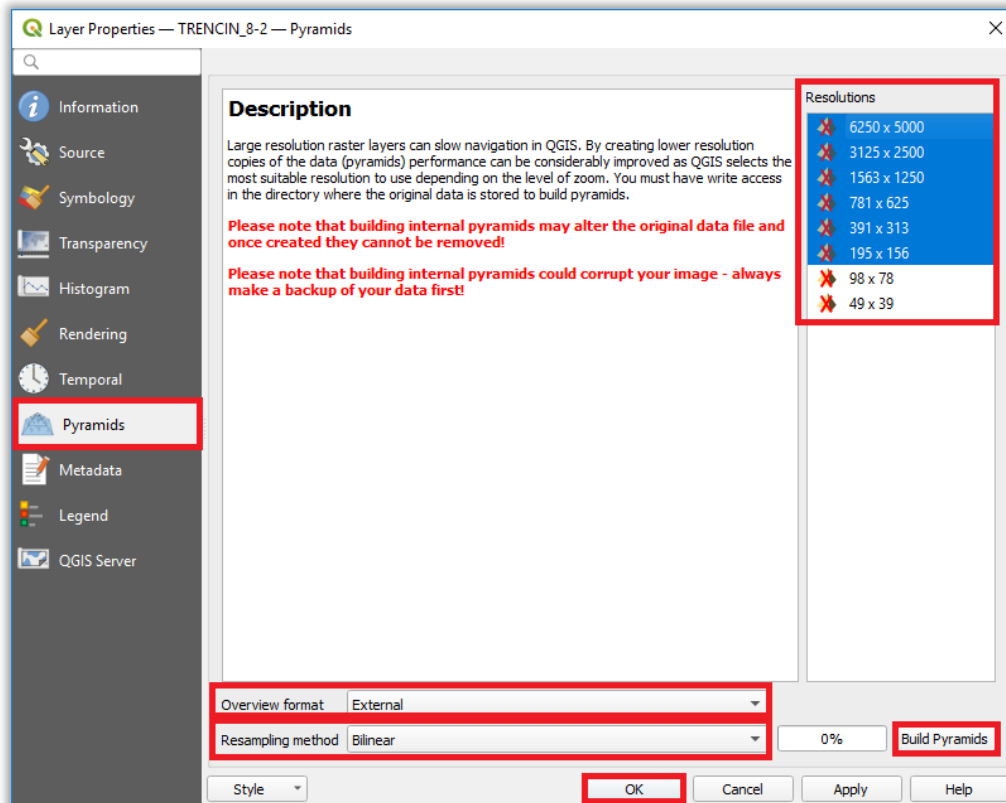


3. Vytvorenie rastrových pyramíd

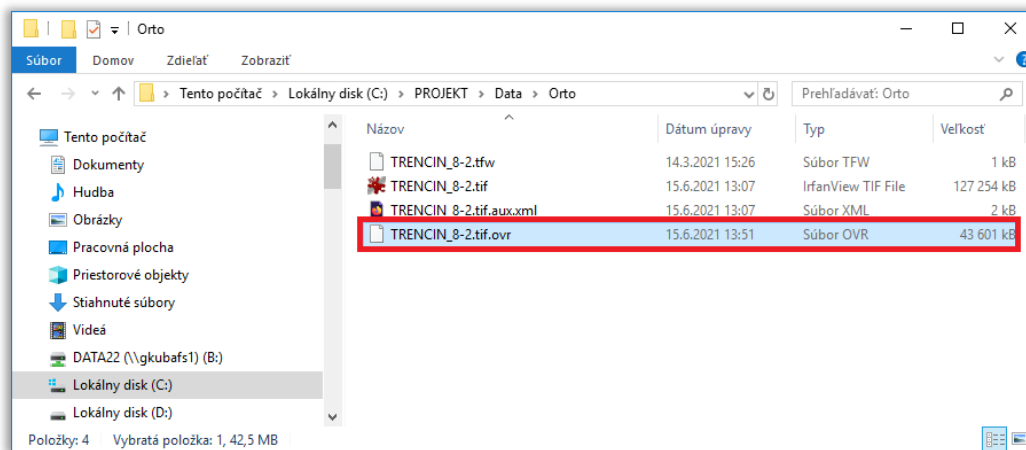
Rastrové vrstvy s veľkým rozlíšením môžu spomaľovať prácu v aplikácii. Vytváraním kópií rastrových údajov (tzv. „pyramíd“) s nižším rozlíšením je možné zlepšiť výkon a rýchlosť zobrazovania, pretože aplikácia potom vyberá najvhodnejšie rozlíšenie na použitie v závislosti od úrovne priblíženia v mapovom okne. Rastrové pyramídy je možné vytvoriť v *Properties* (nastaveniach) vrstvy rastra v časti *Pyramids*, kde treba vyplniť potrebné parametre a kliknúť na tlačidlá *Build Pyramids* a potom *OK*:

- *Overview format - External* (pyramídy budú v tomto prípade vytvorené v adresári pôvodného rastra s rovnakým názvom a príponou *.ovr*).
- *Resampling method* - vybrať metódu pre resampling (prevzorkovanie), ktorá bude použitá pri tvorbe rastrových pyramíd (napr. *Bilinear*).

- *Resolutions* - z ponuky vybrať kliknutím požadované rozlíšenia, pre ktoré sa vytvoria jednotlivé úrovne pyramídy.



Po ukončení procesu sa v adresári s rastrom ortofotomozaiky vytvoria pyramídy do súboru s príponou .ovr:

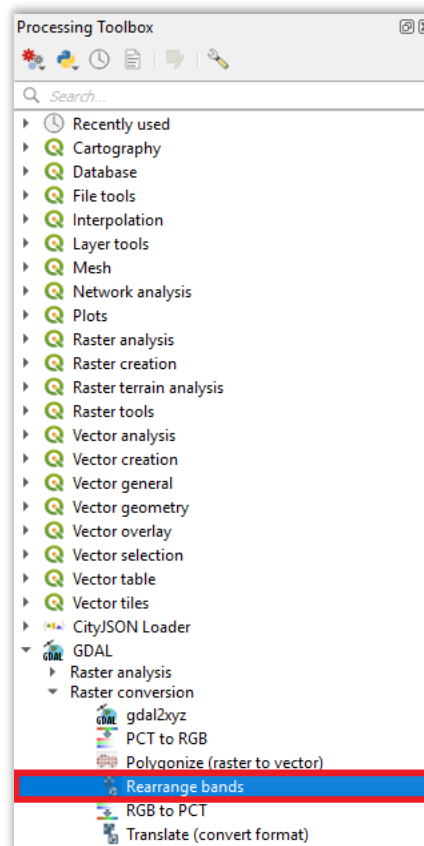


Poznámka: Pre vytváranie rastrových pyramíd treba mať povolenie na zápis do adresára, kde sú uložené rastre ortofotomozaiky.

4. Odstránenie alebo vyexportovanie NIR pásma pri ortofotomozaike vo variante RGBN

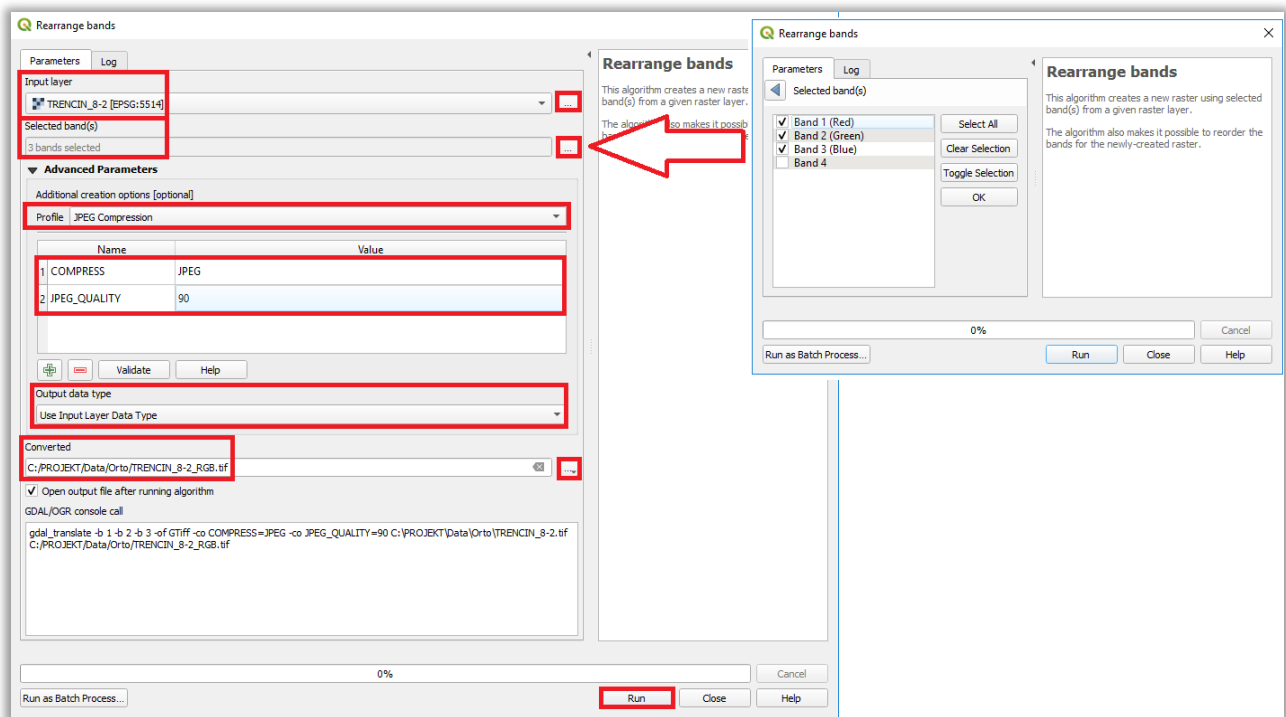
1. Odstránenie NIR pásma z RGBN rastra

V prípade potreby je pri farebných 4-kanálových rastrov ortofotomozaiky vo variante RGBN možné odstrániť NIR (blízke infračervené) pásmo pomocou nástroja *Rearrange bands*, ktorý sa nachádza v paneli *Processing Toolbox* → *GDAL* → *Raster conversion*:



Po spustení nástroja treba vyplniť potrebné parametre a potom kliknúť na tlačidlo Run:

- *Input Layers* – vybrať vstupný raster.
- *Selected band(s)* – vybrať farebné pásma, ktoré bude obsahovať výstupný raster: *Band 1 (Red)*, *Band 2 (Green)*, *Band 3 (Blue)*.
- *Profile* – vybrať typ kompresie údajov *JPEG Compression* a v políčku *Value* zadať kvalitu kompresie v % (napr. 90%), od ktorej bude závisieť aj veľkosť a obrazová kvalita výstupného rastra.
- *Output data type* - vybrať možnosť *Use Input Layer Data Type*.
- *Convert to* - zvoliť možnosť *Save to File* a zadať názov, formát (napr. TIF files) a umiestnenie výstupného rastra.

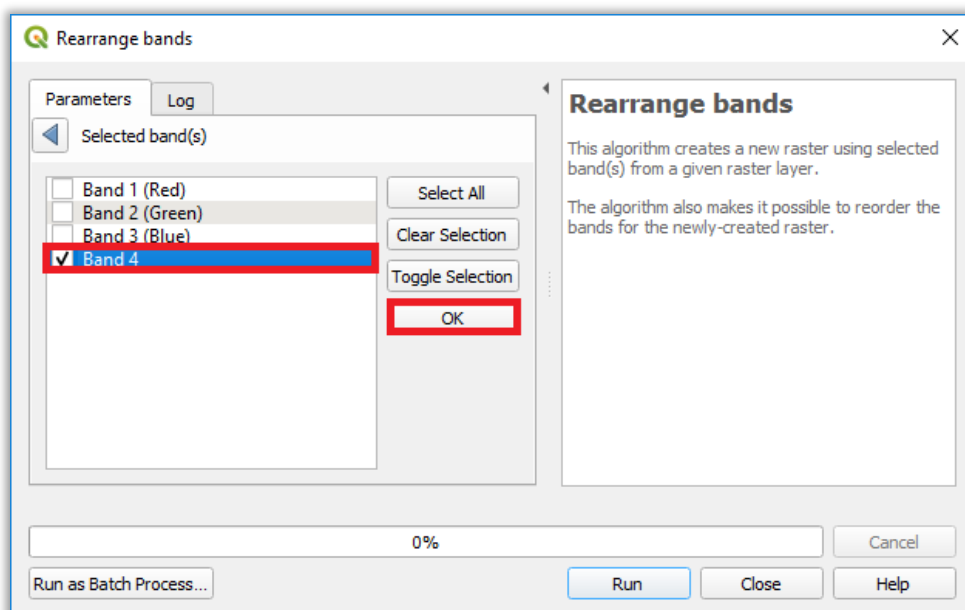


Na výstupe tak bude raster v klasickom farebnom variante RGB. Takto upravenú ortofotomozaiku je následne možné použiť v aplikáciách, ktoré nepodporujú zobrazovanie 4-kanálových RGBN rastrov (napr. Kokeš alebo Bentley MicroStation).

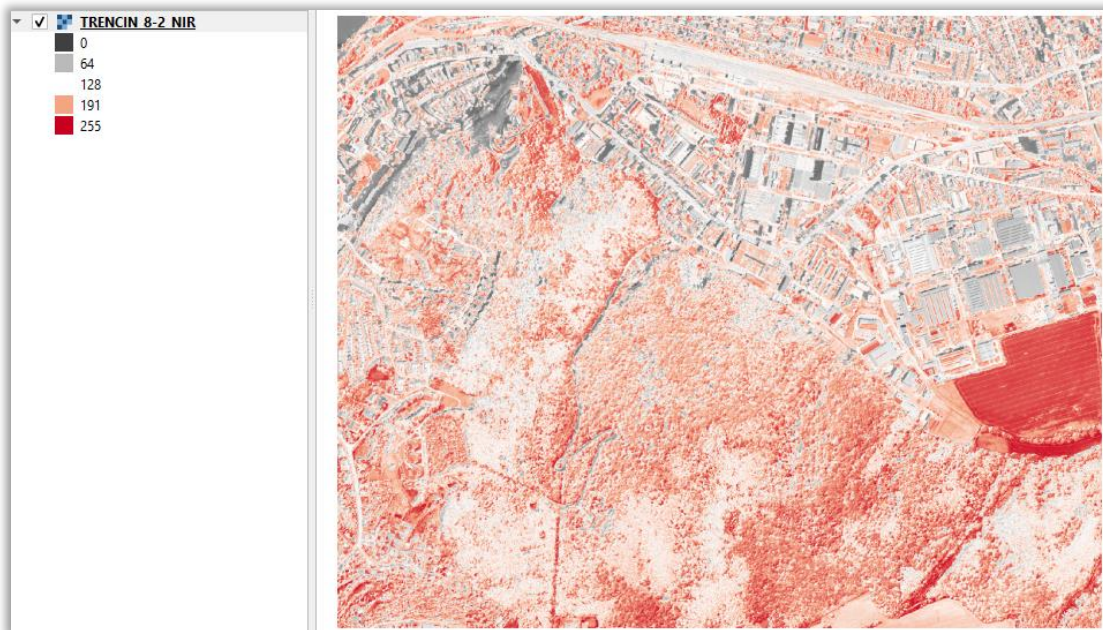
Týmto spôsobom je z rastra taktiež možné odstrániť aj iné farebné pásmo (R, G alebo B).

2. Vyexportovanie NIR pásma z RGBN rastra

V prípade potreby je pri farebných 4-kanálových rastroch ortofotomozaiky vo variante RGBN možné pomocou nástroja *Rearrange bands* vybrať len NIR (blízke infračervené) pásmo a vyexportovať ho do nového rastra, kde sa v tomto prípade pri parametri *Selected band(s)* vyberie len NIR pásmo (*Band 4*):



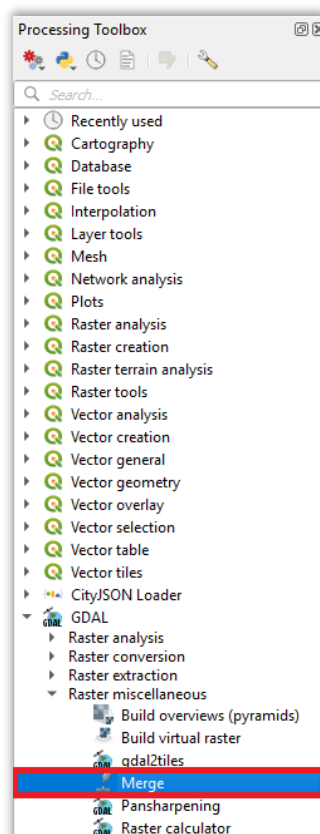
Na výstupe tak bude 1-kanálový raster obsahujúci len NIR pásmo.
Jeho zobrazenie v aplikácii:



Týmto spôsobom je z rastra možné vybrať a vyexportovať aj iné farebné pásmo (R, G alebo B).

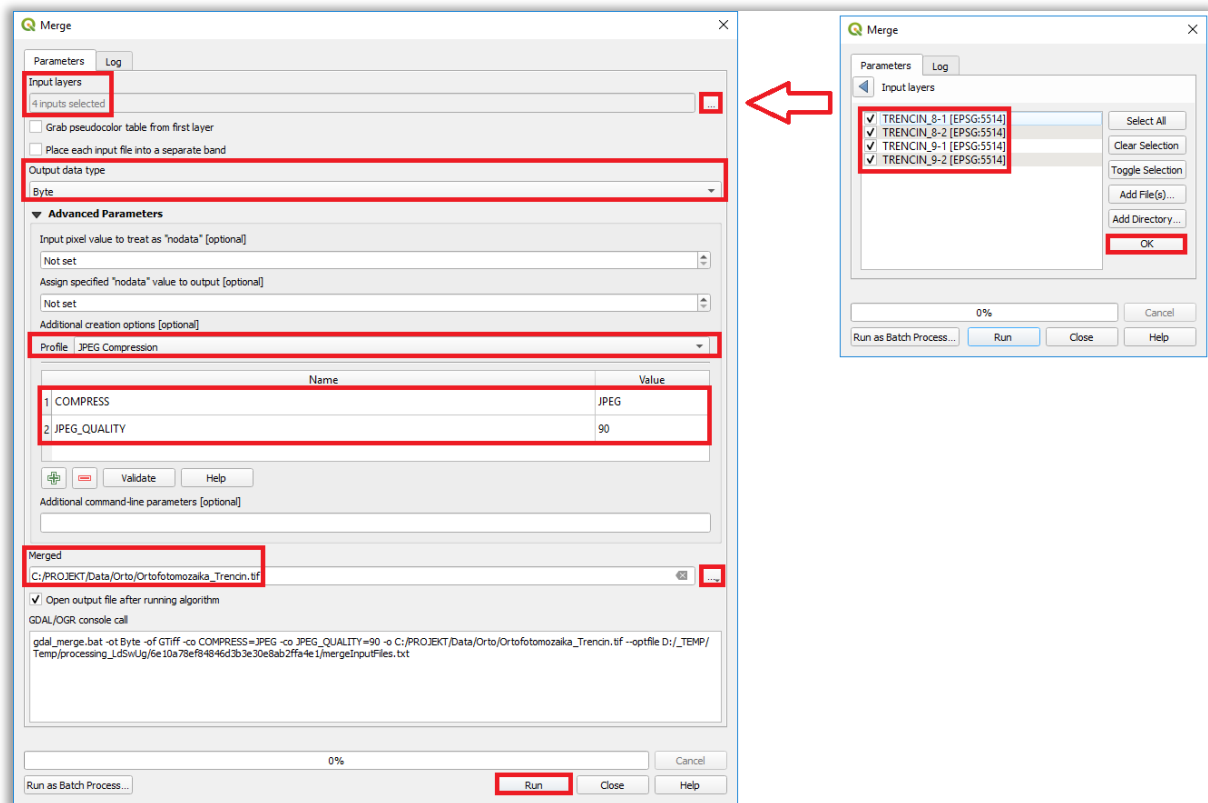
5. Spojenie rastrov

Spojenie viacerých rastrov ortosnímkov do jedného súvislého rastra je možné pomocou nástroja *Merge*, ktorý sa nachádza v paneli *Processing Toolbox* → *GDAL* → *Raster miscellaneous*:

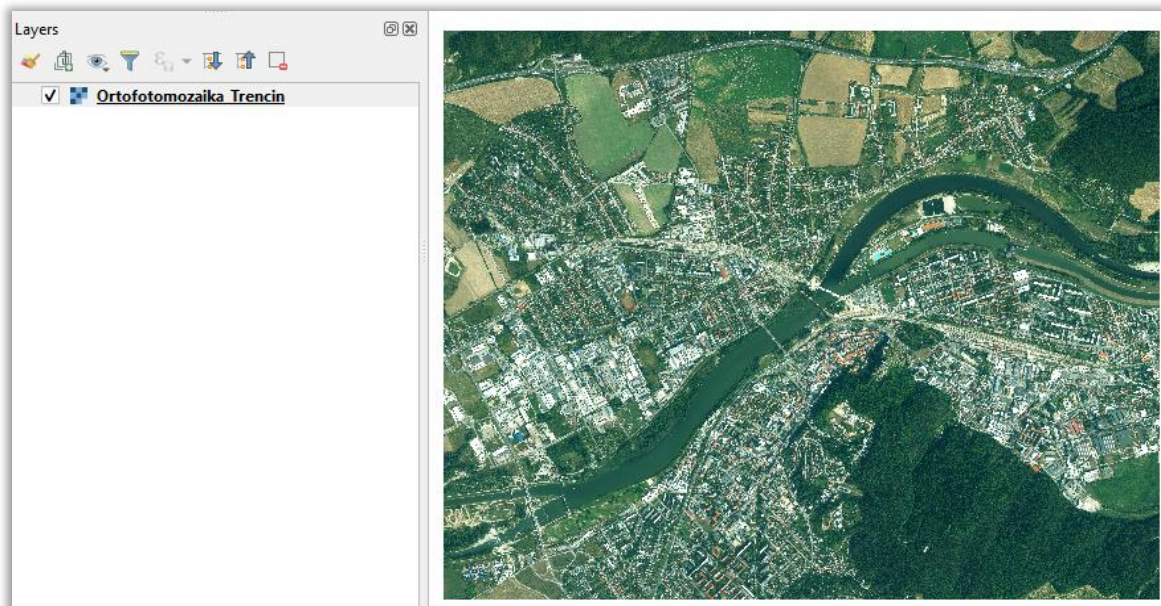


Po spustení nástroja treba vyplniť potrebné parametre a kliknúť na tlačidlo **Run**:

- *Input Layers* – vybrať vstupné rastre.
- *Output data type* - vybrať možnosť *Byte*.
- *Profile* – vybrať typ kompresie údajov *JPEG Compression* a v políčku *Value* zadať kvalitu kompresie v % (napr. 90%), od ktorej bude závisieť aj veľkosť a obrazová kvalita výstupného rastra.
- *Merged* - zvoliť možnosť *Save to File* a zadať názov, formát (napr. TIF files) a umiestnenie výstupného rastra.



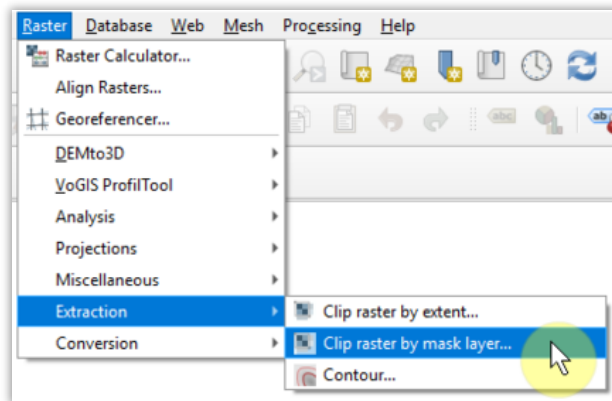
Výsledný spojený raster ortofotomozaiky zložený zo štyroch ortosnímkok:



Poznámka: Tento postup pre spájanie rastrov s využitím nástroja *Merge* je vhodný pre rastre vo farebnej variante RGB. Postup pre odstránenie NIR pásma z RGBN rastrov je uvedený v [4. kapitole](#).

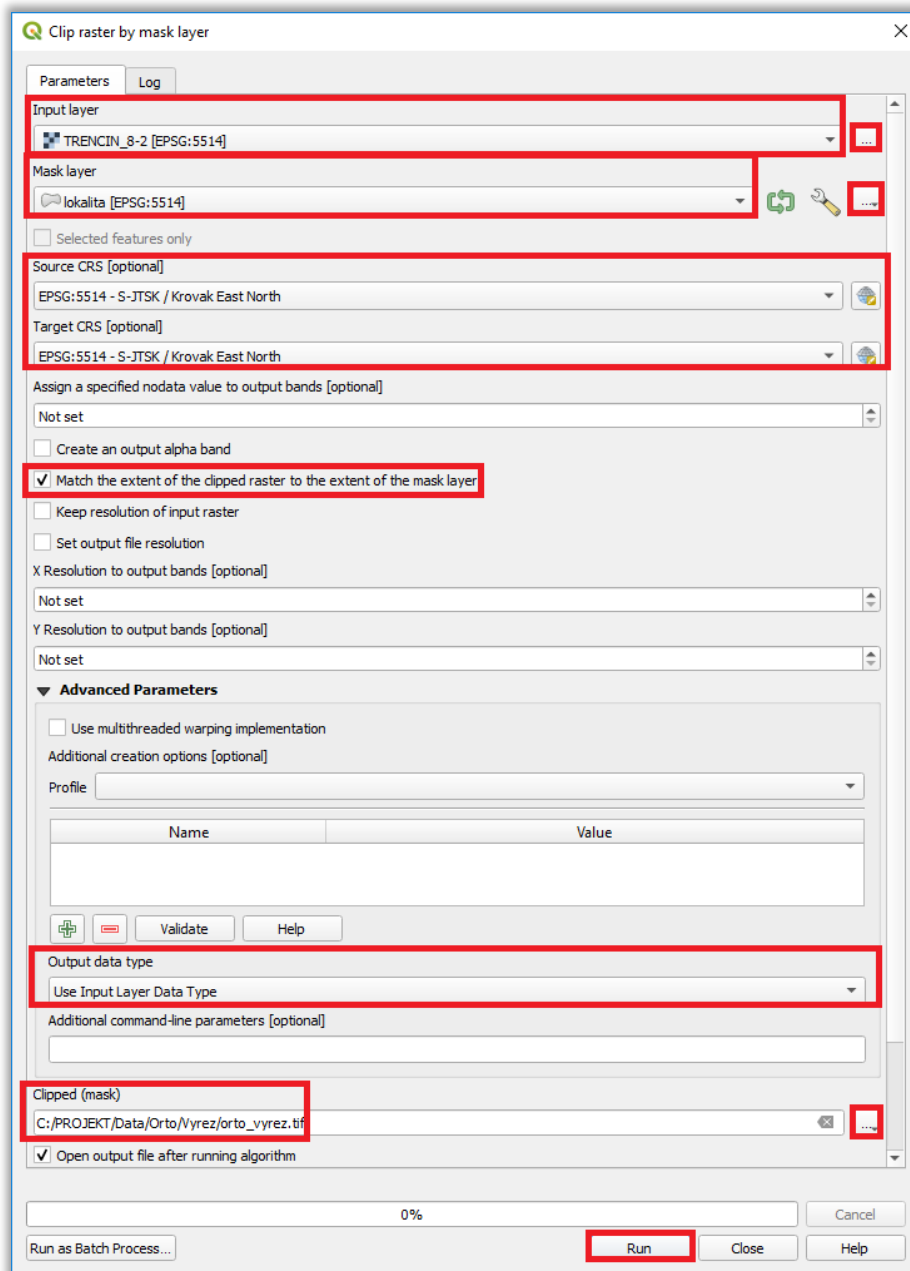
6. Vytvorenie výrezu

Výrez z ortofotomozaiky podľa zvoleného územia (polygónu) je možné urobiť pomocou nástroja *Clip raster by mask layer*, ktorý sa nachádza v paneli *Raster*→*Extraction*:

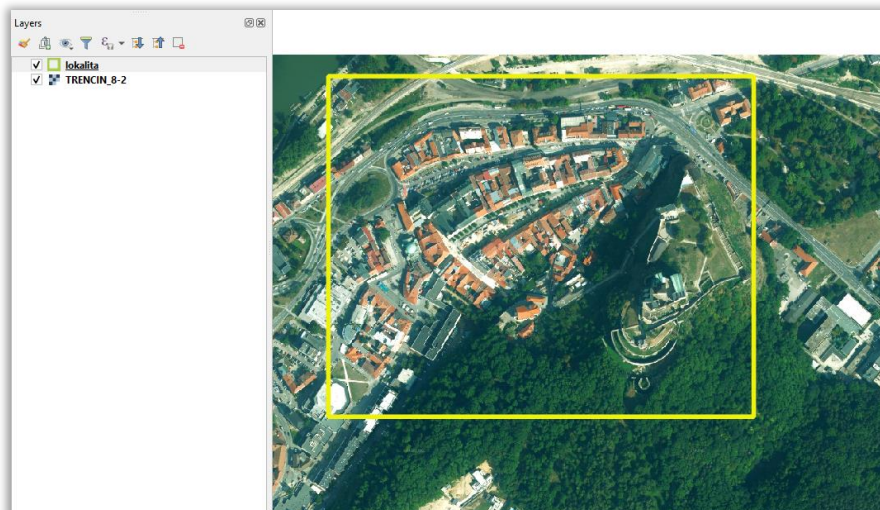


Po spustení toho nástroja treba vyplniť požadované parametre a potom kliknúť na tlačidlo *Run*:

- *Input layer* - vybrať vstupný raster.
- *Mask layer* - vybrať vektorovú vrstvu, podľa ktorej sa vytvorí výrez z ortofotomozaiky.
- *Source CRS* – vybrať súradnicový systém vstupného rastra.
- *Target CRS* – vybrať súradnicový systém výstupného rastra.
- *Match the extent of the clipped raster to the extent of the mask layer* – označiť políčko.
- *Clipped (mask)* - zvoliť možnosť *Save to File* a zadať názov, formát (napr. TIF files) a umiestnenie výstupného rastra.



Ukážka územia, podľa ktorého sa má z ortofotomozaiky urobiť výrez:



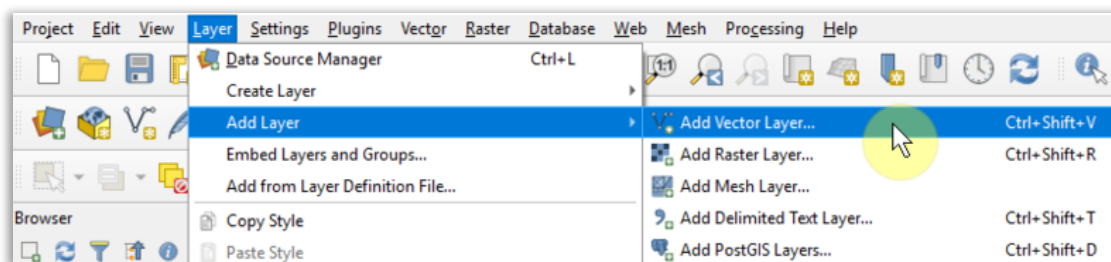
Výsledný orezaný raster:




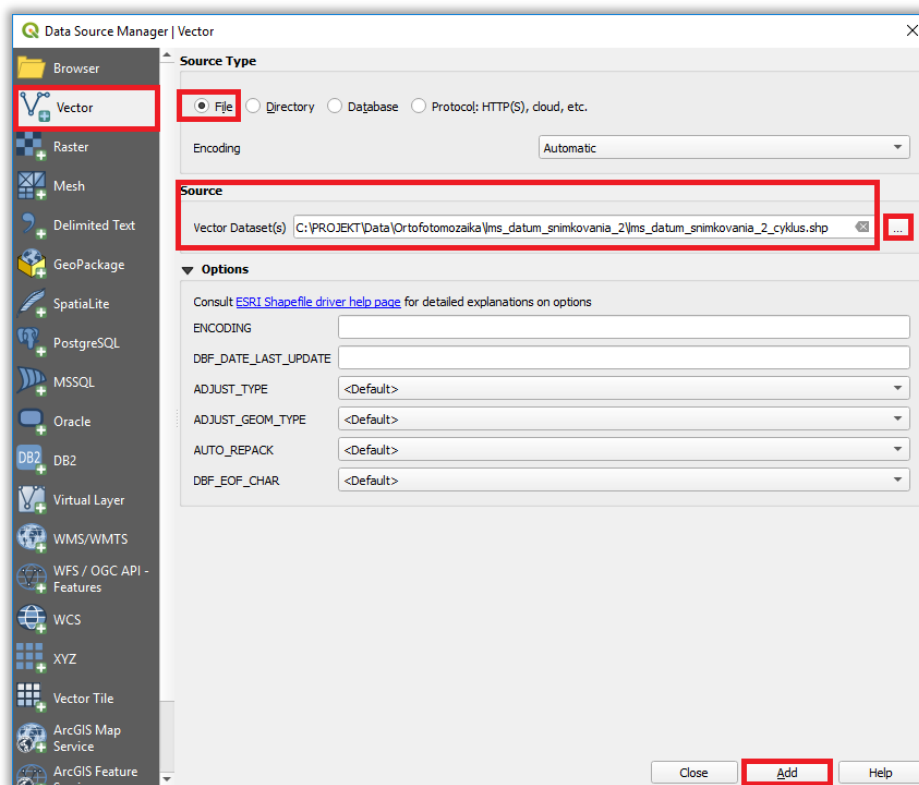
7. Určenie presného dátumu leteckého snímkovania

Ak je potrebné zistiť presný dátum, kedy v danej lokalite prebiehalo letecké snímkovanie a pre ktorý je obsah na ortofotomozaike aktuálny, je treba použiť prehľady leteckých meračských snímok (LMS), z ktorých bola Ortofotomozaika SR vyhotovená (1. alebo 2. cyklus). Je ich možné stiahnuť vo formáte ESRI Shapefile na stránke www.geoportal.sk v časti „[Ortofotomozaika](#)“.

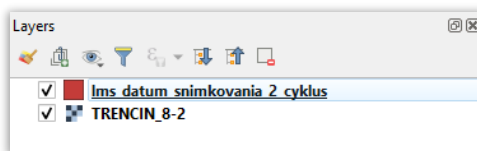
Pre pridanie vektorovej vrstvy prehľadov LMS treba v hlavnom menu kliknúť na panel *Layer* → *Add Layer* a tam vybrať funkciu *Add Vector Layer*:



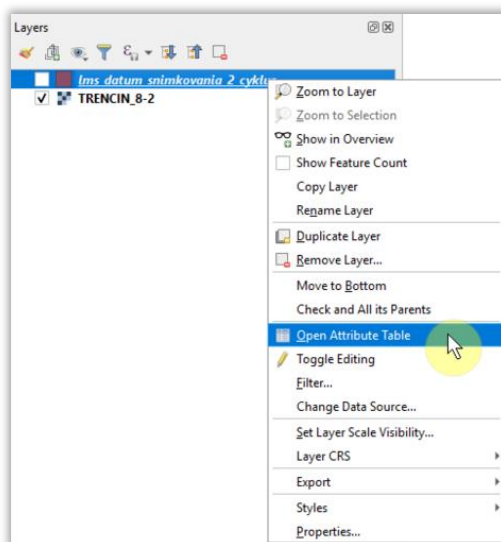
Otvorí sa okno *Data Source Manager | Vector*, kde v časti *Source Type* vybrať *File*, v časti *Source* kliknúť na tlačidlo  (*Browse*) a vybrať súbor Shapefile s príponou *.shp* a potom kliknúť na tlačidlo *Add*:



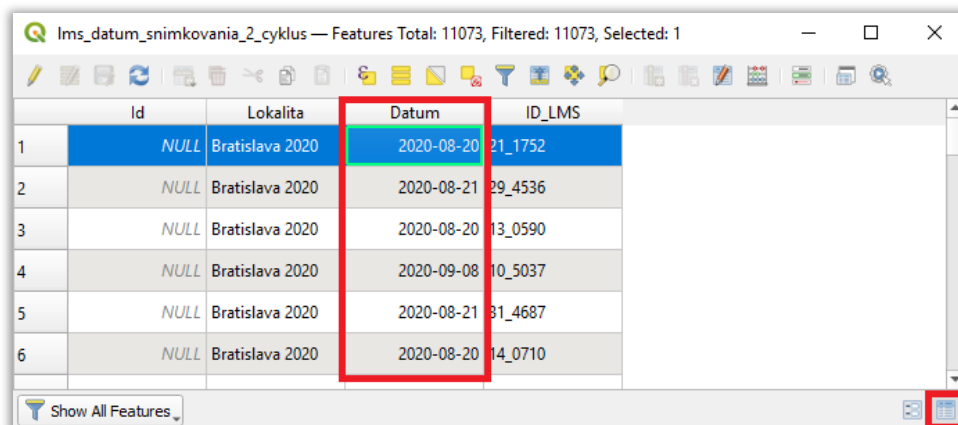
Vrstva s prehľadom LMS je tak pridaná do projektu. V paneli *Layers* ju umiestniť nad pridané rastre ortofotomozaiky:



Atribútovú tabuľku je možné otvoriť po kliknutí pravým tlačidlom myši na vrstvu a vybratí *Open Attribute Table*:



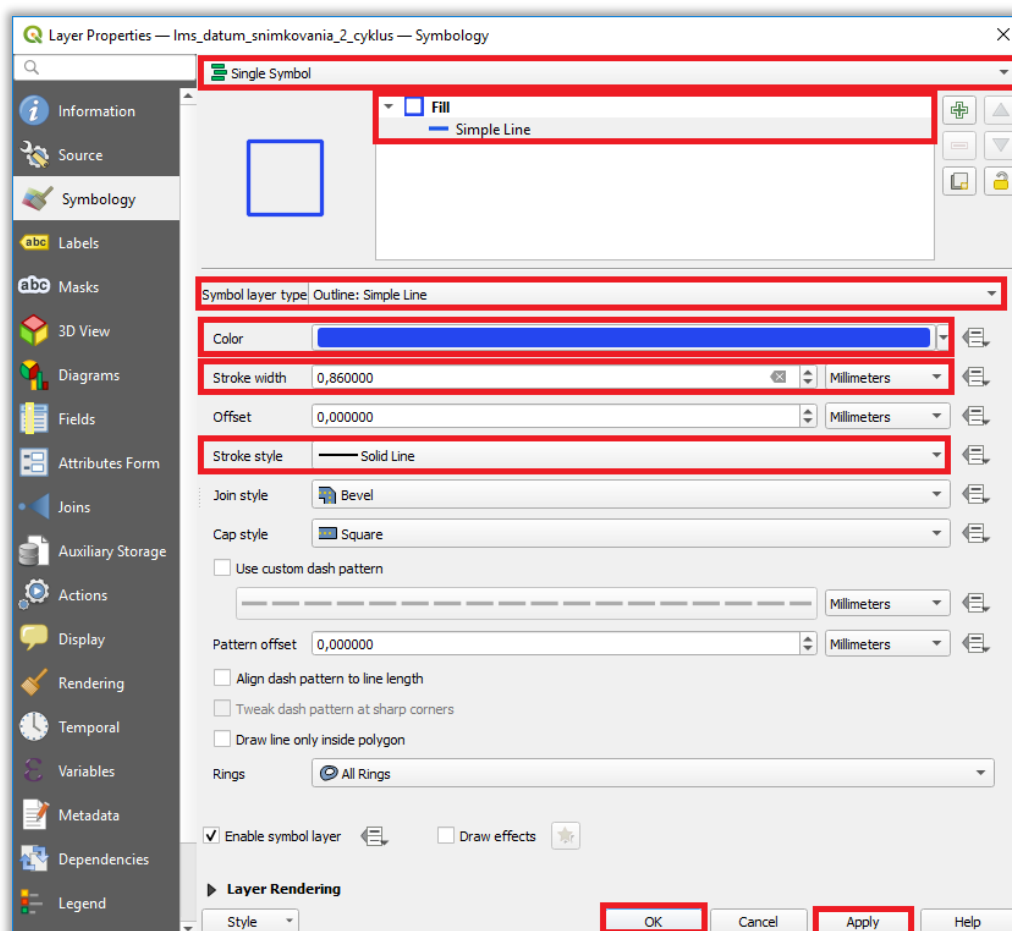
V tabuľke je v stĺpci *Datum* uvedený dátum, kedy bola LMS vyhotovená:



	Id	Lokalita	Datum	ID_LMS
1	NULL	Bratislava 2020	2020-08-20	21_1752
2	NULL	Bratislava 2020	2020-08-21	29_4536
3	NULL	Bratislava 2020	2020-08-20	13_0590
4	NULL	Bratislava 2020	2020-09-08	10_5037
5	NULL	Bratislava 2020	2020-08-21	31_4687
6	NULL	Bratislava 2020	2020-08-20	14_0710

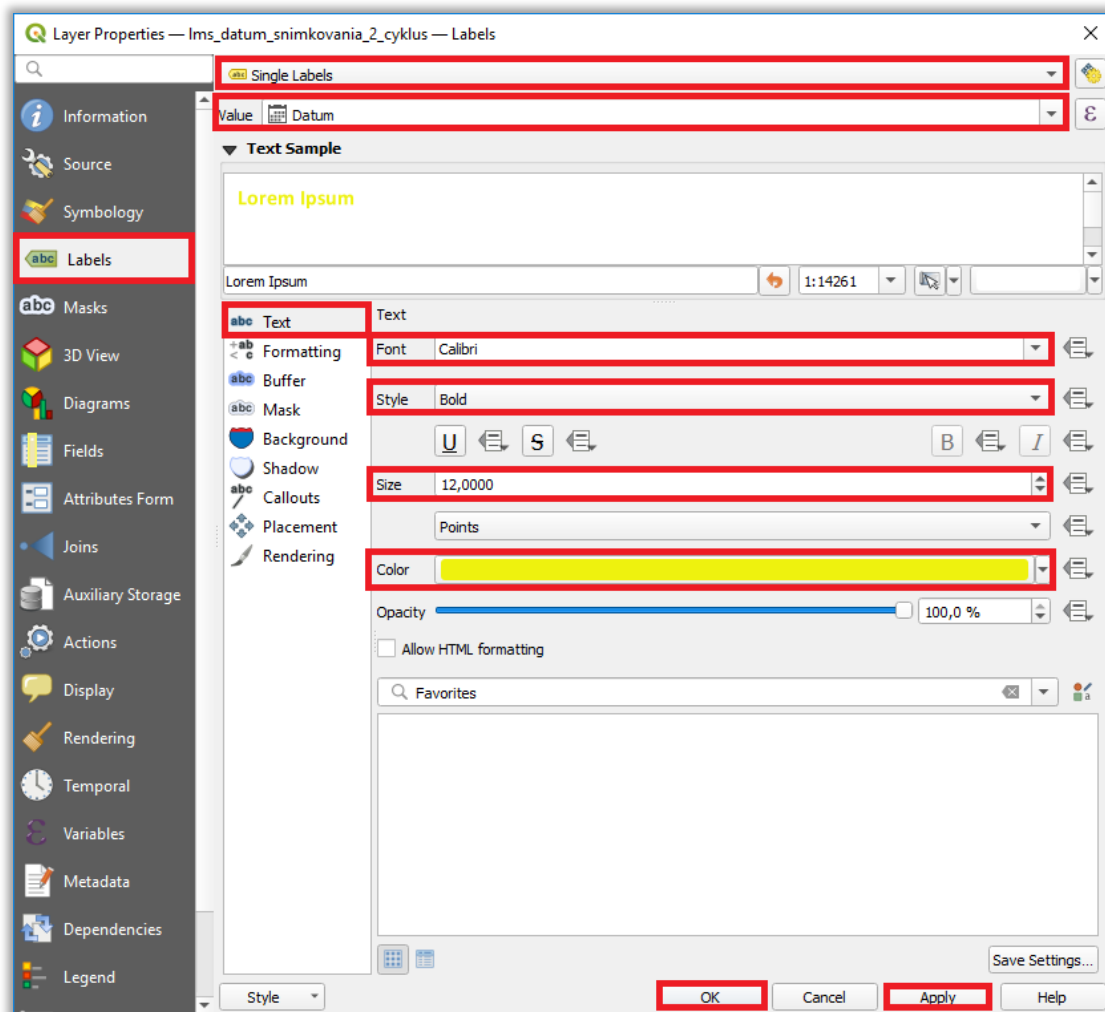
Pre úpravu symboliky vrstvy prehľadov LMS kliknúť pravým tlačidlom myši na vrstvu, vybrať *Properties*→*Symbology*, kde nastaviť požadované parametre a kliknúť na tlačidlá *Apply* a *OK*:

- *Single Symbol*.
- *Fill - Simple Line*.
- *Symbol layer type - Outline: Simple Line*.
- *Color* - vybrať farbu.
- *Stroke width* - vybrať hrúbku línie.
- *Stroke style* - vybrať typ línie (*Solid line*).

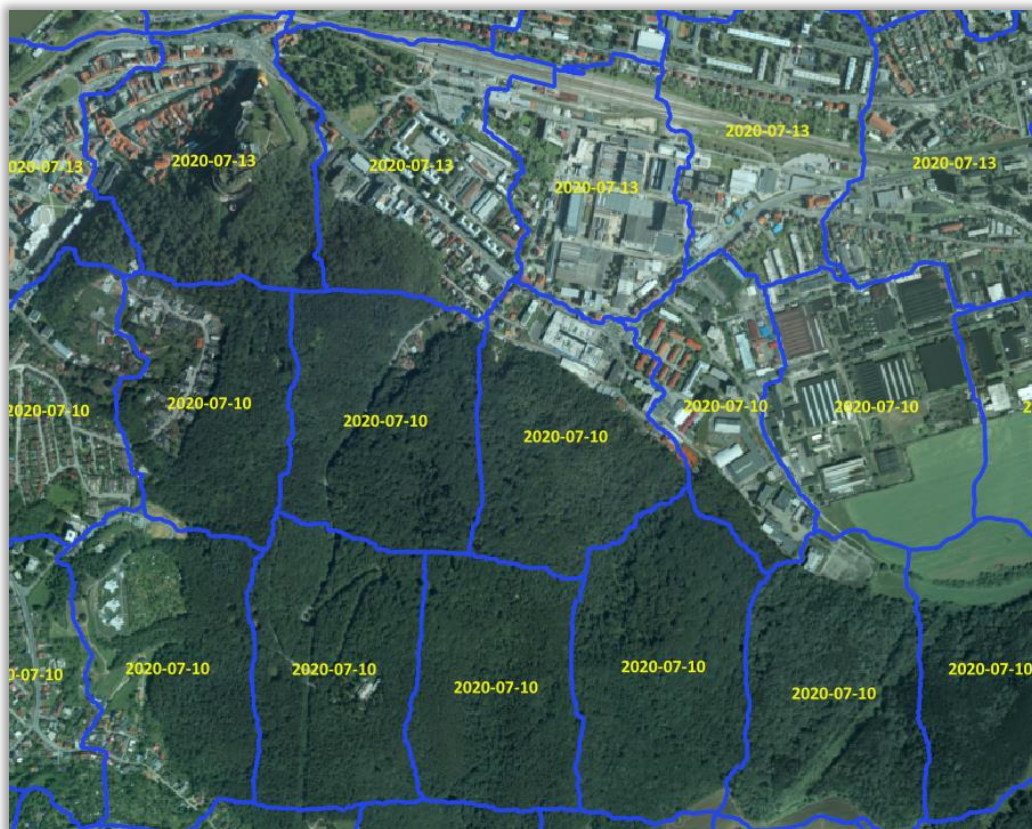


Popis jednotlivých polygónov so zobrazením dátumu snímkovania je možné nastaviť v *Properties*→*Labels*, kde nastaviť požadované parametre a kliknúť na tlačidlá *Apply* a *OK*:

- *Single Labels*.
- *Value* – vybrať atribút *Datum*.
- *Text*→*Font* – vybrať typ (font) písma.
- *Text*→*Style* – vybrať štýl písma.
- *Text*→*Size* – vybrať veľkosť písma.
- *Text*→*Color* – vybrať farbu písma.



Výsledné zobrazenie ortofotomozaiky spolu s prehľadom hraníc LMS a dátumov ich vyhotovenia:

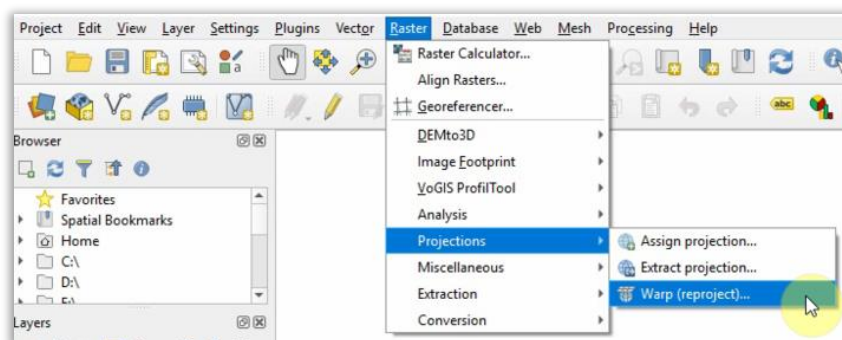


8. Transformácia do iného súradnicového referenčného systému

Informácie o správnom nastavení súradnicových systémov a transformácií používaných na území Slovenska sú uvedené v návode *Súradnicový systém S-JTSK[JTSK03] v QGIS*

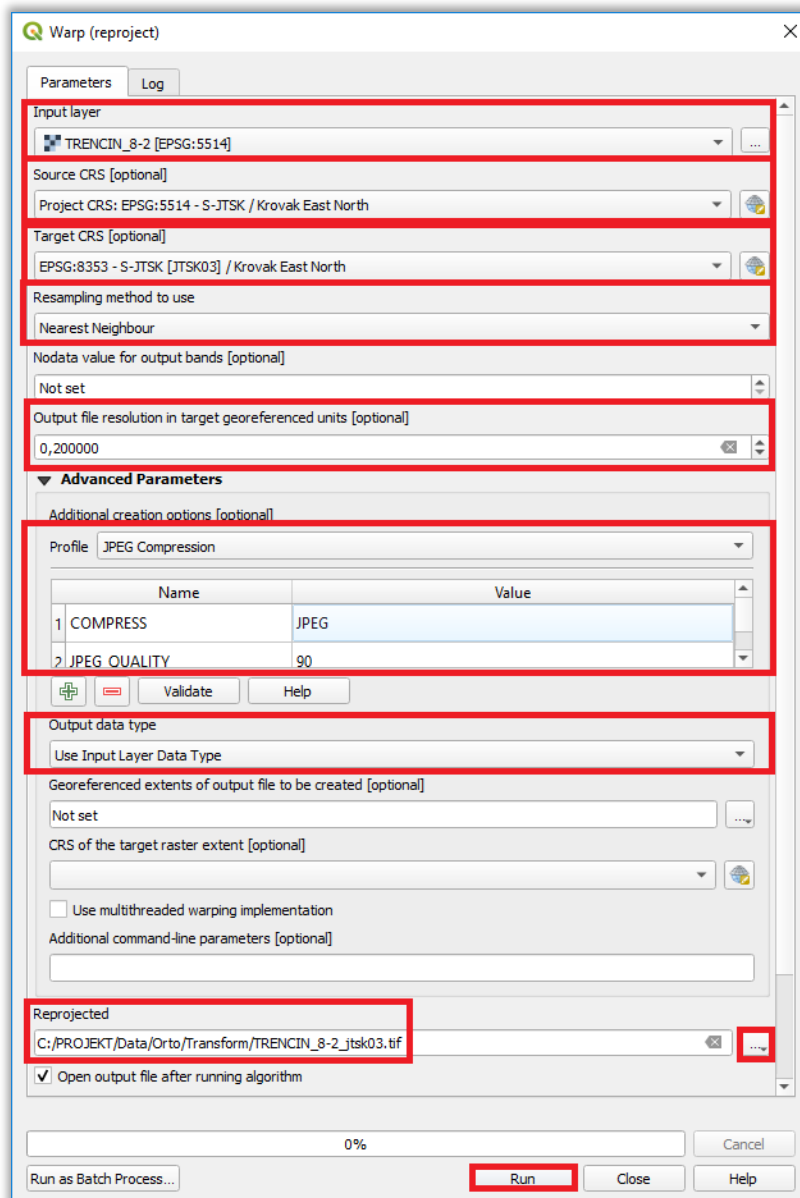
(https://www.geoportal.sk/files/gz/s-jtsk_jtsk03_v_qgis.pdf).

Na transformáciu polohového súradnicového systému rastrových údajov je možné použiť nástroj *Warp (reproject)*, ktorý sa nachádza v paneli *Raster* → *Projections*:



Po spustení tejto funkcie sa otvorí okno *Warp (reproject)*, kde treba vyplniť potrebné parametre a potom kliknúť na tlačidlo *Run*:

- *Input layer* - vybrať vstupný raster.
- *Source CRS* - vybrať vstupný súradnicový systém.
- *Target CRS* - vybrať výstupný súradnicový systém.
- *Resampling method to use* - zvoliť metódu pre resampling (prevzorkovanie) rastra (napr. Nearest Neighbour).
- *Output file resolution in target georeferenced units* – zdefinovať rozlíšenie (veľkosť bunky) pretransformovaného rastra (voliteľný parameter - ak sa nevyplní, aplikácia si sama vypočíta hodnotu podľa rozlíšenia vstupného rastra).
- *Profile* - vybrať typ kompresie údajov JPEG Compression a v políčku Value zadať kvalitu kompresie v % (napr. 90%), od ktorej bude závisieť aj veľkosť a obrazová kvalita výstupného rastra.
- *Output data type* – vybrať možnosť *Use Input Layer Data Type*.
- *Reprojected* - zadať názov, umiestnenie a formát výstupného súboru



Poznámka: Ak je potrebné pretransformovať viacero ortosnímkov, ktoré spolu susedia, tak na začiatku tieto rastre spojiť do jedného podľa postupu uvedeného v [5. kapitole](#) a pretransformovať tento spojitý raster. Ak by sa ortosnímky transformovali po jednej, tak pretransformované rastre potom nemusia na stykoch presne sedieť.

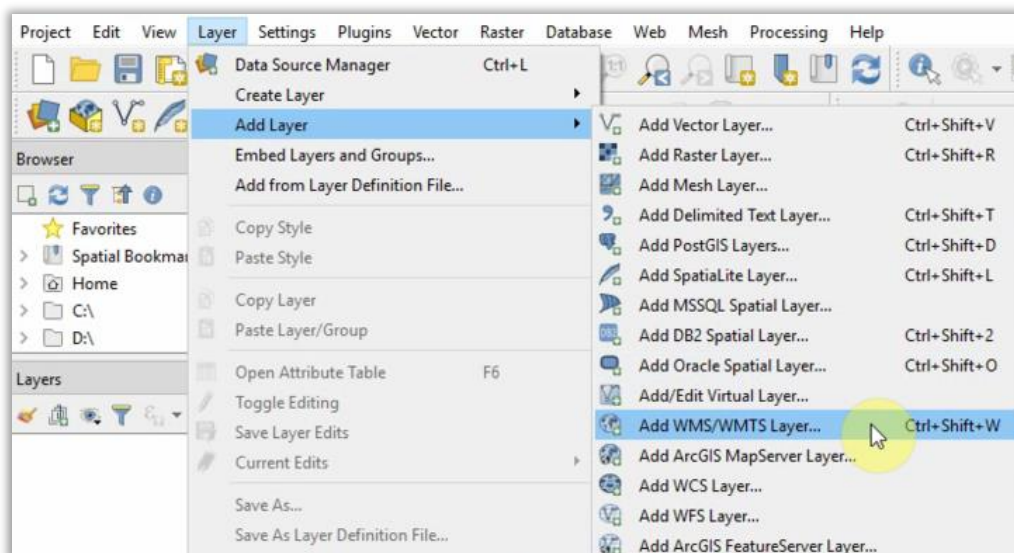
9. Pripojenie webových mapových služieb

Ortofotomozaika SR je taktiež dostupná na prehliadanie prostredníctvom OGC webových mapových služieb [WMS](#) (Web Map Service) a [WMTS](#) (Web Map Tile Service).

URL adresy pre pripojenie služieb je možné nájsť na stránke www.geoportal.sk v časti „[SLUŽBY](#)“:

Služba	URL
WMS	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_ortofoto_wms/service.svc/get
WMTS	https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_ortofoto_wmts/service.svc/get

Na pridanie WMS služieb do aplikácie QGIS treba v hlavnom menu kliknúť na panel *Layer* → *Add Layer* a tam vybrať funkciu *Add WMS/WMTS Layer*:



Presný postup pre pripojenie a prácu s webovými mapovými službami je uvedený v *Návode na prácu s WMS a WMTS v QGIS*, ktorý je možné stiahnuť tu:

https://www.geoportal.sk/files/sluzby/wms_navody/navod_wms_wmts_qgis.pdf.

Ukážka pripojenej WMTS služby v aplikácii QGIS:

