Zpracování dat jako základ pro management pozemků

Metodická příručka pro základní analýzu dat ve volně dostupných softwarech SNAP a QGIS a vybraných aplikacích

2024

Publikace vychází za podpory Ministerstva zemědělství ČR při České technologické platformě pro zemědělství











Zpracování dat jako základ pro management pozemků

Metodická příručka pro základní analýzu dat ve volně dostupných softwarech SNAP a QGIS a vybraných aplikacích

Doc. Mgr. Jitka Kumhálová, Ph.D.

Ráda bych poděkovala Ing. Lukáši Staňkovi, Ph.D. a Ing. Věře Vandírkové za poskytnutí zpětné vazby a námětů při tvorbě této publikace.

Tato práce byla publikována za podpory Ministerstva zemědělství při České technologické platformě pro zemědělství.

OBSAH

1. ÚVOD	5
2. VOLNĚ PŘÍSTUPNÉ APLIKACE	6
2.1 Data dostupná v archivech USGS	6
2.2 Copernicus Browser	10
2.3 Další dostupné aplikace	13
2.3.1 Základní průvodce vybraným prohlížečem	14
3. ZPRACOVÁNÍ OBRAZOVÝCH DAT V SOFTWARU SNAP 10.0	17
3.1. Úvod do softwaru SNAP 10.0	17
3.1.1. Programové prostředí	17
3.2. Základní práce s družicovým snímkem v softwaru SNAP 10.0	17
3.2.1. Načtení družicových snímků	17
3.2.2. Zvýrazňování obrazových záznamů (snímků)	21
3.2.3. Spektrální křivka	23
3.2.4. Převzorkování (Resample) na stejné prostorové rozlišení pro všechna pásma	26
3.2.5. Zvolení oblasti zájmu (subset)	27
3.2.6. Vytvoření vektorové vrstvy	28
3.2.7. Vypočtení spektrálních indexů	29
3.2.8. Export dat do GIS SW	32
4. LPIS – VEŘEJNÝ REGISTR PŮDY	33
4.1 Geodetické referenční systémy a kartografická zobrazení ČR	34
5. ZPRACOVÁNÍ DAT V SOFTWARU QGIS	35
5.1 Stažení, instalace, úvod do softwaru	35
5.2 Nástroje QGIS pro analýzu pozemků	37
5.3 Nahrání vektorových a rastrových dat a jejich vlastnosti	37
5.4 Úprava vlastností vektorové vrstvy	41
5.5 Vytvoření vlastní vektorové vrstvy	42
5.6 Vypočítání plochy	43
5.7 Editace vektorové vrstvy	45
5.8 Editace atributové tabulky	46
5.9 Nástroje Geoprocessingu a Data Management Tools	47
5.10 Zonální statistika	50
5.11 Oříznutí rastru vektorovou vrstvou	50
5.12 Statistický souhrn vrstvy	51
5.13 Převést rastr na body	51
5.14 Přiřadit souřadnice, konverze do textového souboru a zpět	51
5.15 Změnit projekci vrstvy	53
5.16 Měření vzdálenosti, plochy a úhlů	55
5.17 Interpolace	55
5.18 Vizualizace rastrové vrstvy	56
5.19 Možnosti aplikační mapy	57
5.20 Spojení hodnot vektorové a rastrové vrstvy	59
5.21 Raster calculator	59
5.22 Tvorba mapy	60

1. ÚVOD

Tato příručka obsahuje přehled základních metodických postupů zpracování georeferencovaných dat pro zemědělské účely. Jedná se o ukázku možného základního zpracování dat ve volně dostupných SW řešeních a vybraných aplikacích jako je např. SNAP či QGIS, kde se dají volně stáhnout či zpracovat data využitelná pro zemědělské účely.

Disciplína, která se zabývá zpracováním georeferencovaných dat, se nazývá geoinformatika. Stojí na hranici informatiky a přírodních věd či technických oborů, a je zaměřena na vývoj a aplikaci metod pro řešení geověd se zvláštním důrazem na geografickou pozici objektů.

Geografické informační systémy (GIS) jsou pak prostředkem geoinformatiky – integrovaného do systému sběru, uchování a analýzy prostorově definovaných údajů (rastrové a vektorové datové formáty).

Dálkový průzkum Země (DPZ) je metoda získávání informací o objektech a jevech na povrchu planety Země bez nutnosti fyzického kontaktu. Výsledkem takového snímání jsou rastry rozdělené podle původu vzniku – satelitní a letecké snímky, snímky pořízené z bezpilotního prostředku či pozemní platformy.

Vysvětlivky k textu níže:

PM – pravé tlačítko myši

LM – levé tlačítko myši

Prostorové rozlišení – velikost pixelu pořízeného snímku (zpravidla udávána v metrech)

Spektrální rozlišení – počet spektrálních pásem (zohledňuje se i jejich rozsah/šířka)

Časové rozlišení – frekvence, s jakou jsou pořizovány snímky stejného území

Radiometrické rozlišení – bitová hloubka pořízeného snímku (např. 8 bitů = 256 úrovní)



2. VOLNĚ PŘÍSTUPNÉ APLIKACE

Tato kapitola dává základní přehled o volně dostupných archivech a aplikacích, které lze využít pro zemědělské účely.

2.1 Data dostupná v archivech USGS

Volně dostupná data lze najít například v archivech USGS (Geological Survey of U.S.), a to na stránkách EarthExplorer:

https://earthexplorer.usgs.gov/

Data jsou volně k dispozici od roku 2008. Aby bylo možné data stáhnout, je nutná registrace. Tato data patří mezi nejdelší kontinuální archiv družicových snímků se středním prostorovým rozlišením (30 m/pixel). Projekt Landsat vznikl jako společná iniciativa USGS a NASA.



Obr. 2.1a: Náhled aplikace EarthExplorer.

Vyhledání dat:

- Search Criteria (Obr. 2.1a) slouží k výběru oblasti zájmu (název místa, souřadnice, nalezení v mapě, "use map" pro označení vyhledané scény, import shapefile – v zip archivu, zadání přesné scény – WRS-2 path/row, …), dále slouží k výběru časového rozmezí (Data Range) pořízení scén (může být omezeno pouze na určité měsíce); stupeň pokrytí oblačností (Cloud Cover);
- Data Sets slouží k výběru dat k vyhledání (informace o datech, Landsat archive, Land Cover, a další). K zemědělským aplikacím se nejvíce hodí družicové snímky Landsat. Z přehledu nabízeného v archivu je pak nejhodnější "Landsat Collecti-

on 2 Level-2", který již obsahuje atmosféricky zkorigovaná data (odstraněn šum). U těchto dat je možné vybrat chronologicky seřazenou nabídku z kolekce "Landsat 4-5 TM C2L2", "Landsat 7 ETM+ C2L2" a "Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2". Každá z těchto družic a jejich následovníků má určitou životnost. Dle datového horizontu, který je zvolen, je také vhodné vybrat data z těchto archívů. V současné době je na oběžné dráze Landsat 8 a 9. Pro získání historických snímků je vhodné se podívat na webové stránky USGS na časový rozsah příslušné mise.

• Additional Criteria – další kritéria k vyhledávání. Pro lepší orientaci je vhodné si projít slovník dostupný zde: https://www.usgs.gov/centers/eros/science/landsat-collection-2-data-dictionary#landsat_product_id

• Results – zobrazí se výsledky nadefinované v předchozích krocích

Výsledky hledání:

Zde je možné využít následující nástroje:

- Show Footprint ukazuje, kam až zasahuje daná scéna (Obr. 2.1b)
- Show Browse Overlay náhled scény na mapě

- Compare Browse podobné porovnání scén (Show Result Control Compare Browse)
- Show Metadata and Browse prohlížení metadat scény
- Download Options několik možností dat, v případě stažení kompletního produktu – Product Options – 1. možnost "Landsat Collection 2 Level-2 Product Bundle"
- Add to Bulk Download slouží pro stahování mnoha dat najednou, ale je nutné nainstalovat aplikaci
- Exclude Scene from Results lze využít při exportu výsledků (Obr. 2.1c)



Obr. 2.1b: Search Criteria Summary – poloha snímku (Footprint).



Obr. 2.1c: Přehled nástrojů vybraných snímků v aplikaci EarthExplorer.

Družicový snímek Landsat

- velikost pixelu: 15m/ 30m/ 60m
- 8-bit (L4-L7) x 12-bit (L8, L9, uloženo jako 16-bit)
- perioda obletu Země je 16 dní (od Landsatu 4), u tandemu satelitů se zkracuje na 8 dní
- World Reference System (WRS) jednoznačně definuje

požadovanou scénu, udává číslo dráhy (path) a číslo řádku (row), např. 191/025; WRS-1 u Landsat 1 až 3, WRS-2 u Landsat 4 až 9 – mají rozdílné parametry oběžných dat

 různá úroveň předzpracování dat – vhodné stahovat tzv. "C2L2" (Obr. 2.1d/e)



Obr. 2.1d: Pokrytí České republiky scénami družice Landsat (Path, Row; WRS-2, descending daytime) (Zdroj: vlastní na základě https://www.usgs.gov/media/files/landsat-wrs-2-descending-path-row-shapefile a Ortofoto ČR poskytnuté ČÚZK – plugin Geo-Data CZ/SK, SW QGIS).



Obr. 2.1e: Přehled spektrálních pásem u kolekce Landsat (Zdroj: https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-satellite-missions)

Označení dat Landsat

LXSS_LLLL_PPPRRR_YYYYMMDD_yyyymmdd_CC_TX

- L Landsat
- X Senzor (C = kombinovaný OLI/TIRS, T = pouze TIRS (pokud Landsat 8 nebo vyšší), T = TM (u Landsat 4-5), O = pouze OLI, E = ETM, M = MSS)
- SS Družice (09 = Landsat 9, 08 = Landsat 8, 07 = Landsat 7, ... 01 = Landsat 1)
- LLLL Úroveň korekce zpracování (L1TP = přesnost a terén, L1GT = systematický terén, L1GS = systematický)
- PPP WRS Sloupec = polohová identifikace scény
- **RRR** WRS Řádek
- **RRRRMMDD** Datum pořízení vyjádřené v roce, měsíci, dni
- rrrrmmdd Datum zpracování vyjádřené v roce, měsíci, dni
- CC Číslo kolekce (02)
- TX Kategorie kolekce podle míry předzpracování (Landsat Collection Tiers; RT = reálný čas, T1 = vrstva 1, T2 = vrstva 2)
- Příklad: LE07_L1TP_040033_19990929_20190822_02_T1

Metadata

Jedná se o data o datech. Jsou v nich záznamy např. kdy byla scéna pořízena, jaké panovaly podmínky v době jejího pořízení (výška Slunce, oblačnost, ...), jak byla scéna zpracována, v jakém je souřadnicovém systému, jaká je velikost pixelu v jednotlivých pásmech atd.

Přehled jednotlivých misí programu Landsat s výčtem senzorů a zařízení pro účely skenování podle https://www.usgs.gov/ landsat-missions/landsat-satellite-missions:

Landsat 1

- Return Beam Vidicon (RBV) s prostorovým rozlišením 80 m
- Multispectral Scanner (MSS) s prostorovým rozlišením 80 m

Landsat 2

- Return Beam Vidicon (RBV) s prostorovým rozlišením 80 m
- Multispectral Scanner (MSS) s prostorovým rozlišením 80 m

Landsat 3

- Return Beam Vidicon (RBV) 2 kamery, panchromatické snímky s prostorovým rozlišením 40 m
- Multispectral Scanner (MSS) s prostorovým rozlišením 80 m

Landsat 4

- Multispectral Scanner (MSS) s prostorovým rozlišením 80 m
- Thematic Mapper (TM) s prostorovým rozlišením 30 m, termální pásmo 120 m

Landsat 5

- Multispectral Scanner (MSS) s prostorovým rozlišením 80 m
- Thematic Mapper (TM) s prostorovým rozlišením 30 m, termální pásmo 120 m

Landsat 6

• Nebyl umístěn na oběžnou dráhu.

Landsat 7

 Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) s prostorovým rozlišením 30 m, termální pásmo 120 m, panchromatické pásmo 15 m

Landsat 8

- Operational Land Imager (OLI) s prostorovým rozlišením 30 m, panchromatické pásmo 15 m
- Thermal Infrared Sensor (TIRS) s prostorovým rozlišením 100 m

Landsat 9

- Operational Land Imager (OLI) s prostorovým rozlišením 30 m, panchromatické pásmo 15 m
- Thermal Infrared Sensor (TIRS) s prostorovým rozlišením 100 m

Časový horizont jednotlivých misí je uveden na obrázku 2.1f.



Obr. 2.1f: Jednotlivé mise programu Landsat od roku 1972 do současnosti (Zdroj: https://www.usgs.gov/media/images/landsat-missions-timeline)

2.2 Copernicus Browser

Snímky je možné stáhnout z aplikací:

- https://dataspace.copernicus.eu/
- https://dhr1.cesnet.cz/#/home

Informace o jednotlivých misí programu Copernicus je možné získat zde: https://sentiwiki.copernicus.eu/web/sentiwiki

Pro stažení snímku je nezbytné zvolit úroveň zpracování produktu a další parametry, které jsou maximálně vysvětleny u každého políčka (Obr. 2.2a).



Obr. 2.2a: Interface prohlížeče a archivu "Copernicus".

Pro stažení dat je nutná registrace.

Collaborative Ground Segment – Czech Republic

Pro stažení snímku Sentinel 2 je nezbytné definovat zaškrtnutím u příslušného pole "Mission: Sentinel-2"; Satellite Platform může být S2A i S2B – nemusí se volit; Product Type – lze nechat také bez povšimnutí – záleží, jak moc zpracované požadujeme snímky. S2MSI1C znamená Sentinel 2 Multispectral Instrument stupeň 1C = TOA odrazivost (Top of Atmosphere = na hranici atmosféry, tedy s vlivem atmosféry); S2MSI2A znamená Sentinel 2 Multispectral Instrument stupeň 2A = BOA odrazivost (Bottom of Atmospehere = odrazivost bez vlivu atmosféry = snímek po atmosférické korekci, tedy "vyčištěný"). Dále je možné (nepovinně) vyplnit "Relative Orbit Number" a "Cloud Cover" v %- tedy pozici orbity a zastoupení oblačnosti (Obr. 2.2b/c).



Obr. 2.2b: Náhled prostředí "Collaborative Ground Segment – Czech Republic".



Obr. 2.2c: Náhled prostředí "Collaborative Ground Segment – Czech Republic" s výběrem snímku.



Obr. 2.2d: Zonace dlaždic podle military grid systému. ter=14SQH05239974&zoom=4&basemap=USA basemap)

Obr. 2.2d: Zonace dlaždic podle military grid systému. (Zdroj: https://mappingsupport.com/p2/gissurfer.php?cen-

Název snímku obsahuje informace o stupni zpracování, datumu a také poloze snímku dle military grid systému (Obr. 2.2d), např.:

S2B_MSIL2A_20240721T100559_N0510_R022_ T33UVR_20240721T125344.SAFE

S2B: je ID mise (S2A/S2B)

MSIL2A: MSIL1C označuje úroveň produktu Level-1C (atmosfericky nekorigovaná data) / MSIL2A označuje úroveň produktu Level-2A (atmosfericky korigovaná data)

20240721T100559: čas zahájení snímání dat

N0510: číslo základní linie zpracování (např. N0204)

R022: číslo relativní orbity (R001 – R143)

T33UVR: číslo dlaždice (dle Military Grid System)

SAFE: formát produktu (Standard Archive Format pro Evropu)

Produkty obsahují dvě data:

První datum (RRRRMMDDHHMMSS) je doba snímání dat.

Druhým datem je pole "<Product Discriminator>", které má 15 znaků a používá se k rozlišení mezi různými produkty koncových uživatelů ze stejného sběru dat. V závislosti na instanci může být čas v tomto poli dřívější nebo mírně pozdější než čas snímání dat. Podrobnější informace je možné najít zde: https:// sentinels.copernicus.eu/en/web/sentinel/user-guides/sentinel-2-msi/naming-convention.

Na obrázku 2.2e je porovnání jednotlivých spektrálních pásem Landsatu 1–4 a 5, 7, 8 a 9. Na obrázku 2.2f je pak porovnání spektrálních pásem Landsatu 7 a 8 a Sentinelu 2.



Obr. 2.2e: Porovnání spektrálních pásem programu Landsat. Landsat Spectral Bands = spektrální pásma misí Landsat, na ose x = vlnová délka, na ose y = přenos atmosférou v procentech (Zdroj: https://landsat.gsfc.nasa.gov/article/the-intervening-atmosphe-re-tracing-the-provenance-of-a-favorite-landsat-infographic/)



Obr. 2.2f: Porovnání spektrálních pásem Sentinelu 2 and Landsatu 7 a 8 (Zdroj: https://www.usgs.gov/media/images/comparison-landsat-7-and-8-bands-sentinel-2)

2.3 Další dostupné aplikace

Pro přehlednější orientaci v datech je možné použít níže uvedené prohlížeče, aplikace a také SW. Jedná se pouze o subjektivní výběr těch nejběžněji používaných či nejdostupnějších.

Pomocí vybraných prohlížečů je například možné zjistit, který snímek je bezoblačný, nejvhodnější ke zpracování a analýze, a také dlaždici, ve které leží zájmová oblast (např. 33UWR – dlaždice dle Military Grid System).

Seznam dostupných aplikací:

Amazon Web Services AWS http://sentinel-pds.s3-website.eu-

central-1.amazonaws.com/

EO Browser https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/

Copernicus Browser https://dataspace.copernicus.eu/browser/

Google Earth Engine https://code.earthengine.google.com/

Google Earth Pro ke stažení např. zde: https://google-earth-pro.en. softonic.com/download nebo web https://earth.google.com/web/

ArcGIS aplikace https://arcgis.cesnet.cz/apps/wabis/

Sentinel 2 Explorer https://sentinel2explorer.esri.com/

LandViewer https://eos.com/landviewer/

CropSat http://cropsat.com

OneSoil https://onesoil.ai/en

LPIS (veřejný registr půdy) http://eagri.cz/public/app/lpisext/ lpis/verejny2/plpis/

Geoportál UHUL http://www.uhul.cz/mapy-a-data/katalog-mapovych-informaci

Mapové portály www.vodavkrajine.cz, https://app.gisonline. cz/chytre-mapy/#

Archivní letecké snímky https://ags.cuzk.cz/archiv/

Geoportál ČÚZK https://geoportal.cuzk.cz/

Geoprohlížeč https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec

Analýzy výškopisu https://ags.cuzk.cz/av

Softwary:

SNAP SW https://step.esa.int/main/download/

QGIS SW https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html

2.3.1 Základní průvodce vybraným prohlížečem

EO Browser

Dostupný na: http://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/

- 1. Vyhledání oblasti vpravo nahoře je okno, kam lze i s diakritikou vepsat název obce
- 2. Vyhledání snímků
 - Záložka "Discover"

Data sources – zvolit např. Sentinel 2 (optická data), stupeň L2A (předzpracovaná data po atmosférické korekci). U snímků Sentinelu 2 se pohybujeme v prostorovém rozlišení 10 m/pixel pro spektrální pásma Red, Green, Blue a NIR. V případě ostatních pásem musíme počítat s menším prostorovým rozlišením – viz Obrázek 2.3.1f.

Je možné také zvolit jiné produkty, např. snímky z družice Landsat (Landsat 8 a 9 z USGS archivu – aktuální data). Pokud půjdeme do historie, lze zvolit snímky z misí, které byly tou dobou aktuální. Snímky z družice Sentinel 2 jsou k dispozici od roku 2016) (Obr. 2.3.1a).



Obr. 2.3.1a: Vyhledání dat a nastavení oblasti zájmu

Max cloud coverage – zde se nastaví maximální pokryvnost oblačností. Pokud chceme i oblačné snímky, necháme 100%.

Time range – pomocí interaktivního okna se nastaví časový rozsah – okno se zaktivuje kliknutím na tabulku (Obr. 2.3.1b).

Time range [UTC]	
<u>.</u> 2024-07-14	# 2024-08-14
filter by months	

Obr. 2.3.1b: Volba datového rozsahu.

Po nastavení zvolíme Search a automaticky se objeví záložka Discover, kde lze vizualizovat vybrané produkty. Nejvhodnější snímek zvolíme klikem na "Visualize" (Obr. 2.3.1c).



Obr. 2.3.1c: Vizualizace snímku v aplikaci EO Browser.

• Záložka "Visualize"

Snímek lze zobrazit v tzv. pravých barvách, tzn. tak, jak vidíme svět přirozeně, zde "True color (Based on 4,3,2)". Tato barevná syntéza (RGB = RED-GREEN-BLUE) je ovšem mnohdy nevhodná pro malý kontrast. Vegetaci lépe zobrazíme pomocí barevné syntézy NIR-RED-GREEN, kterou nalezneme pod pojmem "False color (Based on bands 8,4,3)". Pro zemědělské účely je vhodné také použít vegetační index NDVI (Normalizovaný diferenční vegetační index), který je měřítkem vitality porostu.

Nástroje nad jednotlivými spektrálními syntézami či indexy umožňují např. upravovat kontrast snímků, přidávat snímky ke srovnání (pak se zvolí záložka Compare), sdílet snímek a další (Obr. 2.3.1d).

Date: 🖣	▶ 2024-0	07-31			Timespan
Ŧ	≢	₽	¢	Ø	<
Tru					ľ

Obr. 2.3.1d: Nástroje pro úpravu a práci se snímky.

Prohlížeč je možné přepnout do verze "EDUCATION"

Tato verze nabízí další možnosti práce se snímky, například na-

stavit vlastní barevnou syntézu, lze použít volbu "Custom" (viz Obr. 2.3.1e). Zde je potřeba tahem myši zvolit 3 pásma do vyznačených kruhů (obraz se vždy skládá ze tří pásem) nebo výpočet vlastního indexu. Je vhodné znát nebo mít po ruce přehled jednotlivých spektrálních pásem daného produktu (Obr. 2.3.1e/f).



Obr. 2.3.1e: Volba "Custom"

Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (µm)	Resolution (m)
Band 1 - Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 - Blue	0.490	10
Band 3 - Green	0.560	10
Band 4 - Red	0.665	10
Band 5 - Vegetation Red Edge	0.705	20
Band 6 - Vegetation Red Edge	0.740	20
Band 7 - Vegetation Red Edge	0.783	20
Band 8 - NIR	0.842	10
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
Band 9 - Water vapour	0.945	60
Band 10 - SWIR - Cirrus	1.375	60
Band 11 - SWIR	1.610	20
Band 12 - SWIR	2.190	20

Obr. 2.3.1f: Jednotlivá pásma snímku z družice Sentinel 2 pro správné nastavení barevné syntézy.

Po registraci má uživatel možnost používat i další pokročilé nástroje či vlastní konfigurace.



3. ZPRACOVÁNÍ OBRAZOVÝCH DAT V SOFTWARU SNAP 10.0

Pro zpracování georeferencovaných dat lze použít volně dostupný software SNAP. Jeho popis a možnosti použití jsou rozepsány níže.

3.1. Úvod do softwaru SNAP 10.0

Software SNAP (SeNtinel Applicatons Platform) je open source SW, který je produktem Evropské kosmické Agentury (ESA). Pomocí tohoto SW je možno zpracovat a analyzovat vybrané typy snímků, především multispektrální družicové snímky (Sentinel 2, 3 a Landsat) a dále SAR (radarová) data, např. Sentinel 1.

Veškerá podpora pro tento SW je k nalezení pod odkazem "Help" na horní nástrojové liště.

3.1.1. Programové prostředí

Po otevření programu se zobrazí jeho grafické rozhraní (uživatelský interface), které lze pomyslně rozdělit na čtyři části:

- Product Explorer (Prohlížeč vrstev) slouží k nahlížení a správě zobrazených dat
- Pohledové okno zabírá prostřední část
- Nástrojová lišta obsahuje nástroje pro načtení a vizualizaci obrazových dat
- View Tool Windows možno nastavit nástroje dle výběru a uchytit je na ploše pohledového okna

Důležitou součástí programu je dále nápověda, ve které lze nalézt mimo popisů jednotlivých nástrojů i celou řadu různých návodů. Nápověda je k dispozici pod poslední záložkou "Help" na horní nástrojové liště.

Program SNAP může ukládat informace o načtených vrstvách v jednotlivých krocích i ve formě projektu. Přesto je doporučeno jednotlivé výstupy průběžně ukládat a vhodně je pojmenovat.

3.2. Základní práce s družicovým snímkem v softwaru SNAP 10.0

Popis práce s programem SNAP od načtení družicových snímků až po export do programu QGIS.

3.2.1. Načtení družicových snímků

- V adresáři buď nejprve rozbalte zip archiv obsahující data se snímkem, aby se dala otevřít v SW SNAP a na horní liště nebo přes "File" načtěte snímek (Open Product, nebo ikona pod záložkou "File", Import) (obr. 3.2.1.a).
- Elegantnější a rychlejší řešení je po otevření SW SNAP přetáhnout LM komprimovaný snímek, ve formátu .zip, ze složky přímo do okna "Product Explorer".

		the California C	rical Radar	Tools man	dow metp													A	100.00.00
ot siev Analysis La	yer ver		-	-		A 1011	4	1 mm 1.6 mm	-		-	-	-		2.8				
pen Product		- A - P	8.4	20	WY YY	🔍 in line	\mathbb{Z} Σ	1. 12 14	4.26	「「「「「「」」	1.0.4	44	VV	30	100 111	1	1	81 W	2.9
open Product	18			-															
ouch clonary	-																		
or Product																			
or All Population																			
a one reports																			
- Product																			
Contract Man	-																		
	1																		
ave.	1.2																		
mo																			
prine World VI	Callon	. × Secent	Laper I	a															
gelio' World V	Coltra	X [incert	Laper I																
The lost wind extension of Eight new, the	Colore in it used images it is no it	In manipulate descent many v	k_ Laper f p days, ns.	PB-B-C															

Obr. 3.2.1.a: Ukázka načtení snímku.

V případě zvolení první možnosti načtení snímku vyberte a otevřete odpovídající složku (rozbalit zipový soubor) a nahrajte poslední řádek výběru ve formátu .xml – MTD_MSI-L2A, nebo další možnost – v podsložce GRANULE opět výběr souboru ve formátu .xml – MTD_TL (obr. 3.2.1.b). Snímek by se měl objevit v okně "Product Explorer", ale zatím není vizualizován.

🞆 SNAP - Open	Product		×	SNAP - Oper	Product			×
Look in:	S2A_MSIL	2A_20200522T095041_N0214_R079_T33 ~	🗈 📸 🎫	Look in:	L2A_T33	UWR_A025673_20200522T095455 ~	🗈 💣 🎟 •	
Naposledy ot	AUX_DAT	A IP	Advanced	Naposledy ot	AUX_DAT	TA TA	Ac	dvanced
Plocha	INSPIRE manifest.	safe		Plocha				
Dokumenty				Dokumenty				
Tento počítač				Tento počitač				
1	File name:	MTD_MSIL2A.xml		۲	File name:	MTD_TL.xml		
Siť	Files of type:	All Files		Síť	Files of type:	All Files		

Obr. 3.2.1.b: Ukázka řazení souborů ve vybrané granuli snímku Sentinel 2.

Snímek lze otevřít dvojklikem nebo klikem na symbol + (nalézá se na začátku řádku) až např. do úrovně jednotlivých spektrálních pásem (Bands). Pro získání lepší orientace v datech je vhodné "projít" jednotlivé záložky.

 Lze vložit vektorovou vrstvu (pokud je k dispozici, např. ESRI Shapefile, dle potřeb) pro lepší orientaci v obraze a to tak, že: Pro nahrání vektorové vrstvy je potřeba rozbalit menu "Vector", zvolit Import a vybrat ESRI Shapefile. Pod záložkou snímku "Vector Data" by se měla objevit vektorová vrstva, která byla nahrána.

Vektorový datový model

Objekty reálného světa, po stránce geometrické, jsou ve vektorovém datovém modelu reprezentovány konečnými, diskrétními a homogenními jednotkami. Vektor je v terminologii geoinformačních systémů orientovaná úsečka, definovaná souřadnicemi počátečního a koncového bodu (geometrická složka). Z vektorů jsou skládány tři základní geometrické prvky – body, linie, polygony. Například trasy silnice či vodní toky jsou běžně modelovány jako linie, lokality z terénních průzkumů nebo obvykle výnosová data jako body, hranice půdních bloků jako polygony.

Geometrické prvky:

 Bod – vektor nulové délky, u něhož splyne počáteční a koncový bod

- Linie otevřená posloupnost vektorů. U linie rozlišujeme počáteční a koncový bod, označované jako uzel (node) a mezilehlé body, které se označují termínem vrchol (vertex),
- Polygon je reprezentován svojí hranicí, která je tvořena uzavřenou posloupností vektorů (linií).

Popisná složka je v připojené atributové tabulce (Obr. 3.2.1c; soubor *.dbf., který lze z adresáře jednoduše přetáhnout do MS Excel pro zobrazení uložených informací). Uchovávány mohou být informace jako například: název pozemku, vlastník pozemku, výměra pozemku, identifikační kód, informace o výnosu atd.

FID Shape	Region	Develop	Distance	Duration	VARN	Heading	Tamentamp	OP5_Quelt	Engine Los	Engine Pow	Fart Scone	Fast_Dand	Muniters	Florer Whited	Engaged	Speed	Huss Vold	tilet, Wald	Dry Vield
d Point	1408/31-1108-17	105 37	0.47		- 6	254	1403473034		43	4		45.5	13.5	0.3	. 1	24		6	
1 Part	1408/11 1108 47	953.38	6.52		8.9	294	1+09-70085	+			21.4	36	(3.5	1		1.4	2100.8	2.2	. 2
2 Point	140831-110847	653.5	0.64		4.8	104	1405475036		43		28.3	56	13.5	-2.4		1.6	6126 7	6.1	
3 Aure	140831-1108-17	110.38	0.1	1		200	1409473087				22.4	36	13.5	3.3	1	1.0	7415.7	7.4	
1 7.01	1408/31 11:08:47	103 34	0.53	1	8.8	368	1408470035	. 4			21.3	20	13.5	33		1.0	Cook .		
5 Part	140531-1108-47	953.54	0.47		- 19	208	1408470008		45	- 4	34.6	36.6	13.8	1	1	+7	7171.8	7.2	7
4(Aut	1408/31-1108/47	963.99	0.5	. 1	8.9	194	1409473030) t	- ei		24.7	39.8	13.5	2.5	. 1	1.8	51055	3.2	
T/Aut	140531-1108-47	553 88	0.5	- 1	5.9	361	1406473091		- 48		24.7	. 38.5	13.5	1.4	1	1.0	3/46.1	. 31	3
d Aven	140571110947	053.77	0.64	8	. 8.8	241	14084/70082		46		27.0	< 36.8	13.5	- 1	- 4	1.0	2555.8	2.6	2
a mare	5466/15.510847	953.74	6.53		8.0	241	1406479065		43		49.5	45.2	13.8	+		4.3	2404.8	. 5.4	
10(Aset	14/08/315 11:08:47	653.8	6.07	1	1.0		1406470084				198.3		13.5			-04	0609.4	6.6	
11,044	140831-1109-47	553.8	0.11		- 8.8	208	14094/70095	. 1	. 59		151.8	54	13.6	1.3		0.4	13278 8	15.3	13
12 (Road)	540571.1109.47	103.88	0.25		8.0	208	14084/10086	· 4	- 42		671	54	13.5	1.5		0.9	6741-6	4.7	. 4
12.0044	540875 1108 47	44 638	0.96		1.0	204	1406475097				106.4	54	- 633	-18	-	07	36586 5	36.4	
14 Part	140831-1108-47	953.44	6.22	1	8.9	196	14084/79096		54		46.5		13.5	3.1	1	0.8	15832.5	15.0	
15,044	14/08/31.11/08 47	014	0.56		8.0	324	14064(70099)				24.5	- 46.8	13.5	4.8		- 2	9005 9	9.0	
10.004	140511-1109-47	054.12	-0.47		8.8	242	14084270100		64	4	38.9	46.8	13.5	4.1		+7	14582.8	14.0	14
17 (9)(44	1408/31.1108.47	9(4.24	0.94			50	1408429101				49.2	46.8	+24	6.1		+3	+9030.7	19	
10,7044	14/08/315 11:08:47	954.3#	0.39	1	8.0	234	14094(70102)	1		-	17.6		10.5	5.8	1	1.4	16709.8	16.7	16
10,0001	1408/31.11/08.47	054.44	0.56		8.9	245	14094(1010)	1	- 81		37.3	40.2	12.6	. 4	1	13	10726-8	18.7	18
20.0444	5408/35.7108.47	104.54	0.53		8.9	200	14094/10104		54		277	46.8	13.6	4.5		1.0	1(279.8)	10.0	10

Obr. 3.2.1c: Příklad atributové tabulky.

Zpravidla se pracuje s vektorovým formátem ESRI shapefile. Formát shapefile povinně obsahuje hlavní soubor (*.shp), indexový soubor (*.shx) a atributovou tabulku (*.dbf). Kromě těchto souborů může obsahovat i další doplňkové soubory. Například informace o souřadnicovém systému vrstvy jsou uloženy v souboru s příponou *.prj. Vrstva ve formátu shapefile je tedy tvořena minimálně třemi soubory (např. pole.shp, pole.shx a pole.dbf). Pokud se rozhodneme pro kopírování vrstvy, je vždy nutné zkopírovat minimálně tyto tři soubory z adresáře.

Rastrový datový model

Jak už bylo zmíněno na začátku této publikace, digitální snímek může být pořízen z družic, letadel, bezpilotních prostředků anebo může být naskenován z papírového formátu. Skládá se z množství tzv. obrazových prvků = pixelů. Každý pixel nese jedno číslo a toto číslo je prezentováno jako odstín šedí. U snímků pořízených pomocí DPZ zpravidla rozlišujeme čtyři způsoby rozlišení jako základní vlastnosti digitálních snímků:

- Radiometrické rozlišení udává bitovou hloubku snímku, kdy např. 8 bitové snímky mají 256 odstínů šedi.
- Prostorové rozlišení odpovídá velikosti obrazového prvku = pixelu.
- Časové rozlišení frekvence, s jakou systém vytváří snímky stejného území
- Spektrální rozlišení počet vytvářených snímků v jeden okamžik. Zde je možné rozlišit např. panchromatická (RGB pásmo obvykle vyjádřené v odstínech šedi), multispektrální (MS – řádově několik pásem) a hyperspektrální (HS – řádově stovky pásem) data; a také šířka intervalu zaznamenaných vlnových délek. Se spektrálním rozlišením snímku úzce souvisí jeho vizualizace (Obr. 3.2.1.d).



Obr. 3.2.1.d: Ukázka spektrálního rozlišení – panchromatické, multispektrální a hyperspektrální senzory a příslušný počet a šířky pásem. B and W Aerial Photos = černobílé letecké snímky; RGB Imagery Landsat, WorldView-2 NAIP = snímky ve viditelné části spektra; AVIRIS = název hyperspektrálního senzoru. (Zdroj: https://www.nv5geospatialsoftware.com/learn/whitepapers/whitepaper-detail/vegetation-analysis-using-vegetation-indices-in-envi)



Obr. 3.2.1.e: Porovnání datových formátů – rastr vs. vektor vs. reálný svět. (Zdroj: https://www.researchgate.net/publication/269335995_Conceptualizing_Space_Mapping_Schemas_ as_Meaningful_Representations/figures?lo=1)

Na Obr. 3.2.1e je porovnání datových formátů popsaných výše tedy: rastr vs. vektor vs. reálná svět.

Vizualizace snímku

Snímek se zobrazí v pohledovém okně klikem PM na hlavní název snímku v okně "Product Explorer", otevře se dialogové okno s nabídkou, a vybere se "Open RGB Image Window" (obr. 3.2.1.c a 3.2.1.d). Vizualizaci lze stanovit na základě výběru v okně "Profile" nebo se přímo nastaví tři pásma v systému "RGB". Pro vizualizaci v pravých (přirozených) barvách je nezbytné nastavit pásma – RED – GREEN – BLUE v tomto pořadí (u Sentinelu 2: B4-B3-B2) – přehled pásem viz Obr. 3.2.4.a.

ed:	B4		~
	fixed range	min	max
Green:	B3		~ [
	fixed range	min	max
ue:	B2		~][
	fixed range	min	max

Obr. 3.2.1.f: Ukázka volby zobrazení snímku.



Obr.3.2.1.g: Ukázka zobrazení snímku v systému RGB.

Pro lepší orientaci ve snímku lze použít funkci Navigation (horní lišta – View – Tool Windows – Navigation). Přes "Zoom" (tlačítka + a-) v okně Navigation lze v hlavním okně přibližovat či oddalovat obraz (obr. 3.2.1.e). Stejně tak, pokud kolečkem myši přibližujeme či oddalujeme snímek přímo v pohledovém okně, jeho velikost se mění i v Navigation.



Obr. 3.2.1.h: Ukázka nastavení funkce "Navigation".

3.2.2. Zvýrazňování obrazových záznamů (snímků)

Zvýrazňování obrazových záznamů zahrnuje velký počet technik, které slouží nejčastěji k úpravě vzhledu snímků a k usnadnění jejich vizuální interpretace. Jejich cílem je obecně zvýšit množství informace, která může být ze snímku získána, a to nejen vizuální interpretací.

Digitální zvýraznění snímku lze rozdělit do tří následujících skupin:

bodová (radiometrická) zvýraznění (manipulace s odstíny šedi)

Radiometrická zvýraznění obrazu pracují s histogramem obrazu a tzv. zobrazovací funkcí či zobrazovací tabulkou (LUT = Look Up Table). Zobrazovací funkce je funkce, která určité DN hodnotě pixelu na originálním obrazu (vstupním) přiřazuje novou hodnotu ve výsledném (zvýrazněném) obrazu. Manipulace s DN hodnotami (odstíny šedi) zahrnuje především následující postupy – prahování, hustotní řezy a zvýraznění kontrastu.

- prostorová zvýraznění prostorové filtrace, Fourierovy transformace ...
- spektrální zvýraznění sestavování barevných syntéz, barevná zvýraznění více pásem (analýza hlavních komponent, aritmetické kombinace, IHS transformace, ...)

Digitální obrazová data pořízená metodami DPZ jsou ve většině případů pořizována jako multispektrální – tedy v několika intervalech vlnových délek. Skládáním většinou tří různých pásem lze vytvářet barevný obraz – tzv. barevnou syntézu. Zobrazené území je tak interpretováno ve více či méně přirozených barevných odstínech. Vytváření barevné syntézy lze považovat za vícepásmové zvýraznění obrazu. Vedle vytváření barevných syntéz existují postupy, kterými lze zvýrazňovat multispektrální obraz na základě kombinace více pásem. Tyto postupy nemusí sloužit pouze k usnadnění vizuální interpretace obrazu, ale také jako vstup do dalšího zpracování. Mohou například redukovat počet potřebných pásem pro následné zpracování bez výraznější ztráty informace či převádět obraz mezi různými barevnými systémy. Jednotlivá pásma lze otevřít klikem PM na příslušné spektrální pásmo a zvolení "Open Image Window", nebo dvojklikem LM na pásmo. Je možné si prohlédnout Histogram (ikona na horní liště či pod záložkou "Analysis") zvoleného pásma. Ikona Colour Manipulation (na horní liště) poskytuje možnost tvorby "barevné tabulky" a zvýraznění kontrastu 1 spektrálního pásma či zvýraznění obrazu v RGB barevné syntéze a tím zobrazit a škálovat detekovaný problém.

Lze otevřít i několik kompilací naráz, například spektrální pásmo, spektrální index a snímek ve viditelné části spektra. Pomocí nástroje na horní liště "Tile Horizontally" či "Tile Vertically" lze snímky řadit vedle sebe a vzájemně je synchronizovat: View – Synchronise Image Views. Tímto způsobem je možné si naráz prohlédnout různé vizualizace vybraných pozemků.



Obr. 3.2.2.a: Nástroje "Tiles" na horní nástrojové liště a "Synchronise Image Views".



Obr. 3.2.2.b: Vizualizace a synchronizace B8 (NIR) pásma (vlevo) a RGB kompilace (vpravo).

3.2.3. Spektrální křivka

Všechny výše provedené operace "zvýraznění snímků" slouží k lepší interpretaci objektů a jevů na zemském povrchu, která je spojena s jejich odrazivostí, tedy velikostí odraženého elektromagnetického záření v závislosti na různých vlnových délkách. Každý objekt na zemském povrchu odráží v určité části elektromagnetického spektra jinou hodnotu odraženého záření, a tím se odlišuje od objektů kolem sebe. Pokud tyto hodnoty vyneseme do grafu, vznikne tzv. spektrální křivka. Spektrální křivka v SW SNAP se zobrazí pomocí nástroje Spectrum View na horní liště. Na Obr. 3.2.3.a je zobrazena typická křivka odrazivosti zelené vegetace.

Struktura a fyziologie porostu či jednotlivých rostlin ovlivňují jejich spektrální odrazivost, tedy množství odraženého záření. Snímky zobrazené ve viditelné části spektra (RGB) mohou poskytnout pouze omezenou informaci o stavu porostu. K tomu, abychom zjistili i to, co není detekovatelné pouhým okem, je potřeba buď:

- jednoduše využít jediné pásmo z určité části spektra (viditelné, NIR, SWIR) odpovídající vlastnostem, které se budou hodnotit, např.
 - Obsah chlorofylu viditelná část spektra, RGB snímky
 - Vnitřní (buněčnou) strukturu porostu Red Edge a NIR část spektra
 - Obsah vody či vodní stres SWIR část spektra
- nebo využít kombinace jednotlivých spektrálních pásem dané datové sady v předem definovaném tvaru. Takovýmto kombinacím pásem se říká spektrální či vegetační indexy. Ne vždy je ovšem výhodné použít vegetační index.

Využití: např. pro zhodnocení stavu porostu během jarních mrazů. Je vhodné otevřít B8 pásmo (NIR), barevně jej zobrazit (Colour Manipulation) a vybrat pomocí "pinů" místa, které se pak dají vzájemně porovnat a tím kvantifikovat poškození porostu. Snížené hodnoty v oblasti buněčné struktury – NIR a Red Edge pásma – (viz obr. 3.2.3.a) značí poškození, odchylky v oblasti pigmentační absorpce (zelené pásmo) značí výkyvy v množství chlorofylu.



Obr. 3.2.3.a: Typická spektrální křivka odrazivosti zelené vegetace, rozdělená na úseky dle vlnové délky (viditelná, NIR a SWIR). Na ose x = vlnová délka v nm, na ose y = odrazivost. (Zdroj: https://www.researchgate.net/publication/315797574_Multispectral_satellite_imagery_and_airborne_laser_scanning_techniques_for_the_detection_of_archaeological_vegetation_marks/figures)

Zobrazení

- Načteme zdrojový snímek
- Pokud chceme jen prohlížet vlastnosti jednotlivých povrchů a nechceme ukládat, pak lze jednoduše kliknout na nástroj Spectrum View – otevřít tím dialogové okno, a tahem myší po snímku si zobrazovat křivky

Porovnání křivek

- Načteme zdrojový snímek (např. v RGB nebo jiné barevné syntéze v nepravých barvách)
- Otevřeme tzv. Pin Manager View / Tool Windows / Pin Manager



Obr. 3.2.3.b: Zobrazení nahrání nástroje Pin Manager.

- Vybereme "Pin Placing Tool" 🐣 (ikona na horní liště)
- Klikáme do snímku a vytváříme tzv. "piny", které si můžeme zobrazit v Pin Manageru
- V "Pin Manageru" dvojitým klikem na "Label" je možné přejmenovat název "Pinů"
- Klikem na barvu, změníme barvu

Respetien (18) 10 specify (2 site) 2 site specify (2 site) 5 site settion 5 site)	Color Weig. Dearlinity V - Word Yaw	1000-100- 2 + 17 10 15 2		
Per Manager 9 9 9 8005 500 9005 500 9005 500	Lan Lai Care L 875,530 (A.447) 9,79537 524,530 (A.447)29 9,79537 124,530 (A.447)29 9,79537 125,530 (A.457)29 9,79537 125,530 (A.447)29 9,79537 125,530 (A.447)29 9,79537 125,530 (A.447)29 9,79537 125,530 (A.457)29 9,7557 125,530 (A.457)29 9,7577 125,530 (A.457)29 9,7577 125,5577 (A.457)29 9,7577 (A.457)29 9,75777 125,5577 (A	end general regel r regel regel regel regel regel regel regel regel regel regel r regel r regel r regel r regel r r regel r regel r r r r r r r r r r r r r r r r r r r		A D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
A Perma	-		K - V - Lat - Lat - Dat - Dat -	0





 Klikneme na "Filter icon" (panel vpravo) a vybereme/zaškrtneme všech 13 pásem (ostatní pole můžeme nechat prázdná)

Do tabulky se přidají hodnoty odrazivosti u jednotlivých pásem.

Obr. 3.2.3.d: Nástroj "Filter icon" Pin Manageru.

Pin Maring	er :									0.000			-	2				-				×.4
×.	*	Lat	Lef.	Calar	Laber			0 80	54	81			-	254		815			awity, etc.	auto./m	auto, ee	Et B
20335-000	#971.800	36.4943	49,79650			Distance	0.0355	4.6202	0.0442	0.0221	0.1280	0.5476	0.44	0.4754	0.4829	6.40%	0.2827	5.1126	0.179	8.0		BM Div
10425.582	9284,800	10.005.12	49.708208			replica	6.407	0.0490	0.2947	6.6246	4.2187	4.843	4.8632	4.4498	0.60%	1.4320	0.1642	4.0425	6.385	12.0		10.10
2014.002	1275.800	38.46232	49.75882			tole puls	4.1408	0.2004	0.0772	6.3794	0.4018	0.4123	1.424	0.4076	0.4442	5.4040	0.5228	1.481	0.385	0.0		1 4
201224-002	8010.000	36.4002.9	49.74128			he	1.02-4	0.0075	0.0299	0.0181	0.0875	0.1047	0.1808	0.3052	0.1942	0.007	0.0940	0.0486	0.179	6.6		

Obr. 3.2.3.e: Přidání hodnot odrazivosti do nástroje Pin Manager.

- Data lze vyexportovat do XML nebo TXT formátu pomocí relevantních ikon v okně "Pin Manageru" Otevřeme:
 Optical / Spectrum View
- Piny označené na snímku se smažou pomocí výběru (obyčejná šipka – kurzor – na liště) – kliknutím (označení) na "pin" a Delete na klávesnici
 Lze přepínat mezi – "Show spectra for all pins" (Uká-
- Zobrazíme spektrální křivky odrazivosti pro všechny vybrané povrchy – pomocí ikony "se špendlíkem" vpravo na panelu v grafu. Tahem myší po snímku lze zobrazit do tohoto schématu aktuální křivku podle pozice kurzoru
- Lze přepínat mezi "Show spectra for all pins" (Ukázat spektrum pro všechny piny) a "Show spectrum at cursor position" (Ukázat spektrum pro pozici kurzoru) – viz nástroje vlevo okna Spectrum View

Y

ß



Obr. 3.2.3.f: Zobrazení všech spektrálních křivek pro vybrané "Piny". Vpravo je panel, kde můžeme libovolně nastavovat, co a jak se má v grafu zobrazit. Interpretace: Pin 1 a 2 jsou stejný porost – Pin 1 (červená křivka) vykazuje lepší kvalitu – zvýšené hodnoty odrazivosti v zelené části spektra (chlorofyl) a v NIR části spektra (buněčná struktura); ve SWIR části spektra (delší vlnové délky) jsou naopak hodnoty nižší, což znamená menší vodní stres.

3.2.4. Převzorkování (Resample) na stejné prostorové rozlišení pro všechna pásma

Převzorkování je nezbytný krok k tomu, aby se u snímku z družice Sentinel 2 sjednotila všechna spektrální pásma do stejného prostorového rozlišení (stejné velikosti pixelu) a bylo pak možné se snímkem dále pracovat (obr. 3.2.4.a).

Nástroj Raster (na horní liště) – Geometric Operations – Resampling (obr. 3.2.4.b)

Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (µm)	Resolution (m)
Band 1 - Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 - Blue	0.490	10
Band 3 - Green	0.560	10
Band 4 - Red	0.665	10
Band 5 - Vegetation Red Edge	0.705	20
Band 6 - Vegetation Red Edge	0.740	20
Band 7 - Vegetation Red Edge	0.783	20
Band 8 - NIR	0.842	10
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
Band 9 - Water vapour	0.945	60
Band 10 - SWIR - Cirrus	1.375	60
Band 11 - SWIR	1.610	20
Band 12 - SWIR	2.190	20

Obr. 3.2.4.a: Spektrální pásma snímku družice Sentinel 2 MSI s různým prostorovým rozlišením uvedeným ve sloupci vpravo.



Obr. 3.2.4.b: Ukázka umístění nástroje Resampling.

Otevře se dialogové okno:

 záložka I/O Parameters – zde je nezbytné pojmenovat cílový produkt (Target Product) – zaškrtnout "Save as" a vybrat formát (doporučeno BEAM-DIMAP, aby se cílový produkt mohl načíst v SW SNAP) a nakonec vybrat adresář, kam se následně produkt uloží (obr. 3.2.4.c)



Obr. 3.2.4.c: Ukázka nástroje Resampling – uložení převzorkovaného rastru.

 záložka Resampling Parameters – nastavení pásma či velikosti pixelu (např. B2 či 10 m – pásmo lze nastavit podle tabulky prostorového rozlišení pásem Sentinelu 2), podle kterých se budou převzorkovávat ostatní pásma (obr. 3.2.4.d).

			_
Define size of resampled product	-		
O By reference band from source product:	B2		~
	Resulting target width:	10980	
	Resulting target neight:	10980	
O By target width and height:	Target width:	10,980	Ψ.
	Width / beight ratio:	1,00000	٣
By pixel resolution (in m):		60	
O by pixel resolution (in high	Resulting target width:	1830	Ŧ
	Resulting target height:	1830	
Define resampling algorithm			
Upsampling method:	Nearest		~
Downsampling method:	First		~
Flag downsampling method:	First		~
Advanced Method Definition by Band			
Resample on ovramid levels (for faster image	ning)		
Resample on pyramic levels (for faster imag	ging)		

Obr. 3.2.4.d: Ukázka nástroje Resampling – nastavení velikosti rastru.

 Proces se spustí klikem na "Run" – přepočet chvíli trvá v závislosti na výkonnosti PC – okno se poté zavře pomocí "Close"

V okně "Product Explorer" se objeví pod původním snímkem ten převzorkovaný jako [2] (obr. 3.2.4.e).

File	n [1] L2A_T33UVR_A010172_20170603T101026 - [D:\LPIS\S2A_N e Edit View Analysis Layer Vector Raster Optical Radar n 💼 崎 🥙 🕼 🔏 🔏 🗩 📾 🔍 🗁 🖉 🕺 🛓
Projects 1	Product Explorer × Il L2A_T33UVR_A010172_20170603T101026 Image: Codings Image: Image: Codings Image: Image: Codings Image:

3.2.5. Zvolení oblasti zájmu (subset)

Raster (na horní liště) – Subset

Použije-li se zoom v pohledovém okně na zvolenou oblast, zobrazí se pak v rámečku ve volbě "Subset". Lze i ručně vybrat tažením modrým polygonem, nebo klikem na "Use Preview".

Poté je vybranou oblast opět možné otevřít jako "RGB image" (Open RGB Image Window – viz popis výše).

Další varianta zvolení "subsetu" je klik LM do přiblíženého obrazu a vybrat "Spatial Subset from View..." (obr. 3.2.5.a).

ile G	Edit View Analysis Layer Vector Raster Optical Radar To
	Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Image: Second State Im
	 Wector Data Bands Masks

Obr. 3.2.4.e: Ukázka načtení převzorkovaného snímku.

Spatial Subset Band Subset Tie-	Point Grid Subset Metadata Su	bset
^		
	Pixel Coordinates Geo Coo	rdinates
1	Scene start X:	9,966 🜩
	Scene start Y:	9,058 🜩
l de la companya de l	Scene end X:	10,895 🜩
	Scene end Y:	9,630 🜩
Card .	Scene step X:	1
	Scene step Y:	1 🖨
	Subset scene width: Subset scene height:	930.0 573.0
	Source scene width:	10980
	Use Preview	Fix full width
~		
		Estimated, raw storage size: 76.

Obr. 3.2.5.a: Ukázka nastavení a načtení "subsetu".

3.2.6. Vytvoření vektorové vrstvy







Obr. 3.2.6.a: Ukázka vytvořené polygonové vektorové vrstvy jako hranice pozemku.

Polygon či jakoukoliv hranici pozemku nebo oblasti je možné vytvořit dle potřeby pomocí tohoto nástroje (klikáním do snímku) (obr. 3.2.6.a). Nejde-li vytvořit polygon přímo, použije se nejprve "New Vector Data Container" in zadá se název, uloží (Ok) a vytváří se polygon klikáním do snímku po aktivování "tvaru polygonu" na horní liště.

Až je vrstva vytvořena, otevře se v "Product Exploreru" snímek pomocí "+" – vybere se "Vector Data". PM se klikne na "název polygonu" a po otevření dialogového okna na "Geometry as Shapefile".

Vektor se pojmenuje a uloží do formátu ESRI Shapefile, tzn. .shp (obr. 3.2.6.b). V tomto formátu je možné hranici pozemků otevřít takřka v jakémkoliv GIS SW a lze jej uplatnit i během zpracování dalších snímků.

Přes "Layer Manager" (View – Tool Windows) lze editovat barvy vrstvy (výplň, linku hranice, ...).

	° 🚜 🔠 🕨 🗟 🔦	🗁 🖉 💀 🕍 🕲 🔤 🖉 Σ	
Product Explorer	×		
Index Co Index Co Terror D Terror D	ndings ata nd_control_points Open Placemark Wi	ndow	
- Masks	Geometry as Shape	file	
	Cut	Ctrl+X	
	COL		
	Сору	Ctrl+C	
	Copy Paste	Ctrl+C Ctrl+V	
	Copy Paste Delete	Ctrl+C Ctrl+V Delete	

Obr. 3.2.6.b: Uložení vektorové vrstvy do *.shp formátu.

3.2.7. Vypočtení spektrálních indexů

Počítá se s převzorkovaným rastrem nebo rovnou se "subsetem".

Na horní liště se otevře záložka "Optical" – Thematic Land Pro-

cessing – Vegetation Radiometric Indices

• Vybere se spektrální index... (obr. 3.2.7a)

S = 4 IL S = 0 C S = 4 B	Spectrum View Spectral Unmixing	S & # # S S S S . # A S	Q 2 000 + + +
Product Explorer ×	Geometric	> MSI Natural Colors RG8 × 🛅 [3] Sentinel 2 MSI Natural Col	ors RG8 ×
🗄 🕀 🛄 Metadata	Thematic Land Processing	Soil Radiometric Indices	
😨 🐵 🧰 Index Codings	Thematic Water Processing	✓ Vegetation Radiometric Indices	SAVI Processor
Vector Data	OrfeoToolbox	> Water Radiometric Indices >	NDVI Processor
Masks Masks Masks Metadata Metadata Metadata Metadata Metadata Metadata Metadata Metadata Metadata Masks Masks Metadata Me	026_resampled	Sen2Cor Sen2Three MERIS/(A)ATSR SMAC Atmospheric Correction Biophysical Processor (LAI, fAPAR) Reflectance to Radiance	TSAVI Processor MSAVI Processor DVI Processor DVI Processor PVI Processor IPVI Processor IPVI Processor TNDVI Processor GNDVI Processor GNDVI Processor GRMI Processor ARVI Processor NDIA Processor
<	>	The Carlos And	MICI Processor
Layer Editor ×	-		MCARI Processor
		A STATE AND	REIP Processor
			S2REP Processor
			IRECI Processos

Obr. 3.2.7.a: Ukázka spektrálních indexů.

Nastaví se název cílového produktu, formát a cesta, kam se uloží. V záložce "Parameter Processing" se automaticky nastaví pásma, která jsou potřeba k výpočtu; nebo je možné je nastavit ručně, pokud se rozhodneme použít jiná pásma do stejné rovnice (obr. 3.2.7.b a 3.2.7.c).

I/O Parameters	Processing Parameters	
Source Produ	ct	
[3] subset_0	_of_L2A_T33UVR_A01017 \	/
subset_L2A_	20170603T101026_resampled_	ndvi
Directory	:	
D: UPIS		
	NAP	

Obr. 3.2.7.b: Dialogové okno výpočtu indexu se záložkou "I/O Parameters".

Red factor:		1.0
NIR factor:		1.0
Red source band:	B4	~
NIR source band:	B8	~

Obr. 3.2.7.c: Dialogové okno výpočtu indexu se záložkou "Processing Parameters".

Poté se opět otevře záložka pásma (Bands) u vypočteného snímku v Product Exploreru – PM na vypočítaný index (např. ndvi, savi...) – kliknutím na "Open Image Window" se index vizualizuje (obr. 3.2.7.d a 3.2.7.e), nebo dvojklik LM.

96 6 8	₽₩ ₽ ₩ ₹	D 🖾 斗
F Product Explore state of the second secon	er X 333UR_A010172_20170603T1 data < Codings x Data 5 5 c_0_s6_12A_T33UR_A0101172 data < Codings x Data 5 5 c_12A_20170603T101026_resi data Codings x Data 5 5 5 c_12A_20170603T101026_resi data Codings x Data 5 5	03026_resamp :_20170603716
	Add Elevation Band	
<	Add Elevation Band Band Maths	
<	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Eitered Band	
C Layer Editor X	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Filtered Band Linear to/from dB	
c Layer Editor X	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Filtered Band Linear to/from dB Export Transect Pixels	
c Layer Editor X	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Filtered Band Linear to/from dB Export Transect Pixels Open Image Window	
<	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Filtered Band Linear to/from dB Export Transect Pixels Open Image Window Add Land Cover Banc	1
<	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Filtered Band Linear to/from dB Export Transect Pixels Open Image Window Add Land Cover Banc Cut	i Ctrl+X
<	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Filtered Band Linear to/from dB Export Transect Pixeli Open Image Window Add Land Cover Banc Cut Copy	I Ctrl+X Ctrl+C
<	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Filtered Band Linear to/from dB Export Transect Parel Open Image Window Add Land Cover Banc Cut Copy Paste	Ctrl+X Ctrl+C Ctrl+V
<	Add Elevation Band Band Maths Convert Band Filtered Band Linear to/from dB Export Transect Paceh Open Image Window Add Land Cover Banc Cut Copy Paste Delete	I Ctrl+X Ctrl+C Ctrl+V Delete

Obr. 3.2.7.d: Nástroj pro vizualizaci spektrálního indexu.



Obr. 3.2.7.e: Vizualizace spektrálního indexu.

Nástroj Band Math

Nástroj Band Math umožňuje spočítat libovolné vegetační indexy, které nejsou uvedeny v seznamu spektrálních indexů.

Raster – Band Math

Po otevření nástroje lze v dialogovém okně vybrat hned v prvním řádku vrstvu, ve které se bude počítat index, a také je možné index nově pojmenovat (Name).

Pokud už je rovnice vytvořena, lze ji načíst pomocí "Load". Pokud se vytvoří nový vzorec, lze uložit pomocí "Save". Potom lze zase libovolně nahrát.

Rovnice se utváří pomocí "Edit Expression..."

Po aktivaci je vhodné do volného pole "Expression" vložit výraz pomocí editoru, např. (@-@)/(@+@), a místo "zavináče" pak už jen doplňovat výběrem LM pásma, např. B8 (NIR) B4 (RED), které dosadíme do rovnice. Vpravo dole se lze přesvědčit, zda je vzorec v pořádku: "Ok, no errors." Na příkladu je rovnice vegetačního indexu NDVI = Normalizovaný Diferenční Vegetační Index. Pro získání informací o vzorcích vegetačních indexů lze použít běžný prohlížeč na internetu. Po potvrzení správnosti vzorce se vzorec objeví v původním okně. Zde je možné vzorec uložit pro další využití.

Spektrální index se uloží jako virtuální pásmo (označeno "V") do podsložky "Band" dané vrstvy v "Product Explorer". Aby se index samostatně uložil, je vhodné jej konvertovat pomocí – PM – "Convert Band".

Band Math	S	×
Target product:		
[3] subset_0_of	S2A_MSIL2A_20200522T09504	_N0214_R079_T33UWR_20200522T122957_resampled ~
Name:	new_band_1	
Description:		
Unit:		
Spectral waveler	nath: 0.0	
Virtual (save	expression only, don't store data	0
Deplace Nat	I and infinity regults by	
		Nan
Generate as	sociated uncertainty band	
Band maths expr	ession:	
Load	Save	Edit Expression
		OK Cancel Help

Obr. 3.2.7.f: Nástroj Band Math.



Obr. 3.2.7.g: Editace rovnice.

Band Maths						×
[3] subset_0_of_S2	A_MSIL2A_20200522T	095041_N0214_R07	9_T33UWR_2	0200522T1	22957_res	ampled ~
Name:	NDVI					
Description:	[
Spectral wavelength	0.0					
Virtual (save exc	pression only, don't sto	ore data)				
Replace NaN and	infinity results by					NaN
Generate associ	ated uncertainty band					
Band maths expressi	on:					
(B8 - B4) / (B8 + B4)						
Load S	ave		E	dit Express	ion	
				OK	Cancel	Help

Obr. 3.2.7.h: Editace rovnice s možností uložení.



Obr. 3.2.7.i: Index jako virtuální pásmo a jeho konverze.

3.2.8. Export dat do GIS SW

File – Export – vybrat formát (např. GeoTiff, …) – lze jej otevřít v GIS SW (nebo "other – View as Image…"). Před tím lze zase nastavit "subset", aby se výběr omezil jen na území, které chceme hodnotit (tím také zmenšíme velikost rastru).

Export:

 RGB snímek – Ize vyexportovat klikem LM do obrazu a zvolit "Export View as Image" – vybrat formát "GeoTIFF – TIFF with geo-location" a nastavit vlevo v okně "Full scene" a "Full resolution". Výsledný soubor bude mít příponu *.tiff a bude georeferencovaný (v souřadnicovém systému WGS_1984_ UTM_Zone_33N).

 Spektrální index – nemusí se nic exportovat a např. v SW QGIS stačí otevřít vypočtený index ve formátu .img (zde na ukázce ndvi.img – viz Obr. 3.2.8a).

٣	subset_S2A_MSIL2A_20170518_resampled_ndvi.data
	vector_data
	📑 ndvi.hdr
	💽 ndvi.img
	👔 ndvi_flags.hdr

Obr 3.2.8a: Náhled na datové formáty v SW QGIS.

4. LPIS – VEŘEJNÝ REGISTR PŮDY

Dostupný na http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/

Chceme-li vyexportovat vektorovou vrstvu jen pro 1 vybrané pole – klikneme na "Export GPS souřadnice vybraného objektu" na nástrojové liště dole pod mapou. Zobrazí se dialogové okno s GPS souřadnicemi po kliknutí LM na pozemek. Je možné si vybrat v jakém souřadnicovém systému si vektorovou vrstvu stáhneme – WGS-84 nebo S-JTSK (Obr. 4a a b). Aby se soubor uložil i s nadefinovaným souřadnicovým systémem, je nutné zaškrtnout "Exporotovat *.prj soubor". Poté spustíme export dat. V GIS SW pak není nutné ručně definovat souřadnicový systém, protože shapefile již obsahuje soubor *.prj.

220 ID:2 26.0	3/2 R 11,5 20997)1.2024	53 ha Výzkumný ú	stav rostlinné výroby, v	v. i.	×	7
For	mát výstup	ou: 💿 Poř.č. pop	is X,X Y,Y 💿 X.X, Y.Y			
Exp	ortovat *.p	orj soubor: 🔽	Generovat pom	ocný soubor:	~	
WG	S-84 (GPS)	S-JTSK do schra	inky	Spustit export	XT Ctrl+C	
		x	у		-	
1	bod1	-752186,300	-1042338,000			
2	bod2	-752159,368	-1042342,224			
3	bod3	-752122,908	-1042347,383			2203/2
4	bod4	-752082,321	-1042352,027			
5	bod5	-752034,511	-1042355,810			
6	bod6	-751971,394	-1042359,250			
7	bod7	-751947,400	-1042360,800			No star
8	bod8	-751938,374	-1042360,797			CHER BARRIER
9	bod9	-751929,700	-1042360,400			hingled
10	bod10	-751926,208	-1042353,151			9351
11	bod11	-751922,100	-1042343,000			Control -
12	bod12	-751861,454	-1042166,117			1957
13	bod13	-751855,800	-1042152,900		_	1.2.
<u></u>	hod14	751045.000	1042110.000			BR / A
-7530	200 m 53.67490, -	1041644.33530			1. A.	YL
3	3	& & /	1 🖌 📳 😹	🔅 🔮 Podkladová data ©	ČÚZK	INTEGROVANÝ OPERAČNÍ

Obr. 4a: Stažení vektorové vrstvy v souřadnicovém systému S-JTSK, včetně stažení *.prj souboru.

2203 ID:2 26.0	3/2 R 11,53 20997 11.2024	3 ha Výzkumný t	ístav rostlinné výro	by, v. v. i.			×	7
Forr	mát výstupu	u: 💿 Poř.č. pop	ois X,X Y,Y 🔘 X.X	, Y.Y				
Exp	ortovat *.p	ri soubor: 📝	Generovat	pomocný soub	or:		~	
WG	S-84 (GPS)	S-JTSK do sch	ránky		Spustit export	💾 тхт	Ctrl+C	
		x	y					
1	bod1	50,0819094	14,2901730					
2	bod2	50,0819052	14,2905538					
3	bod3	50,0819045	14,2910684					2203/2
4	bod4	50,0819135	14,2916390					
5	bod5	50,0819392	14,2923080					
6	bod6	50,0819869	14,2931881					
7	bod7	50,0820028	14,2935231					and the second
8	bod8	50,0820141	14,2936480					news a called
9	bod9	50,0820284	14,2937673					hins for
10	bod10	50,0820973	14,2938017					9361
11	bod11	50,0821928	14,2938389					114.11
12	bod12	50,0838432	14,2943371					1 25 1
13	bod13	50,0839679	14,2943899				-	1.3
-7517	200 m 24.40557, -1	042584.13718	14 2044622	EI		- till		YL
3	3 💐	♣ ♣ /	1 🖌 🔝		Podkladová d	data © ČÚZ	ĸ	INTEGROVAN OPERAČNÍ PROGRAM

Obr. 4b: Stažení vektorové vrstvy v souřadnicovém systému WGS-84, včetně stažení *.prj souboru.

Pozemky lze vyhledávat také pomocí zadání příslušného názvu do "Vyhledávání" vpravo nahoře v okně LPIS, např. KÚ – název katastrálního území... Po vybrání se objeví níže nalezené území

– klikem "zobrazit na mapě". Po vyhledání a zobrazení území – vpravo nahoře "Export dat" – Data se vyexportují do tabulky a lze stáhnout vektorovou vrstvu území: DPB – SHP (Obr. 4c).





Komprimovaný soubor (např. s názvem 20240824-630292-DPB-SHP) se uloží na disk, ten je potřeba rozbalit (např. PM – Extrahovat vše). Po rozbalení se na disku objeví složka se shodným názvem, která bude obsahovat pouze tři základní soubory vektoru (*.shp, *.shx, *.dbf). Chybí zde soubor *.prj = souřadnicový systém, a proto je jej nezbytné např. v QGIS nadefinovat. Je nutné si pamatovat, že tato vrstva má již určený souřadnicový systém a to S-JTSK (EPSG: 5514).

4.1 Geodetické referenční systémy a kartografická zobrazení ČR

Dnem 1. 7. 2023 své účinnosti nabylo nařízení vlády o stanovení geodetických referenčních systémů závazných na celém území České republiky, databází geodetických a geografických údajů a státních mapových děl vytvářených pro celé území České republiky a zásadách jejich používání. Ve Sbírce zákonů bylo publikováno pod č. 159/2023 Sb.

Závazné geodetické referenční systémy

Závaznými geodetickými referenčními systémy jsou:

a. prostorové systémy, a to:

- Světový geodetický systém 1984, zkratka názvu je WGS84,
 Evropský terestrický referenční systém 1989, zkratka názvu je ETRS89,
- b. rovinné souřadnicové systémy, a to:
 - 1. Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální, zkratka názvu je S-JTSK,
 - 2. Světový geodetický systém 1984 v Lambertově kuželovém konformním zobrazení, zkratka názvu je WGS84 -LCC,
 - 3. Světový geodetický systém 1984 v univerzálním transverzálním Mercatorově zobrazení poledníkových zón, zkratka názvu je WGS84-UTMzn, kde "zn" je číslo zóny,
 - 4. Evropský terestrický referenční systém 1989 v Lambertově azimutálním stejnoplochém zobrazení, zkratka názvu je ETRS89-LAEA,

- 5. Evropský terestrický referenční systém 1989 v Lambertově kuželovém konformním zobrazení, zkratka názvu je ETRS-89-LCC,
- 6. Evropský terestrický referenční systém 1989 v univerzálním transverzálním Mercatorově zobrazení poledníkových zón, zkratka názvu je ETRS89-TMzn, kde "zn" je číslo zóny, výčkové svrtémy, a to:
- c. výškové systémy, a to:
 - 1. Evropský výškový referenční systém, zkratka názvu je EVRS,
 - 2. Výškový systém baltský po vyrovnání, zkratka názvu je Bpv,
 - 3. Světový výškový referenční systém 1996, zkratka názvu je WGS84-EGM96,
 - 4. Světový výškový referenční systém 2008, zkratka názvu je WGS84-EGM2008,
- d. Tíhový systém 2010, zkratka názvu je S-Gr10.

Následující přehled shrnuje ty, se kterými se dá nejčastěji setkat v zemědělské praxi:

WGS 84 – EPSG: 4326

- je spojen s referenčním elipsoidem WGS 84, zeměpisné souřadnice – délka λ a šířka φ (ve stupních / stupních a minutách (a sekundách)); pravoúhlé prostorové souřadnice X,Y, Z (není běžně používáno)
- Standard při satelitní navigaci, NATO

Zobrazení UTM (Universal Transverse Mercator) - EPSG: 32633

- je definován Mercatorovým univerzálním konformním válcovým zobrazením v příčné poloze (UTM) v 6° poledníkových pásech. ČR leží v pásu 33 a 34
- Rovinné pravoúhlé souřadnice E, N

S-JTSK – EPSG: 5514

- Konformní (stejnoúhlá, ale zkreslují délky a plochy!) zobrazení Besselova elipsoidu na kouli
- Je definován Křovákovým konformním kuželovým zobrazením v obecné poloze – převod polárních souřadnic na pravoúhlé (rovinné) – počátek souřadnic je umístěn do vrcholu kužele a osa X do přímkového obrazu poledníku λ,

5. ZPRACOVÁNÍ DAT V SOFTWARU QGIS

Software QGIS je volně dostupný software pro prohlížení, editaci, správu, analýzu a vizualizaci prostorových dat.

5.1 Stažení, instalace, úvod do softwaru

možné stáhnout tzv. "Long Term Version, která je doporučována vzhledem ke své stabilitě, nebo tzv. "Latest Version" (u této verze nemusí být všechny nástroje plně funkční) – viz Obr. 5.1a.

```
Aplikaci je možné stáhnout https://qgis.org/download/. Je
```



Obr. 5.1a: Stažení aplikace, výběr verze.

Po stažení instalačního souboru následuje relativně jednoduchá instalace.

Aplikaci je možné spustit ikonou QGIS Desktop

Nainstalovanou verzi je možné zjistit pomocí nástroje "Help" na horní liště otevřením odkazu "About" (Obr. 5.1b). Zde je také veškerý přehled o nainstalovaných pluginech (zásuvných modulech) a jejich verzi.

What's New				
Providers				
Developers Doors	2.24.2.0	OCTO and a sectore	741007076-	
Contributors	3.34.2-Prizren	QGIS code revision	/d 199 /9 /fc	
Qt version	3.15.5			
Developers Map CDAL (OCB supplier	3.9.5			
Translators	0.2.1			
PROJ Version	9.5.1			
CEOS version	V10.098 (2025-11-24)			
License	5.12.1-CAPI-1.16.1			
SQLILE VERSION	3.41.1			
Posters COL dispt version	15.0			
Fostgresque cient version	5.10			
OWE version	5.1.0			
QWT Version	0.1.0			
QScholaz version	Windows 10 Version 20	00		
C3 Version	Windows to version 20			
Active Python plugins				
CalcArea	1.3.0			
CalculateGeometry	0.6.7			
citydb-tools	0.8.7			
cwsi	1.4			
czech slovak freegeodata	0.6			
GarminCustomMap	3.3			
LAStools	1.4			
LidarManager	0.9.10			
rasterstats	0.4.3			
xyToPoint	2.0			
processing	2.12.99			-
4				4
	OGIS is licensed under th	e GNU General Public License		
	https://www	.anu.ora/licenses		
	- P		a the set of set of the t	

Obr. 5.1b: Nástroj "Help" – "About", kde jsou veškeré informace o nainstalované verzi a pluginech.

Pod záložkou "Help" je také možné zobrazit "Help Contens", tedy nápovědu, která je ovšem v anglickém jazyce, stejně jako podpora dostupná na internetu: https://www.qgis.org/resources/support/

Software lze nainstalovat v české mutaci. Obecně se doporučuje jej nainstalovat v mutaci anglické, protože veškerá podpora je v anglickém jazyce. Změna jazyka je možná i po instalaci, a to po rozbalení menu "Settings" - Options.

Nahraná data do SW QGIS je možné uložit jako projekt do adresáře a průběžně aktualizovat a měnit: na horní liště "Project (Projekt)" – Save As... (Uložit jako...). Projekt je poté můžete otevřít přímo ze svého adresáře (Obr. 5.1c).

😼 Projekt_ZS	03.09.2024 11:28	QGIS Project	5 kB
2024_Příručka pro analýzu dat_workshop	03.09.2024 11:22	Dokument Micros	48 119 kB
Old	03.09.2024 9:13	Složka souborů	
5_QGIS	03.09.2024 9:21	Složka souborů	
4_LPIS	03.09.2024 11:30	Složka souborů	
3_SNAP	07.08.2024 15:13	Složka souborů	
2_Volně přístupné aplikace	07.08.2024 20:45	Složka souborů	

Obr. 5.1c: Uložení "Projektu QGIS".

Zapsání umístění dat v projektu je možné ve dvou režimech. První z nich zapíše celou cestu k souboru – absolutní, druhý zapíše cestu od složky uložení projektu – relativní. Nastavení cesty je možné v záložce Project – Properties – General (Obr. 5.1d).

Q Project Properties — Ge	eneral		×
٩	Project title		-
🔀 General	Selection color	Background color	
Metadata	Save paths Relative	endered as map tiles (degrades performance)	_
💽 View Settings	Remember attribute tables wind	lows and docks between sessions	
💮 CRS	 Measurements 		
Transformations	Ellipsoid (for distance and area calculations)	WGS 84 (EPSG:7030)	
💸 Styles	Units for distance measurement	Semi-major 6378137.000 Semi-minor 6356752.314 Meters The second	
Data Sources	Units for area measurement	Square Meters	
■ ■ Relations	▼ Coordinate and Bearing Displ	ay	
🛞 Variables	Display coordinates using Map Unit	ts (meters) 🔹	
😥 Macros	Coordinate CRS EPSG:32	2633 - WGS 84 / UTM zone 33N	
오 호텔 QGIS Server	Coordinate format	Customize	
🚯 Temporal	Coordinate precision Aut	tomatic 🔿 Manual 2 🌩 decimal places	
III Terrain	Coordinate order Default		
Sensors	Bearing format	Customize	
	Generate Project Translation File	2	
	Source language	American English Generate TS File	-

Obr. 5.1d_Nastavení "cesty" – Save paths: relative vs. absolute.

Relativní ukládání dat je výhodné v případě, že je předem známo, zda se bude projekt dále kopírovat i s daty, například kolegům. Ideální pro tvorbu projektu je vytvoření samostatného adresáře, do kterého budou uložena jak data, tak projekt samotný. Pokud bude potřeba předat tento projekt, tak stačí zkopírovat celý adresář. Ten bude fungovat bez jakýchkoli upozornění na umístění dat. V některých případech jsou k dispozici data na sdílených uložištích (hlavně ve firmách a institucích) a jejich kopírování do každého projektu je nežádoucí. Je samozřejmostí, že je vhodné mít nastaveno minimálně právo na čtení těchto dat. Pokud bude projekt obsahovat takováto data, tak je vhodné používat absolutní cesty k datům. Pokud je nutné kombinovat datové zdroje, tak je na zvážení, která z možností je pro uživatele výhodnější.

5.2 Nástroje QGIS pro analýzu pozemků

Pokročilé verze QGIS již obsahují mnoho nástrojů pro analýzu obrazu, které lze nalézt jak na horní liště SW interface, tak i v "Processing Toolbox (Nástroje zpracování)", které se aktivují pod záložkou "Processing (Zpracování)" – "Toolbox (Sada nástrojů)" nebo na liště pomocí nástroje nastavení: Dále je možné přidat "Plugins (Zásuvné moduly)" – "Manage and Install Plugins... (Správa a instalace zásuvných modulů)" – All (Vše) – a vybrat si zakliknutím a naistalovat (Obr. 5.2a).

Nové pluginy lze otevřít pomocí záložky "New" – pro zjištění nových možností.



Obr. 5.2a: Nástroj "Plugins": Vlevo je zobrazen seznam všech pluginů dostupných pro váš QGIS, nainstalovaných i dostupných ke stažení. Některé pluginy jsou dodávány s instalací QGIS, zatímco většina z nich je zpřístupněna prostřednictvím repozitářů pluginů (pod záložkou na horní liště).

Plugin můžete dočasně povolit nebo zakázat. Chcete-li plugin povolit nebo zakázat, klikněte na jeho zaškrtávací políčko nebo dvakrát klikněte na jeho název...

Pluginy zobrazené červeně se nenačtou, protože došlo k problému. Jsou také uvedeny na kartě ,Neplatné'. Kliknutím na název pluginu zobrazíte další podrobnosti nebo jej můžete znovu nainstalovat či odinstalovat.

5.3 Nahrání vektorových a rastrových dat a jejich vlastnosti

Software QGIS umožňuje práci se všemi prostorovými daty, typicky s rastry (družicový snímek, snímek z bezpilotního prostředku, produkty stažené např. z ČÚZK) a vektory (pozemek – DPB z LPIS, výnosová data, AB linie, ...). K nahrání dat do okna vrstev stačí pouze dvojklik LM na příslušnou vrstvu v okně "Browser (Prohlížeč)", nebo přímo přetažení vybrané vrstvy LM do okna "Layers (Vrstvy)" (Obr 5.2a).



Obr. 5.3a: Přidání vektorových a rastrových vrstev: vektor: vrstva "Pole_utm", rastr: "Clip_pole" (ořízlý snímek Sentinel 2). podklad tvoří ortofoto ČR (WMS služba).

Do SW QGIS je možné nahrát vrstvy s různým souřadnicovým systémem přes sebe, ale je nutné, aby byly vrstvy správně definovány. Pokud má vrstva přiřazený špatný souřadnicový systém, tak není vhodné pracovat s takovouto vrstvou. Vrstva může působit, že funguje korektně, ale některé nástroje mohou fungovat jinak, než uživatel očekává. Některé nástroje při interakci vrstev mohou vyžadovat, aby vstupní vrstvy byly ve stejném souřadnicovém systému.

Pokud budou například staženy z LPIS pozemky celého podniku, je třeba nezapomenout, že tato vrstva není nadefinována, ale je defaultně v Křovákově zobrazení (JTSK), tedy EPSG: 5514. Pokud bude stažen jen jeden pozemek z LPIS, je potřeba si pamatovat, zda byl stažen v WGS 84 (EPSG: 4326) nebo v JTSK (EPSG: 5514). Pokud při stahování z LPIS byla zaškrtnuta i možnost stáhnutí vrstvy *.prj, je již vektorová vrstva DPB nadefinována a není potřeba ji definovat v QGIS (souřadnicový systém je jasně určený). WGS 84/UTM Zone 33, ve kterém je definovaný družicový snímek, má pak EPSG: 32633 (pro ČR). Výnosová data jsou zpravidla ve WGS84, tedy EPSG: 4326.

Po nahrání vrstvy pozemků celého podniku z LPIS je pak tedy nutné nadefinovat souřadnicový systém tak, že klikneme PM na vrstvu, poté Nastavit SRS (souřadnicový referenční systém) – Nastavit SRS vrstvy – do filtru lze vložit číselný kód EPSG, poté označit a potvrdit (Obr. 5.3b).

Dále je potřeba zkontrolovat a nastavit SRS (souřadnicový systém), tedy EPSG pracovní plochy – vpravo dole na liště – otevřeme pro nastavení klikem LM.



Obr. 5.3b: Výběr souřadnicového referenčního systému. Lze si všimnout, že S-JTSK má mnoho podob, proto je vhodné si pamatovat ten správný EPSG kód – 5514.

Q	Project Coordinate Reference System (CRS)		
General	No CRS (or unknown/non-Earth projection)		
	Filter		
📝 Metadata	Recently Used Coordinate Reference Systems		
View Settings	Coordinate Reference System	Authority ID	-
- Them Settings	WGS 84 / UTM zone 33N	EPSG:32633	×
CRS CRS	WGS 84 / UTM zone 30N	EPSG:32630	0
40	WGS 84	EPSG:4326	0
Iransformation:	S-JTSK / Krovak East North	EPSG:5514	0
Styles	S-JTSK (Ferro) / Krovak	EPSG:2065	0
	* 1/1 the reference CDS / 1 provide resurch 1 lat 0 = 40.5 . Inp. 0 = 24.02222222222222	LICED.100000	0.
Data Sources	Predefined Coordinate Reference Systems	Hide	e deprecated CRSs
- Polations	Coordinate Reference System	Authority ID	
	WGS 84 / UTM zone 33N	EPSG:32633	
Variables	WGS 84 / UTM zone 33S WGS 84 / UTM zone 34N	EPSG:32733 EPSG:32634	
	WGS 84 / UTM zone 34S	EPSG:32734	
Macros	WGS 84 / UTM zone 35N	EPSG:32635	
	WGS 84 / UTM zone 355	EPSG:32735	
📇 QGIS Server	WGS 84 / UTM zone 30N	EP50:32030	
1 Tana and	WGS 84 / IITM zone 33N		
Sy lemporal		s. Louis	a great and
Terrain	Properties	V - is all a	
icitain i	• Units: meters	18 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 Xmg
Sensors	Dynamic (relies on a datum which is not plate- fixed)	- Silver	
	Celestial body: Earth	KIICA	L'S Sh
	Based on World Geodetic System 1984 ensemble (EDSC(6336) which has a limited assurance of at	" ELAS	N MS
	best 2 meters.	A THE ALL	2 11 2
			1.5
	OK	Cancel Appl	y Help

Obr. 5.3c: Definice souřadnicového systému projektu.

Web Map Service (WMS) služby a GeoData CZ/SK

Pro lepší vizualizaci lze přidat ortofoto z běžné služby WMS z https://geoportal.cuzk.cz/(S(31gneagOnn4j3woe4zdexuec))/ Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311 tak, že adresu a název překopírujeme do WMS v "Browser (Prohlížeči)" – PM na WMS/WMTS – New Connection (Nové připojení) – okopírovat URL adresu a napsat název pod jakým se bude vrstva zobrazovat v prohlížeči (Obr. 5.3d).

Lze vybrat i další možnosti ze stránek Geoportálu ČÚZK otevřením záložek (Obr. 5.3e).

Browser	Create a New WMS/WMTS Connection X
✓ ⑦ WMS/WMTS	Connection Details
 < erozeLPIS < Fragmenatce krajiny dopravou < GEBCO Map < Klima oblasti < Klima pomery < Ipis_eroze < ortofoto < @ Oxfortoo < Puda Imil < Pudai pomery < Sentinel WMS < < terrestris 	Name Ortofoto CR URL ttps://dgs.cuzk.cz/arcgis1/services/ORTOFOTO/MapServer/WMSServer? Authentication Configurations Basic Choose or create an authentication configuration. No Authentication Image: Configuration store encrypted credentials in the QGIS authentication database.
→ ✓ Urban atlas	HTTP Headers
Layers 🛷 🏨 👁 🍸 🖓 🛩 💷 😭 🗔	Referer Advanced
✓ Pole utm ✓ ✓ ✓ ✓ Olip_pole Band 1: ndvi (Gray) 0.941521	WMS/WMTS Options WMS DPI-Mode all WMTS server-side tile pixel ratio Undefined (not scaled)
 ▼ ▼ Ortofoto 	Ignore GetMap/GetTile/GetLegendGraphic URI reported in capabilities Ignore GetFeatureInfo URI reported in capabilities Ignore reported layer extents Ignore axis orientation (WMS 1.3/WMTS) Invert axis orientation Smooth pixmap transform
pe to locate (Ctrl+K)	OK Cancel Hep e 601761, 5509601 🗞 Scale 1:5334 🔻

Obr. 5.3d: WMS služba (Web Map Service). Na obrázku jsou v okně "Browser (Prohlížeč)" již nahrané produkty. Vpravo jako vizualizace je ořízlý snímek Sentinel 2 s ortofotem jako podkladem.



Obr. 5.3e: Prohlížecí služba Geoportálu ČÚZK pro WMS.

Velmi užitečný zdroj dat pro ČR a i SR je Plugin "GeoData CZ/ SK" (Obr. 5.3f). Do SW lze nahrát rastrová i vektorová data z různých databází ČR i SR (Obr. 5.3g).

🥧 All	Q Search	
 Installed Not installed Upgradeable Install from ZIP Settings 	CalcArea Calculate Geometry Calculate Geometry Contour plugin CWSI DB Manager DD Map C GarminCustomMap GeoAtlasQGIS GeoData CZ/SK Geometry Checker GisTools GisTools Gogle Earth Engine GRASS 8 GRASS 8 GRASS 8 GRASS 6IS provider HERE Maps for QGIS	GeoData CZ/SK This plugin gathers cz/sk data sources. This plugin gathers data sources that provide geospatial data in various formats. These data sources are from Czech republic and Slovakia. ☆☆☆☆☆☆ 6 rating vote(s), 9289 downloads Category Plugins Tags geodata, wms, xyz, cz, sk More info homepage bug tracker code repository Author OpenGeoLabs and contributors Installed version 0.6 Available version (stable) 0.6 updated at 2/19/2023 8:17 AM
	V 🔝 LAStools V 🖏 Lidar Manager	

Obr. 5.3f: Plugin "GeoData CZ/SK".

	٩
	Load Selected Data
CHMU	Import data from RUIAN
CUZK ESKN FREEMAP.SK	✓ Show only sources for selected region
▶ S200 LPIS ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ▶ ♥ ♥ ♥	The plugin allows to append selected layers into the map and also if the layer is part of the service (WMS/XYZ) its source is append into the Browser panel of the QGIS. The plugin allows also to open RUIAN plugin dialog for import data from RUIAN service.
	Source Options
	Region

Obr. 5.3g: Přehled produktů pluginu "GeoData CZ/SK".

5.4 Úprava vlastností vektorové vrstvy

Nastavení symbologie uděláme klikem PM na vektorovou vrstvu – Properties (Vlastnosti vrstvy) – Symbology (Symbologie); nebo dvojklikem LM na vrstvu (Obr. 5.4a). Pomocí tohoto nástroje lze stanovit výplň – barvu nebo průhlednost – přes šipku vpravo na řádku "Fill color (výplň) -"Transparent Fill".

Dále lze určit např. barva, šířka či styl obrysové linky (Obr. 5.4a).

Q Layer Properties - Hranice_Kvetna — Symbology	×
C Single Symbol	•
👔 Î 🗧 👻 🖬	* 4
3	
Sec. 1	
abo Symbol layer type Simple Fill	•
Se Fil color	
Fill style	Solid •
Stroke color	
Stroke width	0.660000 🕲 🗘 Milmeters 👻 🚍
Stroke style	
Join style	Bevel
	x 0.000000
Offset	v 0.000000
✓ Enable symbol layer 《□ Draw effects	
Layer Rendering	
Style *	OK Cancel Apply Help

Obr. 5.4a: Editace symbologie vrstvy (Fill = Výplň – Simple Fill = Jednoduchá výplň).

Popisky k pozemkům (např. názvy polí) do mapy můžeme vložit pomocí – PM na vrstvu pozemků – Properties (Vlastnosti vrstvy) – Ikona Labels (Popisky) – nastavit "Single Labels" (Jednotlivé popisky) a vybrat atribut (pole Value/Popisky z) – poté editovat text (barva, tloušťka, styl umístění textu) (Obr. 5.4b).

Je důležité zmínit, že popisek lze vložit pouze v případě, pokud v atributové tabulce existuje příslušné pole (sloupec). Atribu-

tovou tabulku lze zobrazit kliknutím PM na vektorovou vrstvu

– Open Attribute Table (Otevřít atributovou tabulku).

Q Layer Properties - Hranic	e_Kvetna — Labels X
C Single Labels	· ()
Value 1.2 area	3
Text Sample	
Lorem Ipsum	
Lorem Ipsum	● 1:2759 ▼ ■ ▼
abo Text	Text
Se Formatting	
Mask 🕷	Style obyčejné 🔹 🔍
Background	
Callouts	Size 10.0000
Placement	Points *
Kendering	Color 📃
	Opadity - 100.0 % 🗘 (=,
	Allow HTML formatting
9	Q. Favorites
*	Project Styles
	Default
2	Aa Aa aa
1	Default water bodies
	Save Settings
🗧 🚽 Style 👻	OK Cancel Apply Help

Obr. 5.4b: Vložení popisku pozemků do mapového pole.

Tip: Pokud chceme z vektorové vrstvy celé farmy odseparovat pouze 1 pozemek (nebo několik vybraných pozemků) pak – pomocí ikony na horní liště klikneme na pozemky v mapě (při větším výběru podržíme tlačítko SHIFT). Zobrazíme atributovou tabulku a zkontrolujeme. Dole v menu zobrazíme pouze vybrané prvky. Poté PM kliknout na vrstvu – export – Uložit vybrané prvky jako… a uložíme jako shapefile.

Výběr území z LPIS vrstvy – pokud pracujete s velkou vrstvou zahrnující mnoho polygonů – je možné si v atributové tabulce (přes Filtr vlevo dole označením příslušeného atributu a vložení názvu plodiny) označit jen ty řádky, se kterými chci pracovat, např. řádky se pšenicí (označí se modře celé řádky s pšenicí a v mapovém okně se pšenice označí jako výběr – žlutě). Pak klik na zdrojový rastr PM – Export – Uložit vybrané prvky jako… a uložit jako shapefile, kde bude jen pšenice (nebo jednoduše naše vybrané pozemky).

5.5 Vytvoření vlastní vektorové vrstvy

Vytvořit novou vektorovou vrstvu lze pomocí nástroje na horní liště: Layer (Vrstva) – Create Layer (Vytvořit vrstvu) – New shapefile Layer... (Nová shapefile vrstva...) nebo ikona na liště $\frac{V_0}{V_0}$

Dále je nezbytné nadefinovat:

- Název souboru (File Name) pojmenování a vytvoření cesty, kam se shapefile uloží, pomocí 3 teček vpravo vedle políčka
- Typ geometrie (Geometry type) bod, linie, polygon, podle toho, co je zamýšleno dělat
- Souřadnicový systém nejlépe nadefinovat podle SRS projektu, bývá uveden pomocí EPSG kódu. Je vhodné si všechny vrstvy převést do stejného souřadnicového systému, pokud chceme dělat složitější věci
- V doplňujících informacích níže je možné nadefinovat i vlastnosti atributové tabulky

Klikem na políčko OK se potvrdí a uloží nadefinovaný nový shapefile. Nyní je uložen v adresáři a je potřeba jej vytvořit graficky (Obr. 5.5a).

13				
le name				
le encoding		UTF-8		
eometry type				
dditional <mark>d</mark> ime	nsions	None	O Z (+ M values)	O M values
		EPSG:32633	- WGS 84 / UTM zone 33N	-
ew Field				
Name				
	Text (string)			
Type abo		2028		
Length 80	Preci	sion		
Length 80	Preci	Add to Fie	elds List	
Type about the second s	Preci	Add to Fie	elds List	
Length 80	Preci	Length	elds List Precision	

Obr. 5.5a: Nadefinování nové vektorové vrstvy

Grafické vytvoření shapefile se dělá následujícím způsobem:

 Kliknutím PM na nově nadefinovanou vektorovou vrstvu a zaktivováním "Toogle Editing (Přepnout editaci)" nebo na horní liště "Layer (Vrstva)" nebo ikona "s tužkou" na horní liště.



- Add Polygon Feature (Přidat polygonový prvek): na liště

 brázek se zeleným polygonem a hvězdičkou vedle tužky
) pokud se vytváří bod či linie je zde odpovídající tvar obrazce.
- Nakonec stačí LM klikat vrstvu (např. hranici pozemku) v mapě. Shapefile se zakončí PM klikem a uloží se (na liště – ikona diskety vedle tužky – zaktivována vždy, když je co nově uložit).
- Deaktivace editace opět PM na vrstvu nebo pomocí ikony "tužky" na liště

Příklad vektorizace – AB linie

Vytvoření vektoru – Nová shapefile vrstva (Vrstva – vytvořit vrstvu... nadefinovat) - Vrstva (na horní liště) nebo PM na danou vrstvu – Přepnout editaci (zaktivovat) – Editovat – Přidat liniový prvek – vrstva linie se táhne v mapě – zakončí se PM klikem a uloží (na liště 🖃).

5.6 Vypočítání plochy

Tento nástroj umožňuje vypočítání plochy polygonové vektorové vrstvy nebo délku liniové vrstvy, tj. např. pole, hranice – PM na vektor (pozemek) – Calculate Geometry (Obr. 5.6a)



Obr. 5.6a: Nástroj Calculate Geometry v menu vektorové vrstvy.

Pokud není nástroj zaktivovaný (není nahraný v menu), tak jej lze nalézt a přidat do menu vrstvy z horní lišty – Plugins (Zásuvné moduly) – Manage and Install Plugins... (Správa a instalace zásuvných modulů) – do vyhledávače úplně nahoře v okně vložíme "Calculate Geometry" a dole klikneme na "Instalovat zásuvný modul" (Obr. 5.6b).



Obr. 5.6b: Nahrání pluginu Calculate Geometry.

V nástrojích lze zaškrtnout políčko "Area", chceme-li počítat plochu, "Perimeter", chceme-li počítat obvod (Obr. 5.6c).

U políčka "Field" se nastavuje sloupec v atributové tabulce, kam se výsledek výpočtu uloží. Buď se nechá defaultně nastaveno (area, perimeter) nebo se je možné nastavit jiný, již vytvořený sloupec.

Units – nastavení jednotky.

Precision – pro nastavení přesnosti na desetinná místa. Může zůstat prázdné, nebo se číselně nastaví počet desetinných míst.

	Field		Units		Precision
✓ Area	area	-	Square Meters	•	
✓ Perimeter	perimeter	•	Meters	•	
<u> </u>	calculation wit	h follo	owing ellipsoid		
UKGS 84 ((EPSG: 7030)				

Obr. 5.6c: Výpočet v nástroji Calculate Geometry.

5.7 Editace vektorové vrstvy

Nástroj "Toogle Editing (Editace vektorové vrstvy)" se používá v případě, pokud jsou již vytvořené vektorové vrstvy (body, linie, polygony) a je potřeba je nějakým způsobem upravit (posunout, zredukovat, změnit tvar a polohu aj.). Pro editaci vektorové vrstvy je potřeba kliknout PM na nově nadefinovanou vektorovou vrstvu a "Toogle Editing (Přepnout editaci)" 🖉 nebo pod záložkou "Layer (Vrstva)" na horní liště klik-

nout na stejný nástroj nebo na ikonu "s tužkou" na horní liště.

🕞 / 🗸 😪 🎉 🖣

ile name		[] [
ile encoding		UTF-8			
eometry type					•
dditional <mark>d</mark> imensi	ons	None	C (+ M values)	O M values	
		EPSG:32633 -	WGS 84 / UTM zone 33N		- 🔨 🖪
lew Field					
Name					
Type abc Te	ext (string)				•
Length 80	Precision				
		Add to Field	ds List		
ields List					
	Туре	Length	Precision		
Name		10			

Obr. 5.7a: Zobrazení zaktivované vrstvy s uzly (vertexy).

Aktivace nástroje pro úpravu uzlů (Vertex tool) – po rozbalení nástroje je zde možné udělat nastavení pro aktuální vrstvu či pro všechny vrstvy, které jsou v projektu. Je vhodné si aktivovat zobrazení uzlů v nabídce tohoto nástroje (Obr. 5.7a).

Po aktivaci nástroje se kurzor změní na "křížek" a vybarví se zaktivovaný polygon (pokud je vybrán polygon k úpravě). Jsou zobrazeny také všechny uzly, které je nyní možné přesunovat či mazat.

Přesun uzlu – LM klikneme křížkem na uzel – posunutí na zvolené místo – opětovný klik LM na novou pozici.

Smazání uzlů – tahem LM v oblasti uzlů a vyznačení si oblasti uzlů, která je potřeba smazat, se zabarví zvolené uzly do modré barvy – pak už stačí kliknout na klávesu "Delete" a uzel se smaže. Pokud je potřeba získat informace o poloze uzlů, tak se zaktivuje nástroj "Vertex Editor Panel (Panel editoru uzlů)", který je pod záložkou na horní liště "View" – Panels (Obr. 5.7b).



Obr. 5.7b: Aktivace editoru uzlů.

Projec	t <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>L</u> aye	er <u>S</u> ettings <u>P</u> lugins	Vector <u>R</u> aster <u>D</u> ata	base Web Mesh
0		🕄 🖑 🌺 🏓		° 🔏 🖓 😼 🧠
4.	省 Vi 🖊 🖷	R 🖸 🦊 🖊	🕞 / - 🔏 🎉	• 🖬 🖬 🛪 🖻
	¥ V 12 🛛	\$ px • }	&××·2	1 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
∨₀ ■ 20 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Browser Favorites Favorites Spatial Book Project Hom Layers Villanue Villanue Villanue Villanue Villanue Villanue Villanue Sort Villanue Band 1 Band 3	marks e va P4P5b eva_P3GCb eva_P2P4b eva_P1_transparent_ eva_P3_CC_transparer eva_P3_GC_transparer eva_P4_P5_transparer (Red) (Blue)	© ∞	
	4		•	State State State
	Vertex Editor		88	
	x	У	r 🄺	
	12 -5,42601475	43,46259245		
	13 -5,42554273	43,46252936		
	14 -5,42547735	43,46241714		
	15 -5,42540090	43,46229254		1000
	16 -5,42516487	43,46203946	-	

Obr. 5.7c: Editor uzlů.

Klikem PM na zvolený (modrý) uzel je možné si zobrazit souřadnice (polohu) daného uzlu. V tomto nástroji je možné aktivně vybírat uzly a například je mazat (Obr. 5.7c).

Pokud je potřeba propojit dvě hraniční linie sousedních pozemků v jednu, je vhodné použít nástroj "Snapping Toolbar" (na horní liště View – Toolbars).



Po aktivaci nástroje je zde možné nastavit, které prvky je potřeba spojit (např. celý segment = linii, uzel, plochu atd.) a jaká by měla být citlivost (lze nastavit na metry i pixely).

5.8 Editace atributové tabulky

Pokud máme aktivní editaci – ikona "Toogle Editing (Přepnout editaci)" (na horní nástrojové liště nebo volba PM na vrstvu nebo přímo na horní nástrojové liště atributové tabulky), je možné editovat nejen geometrii, ale i atributovou tabulku vrstvy. V okně atributové tabulky lze editací ukládat nové prvky do sloupce (Add Field) či vybrané prvky mazat (Delete Field). Kliknutím do libovolného pole pak lze vpisovat a upravovat hodnoty tabulky (Obr. 5.8a a 5.8b).

Q Pole_utm —	Features Total: 1, Fi	Itered: 1, Selected: 0				
/ 😻 🗟 😋		6 6 5	J 🔩 🍸 🔳	🏘 👂 📙 🖪 🛛		
ZAKRES_ID *	VYMERA	POPIS	NAZEV	FARMAKU	NAZEVJD	area
24542222	44.51	5901/1 R 44 51	5901/1	ZD Vesela krava	5901 1	44,49064697265

Obr. 5.8a: Zaktivovaná atributová tabulka.

ZAKRES_ID	VYMERA	POPIS	NAZEV	FARMAKU	NAZEVJD	area
31510930	44,51	5901/1 R 44,51	5901/1	ZD Vesela krava	5901_1	44.49064697265
		N <u>a</u> Tyj Pro	me Plodina pe abc Te ovider type string ngth 10	ext (string)	•	

Obr. 5.8b: Nástroje v atributové tabulce a nastavení "Přidání pole".

5.9 Nástroje Geoprocessingu a Data Management Tools

Nástroje tzv. Geoprocessingu lze nalézt na horní nástrojové li- ště pod záložkou "Vector" (Obr. 5.9a).

1 🖑 🍣	Calculate area while editing Create Point Layer from XY Attribute Values] 🗠 🖥 🖱 😂 🔍 📓	🕸 Σ 🔳
1 VA //	Geoprocessing Tools	Buffer	
	Geometry Tools	 Clip 	
0 90 0	Analysis Tools	 Convex Hull 	
	Research Tools	 Difference 	
EN ENS	Data Management Tools	 Dissolve 	
	OK NO	Intersection	A STATE
		Symmetrical Difference	D. C. SAN
	- Etablish	🖉 🕐 Union	
		P Eliminate Selected Polygons	EANIN'S

Obr. 5.9a: Nástroje Geoprocessingu.

Buffer (obalová zóna) – používá se, pokud je potřeba vytvořit nějakou zónu do zvolené vzdálenosti od pevného bodu, linie

či polygonu, např. souvratě, nebo ochranná zóna kolem toků apod. (Obr. 5.9b).



Obr. 5.9b: Funkce "Buffer" podle: https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/analysis/buffer.htm

Clip (ořez) – tento algoritmus ořízne vektorovou vrstvu pomocí další polygonové vrstvy. Do výsledné vrstvy budou přidány pouze části prvků ve vstupní vrstvě, které spadají do částí překrytí. Atributy prvků se nezmění, ačkoli vlastnosti, jako je plocha nebo délka prvků, budou upraveny operací oříznutí (Obr. 5.9c).



Obr. 5.9c: Funkce "Clip" podle: https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/analysis/clip.htm

Convex Hull – tento algoritmus vypočítá konvexní obal pro každý prvek ve vstupní vrstvě.

Difference – tento algoritmus extrahuje prvky ze vstupní vrstvy, které spadají mimo nebo částečně překrývají prvky v překryvné vrstvě. Prvky vstupní vrstvy, které částečně překrývají prvky ve vrstvě překrytí, se rozdělí podél hranic těch-

to prvků a zachovají se pouze části mimo prvky překryvné vrstvy.

Dissolve – algoritmus slouží ke sloučení dílčích prvků s cílem vytvořit jednotnou polygonovou vrstvu se stejným atributem, např. všechny pozemky s obilovinami, které jsou vedle sebe se spojí do jedné vektorové vrstvy (Obr. 5.9d).



Obr. 5.9d: Funkce "Dissolve" podle: https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/data-management/dissolve.htm

Intersection (Protnutí) – vypočítá geometrický průsečík vstupních prvků. Prvky nebo části prvků, které se překrývají ve všech vrstvách nebo třídách prvků, budou zapsány do výstupní třídy prvků (Obr. 5.9e).



Obr. 5.9e: Funkce "Intersection" podle: https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/analysis/intersect.htm

Využití pro management pozemků: mohou se protnout dvě vrstvy – bodová (např. výnos) a polygonová (např. hranice pozemku), přičemž ve výsledné atributové tabulce budou atributy z obou vrstev, takže budeme mít vrstvu výnosových dat z celé farmy s interním označením pozemků (dle druhé vrstvy). Lze tedy využít v případě, že máme bodovou vrstvu pro všechna pole a je potřeba odlišit jednotlivé pozemky a přiřadit k nim informaci o konkrétním pozemku, např. NDVI rastr – převést na body (centroidy pixelů) – protnout polygony hranic a pak v rámci vektorové vrstvy lze jednoduše otevřít *.dbf soubor v excelu a třídit informace vztažené k jednotlivým polím. Kontrola po otevření atributové tabulky. **Symmetrical Difference** – vypočítá geometrický průsečík vstupních a aktualizačních prvků a zobrazí vstupní prvky a aktualizační prvky, které se nepřekrývají. Prvky nebo části prvků ve vstupních a aktualizačních prvcích, které se nepřekrývají, budou zapsány do výstupní třídy prvků (Obr. 5.9f).



Obr. 5.9f: Funkce "symmetrical difference" podle: https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/analysis/symmetri-cal-difference.htm

Union – vypočítá geometrické sjednocení vstupních prvků. ních p Všechny prvky a jejich atributy budou zapsány do třídy výstup-

ních prvků (Obr. 5.9g).



Obr. 5.9g: Funkce "Union" podle: https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/tools/analysis-toolbox/union.htm

Eliminate Selected Polygons – eliminuje polygony jejich sloučením se sousedními polygony, které mají největší plochu nebo nejdelší sdílené ohraničení. "Eliminate" se často používá k odstranění malých dílčích polygonů, které jsou výsledkem překryvných operací, jako jsou operace prováděné nástroji "Intersect" a "Union" (Obr. 5.9h).



Obr. 5.9h: Funkce "Eliminate" podle: https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/data-management/eliminate.htm

Nástroje tzv. Data Management Tools lze nalézt na horní nástrojové liště pod záložkou "Vector" (Obr. 5.9i).



Obr. 5.9i: Nástroje "Data Management tools".

Z uvedených nástrojů je v zemědělství pravděpodobně nejužitečnější:

Merge Vector Layers (Sloučit vektorové vrstvy) – spojí se všechny vrstvy do 1, např. pokud máme separátní pozemky a potřebujeme je sloučit do 1 vrstvy např. jedné vrstvy celé farmy.

Split Vector Layers (Rozdělit vektorové vrstvy) – rozdělí vektorovou vrstvu na základě definice unikátního atributu. Počet vygenerovaných souborů se rovná počtu různých hodnot nalezených pro zadaný atribut (ID 1, ID 2, ID 3 atd.).

5.10 Zonální statistika

Počítá popisnou statistiku z rastrové vrstvy v oblastech definovaných vektorovou vrstvou. Nástroj v "Processing Tollbox" (Nástroje zpracování) pod záložkou "Raster analysis". K vyhledání lze použít i filtr, jak je na obrázku Obr. 5.10a.



Obr. 5.10a: Vyhledání nástroje Zonal statistics v Processing Toolbox (Nástroje zpracování).

Vstupní vrstvy – např. rastr NDVI + Vektorové polygony pozemků = popisná statistika pro NDVI u každého pozemku.

Parametry (Obr. 5.10b):

Input layer – vektorová vrstva (pozemky)

Raster layer – Rastrová vrstva (NDVI)

Output column prefic – jak chceme označit název sloupce ve výsledné atributové tabulce (např. NDVI, když se hodnoty počítají pro NDVI)

Statistics to calculate – na konci řádku rozklikneme 3 tečky 🛄 a vybereme statistiky k vypočtení, lze vybrat požadované proměnné

Zonal Statisctics – pomocí 3 teček 🔜 na konci řádku uložíme nebo lze nastavit dočasná vrstva

Výsledek se zobrazí v atributové tabulce vektorové vrstvy.

Parameters Log		
input layer		
Pole_utm [EPSG	:32633] 🔹 🕻 🖓	
Selected features	sonly	
Raster layer		
Clip_pole [EPSG	:32633]	•) []
Raster band		
Band 1: ndvi (Gray)	- ndvi	*
Dutput column prefix		
NDVI		
Statistics to calculate		
t,Sum,Mean,Median,	St dev,Minimum,Maximum,Range,Minority,Majority,Variety,Variance	e))
Zonal Statistics		
[Create temporary la	ayer]] [
✓ Open output file	after running algorithm	

Obr. 5.10b: Nastavení okna Zonální statistiky

5.11 Oříznutí rastru vektorovou vrstvou

Nástroj na horní nástrojové liště: Raster – Extraction – Clip Raster by Mask Layer (Oříznout rastr podle vrstvy masky) – viz Obr. 5.11a.

Lze použít i alternativu se stejným názvem v GDAL v "Processing Toolboxu".

<u>R</u> ast	ter Mesh RasterStats	Proce	ssing <u>H</u> elp
	Raster Calculator		
	Lidar Manager	•	
	Analysis	•	🛅 🔫 🖻 🖥 🤚 🔿 🛯 🛥
	Projections	•	
	Miscellaneous	•	
i i	Extraction	•	Clip Raster by Extent
	Conversion	•	📕 Clip Raster by Mask Layer
-264	Align Rasters		Contour

Obr. 5.11a: Nástroj "Clip Raster by Mask Layer (Oříznout rastr podle vrstvy masky)".

Q Clip Raster by Mask Layer		2
Parameters Log		
Input layer		-
P Clip_pole [EPSG: 32633]	•	
Mask layer		
Pole_utm [EPSG:32633]	- 🖨 🔧 🗔	
Selected features only		
Source CRS [optional]		
Project CRS: EPSG: 32633 - WGS 84 / UTM zone 33N	• 🍕	
Target CRS [optional]		
Project CRS: EPSG: 32633 - WGS 84 / UTM zone 33N	•	
Target extent [optional]		
Not set	IL_2 -	
Assign a specified nodata value to output bands [optional]		
0.000000		
Create an output alpha band		
✓ Match the extent of the clipped raster to the extent of the mask layer		
Keep resolution of input raster		
Set output file resolution		
X Resolution to output bands [optional]		
Not set	\$	
Y Resolution to output bands [optional]		
Not set	\$	
▼ Advanced Parameters		
		1
0%	Cancel	
Advanced * Run as Batch Process	Run Close Help	

5.11b: Nastavení nástroje "Oříznout rastr podle vrstvy masky".

Parametry (5.11b):

Input layer – vektorová vrstva (pozemky)

Raster layer – Rastrová vrstva (NDVI)

Source CRS – je vhodné nastavit souřadnicový systém, v kterém jsou vrstvy definovány

Target CRS – je vhodné nastavit souřadnicový systém, v kterém budou vrstvy definovány

Assign a specified nodata value to output bands - 0.0000 (aby se výstup zobrazil korektně)

Clipped (mask) – pojmenovat a uložit dočasně nebo do souboru

5.12 Statistický souhrn vrstvy

Na horní nástrojové liště (nebo záložka "View" – Zobrazit) –

Obr. 5.13a. Raster Pixels to Points

"Show Statistical Summary (Statistický souhrn)"

Výsledky se zobrazí vlevo dole pod vrstvami, lze zvolit sledovanou vrstvu a její atribut (Obr. 5.12a).

Statistics		6
Pozemky_slouce	ne	*
1.2 Plocha		3 -
Statistic	Value	4
Count	3	
Sum	1.06138e+06	
Mean	353794	
Median	292941	
St dev (pop)	149813	
St dev (sample)	183483	
Minimum	208469	
Maximum	559973	

Obr. 5.12a: Vybrané statistiky z vektorové vrstvy.

5.13 Převést rastr na body

Z NDVI snímku či interpolované výnosové mapy, které je možné tímto převést na pravidelné bodové pole (vektor s atributovou tabulkou obsahující hodnoty rastru) – "Processing toolbox (Nástroje zpracování)" - "Vector creation (Vytvoření vektoru)" – "Raster pixels to points (Rastrové pixely na body)"- viz

VALUE Vector points Create temperary lawel	PSG:32633]	Interface and the set of the
✓ Open output file after running algorithm	rary layer] ut file after running algorithm	
0%	0%	Canc



Parametry:

Raster layer – vložíme rastr

Field name: definujeme, kterého atributu se výpočet týká (např. výnos či spektrální index) Vector points: pojmenujeme a uložíme

5.14 Přiřadit souřadnice, konverze do textového souboru a zpět

Souřadnice se přidají k bodové vrstvě pomocí "Processing toolbox (Nástroje zpracování)" – "Vector table (Vektorová tabulka)" – "Add X/Y fields to layer (Přidat x/y pole k vrstvě)". Po

doběhnutí příkazu otevřeme pro kontrolu atributovou tabulku (Obr. 5.14a, 5.14b). Vhodné především pro uchování hodnot

vrstvy/atributové tabulky v číselné (informační) podobě ve formě např. exelového sešitu.

Q Data Source Manager Delimited Text —	
Browser File name I:/Zemedelsky_svaz/2024/Publikace_2024/Publikace_Body_xy.csv	◙
Layer name Body_xy Encoding windows-1253	-
Vector Vector	
Raster CSV (comma separated values) V Tab	
Keguar expression delimiter	
Point Cloud Custom delimiters Quote Escape	
Pa Delimited Text ▼ Record and Fields Options	
GeoPackage Number of header lines to discard 0 💠 🗸 Decimal separator is comma	
V First record has field names Trim fields	
GPS	
SpatiaLite Custom boolean literais	
Postgresul. ITUE Pase	
Dr. MS SQL Server	
▼ Geometry Definition	
Oracie Oracie Oracie Oracie Oracie Oracie Z field X Z field	*
Virtual Layer Y field y T M field	*
CAD LIANA Wel known text (WKT) DMS coordinates	
O No geometry (attribute only table) Geometry (RS EPSG:4326 - WGS 84	- 🌚
🚱 WMS/WMTS	
WEST OGC API - Features	
Sample Data	
👯 wcs id poly_id point_id x y	*
XYZ 123 Integer (32 bit) v t/f Boolean v 123 Integer (32 bit) v 1.2 Decimal (double) v 1.2	double) 🔻
1 0 0 0 16.4128683627 49.727800353	15
Vector Tile 2 1 0 1 164128657524 49,72771043	1
5 2 0 2 16.4128031422 49.727020318	3
A 3 1641/860519 49/2/53060	<u> </u>
Scene 4 3 0 3 16.4128005319 49.7273000 5 4 0 4 16.4128579217 49.727440683	19
Scene 4 3 0 3 16.412800319 44/.2733000 The second s	19

Obr. 5.14a: Přidat X/Y pole k vrstvě.

Parametry:

Input layer – vloží bodový shapefile Coordinate systém – definuje, v jakém souřadnicovém systému budou uložené hodnoty Added fields – pojmenuje a uloží soubor

/ 82 1			8 📕 🔽 🍢	7 🔳 🗞 🔎	16 6 🗾
	id	poly_id	point_id	x	у
1	0	0	0	16.4128683627	49.7278003535
2	1	0	1	16.4128657524	49.7277104361
3	2	0	2	16.4128631422	49.7276205187
4	3	0	3	16.4128605319	49.7275306013
5	4	0	4	16.4128579217	49.7274406839

Obr. 5.14b: Atributová tabulka výsledné vrstvy se souřadnicemi pro každý bod.

Tip: Převedení vektorových polygonů na body (v případě polygonového shapefile výnosu) – na horní liště nástroj Vector – Geometry Tools – "Centroids…" – vytvoříme z polygonů body, k nimž budou přiřazeny všechny hodnoty z polygonů, k těmto bodů lze přidat souřadnice.

Formát shapefile povinně obsahuje hlavní soubor (*.shp), indexový soubor (*.shx) a atributovou tabulku (*.dbf). Stačí soubor .dbf přetáhnout do Exelu a uložit. Atributová tabulka se souřadnicemi se dá tedy vyexportovat do excelovského souboru a uložit pro pozdější zpracování.

Když jsou v excelové tabulce přidané souřadnice, není problém soubor znovu nahrát do SW QGIS, a to přes nástroje "Layer (Vrstva)" na horní nástrojové liště – "Add Layer (Přidat vrstvu)" – "Add Delimited Text Layer... (Přidat textový soubor s oddělovači...)". Zpravidla přidáváme soubor *.csv (excelovou tabulku uložíme jako soubor *.csv) – Obr. 5.14c.

lit <u>V</u> iew	ayer <u>S</u> ettings <u>P</u> lugins Vect <u>o</u> r <u>R</u> aster	Mesh Raster	Stats Processing Help	
	Data Source Manager Create Layer	Ctrl+L	₽ ୷ ୷ ୷ 🧠 🗉 🤇	D 🖸 🔍 📓
Val	Add Layer)	V_ Add Vector Layer	Ctrl+Shift+V
- 7	Embed Layers and Groups Add from Layer Definition File		Add Raster Layer	Ctrl+Shift+R
a - 🖪	Georeferencer		🌯 Add Delimited Text Layer	Ctrl+Shift+T
N	Copy Style		Read Add PostGIS Layers	Ctrl+Shift+D
wser	Paste Style		C Add SpatiaLite Layer	Ctrl+Shift+L

Obr. 5.14c: Nástroj "Add Delimited Text Layer..."

Q Data Source Manager Delimited Text					- 0	×
Browser	File name I:\Zemedelsky_svaz\2024\F	ublikace_2024\Publika	ce\Body_xy.csv		63]
Vr.	Layer name Body_xy		Encod	ing windows-1253		-
V + Vector	🔻 File Format					
Raster	CSV (comma senarated values)	V Tab			Snara	
Mesh						_
	Regular expression delimiter	V Senicolon			ers	-1
Point Cloud	 Custom delimiters 	Quote		Esca	ape	
Delimited Text	Record and Fields Options					
GeoPackage	Number of header lines to discard	0	Decima	al separator is comma		
- Canada - C	✓ First record has field names		Trim fi	elds		
GPS	✓ Detect field types		Discar	d empty fields		
🌈 SpatiaLite	Custom boolean literals					
PostareSQL	True		False			
T						
MS SQL Server	Geometry Definition					
Cracle						
Virtual Lawer	Point coordinates	X field X		₹ Z field		-
8 F Virtual Layer	Well known text (WKT)	Y field y		▼ M field		•
SAP HANA	No geometry (attribute only tab	DMS	coordinates			
💮 wms/wmts		Geometry CRS	EP5G:4326 - WG5 84		•	
	Layer Settings					
WFS / OGC API - Features	Sample Data					
🚓 wcs	id	poly_id	point_id	x	y	-
VV7	123 Integer (32 bit) 🔻 t/f	Boolean 👻	123 Integer (32 bit)	1.2 Decimal (double) -	1.2 Decimal (double) -	
••••	1 0 0		0	16.4128683627	49.7278003535	
Vector Tile	2 1 0		1	16.4128657524	49.7277104361	
Scene	4 3 0		3	16.4128605319	49.7275306013	
	5 4 0		4	16.4128579217	49.7274406839	
TrcGIS REST Server	6 5 0		5	16.4128553114	49.7273507665	
O Metadata Search	1 0		0	16.412852/012	49.7272608491	

Obr. 5.14d: Správce zdrojů dat – Přidání textového souboru s oddělovači.

Parametry (Obr.5.14d):

File name – přidáme soubor ve formátu *.csv

V části "File Format" navolíme oddělovače.

V části "Record and Fields Options" navolíme vlastnosti atributové tabulky.

V části "Geometry Definition" by se automaticky měly zobrazit souřadnice.

Úplně dole v "Sample Data" je zobrazený náhled, jak bude vypadat atributová tabulka.

5.15 Změnit projekci vrstvy

Použijeme například v případě, že máme vrstvu ve WGS84, tedy ve stupních, a potřebujeme pracovat s vrstvou definovanou v délkových jednotkách (některé nástroje vyžadují metrické jednotky pro nastavení přesných vzdáleností, odvození sklonu atd.). Nebo některé složitější výpočty zpravidla vyžadují, aby všechny vrstvy měly stejně definované souřadnice.

"Processing Toolbox (Nástroje zpracování)" – "Vector general (Obecný vektor) – "Reproject layer (Změnit projekci vrstvy)" (Obr. 5.15a).

Q Reproject Layer	×	Proceeding Tealbox
Parameters Log	Reproject layer	🐐 👌 🔘 🖹 😏 🐁
Input layer	This algorithm reprojects a vector layer. It creates a	
🕺 🕈 Body_xy [EPSG:4326]	but with geometries reprojected to a new CRS.	 Q Cartography
Selected features only	Attributes are not modified by this algorithm.	Create style database from project
Target CRS		 Q Point cloud data management
Project CRS: EPSG: 32633 - WGS 84 / UTM zone 33N 🔹 🌒		Reproject
Convert curved geometries to straight segments [optional]		 Q Vector general
Advanced Parameters		Assign projection
Coordinate operation [optional]		* Find projection
Transformation Accuracy (meters)		* Reproject layer
1 UTM zone 33N – EPSG:16033 Unknown Between 12"E and 18"E, n		 Q Vector geometry Project points (Cartesian) GDAL Raster projections Assign projection Extract projection Warp (reproject)
 VTH zone 33M Scope: Engineering survey, topographic mapping. Area of use: Between 12% and 15%, northern hemisphere between equators and 84%, onnhore and offstore. Identifiers: EPSG: 16033 		 GRASS Raster (r.*) r.proj r.lieset Vector (v.*) v.proj LAStools Z.Data Convert (Import / Export) [0] Ias2las - projection (file) [0] Ias2las - projection (folder)
+proj=unit convert +xy linede +xy outerad +step +proj=utm +zone=33 +ellps=#0396 Show superseded transforms		
Constant Entroped by rayes 1 Constant and the second sec		
0%	Cancel	
Advanced * Run as Batch Process	Run Close Help	

Obr. 5.15a: Změna projekce u vektorové vrstvy

Parametry:

Input layer – bodová vektorová vrstva

Target CRS – cílový souřadnicový systém

Reprojected – pojmenuje a uloží vrstvu s cílovým souřadnicovým systémem Tento nástroj se týká vektorových dat. Pokud je potřeba převést rastrová data, použije se nástroj:

"Processing Toolbox (Nástroje zpracování)" – GDAL – Raster projections – "Warp (reproject)" (Obr. 5.15b).



Obr. 5.15b: Změna projekce u rastrové vrstvy.

Parametry:

Input layer – vstupní rastrová vrstva

Source CRS – zdrojový (původní) souřadnicový systém

Target CRS – Cílový souřadnicový systém

Resampling method to use – používá se pro odborné zpracování, pro obecnější použití jej stačí nechat v defaultním nastavení Reprojected – pojmenuje a uloží vrstvu s cílovým souřadnicovým systémem

Pokud vrstva nemá definovaný souřadnicový systém, je ne-

zbytné ji definovat, aby se správně zobrazila (může být případ i dat z LPIS).

Processing Toolbox (Nástroje zpracování) – Vector general (Obecný vektor) – Define Shapefile projection (Obr. 5.15c).

Pro správné definování vrstvy je dobré najít či zjistit, jak by měla být vrstva definována, pro ČR. Zpravidla existují tři možnosti (EPSG: 32633, 5514, 4326).



Obr. 5.15c: Define projection – definování souřadnicového systému

5.16 Měření vzdálenosti, plochy a úhlů

Pro měření úhlů, plochy a vzdálenosti je umístěn nástroj na horní liště.

Nebo Na liště – Zobrazit – Měřit 💻

Kartézské systémy (pro SRS v metrech); eliptické (pro SRS ve stupních).

5.17 Interpolace

V zemědělství nejčastěji interpolujeme výnosová data. Výnosová data jsou reprezentována buď bodovým nebo polygonovým vektorem.

Lze interpolovat i spektrální indexy (např. NDVI), jakákoliv bodová měření v dostatečném množství, rastry po převedení na bodovou vektorovou vrstvu – účelově pro aplikace a zvýšení prostorového rozlišení (zmenšení velikosti pixelu).

Tip: Výnos, který je zpravidla definovaný ve WGS 84 je lepší převést na UTM (EPSG: 32633) nebo JTSK (EPSG: 5514) – velikost výstupního rastu je pak možné nastavit ve výpočtu v QGIS v metrech nikoliv ve stupních.

Pokud je bodová vrstva pro větší území a je potřeba pracovat jen s částí dat, tak je potřeba bodovou vrstvu sledovaného pozemku oříznout hranicemi pozemku (Vector – "Geoprocessing Tools (Nástroje geoprocessingu)" – "Clip (Oříznout)").

Pro interpolaci v zemědělství se zpravidla používají dva typy interpolace tzv. Kriging a Inverse Distance Weighting (IDW). Mnohem jednodušší pro nastavení je IDW interpolace, ale vyžaduje mnohem hustší síť bodů. Tak, aby nevznikly ve výsledné vizualizaci pravidelné soustředné kruhové objekty, tzv. bull eyes kolem bodů měření.

IDW Interpolaci nalezneme v "Processing Toolboxu (Nástroje zpracování)" – "Interpolation Parametry (Interpolace parametrů)" (Obr. 5.17a)

Vector layer – volba vstupní bodové vrstvy

Interpolation attribute – interpolovaný atribut (např. výnos) – vybere se z atributové tabulky

Definice vektorové vrstvy (body) použitím tlačítek 🗐 💻 + přidá,- odebere

Distance (vzdálenostní) coefficient P – lze nechat defaultně nastavený (2)

Extent – volba rozsahu vrstvy (použít rozsah vrstvy – vybrat vrstvu, např. hranice pozemku)

Output raster size (velikost výstupního rastru) – lze se orientovat podle počtu řádků a sloupců, je-li vrstva v CRS definovaném v metrech (EPSG: 5514 nebo 32633) je vhodnější nastavit přímo velikost pixelu. Čím menší rozlišení, tím rychlejší výpočet.

Interpolated – je třeba pojmenovat a uložit výsledný soubor. Lze jej uložit jako vrstvu ve formátu GeoTiff-*.tif a poté oříznout podle hranic pole (Raster – Extrakce – Oříznout rastr podle vrstvy masky).

Q Interpolation - IDW Interpolation	X
a increased in the increased	
Parameters Log	IDW interpolation
Input layer(s)	Generates an Inverse Distance Weighted (IDW)
Vector layer * Body	Cample points are weighted during interpolation
Interpolation attribute 1.2 id	such that the influence of one point relative to
Use Z-coordinate for interpolation	point you want to create.
	(*)
Vector layer Attribute Type	
Body id Points	· ·
Distance coefficient P	
2,00000	
601818 0016 602491 8056 5509243 5053 5510169 2159 [FPSG: 3263	31 15 -
Output raster size	
Rows 180 v Columns 136	
Pixel size X 5,000000 Pixel size Y 5,000000	
Interpolated	
[Save to temporary file]	
✓ Open output file after running algorithm	
0%	Cancel
Advanced Run as Batch Process	Run Close Help

Obr. 5.17a: Nástroj IDW interpolace (SRS WGS84 / UTM Zone 33, EPSG: 32633–v metrech).

5.18 Vizualizace rastrové vrstvy

Vizualizace je založená především na nastavení symbologie:

Klikem PM na rastrovou vrstvu v okně Layers (Vrstvy) – Properties (Vlastnosti) – Symbology

Q Layer Properties - Cl	p_pole — Symbology	X
Q	▼ Band Rendering	<u>*</u>
(i) Information	Render type Singleband pseudocolor 💌	
Source	Band 1: ndvi (Gray) - ndvi	•
	Min 0,1631046 Max	0,9415206
Symbology	Min / Max Value Settings	
Transparency	Interpolation Discrete	•
Histogram	Color ramp	
	Label unit suffix	
Kendering	Label precision 2	€ 2
🕓 Temporal	Value <= Color Label	<u> </u>
Pyramids	0,3 <= 0,30	
Elevation	0,4 0,30 - 0,40	
Metadata	0,6 0,40 - 0,60	
Legend	0.60 - 0.80	
🤛 Display	No. Contractor	
Attribute Tables		Classes 5 🐿 👻
모루 QGIS Server	Classify () () () () () () () () () (Legend Settings
	▼ Layer Rendering	
	Blending mode Normal	to Reset
	Brightness O Contrast	0
	Gamma 1,00 🗘 Saturation	0
	Invert colors Grayscale Off	
	Style *	Apply Help
	On Cance	, appart theip

Obr. 5.18a: Nastavení vizualizace vrstvy.



Obr. 5.18b: Nastavení vizualizace vrstvy – upravení kategorií.

Parametry (5.18a a 5.18b):

Render type - Singleband pseudocolor

Band – zpravidla jen 1 pásmo

Min a Max – minimální a maximální hodnoty datového souboru – užitečné pro nastavení tříd

Interpolation – Descrete (třídy v rozsahu od – do), Linear, Exact – nastavit dle potřeby a účelu

Color ramp – vybrat barvu

Label precision – počet desetinných míst

Pole nastavení kategorií – v prvním sloupci (Value) je možné měnit kategorie napevno, ve sloupci "Label" upravujeme pro účely legendy – tak, jak to bude definováno zde, zobrazí se i v legendě – oba sloupce umožňují ruční editaci

Mode – Equal Interval, Continuous, Quantile – nastavit lze dle účelu a potřeby

Spodní část tabulky je pro zvýraznění a převzorkování - dle

Vpravo Classes – počet tříd

účelu a potřeby vhodné vyzkoušet.

5.19 Možnosti aplikační mapy

- Aplikační mapa se zpravidla odvodí z výnosové mapy či spektrálních informací (z družic či UAV). Pro odvození aplikační mapy je vhodnější použít komerční SW (např, SMS, Pix4D Field, ...). Nicméně i QGIS v omezené míře nabízí nástroje, které se dají použít pro přípravu aplikační mapy.
- 2. IDW vizualizace kategorizovaný výnos lze měnit lomové hodnoty (Obr. 5.18b)
- 3. Je vhodné podívat se na rozložení hodnot v histogramu (Vlastnosti vrstvy), a podle toho odvodit kategorie.
- Převedeme rastrové pixely na body (Raster pixels to points) - Vector creation (Vytvoření vektoru) – zachová se hodnota výnosu (spektrálního indexu) v pravidelné mřížce (Obr. 5.19a).
- 5. Instalace pluginu (zásuvný modul) "Contour plugin"
- 6. Nastavení pluginu viz Obr. 5.19b

Parameters Log Raster layer Raster layer Image: Clip_pole [EPSG:32633] Band number Band 1: ndvi (Gray) - ndvi Field name VALUE Vector points D:/Zemedelsky_svaz/2024/Publikace_2024/Publikace/PointsNDVI.shp Image: Clip_pointsNDVI.shp Image: Clip_point cli	Raster pixels to points This algorithm converts a raster layer to a vector layer, by creating point features for each individual pixel's center in the raster layer. Any nodata pixels are skipped in the output.	 raster to point Q Point cloud conversion Export to raster Export to raster (using triang Q Vector creation Generate points (pixel centrol Raster pixels to points GRASS Raster (r.*) Q r.lake Q r.valk.points Vector (v.*) Q v.kernel.rast Q v.kernel.rast Q v.sample
0%	Const	

Obr. 5.19a: Nástroj Raster Pixels to Points

Parametry nástroje "Contour" (Obr. 5.19b): Input

Point layer – Vloží bodový shapefile (výnos či spektrální index převedený na body)

Data value – atribut (hodnota výnosu či spektrálního indexu z atributové tabulky)

Remove duplikace points – odstranění duplikovaných bodů Tolerance – hodnota, která určuje vizualizaci/roztažení jednotlivých tříd Contouring – následující nástroje: Filled contours – umožňuje vyplnit kategorie (nepovinné) Method — umožňuje nastavit, jak se budou odečítat kategorie (distribuce hodnot v histogramu, pravidelně atd.) Interval – interval hodnot Number – počet kategorií Minimum a maximum – doporučuje se je pastavit pro reálnost

Minimum a maximum – doporučuje se je nastavit pro reálnost kategorií

Extend – nastavení vizualizace kategorií Output – stanoví se: Layer name – pojmenování Label precision – počet desetinných míst Apply colours – nastavení barevné škály

Po spuštění (Add - Přidat) se výsledek výpočtu objeví jako dočasná vrstva a pokud jsme s ní spokojeni, lze ji uložit (PM – Export – Save Features As...)

Q Contour X
Input
Point layer C* PointsNDVI
Data value 1.2 VALUE
Use selected points only
Remove duplicate points 🗸 Tolerance 30,000 🗘 Use grid based contouring
Contouring 494 points (not in regular grid)
Contouring
◯ contour lines ● filled contours ◯ both ◯ contour layers
Method N quantiles O.23 O.87
Interval 2.00
Number 3 0.34
Minimum 🗸 Set 0.16 🗘
Maximum 🗸 Set 0.94
Extend Fill below minimum and above maximum contour
Output
Layer name PointsNDVI_VALUE
Label precision 2 🗘 Trim zeros 🗌 Units
Apply colours 🗹 📃 👻 🗌 reverse
0% Help Add Close

Obr. 5.19b: Nastavení nástroje "Contour". Desetinný oddělovač v poli hodnot je tečka!

Symbologii je možné nastavit dodatečně pomocí: Klikem PM na odvozený vektor (Countour) – Properties (Vlastnosti) – Symbology.

Nastavíme "Categorized (Kategorizovaný)" Value – odvozené kategorie, které lze použít pro finální mapu Color map: – umožňuje vybrat vhodnou barvu

Tabulka hodnot a symbolů umožňuje zkontrolovat a nastavit data. Pokud se v okně tabulky nic neobjeví, je potřeba ji zaktivovat pomocí tlačítka "Classify" pod oknem (Obr. 5.19c).

QL	ayer Properties - Poin	tsNDVI_VALU	JE — Symbo	ology				×		
Q		📑 Catego	rized					•	- (
i	Information	Value	abc label					3	51	
З ^с	Source	Symbol						-		
~	Symbology	Color ramp						•	Y	
abc	Labels	Symbol	Value	0.23 - 0.87 0.87 - 0.90						
abc	Masks		3 all othe	0.90 - 0.94						
?	3D View									1
۹.	Diagrams	Classifi					٢	Advanced =		
	Fields	Layer F	Rendering					Auvanceu		
-8	Attributes Form	Style	•		ОК	Cancel	Apply	Help		

Obr. 5.19c: Nastavení symbologie kategorií.

5.20 Spojení hodnot vektorové a rastrové vrstvy

Tento nástroj je především vhodný pro účely propojení informací vektorové (např. výnos) a rastrové (např. spektrální index) vrstvy tak, že se do atributové tabulky nové vektorové vrstvy nahrají požadované hodnoty z rastru ze stejného místa. Processing Toolbox (Nástroje zpracování) – Raster analysis – Sample vector values

Raster Analysis - Sample Raster Values Parameters Log Input layer PointsNDVI [EPSG:32633] Selected features only Raster layer Clip_pole [EPSG:32633] Output column prefix [optional] NDVI Sampled [Create temporary layer] V Open output file after running algorithm	Sample raster values This algorithm creates a new vector same attributes of the input layer ar values corresponding on the point lo If the raster layer has more than on band values are sampled.	A layer with the d the raster cation.	
0% Advanced Run as Batch Process	Run Close	Cancel Help	 Raster layer statistics Raster layer unique values report Raster layer zonal statistics Raster surface volume Reclassify by layer Reclassify by table
			 Rescale raster Round raster Sample raster values Zonal histogram Zonal statistics

Obr. 5.20a: Nástroj Sample vector values

Parametry (Obr. 5.20a):

Input layer – bodová vektorová vrstva

Raster layer – rastrová vrstva

Output column prefix – pojmenování nového sloupce v atributové tabulce

Sampled – nezapomeneme pojmenovat a uložit výsledný soubor

Chceme-li spojit informace ze dvou vektorových vrstev, můžeme použít nástroj:

Processing Toolbox (Nástroje zpracování) – Vector general (Obecný vektor) – Join attributes by location (Připojit atributy podle umístění).

V nástroji je možné nastavit, jakým způsobem se propojí oba vektory.

Další možnosti propojení informací:

K propojení vektorových a rastrových dat je možné použít nástroje SAGA GIS. Od vyšších verzí není již SAGA GIS v instalačním balíčku a je potřeba jej nainstalovat:

Add raster values to feature, Add raster values to points...

5.21 Raster calculator

Raster Calculator je nástroj určený již pro pokročilejší analýzy. Pomocí tohoto nástroje je možné od sebe například odečítat spektrální indexy v čase a zjišťovat rozdíly v hodnotách, či sestavením rovnice počítat spektrální indexy, máme-li k tomu daná spektrální pásma.

Parametry (Obr. 5.21a):

Raster Bands: jednotlivé rastrové vstupy

Result Layer

- Output layer výsledný rastr pojmenuje a uloží
- Output format GeoTIFF je standardní formát
- Spatial Extent: rozsah výsledného výpočtu
- Resolution velikost pixelu počítaného pomocí řad a sloupců, nastavení CRS

Operators – jednotlivé operátory

Raster Calculator Expression – pole, kam se vkládají rovnice za použití rastrů z okna "Raster bands"

Raster Bands			Result Layer				
Clip_pole@1			Create on	the-fly raster	nstead of writing l	ayer to disk	
			Output layer				
			Output format	GeoTIFF			•
			Spatial Exte	nt			
			Use Select	d Layer Exter	t		
			X min 601	320,00000	🗘 X max 6	502490,00000	\$
			Y min 550	9250,00000	🗘 Y max 🚦	5510160,00000	-
			Resolution				
			Columns	7	F	Rows 91	\$
			Output CRS	EPSG:32	533 - WGS 84 / UT	M zone 3: 👻	1 🛞
			✓ Add result	to project			
Operators							
+	*	() min [IF	cos	acos]
-	/)	max	AND	sin	asin]
<	>	=	abs	OR	tan	atan	
	>=	I=		sqrt	log10	In	
<=							

Obr. 5.21a: Nástroj Raster Calculator

5.22 Tvorba mapy

Pro tvorbu mapy jsou k dispozici nástroje na horní nástrojové liště:

- New Print Layout slouží pro založení nového mapového výstupu
- Show Layout Manager- slouží pro editaci již založené mapy

Identické nástroje nalezneme pod záložkou "Project"

Po aktivaci nástroje "New Print Layout" se otevře okno pro založení mapy (Obr. 5.22a).

🔯 🖂 🔳 a		
Create Print	Layout	\times
	and the second se	
Enter a unique p	orint layout title	- 1 :6 1-6)
Enter a unique p (a title will be au	orint layout title Itomatically generat	ed if left empty)
Enter a unique p (a title will be au Mapa	orint layout title Itomatically generat	ed if left empty)
Enter a unique p (a title will be au Mapa	print layout title Itomatically generat	ed if left empty)
Enter a unique p (a title will be au Mapa	print layout title Itomatically generat	ed if left empty)

Obr. 5.22a: Založení nového mapového výstupu.

Po pojmenování mapového výstupu a jeho odsouhlasení (OK) se objeví tzv. Layout (tiskové rozvržení) i nástroji pro vytvoření

korektního mapového výstupu (Obr. 5.22b).



Obr. 5.22b: Layout – tiskové rozvržení.

Na horní nástrojové liště v záložkách jsou nástroje, které jsou zobrazeny interaktivně v ikonách nahoře a vlevo na jednotlivých nástrojových panelech. Kurzorem lze zjistit význam ikon.

Mapový výstup se nahraje do "bílého mapového okna" uprostřed použitím nástroje "Add Map" 🖫 tak, že LM táhneme výstup v mapovém okně (z kurzoru se stane křížek, pohybem myší nastavíme směr mapového výstupu).

Vpravé části interface v okně "Items" již nalezneme nový mapový výstup označený jako "Map 1" a pod ním lze editovat vlastnosti mapového výstupu:

- Layout nastavení mapy pro export
- Item Properties (Vlastnosti položky) editace vlastností mapy jako např. měřítko, rotace, editace vrstev (Lock layers – zamknout vrstvu a vytvořit další, pokud chceme nahrát do mapového okna více mapových vrstev), rozsah, dále např. nastavení rámečku, pozadí, velikosti, polohy a další

Mapa by měla povinně obsahovat název, měřítko (nejlépe grafické kvůli kopírování), legendu a tiráž (informace o autorovi a datum zpracování). Legenda by měla být úplná, aby se v ní vyznali všichni. Směrovka není povinná, protože zpravidla je mapa orientovaná defaultně k severu (= nahoru).

Vlevo na nástrojové liště nalezneme všechny možné ikony, které by nám měly pomoci, co nejlépe vyjádřit účel námi vytvářené mapy.

Při přidávání jednotlivých prvků mapy (např. legenda, měřítko)

lze tyto prvky také editovat (vpravo v Item Properties po zvolení prvku v okně Items).

Po nastavení všech prvků a jejich editaci je možné mapu vyexportovat do různých formátů (*.jpg, *.pdf a mnoho dalších) (Obr. 5.22c).



Obr. 5.22c: Příklad pracovního mapového výstupu vytvořeného pomocí nástrojů v SW QGIS.

Zpracování dat jako základ pro management pozemků

Metodická příručka pro základní analýzu dat ve volně dostupných softwarech SNAP a QGIS a vybraných aplikacích

Autor: Doc. Mgr. Jitka Kumhálová, Ph.D.

Grafika: Česká technologická platforma pro zemědělství

Tiskárna: SYNERGIE: 4U s.r.o.

Vydání: první

Rok vydání: 2024

Náklad: 1000 výtisků

Za obsahovou a jazykovou správnost díla odpovídá autor.

Žádná část této publikace nesmí být kopírována nebo reprodukována bez písemného svolení autorů.

