Priestorové informačné technológie

ser

PS

Tvorba máp v QGIS

Martin Hauptvogl

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja Ústav environmentálneho manažmentu

Martin HAUPTVOGL

PRIESTOROVÉ INFORMAČNÉ TECHNOLÓGIE Tvorba máp v QGIS



Nitra 2021 Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre vo Vydavateľstve SPU Autor: Ing. Martin Hauptvogl, PhD. (AH 9,05) Ústav environmentálneho manažmentu FEŠRR, SPU v Nitre

Recenzenti: Ing. Jakub Fuska, PhD. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

> Ing. Marián Kováčik, PhD. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 16. 12. 2021 ako online skriptá pre študentov SPU.

Táto publikácia je publikovaná pod licenciou Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International Public License (CC BY-NC 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/



ISBN 978-80-552-2452-7

Obsah

Úvod
1. Priestorové modely7
2. Geografická poloha údajov9
2.1. Mierka a mapová projekcia (kartografické zobrazenie)9
2.1.1. Typy projekcií (súradnicových referenčných systémov)9
3. Začíname s QGIS
3.1. Inštalácia
3.2. Nastavenie jazyka používateľského rozhrania15
3.3. Pridávanie údajov16
3.3.1. Práca s panelom <i>Prehliadač</i> 16
3.3.2. Práca so správcom zdrojov údajov18
4. Výber atribútov, tvorba dopytov a štylizovanie vrstvy
4.1. Výber prvkov pomocou atribútovej tabuľky
4.2. Filtrovanie prvkov pomocou Tvorby dopytov (Filter)
4.3. Štylizácia vrstiev s jednoduchými symbolmi
4.4. Prispôsobenie značiek bodovej vrstvy27
4.5. Tvorba mapy s kategorizovanými hodnotami
4.5.1. Zmena projekcie
4.6. Tvorba mapy s odstupňovanými farbami
4.6.1. Svetová populácia
4.6.2. HDP na obyvateľa
4.7. Tvorba mapy odstupňovanými symbolmi použitím koláčových grafov 39
4.8. Tvorba mapy s odstupňovanými symbolmi43
4.8.1. Vkladanie popisov (menoviek)
4.8.2. Pridanie vodiacich čiar
4.9. Tvorba mapy s bodovým znázornením hustoty

4.10. Tvorba teplotnej mapy	53
5. Pridávanie tabuľkových údajov k mape	57
5.1. Vpisovanie údajov do atribútovej tabuľky	57
5.2. Spojenie novej tabuľky s atribútovou tabuľkou	
5.3. Vytvorenie nového atribútového stĺpca použitím pripojených hodnó	òt61
5.4. Pripojenie údajov s oddelenými hodnotami	63
5.5. Pripojenie údajov s oddelenými hodnotami obsahujúcimi súradnice	e 67
5.6. Tvorba mapy obsahujúcej grafy	68
6. Jednoduchá priestorová analýza	72
7. Načítanie podkladových máp a pridanie WMS vrstvy	80
7.1. Zásuvný modul QuickMapServices	80
7.2. Spustenie skriptu pomocou Python konzoly	80
7.3. Načítanie podkladovej rastrovej mapy pomocou WMS	
8. Zvýraznenie oblasti pomocou prevrátených polygónov	
8.1. Mapa hustoty obyvateľstva v obciach okresu Nitra	
8.2. Mapa mesta Nitra	89
9. Tvorba mapového výstupu (tlačovej zostavy)	94
9.1. Tlačová zostava tematickej mapy s odstupňovanou farbou	95
9.2. Tlačová zostava s legendou obsahujúcou odstupňované symboly	96
9.3. Tvorba prehľadovej mapy	99
10. Tvorba atlasu	105
11. Tvorba kartogramu s dvomi premennými	110
11.1. Metóda 1	111
11.2. Metóda 2	113
11.3. Tvorba bivariačnej legendy	115
12. Zonálna štatistika	117
12.1. Krajinná pokrývka	117

	12.1	.1. Zoskupenie tried krajinnej pokrývky	
13.	Tv	orba 3D máp	126
	13.1.	Práca s 3D vektorovými údajmi	126
	13.2.	Tvorba 3D mapy zo štatistických údajov	129
	13.3.	Tvorba 3D reliéfu	136
Po	užitá li	teratúra a zdroje	

Úvod

Priestorové informačné technológie (PIT) zahŕňajú všetky nástroje a technológie, ktorých cieľom je získavať a poskytovať informácie o povrchu Zeme. Poskytujú nám tak rozhodovania smerom k plánovaniu a udržateľ nému schopnosť manažmentu. K najdôležitejším PIT patria diaľkový prieskum Zeme, globálny pozičný systém (GPS) a geografický informačný systém (GIS). Technológia diaľkového prieskumu Zeme poskytuje údaje o zemskom povrchu pomocou umelých družíc. Vyvinula sa z leteckého snímkovania. GPS je nástroj, ktorý poskytuje lokalizačné informácie o bodových, líniových a polygónových útvaroch na zemskom povrchu. GIS je kombináciou nástrojov, ktoré nám umožňujú spravovať priestorové a nepriestorové údaje a vykonávať rôzne priestorové analýzy a modelovanie. Všetky tieto technológie sa navzájom dopĺňajú v procesoch plánovania a rozvoja. Údaje z diaľkového snímania sú užitočné na klasifikáciu a hodnotenie tematických informácií o zemskom povrchu, zatiaľ čo technológia GPS je užitočná na overenie alebo potvrdenie týchto informácií v teréne alebo pri podpore terénnych prác. GIS je technológia, ktorá poskytuje platformu na integráciu všetkých informácií poskytovaných údajmi z diaľkového prieskumu, GPS ako aj sekundárnymi a mnohými ďalšími zdrojmi.

QGIS (v minulosti označovaný ako Quantum GIS) je popredný slobodný a otvorený geografický informačný systém (GIS). Je licencovaný pod GNU General Public License a je súčasťou oficiálneho projektu Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Dá sa spustiť na operačných systémoch Linux, Unix, Mac OSX, Windows a Android a podporuje množstvo vektorových, rastrových a databázových formátov a funkcií. QGIS poskytuje neustále rastúci počet možností poskytovaných základnými funkciami a zásuvnými modulmi. Umožňuje vizualizovať, spravovať, upravovať a analyzovať údaje a zostavovať tlačové mapové výstupy.

Všetky údaje použité v jednotlivých projektoch sú voľne stiahnuteľné z internetu a v každom projekte je uvedený príslušný odkaz na zdrojovú stránku.

Predložené skriptá sú určené študentom, ktorí nemajú žiadne predchádzajúce skúsenosti s programom QGIS, ale aj študentom, ktorí už získali základné zručnosti v tomto programe a chcú ich rozšíriť.

Pri zostavovaní týchto skrípt mi značne pomohol kolega Július Árvay, ktorému chcem vyjadriť veľké poďakovanie. Poďakovať chcem aj Jakubovi Fuskovi za odborné pripomienky a môjmu otcovi za kompletnú revíziu skrípt.

Autor

1. Priestorové modely

Geografické informačné systémy reprezentujú prostredníctvom priestorových modelov reálny svet zobrazovaním rôznych objektov ako sú jazerá, cesty, mestá a pod. Priestorové (geopriestorové) modely sú tvorené priestorovými prvkami a atribútmi. Ich kombináciou vzniká model reality.

Existujú dva hlavné modely geopriestorových údajov: vektorový a rastrový.

Vektorový dátový model je najvhodnejší na reprezentáciu tzv. diskrétnych objektov. Diskrétne objekty (údaje) predstavujú geografické prvky s presne určenými hranicami (napr. cesta, hranice územia, plocha lesa atď.). Jednou z ich charakteristických vlastností je, že sú počítateľné. Vektorový dátový model má tri formy: bod, čiara a polygón. Bod reprezentuje geografický objekt (uzol) reálneho sveta, ktorý nemá plochu, ani dĺžku (má jednu X a Y súradnicu). Bodom sa väčšinou abstrahujú pramene, rôzne sondy, vysielače, solitérne dreviny atď. Línia reprezentuje množinu usporiadaných bodov – uzlov na osi X a Y, ktoré sú pospájané do línie, kde sa rozlišuje začiatok a koniec. Líniami sa abstrahujú cesty, vodné toky, elektrické vedenia, vrstevnice atď. Polygón reprezentuje množinu usporiadaných bodov – uzlov na osi X a Y, ktoré sú navzájom pospájané líniami do uzatvorenej plochy. Je teda možné vypočítať jeho plochu a obvod. Polygónom sa abstrahujú lesy, vodné plochy, lúky, pasienky, sídla atď. Vzhľadom k tomu, že body, čiary a polygóny sú definované súradnicami X a Y sú vektorové reprezentácie presnejšie ako rastre. Vektor sa využíva v prípadoch keď sú potrebné presné vzdialenosti, dĺžky a plochy. Je tiež ideálny pre sieťové analýzy, napríklad najkratšia vzdialenosť medzi dvoma bodmi v lineárnej sieti. Je tiež vhodný pre kartografiu, pretože sa môžu použiť rôzne ikony pre body, vzory pre čiary a rôzne obrysy a výplne pre polygóny.

K vektorovému dátovému formátu sa vytvára **databáza atribútových hodnôt** (atribútová tabuľka), ktorá je tvorená súborom riadkov a stĺpcov. Riadky vyjadrujú počet abstrahovaných prvkov a stĺpce (polia) ich kvantitatívne alebo kvalitatívne vlastnosti. Každá atribútová hodnota má svoje vlastnosti (desatinné čísla, celé čísla, text). Pri lesných plochách môže byť kategória lesa (ochranný, hospodársky, účelový) hlavnou atribútovou hodnotou, ktorá jednotlivé plochy lesa navzájom od seba odlišuje. Na základe atribútových hodnôt sa v GIS vytvárajú tematické zobrazenia údajov (tematické mapy).

Rastrový dátový model je ideálny na reprezentáciu **spojitých javov**. Tie predstavujú geografické objekty a fenomény, ktoré sa v reálne existujúcom priestore menia, resp. nemajú presne určené hranice. Patria sem napríklad nadmorská výška, teplota alebo zrážky. Raster sa

skladá z matice (siete) súvislých buniek pozostávajúce z riadkov a stĺpcov, pričom každá bunka (pixel) má svoju atribútovú hodnotu v podobe čísla. Bunky sú zvyčajne štvorcové a majú charakteristiku známu ako rozlíšenie, čo predstavuje rozmer bunky. Rozlíšenie sa zvyčajne vyjadruje v súradnicových jednotkách, ako sú metre. V rastri sú všetky bunky rovnakej veľkosti. Poloha rastra je definovaná geografickými súradnicami, veľkosťou bunky, resp. počtom riadkov a stĺpcov. Príkladmi rastrov sú aj letecké a satelitné snímky. Porovnanie zobrazenia krajinnej pokrývky prostredníctvom vektorového a rastrového modelu je na obr. 1.



Obr. 1 Zobrazenie krajinnej pokrývky vektorovým modelom (vľavo) a rastrovým modelom (vpravo)

2. Geografická poloha údajov

Geografická poloha udáva presné umiestnenie objektov a zároveň sa v prostredí GIS využíva na zjednocovanie polohy údajov. Ak sa v reálnej krajine nachádza les, ktorým prechádza cesta, dochádza k prieniku dvoch objektov. V prostredí GIS sú objekty reálneho sveta (napr. les a cesta) ukladané do dvoch samostatných tematických vrstiev. Prienik obidvoch vrstiev je zabezpečený cez ich presne určenú geografickú polohu.

Najjednoduchšie zobrazenie zemského povrchu je na guľovom telese (napr. glóbuse), kde je možné najlepšie zachovať podobu i rozmery zakrivenej plochy zemského telesa. Avšak na glóbusoch nie je možné zobraziť podrobné údaje o zemskom povrchu. Z praktických dôvodov je preto potrebné zobraziť geografickú sféru reálne existujúceho sveta na rovnú plochu – (mapu alebo obrazovku počítača). Takéto zobrazenie však môže byť realizované len v zmenšenej podobe. Zobrazovaniu zemského povrchu a jeho objektov sa venuje vedecko-technický odbor nazývaný **kartografia**. Kartografia rieši a poskytuje spôsoby zobrazovania objektov a javov reálneho sveta (tzv. kartografické zobrazenia) pomocou matematických a grafických metód.

2.1. Mierka a mapová projekcia (kartografické zobrazenie)

Mierka vyjadruje stupeň priestorového zmenšenia – pomer vzdialeností na mape a v skutočnosti. Okrem priestorového zmenšenia táto mierka udáva aj stupeň presnosti zobrazených údajov. Čím je mierka väčšia (1 : 10 000, 1 : 5 000, 1: 500), tým reprezentuje presnejšie zobrazenie skutočnosti. Naopak, čím je mierka menšia (1 : 100 000, 1: 500 000, 1 : 1 000 000), tým sa skutočnosť viac generalizuje, teda zjednodušuje. Voľba správnej mierky je v GIS dôležitým faktorom, od ktorého závisí samotná náročnosť práce, ale aj miera kvality spracovania údajov a ich interpretácia.

Mapová projekcia je matematický vzorec pre prevod zakriveného zemského povrchu do rovnej plochy (mapy). Je potrebné si uvedomiť, že žiadne plošné znázornenie povrchu Zeme nemôže byť úplne presné bez skreslenia. Každé z nich sa hodí pre iný špecifický účel. Mapové projekcie sa líšia v spôsobe, akým narábajú s plochou, tvarom, vzdialenosťou a smerom. Žiadna z projekcií nedokáže zachovať všetky tieto vlastnosti, aj keď niektoré ich kombinácie môžu byť zachované, ako je napríklad plocha a smer.

2.1.1. Typy projekcií (súradnicových referenčných systémov)

Jednotlivé typy mapových projekcií (zobrazení), sa od seba odlišujú spôsobom vzniku obrazu na referenčnom telese, druhom a polohou zobrazovacej plochy, skreslením atď.

Ekvivalentné (rovnakoplošné) projekcie (Equal Area) zachovávajú plochu, skresľujú uhly. Tieto projekcie používajú mnohé tematické mapy. Patrí sem napríklad Molweidova projekcia, projekcia Equal Earth (obr. 2).



Obr. 2 Ekvivalentné projekcie: Molweidova (vľavo) a Equal Earth (vpravo)

Konformné (rovnakouhlové) projekcie (Conformal) zachovávajú tvar, neskresľujú uhly, skresľujú plochy. Sú užitočné pre navigačné a poveternostné mapy. Tvar sa zachováva pri malých plochách, ale tvar veľkej plochy, ako je kontinent, bude významne deformovaný. Medzi konformné projekcie patrí napríklad Mercatorova projekcia alebo Stereografická projekcia (obr. 3).



Obr. 3 Konformné projekcie: Mercatorova (vľavo) a Stereografická (vpravo)

Ekvidištančné (rovnakodĺžkové) projekcie (Equidistant) zachovávajú vzdialenosti, skresľujú uhly a plochy. Žiadna projekcia však nedokáže zachovať vzdialenosť z každého bodu ku všetkým ostatným bodom. Namiesto toho je možné dodržať vzdialenosť z jedného bodu (alebo určitého počtu bodov) ku všetkým ostatným bodom, alebo pozdĺž všetkých poludníkov alebo rovnobežiek. Ak sa využíva mapa na určovanie toho, ktoré prvky ležia do určitej vzdialenosti od iných prvkov, mala by sa použiť ekvidištančná mapová projekcia. Príkladom je

ekvidištančná cylindrická alebo kónická projekcia (obr. 4).



Obr. 4 Ekvidištančné projekcie: cylindrická (vľavo) a kónická (vpravo)

Azimutálne projekcie (Azimuthal) zachovávajú smer od jedného bodu ku všetkým ostatným bodom. Túto ich vlastnosť možno kombinovať s ekvivalentnými, konformnými a ekvidištančnými projekciami. Príkladom je azimutálna ekvidištančná projekcia okolo severného pólu (obr. 5), ktorá je použitá na logu OSN.



Obr. 5 Azimutálne ekvidištančné projekcie: okolo Severného pólu (vľavo) a okolo Južného pólu (vpravo)

Existujú aj **kompenzačné (vyrovnávacie) projekcie**, ktoré minimalizujú celkovú deformáciu, ale nezachovávajú žiadnu zo štyroch priestorových vlastností: plochu, tvar, vzdialenosť a smer. Napríklad Robinsonova projekcia nie je ani ekvivalentná ani konformná, ale vyhovuje z estetického hľadiska a je užitočná pre všeobecné mapy (politické, fyzické, tematické) zobrazujúce celý svet. Bola vytvorená v snahe nájsť dobrý kompromis k problému zobrazenia celej zemegule vo forme plochého obrazu. Podobným kompromisom je Winkelova trojitá projekcia, ktorej snahou je skresliť dĺžku, plochu a uhol (z toho dôvodu sa nazýva trojitá), čo možno najmenej (obr. 6).

Globálny geodetický systém 1984 (World Geodetic System 1984: (WGS84) je referenčný súradnicový systém používaný na zobrazovanie celého sveta používaný napr. navigáciami GPS. Súradnice sú uvedené v uhlových stupňoch a vyjadrujú zemepisnú šírku a dĺžku. Je to predvolená projekcia QGIS (obr. 7).



Obr. 6 Kompenzačné projekcie: Robinsonova (vľavo) a Winkelova trojitá (vpravo)



Obr. 7 Globálny geodetický systém 1984 (WGS84)

Každý štát má zvyčajne aspoň jeden záväzný geodetický súradnicový systém (môže sa v priebehu času zmeniť). Základné topografické mapy územia Slovenska boli vytvorené **Křovákovým zobrazovacím a súradnicovým systémom** s vyjadrovaním polohy cez súradnicový systém **S-JTSK** (systém Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej). Toto zobrazenie navrhol Ing. Josef Křovák v roku 1922 pre územie vtedajšieho Československa. Na tvorbu vojenských topografických máp bolo použité **Gauss-Krügerove zobrazenie a súradnicový systém** s vyjadrovaním presnej polohy cez súradnicový systém **S-42**. Uhlové skreslenie tohto systému je nulové a maximálne dĺžkové skreslenie je 0,62 m na 1 km. Okrem toho sa nielen na Slovensku využíva konformné zobrazenie **Universal Transverse Mercator** (**UTM**), kde je Zemský povrch rozdelený na poludníkové pásy. Každý poludníkový pás je zobrazený na samostatnú zobrazovaciu plochu. Tento súradnicový systém má označenie WGS84. Pre Slovensko sa používa WGS84/UTM 33 N a WGS84/UTM 34 N.

3. Začíname s QGIS

3.1.Inštalácia

Program QGIS je možné stiahnuť z nasledovného odkazu: https://qgis.org/en/site/forusers/download.html. Ak používate operačný systém Windows (okrem Windows 7) prejdite na samostatné inštalačné programy (Standalone Installers) a stiahnite si poslednú verziu, ktorá obsahuje najviac funkcií, prípadne dlhodobú verziu, ktorá je stabilnejšia (obr. 8). Po kliknutí na niektorú z týchto verzií sa automaticky spustí sťahovanie inštalačného programu. Je tu uvedený aj postup inštalácie pre iné operačné systémy (MacOS, Linux, BSD).



Obr. 8 Samostatné inštalačné programy QGIS pre Windows

Po stiahnutí inštalačného programu ho otvorte a začnite s inštaláciou. Otvorí sa Sprievodca nastavením (Setup Wizard) (obr. 9). Kliknite na tlačidlo *Next* (ďalej). V nasledujúcom okne sa zobrazí licenčná zmluva koncového užívateľa. Zaškrtnite políčko v ľavom dolnom rohu, ktorým prijímate podmienky licenčnej zmluvy (obr. 10) a opäť kliknite na tlačidlo *Next*.



Obr. 9 Sprievodca nastavením inštalácie QGIS 3.22



Obr. 10 Prijatie podmienok licenčnej zmluvy

V ďalšom okne sa zobrazí prednastavený priečinok (*Program Files*), do ktorého sa uloží program QGIS. Nechajte zaškrtnuté obe políčka (vytvorenie odkazov na ploche a vytvorenie odkazov v menu *Štart*) (obr. 11) a kliknite na tlačidlo *Next*.

csunation roluci		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Click Next to install to the default folde	r or click Change to choose and	ther.
nstall QGIS 3.22.1 'Białowieża' to:		
-\Program Eiles\OCTC 2 22 1\		
Change		
Create a desktop shortcuts.		
Create a start menu shortcuts.		

Obr. 11 Umiestnenie programu QGIS v priečinku Program Files

Teraz je program QGIS pripravený na inštaláciu. Kliknite na tlačidlo *Install* (inštaluj). Spustí sa inštalácia a po niekoľkých sekundách sa objaví upozornenie, či chcete tejto aplikácii povoliť vykonávanie zmien v zariadení. Kliknite na tlačidlo *Áno*. Po nainštalovaní programu sa objaví správa, že inštalácia bola ukončená (obr. 12). Kliknite na tlačidlo *Finish* (ukonči)



Obr. 12 Ukončenie inštalácie 14

Otvorte QGIS (po inštalácii QGIS sa vytvorí na pracovnej ploche priečinok QGIS s príslušným číslom verzie, ktorý obsahuje odkaz QGIS Desktop).

Pracovná plocha (grafické používateľské rozhranie) QGIS pozostáva z hlavného menu, panela s nástrojmi, panelov prehliadača a vrstiev, ktoré sú ukotvené na ľavej strane, plátna mapy, ktoré zaberá väčšinu priestoru a stavového riadka. Panely Prehliadač aj Vrstvy sú ukotvené na ľavej strane QGIS (obr. 13).



Obr. 13 Grafické používateľské rozhranie QGIS

3.2. Nastavenie jazyka používateľ ského rozhrania

V hlavnom menu kliknite na *Settings* (nastavenia) a vyberte poslednú možnosť \checkmark *Options* (možnosti). V hornej časti kontextového okna zaškrtnite políčko *Override System Locale* (prepíš lokálne systémové nastavenie). V ponuke *User interface translation* (preklad používateľského rozhrania) vyberte možnosť *Čeština* (slovenské rozhranie nebolo v čase vydania skrípt dostupné). V ponuke *Locale (numbers, date and currency formats)* (Miestne nastavenie (formáty čísel, dátumu a meny)) vyberte *Slovak Slovakia (sk_SK)* (obr. 14). Všimnite si, že je možné nastaviť aj oddeľovač tisícov (medzera) pre lepšiu čitateľnosť číselných hodnôt. Potvrďte tlačidlom *OK*. Na to, aby sa uplatnili zmeny je potrebné program vypnúť a opätovne spustiť.

Q Options — General	-		×
Q	▼ ✓ Override System <u>L</u> ocale		4
🔀 General	User interface translation	🖿 čeština	-
System	Locale (numbers, date and currency formats)	Slovak Slovakia (sk_SK)	•
CRS		Show group (thousand) separator	
😤 Transformation	Note: Enabling / changing override on locale requires an application restart		
🗝 🛅 Data Sources	Detected active locale on your system: sk_SK		
GDAL	Sample date: 18. 12. 2021 money: 1000,00 € int: 1000 float: 1000,00		

Obr. 14 Nastavenie jazyka rozhrania a formátov čísel, dátumu a meny

3.3. Pridávanie údajov

3.3.1. Práca s panelom Prehliadač

V tejto časti sa zoznámite s panelom *Prehliadač*. Prvým krokom pri práci na projekte s množinami geopriestorových údajov je usporiadanie pracovného priestoru. Je dôležité, aby sme v počítači logicky usporiadali množiny údajov a uľahčili ich hľadanie. Ukážeme si ako sú údaje usporiadané pomocou panela *Prehliadač*.

Panel *Prehliadač* zobrazuje disky, priečinky a súbory vášho počítača. Pod diskami sú pripojenia databáz a webového servera. Momentálne neexistujú žiadne pripojenia ani jedného typu.

Pozrite sa na strom súborov. Kliknutím na 🕨 naľavo od disku C:\ ho rozbalíte. Teraz uvidíte všetky priečinky priamo pod diskom C:\.

Súbory sú uvádzané s rôznymi ikonami. Ikona ୖ označuje, že množina údajov je vektorová vrstva. Ikona [▶] sa používa na znázornenie rastrových údajov, ale používa sa aj pre iné súbory, ako sú napríklad súbory XML. Ikona označuje, že množina údajov je databáza.

Okrem dátových modelov (vektorových a rastrových) musíme rozumieť aj formátom súborov. Niektoré formáty súborov sú určené na ukladanie vektorových a iné rastrových údajov. **Shapefile (shp)** je vektorový formát súboru. Je pravdepodobne najbežnejším formátom vektorových súborov. Jeden súbor shapefile môže obsahovať iba jeden typ geometrie (polygón, čiara alebo bod). Súbor shapefile je vlastne zbierka súborov so spoločným názvom, ale s rôznymi príponami. Existujú tri súbory, ktoré sú povinné pre funkčný súbor shapefile (na jeho zobrazenie):

- .shp ukladá geometriu prvku
- .shx index spájajúci .shp s .dbf
- .dbf databázový súbor, v ktorom sú uložené atribúty

Okrem toho, celý balík shapefile obsahuje ešte ďalšie dva súbory:

- .prj súradnicový systém (projekcia)
- .cpg znaková sada.

Stiahnite si vektorové údaje vo veľkej a malej mierke z nasledovných odkazov: <u>https://www.naturalearthdata.com/downloads/10m-cultural-vectors/</u> https://www.naturalearthdata.com/downloads/110m-cultural-vectors/.

V obidvoch prípadoch kliknite na tlačidlo Download all 10m cultural themes, resp. Download all 110m cultural themes v hornej časti stránky. Obidva súbory uložte do nového priečinku, ktorý nazvite GIS na disku C alebo D. Súbory sú komprimované (zip) a je potrebné ich dekomprimovať (rozbaliť).

V paneli *Prehliadač* otvorte súbor **10m_cultural** a prejdite na vektorovú vrstvu krajín: **10m_cultural/ne_10m_admin_0_countries.shp**. Načítate ju pravým klikom a následným výberom *Pridať vrstvu do projektu* alebo ľavým dvojklikom, prípadne potiahnutím vrstvy do mapového plátna podržaním ľavého tlačidla myši (obr. 15).

Všimnite si, že v hornej časti panela *Prehliadač* sa nachádza položka *Obľúbené*. Pre rýchlu navigáciu sem môžete umiestniť priečinky, ktoré často používate. Pridajte tu priečinky **10m_cultural** a **110m-cultural** tak, že kliknete na názov priečinku, ktorý chcete presunúť pravým tlačidlom myši a vyberiete ponuku *Pridať do obľúbených*. Obľúbenú položku môžete kedykoľvek odstrániť tak, že na ňu kliknete pravým tlačidlom myši a vyberiete možnosť *Odstrániť obľúbené*.



Obr. 15 Vektorová vrstva krajín sveta

Teraz prejdite kurzorom na *panel vrstiev*. Kliknite pravým tlačidlom myši na vrstvu a v kontextovej ponuke vyberte položku *Otvoriť atribútovú tabuľku*. Atribútovú tabuľku je

možné otvoriť aj kliknutím na tlačidlo *Otvoriť atribútovú tabuľku (F6)* na *Paneli nástrojov*. Otvorí sa tabuľka, ktorá zobrazuje ďalší komponent dátového modelu: atribúty (obr. 16). Každý riadok (záznam, hodnota) zodpovedá jednému polygónu (krajine). Stĺpce (polia) sú informácie, ktoré o polygónoch vieme. Názvy jednotlivých krajín vieme nájsť napr. v stĺpci **ADMIN**.

	featurecla	scalerank	LABELRANK	SOVEREIGNT	SOV_A3	ADM0_DIF	LEVEL	TYPE	ADMIN	ADM0_A3	GEOU_DIF	GEOUNIT	GU_A3	SU_DIF	SUBUNIT
	Admin-0 country		5	2 Indonesia	IDN	0		2 Sovereign coun	Indonesia	IDN		0 Indonesia	IDN		0 Indonesia
	Admin-0 country		5	3 Malaysia	MYS	0		2 Sovereign coun	Malaysia	MYS		0 Malaysia	MYS		0 Malaysia
	Admin-0 country		5	2 Chile	CHL	0		2 Sovereign coun	Chile	CHL		0 Chile	CHL		0 Chile
	Admin-0 country)	3 Bolivia	BOL	0		2 Sovereign coun	Bolivia	BOL		0 Bolivia	BOL		0 Bolivia
	Admin-0 country)	2 Peru	PER	0		2 Sovereign coun	Peru	PER		0 Peru	PER		0 Peru
	Admin-0 country)	2 Argentina	ARG	0		2 Sovereign coun	Argentina	ARG		0 Argentina	ARG		0 Argentina
	Admin-0 country		3	3 United Kingdom	GB1	1		2 Dependency	Dhekelia Sover	ESB		0 Dhekelia Sover	ESB		0 Dhekelia Sover
	Admin-0 country		5	5 Cyprus	СҮР	0		2 Sovereign coun	Cyprus	CYP		0 Cyprus	CYP		0 Cyprus
	Admin-0 country)	2 India	IND	0		2 Sovereign coun	India	IND		0 India	IND		0 India
)	Admin-0 country)	2 China	CH1	1		2 Country	China	CHN		0 China	CHN		0 China
	Admin-0 country)	4 Israel	IS1	1		2 Country	Israel	ISR		0 Israel	ISR		0 Israel
	Admin-0 country)	5 Israel	IS1	1		2 Disputed	Palestine	PSX		0 Palestine	PSX		0 Palestine
	Admin-0 country)	5 Lebanon	LBN	0		2 Sovereign coun	Lebanon	LBN		0 Lebanon	LBN		0 Lebanon
	Admin-0 country)	2 Ethiopia	ETH	0		2 Sovereign coun	Ethiopia	ETH		0 Ethiopia	ETH		0 Ethiopia
	Admin-0 country)	3 South Sudan	SDS	0		2 Sovereign coun	South Sudan	SDS		0 South Sudan	SDS		0 South Sudan
5	Admin-0 country		0	6 Somalia	SOM	0		2 Sovereign coun	Somalia	SOM		0 Somalia	SOM		0 Somalia
	Admin-0 country	10	2	2 Kenya	KEN	0		2 Sovereign coun	Kenya	KEN		0 Kenya	KEN		0 Kenya
1	Admin-0 country)	2 Pakistan	PAK	0		2 Sovereign coun	Pakistan	PAK		0 Pakistan	PAK		0 Pakistan
	Admin-0 country	10	0	6 Malawi	MWI	0		2 Sovereign coun	Malawi	MWI		0 Malawi	MWI		0 Malawi
)	Admin-0 country)	3 United Republic	. TZA	0		2 Sovereign coun	United Republic	TZA		0 Tanzania	TZA		0 Tanzania
	Admin-0 country	10	5	3 Syria	SYR	0		2 Sovereign coun	Syria	SYR		0 Syria	SYR		0 Syria
2	Admin-0 country	10)	5 Somaliland	SOL	0		2 Indeterminate	Somaliland	SOL		0 Somaliland	SOL		0 Somaliland
	Admin-0 country		5	2 France	FR1	1		2 Country	France	FRA		0 France	FRA		0 France
	Admin-0 country)	4 Suriname	SUR	0		2 Sovereign coun	Suriname	SUR		0 Suriname	SUR		0 Suriname

Obr. 16 Atribútová tabuľka vrstvy krajín sveta

3.3.2. Práca so správcom zdrojov údajov

Teraz, keď viete, ako sú množiny geopriestorových údajov uložené vo vašom počítači, dozviete sa viac o údajoch, ktoré obsahujú. Táto ďalšia časť vám predstaví prácu so *Správcom otvorených zdrojov údajov (Data Source Manager)*.

Na *paneli nástrojov* kliknite na ikonu **4**, ktorou otvoríte *Správcu zdrojov údajov*. Pozdĺž ľavej strany sú karty pre vektorové a rastrové dátové modely spolu s databázovými a web serverovými pripojeniami. Najvrchnejšia karta je *Prehliadač*. Keď je táto karta vybratá, na pravej strane okna sa zobrazí okno prehliadača podobné panelu *Prehliadač*, s ktorým ste doteraz pracovali (obr. 17).

Obr. 17 Správca zdrojov údajov

V Správcovi zdrojov údajov kliknite na kartu Vektor. Pravá časť okna sa prepne do dialógového okna používaného na pridávanie vektorových údajov do QGIS. Keďže ide o súborový zdroj údajov, ponecháte typ zdroja Súbor, ktorý je predvolený. Potom kliknite na tlačidlo Prehľadávať (obr. 18). Vyberte priečinok 10m_cultural a následne opäť 10m_cultural. Prejdite na vrstvu krajín: 10m_cultural/ne_10m_admin_0_countries.shp a kliknite na tlačidlo Otvoriť. V spodnej časti kontextového okna Správcu zdrojov údajov kliknite na Pridať. Vrstva krajín sa následne pridá do zoznamu na paneli vrstiev.

Q Správce zdrojů dat Vektor				×
Prohlížeč	Typ zdroje			
Vo Vektor	Sgubor Adresář Dagabáze Protokoj: HTTP(S), doud,	atd.		
Rastr	Kódovění	Automaticky		·
Síť (mesh)	Zdroj			2
👫 Bodový oblak	Vektorové datasety			-
🤊 Text s oddělovaći				Procházet
🙀 GeoPackage				~
🖊 SpatiaLite				
PostgreSQL				20
MSSQL				Ç,
🗬 Oracle				
🚰 Virtuální vrstva				-
SAP HANA				
🔐 wms/wmts				1
WFS / OGC API - prvky				
🖨 wcs				
xyz				
Vektorová dlaždice				
ArcGIS REST Server				
GeoNode				
			Zavřít Přidat	Nápověda

Obr. 18 Pridanie vektorovej vrstvy

Okrem atribútovej tabuľky je ďalším spôsobom interakcie s priestorovými prvkami

a atribútmi použitie ikony 🔍 *Identifikovať prvky* na *Paneli nástrojov*. Kliknite na túto ikonu a následne na ľubovoľný objekt (polygón) na mape. Objaví sa panel *Identifikovať výsledky*, ktorý zobrazuje atribúty daného objektu.

Projekt je možné uložiť kliknutím na ikonu 🗏 *Uložiť projekt (Ctrl+S)*.



4. Výber atribútov, tvorba dopytov a štylizovanie vrstvy

V tejto časti si ukážeme ako vybrať určité atribúty v atribútovej tabuľke a ako zadávať jednoduché výrazy na zobrazenie konkrétnych objektov v rámci vektorovej vrstvy.

Úlohou bude:

- 1. zobraziť na mapovom plátne krajiny afrického kontinentu
- 2. zobraziť guvernoráty Egypta
- 3. zobraziť mestá nachádzajúce sa v Egypte

Budete pracovať s tromi vektorovými vrstvami nachádzajúcimi sa v priečinku 10m_cultural. Pomocou *Prehliadača* alebo *Správcu zdrojov dát* načítajte do QGIS nasledovné vrstvy:

- ne_10m_admin_0_countries.shp (krajiny sveta),
- ne_10m_admin_1_states_provinces.shp (štáty a provincie, v SR kraje),
- ne_10m_populated_places.shp (obývané miesta, resp. mestá).

Jednotlivé vrstvy, ktoré sa zobrazujú na mapovom plátne sú usporiadané tak, že sa navzájom prekrývajú. Na vrchu sa nachádza tá vrstva, ktorá je zároveň prvá v zozname na paneli vrstiev. Ak chceme zobraziť na mape viacero vrstiev naraz tak, aby boli všetky viditeľné, je potrebné ich usporiadať nasledovne: prvé by mali byť bodové, resp. líniové vrstvy a pod nimi polygónové vrstvy. Usporiadanie vrstiev je možné uskutočniť kliknutím a podržaním ľavého tlačidla myši na názve vrstvy na paneli *Vrstvy*, následným potiahnutím na požadované miesto a uvoľnením ľavého tlačidla. Okrem toho je možné jednotlivé vrstvy vypnúť/zapnúť, aby sa nezobrazovali/zobrazovali na mapovom plátne, označením štvorčeka nachádzajúceho sa naľavo od názvu vrstvy (ľavým tlačidlom myši). Nepotrebné vrstvy je možné odstrániť pomocou ikony **G** *Odstrániť vrstvu/skupinu (Ctrl+D)* alebo pravým klikom na názov vrstvy a výberom možnosti *Odstrániť vrstvu*.

4.1. Výber prvkov pomocou atribútovej tabuľky

Otvorte atribútovú tabuľku vrstvy **ne_10m_admin_0_countries.shp** (kliknite pravým tlačidlom myši na vrstvu a v kontextovej ponuke vyberte položku *Otvoriť atribútovú tabuľku*). Prejdite na stĺpec **CONTINENT**. Jednotlivé hodnoty v stĺpcoch je možné zoradiť vzostupne, resp. zostupne kliknutím na hlavičku (názov) stĺpca. Zoraď te jednotlivé kontinenty vzostupne (od Afriky) a následne uskutočnite výber všetkých krajín spadajúcich do afrického kontinentu. Kliknutím na hlavičku riadka (kliknutím na číslo 1) označte prvý riadok, prejdite na 54. riadok (resp. posledný riadok, kde je v stĺpci **CONTINENT** zapísaná hodnota **Africa**), podržte

klávesu Shift a kliknite na hlavičku tohto posledného riadka (obr. 19). Klávesa Shift umožňuje uskutočniť výber rozsahu, klávesa Ctrl umožňuje vyberať atribúty (prípadne zrušiť ich výber) jednotlivo. Atribútová tabuľka je prepojená s danou vrstvou, takže výber sa zobrazí aj na mapovom plátne (ak je daná vrstva zapnutá). Zavrite atribútovú tabuľku. Uložte projekt kliknutím na ikonu E *Uložiť projekt* a nazvite ho **Afrika**. Pri ukladaní projektov môžete používať diakritiku. Nemal by nastať problém pri ich otváraní. Taktiež, keď prepisujete názvy vrstiev na paneli *Vrstvy*, môžete používať diakritiku, ale ak budete chcieť nejakú vrstvu uložiť do počítača, nepoužívajte diakritiku ani medzery medzi slovami, lebo QGIS môže mať problémy s ich načítaním.

UN_A3	WB_A2	WB_A3	WOE_ID	WOE_ID_EH	WOE_NOTE	ADM0_A3_IS	ADM0_A3_US	ADM0_A3_UN	ADM0_A3_WB	CONTINENT *	REGION_UN	SUBREGION	REGION_WB	NAME_LEN
3 854	BF	BFA	23 424 978	23 424 978	Exact WOE mat	BFA	BFA	99	-96	Africa	Africa	Western Africa	Sub-Saharan Af	12
4 768		TGO	23 424 965	23 424 965	Exact WOE mat	TGO	TGO	-99	-99	Africa	Africa	Western Africa	Sub-Saharan Af	4
5 288			23 424 824	23 424 824	Exact WOE mat	GHA	GHA	-99	-95			Western Africa	Sub-Saharan Af	
6 624	GN	GNR	23 424 929	23 424 929	Exact WOE mat	GNB	GNB	-90	-96	Africa	Africa	Western Africa	Sub-Saharan Af	13
7 818			23 424 802	23 424 802	Exact WOE mat	EGY	EGY		-99	Africa	Africa	Northern Africa	Middle East &	-
8 478					Exact WOE mat	MRT	MRT							10
9 226					Exact WOE mat								Sub-Saharan M	10
0 270					Exact WOE mat							Western Africa		6
450					Exact WOE mat	MDG	MBG							10
2 174			23 424 786		Exact WOF mat									7
3 678					Exact WOE mat	STP								21
4 132	cy	CPV	23 424 794	23 424 794	Exact WOE mat	CPV	CPV	-99	-95		Africa	Western Africa	Suti-Saharan Al	10
5 -099	-99	-99	28 289 409	28 289 409	Exact WOE mat	ATA	ATA	-99	-99	Antarctica	Antarctica	Antarctica	Antarctica	10
6 360	ID	IDN	23 424 846	23 424 846	Exact WOE mat	IDN	IDN	-99	-99	Asia	Asia	South-Eastern A	East Asia & Paci	9
7 458	MY	MYS	23 424 901	23 424 901	Exact WOE mat	MYS	MY5	-99	+99	Asia	Asia	South-Eastern A	East Asia & Paci	8
8 -099	-99	-99	-99	-99	No WOE equiva.	GBR	ESB	-99	-99	Asia	Asia	Western Asia	Europe & Centr	8
9 196	CY	CYP	-90	23 424 994	WOE lists as su	CYP	CYP	-99	-99	Asia	Asia	Western Asia	Europe & Centr	6
0 356	IN	IND	23 424 848	23 424 848	Exact WOE mat	IND	IND	-99	-99	Asia	Asia	Southern Asia	South Asia	5
1 156	CN	CHN	23 424 781	23 424 781	Exact WOE mat	CHN	CHN	-99	-99	Asia	Asia	Eastern Asia	East Asia & Paci	5
2 376	L	ISR	23 424 852	23 424 852	Exact WOE mat	ISR	ISR	-99	-99	Asia	Asia	Western Asia	Middle East &	б
3 275	GZ	WBG	28 289 408	28 289 408	Exact WOE mat	PSE	PSX	-99	-99	Asia	Asia	Western Asia	Middle East &	9
4 422	LB	LBN	23 424 873	23 424 873	Exact WOE mat	LBN	LBN	-99	-99	Asia	Asia	Western Asia	Middle East &	7
5 586	PK	PAK	23 424 922	23 424 922	Exact WOE mat	PAK	PAK	-99	-99	Asia	Asia	Southern Asia	South Asia	8
6 760	SY	SYR	23 424 956	23 424 956	Exact WOE mat	SVR	SYR	-99	-99	Asia	Asia	Western Asia	Middle East &	5

Obr. 19 Výber atribútov

Ak chceme zobraziť na mape len daný výber, tzn. krajiny Afriky bez ostatných krajín sveta, je potrebné, aby sme tento výber exportovali vo forme novej vrstvy. Pravým tlačidlom myši kliknite na názov vrstvy **ne_10m_admin_0_countries.shp** a vyberte ponuku *Export* a *Uložiť vybrané prvky ako*. Zobrazí sa kontextové okno, v ktorom môžeme ponechať prednastavený *Formát*, tzn. **GeoPackage**. Do *Názvu súboru* napíšte **Afrika**. Po kliknutí na *OK* sa zobrazí v paneli *Vrstvy* nová vrstva s týmto názvom. Táto vrstva bude súčasťou tohto projektu, ale neuloží sa do počítača. Ak by sme chceli vrstvu uložiť je potrebné v kontextovom okne ukladania vrstvy kliknúť na tlačidlo *Prechádzať*, vybrať priečinok, do ktorého chceme vrstvu uložiť, napísať názov vrstvy a potvrdiť tlačidlom *Uložiť* (obr. 20). Všimnite si, že je zaškrtnuté políčko *Uložiť iba vybrané prvky*. Kliknite na *OK* a novovytvorená vrstva sa načíta do panela *Vrstvy*.

▋▋■■₿₨₶₩₩₩₩₽₽₽₽₽₽₽₽₽ ₩\$\$%~₩₩₩₩₽₽₽₽₽₽₽	C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	× • • •
	Cias V romac Georactage	0
Vitter in spanning in the s	Nitzer solder (C-SC) Will aging Nitzer solder (C-SC) Will aging SRS 95-524 - VISS 64 Port SRS 95-524 - VISS	

Obr. 20 Uloženie vybraných atribútov

4.2. Filtrovanie prvkov pomocou Tvorby dopytov (Filter)

Ďalším spôsobom zobrazenia konkrétnych atribútov je použitie *Tvorby dopytov* (jeho syntax vychádza zo syntaxe programovacieho jazyka SQL). Tento nástroj je možné otvoriť spôsobmi. vrstvy dvomi Kliknite pravým tlačidlom myši na názov ne 10m admin 0 countries.shp a vyberte ponuku Filter. Druhý spôsob je cez Vlastnosti vrstvy, ktoré otvoríte dvojklikom na názov vrstvy (alebo použite pravý klik a z ponuky vyberte Vlastnosti vrstvy). Na l'avej strane prejdite na ponuku Zdroj a v pravom dolnom rohu kliknite na tlačidlo Tvorba dopytov. Otvorí sa kontextové okno Tvorba dopytov, ktoré sa skladá z Polí (stĺpce atribútovej tabuľky), Hodnôt (riadky atribútovej tabuľky), Operátorov a Špecifického výrazu filtra poskytovateľa, kde sa zapisuje výraz umožňujúci filtrovať a následne zobraziť konkrétne filtrované atribúty. Vyhľadajte pole CONTINENT a dvojklikom ho zapíšte do výrazu. Následne ľavým klikom zapíšte operátor =. V okne Hodnoty kliknite na tlačidlo Všetko a opäť dvojklikom vyberte Afrika (tlačidlo Vzorka poskytne max. 20 hodnôt). Všimnite si, že názov poľa je zapísaný v obyčajných úvodzovkách a názov hodnoty v jednoduchých úvodzovkách (obr. 21). Potvrďte tlačidlom OK. Na paneli Vrstvy sa napravo od názvu vrstvy objaví ikona filtra $\overline{\nabla}$, ktorá indikuje, že táto vrstva je filtrovaná (vymazaním filtra v kontextovom okne Tvorby dopytov sa zobrazí pôvodná vrstva).



Obr. 21 Tvorba dopytov

Použite nástroj *Priblížiť* a priblížte na Egypt (podržaním ľavého tlačidla myši a jej ťahaním vytvorte štvorec/obdĺžnik okolo územia Egypta).

Následne zobrazíme na mape jednotlivé guvernoráty Egypta, na čo použijeme vrstvu 10m_cultural/ne_10m_admin_1_states_provinces.shp. Podobne ako v predchádzajúcom prípade môžeme použiť atribútovú tabuľku, kde vyberieme dané atribúty a následne ich uložíme ako novú vrstvu alebo *Tvorbu dopytov*. Pole obsahujúce názvy krajín sa nazýva admin. Výraz v *Tvorbe dopytov* bude vyzerať výraz nasledovne: "*admin*" = '*Egypt*'.

V ďalšom kroku zobrazíme na mape len mestá nachádzajúce sa na území Egypta. Použijeme vrstvu **ne_10m_populated_places.shp**. Výraz v *Tvorbe dopytov* bude vyzerať nasledovne: "*ADM0NAME*" = '*Egypt*'. Mapa teraz vyzerá približne tak ako je znázornená na obr. 22. Uložte projekt pod názvom **Egypt**. Všimnite si, že neuložený projekt má pred názvom zobrazenú hviezdičku, ktorá indikuje neuložený projekt a po jeho uložení hviezdička zmizne.



Obr. 22 Guvernoráty a mestá Egypta

4.3.Štylizácia vrstiev s jednoduchými symbolmi

Karta *Symbológia* poskytuje komplexný nástroj na vykresľovanie a štylizovanie (symbolizovanie) vektorových údajov. Je možné sa k nej dostať buď cez *Vlastnosti vrstvy* alebo pomocou panelu *Štylizovanie vrstvy*, ktorý sa dá otvoriť kliknutím na ikonu *Vlastnosti vrstvy* na paneli *Vrstiev* alebo stlačením klávesy F7. Tento panel predstavuje určitú skratku k niektorým funkciám dialógového okna *Vlastnosti vrstvy*. Poskytuje rýchly a jednoduchý spôsob, ako definovať vykresľovanie a správanie vrstvy a vizualizovať jej efekty bez potreby otvorenia dialógového okna *Vlastnosti vrstvy*.

Ukážeme si jednoduchú štylizáciu mapy zobrazujúcej Egypt z predchádzajúcej kapitoly. Úlohou bude:

- 1. zmeniť farbu výplne a farbu a typ čiary jednotlivých vrstiev,
- 2. zmeniť symboly miest Egypta.

Otvorte projekt Egypt, do ktorého pridajte ďalšiu vrstvu:

• ne_10m_admin_1_states_provinces_lines (hranice medzi provinciami a štátmi).

Túto novú vrstvu zobrazte tiež len pre Egypt pomocou *Tvorby dopytov*, kde zapíšte nasledovný výraz: "*adm0_name*" = '*Egypt*'.

Jednotlivé vrstvy mapy, ktoré pridávame do projektu sú prednastavené na typ vykresľovania **Z** Jednoduchý symbol, ktorý sa používa na vykreslenie všetkých prvkov vrstvy pomocou jedného symbolu.

Otvorte panel Štylizovanie vrstvy a prejdite na kartu Symbológia. V hornej časti panelu

Štylizovanie vyberte z ponuky vrstvv vrstiev vrstvu krajín sveta ne 10m admin 0 countries.shp (alebo na ňu kliknite na paneli Vrstiev, aby sa aktivovala a zároveň sa zobrazí aj na paneli Štylizovanie vrstvy). Kliknite na ponuku Jednoduchá výplň. V ponuke *Farba výplne* kliknite na farebný obdĺžnik (!!!nie na !!!!). V ponuke *HTML anotácia* napíšte: #f3e3cb. Vráťte sa späť tlačidlom 🗹 *Ísť späť*, kliknite na farbu čiary a do *HTML* notácie zadajte: #a39275. Podobne postupujte pri polygónovej vrstve štátov a provincií (guvernoráty): ne 10m admin 1 states provinces.shp. Kliknite na ponuku Jednoduchá výplň. Farbu výplne zvoľte #a4aea1 a pri čiare rozbaľte ponuku Štýl čiarv a vyberte Bez čiarv. V líniovej vrstve hraníc medzi štátmi: ne 10m admin 1 states provinces lines prejdite na ponuku Simple line (jednoduchá línia). Zvoľte bielu farbu čiary (RGB: 255, 255, 255). Vráťte sa späť tlačidlom 🗹 Ísť späť, prejdite na Štýl čiary zmeňte štýl čiary na Čiarkovaná čiara. Vo vrstve miest: ne 10m populated places.shp prejdite na Simple Marker. Veľkosť bodov upravte na 2,5 mm a Farbu výplne dajte bielu (obr. 23). Uložte projekt.



Obr. 23 Jednoduchá štylizácia štátov Afriky a guvernorátov a miest Egypta

4.4. Prispôsobenie značiek bodovej vrstvy

V tejto časti upravíte značky (symboly) miest Egypta z predchádzajúceho projektu. V paneli *Štylizovanie vrstvy* zmeňte vo vrstve miest *Jednoduchý symbol* na **Podľa pravidla**. Pomocou tohto nástroja definujeme pravidlá na určenie toho, aké symboly použijeme pre rozdielne kategórie miest. Ľavým klikom označte prvé pravidlo, aby ste ho aktivovali. V spodnej časti kliknite na tlačidlo \bigvee Upraviť aktuálne pravidlo (alebo dvakrát kliknite na samotné pravidlo). V ponuke *Filter* kliknite na tlačidlo ε , ktoré otvorí kontextové okno *Nástroja na vytváranie výrazov*. V strednej časti okna rozbaľte ponuku *Pole a hodnoty* (atribútová tabuľka) a dvojklikom zapíšte do okna vľavo "*FEATURECLA*". Toto pole predstavuje triedu prvku, v tomto prípade rozdelenie miest na hlavné mestá krajín, "hlavné" mestá štátov a provincií a ostatné. Za názvom poľa dajte = a v pravom okne dole zobrazte pomocou tlačidla *Všetky unikátne* jednotlivé hodnoty tohto poľa. Dvojklikom vložte tlačidlom *OK*.



Obr. 24 Zápis výrazu pre zobrazenie hlavného mesta

Všimnite si, že na mape sa zobrazí len jedna značka predstavujúca hlavné mesto Egypta (Káhira). Všetky ostatné značky miest sú vypnuté, pretože táto vrstva má momentálne len jedno pravidlo na zobrazenie hlavného mesta. Na zobrazenie ostatných miest musíme pridať ďalšie pravidlá. Predtým však upravíme značku predstavujúcu hlavné mesto. Kliknite na *Simple Marker* a v spodnej časti, kde sa nachádzajú rôzne bodové symboly vyberte štvorec. Upravte jeho veľkosť na 5 mm. Do stredu tohto štvorca vložíme ďalší menší štvorec. Vedľa *Značky* kliknite na tlačidlo # *Pridať vrstvu symbolov*, čím sa pridá ďalšia značka nad predchádzajúcu. *Veľkosť* tejto značky upravte na 1,5 mm, *Farbu výplne* dajte čiernu a *Typ čiary* prepnite na *Bez čiary* (obr. 25).

Stylo	vání vrstvy		6 8
° n	e_10m_populated_p	laces	*
*	Upravit pravi	dio	
abc	Minimum (exkluzi	vně) Maximum (inkluzivně)	-
ഞ	ء 1:100000	👻 🖉 🖉 1:1000 👻 🔤	-
*	✓ Symbol		
₽.		▼ ■ Značka	
4		Simple Marker	
		Simple Marker	7
			_
	Typ vrstvy symbo	lå Simple Marker 💌	^
	Velikost	1,500000 🗘 Milimetrů 👻 🚍	
	Barva výplně	· .	
	Barva čáry		
	Styl čáry	Bez čáry 👻 🖷	

Obr. 25 Vytvorenie značky hlavného mesta

Prejdite späť kliknutím na tlačidlo \blacksquare *Ísť späť* a pridajte ďalšie pravidlo na zobrazenie hlavných miest guvernorátov Egypta pomocou tlačidla $\textcircledinitedervent Pridať pravidlo. V tomto prípade$ bude výraz filtra nasledovný: "FEATURECLA" = 'Admin-1 capital'. Opäť použijeme dveznačky pre symbol týchto miest. Zvoľte kruh, ktorý bude mať bielu výplň, čiernu čiarua veľkosť 4 mm. Pridajte ďalšiu značku – kruh s čiernou výplňou, bez čiary a s veľkosť ou 1,2mm. Posledným pravidlom zobrazíme ostatné mestá. Do filtra napíšte nasledovný výraz:"FEATURECLA" = 'Populated place'. Značka týchto ostatných miest bude kruh s bielouvýplňou, čiernou farbou čiary a veľkosťou 3 mm. Uložte projekt. Výsledná mapa je znázornenána obr. 26. Popisy (menovky) prvkov mapy budeme preberať v kapitole 4.8.1.



Obr. 26 Rozdielne značky pre jednotlivé kategórie miest



4.5. Tvorba mapy s kategorizovanými hodnotami

V tomto projekte vytvoríte mapu, ktorá bude zobrazovať krajiny sveta rozdelené do príjmových skupín. Úlohou bude:

- 1. zobraziť krajiny sveta na základe príjmových skupín pomocou kategorizovaných symbolov,
- 2. zmeniť súradnicový referenčný systém (projekciu) projektu.

Otvorte nový projekt a načítajte doňho nasledovnú vrstvu:

• ne_110m_admin_0_countries

Táto vrstva je zjednodušená pre tvorbu máp malých mierok (neobsahuje napr. malé ostrovy). V atribútovej tabuľke (v prvej tretine) sa nachádza pole s názvom INCOME_GRP, ktoré predstavuje rozdelenie krajín do príjmových skupín na základe hrubého národného dôchodku. Toto rozdelenie navrhla Svetová banka a zahŕňa štyri skupiny: krajiny s nízkym príjmom, krajiny s nižším stredným príjmom, krajiny s vyšším stredným príjmom a krajiny s vysokým príjmom. V našom súbore dát sú krajiny s vysokým príjmom ešte rozdelené na dve podskupiny: krajiny patriace do OECD (Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj) a ostatné.

Otvorte panel *Štylizovanie vrstvy* (alebo *Vlastnosti vrstvy*) a prejdite na kartu *Symbológia* vrstvy. Z rozbaľovacej ponuky namiesto *Jednoduchého symbolu* vyberte **F** *Kategorizovaný*. Tento typ vykresľovania sa používa na priradenie jedinečného (špecifického) symbolu každej nájdenej hodnote atribútu vo vybranom poli (stĺpci). Prvky na mape sa následne priradia k týmto symbolom.

Ako *Hodnotu* vyberte z ponuky polí (stĺpcov atribútovej tabuľky) **INCOME_GRP** a v dolnej časti kliknite na tlačidlo *Klasifikovať*. Zobrazí sa šesť tried. Jednotlivým triedam sa priradia náhodne vybrané farby. Posledná trieda obsahuje *všetky ostatné hodnoty*. Táto trieda sa automaticky objaví vždy keď sa použije kategorizovaná klasifikácia. Ak by naše údaje obsahovali prvky s nulovou hodnotou, zobrazili by sa symbolom uvedeným pri tejto poslednej triede. Odstráňte poslednú triedu tým, že na ňu kliknete a v dolnej časti použijete tlačidlo = *Zmazať* (obr. 28). Dvojklikom na jednotlivé symboly je možné ich upraviť. V ponuke *Farebný rozsah* sa dajú vybrať aj odstupňované farby.



Obr. 27 Zobrazenie príjmových skupín pomocou kategorizovanej symbológie

4.5.1. Zmena projekcie

Priestorový referenčný systém pre tento projekt je **EPSG:4326 WGS 84**, čo je globálny referenčný súradnicový systém QGIS. Je to zobrazené v pravej dolnej časti projektu. Túto projekciu zmeníme na **World Robinson**, ktorá lepšie zachováva veľkosť plochy krajín. Kliknite na tlačidlo *Aktuálny SRS* v pravej dolnej časti okna projektu alebo v menu *Projekt* vyberte *Vlastnosti...* a kliknite na kartu *SRS* a použite vstupné pole *Filter* na vyhľadanie projekcie **World Robinson** podľa názvu alebo podľa kódu **EPSG:54030** (stačí uviesť samotné číslo). Hľadaný súradnicový systém sa zobrazí v strednej časti, kliknite naň a potvrďte výber tlačidlom *OK*. Po nastavení sa mapa automaticky zmení, rovnako ako kód EPSG uvedený v pravej dolnej časti projektu (obr. 39). Uložte projekt pod názvom **Príjmové skupiny**.



Obr. 28 Zobrazenie príjmových skupín v projekcii World Robinson

4.6. Tvorba mapy s odstupňovanými farbami

Mapy s odstupňovanými farbami majú sériu symbolov, ktorých farba sa mení podľa hodnoty určitého atribútu. Vypracujeme dva projekty. V prvom projekte porovnáme počet obyvateľov jednotlivých krajín sveta a v druhom hrubý domáci produkt pripadajúci na jedného obyvateľa.

4.6.1. Svetová populácia

V tomto projekte bude vašou úlohou:

- 1. zobraziť počet obyvateľov v jednotlivých krajinách sveta pomocou odstupňovanej farby krajín,
- 2. zmeniť projekciu projektu.

Otvorte nový projekt, do ktorého načítajte vrstvu ne_110m_admin_0_countries.

Vo Vlastnostiach vrstvy alebo v paneli Štylizovanie vrstvy otvorte kartu Symbológia. Zmeňte Jednoduchý symbol na Dodstupňovaný. Tento typ vykresľovania pracuje iba s číselnými hodnotami atribútu, ktoré spracuje štatistickými metódami do intervalov a každý prvok priradí do daného intervalu (kategórie). Graficky sa pre tento typ vykresľovania používajú najčastejšie odtiene jednej farby (rôzna intenzita jedného javu), prípadne prechod dvoch farieb (napr. pre kladné/záporné hodnoty javu) alebo príbuzné farby pre zvýšenie počtu rozlíšiteľných odtieňov.

Ako *Hodnotu* zvoľte pole **POP_EST**. Pre zvýšenie čitateľnosti legendy označíme populáciu v miliónoch pomocou nasledovného výrazu: **POP_EST/1000000**. V dolnej časti kliknite na tlačidlo *Klasifikovať*. Jednotlivé rozpätia hodnôt sa zapíšu do prázdneho okna.

Prepnite režim na *Natural Breaks (Jenks)*. Vzhľadom k tomu, že sa v súbore údajov nachádzajú extrémne hodnoty, je to najvhodnejšia metóda klasifikácie.

Tu sú podrobnejšie informácie o rôznych metódach klasifikácie:

Pretty Breaks: rovnomerne rozmiestnené rozsahy s minimálnymi a maximálnymi hodnotami, ktoré sú
1, 2 alebo 5-násobok mocniny 10. Táto klasifikácia nie je zvlášť vhodná pre skreslené údaje.

• Rovnaký interval: rozdeľuje rozsah hodnôt atribútov do rovnako veľkých čiastkových rozsahov. Táto metóda je ideálna pre údaje, ktorých rozsah je známy, ako sú napríklad percentá alebo teplota. Počty obyvateľov a iné údaje, ktoré nie sú pevne koncepčne spojené s nejakým rozsahom možno lepšie interpretovať pomocou iných klasifikačných metód.

 Rovnaký počet (kvantil): každej triede sa priradí rovnaký počet prvkov. Táto klasifikácia sa najlepšie hodí pre lineárne rozdelené údaje, tzn. pre údaje, ktoré neobsahujú disproporčný počet prvkov s podobnými hodnotami. Nie je vhodná pre skreslené údaje.

 Natural Breaks (Jenks) (prirodzené zlomy): využíva štatistický vzorec (Jenkova optimalizácia), ktorým minimalizuje rozptyl vnútri každej triedy. Prvky sú rozdelené do tried, ktorých hranice sa vytvárajú vtedy, keď nastane pomerne veľký skok v hodnotách. Táto metóda klasifikácie je vhodná pre väčšinu údajov vrátane skreslených. Nie je zvlášť vhodná na porovnávanie v čase alebo medzi rôznymi súbormi údajov.

• Smerodajná odchýlka: predstavuje mieru, do akej sa hodnoty nejakého atribútu líšia od priemeru všetkých hodnôt. Najvhodnejšia pre údaje s normálnym rozdelením. Nie je zvlášť vhodná pre skreslené údaje.

Rozbaľte ponuku *Farebného rozsahu*, zvoľte *Rocket* a následne znovu otvorte rozbaľovaciu ponuku a kliknite na *Prevrátiť farebný rozsah*. Všeobecne sa udáva, že pri týchto typoch máp je vhodné zobrazovať 3 až 7 tried. V našom príklade ponecháme predvolených 5 tried. Zaškrtnite políčko *Orezať* a *Presnosť* znížte na hodnotu 1. Na to, aby sme zabránili opakovaniu hodnôt v jednotlivých triedach je potrebné zrušiť zaškrtnutie *Prepojenia hraníc tried* pod tlačidlom *Klasifikovať* a následne upraviť spodnú, resp. vrchnú hodnotu tried. Hodnoty jednotlivých tried upravte tak ako je to znázornené na obr. 29 dvojklikom na každú triedu pod hlavičkou *Hodnoty*. Automaticky sa zmenia aj hodnoty pod hlavičkou *Legenda*.

opulácia				٣
🚘 Odstupňova	aný			¥
Hodnota	"POP_EST"/1000000		-	ε
Symbol				1
Formát legendy	%1 - %2	snost 1 🖾 🜲	✓ Ořízn	ou
Barevný rozsah				ŀ
Třídy His	togram			
Symbol * H	lodnoty	Legenda		
V 0	,000 - 18,540	0 - 18,5		
✓ 1	8,550 - 62,140	18,6 - 62,1		
V 6	2,151 - 142,340	62,2 - 142,3		
	42,355 - 326,655	142,4 - 326,7		
v —	20,033 - 1380,000	320,7 - 1300		
De Nor	uni Branka (Janka) w	+8/4.	(e	1.
Režim H Nati	ural Breaks (Jenks) 🔻	Třídy	5	1

Obr. 29 Upravené hodnoty a legenda jednotlivých tried počtu obyvateľov

V Paneli nástrojov menu kliknite na Projekt a otvorte Vlastnosti projektu. Na karte Všeobecné kliknite na farebný pruh vedľa možnosti Farba pozadia a zvoľte RGB: 150, 150, 150 (#969696). Otvorte kartu ISRS a súradnicový referenčný systém projektu zmeňte na World Mollweide (ESRI:54009). Potvrďte tlačidlom OK. Výsledná mapa je zobrazená na obr. 30. Uložte projekt pod názvom Svetová populácia.



Obr. 30 Svetová populácia v projekcii World Mollweide


4.6.2. HDP na obyvateľa

V tomto projekte zobrazíte porovnanie krajín na základe hrubého domáceho produktu (HDP) prepočítaného na jedného obyvateľa. Úlohou bude:

- 1. zmeniť projekciu projektu,
- 2. vymazať polygón predstavujúci Antarktídu,
- 3. prepočítať celkový HDP jednotlivých krajín na jedného obyvateľa,
- 4. zobraziť HDP na jedného obyvateľ a pomocou odstupňovanej farby krajín.

Mapa, v ktorej je graficky vyjadrená intenzita určitého javu v sledovanom území (plošným spôsobom znázornené štatistické údaje) v relatívnom vyjadrení sa nazýva **kartogram**. Môžeme ho rozdeliť na **pravý**, ktorý sa vzťahuje k ploche územia a **nepravý** (**pseudokartogram**), ktorý nemá priestorový základ. Tento príklad teda predstavuje nepravý kartogram.

Do projektu načítajte vrstvu krajín ne_110m_admin_0_countries. Pre túto mapu zvoľte projekciu World_Winkel_Tripel_NGS (ESRI:54042).

Predtým ako vytvoríte kartogram, odstráňte z atribútovej tabuľky Antarktídu. Na to, aby sme mohli editovať atribútovú tabuľku vrstvy krajín je potrebné túto vrstvu najprv uložiť (je chránená voči editácii). Kliknite pravým tlačidlom na názov vrstvy a vyberte ponuku *Export* a následne *Uložiť prvky ako*. Vrstvu uložte ako **krajiny**. Vrstvu **ne_110m_admin_0_countries** môžete následne z projektu odstrániť. Otvorte atribútovú tabuľku vrstvy krajín. Zoraďte stĺpec **ADMIN** podľa abecedy a označte celý riadok, ktorý obsahuje hodnoty pre Antarktídu (**Antarctica**). V hornej časti tabuľky aktivujte tlačidlo *// Prepnúť režim editácie* (Ctrl+E). Kliknite na tlačidlo *// Prepnúť režim editácie* a zmenu potvrďte kliknutím na tlačidlo *Uložiť*. Všimnite si, že Antarktída sa už na mapovom plátne nezobrazuje.

123 fid	* =	E 123				
	fid	featurecia	scalerank	LABELRANK	SOVEREIGNT *	SOV_A3
1	130	Admin-0 country	0	3	Afghanistan	AFG
2	64	Admin-0 country	0	6	Albania	ALB
3	122	Admin-0 country	0	3	Algeria	DZA
4	129	Admin-0 country	0	6	Andorra	AND
5	103	Admin-0 country	0	3	Angola	AGO
6	173	Admin-0 country	0	4	Antarctica	ATA
7	204	Admin-0 country	3	6	Antigua and Ba	ATG
8	6	Admin-0 country	0	2	Argentina	ARG
9	71	Admin-0 country	0	6	Armenia	ARM
10	174	Admin-0 country	0	2	Australia	AU1
11	214	Admin-0 country	5	5	Australia	AU1
12	226	Admin-0 country	6	5	Australia	AU1

Obr. 31 Vymazanie prvkov (hodnôt) v atribútovej tabuľke

V atribútovej tabuľke je pole obsahujúce informácie o hrubom domácom produkte označené **GDP_MD**. Je to hrubý domáci produkt celej krajiny vyjadrený v miliónoch dolárov. Na výpočet HDP pripadajúceho na jedného obyvateľa použijeme pole **POP_EST**. Vzhľadom k tomu, že sa v našich údajoch vyskytujú odľahlé hodnoty definujeme triedy manuálne, namiesto toho, aby sme sa spoliehali na automatickú klasifikáciu. To nám dáva oveľa väčšiu kontrolu nad tým, ako sú hodnoty klasifikované. Použijeme symbológiu **Podľa** pravidla, ktoré umožňuje získať väčšiu kontrolu nad štylizáciou ako "jednoduché" odstupňované vykresľovanie. Tento nástroj je podobný ako *Tvorba dopytov*, ale nachádza sa tu podstatne viac funkcií, nielen základné SQL výrazy. V prvom kroku však zvoľte *Odstupňované* vykresľovanie a do poľa *Hodnota* zapíšte nasledovný vzorec: GDP_MD/POP_EST*1000000. Ako *Režim* zvoľte *Natural Breaks (Jenks)* a ponechajte 5 tried. Následne prepnite *Odstupňované* vykresľovanie na *Podľa pravidla*. Jednotlivé triedy zapísané v odstupňovanej symbológii budú zobrazené v pravidlách a už ich stačí len upraviť. Krajiny rozdelíme do piatich tried: pod 5 000, 10 000, 20 000, 30 000 a nad 30 000 dolárov. Dvojklikom otvorte prvé pravidlo a v okne *Filter* ho upravte nasledovne:

GDP_MD_EST/POP_EST*1000000>0 AND GDP_MD_EST/POP_EST*1000000<=5000. Do okna *Popis* vložte <= 5 000 \$. Kompletný súbor pravidiel s ručne upravenými menovkami je znázornený na obr. 32.

Stylov	vání vrstvy	
n	e_110m_admin_0_countries	
*	Podle pravidla	
abc	Popisek	Pravidlo
ൺര	✓ = 5 000 \$	GDP_MD_EST/POP_EST*1000000>0 AND GDP_MD_EST/POP_EST*1000000<=5000
	= 10 000 \$	(GDP_MD_EST/POP_EST*1000000) > 5000 AND (GDP_MD_EST/POP_EST*1000000) <= 10000
\	= 20 000 \$	(GDP_MD_EST/POP_EST*1000000) > 10000 AND (GDP_MD_EST/POP_EST*1000000) <= 20000
	🗸 📃 <= 30 000 \$	(GDP_MD_EST/POP_EST*1000000) > 20000 AND (GDP_MD_EST/POP_EST*1000000) <= 30000
_	✓ > 30 000 \$	(GDP_MD_EST/POP_EST*1000000) > 30000

Obr. 32 Kompletný súbor pravidiel

Pre farby výplne jednotlivých tried použite nasledovné *HTML anotácie* (zhora nadol): #a63e75, #eaa28a, #f9cd90, #c4ef6d, and #56a617. Farba pozadia projektu (*Projekt – Vlastnosti – Všeobecné*): #163041.

Uložte projekt pod názvom **HDP na obyvateľa**. Výsledná mapa je znázornená na obr. 33. Jedným z problémov tohto prístupu je, že veľké krajiny a krajiny ďalej od rovníka sa na mape zobrazujú výraznejšie bez ohľadu na počet ľudí. V ďalšom projekte sa budeme tomuto problému venovať použitím odstupňovaných kruhových symbolov.



Obr. 33 HDP na jedného obyvateľa

4.7. Tvorba mapy odstupňovanými symbolmi použitím koláčových grafov

V tomto príklade vizuálne priradíte HDP na obyvateľa k danej populácii, nie k danej oblasti pomocou kruhových symbolov. Úlohou bude:

- 1. zobraziť krajiny sveta pomocou jednoduchého symbolu,
- použiť koláčové grafy na vytvorenie farebne aj veľkostne odstupňovaných symbolov (farba symbolov bude predstavovať hrubý domáci produkt na obyvateľa a veľkosť symbolov počet obyvateľov danej krajiny).

Tento príklad kombinuje zobrazenie krajín sveta v jednotnej farbe s farebnými kruhmi,

ktoré sú vytvorené pomocou funkcie *Diagramy* vo *Vlastnostiach vrstvy*. Farba kruhov bude predstavovať HDP na obyvateľa a veľkosť kruhov počet obyvateľov jednotlivých krajín sveta.

Môžete pracovať v projekte **HDP na obyvateľ a** z predchádzajúcej kapitoly. Pridajte do projektu vrstvu krajín **ne_110m_admin_0_countries** a štylizujte ju pomocou *Jednoduchého symbolu* na neutrálnu farbu: #486373.

Dvojklikom otvorte *Vlastnosti vrstvy*. Kliknite na kartu *Diagramy* a v ponuke hore zmeňte \bigcirc *Bez diagramov* na \bigotimes *Koláčový graf* (*Výsečový graf*). Najprv zadáme atribúty na základe výrazov použitých pre kartogram z predchádzajúceho príkladu. V ľavej hornej časti kliknite na ponuku \bigotimes *Atribúty* a jednotlivé výrazy zadávajte postupne pomocou tlačidla & *Pridať výraz* v strede okna. Farby výplne grafov aj legendu upravíme tak ako v predchádzajúcom príklade (obr. 34). Ak potrebujete odstrániť nejaký atribút (omylom ste pridali niečo navyše), označte ho ľavým tlačidlom myši a kliknite na tlačidlo *Gottrániť vybrané atribúty*.

💎 Výsečový graf					- 🍫
✓ Atributy✓ Vykreslování	Atributy Dostupné atributy		Přiřazené atributy		
Velikost	Attribute		Atribut	Barva	Legenda
 Umístění Možnosti Legenda 	"fid" "featurecla" "scalerank"		(GDP_MD_EST/POP_EST		<=5 000 \$
. Legenda	"LABELRANK" "SOVEREIGNT"		(GDP_MD_EST/POP_EST		<= 10 000 \$
	"SOV_A3" "ADM0_DIF" "LEVEL"	3 争	(GDP_MD_EST/POP_EST		<= 20 000 \$
	"ADMIN" "ADMO_A3"		(GDP_MD_EST/POP_EST		<= 30 000 \$
	"GEOUDIF" "GU_A3"		(GDP_MD_EST/POP_EST		> 30 000 \$

Obr. 34 Farba koláčových grafov predstavuje HDP na obyvateľa

Prejdite na ponuku *Vykresľovanie*, kde nastavte *Priehľadnosť* na 80 % (aby presvitala podkladová vrstva krajín) a zmeňte *Farbu čiary* diagramu na bielu.

Na záver nakonfigurujeme veľkosť diagramu. Vyberte z ponuky E Veľkosť a zaškrtnite políčko Škálovaná veľkosť. V poli Atribút vyberte POP_EST. Pomocou tlačidla Nájsť zapíšte hodnotu do poľ a Maximálna hodnota. V poli Veľkosť zvoľte 7 (obr. 35). Uložte projekt.

Finálna mapa je zobrazená na obr. 36. Algoritmus umiestnenia diagramov zabezpečuje, že menšie diagramy sú nakreslené navrchu väčších diagramov. Tento spôsob vyjadrenia HDP na obyvateľa poskytuje oveľa jasnejší pohľad na globálnu ekonomickú situáciu a dotknuté obyvateľstvo jednotlivých krajín, než by mohol poskytnúť kartogram.

Q	🖏 Výsečový graf					- \delta
💮 Informace 👇	Xtributy	Velikost				
3	🖌 Vykreslování	Jednotky velikosti	Milimetrů			*
💸 Zdroj	Velikost	Pevná velikost	15.000000			٩
🐳 Symbologie	Umístění Možnosti	 Škálovaná velikost 				
(abc Popisky	E Legenda	Měnit měřítko lineár	ně mezi 0 a následující hodnotou atrib	outu /velikostí diagramu:		
රූ Masky		Atribut	123 POP_EST		*	3
SD Pobled		Maximální hodnota	99999999,000000		Najît	
Job romed		Velikost	7,000000	Měřítko	Plocha	•
Diagramy		Zvětšit malé dia	ramy Minimální velikost 0,000000			٢
Pole						

Obr. 35 Veľkosť diagramov škálovaná počtom obyvateľov



Obr. 36 HDP na jedného obyvateľa v pomere k veľkosti populácie



4.8. Tvorba mapy s odstupňovanými symbolmi

V tomto projekte si ukážeme ako zobraziť počet obyvateľov miest odstupňovanou veľkosťou symbolov. Úlohou bude:

- 1. zobraziť krajiny sveta pomocou jednoduchého symbolu
- 2. zobraziť mestá, ktoré majú nad 2 milióny obyvateľov
- odstupňovať veľkosť symbolov predstavujúcich mestá na základe počtu obyvateľov v metropolitnej oblasti
- 4. zmeniť projekciu projektu
- zobraziť menovky (popisy) názvov miest s počtom obyvateľov nad 10 miliónov (megamestá)
- 6. pridať vodiace čiary k niektorým menovkám miest

Otvorte nový projekt a načítajte doňho nasledovné vrstvy:

- ne_110m_admin_0_countries_lakes.shp,
- ne_10m_populated_places.shp.

Vrstvu **countries_lakes** premenujte na **krajiny** a vrstvu **populated places** na **mestá**. Nechajte vrstvu **krajiny** zapnutú a vypnite vrstvu **mestá**. V paneli *Štylizovanie vrstvy* sa uistite, že je vybraná vrstva **krajiny**. Následne kliknite na panel farby (obr. 37). Napíšte hodnotu 200 do každého okna vedľa R, G a B (prípadne vložte #c8c8c8ff do okna vedľa *HTML anotácie*). Kliknite na tlačidlo **1***šť späť* v hornej časti dialógového okna pre návrat späť. Teraz kliknite na *Jednoduchú výplň* a zmeňte farbu čiary na bielu (RGB 255, 255, 255). Keďže farba je dôležitým aspektom dizajnu mapy, nájdite si chvíľku na preskúmanie ďalších kariet, kde nájdete množstvo možností výberu farieb dostupných v QGIS. Ak sa vám nepáči farba, ktorú ste zmenili, použite záložku **5***História*, ktorá umožňuje vrátiť sa späť na predchádzajúci štýl.



Obr. 37 Štylizovanie vrstvy krajín

Úprava štýlu vrstvy **mestá** je záležitosťou vybratia vhodného poľa (stĺpca) v políčku Hodnota na určenie veľkosti kruhu. Populácia metropolitnej oblasti je špecifikovaná v poli POP MAX, zatiaľ čo zodpovedajúca mestská populácia je špecifikovaná v poli POP MIN. V tomto projekte použijeme pole POP MAX. Zapnite vrstvu miest na paneli vrstiev (umiestnite ju nad vrstvu krajín ak nie je) a kliknite na názov vrstvy, čím sa aktivuje a zároveň zobrazí na paneli *Štylizovanie vrstvy*. Najprv znížte počet zobrazovaných symbolov miest pomocou Tvorby dopytov, resp. Filtra. Kliknite pravým tlačidlom myši na názov vrstvy a prejdite do ponuky Filter. Zobrazte len mestá, ktoré majú nad 2 milióny obyvateľov zadaním nasledovného príkazu: POP MAX > 2000000. V paneli Štylizovanie vrstvy, na karte 🗸 Symbológia zmeňte ponuku Jednoduchý symbol na Odstupňovaný. V poli Hodnota vyberte stĺpec POP MAX a Metódu zmeňte na Veľkosť. Nič sa nezobrazí, kým nestlačíte tlačidlo Klasifikovať, ktoré sa nachádza v spodnej časti panela. Kliknite na Klasifikovať a zobrazí výsledok. Označenie hodnôt tried v miliónoch pomôže čitateľnosti legendy mapy. Na to je potrebné zapísať v poli Hodnota nasledovný výraz: "POP MAX"/1000000. Opäť kliknite na Klasifikovať, aby ste videli výsledok. Zadanie výrazu, priamo do poľa, je najjednoduchšia metóda, ak poznáte názvy polí a operácie, ktoré chcete vykonať. Na vytvorenie komplikovaného výrazu je často potrebné použiť dialógové okno Výrazy, ku ktorému sa dostanete cez tlačidlo \mathcal{E} napravo od poľa *Hodnota*. V tomto dialógovom okne môžete vidieť, aké funkcie sú k dispozícii, aké polia a hodnoty sa nachádzajú v atribútovej tabuľke (ponuka *Polia a hodnoty* v strednom okne) a náhľad výstupu. Farbu kruhov zmeníte kliknutím na tlačidlo *Symbol*, ktoré sa nachádza pod ponukou *Hodnota* v hornej časti panela *Štylizovanie vrstvy*. Prejdite do ponuky *Simple Marker* (pod ponukou *Značka*) a zmeňte *Farbu výplne* aj *Farbu čiary* na RGB 131, 99, 236 (po upravení farby výplne stačí, ak farbu podržaním ľavého tlačidla myši presuniete do farby čiary a daná farba sa skopíruje). Prejdite na ponuku *Značka* a upravte *Priehľadnosť* na 50 %. Výplň aj obrys kruhu by teraz mali byť polopriehľadné. Ak by ste použili *Priehľadnosť* priamo pod zmenami farieb RGB, zmenila by sa iba priehľadnosť výplne. Kliknite na tlačidlo **I** *Ísť späť* a v dolnej časti panela zmeňte *Režim* na *Pretty Breaks* a upravte počet tried na 4 (obr. 38).



Obr. 38 Štylizovanie vrstvy miest

Klasifikácia *Pretty Breaks* (pekné zlomy) vytvára rovnomerne rozmiestnené rozsahy s minimálnymi a maximálnymi hodnotami, ktoré sú 1, 2 alebo 5-násobok mocniny 10. Začiarknite políčko vedľa položky *Orezať* a zmeňte hodnotu *Presnosť* na 0. Týmto sa odstránia nuly za desatinnou čiarkou. Pre všeobecnú mapu ako je táto sú tieto hodnoty dostatočne špecifické.

Teraz dvakrát kliknite na malý kruh v zozname, ktorý predstavuje najmenšie hodnoty.

Všimnite si, že klikáte na stĺpec *Symbol*, nie na stĺpce *Hodnoty* alebo *Legenda*, ktoré majú rôzne kontextové okná. Zobrazí sa výber symbolu na zmenu práve tohto jedného symbolu (tejto kategórie). Kliknite na položku *Simple marker*, zmeňte *Štýl čiary* na *Bez čiary* a pomocou šípky doľava sa vráťte do pôvodného dialógového okna. Uskutočnenie tejto zmeny odstránilo obrys kruhu z tejto jednej kategórie kruhov (najmenších). Keďže tieto malé kruhy predstavujú najpočetnejšiu kategóriu, odstránenie obrysovej čiary z týchto symbolov pri zachovaní okraja na väčších symboloch pomáha udržať zameranie sa na väčšie kruhy (symboly).

Zväčšenie maximálnej veľkosti symbolov môže urobiť mapu pôsobivejšou. Vo vrstve miest upravte na paneli *Štylizovanie vrstvy* hodnoty v poli *Veľkosť* tak, aby boli v rozsahu od 1 do 12 namiesto 1 až 8. Tým sa zväčší veľkosť kruhov (okrem najmenších), vďaka čomu budú výraznejšie a lepšie viditeľné.

Priestorový referenčný systém pre tento projekt je EPSG:4326 WGS 84. Vzhľadom k tomu, že naša mapa zobrazuje relatívne veľkosti metropolitných oblastí na základe počtu obyvateľov, bolo by vhodnejšie zmeniť projekciu na takú, čo lepšie zachováva veľkosť plochy krajín. Za týmto účelom zmeníme projekciu mapy na Winkelovu trojitú projekciu. V pravom dolnom rohu projektu QGIS kliknite na tlačidlo *Aktuálny SRS* a zmeňte projekciu projektu na **World_Winkel_Tripel_NGS (ESRI:54042)**. Uložte projekt pod názvom **Najľudnatejšie metropolitné oblasti**. Výsledná mapa je zobrazená na obr. 39.



Obr. 39 Mestá sveta s populáciou viac ako 2 milióny obyvateľov

4.8.1. Vkladanie popisov (menoviek)

Zobrazenie menoviek je možné vo vlastnostiach vrstvy alebo v paneli *Štylizovanie* vrstvy. Prvky vrstvy je možné popisovať informáciami z ktoréhokoľvek stĺpca atribútovej tabuľky.

Otvorte projekt **Najľudnatejšie metropolitné oblasti**. Prejdite na kartu a ubezpečte sa, že pracujete s vrstvou **mestá**. Zmeňte ponuku *Bez popisov* na *Jednotlivé popisy*. Ako *Hodnota* sa automaticky vyberie *Name*. K jednotlivým symbolom miest sa zobrazia ich názvy. Ak si všimnete, že pri niektorých názvoch sa nezobrazuje správne diakritika, prejdite do vlastností vrstvy miest a otvorte kartu *Zdroj*. V poli *Kódovanie dátového zdroja* vyberte **UTF-8** a kliknite na *OK*.

Menovky sa zvýraznia ak okolo textu vytvoríte obalovú zónu. V paneli *Štylizovanie* vrstvy kliknite v rámci karty abc Popisy na abc Obalovú zónu a zaškrtnite políčko Vykresliť obalovú zónu textu. Veľkosť obalovej zóny upravte na 0,5 mm a farbu upravte tak, aby bola zhodná so sivou farbou krajín. Menovky sú teraz lepšie čitateľné, avšak je ich príliš veľa. Bolo by lepšie, ak by sme na mape zobrazovali len menovky miest s najväčšou populáciou. Toto je možné uskutočniť dvomi spôsobmi. Kliknite na kartu \checkmark Vykresľovanie a zaškrtnite políčko Zobraziť všetky popisy pre túto vrstvu (vrátane kolidujúcich popisov). Následne kliknite na tlačidlo výrazu abc ponuky Zobraziť popisy (Dátami definované prepísanie). Prejdite na možnosť Upraviť… Do kontextového okna Nástroja pre vytváranie výrazov String napíšte nasledovný výraz: "POP_MAX" > 10000000. Tlačidlo výrazu sa označí žltou farbou, ktorá indikuje, že je aktívne. Teraz sa zobrazujú len tie popisy miest, kde je populácia nad 10 miliónov (tzv. megamestá) (obr. 40). Všimnite si, že názvy miest sa zobrazujú po anglicky. V atribútovej tabuľke sa nenachádza pole, ktoré by obsahovalo slovenské názvy. Tieto by bolo potrebné doplniť, avšak pre potreby tohto projektu ponecháme anglické názvy.

Gen Jedr	notlivé pop	isky					٠
Hodnota	abe NAME						
abo	+ab < c	abc	abc	•	0	abc /	
Vykreslov	vání						1
▼ Moži	nosti pop	isků					
Vid	litelnost v :	závislosti i	na měřitku	e			
	0.					- 105	
1	0					· [20.0	1
12	0					* 16	-
Vid	litelnost di	e velikosti	pixelu (po	opisky v m	apových j	ednotká	ch)
Mit	nimum 3 p	DK .					\$
Ma	avimum 10	000 mv					
Oštitko Zot	vat z-inde brazit všec vaný datv	k 0,00 hny popis	ky pro tuto	o vrstvu (v	četně kol	idujících	\$ popis
Oštitko Zot Definov Zobra	vat z-inde: brazit všec vaný daty azit popise	k 0,00 hny popis	ky pro tuto Zobrazit s	o vrstvu (v vždy {El	četně kol	idujících	popis
Oštitko Zot Definov Zobra	vat z-indes brazit všec vaný daty azit popise Daty	x 0,00 hny popis k (E) definoval	ky pro tuto Zobrazit v né přepsá	o vrstvu (v vždy 《曰,	četně kol ,)	idujících	¢ popis
Oštitko Zot Definov Zobra	vat z-Indeo brazit všec vaný daty azit popise Daty (Vypn	x 0,00 hny popis ek E	ky pro tuto Zobrazit n né přepsá	o vrstvu (v vždy 《曰, ini (výraz)	četně kol)	Idujících	popis
Oštitko Zot Zobra Zobra	vat z-Index brazit všec vaný daty azit popise Daty Vypn Popis.	x 0,00 hny popis ek (E) definoval out	ky pro tuto Zobrazit v né přepsá	o vrstvu (v vždy 《曰, ini (výraz)	četně kol ,)	idujících	popis
Oštitko Zot Zobra Zobra	vat z-index brazit všec vaný daty azit popise Daty Vypn Popis Uložiť	x 0,00 hny popis k (E) definoval out ště dat v	ky pro tuto Zobrazit n né přepsá projektu	o vrstvu (v vždy 《二,	četně kol ,)	idujících	₽ popis
Oštitko Zot Zobra Možne	vat z-Indes brazit všec vaný daty azit popise Daty o Vypn Popis Uložii Atribu	x 0,00 hny popis •k (E) definoval out ště dat v stové poli	ky pro tuto Zobrazit i né přepsá projektu e	o vrstvu (v vždy 《曰, ini (výraz,	četně kol)	idujících	₽ popis
Oštitko Zobra Zobra Možne	vat z-Indes brazit všec vaný daty azit popise Daty Vypn Popis. Uložit Atribu Datov	x 0,00 thny popis the second	ky pro tuto Zobrazit n né přepsá projektu e ole: boole	o vrstvu (v vždy 《 , iní (výraz,	četně kol ,) louble, ř	idujících étězec	\$ popis
Oštitko Zobri Zobri Možne F C 2	vat z-indes brazit všec vaný daty azit popise Daty v Vypn Popis. Uložit Atribu Datov Výraz	x 0,00 thny popis the second	ky pro tuto Zobrazit u né přepsá projektu e ole: boole	o vrstvu (v vždy 《], ini (výraz,	četně kol ,) louble, ř	idujících etězec	\$ popis
Oštitko Zotr Zobr Obrinov Zobr E B O C 2	vat z-index brazit všec vaný daty azit popise Daty v Vypn Popis. Uložiš Atribu Datov Výraz Variat	x 0,00 hny popis k (E) definoval out Stě dat v itové poli rý typ po	ky pro tute Zobrazit n né přepsá projektu e ole: boole	o vrstvu (v vždy 《 , ini (výraz)	četně kol ,) louble, ř	idujících etězec	\$ popis
Oštitko Zobr Zobr Božna F C 2 2	vat z-index brazit všec vaný daty azit popise Daty v Vypn Popis Uložiť Atribu Datov Výraz Variat ✓ Aktuá	x 0,00 hny popis k (E) out out Stě dat v <i>itové poli</i> ný typ poli bilní ilní: "POF	ky pro tute Zobrazit v né přepsá projektu e ole: boole	vzdy (vzdy (ini (výraz) ean, int, d	četně kol) louble, ř	idujících 'etězec	\$ popis
Ostitiko Definov Zobra Dorr P P C 20 C	vat z-index brazit všec vaný daty azit popise Daty (Vypn Popis Uložiť Atribu Datov Výraz Variat V Aktuá	x 0,00 hny popis k (E) definoval out Stě dat v itové polo vý typ po bilní ilní: "POF rít	ky pro tuto Zobrazit u né přepsá projektu e ole: boole	vzdy 《二 vini (výraz) ean, int, d	četně kol ,) louble, ř	idujících	popis
Ostitiko Definov Zobra Zobra Možne F C C 20	vat z-index brazit všec vaný daty azit popise Daty v Vypn Popis Uložiš Atribu Datov Výraz Varial V Aktuá Uprav Kopín	x 0,00 thny popis thny popis definoval out out stě dat v vitové poli ný typ poli bilní ilní: "POF vit ovat	ky pro tuto Zobrazit u né přepsá projektu e ole: boole	vzdy 《 currents v vzdy 《 currents v vzdy 《 currents v vzdy	četně kol ,) louble, ř	letēzec	popis
Ostitiko Zobr Zobr Zobr P F F C C	vat z-index brazit všec vaný daty azit popise Daty Vypn Popis Uložii Atribu Datov Výraz Variat V Aktuá Uprav Kopín Vložii	x 0,00 thny popis thry popis definoval out out tové poli ný typ poli bilní ilní: "POF rít ovat t	ky pro tuto Zobrazit 1 né přepsá projektu e ole: boole	o vrstvu (v vždy 《 , ini (výraz ean, int, d) louble, ř	idujících	popis

Obr. 40 Zobrazenie popisov megamiest pomocou "Dátami definovaného prepísania"

Druhý spôsob zobrazenia len určitých konkrétnych popisov je použitie nástroja *Popisy na základe pravidiel.* V paneli *Štylizovanie vrstvy* na karte *Popisy* vyberte z rozbaľovacej ponuky *Popisy na základe pravidiel.* Dvojklikom na riadok, kde sa zobrazuje pravidlo (žiadny filter) alebo použitím tlačidla v spodnej časti otvoríte možnosť upraviť pravidlo. Do ponuky *Filter* zapíšte ten istý výraz ako v predchádzajúcom prípade, tzn. *"POP MAX" > 10000000.* Skontrolujte, či v ponuke *Hodnota* je uvedené *Name* (obr. 41).



Obr. 41 Zobrazenie popisov megamiest pomocou "Popisov na základe pravidiel"

4.8.2. Pridanie vodiacich čiar

Napriek tomu, že popisy vyzerajú dobre, bolo by vhodnejšie, keby sme niektoré čiastočne presunuli a pridali k nim vodiace čiary, ktoré by ich spájali s ich bodmi (značkami). Na to použijeme *Panel nástrojov Popis*, ktorý je umiestnený v hornej časti QGIS na *Paneli nástrojov*. Kliknite na tlačidlo ****** *Move a Label, Diagram or Callout* ********, ktoré umožňuje zmeniť pozíciu jednotlivých popisov individuálne. V našom príklade by bolo vhodné vizuálne odlíšiť najmä Tokio a Osaku. Po kliknutí na niektorý z popisov sa objaví kontextové okno požadujúce zadanie primárneho kľúča. Tento kľúč musí obsahovať jedinečnú hodnotu pre každý jeden prvok (popis). Zvoľte *Name*. Môžete presunúť aj ďalšie popisy podľa vášho uváženia. Dvojklikom na pravidlo otvoríte možnosti upravovania popisov. Na pridanie vodiacich čiar kliknite na kartu *** Popisy* a následne zaškrtnite ponuku *Vykresliť popisy*. Pokračujte v presúvaní popisov na zvýšenie čitateľnosti mapy. Je možné upraviť (zvýšiť) minimálnu dĺžku čiary, čo umožní zobrazenie len tých čiar, ktorých popisy sa nachádzajú ďalej od svojho bodu. Upravte *Minimálnu dĺžku* na 3 mm. Tiež je možné upraviť aj kotviaci bod popisu, odsadenie od oblasti popisu a odsadenie od oblasti prvku (obr. 42).



Obr. 42 Zobrazenie vodiacich čiar menoviek





4.9. Tvorba mapy s bodovým znázornením hustoty

Mapy s bodovým znázornením hustoty využívajú body vnútri polygónov, ktoré reprezentujú hodnotu atribútu. Každý bod (značka) predstavuje určitú hodnotu. Napríklad na mape obyvateľstva môže každý bod predstavovať 100 obyvateľov. Preto ak má niektorý z polygónov počet obyvateľov 1500, bude na mape vo vnútri tohto polygónu 15 bodov.

Tieto mapy môžu byť dobrou alternatívou ku kartogramom, pretože označujú hustotu absolútnej hodnoty premennej bez jej normalizácie. To znamená, že sú užitočné v prípadoch keď chceme okrem množstva zobraziť aj informáciu o hustote výskytu nejakého fenoménu. V mape obyvateľstva by rozdiely v počte obyvateľov v jednotlivých krajinách mohli byť jednoducho znázornené odstupňovanými farbami (viď. kapitola 4.6.2). Na mape s odstupňovanými farbami majú krajiny s podobným počtom obyvateľov rovnakú farbu. Na mape s bodovým znázornením hustoty sú však v krajine, ktorá má menšiu rozlohu body zobrazené hustejšie ako v krajine s väčšou rozlohou.

Ukážeme si to na mape svetovej populácie, ktorú vytvoríte pomocou nástroja *Random Marker Fill* (náhodná výplň značky). Úlohou bude:

- 1. použiť nástroj *Random Marker Fill* na zobrazenie bodov predstavujúcich počet obyvateľov,
- 2. zvýrazniť body pomocou režimu miešania farieb.

Budete pracovať s vrstvou krajín ne_110m_admin_0_countries. Súradnicový referenčný systém projektu bude WGS 84 / Equal Earth Greenwich (ESRI:54030). Duplikujte vrstvu krajín. Pre duplikovanú vrstvu, ktorú nazvite krajiny zvoľte čiernu farbu a pozadie projektu (*Projekt – Vlastnosti – Všeobecné*) nastavte na tmavosivú (napríklad #454545). Pôvodnú vrstvu ne_110m_admin_0_countries premenujte na populácia. Na paneli Štylizovanie vrstvy otvorte kartu Symbológia a kliknite na Jednoduchá výplň. Rozbaľte ponuku *Typ vrstvy symbolov* a vyberte *Random Marker Fill* (výplň náhodnými značkami). Vedľa ponuky *Počet bodov* kliknite na tlačidlo *Dátami definované prepísanie* a následne na *Upraviť*. Do okna výrazov zapíšte POP_EST/10000 a kliknite na *OK*. Jeden bod bude na mape predstavovať 10 000 obyvateľov. Prejdite do *Simple Marker*, namiesto milimetrov zvoľte mapové jednotky a veľkosť upravte na 1000. Keďže súradnicový systém je udávaný v metroch, veľkosť (priemer) jedného bodu tak bude predstavovať 1 000 m (obr. 43).

Nastavte farbu výplne aj čiary na modrú: #2d4cd9. Mapa vyzerá v tomto bode tak ako je znázornená na obr. 44.

tylo	vání vrstvy			(2) (K		
p	opulácia			*		
*	🚪 Jednoduchý sy	mbol		*		
		Výplň Randon Zna	Výplň Random Marker Fill Značka Simple Marker			
	Typ vrstvy symbol	Random Marker Fill		•		
	Metoda pocitani	Absolutni pocet	- 1			
	Počet bodů	10	63			
	Seed	513922641	63	¢ 🔍		
	Vřezat značk	y na hranici polygonu ol vrstvy (=	Vykreslit efekty	€ .		
	Vykreslování	vrstvy				
	Průhlednost	-	100,	0 %		
	Režim mísení	Vrstva	Objekt			
	iscant midein	Normální	 Sčítání 	*		

Obr. 43 Štylizovanie populácie pomocou Random Marker Fill



Obr. 44 Svetová populácia zobrazená hustotou bodov

Teraz si ukážeme ako je možné body zvýrazniť pomocou režimu miešania farieb. Rozbaľte ponuku *Vykresľovanie vrstvy* a v rámci *Režimu miešania* vyberte pre *Objekt* možnosť *Sčítanie* (obr. 43). Tým sa zvýraznia oblasti s vysokou hustotou obyvateľstva ako je napríklad Bangladéš, Južná Kórea, India a pod. Uložte projekt ako **Svetová populácia_hustota bodov**. Výsledná mapa je zobrazená na obr. 45.



Obr. 45 Svetová populácia zobrazená hustotou bodov s použitím sčítacieho režimu miešania

4.10. Tvorba teplotnej mapy

Teplotné mapy (heatmaps) podobne ako kartogramy používajú farbu ako základný spôsob komunikácie s čitateľom mapy, zvyčajne na zobrazenie ohnísk výskytu určitého javu alebo objektu, avšak umožňujú zobrazenie oveľa presnejšieho umiestnenia ohnísk.

V QGIS je možné vytvárať živé dynamické teplotné mapy pre bodové vrstvy pomocou vykresľovacieho nástroja • *Teplotná mapa*. Úlohou bude:

- 1. zobraziť krajiny sveta jednoduchým symbolom,
- 2. zobraziť svetové prístavy pomocou teplotnej mapy,
- 3. prepojiť obidve vrstvy pomocou režimu miešania farieb.

Otvorte nový projekt. Budeme pracovať s vrstvami krajín a prístavov:

- ne_10m_ports (prístavy)
- ne_110m_admin_0_countries

Vrstva krajín bude predstavovať podkladovú mapu. Farbu výplne nastavte na bledosivú (#c8c8c8ff) a farbu čiary dajte bielu.

Vrstvu prístavov umiestnite nad vrstvu krajín a aktivujte ju. Na paneli Štylizovanie vrstvy zvoľte na karte Symbológia namiesto **J**ednoduchý symbol **•** Teplotná mapa. Na mapovom plátne sa zobrazí teplotná mapa, ktorá kompletne prekrýva vrstvu krajín. Na to, aby sme videli podkladovú vrstvu krajín môžeme nastaviť priehľadnosť teplotnej mapy. To však nie je optimálne riešenie, vzhľadom k tomu, že obidve vrstvy nebudú výrazne zobrazené. Z toho dôvodu použijeme miešanie farieb. Rozbaľte ponuku *Vykresľovanie vrstvy*, prejdite na *Režim miešania* a pri ponuke vrstva zvoľte možnosť Násobiť (obr. 46). Zaujímavý efekt vznikne aj pri zvolení ponuky *Rozdiel*, resp. Odčítanie.

Stylo	vání vrstvy							8 X
: n	e_10m_ports							٣
*	🜻 Teplotní mapa							Ŧ
abt	Barevný rozsah							•
ණ	Poloměr	10,0000	00		-	Milimetrů		٣
%	Maximální hodnota	Automa	ticky					*
Polomér 10,00000 Image: Constraint of the second s	3							
Ч,	Kvalita vykreslování	Nejlepší	-	ų=		1	Nejryc	hlejší
	Vykreslování v	revný rozsah Ioměr 10,00000 C I M Domělní hodnota Automaticky žit body podle alita vykreslování <i>Neylepš</i> , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,						
	Prühlednost	-		 	_	100,0	%	÷
	Režim mísení	V	rstva Iásobit	Ŧ	Obje Nor	kt mální		•

Obr. 46 Štylizovanie hustoty výskytu prístavov pomocou teplotnej mapy

Kvalitu vykresľovania môžete presunúť ku ponuke Najlepší. Vzhľadom k tomu, že táto vrstva neobsahuje príliš veľký počet atribútov, ovplyvní to rýchlosť vykresľovania mapy len minimálne. Farebný rozsah môžete zmeniť pomocou tlačidla in na Reds (červený farebný rozsah). Všimnite si, že tento farebný rozsah začína slabo červenou farbou. Ak chceme zachovať biele pozadie, je potrebné tento rozsah upraviť. Kliknite priamo na obdĺžnik, v ktorom je zobrazený farebný rozsah. V ľavej hornej časti kontextového okna Vybrať farebný rozsah kliknite na ponuku Farba 1, nastavte bielu farbu a potvrďte tlačidlom OK. Polomer bodov teplotnej mapy zmeňte na 5 milimetrov. Pre ešte väčšie zvýraznenie oblastí s vysokou hustotou prístavov upravte Maximálnu hodnotu na 40. Súradnicový referenčný systém projektu zmeňte na Robinson World (ESRI:54030). Uložte projekt pod názvom Prístavy. Výsledná mapa je zobrazená na obr. 47.



Obr. 47 Výskyt svetových prístavov zobrazený pomocou teplotnej mapy





5. Pridávanie tabuľkových údajov k mape

5.1. Vpisovanie údajov do atribútovej tabuľky

Základným spôsobom ako dostať a následne zobraziť údaje na mape je vpísať ich priamo do atribútovej tabuľky nejakej konkrétnej vrstvy. Máme napríklad informácie o finančných prostriedkoch, ktoré OSN vyčíslila pre desať krajín, ktoré sú najviac ohrozené hladomorom. Tieto informácie môžete priamo vpísať do atribútovej tabuľky krajín sveta (vytvorenej z vrstvy **ne 110m admin 0 countries**). Úlohou bude:

- 1. zapnúť režim editácie atribútovej tabuľky krajín,
- zapísať vyčíslené finančné prostriedky, ku konkrétnym krajinám v atribútovej tabuľke.

Otvorte atribútovú tabuľku a zapnite // Prepnúť režim editácie. Kliknite na tlačidlo Nové pole (Ctrl+W). Do poľa Názov napíšte Fin_p_mil. Názov poľa môže obsahovať iba 10 znakov. V časti Komentár môžete uviesť, že sa jedná o finančnú pomoc na odstránenie hladomoru v miliónoch dolárov. Typ ponechajte Celé číslo (Integer) a Dĺžku 10 (obr. 48). Dĺžka predstavuje v tomto prípade 10 číslic. Potvrďte tlačidlom OK.



Obr. 48 Pridanie nového poľa do atribútovej tabuľky

Nový stĺpec sa pridá na koniec tabuľky. Následne môžete vpisovať hodnoty predstavujúce vyčíslenú finančnú pomoc. Vytvorte aj stĺpec pre slovenské názvy krajín (tab. 1). Do *Názvu* napíšte Krajina. Pre tento stĺpec zvoľte *Typ* poľa *Text (String)* a zvýšte *Dĺžku znakov* na 28. Zoraďte stĺpec **ADMIN** podľa abecedy a následne k vybraným krajinám vpisujte hodnoty tak, aby boli názvy krajín správne spárované. Po ukončení kliknite na *Prepnúť režim editácie* a vyberte možnosť *Uložiť zmeny*.

Country	Finančná pomoc v mil.dolárov	Krajina		
Afghanistan	469,5	Afganistan		
Democratic Republic of the Congo	231,6	Demokratická republika Kongo		
Ethiopia	603,5	Etiópia		
Haiti	32,2	Haiti		
Pakistan	42,0	Pakistan		
South Sudan	637,2	Južný Sudán		
Sudan	453,1	Sudán		
Syria	509,6	Sýria		
Venezuela	65,3	Venezuela		
Yemen	1232,8	Jemen		

Tab. 1 Krajiny najviac ohrozené hladomorom v roku 2021 a finančná pomoc vyčíslená OSN

5.2. Spojenie novej tabuľky s atribútovou tabuľkou

Ďalším spôsobom pridania údajov do atribútovej tabuľky je použitie funkcie spojenia tabuliek. Úlohou bude:

- 1. načítať excelovskú tabuľku s údajmi o finančnej pomoci do QGIS,
- 2. uskutočniť spojenie excelovskej tabuľky s atribútovou tabuľkou krajín sveta
- 3. zobraziť mestá nachádzajúce sa v Egypte

Tab. 1 skopírujte do Excelu a uložte ako excelovský súbor s názvom Fin_pomoc.

V QGIS otvorte v menu Zásuvné moduly 🍣 Správu a inštaláciu Zásuvných modulov a vyhľadajte modul Spreadsheet Layers (tabuľkové vrstvy). Tento modul umožňuje načítanie vrstiev z tabuľkových súborov (*.ods, *.xls, *.xlsx). Nainštalujte modul a zavrite okno Zásuvných modulov. Kliknite na menu Vrstva, prejdite na Pridať vrstvu a z ponuky vyberte poslednú možnosť 🖩 Add spreadsheet layer (pridaj tabuľkovú vrstvu). Pomocou tlačidla Browse... (prehliadať) otvorte uloženú excelovskú tabuľku Fin pomoc. V ponuke Sheet (hárok) budete mať zapísané Hárok 1. V tomto prípade obsahuje súbor len jeden hárok, ale ak by ich bolo viac, je možné zvoliť hociktorý z nich. V ponuke Layer name (názov vrstvy) bude názov tabuľky s uvedením, že sa jedná o Hárok 1: Fin pomoc-Hárok 1. Stačí, ak necháte len Fin pomoc. V dolnej časti okna sa nachádza náhľad tabuľky. Ak vidíte, že prvý riadok tabuľky sa nachádza v hlavičke, nemusíte upravovať nič v ponuke *Rows* (riadky). Ponuku *Geometry* (geometria) nechajte nezaškrtnutú. V náhľade tabuľky je pri jednotlivých stĺpcoch možné zvoliť typ hodnôt, ktoré obsahujú. V tomto momente by malo byť pod prvým a tretím stĺpcom uvedené String, čo predstavuje text. V druhom stĺpci, kde je uvedená finančná pomoc by malo byť Real (reálne číslo, resp. desatinné číslo) (obr. 49). Ak to tak nie je, vyberte z rozbaľovacej ponuky túto možnosť. Následne kliknite na OK a nová tabuľka sa pridá na panel Vrstvy.

le Name	C:/GIS/Fin_	pomoc.xlsx		Browse
heet	Hárok1			
ayer name	Fin_pomoc			
ows Geome	Number of li	ines to ignore 0 🌲	End of file detect	
Fields	X fi	eld	Y field Country Y	Show fields in attribute table
Reference	e system ne	platná projekce		, • [4
String	country	nčna pomoc v mil.dol	Krajina String	
Afgha	nistan	469.5	Afganistan	
Demo	cratic	231.6	Demokratická	
Ethiop	ia	603.5	Etiópia	
		32.2	Haiti	
Haiti	in	42.0	Pakistan	
Haiti Pakista		637.2	Južný Sudán	
Haiti Pakista South	Sudan			
Haiti Pakista South Sudan	Sudan	453.1	Sudán	

Obr. 49 Pridanie novej tabuľky pomocou modulu Spreadsheet layers

Teraz, keď ste načítali tabuľkové údaje ako novú tabuľku, môžete ich zobraziť na mape pripojením k atribútovej tabuľke vrstvy krajín. Pri spájaní novej tabuľky s atribútovou tabuľkou sa všetky stĺpce novej tabuľky pripoja k atribútovej tabuľke. Hociktorý z týchto stĺpcov je potom možné použiť na symbolizovanie, popísanie, tvorbu logických výrazov (dopytov) alebo analýzu prvkov témy. Tieto stĺpce však nebudú integrálnou súčasťou atribútovej tabuľky a nie je možné ich hodnoty prepisovať. Ak by sme chceli, aby sa tieto stĺpce natrvalo uložili do atribútovej tabuľky, je potrebné celú vrstvu uložiť.

Spojenie je založené na hodnotách tých stĺpcov, ktorých rovnaké hodnoty sa nachádzajú v oboch tabuľkách. Názov stĺpcov nemusí byť rovnaký, ale údaje, ktoré obsahujú áno.

Otvorte *Vlastnosti vrstvy* krajín a kliknite na kartu •• *Pripojenie*. Zobrazí sa prázdne okno, do ktorého je možné pridávať jedno alebo viacero pripojení. V dolnej časti kliknite na [®] *Pridať nové prepojenie*. V ponuke *Pripojiť vrstvu* by sa mala automaticky objaviť **Fin_pomoc** (v opačnom prípade je potrebné ju zvoliť). V ponuke *Pripojiť pole* vyberte **Country** a v ponuke *Cieľové pole* **ADMIN**. Obidve tieto polia obsahujú názvy jednotlivých krajín, ktoré sú zapísané rovnako (aj malá odchýlka v názve spôsobí to, že konkrétne hodnoty sa nepripoja k danej krajine). Ak nová tabuľka obsahuje veľký počet stĺpcov a chceme pracovať len s jedným alebo niekoľkými, je možné v ponuke *Spojené polia* zaškrtnúť len tie, ktoré chceme do atribútovej tabuľky pripojiť. Následne môžete zaškrtnúť ponuku *Vlastná predpona názvu poľa*. Tu sa automaticky načíta názov novej tabuľky a k nemu sa priradí názov každého stĺpca novej tabuľky. Túto predponu môžete odstrániť (obr. 50). Pripojenie potvrďte kliknutím na *OK* a následne aj vo *Vlastnostiach vrstvy* kliknite na *OK*, resp. *Použiť*.

Údaje o vyčíslených finančných prostriedkoch môžeme zobraziť na mape napríklad

pomocou odstupňovanej farby polygónov s pridaním menoviek a vodiacich čiar. Aktivujte vrstvu krajín a na paneli *Štylizovanie vrstvy* zmeňte *Jednoduchý symbol* na *Odstupňovaný*. Ako *Hodnotu* zvoľte Finančná pomoc v mil. dolárov. Kliknite na tlačidlo *Klasifikovať. Režim* zmeňte na *Natural Breaks*. V menovkách zobrazíme slovenské názvy krajín. Na paneli *Štylizovanie vrstvy* otvorte kartu *Popisy* a vyberte *Jednotlivé popisy*. V poli *Hodnota* zvoľte Krajina. Prejdite na možnosť ^{#be} *Popisy* a zaškrtnite políčko *Vykresliť popisy*. V ponuke *Štýl* zmeňte *Jednoduché čiary* na *Curved* (zaoblené) (obr. 51). Ako podkladovú vrstvu môžete použiť duplikovanú vrstvu krajín so sivou výplňou a bielymi čiarami.

Q	Nastavení	Hodnota		
Q Informace Informace Symbologie Symbologie Popisky Masky Inagramy Inagramy Pole Formulaf atriburů Pipojení Pomocné úložittě Akce Zobrazit	Nastavení 🔺	Hodnota Připojt vrstvu Připojt vrstvu Připojt pole Clové pole V Mědát spojení do mez V Mědát spojení do mez V Mědát spojení do mez V připojt nick spojení Dynamický formulář Edipostalné spoje Spojená pole Spojená pole Spojená pole Knajína	pojení libe Country alte Country alte ADMBI spemiliš pro připojené pole ní na vrstvu v mil.dolárov	× • •
🞸 Vykreslování 🦫 Časový 🔆 Proměnné 🍠 Metadata		✓ ✓ Vlastní předpona <u>n</u>	iśzvu pole	
Závislosti	÷ = /		OK Zrušit	Năpovêda

Obr. 50 Vytvorenie spojenia tabuliek



Obr. 51 Zobrazenie menoviek

Súradnicový referenčný systém projektu zvoľte **Robinson World** (ESRI:54030). Uložte projekt ako Krajiny ohrozené hladomorom. Výsledná mapa je zobrazená na obr. 52



Obr. 52 Krajiny najviac ohrozené hladomorom

5.3. Vytvorenie nového atribútového stĺpca použitím pripojených hodnôt

V tomto projekte vytvoríme mapu čistej migrácie obyvateľstva. Úlohou bude:

- stiahnuť údaje o čistej migrácii (migračné saldo) krajín sveta a načítať ich do QGIS,
- 2. pripojiť údaje o migračnom salde k atribútovej tabuľke vrstvy krajín sveta,
- vytvoriť v atribútovej tabuľke stĺpec, ktorý bude obsahovať textové hodnoty migračného salda,
- 4. zobraziť porovnanie krajín sveta na základe migračného salda.

Budete pracovať s vrstvou krajín: **ne_110m_admin_0_countries**. Súradnicový referenčný systém projektu zvoľte **Robinson World** (**ESRI:54030**). Údaje o čistej migrácii obyvateľstva získate z webovej stránky Svetovej banky pomocou nasledovného odkazu:

<u>https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM</u>. (prípadne prejdite na stránku <u>https://data.worldbank.org</u>, do vyhľadávacieho okna napíšte **Net migration** a vyberte tento indikátor zo zobrazenej ponuky). Čistá migrácia (migračné saldo) predstavuje rozdiel medzi počtom prisťahovaných a vysťahovaných osôb. Napravo od zobrazeného grafu sa nachádza možnosť stiahnuť dané údaje (*Download*). Kliknite na *EXCEL*, aby ste stiahli údaje vo forme excelovskej tabuľky. Súbor nazvite **Migracia**.

Načítajte tabuľku do QGIS (kliknite v hornej časti QGIS na menu *Vrstva*, prejdite na *Pridať vrstvu* a z ponuky vyberte **Add spreadsheet layer**). Pri načítavaní tabuľky do QGIS napíšte 4 do ponuky *Number of lines to ignore* (počet riadkov, ktoré ignorovať). Všimnite si v náhľade tabuľky, že teraz sú v hlavičkách stĺpcov uvedené **Country name**, **Country code**, atď. Zvoľte typ hodnôt *Integer* (celé číslo) pri stĺpci, ktorý obsahuje najaktuálnejšie údaje

(v čase vydania skrípt to bol 2017). Následne potvrďte tlačidlom OK.

Vytvorte spojenie s atribútovou tabuľkou vrstvy krajín sveta na základe postupu uvedeného v predchádzajúcej kapitole. Keď budete robiť pripojenie v ponuke *Pripojiť pole* zvoľte **Country Code** a v ponuke *Cieľové pole* **ADM0_A3**. Obidve tieto polia obsahujú trojmiestne kódy jednotlivých krajín sveta. V tomto prípade je to vhodnejšia možnosť ako celé názvy krajín vzhľadom k tomu, že niektoré krajiny sú zapísané v novej a atribútovej tabuľke odlišne. Zaškrtnite ponuku *Spojené polia* a vyberte len *2017*. Zaškrtnite ponuku *Vlastná predpona názvu poľa* a ponechajte len Migrácia_. Potvrďte tlačidlom *OK* a následne znova *OK* vo *Vlastnostiach vrstvy*.

Otvorte atribútovú tabuľku vrstvy krajín, do ktorej ste pridali údaje o čistej migrácii. Aktivujte tlačidlo *Prepnúť režim* editácie (ak tlačidlo nie je aktívne, musíte vrstvu exportovať, tzn. uložiť, aby bola editovateľná). Kliknite na tlačidlo *Nové pole* a pridajte nové pole s názvom Migrácia. V ponuke *Typ* vyberte *Text (string)*. Potvrď te tlačidlom *OK* a následne kliknite na *Uložiť úpravy*. Kliknutím na hlavičku stĺpca čistej migrácie, tzn. Migrácia_2017 zoraď te jeho hodnoty vzostupne. Vyberte všetky riadky, kde sa nenachádzajú žiadne hodnoty (*NULL*). V hornej časti tabuľky sa pod *Panelom nástrojov* (ikony) nachádza *Panel editácie*. Z rozbaľovacej ponuky vyberte nové pole Migrácia (ak ho v ponuke nenájdete zavrite a opäť otvorte atribútovú tabuľku), do ktorého budeme vpisovať textové hodnoty. Do okna napravo napíšte do jednoduchých úvodzoviek *'bez údajov'* v pravom hornom rohu kliknite na tlačidlo *Aktualizovať vybrané*. Do jednotlivých vybraných riadkov sa daný údaj zapíše (obr. 53).

Q	krajiny_migrácia	— prvků celkem: 1	77, Filtrováno: 177,	Vybráno: 11								- 🗆	×
1	1 B C 5	e = 0 0 = e		* P 15 15 1									
abc	Migrécia 👻	= E abc bez úda	101-								 Aktualizovat vše 	Aktualizovat v	vybrané
	NAMEJA	NAME_KO	NAME_NL	NAME_PL	NAME_PT	NAME_RU	NAME_SV	NAME_TR	NAME_VI	NAME_ZH	Migracia_2017 +	Migrácia	-
1	きサハラ	서사하라	Westelijke Sahara	Sahara Zachod	Saara Ocidental	Западная Саха	Västsahara	Bati Sahra	Tây Sahara	西離哈拉	NULL	bez údajov	
2	オークランド諸島	포콜랜드 제도	Falklandeilanden	Falklandy	llhas Malvinas	Фолклендские	Falklandsöarna	Falkland Adaları	Quần đảo Falkia	福克兰群岛	NULL	bez údajov	
3	ランス領南方・	프랑스령 남방	Franse Zuidelijk	Francuskie Teryt	Terras Austrais	Французские	Franska sydterri	Fransız Güney v	Vùng đất phía	法属南部领地	NULL	bez údajov	
4	NL-ステナ	팔레스타인	Palestina	Palestyna	Palestina	Палестина	Palestina	Filistin	Palestine	巴勒斯坦	NULL	bez údajov	
5	中華民国	중화민국	Taiwan	Republika Chińs	Taiwan	Китайская Рес	Taiwan	Çin Cumhuriyeti	Dài Loan	中華民國	NULL	bez údajov	
6	有極大陸	남극	Antarctica	Antarktyda	Antärtida	Антарктида	Antarktis	Antarktika	Châu Nam Cực	南极洲	NULL	bez údajov	
7	はキプロス・トルコ	북키프로스	Noord-Cyprus	Cypr Północny	República Turca	Турецкая Респ	Nordcypern	Kuzey Kıbrıs Tür	Bắc Síp	北赛普勒斯士耳		bez údajov	
8	マリランド	소알릴란드	Somaliland	Somaliland	Somalilândia	Сомалиленд	Somaliland	Somaliland	Somaliland	帝马里兰		bez údajov	
9	12ボ共和国	코소보	Kasava			Республика Ко		Kosova	Kasava	料用沃	NULL	bez údajov	
10	有スーダン	남수단	Zuid-Soedan	Sudan Południo	Sudão do Sul	Южный Судан	Sydsudan	Güney Sudan	Nam Sudan	南苏丹	NULL	bez údajov	
11	リーンランド	그린란드	Groenland	Grenlandia	Gronelândia	Гренландия	Grönland	Grönland	Greenland	格牌兰	NULL	bez údajov	

Obr. 53 Vpisovanie hodnôt do vybraných prvkov

Teraz označte všetky riadky, ktoré obsahujú záporné hodnoty čistej migrácie. Prepíšte hodnotu *'bez údajov'* na *'záporná'* a znovu kliknite na *Aktualizovať vybrané*. Zopakujte postup pre pozitívne hodnoty, ku ktorým napíšte *'kladná'*. V prípade jednej krajiny (Brunej) bola čistá migrácia *'nulová'*. Uložte zmeny a vypnite režim editácie. Zavrite atribútovú tabuľku.

Na paneli *Štylizovanie vrstvy* otvorte kartu *Symbológia* a vyberte *Kategorizovaný*. V ponuke *Hodnota* vyberte *Migrácia* a kliknite na *Klasifikovať*. Odstráňte poslednú triedu (všetky ostatné hodnoty). K jednotlivým triedam môžete priradiť farby, ktoré sú znázornené na obr. 54 (bez obrysovej čiary). Uložte projekt ako **Migračné saldo**.



Obr. 54 Migračné saldo (čistá migrácia)

5.4. Pripojenie údajov s oddelenými hodnotami

Údaje s oddelenými hodnotami sú tabuľkové údaje uložené v textovom súbore. V takomto súbore sú stĺpce oddelené špecifickým oddeľovacím znakom. Pre oddelenie hodnôt môžeme použiť akýkoľvek znak, ale najčastejšie sa stretávame s hodnotami oddelenými čiarkou (Comma Separated Values: CSV) alebo tabulátorom (TSV).

V nasledujúcom projekte si ukážeme ako importovať do QGIS súbor CSV obsahujúci údaje o strednej dĺžke života pri narodení v krajinách sveta. Stredná dĺžka života pri narodení udáva počet rokov, ktoré v priemere ešte prežije práve narodená osoba za predpokladu, že sa úmrtnostné pomery nezmenia (t. j. ak sa nezmenia súčasné sociálne, ekonomické a zdravotné podmienky). Úlohou bude:

- 1. stiahnuť údaje o strednej dĺžke života krajín sveta a načítať ich do QGIS,
- 2. pripojiť údaje o strednej dĺžke života k atribútovej tabuľke vrstvy krajín sveta,
- 3. zobraziť porovnanie krajín sveta na základe strednej dĺžky života.

Budete pracovať s vrstvou krajín sveta (**ne_110m_admin_0_countries**) a s údajmi o strednej dĺžke života poskytovanými Svetovou bankou, ktoré stiahnete z nasledujúceho odkazu: <u>https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN</u> (*Life expectancy at birth, total*

(years)). Namiesto formátu *Excel* kliknite na možnosť *CSV*. Súbor uložte pod názvom **Str_dlz_ziv**. Následne súbor extrahujte do priečinku s rovnakým názvom (po extrakcii budú v priečinku tri súbory).

Pomocou Správcu otvorených údajov alebo cez menu Vrstva – Pridať vrstvu, kliknite na Pridať textový súbor s oddeľovačmi. Pomocou tlačidla Prechádzať nájdite priečinok Str_dlz_ziv a otvorte prvý z troch súborov. Do názvu vrstvy napíšte Stredná dĺžka života. Vo Formáte súboru bude automaticky zaškrtnuté políčko CSV (hodnoty oddelené čiarkou). Ak by súbor obsahoval iný typ oddeľovača stĺpcov, tento je možné zvoliť v ponuke Vlastné oddeľovače. Rozbaľte ponuku Možnosti záznamu a polí a v Počte riadkov nadpisov k vypusteniu napíšte 3. V časti Ukážkové dáta (zobrazuje hlavičku a prvých 20 riadkov tabuľky) skontrolujte, či sú údaje správne rozdelené do stĺpcov. Zároveň sa pozrite, ktorý rok obsahuje najaktuálnejšie údaje (v čase vydania skrípt 2019). Pole s týmto rokom budeme následne pripájať k atribútovej tabuľke krajín. V ponuke Definícia geometrie zaškrtnite políčko Žiadna geometria (iba atribútová tabuľka). Kliknite na tlačidlo Pridať a nová tabuľka sa pridá do zoznamu na Paneli vrstiev (obr. 55). Zavrite kontextové okno Správca zdrojov dát.

D-1-1/A-1	A Miner	ouboni (C)(CIE) Etr. dia abiliati e		2 ap cou v2 3358300 cou				10	11
Vektor	Název v	rstvy Stredná dĺžka života	bin.ceot.bi_b	52_EN_CSV_V2_5550200.CSV	Kódování	UTF-8		-	10
	₩ Fe	ormát souboru							
Sit' (mesh)		CSV (hodnoty oddělené čárkou)							
Bodový oblak	0	Oddělovač regulárního výrazu							
. Text s oddělovačí	0	Vlastní oddělovače							
GeoPackage	v M	ožnosti záznamu a poli							
GPS	Pod	let řádků nadpisů k vypuštění	3	🖾 🗘 🗌 Desetir	nný addělov	vač je čárka			
Control ite	~	První záznam obsahuje názvy po	lí -	Ofizno	Ofiznout pole				
	V	Detekovat typy poli		Zrušt	prázdná po	le			
PostgreSQL	► D	efinice geometrie							
MSSQL	► R	astavení vrstvy ková data							
Oracle	UKaz	NUVA UALA							
Virtuální vrstva		Country Name	Country Code	Indicator Name	al (Indicator Code	1960	66.074	1
CADILANA	1	Aruba Africa Fastern and Southern	ADVV	Life expectancy at birth, tot	al (years)	SP DVN LE00 IN	42 7160525263364	43 166	
	3	Afghanistan	AFG	Life expectancy at birth, tot	al (vears)	SP.DYN.LE00.IN	32.446	32,962	
WMS/WMTS	4	Africa Western and Central	AFW	Life expectancy at birth, tot	al (years)	SP.DYN.LE00.IN	37.2053802888777	37.632	
WES / OGC API - noviny	5	Angola	AGO	Life expectancy at birth, tot	al (years)	SP.DYN.LEOO.IN	37.524	37.811	
wee	6	Albania	ALB	Life expectancy at birth, tot	al (years)	SP.DYN.LE00.IN	62.283	63.301	1
1103									
	1								
Vektorová dlaždice									

Obr. 55 Pridanie súboru s údajmi oddelenými čiarkou

Otvorte vlastnosti vrstvy krajín, prejdite na kartu •• *Pripojenie* a pripojte tabuľku Stredná dĺžka života (opäť zvoľte *Country Code* ako pole na pripojenie a *ADM0_A3* ako cieľové pole). Zaškrtnite políčko *Spojené polia* a vyberte *2019*. Potvrďte tlačidlom *OK*. Prejdite na kartu *Symbológia*, vyberte *Odstupňovaný* typ vykresľovania a ako *Hodnotu* zvoľte Stredná dĺžka života_2019 a klasifikujte vybrané údaje. Názov vrstvy, jednotlivé farby symbolov a hodnoty tried upravte tak ako je zobrazené na obr. 56. Nezabudnite odškrtnúť políčko *Prepojiť*

hranice tried.



Obr. 56 Legenda vrstvy Stredná dĺžka života

Na to, aby sme nemuseli do atribútovej tabuľky dopĺňať hodnoty ku krajinám, pre ktoré nie sú dostupné údaje, ale chceme aby sa zobrazili v legende, použijeme vrstvu krajín, ktorá bude vykreslená jednoduchým symbolom so sivou farbou výplne a bielou čiarou. Zapnite ju a umiestnite pod vrstvu Stredná dĺžka života (obr. 57). Uložte projekt ako **Stredná dĺžka života**.



Obr. 57 Stredná dĺžka života





5.5. Pripojenie údajov s oddelenými hodnotami obsahujúcimi súradnice

Údaje, ktoré obsahujú koordináty je možné zobraziť na mape bez toho, aby sme museli vykonávať spájanie tabuliek. V tomto projekte vytvoríte mapu zobrazujúcu výskyt zemetrasení vo svete. Úlohou bude:

- 1. zobraziť podkladovú mapu krajín sveta,
- 2. stiahnuť údaje o výskyte zemetrasení vo svete a načítať ich do QGIS,
- zobraziť údaje o výskyte zemetrasení pomocou odstupňovaného symbolu alebo ako teplotnú mapu.

Ako podkladovú mapu použite vrstvu krajín (ne_110m_admin_0_countries) s tou istou sivou farbou výplne aj čiary. Súradnicový referenčný systém projektu zvoľte Robinson World (ESRI:54030). Údaje o výskyte zemetrasení vo svete získate na stránke United States Geological Survey (Geologická služba Spojených štátov) z nasledovného odkazu: https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/. Stiahnite len zemetrasenia s magnitúdou minimálne 5 (stredné otrasy) za celý rok 2020 (tzn. v ponuke *Start (UTC)* vyberte 2020-01-01 00:00:00 a v ponuke *End (UTC)* 2020-12-31 00:00:00). Rozbaľte ponuku *Outpup Options* (možnosti výstupu) a zvoľte *CSV* (obr. 58). V dolnej časti stránky kliknite na tlačidlo *Search* a uložte súbor do priečinku GIS pod názvom zemetrasenia2020_5.

Basic Options		
Magnitude	Date & Time	Geographic Region
0 2.5+	O Past 7 Days	World
0 4.5+	O Past 30 Days	O Conterminous U.S
Custom	Custom	◯ Custom
Minimum	Start (UTC)	Worldwide
5	2020-01-01 00:00:00	
Maximum	End (UTC)	
	2020-12-31 23:59:59	
+ Advanced Options		
Format		
O Map & List		

Obr. 58 Výber údajov o zemetraseniach

Stiahnutý súbor údajov pridajte do QGIS ako textový súbor s oddeľovačmi. V *Možnosti záznamu a polí* zvoľte 0 riadkov k vypusteniu. V *Definícii geometrie* zaškrtnite *Súradnice bodu*. V ponuke *X pole* by sa automaticky malo načítať **longitude** (zemepisná dĺžka) a v *Y pole* **latitude** (zemepisná šírka). V opačnom prípade tieto hodnoty vyberte manuálne. V ponuke *SRS geometrie* vyberte EPSG:4326 – WGS 84 a kliknite na tlačidlo *Pridať* (obr. 59) a zavrite

kontextové okno.

🔇 Správce zdrojů dat Oddě	lený text											2
🚞 Prohlížeč	Název souboru C:\Users\SPU\OneDrive	- SPU v Niti	re\GIS\zeme	trasenia	2020_5.	CSV					•	
V Vektor	Název vrstvy zemetrasenia2020_5 Kódování UTF-8								Ŧ			
Rastr	Viasari oudelovace											ŀ
Síť (mesh)	Možnosti záznamu a polí											
Oddělený text	Počet řádků nadpisů k vypuštění		*	De	setinný	oddělovač je	čárka					
	✔ První záznam obsahuje názvy p	olí		Oř	íznout p	ole						
GeoPackage	✓ Detekovat typy polí			Zr	ušit prá:	zdná pole						
尾 SpatiaLite	= Dofinico goomotrio											
RostgreSQL	• Definice geometrie											
MSSOI	 Souřadnice bodu 		X pole	ongitude		▼ Z	field				•	
+	 Well known text (WKT) 		Y pole	atitude		▼ M	field				•	
📮 Oracle	 Žádná geometrie (pouze atribu 	tová tabulka)	DMS s	ouřadni	ce						
DB2 DB2	SRS geometrie		Project (CRS: EPS	G:4326	- WGS 84				•	٠	
Virtuální vrstva	Nastavení vrstvy											
💭 wms/wmts	Ukázková data											
🖨 wcs	time	latitude	lonaitude	depth	maq	magType	nst	gap	dmin	rms		
↔ ·····	1 2020-12-31T19:50:17.399Z	-0.8052	146.8411	10	5.2	mww	3	4	1.337	1.09	1	
V WFS	2 2020-12-31T10:18:54.508Z	-8.7445	122.2829	130.13	5.1	mww	3	3 (0.117	1.26	-	
RicGIS Map Server										•		
ArcGIS Feature Server												
🔆 GeoNode							Zavřít		<u>P</u> řidat		Vápově	ida

Obr. 59 Pridanie údajov o zemetraseniach do QGIS

Na mapovom plátne sa automaticky zobrazia body udávajúce výskyt zemetrasení vo svete. Následne môžeme túto vrstvu zobraziť pomocou odstupňovaných symbolov (podľa poľa *mag*, ktoré predstavuje hodnoty magnitúdy) alebo ako teplotnú mapu (obr. 60). Uložte projekt pod názvom **Zemetrasenia**.



Obr. 60 Výskyt zemetrasení s magnitúdou nad 5 v roku 2020

5.6. Tvorba mapy obsahujúcej grafy

V tomto projekte vytvoríte mapu štátov USA, ktorá bude zobrazovať koláčové grafy pozostávajúce s údajov o vekových skupinách obyvateľstva. Zároveň bude veľkosť grafov odstupňovaná podľa počtu obyvateľov. Úlohou bude:

- 1. zobraziť podkladovú mapu štátov USA,
- stiahnuť údaje o percentuálnom počte jednotlivých vekových skupín a počte obyvateľov v štátoch USA a načítať ich do QGIS,
- zobraziť údaje o percentuálnom počte jednotlivých vekových skupín a počte obyvateľov v štátoch USA pomocou grafov (diagramov).

Budete pracovať s vrstvou **ne_110m_admin_1_states_provinces**, ktorá obsahuje administratívne hranice štátov USA. K tejto vrstve pripojíme údaje o percentuálnom počte jednotlivých vekových skupín a počte obyvateľov v štátoch USA. Údaje o vekových skupinách stiahnete z nasledujúceho odkazu:

https://www.kff.org/other/state-indicator/distribution-by-age/.

Údaje o počte obyvateľov stiahnete tu:

https://www.kff.org/other/state-indicator/total-residents/.

Obidva súbory stiahnite vo formáte CSV. Stiahnuté súbory pomenujte **Vekove_zlozenie_USA** a **Pocet_obyvatelov_USA**. Súbory načítajte do QGIS ako textové súbory s oddeľovačmi. Rozbaľte ponuku *Možnosti záznamu a polí* a v *Počte riadkov nadpisov k vypusteniu* napíšte 2 (aby sa do hlavičiek stĺpcov dostali názvy **Location** a **Total Residents**). Nezabudnite, že v ponuke *Definícia geometrie* musíte zaškrtnúť *Žiadna geometria* (vzhľadom k tomu, že táto tabuľka neobsahuje súradnice). Kliknite na tlačidlo *Pridať*.

Po načítaní pripojte tabuľku vekového zloženia a následne aj počtu obyvateľov k atribútovej tabuľke vrstvy štátov USA. Pripojenie uskutočnite v obidvoch prípadoch na základe polí **Location** a **name**. Zaškrtnite možnosť *Vlastná predpona názvu poľa* a vymažte predvolené predpony v obidvoch pripojeniach.

Vrstvu štátov USA premenujte na **Vekové zloženie USA**. Farbu výplne polygónov dajte sivú a farbu čiary bielu. Otvorte vlastnosti vrstvy a kliknite na kartu Diagramy. Z rozbaľovacej ponuky vyberte Volačový graf a prejdite na Atribúty. V zozname Dostupné atribúty označte polia Children 0-18 až 65+ a pomocou tlačidla Pridať vybrané atribúty ich načítajte do okna Priradené atribúty. V prípade potreby môžete odstrániť nepotrebné atribúty pomocou tlačidla Odstrániť vybrané atribúty. Upravte farby a legendu jednotlivých atribútov podľa obr. 61.

Prejdite na *Vykresľovanie* a upravte *Priehľadnosť* na 90 %. V možnosti *Farba čiary* upravte farbu čiary koláčových grafov na bledosivú. Prejdite na kartu *Veľkosť*, zaškrtnite možnosť *Škálovaná veľkosť* a ako *Atribút* zvoľte *Total Residents*. Kliknite na tlačidlo *Nájsť*, aby sa načítala *Maximálna hodnota*. V možnosti *Veľkosť* napíšte 25. Potvrďte tlačidlom *OK*.

Súradnicový referenčný systém projektu zmeňte na USA_Contiguous_Albers_Equal_Area_Conic (ESRI: 102003). Na mapovom plátne priblížte vrstvu na Susediace štáty Spojených štátov amerických (okrem Aljašky a Havaja).

Pomocou nástroja ⁴⁴ *Move a Label, Diagram or Callout* (presuň štítok, diagram alebo vodiacu čiaru) (ako primárny kľúč zvoľte *name*) presuňte niektoré koláčové grafy, ktoré sa prekrývajú (obr. 62). Uložte projekt ako **Vekové zloženie obyvateľov USA**.

✓ Atributy✓ Vykreslování	Atributy Dostupné atributy			Přiřazené atributy		
Velikost	Attribute			Atribut	Barva	Legenda
🐏 Umístění	"min_label"			"Children 0-18"		0-18
Možnosti	"max label"			"Adults 19-25"		19-25
🗄 Legenda	"min_zoom"			"Adults 26-34"		26-34
	"wikidataid"			"Adults 35-54"		35-54
	"name_ar"			"Adults 55-64"		55-64
	"name_bn"			"65+"		65+
	"name_de"					
	"name_en"					
	"name_es"					
	"name_fr"					
	"name_el"					
	"name_hi"					
	"name_hu"					
	"name_id"					
	"name_it"		3			
	"name_ja"		(A)			
	"name_ko"		-11-			
	"name_nl"					
	"name_pl"					
	"name_pt"					
	"name_ru"					
	name_sv					
	name_u					
	name_vi					
	name_zn					
	"Children 0, 19"	_				
	"Adults 19-25"					
	"Adults 26-34"					
	"Adults 25-54"					
	riduito 55 51					

Obr. 61 Výber a úprava atribútov koláčového grafu



Obr. 62 Vekové zloženie obyvateľov USA


6. Jednoduchá priestorová analýza

V tomto projekte budete zisťovať percentuálny podiel územia lesov nachádzajúcich sa vo vzdialenosti 10 km od mesta Nitra na celkovej ploche lesov v Nitrianskom kraji. Úlohou bude:

- 1. stiahnuť vektorové vrstvy z dvoch rôznych zdrojov a načítať ich do QGIS,
- 2. štylizovať a filtrovať vektorové vrstvy krajov, obcí a využitia územia na zobrazenie Nitrianskeho kraja, obce (mesta) Nitra a lesov SR,
- 3. použiť nástroj Orezať na zobrazenie lesov Nitrianskeho kraja,
- 4. použiť nástroj Obalová zóna na vytvorenie zóny 10 km okolo mesta Nitra,
- 5. použiť nástroj *Rozpustiť* na zjednotenie všetkých polygónov vrstvy lesov Nitrianskeho kraja do jedného viacnásobného polygónu,
- 6. vypočítať plochu lesov Nitrianskeho kraja,
- použiť nástroj *Pretnutie* na vytvorenie prieniku medzi obalovou zónou a lesmi Nitrianskeho kraja,
- 8. vypočítať plochu lesov prieniku (10 km okolo mesta Nitra),
- vypočítať percentuálny podiel plochy lesov vo vzdialenosti 10 km okolo mesta Nitra z celkovej plochy lesov Nitrianskeho kraja.

Vektorové vrstvy administratívnych hraníc SR potrebné v tomto projekte stiahnete na stránke geoportálu z nasledovného odkazu: <u>https://www.geoportal.sk/sk/zbgis_smd/na-stiahnutie/</u>. V ponuke Základná úroveň/ZBGIS – Administratívne hranice kliknite na Esri SHP (prípadne GPKG) (obr. 63). Ďalšie vektorové vrstvy, s ktorými budeme pracovať získate na stránke www.geofabrik.de z nasledovného odkazu: <u>http://download.geofabrik.de/europe.html</u>. V časti Sub Regions (podoblasti) prejdite na riadok Slovakia a kliknite na [.shp.zip] (obr. 64).

Na stiahnutie

Územné a správne usporiadanie	Formát				
Základná úroveň/ ZBGIS - Administratívne hranice	<u>GPKG</u>	Esri GDB	Esri SHP	<u>CSV</u>	
Prvá úroveň generalizácie	<u>GPKG</u>	Esri GDB	Esri SHP		
Druhá úroveň generalizácie	<u>GPKG</u>	Esri GDB	Esri SHP		
Tretia úroveň generalizácie	<u>GPKG</u>	Esri GDB	Esri SHP		

Obr. 63 Stiahnutie administratívnych hraníc SR z geoportálu

Montenegro	[.osm.pbf]	(24.7 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Netherlands	[.osm.pbf]	(1.1 GB)	×	[.osm.bz2]
Norway	[.osm.pbf]	(1018 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Poland	[.osm.pbf]	(1.4 GB)	×	[.osm.bz2]
Portugal	[.osm.pbf]	(246 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Romania	[.osm.pbf]	(221 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Russian Federation	[.osm.pbf]	(3.0 GB)	×	[.osm.bz2]
Serbla	[.osm.pbf]	(122 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Slovakia	[.osm.pbf]	(221 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Slovenia	[.osm.pbf]	(248 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Spain	[.osm.pbf]	(962 MB)	×	[.osm.bz2]
Sweden	[.osm.pbf]	(564 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Switzerland	[.osm.pbf]	(363 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Turkey	[.osm.pbf]	(370 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Ukraine (with Crimea)	[.osm.pbf]	(640 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]

Obr. 64 Stiahnutie vektorových vrstiev pre Slovensko z Geofabrik

Stiahnuté súbory extrahujte. Súbor stiahnutý zo stránky geoportálu s názvom **ah_shp_0** (administratívne hranice) obsahuje päť vektorových polygónových vrstiev predstavujúcich celé územie SR, kraje, okresy, obce a katastrálne územia SR. Súbor, ktorý ste stiahli zo stránky Geofabrik s názvom **slovakia-latest-free.shp** pozostáva z 18 vektorových polygónových a bodových vrstiev vytvorených na základe geografických údajov poskytovaných projektom OpenStreetMap. Nachádzajú sa tu napr. vrstvy pozostávajúce z budov, využitia územia, ciest, železníc, vodných tokov a vodných plôch.

Budete pracovať s nasledovnými vrstvami:

- kraj_0.shp (zo súboru ah_shp_0)
- obec 0.shp (zo súboru ah shp 0)
- gis osm landuse a free 1 (zo súboru slovakia-latest-free.shp).

Otvorte nový projekt QGIS a načítajte vrstvu **kraj_0.shp**. Zobrazí sa kontextové okno *Vyberte transformáciu pre kraj_0*. Z ponuky vyberte posledný riadok a potvrďte tlačidlom *OK* (obr. 65). Pridajte ostatné dve vrstvy.

n			×
Pro prevoa souradnic mezi temito avema souradnico operací. Vyberte prosím příslušnou operaci převodu s ohlec dat a jakákoli další omezení, která mohou změnit "vhodné pi	lem na požadov ro účel" pro kon	anou oblast použití, pův krétní transformační ope	od vašich race.
drojový SRS EPSG:5514 - S-JTSK / Krovak East North Ilový SRS EPSG:4326 - WGS 84			
Transformace	Přesnost (metrů)	Oblast použití	
Inverse of Krovak East North (Greenwich) + S-JTSK to WGS 84 (3)	6	Czechia; Slovakia.	
Inverse of Krovak East North (Greenwich) + S-JTSK to WGS 84 (5)	1	Czechia; Slovakia., Czechia.	
Inverse of Krovak East North (Greenwich) + S-JTSK to WGS 84 (1)	1	Czechia; Slovakia., Czechia.	
Inverse of Krovak East North (Greenwich) + S-ITSK to WGS 84 (4)	1	Czechia: Slovakia, Slovakia	
nverse of Krovak East North (Greenwich) + S-JISK to WGS 84 (4) • Rozsah: GIS. Remarks: Greenwich-based alternative to projection code 5218. • Rozsah: (nul/copy) Approximation for medium and low accuracy application plate-fixed static and earth-fixed dynamic CRSS, ignoring static/dynamic CRS Remarks: Parameter values from 5-JTSK to ETRS89 (4) (code 4827). Assuu considered the same to within the accuracy of the transformation.	s assuming equality b differences. tes ETRS89 and WGS	etween 84 can be	
nverse of Krovak East North (Greenwich) + S-JTSK to WGS 84 (4) • Rozrash: GIS: Remarks: Greenwich-based alternative to projection code 5218. • Rozsah: (null/copy) Approximation for medium and low accuracy application plate-fred static and earth-fred dynamic CRSS, jonoring stat/dynamic CRS Remarks: Parameter values from 5-JTSK to ETRS98 (4) (code 4827). Assun considered the same to within the accuracy of the transformation. biast pot/žit: Czechia; Slováka., Slováka.	s assuming equality b differences. les ETRS89 and WGS	etween 84 can be	~~~~~
nverse of Krovak East North (Greenwich) + S-JTSK to WGS 84 (4) • Rozsah: GS. Remarks: Greenwich-based alternative to projection code 5218. • Rozsah: (null/cogy) Approximation for meilum and low accuracy application plate-fived static and earth-field dynamic CRSS, inpuning static/dynamic CRS Remarks: Parameter values from 5-JTSK to ETRS89 (4) (code 4027). Assun considered the same to within the accuracy of the transformation. blast pouZit: Czechia; Slovakia., Slovakia.	s assuming equality by differences. ives ETRS89 and WGS	etween 84 can be	
nverse of Krovak East North (Greenwich) + S-JTSK to W6S 84 (4) • Rozash: GIS. Remarks: Greenwich-based alternative to projection code 5218. • Rozzash: (null/copy) Approximation for medium and low accuracy application plate-fixed static and earth-fixed dynamic CKS. ginomig static/phane: CKS Remarks: Farameter values from 3-JTSK to ETRS89 (4) (code 4822). Assuu considered the same to within the accuracy of the transformation. bibast použit: Czechia; Slovakia, Slovakia. dentifikatory: INVERSE(EPSG):SS10, EPSG-K8365 proj=spiellane: +step +inv +proj=trovak +lat_0=49.5 tion_0=24 alpha=30.2881337521778 +kro0.9856 +x_0=0 +y_0=0 +ellpa=bears step +proj=cont + ellpa=Messel. +step +proj=troj=trol_met.x=485 +y xx=7.766 +zy=4.398 +zz=4.103 +z=0 +convention=position_vect proj=cont +ellpa=MGS84 +ztep +proj=pop +v_3 +ztep +proj=uni xy_out=deg	s assuming equality by differences. nes ETRS89 and WGS nes ETRS89 and WGS 1+step +project 1+step +project 1+65.5 t=r40; 1+65.5 t=r40;1+65.5 t=r40;1+65.5 t=r40; 1+65.5 t=r40;1+65.5 t=r40; 1+65.5 t=r40;1+65.5 t	etween 84 con be sh +v_3 rad	
<pre>nverse of Krovak East North (Greenwich) + S-JTSK to WGS 84 (4) * Rozash: GS. Remarks: Greenwich-based alternative to projection code 5218. * Rozash: (nul/copy) Approximation for medium and law accuracy application plate-fixed static and earth-ford dynamic CRSs Remarks: Branneter values from 5-JTSK to ETRS99 (4) (code 4027). Assum considered the same to within the accuracy of the transformation. btast použit: Czechia; Slovakia., Slovakia. dentifikatory: INVERSE[EPSG):5510, EPSG-K8368 proj=pipeline +step +inv +proj=krovak +lat_D=49.5, +lon_D=24 atpha=30.283.397527778 ++co_3599 ++c_D=40 ++clips=bcsae step +proj=catt ++lips=Mc384 +step +proj=klinert ++d55 4V proj=tract ++lips=Mc384 +step +proj=klinert ++d55 4V proj=tract ++lips=Mc384 +step +proj=pop +v3 +step +proj=uni y_out=drag Show superseded transforms </pre>	s assuming equality bi differences. es ETRS89 and WGS 1 +attep +projmpu 169.5 +z=403.8 2 +attep +zrojmpu cconvert +xy_in= fallback transforms if	etween 84 can be sh. +y_3 urad	stavit jako výci

Obr. 65Výber transformácie súradnicového referenčného systému

Najprv zobrazíme územie Nitrianskeho kraja. Otvorte *Tvorbu dopytov* vrstvy **kraj_0.shp** (pravý klik na vrstvu a ľavý klik na *Filter*) a použite výraz "*NM2*" = '*Nitriansky*'. Následne premenujte vrstvu na **Nitriansky kraj**. Podobne prostredníctvom výrazu "*NM4*" = '*Nitra*' zobrazte na vrstve **obec_0.shp** len územie mesta Nitra. Vrstvu premenujte na **Nitra** a štylizujte ju bez výplne a s čiernou čiarou.

Vo vrstve gis_osm_landuse_a_free_1 zadajte v *Tvorbe dopytov* výraz: "fclass" = 'forest' na zobrazenie len tých polygónov, ktoré predstavujú lesné územia. Vrstvu premenujte na lesy.

V ďalšom kroku vytvoríme vrstvu zobrazujúcu lesy nachádzajúce sa na území Nitrianskeho kraja. V menu *Vektor* prejdite na *Nástroje geoprocesingu* a vyberte nástroj *Orezať*. Tento nástroj (algoritmus) umožňuje orezať vektorovú vrstvu (bodovú, líniovú aj polygónovú) na základe prvkov ďalšej polygónovej vrstvy (prekryvná vrstva). Do výslednej vrstvy sa pridajú iba časti prvkov zo vstupnej (orezávanej) vrstvy, ktoré spadajú do polygónov prekryvnej vrstvy. V ponuke *Vstupná vrstva* vyberte **lesy** a v ponuke *Prekryvná vrstva* vyberte **Nitriansky kraj** (obr. 66). V ponuke *Orezané* môžete zvoliť priečinok kam vrstvu uložíte. Ak necháte túto možnosť prázdnu, kliknutím na tlačidlo *Spustiť* sa vytvorí nová dočasná vrstva s názvom **Orezané** (túto vrstvu môžete uložiť aj neskôr). Zavrite kontextové okno nástroja *Orezať*. Vrstvu premenujte na **lesy Nitrianskeho kraja** a pre vykreslenie použite v ponuke symbolov na paneli Štylizovania vrstvy symbol topo forest (ak sa nezobrazuje, vyberte Všetky symboly alebo Topology namiesto Obľúbené) (obr. 67).

🔇 Oříznout		×
Parametry Záznam Vstupní vrstva Iesy [EPSG:4326] Pouze vybrané prvky Překryvná vrstva Mitriansky kraj [EPSG:5514] Pouze vybrané prvky Oříznuto [Vytvořit dočasnou vrstvu] v Otevřit výstupní soubor po doběhnutí algorttmu	Oříznout This algorithm clips a vector layer using the features of an additional polygon layer. Only th parts of the features in the Input layer that fall within the polygons of the Overlay layer will added to the resulting layer. The attributes of the features are not modified, although properties such as area or length the features will be modified by the clipping operation. If such properties are stored as attributes, those attributes will have to be manually updated.	ne I be
	104 Cham	
Spustit jako dávkový proces	Spustit Zavřít Nápově	da

Obr. 66 Použitie nástroja Orezať



Obr. 67 Zobrazenie lesov Nitrianskeho kraja

Na to, aby sme vytvorili vrstvu predstavujúcu územie, ktoré sa rozprestiera do vzdialenosti 10 km okolo mesta Nitra použijeme ďalší *Nástroj geoprocesingu* **P** *Obalová zóna*. V ponuke *Vstupná vrstva* vyberte **Nitra**, pri *Vzdialenosti* zmeňte *metre* na *kilometre*. V ponuke *Segmenty* (počet segmentov línií použitých na vykreslenie kruhového objektu) napíšte 99, čo predstavuje presnejší výsledok (viac sa približujúci kruhu). Pri väčšom počte obalových zón by

však ich výpočty trvali dlhšiu dobu. Ostatné možnosti ponechajte bez zmien. Opäť môžete vybrať priečinok, do ktorého vrstvu uložíte alebo ju ponechať ako dočasnú vrstvu (obr. 68). Kliknite na *Spustiť* a následne zavrite kontextové okno. Vytvorenú vrstvu obalovej zóny môžete štylizovať bez výplne a s červenou čiarou (obr. 69).

Parametry Záznam	Obalová zóna	
/stupní vrstva	Tento algoritmus vypočte obalovou zónu pro všechny prvky vstupní vrstvy, s použitím pev zadané nebo dynamické vzdálenosti.	ně
Pouze vybrané prvky	Parametr segmentů řídí počet liniových segmentů použitých k aproximaci při tvorbě zaoblených prvků.	
√zdálenost	Parametr zakončení řídí, jak se má při vytváření obalové zóny pracovat s konci linií.	
10,000000 🗘 kilometrů 🕶 🚛	Parametr stylu spojů určuje, jestli rohy obalové zóny u linie mají být kulaté, kosé, nebo zaohlené.	
Segmenty	Parametr "miter limit" platí pouze pro kocé spoje a řídí mavimální vzdálenost od odsazen	á
99 🛯 🗢 🖓	křivky při vytváření kosého spoje.	0
Styl zakončení		
Kulatý 👻		
Připojit styl		
Kulatý 👻		
Miter limit		
2,000000		
Výsledek rozpuštění		
Obalová zóna		
[Vytvořit dočasnou vrstvu]		
V Otevřít výstupní soubor po doběhnuť algoritmu		
())))))))))		

Obr. 68 Použitie nástroja Obalová zóna



Obr. 69 Obalová zóna okolo mesta Nitra

Uskutočníme zjednotenie (rozpustenie) všetkých prvkov vo vrstve lesov Nitrianskeho kraja. Budeme potrebovať prvky (polygóny) zjednotené do jedného viacnásobného polygónu na to, aby sme vypočítali plochu celého zalesneného územia (a nie všetkých jednotlivých polygónov). Otvorte *Nástroje geoprocesingu* a vyberte nástroj *Rozpustiť*. Ako *Vstupnú*

vrstvu zvoľte lesy Nitrianskeho kraja. Vyberte priečinok, do ktorého chcete vrstvu uložiť alebo vytvorte dočasnú vrstvu (obr. 70). Potvrďte tlačidlom *Spustiť* a po ukončení zavrite kontextové okno. Novú vrstvu nazvite lesy NR kraja rozpustené. Pri štylizovaní vrstiev, ktorým chcete dať rovnaký štýl ako je použitý pri inej vrstve môžete použiť kopírovanie štýlov. Kliknite pravým tlačidlom myši na vrstvu lesov Nitrianskeho kraja a prejdite na možnosť *Štýly*, následne *Kopírovať štýl* a *Všetky kategórie štýlu* (prípadne len *Symbológia*). Pravým klikom na vrstvu lesy NR kraja rozpustené prejdite na možnosť *Štýly*, následne *Vložiť štýl* a *Všetky kategórie štýlu* (resp. *Symbológia*).

🔇 Rozpustit	×
Parametry Záznam	Rozpustit
Vstupní vrstva ey Nitrianskeho kraja ▼	This algorithm takes a vector layer and combines their features into new features. One or more attributes can be specified to dissolve features belonging to the same class (having the same value for the specified attributes), alternatively all features can be dissolved in a single one. All output geometries will be converted to multi geometries. In case the input is a polygon layer, common boundaries of adjacent polygons being dissolved will get erased.
	0% Storno
Spustit jako dávkový proces	Spustit Zavřít Nápověda

Obr. 70 Použitie nástroja Rozpustiť

Z vizuálneho hľadiska sa rozpustená vrstva veľmi nelíši od pôvodnej, odstránili sa len hranice medzi susediacimi polygónmi. Atribútová tabuľka rozpustenej vrstvy však má len jeden riadok, tzn. vrstva obsahuje len jeden prvok (viacnásobný polygón).

V ďalšom kroku vypočítame plochu lesov Nitrianskeho kraja. Otvorte *Atribútovú tabuľku* vrstvy **lesy Nitrianskeho kraja rozpustené** a kliknite na ikonu \textcircled *Otvoriť kalkulátor polí (Ctrl+P)*. Vytvoríme nové pole, do ktorého vložíme plochu vypočítanú v hektároch. Do *Názvu výstupného poľa* napíšte Plocha_ha, *Typ výstupného poľa* zvoľte *Desatinné číslo (Real)*. V strednom poli dialógového okna kalkulačky rozbaľte ponuku *Geometria* a dvojklikom vyberte funkciu \$area, ktorá sa zapíše do poľa výrazu. Keďže naša projekcia používa ako mernú jednotku meter, výsledok bude v m². Z toho dôvodu vydelíme plochu hodnotou 10 000 (obr. 71). Kliknite na tlačidlo *OK* a následne na \checkmark *Prepnúť režim editácie* a uložte vykonané zmeny.

🎗 lesy_NR_kraja_rozpustene — Kalkulački	a pole		
Aktualizovat pouze 0 vybraných prvků Vytvořít nové pole	Aktualizovat existující pole		
Vytvořit virtuální pole Název výstupního pole Plocha_ha Typ výstupního pole Desetinné číslo (real) Délka výstupního pole 0 + Přesnost	▼ 3 \$		
Výraz Editor funkcí	Q Hledat	Ukaž nápovědu funkce \$area	
\$area /10000	row_number > Barva > Datum a čas > Fuzzy Matching * Geometrie affine_transform angle_at_vertex \$rea area azimuth	Returns the area of the currer The area calculated by this fu respects both the current pro- respects to the current pro- respects the set of the current pro	nt featurn nction ject's : setting: as been alculated no ated are
	boundary bounds_height bounds_width	Sarea Příklady • Splocha → 42	

Obr. 71 Výpočet plochy lesov v ha pomocou kalkulačky polí

V nasledujúcom kroku použijeme ďalší nástroj geoprocesingu Pretnutie (priesečník). Tento nástroj pracuje podobne ako nástroj orezávania, avšak zároveň spája atribúty jednotlivých vrstiev do výslednej atribútovej tabuľky. Ako vstupnú vrstvu zvoľte lesy Nitrianskeho kraja rozpustené a prekryvná vrstva bude Obalová zóna (obr. 72). Novú vrstvu nazvite lesy NR priesečník. Opäť skopírujte štýl vykresľovania z vrstvy lesy Nitrianskeho kraja. Výsledok použitia nástroja *Pretnutie* je znázornený na obr. 73.

🔇 Protnutí		×
Parametry Záznam Vstupní vrstva Lesy NR kraja rozpustené [EPSG:4: * C) Pouze vybrané prvky Přetryná vrstva © Obalová zóna [EPSG:5514] * C) Pouze vybrané prvky Input fields to keep (leave empty to keep all fields) [0 volba/y vybrána/y Overlay fields to keep (leave empty to keep all fields) [0 volba/y vybrána/y Overlay fields to keep (leave ampty to keep all fields) [0 volba/y vybrána/y	Protnutí This algorithm extracts the overlapping portions of features in the Input and Overlay layer features in the output Intersection layer are assigned the attributes of the overlapping features from both the Input and Overlay layers.	·s.
Předpona překryvných polí [volitelný] Protnutí		
[Vytvořit dočasnou vrstvu]		
•		
	0% Storr	no
Spustit jako dávkový proces	Spustit Zavřít Nápov	ĕda

Obr. 72 Použitie nástroja Pretnutie



Obr. 73 Lesy spadajúce do oblasti obalovej zóny

Teraz vypočítame plochu lesov vo vzdialenosti 10 km okolo Nitry. Otvorte kalkulačku polí v atribútovej tabuľke vrstvy **lesy NR priesečník** a vytvorte nové pole s názvom Plocha10_ha s *Typom výstupného poľa* Desatinné číslo (Real). Opäť použite výraz \$area/10000. Uložte zmeny.

V poslednom kroku vypočítame percentuálny podiel plochy lesov vo vzdialenosti 10 km okolo Nitry z celkovej plochy lesov Nitrianskeho kraja. Otvorte kalkulačku polí a vytvorte nové pole s názvom Percento. *Typ výstupného poľa* zvoľte Desatinné číslo (Real) a *Presnosť* zvoľte 1 (tzn. jedno desatinné miesto). Do poľa výrazu zapíšte nasledovný výraz: *"Plocha10_ha"/"Plocha_ha"*100*. Potvrďte tlačidlom *OK*. Pre väčšiu prehľadnosť môžete odstrániť všetky ostatné stĺpce pomocou nástroja **1** Zmazať pole. Ponecháme len stĺpce Plocha_ha, Plocha10_ha a Percento. Nezabudnite uložiť vykonané zmeny.

Podiel lesov vo vzdialenosti 10 km od mesta Nitry predstavuje 8,6 % plochy lesov Nitrianskeho kraja (obr. 74). Ak ste tak neuskutočnili skôr, uložte všetky dočasné vrstvy a následne uložte celý projekt s názvom **Lesy NR**.



Obr. 74 Atribútová tabuľka s vypočítanými atribútmi

7. Načítanie podkladových máp a pridanie WMS vrstvy

7.1.Zásuvný modul QuickMapServices

V tejto časti si ukážeme ako je možné v QGIS získať online podkladové mapy prostredníctvom zásuvného modulu QuickMapServices (rýchle mapové služby). V menu *Zásuvné moduly* otvorte *Správu a inštaláciu zásuvných modulov*. Do vyhľadávacieho okna napíšte qms, označte modul QuickMapServices a kliknite na tlačidlo *Inštalovať zásuvný modul*. Následne zavrite okno zásuvných modulov. Zásuvný modul QuickMapServices nájdete v menu *Web*. Nájdete tu viacero máp poskytovaných rôznymi zdrojmi, ale túto ponuku je možné ešte rozšíriť. Prejdite do dolnej časti ponuky a kliknite na *Settings* (nastavenia). V kontextovom okne, ktoré sa objaví otvorte záložku *More services* (viac služieb) a v spodnej časti kliknite na *Get contributed pack* (získať poskytovaný balík). Po niekoľkých sekundách sa objaví informácia o stiahnutí poslednej verzie (obr. 75). Kliknite na tlačidlo *OK* a následne *Uložiť*. Počet sprístupnených máp sa teraz rozšíril.



Obr. 75 Získanie poslednej verzie balíka QuickMapServices

7.2. Spustenie skriptu pomocou Python konzoly

Ďalší spôsob získania podkladových máp je prostredníctvom konkrétneho skriptu, ktorý je možné spustiť v QGIS pomocou Python konzoly (Python je programovací jazyk). Na *paneli nástrojov* kliknite na Apython konzola. V dolnej časti projektu QGIS sa objaví panel Python konzoly. V internetovom prehliadači otvorte nasledovný link:

https://raw.githubusercontent.com/klakar/QGIS_resources/master/collections/Geosupportsyste m/python/qgis_basemaps.py.

Pomocou Ctrl+A vyznačte celý text a skopírujte ho. Tento skript umožňuje doplniť online zdroje rôznych podkladových máp do panela *Prehliadača*. Skript vložte do spodného príkazového riadku *Python konzoly* >>>. Následne kliknite na tlačidlo *Spustiť príkaz* (obr.

76). Python konzolu môžete po ukončení vypnúť.



Obr. 76 Spustenie skriptu na získanie podkladových máp

Podkladové mapy nájdete prostredníctvom panela *Prehliadača* v ponuke **XYZ** *Tiles* (obr. 77).



Obr. 77 Náhľad na podkladové mapy v ponuke XYZ Tiles

7.3. Načítanie podkladovej rastrovej mapy pomocou WMS

Rôzne typy údajov je možné využívať v QGIS aj prostredníctvom WMS (Web maps service – webové mapové služby). Využijeme voľne dostupné WMS služby zo ZBGIS na stránke geoportálu a pridáme do QGIS digitálny model reliéfu Slovenskej republiky. Otvorte nasledovný odkaz: <u>https://www.geoportal.sk/sk/sluzby/mapove-sluzby/wms/wms-zbgis.html</u> (prípadne na stránke <u>www.geoportal.sk</u> otvorte kartu Služby). Prejdite do dolnej časti ponuky, kde sa nachádza Digitálny model reliéfu (DMR3.5). Skopírujte odkaz, ktorý sa pod ním nachádza: <u>https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_dmr3_wms/service.svc/get</u>. V QGIS_otvorte panel *Prehliadač* a pravým tlačidlom kliknite na **@** *WMS/WMTS* a vyberte možnosť *Nové pripojenie*. Zobrazí sa kontextové okno *Vytvoriť nové WMS/WMTS spojenie*. V poli *Názov* napíšte **Digitálny model reliéfu SR** a do poľa *URL* vložte skopírovaný odkaz. Ostatné časti nechajte bez zmeny (obr. 78) a potvrďte tlačidlom *OK*. Prejdite do panelu prehliadača

Tieňovaný reliéf si ukážeme v kapitole 8.2.

Vytvo	řit nové	WMS/V	VMTS spo	ojení				2
odrobnos	ti spojen	í						
Název	Digitáln	y model r	reliéfu SR					
URL	https://	zbgisws.s	skgeodesy.	sk/zbgis_	_dmr3_wms/sei	vice.sv	c/get	
Ověření								
Nas	tavení	Základ	ní					
Vybra Bez	at nebo v ověření	ytvořit no	vé nastave	ní autent	tizace			
Konfi	gurace u	kládají šif	írované po	věření do	autentizační da	tabáze	QGISu.	
HTTP								
Refer	er							
WMS/W	MTS mo	žnosti						
	×.							
DPI-R	ezim				vse			•
Ig	nore Gel	tMap/Get	Tile/GetLeg	jendGrap	hic URI reporte	d in cap	abilities	
Ig	norovat	GetFeatu	reInfo URI	hlášené v	ve schopnostech	h		
Ig	inorovat	orientaci	osy (WMS	1.3/WM	rs)			
Ig	gnorovat	rozsahy v	rstev					
In	vertovat	orientaci	osy					
н	ladká tra	nsformac	e pixmap					

Obr. 78 Vytvorenie nového WMS spojenia



Obr. 79 Ponuka WMS služby pre digitálny model reliéfu SR



8. Zvýraznenie oblasti pomocou prevrátených polygónov

V tejto kapitole použijeme vykresľovanie prevrátených polygónov na vytvorenie mapy, ktorá zvýrazňuje a zameriava sa na určitú oblasť a zároveň zachováva zobrazenie okolitého územia, avšak len nevýrazne, na poskytnutie geografického kontextu. Dosahuje sa to prostredníctvom čiastočnej transparentnosti územia okolo zvýraznenej oblasti, čo sa niekedy nazýva maskovanie. V prvom projekte vypracujeme tematickú mapu hustoty obyvateľstva obcí SR a zvýrazníme okres Nitra. V druhom projekte sa zameriame na mesto Nitra so zobrazením niektorých základných prvkov s použitím tieňovaného reliéfu na dosiahnutie 2,5 D efektu.

8.1. Mapa hustoty obyvateľ stva v obciach okresu Nitra

V tomto projekte vytvoríte mapu hustoty obyvateľstva v obciach okresu Nitra. Úlohou bude:

- 1. stiahnuť údaje o hustote obyvateľstva v obciach SR a načítať ich do QGIS,
- 2. pripojiť údaje o hustote obyvateľstva k vrstve obcí SR,
- štylizovať a filtrovať vektorové vrstvy obcí a okresov na zobrazenie obcí okresu Nitra a okresu Nitra,
- 4. zobraziť porovnanie obcí na základe hustoty obyvateľstva pomocou odstupňovanej farby,
- 5. použiť Prevrátené polygóny a efekt tieňa na zvýraznenie obcí okresu Nitra.

Budete pracovať s nasledovnými vrstvami administratívnych hraníc SR:

- obec_0.shp
- okres_0.shp

Údaje týkajúce sa hustoty obyvateľstva (počet osôb na km²) v obciach SR získame z databázy Datacube Štatistického úradu SR (<u>www.datacube.statistics.sk</u>). Môžete využiť nasledovný odkaz:

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7014rr/v_om7014rr_00_00_osk.

Prípadne na stránke databázy rozbaľte 1 Demografia a sociálne štatistiky – 1. 1 Obyvateľstvo – 1. 1. 3. Hustota obyvateľstva a kliknite na ponuku Hustota obyvateľstva – obce [om7014rr]. Vpravo sa zobrazí tabuľka, ktorú môžete exportovať vo forme excelovského súboru tak ako je alebo na karte Roky zvoľte len posledný dostupný rok, s ktorým budeme pracovať (v čase vydania skrípt to bolo 2020). Tlačidlo ③ Ponuka akcií umožňujúce export sa nachádza v hornej časti tabuľky vľavo. Kliknite naň, prejdite na Exportovať a Snímok do aplikácie Excel. Pri exportovaní tabuľky zaškrtnite možnosť Exportovať všetky riadky v zobrazení (obr. 80). Vrstvu

uložte do priečinku GIS s názvom hustota.

Exportovať: v_om7014rr_00_00_00_sk	×
Zvoľte počet exportovaných riadkov:	
Exportovať riadky na aktuálnej stránke (100) ř.	
Exportovať riadky od začiatku po aktuálnu stránku (100))ř.
Exportovať všetky riadky v zobrazení (2928) ř.	
Zvoľte dimenzie zobrazené v nadpisoch, ktoré chcete expo	rtovať:
om7014rr_ukaz	
Celkový počet nových listov, ktoré budú vygenerované: 1	
OK Stome	
OK Storno	

Obr. 80 Exportovanie tabuľky z databázy Datacube

Vzhľadom k tomu, že niektoré názvy obcí v tejto tabuľke nie sú totožné s názvami obcí v atribútovej tabuľke vrstvy obce 0.shp (premenujte ju na obce), bolo by potrebné tieto názvy upraviť tak, aby sa zhodovali. V tomto projekte však budú vo výslednej mape viditeľné len obce okresu Nitra a bude teda stačiť ak upravíte názov len jednej obce. Otvorte stiahnutú tabuľku hustoty obyvateľstva v Exceli a vyhľadajte bunku Podhorany, okres Nitra. Ponechajte názov Podhorany a ostatné vymažte. Zároveň môžete doplniť v tomto druhom stĺpci jeho názov: Obce (prípadne NM4, čo je označenie názvov obcí v atribútovej tabuľke vrstvy obce 0.shp). Uložte zmeny a načítajte tabuľku do QGIS pomocou nástroja Add Spreadsheet layer (menu Vrstva – Pridať vrstvu – 🖩 Add spreadsheet layer, celý postup viď kapitola 5.2). Pri načítavaní tabuľky do QGIS napíšte 6 do ponuky Number of lines to ignore (počet riadkov, ktoré ignorovať). Nezabudnite pre typ poľa obsahujúceho údaje o hustote obyvateľstva za posledný dostupný rok zvoliť Real (desatinné číslo). Uskutočnite spojenie tabuľky s atribútovou tabuľkou obcí SR (Vlastnosti vrstvy – Pripojenie, celý postup viď kapitola 5.2) na základe polí obsahujúcich názvy obcí. Zaškrtnite políčko Spojené polia a označte len rok, v ktorom ste upravili typ poľa na desatinné číslo. Zaškrtnite políčko Vlastná predpona názvu pol'a a ponechajte len hustota .

Po uskutočnení spojenia symbolizujte vrstvu **obce** pomocou odstupňovanej farby. Ako *Hodnotu* uveďte pripojený stĺpec obsahujúci hodnoty hustoty obyvateľstva (**hustota_2020**). *Režim* zmeňte na *Natural Breaks*. Rozbaľte ponuku *Farebný rozsah*, prejdite na *Všetky farebné rozsahy* a zvoľte *PuRd* (fialová až červená) Otvorte ponuku *Symbol* (kliknutím na obdĺžnik), kliknite na *Jednoduchá výplň* a v rámci *Štýlu čiary* vyberte možnosť *Bez čiary*.

Vo vrstve **okres_0.shp** zobrazte len okres Nitra: kliknite pravým tlačidlom na názov vrstvy a vyberte možnosť *Filter*. Do poľa výrazu zadajte "NM3" = 'Nitra'. Vrstvu premenujte na **okres Nitra**. Hrúbku čiary tejto vrstvy upravte na 0,5 mm a v ponuke *Typ výplne* zvoľte

Žiadny štetec. Vrstvu **okres Nitra** presuňte nad vrstvu **obce** a priblížte na ňu. Mapa teraz vyzerá tak ako je znázornená na obr. 81. Síce vidíme hranice okresu Nitra, ale táto oblasť nie je nijako zvýraznená od okolitých obcí. Mohli by sme použiť filter na zobrazenie len jednotlivých obcí v okrese Nitra. Prevrátené polygóny však umožňujú štylizovať vrstvu mimo záujmového územia, čo využijeme na to, aby oblasť mimo územia okresu Nitra nezostala biela, resp. prázdna.



Obr. 81 Zobrazenie hustoty obyvateľstva pred použitím prevrátených polygónov

Duplikujte vrstvu okres Nitra a duplikovanú vrstvu presuňte na paneli Vrstvy navrch. Na paneli Štylizovanie vrstvy v rámci karty Symbológia namiesto Jednoduchý symbol zvoľte Prevrátené polygóny. Tento typ vykreslenia umožňuje vykresliť plochu mimo daného polygónu, resp. daných polygónov. Prejdite do ponuky Jednoduchá výplň. Farbu výplne zvoľte bielu a Typ výplne: Plný. V dolnej časti panelu Štylizovanie vrstvy rozbaľte ponuku Vykresľovanie vrstvy a upravte Priehľadnosť na 70 %. Na to, aby sme posunuli mapu na vyššiu grafickú úroveň zaškrtnite políčko Vykresliť efekty a kliknite na ikonu * Prispôsobiť efekty. Zaškrtnite možnosť Vnútorný tieň a zároveň kliknite na jeho názov, aby ste ho aktivovali a zobrazili možnosti jeho úpravy. Vzhľadom k tomu, že pracujeme s vrstvou, ktorá je prevrátená, "vnútorný" tieň bude v tomto prípade vykreslený mimo územia okresu Nitra. Môžete si vyskúšať úpravu odsadenia a polomeru rozostrenia (obr. 82). Uložte projekt ako Hustota obyvateľstva okresu NR. Výsledná mapa je znázornená na obr. 83.

es Nitra Vlastnosti efektů Vnitřní záře Vnitřní stín Vřevrácené polygony Sloučit polygony před vykreslením (pomalé) Výplň Sloučit polygony před vykreslením (pomalé) Výplň Jednoduchá výplň Jednoduchá výplň Jednoduchá výplň Odsazení J35° Milimetrů Průblednost Journální Normální Normální Vykreslování Vykreslit a upravit Vykreslování Vykreslit a upravit Siloučit polygony přelovýtreslovác Journální Sloučit polygony přelovýtreslovác Sloučit polygony přelovýtreslovác Jednoduchá výplň Jednoduchá výplň Barvy výplně Plný Siloučit polygony výtreslovác Výtreslit a upravit Výtreslování Výtreslit a upravit 						Seyie	rom ristry			
✓ Vlastnosti efektů ✓ Vnitřní záře ✓ Zdroj ✓ Zdroj ✓ Vrhát stín	es Nitra				•	00	kres Nitra			
Vitřní záře Sub-vykreslovač Jednoduchý symbol V Zdroj Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Typ efektu (vniřní stín Image: Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Image: Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Odsezení Image: Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Image: Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Odsezení Image: Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Image: Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Poloměr rozostření 19,0000 Milimetrů Image: Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Poloměr rozostření 19,0000 Milimetrů Image: Sloučit polygony před vykresloním (pamalé) Poloměr rozostření 19,0000 Milimetrů Image: Sloučit polygony před vykresloná Průhlednost Image: Sloučit polygony před vykresloná Image: Sloučit polygony před vykresloná Režim vykreslování Vykreslit a upravit Image: Sloučit polygony před vykreslováčí Image: Sloučit polygony polyg	Vlastnosti efekt	3				*	Převrácené p	polygony		
Vinější záře Sloučit polygory před vykreslením (pomalé) Vyhat stín Sloučit polygory před vykreslením (pomalé) Typ elektu Vniřní stín Image: Company před vykreslením (pomalé) Odszení 135* 2,0000 Milmetrů Průhlednost 100,000 Barva Image: Company výplně Režim vykreskování Vykreslit a upravů Výkreslit a upravů Image: Company výplně Vijí čára Přípojt styl Odsazení 0,00000 Milmetrů V Vykreslování Vykreslit a upravů V dosazení 0,00000 Milmetrů V V dosazení 0,00000 Milmetrů V Vyloreslit a upravů V Voji styl Zaoblený V 0,00000 Milmetrů	V	Vnitřní záře Vnitřní stín	1		۰	691	Sub-vykreslovai	č	불 Jednoduchý s	mbol
Vrhat stín * Výplň Typ efektu Vnitřní stín * * Odczení 135* * 2,0000 * Milmetrð Poloměr rozostření 10,0000 * Průhlednost 100,0% * Barvo * * Režm mísení * * Režm vykreskování Vykreslit. a upravit. * Odcazení 0,00000 * Milmetrů * * Odcoučí štyl čára * Vykreslit. a upravit. * Odcazení 0,00000 Milmetrů * Odcazení 0,00000 Milmetrů * Odcazení 0,00000 Milmetrů * V 0,00000 Milmetrů V 0,000000 Milmetrů	Ě	Vnější záře			-		Sloučit poly	gony před vykresl	enim (pomalé)	
Typ efektu Vnářní stín * Odsezení 135* 2,0000 Milmetrů Poloměr rozostření 10,000 100,000 Milmetrů Průhlednost 100,0% Barva * Režim výkreslování Vykreslit a upravit Vikreslování Vykreslit a upravit Vodsazení 0,00000 Milimetrů * Odsazení 0,00000 Milimetrů * V kreslování Vykreslit a upravit		Vrhat stin				1		👻 📕 Výpi	iñ a da a du ch é u da l d	H
Typ efektų Vnižni stin Odsezení 2,0000 ‡ Milmetrů Průhlednost Barva Režim vykreslování Vykzeslit a upravit V kreslit a upravit X 0,00000 ‡ Milmetrů X 0,00000 ‡ Milmetrů X 0,00000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ Milmetrů X 0,00000 ‡ Milmetrů X 0,00000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ Milmetrů X 0,00000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ Milmetrů X 0,00000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ Milmetrů X 0,000000 ‡ X 0 X						-			ednoducna vypin	
Typ efektų Vnitřni skin Odisezení Odisezení 2.0000 Milimetrů Průhlednost Barva Režim rušení Normální Režim vykreslování Vykreslit a upravit Odisezení 0.00000 Milimetrů X 0 X 0 X 0 X 0 X 0 X 0 X 0 X										T
Odsezení 2,000 Milmetrů Typ vrstvy symbolů Jednoduchá výplň Poloměr rozostření 10,000 Milmetrů Barvy výplně Barva Barva Režim mísení Režim mísení Normální Šiřka čáry 2,50000 Milmetrů Siřka čáry 2,50000 Milmetrů Styl čára Připojt styl Zaoblený Vy odsazení 0,0000 Milmetrů Vy odsazení 0,00000 Milmetrů Vy odsazení Y 0,00000 Milmetrů Vy 0,00000 Vy 0,0000 Vy 0,00000 Vy 0,0000 Vy 0,0000	yp efektu Vnitřní stin				*					1
2,000 Milimetrů Typ vrstvy symbolů Jednoduchá výpiň Poloměr rozostření 10,000 Milimetrů Průhlednost 100,0% Barvy výplně Barva 100,0% Barva čáry Režim vykreskování Vykresit: a upravit Sířka čáry 2,500000 @ * Milimetrů Sířka čáry 2,500000 @ * Milimetrů Přihojt styl Zaoblený V dosazení 0,00000 * Milimetrů V	Odsazení	() 135°			\$					
Poloměr rozostření 10,000 Milimetrů Barvy výplně Typ výplně Typ výplně Piný Barva čáry Barva čáry Siřka čáry 2,500000 Milimetrů Siřka čára Připojt styl Zaoblený Vykreslit a upravit Odsazení 0,00000 Milimetrů Vy odsazení 0,00000 Milimetrů Vy odsazení Vy vy odsalí Vy vy odsazení Vy vy vy odsazení Vy vy odsazení Vy vy vy vy vy vy vy vy vy		2,0000	\$	Milimetrů	-		Typ vrstvy syml	bola Jednoduchá v	výplň	_
Průhlednost 100,0 % Barva Typ výplně Plný Režim mísení Normální Režim vykreslování Vykreslit a upravit Sířka čáry 2,500000 Vykreslit a upravit Sířka čáry 2,500000 Vy oplně čára Připojit styl Zaoblený V 0dsazení V 0dsazení V 0,00000 V Milimetrů V 0,00000 V 0,00000 V Milimetrů V 0,00000 V 0,0000 V 0,0000 V 0,00000 V 0,0000 V 0,00000 V 0,000000 V 0,00000000 V 0,00000 V	Poloměr rozostření	10,0000	\$	Milimetrů	*		Barw wolně			+
Barva Normální ▼ Režim mísení Normální ▼ Režim vykreslování Vykreslit a upravit ▼ Siřka čáry 2,500000 € Milimetrů ▼ Styl čáry Piná čára ▼ Připojit styl 2aoblený ▼ Odsazení v 0,00000 € Milimetrů ▼	Prőhlednost			100,0	% 🗘		Turnainka	Dinù		5
Režim vykreslování Vykreslit a upravit Režim vykreslování Vykreslit a upravit Sířka čáry Sířka čáry	Barva				-		The strain	1 miy		
Režim vykreskování Vykreslit a upravit Siřka čáry Siřka čáry Siřka čáry Siřka čáry Plná čára Připojit styl Cdsazení V 0.00000 Milimetrů Milimetrů Milimetrů	Režim mísení	Normální			*		Barva Cary			
Styl čáry Plná čára * Připojit styl ma Zaoblený * Odsazení v 0,00000 Milimetrů *	Režim vykreslování	Vykreslit a upra	wit		*		Sirka cary	2,500000 428 4	Milimetrů	-
Připojit styl Tablený T Odsazení v 0,00000 t V 0,00000 t							Styl čáry	Piná čára		*
X 0,000000 ↓ Odsazení y 0,000000 ↓							Připojit styl	Taoblený 🖏		*
y 0,000000 🗘							X Odsazení	0,000000	Milimetrů	÷
							у	0,000000	2	

Obr. 82 Štylizovanie vrstvy okresu Nitra



Obr. 83 Hustota obyvateľstva okresu NR zobrazená pomocou prevrátených polygónov a efektu tieňa



8.2.Mapa mesta Nitra

V tomto projekte vytvoríte mapu mesta Nitra, ktorá bude obsahovať budovy, lesy, železnice, cesty a vodné plochy a toky. Zároveň zvýraznite oblasť mesta Nitra pomocou prevrátených polygónov a pridáte tieňovaný reliéf na vytvorenie tzv. 2,5 D efektu. Úlohou bude:

- 1. štylizovať jednotlivé použité vrstvy podľa zadania,
- 2. použiť Prevrátené polygóny a efekt tieňa na zvýraznenie mesta Nitra,
- 3. pridať a upraviť rastrovú vrstvu zobrazujúcu tieňovaný reliéf.

Budete pracovať s vrstvami administratívnych hraníc SR použitých v predchádzajúcom projekte:

- okres_0.shp
- obec_0.shp

Okrem toho načítajte aj nasledovné vrstvy zo súboru **slovakia-latest-free.shp** (viď kapitola 6):

- gis_osm_buildings_a_free_1 (budovy)
- gis_osm_landuse_a_free_1 (využitie územia, môžete použiť vrstvu lesov z kapitoly 6)
- gis_osm_railways_free_1 (železnice)
- gis_osm_roads_free_1 (cesty)
- gis_osm_water_a_free_1 (vodné plochy)
- gis_osm_waterways_free_1 (vodné toky)

Ako podkladovú mapu použijeme tieňovaný reliéf SR získaný prostredníctvom WMS zo stránky geoportálu (viď kapitola 7.3).

Najprv štylizujte vrstvu **okres_0.shp** (premenujte ju na **okresy**). Zobrazte ju bez výplne s bodkovanou čiarou a hrúbkou 0,7 mm. Podobne vrstvu **obec_0.shp** (premenujte ju na **obce**) zobrazte bez výplne s bodkovanou čiarou a hrúbkou 0,4 mm. Vrstvu **obce** duplikujte a v duplikovanej vrstve zobrazte pomocou filtra len obec Nitra: kliknite pravým tlačidlom na názov vrstvy a otvorte *Filter*. V poli výrazu použite nasledovný výraz: "*NM4*" = '*Nitra*'. Vrstvu premenujte na **Nitra**. Použitím prevrátených polygónov v tejto vrstve sa vyhneme potrebe orezania ostatných vrstiev. Štylizujte ju tak isto ako v predchádzajúcom príklade vrstvu **okres Nitra** (viď obr. 82). Na paneli *Vrstvy* presuňte vrstvu **Nitra** navrch a priblížte na ňu (pravým tlačidlom myši kliknite na názov vrstvy a následne ľavým na možnosť *P Priblížiť na vrstvu/vrstvy*).

Vrstvu gis osm buildings a free 1 (premenujte ju na budovy) štylizujte sivou výplňou (napr. #676767) bez čiary. Pre vrstvy gis osm waterways free 1 (premenujte ju na toky), vodné gis osm water a free 1 (premenujte vodné ju na plochy) a gis osm railways free 1 (premenujte ju na železnice) použite symboly z databázy QGIS: na paneli Štylizovanie vrstvy otvorte kartu Symbológia. V prípade vodných tokov zvoľte z ponuky Všetky symboly topo hydrology a pri vodných plochách topo water. Pri vrstve železnice zvoľte z ponuky topo railway. Vrstvu gis osm roads free 1 (premenujte ju na cesty) štylizujte odstupňovanou farbou na základe poľa maxspeed tak ako je znázornené na obr. 84. Farba použitá pri tejto vrstve je #b7484b (upravíte ju v ponuke Symbol na paneli Štylizovanie vrstvy).



Obr. 84 Štylizovanie vrstvy ciest

Použitím *Filtra* vo vrstve **gis_osm_landuse_a_free_1** zobrazte len lesy ("fclass" = 'forest') a vrstvu premenujte na lesy (alebo použite vrstvu lesy Nitrianskeho kraja z projektu Lesy NR – vid' kapitola 6). Vrstvu lesov štylizujte použitím symbolu topo forest.

Jednotlivé vrstvy usporiadajte pod vrstvou **Nitra** tak, aby líniové vrstvy boli hore a pod nimi sa nachádzali polygónové vrstvy. Mapa by mala teraz vyzerať tak ako na obr. 85.



Obr. 85 Mesto Nitra zvýraznené použitím prevrátených polygónov

Teraz pridáme a upravíme rastrovú vrstvu zobrazujúcu tieňovaný reliéf. Otvorte panel *Prehliadač* a v ponuke *WMS/WMTS* nájdite vrstvu **Tieňovaný reliéf**. Vrstvu umiestnite tak, aby sa nachádzala pod vrstvou **Nitra**, ale nad všetkými ostatnými vrstvami. Na paneli *Štylizovanie vrstvy* zmeňte *Režim miešania* v ponuke *Vykresľovanie vrstvy* na *Násobiť*. Zaškrtnite pole *Sfarbiť* (*Obarvit*) a použite nasledovnú farbu: #e9aa5c. *Silu sfarbenia* nastavte na 60 %. Kliknite na kartu Priehľadnosť a nastavte celkovú nepriehľadnosť na 80 %. Uložte projekt ako **Nitra**. Výsledná mapa je znázornená na obr. 86.



Obr. 86 Mapa mesta Nitra doplnená o tieňovaný reliéf

Najľudnatejšie metropolitné oblasti



9. Tvorba mapového výstupu (tlačovej zostavy)

V tejto časti si ukážeme ako sa dá v QGIS vytvoriť tlačová zostava (mapový výstup, kompozícia, rozvrhnutie tlače). Zostava umožňuje zhromaždiť všetky zložky, ktoré chceme mať zobrazené v mapovom výstupe, usporiadať ich a po dokončení exportovať (vytlačiť). Zostavy uľahčujú tvorbu máp v prezentačnej kvalite. Do zostavy je možné umiestniť viac ako jeden pohľad spolu s legendou, mierkou, ukazovateľom severu, názvom, popisnými textami a grafikou, prípadne s hociktorou atribútovou tabuľkou alebo grafom z projektu a pod.

Najprv otvorte tlačovú zostavu, ku ktorej sa dostanete cez menu *Projekt* kliknutím na možnosť **G** *Nové rozvrhnutie tlače* alebo použitím klávesovej skratky Ctrl+P. Môžete vypísať názov zostavy alebo priamo kliknúť na tlačidlo *OK*, čím sa názov vygeneruje automaticky (**Zostava 1**) a otvorí sa nová zostava v samostatnom okne (obr. 87).

Hlavnú časť zostavy predstavuje hárok papiera (stránka, plátno), v rámci ktorého je možné rozvrhnúť jednotlivé prvky tlačovej zostavy. Tieto je možné pridávať pomocou nástrojov umiestnených na ľavej strane okna zostavy (prípadne prostredníctvom menu *Pridať položku*). Každý pridaný prvok sa stáva grafickým objektom, s ktorým je možné ďalej manipulovať prostredníctvom karty *Vlastnosti položky* na pravej strane zostavy. V hornej časti zostavy sa nachádzajú nástroje, ktoré umožňujú exportovať zostavu, navigáciu v rámci zostavy, usporiadanie položiek a pod.

Predvolená veľkosť papiera pri otvorení novej zostavy je A4 a orientácia je horizontálna. Ak by sme chceli tieto parametre zmeniť, je potrebné kliknúť pravým tlačidlom myši hocikde v priestore stránky a v kontextovej ponuke vybrať položku *Vlastnosti stránky*. Karta *Vlastnosti položky* sa zmení a zobrazí vlastnosti stránky.



Obr. 87 Tlačová zostava

9.1. Tlačová zostava tematickej mapy s odstupňovanou farbou

V tomto príklade vytvoríme tlačovú zostavu použitím projektu **HDP na obyvateľa** (viď. kapitola 4.6.2).

Otvorte projekt **HDP na obyvateľa** a následne novú tlačovú zostavu. Na ľavej strane zostavy kliknite na tlačidlo **P***ridať mapu* a nakreslite obdĺžnik na stránke podržaním a následne pustením ľavého tlačidla myši. Môžete využiť celý priestor stránky. Na stránke sa vykreslí mapová položka tak ako je zobrazená na mapovom plátne projektu. Umiestnenie a veľkosť jednotlivých položiek je možné upravovať pomocou nástroja Vybrať/premiestniť položku. Na presunutie alebo úpravu veľkosti samotnej mapy je potrebné použiť nástroj **P***osunúť obsah položky.* Veľkosť mapy (mierku) je možné s použitím tohto nástroja upraviť pomocou kolieska myši (a s použitím klávesy Ctrl, čo umožní precíznejšie nastavenie veľkosti mapy). Mierku mapy je možné nastaviť aj vo vlastnostiach položky v políčku *Mierka* v *Hlavných vlastnostiach* upravením číselnej hodnoty.

Pomocou nástroja Pridať legendu umiestnite legendu do ľavej dolnej časti stránky. V rámci legendy sa zobrazia všetky vrstvy, ktoré sa nachádzajú v paneli Vrstiev. Na úpravu položiek legendy odškrtnite políčko Automatická aktualizácia, ktoré sa nachádza v ponuke Náležitosti legendy. Následne je možné upravovať jednotlivé položky legendy, prípadne odstrániť nežiaduce vrstvy pomocou tlačidla Odstrániť vybranú položku(y) z legendy, ktoré sa nachádza pod oknom legendy. Dvojklikom na jednotlivé položky legendy, prípadne použitím tlačidla Vpraviť vlastnosti vybranej položky je možné položky legendy postupne upravovať.

Názov legendy je samozrejme možné upraviť aj premenovaním vrstvy v paneli V*rstiev*. Premenujte názov položky (vrstvy) na **HDP na obyvateľa**. Vo *Vlastnostiach položky* legenda rozbaľte ponuku *Písma a formátovanie textu* a v dolnej časti zmeňte *Farbu písma* na bielu. Následne odškrtnite políčko *Pozadie*. V tlačovej zostave kliknutím na ikonu Uložiť projekt uložíte samotnú zostavu ako aj celý projekt. Výsledok je zobrazený na obr. 88.



Obr. 88 Úprava legendy v tlačovej zostave

9.2. Tlačová zostava s legendou obsahujúcou odstupňované symboly

V tejto kapitole vytvoríme tlačovú zostavu z projektu **Najľudnatejšie metropolitné** oblasti (kapitola 4.8). Otvorte novú tlačovú zostavu k tomuto projektu (menu *Projekt – Nové rozvrhnutie tlače*). Pridajte mapovú položku (pomocou nástroja **P***ridať mapu*). Pridajte legendu (pomocou nástroja **P***ridať legendu*), vo *Vlastnostiach položky* odškrtnite *Automatickú aktualizáciu*, nechajte zobrazenú len legendu vrstvy **mestá** a pomenujte ju **Populácia [milióny]**. Pretože v kategórii 20 až 30 miliónov sa nenachádzajú žiadne prvky, upravíme ju v paneli *Vrstvy*. Minimalizujte tlačovú zostavu. Na paneli *Vrstvy* otvorte, dvojklikom na symbol tejto konkrétnej kategórie, okno *Výber symbolu* a zmeňte farbu tohto symbolu na šedú. Vráťte sa do tlačovej zostavy, nechajte vyznačenú legendu a jej vlastnostiach upravte zarovnanie symbolov upravením *Šírky symbolu* na 11 mm v ponuke *Symbol* (obr. 89).



Obr. 89 Úprava legendy populácie miest

Pomocou tlačidla Pridať popis na ľavom paneli nástrojov pridajte text (názov mapy) do hornej časti tlačovej zostavy. Po použití tohto nástroja si môžete všimnúť, že text nemôžete upravovať priamo vo výslednom obdĺžniku, ale v okne pod *Hlavnými vlastnosťami* popisu. Sem napíšte názov mapy: **Najľudnatejšie metropolitné oblasti**. Veľkosť a typ písma sa dá upraviť v ponuke *Vzhľad* (kliknutím na možnosť *Typ písma*) (obr. 90).

Vlastnosti položky Popisek	ØX
▼ Hlavní vlastnosti	^
Najľudnatejšie metropolitné oblasti	
Vykreslit jako HTML Insert/Edit Expression 💌 Dynamic Text	•
Vzhled	•

Obr. 90 Úprava názvu mapy

Vycentrujte nadpis so stránkou kliknutím na mapu aj na nadpis s podržaním klávesy Shift a následne kliknutím v hornej časti zostavy na rozbaľovaciu ponuku nástroja *Zarovnať* vybrané položky vľavo vyberte Zarovnať na stred (obr. 91). Výsledný mapový výstup je zobrazený na obr. 92.



Obr. 91 Zarovnanie nadpisu na stred stránky

Najľudnatejšie metropolitné oblasti



Obr. 92 Tlačová zostava najľudnatejších miest sveta

Teraz si ukážeme ako je možné vytvoriť legendu tzv. vnorených kruhov. Pri tvorbe legendy vnorených kruhov je potrebné použiť vykresľovanie jednoduchého symbolu a dátovo definované prepísanie veľkosti symbolu.

Duplikujte vrstvu **mestá**. Na paneli *Štylizovanie vrstvy* zmeňte *Odstupňovaný* na *Jednoduchý symbol*. Pri možnosti *Veľkosť* kliknite na *Dátami definované prepísanie* a z ponuky vyberte možnosť *Asistent*. Ako *Zdroj* uveďte *POP_MAX/1000000* a kliknite na tlačidlo *Vyvolať rozsah hodnoty z vrstvy*. V ponuke *Veľkosť do* napíšte 12 (obr. 93).

Stylování vrstvy			6
° Počet obyvateľov	[v miliónoch]	Ψ
	symbolu		
(abc Vstup			
ණිම Zdroj	POP_MAX/1	000000	3
Sector Hodnoty of	2,008000		\$
🕰 do [35,676000		۵
♥ Použít Výstup	transform	ační křivku	
Velikost od		1,000000	\$
do		12,000000	\$
Metoda škálo	vání	Flannery	•
Exponent		0,57	\$
Veliksot když	jde o NULL	0,000000	*
	5		^
	10		

Obr. 93 Asistent pre dátami definované prepísanie veľkosti symbolov

Kliknite na tlačidlo **I***sť späť*. V ponuke *Pokročilé* v dolnej časti panela *Štylizovanie vrstvy* vyberte možnosť *Dátami definovaná veľkostná legenda*. Zaškrtnite položku *Zbalená legenda* a v možnosti *Nadpis* napíšte **Počet obyvateľov [milióny]**. Zaškrtnite položku *Ručná veľkosť tried* a pomocou tlačidla **Pridať triedu** pridajte postupne nasledovné hodnoty: 2, 10 a 35. V dolnej časti kliknite na *Líniový symbol* a upravte jeho šírku na 0,05 mm (obr. 94).

Vráťte sa do tlačovej zostavy (ak ste ju zavreli, môžete ju otvoriť aj pomocou tlačidla Zobraz správcu rozvrhnutia na paneli nástrojov, kde kliknete na názov zostavy a následne na tlačidlo Zobraziť). V tlačovej zostave označte legendu v jej vlastnostiach pridajte pomocou tlačidla pridajte duplikovanú vrstvu miest (**mestá kopírovať**), ktorá obsahuje vnorenú legendu. Vrstvu **mestá** odstráňte pomocou tlačidla . V Náležitostiach legendy kliknite pravým tlačidlom myši na názov **mestá kopírovať** a zaškrtnite políčko *Skryté*, aby sa tento názov nezobrazoval v legende. Uložte projekt.

Stylo	vání vrstvy			0
° P	očet obyvateľov [v m	niliónoch]		*
*	Daty definova	aná velikostní legenda	1	
abc	🔿 Legenda není	povolena	▼ ° Preview	
abo	Oddělené pol	ožky legendy	Počet oby	vateľov
?	Sbalená leger	nda	35	
n.		Symbol legendy	2	
4,	Nadpis Počet oby	vateľov [milióny]		
	✓ Ruční veliko	st tříd		
	÷			
	Hodnota	Popisek		
	2	2		
	10	10		
	35	35		
	Možnosti (pouz	e sbalené)		
	Zarovnat symbo	Dole	*	
	Liniový symbol		-	

Obr. 94 Dátami definovaná veľkostná legenda

9.3. Tvorba prehľadovej mapy

V tejto časti si ukážeme ako vložiť do tlačovej zostavy tzv. prehľadovú mapu. Táto mapa je menšia ako hlavná mapa a poskytuje širší geografický kontext zobrazením lokalizácie hlavnej mapy. Budete pracovať s mapou Nitry, ktorú ste vytvorili v projekte **Nitra** (kapitola 8.2). Otvorte tlačovú zostavu k tomuto projektu a pridajte mapovú položku, zobrazujúcu mesto

Nitra. Na pravej strane vo *Vlastnostiach položky* **Mapa 1** prejdite k ponuke *Vrstvy* a zaškrtnite políčka *Zamknúť vrstvy* a *Zamknúť štýly vrstiev* (obr. 95). To umožní, aby sa nezmenila táto konkrétna mapová položka ani jej štýly pri pridaní ďalšej mapovej položky.

lastnosti polo	žky			Ø×
C (21 🖻 🖻 🤅	1 🖄 💷 🕸 📼 🐽	2		
🔻 Hlavní vlas	tnosti			-
Měřítko	84611		€,	
Rotace mapy	0,00 °		¢ (=,	
SRS	Použít SRS z projektu		- 🔹 🌚 🖶	
Vykreslit p	položky mapového okna			
• Vrstvy				
Následova	at témátko mapy	(žádný)	• e,	
Zamknout vrstvy				
Zamknout	styly vrstev			

Obr. 95 Zamknutie vrstvy a jej štýlov

Tento efekt môžeme dosiahnuť aj pomocou funkcie sledovania témy mapy. Vráť te sa do hlavného okna QGIS a na paneli *Vrstvy* označte všetkých 10 viditeľ ných vrstiev kliknutím na ich názvy a použitím klávesy Ctrl. V hornej časti panelu *Vrstvy* kliknite na tlačidlo *Pridať skupinu*. Premenujte názov skupiny na **Hlavná mapa** (obr. 96).



Teraz nastavte aktuálny pohľad v mapovom okne ako mapovú tému. Rozbaľte ponuku tlačidla Spravovať mapové témy (hneď vedľa tlačidla Pridať skupinu) a vyberte možnosť Pridať tému. Otvorí sa okno Mapová téma, kde v názve uveď te **Hlavná mapa** a kliknite na OK.

Vráťte sa do mapovej zostavy. Vo *Vlastnostiach položky* **Mapa 1** v ponuke *Vrstvy* zaškrtnite políčko *Nasledovať tému mapy* a zmeňte ponuku zo *(žiadny)* na *Hlavná mapa*.

V	astnosti polo	žky		8
Ŕ	apa 1 3 🖭 🖻 3	E 🕼 I 🖳 🐼 I 🛲 🕐		
	🔻 Hlavní vlas	tnosti		^
	Měřítko	84611		1
	Rotace mapy	0,00 °	۵	1
	SRS	Použít SRS z projektu	- 🌏 🍕	1
	Vykreslit p	ooložky mapového okna		
	Vrstvy			
	✓ Následova	t témátko mapy	Hlavná mapa 🔹 🗸	₹.
	Zamknout	vrstvy	۹. (⊒_

Obr. 97 Nastavenie sledovania témy mapy

Vráťte sa do hlavného okna QGIS a vypnite zobrazenie skupiny **Hlavná mapa**. Načítajte do projektu vrstvu **sr_0.shp** zobrazujúcu celé Slovensko (predtým kliknite mimo skupinu **Hlavná mapa**, aby nebola aktívna a vrstva **sr_0.shp** sa tak nepridala do skupiny). Priblížte na celý rozsah vrstvy Slovenska. Farbu výplne môžete zmeniť na béžovú, prípadne sivú (napríklad #a6a6a6). Kliknite na tlačidlo *Spravovať mapové témy* a znova vyberte *Pridať tému*. Teraz ju nazvite **SR**.

Otvorte mapovú zostavu a pridajte novú mapovú položku do pravého horného rohu stránky. Vo vlastnostiach tejto novej mapovej položky znova zaškrtnite políčko *Nasledovať tému mapy* a zmeňte ponuku na *SR*.

Teraz vytvoríte náhľad, aby sa pozícia hlavnej mapy zobrazila na prehľadovej mape SR. Vo *Vlastnostiach položky* prehľadovej mapy SR (**Mapa 2**) prejdite dole na ponuku *Náhľady* a rozbaľte ju. Kliknite na tlačidlo Pridať nový náhľad a v ponuke Rám mapy vyberte Mapa *l* (obr. 98).

Vlastnosti položky					ÐX
Mapa 2					
	🗶 🗳 🖉 🖷	iff .			
▼ Náhledy					^
-					
Nébled 1					
Nanieu I					
▼ ✓ Vykreslit	náhled "Náhled 1	1"			
Rám mapy	📗 Mapa 1			•	
	1				
Styl rámu				-	

Obr. 98 Nastavenie náhľadu

Namiesto obdĺžnika predstavujúceho náhľad na hlavnú mapu vyberieme bod. Kliknite na tlačidlo *Štýl rámu*, otvorte ponuku *Jednoduchá výplň* a v možnosti *Typ vrstvy symbolov* vyberte *Centroid Fill* (obr. 99). Vráťte sa späť na hlavný panel *Vlastnosti položky*.



Obr. 99 Zmena štýlu vykresľovania náhľadu

Prejdite do dolnej časti *Vlastností položky*, kde môžete vykresliť okolo mapy SR rám zaškrtnutím políčka *Rám* a čiastočne spriehľadniť pozadie mapy rozbalením ponuky *Pozadie*, kliknutím na farebný pás a upravením *Priehľadnosti* (v dolnej časti) na 70 %.

Označte položku hlavnej mapy a pomocou nástroja *Pridať mierku* umiestnite mierku do pravého dolného rohu. V *Hlavných vlastnostiach* mierky v ponuke *Štýl* vyberte *Značky čiary na stred*. Nad mierku umiestnite smerovú ružicu pomocou nástroja A *Pridať smerovú ružicu*. Nevykresľujte ju príliš veľkú, aby neodvádzala pohľad od hlavných položiek zostavy (mapy a legenda). Všimnite si, že na pravej strane vo *Vlastnostiach položky* sa nachádza databáza rôznych SVG obrázkov, ktorá obsahuje aj iné typy smerovej ružice (obr. 100). Kliknutím na hociktorú z nich sa predvolená smerová ružica automaticky zmení.



Obr. 100 Zoznam SVG obrázkov

Vzhľadom k tomu, že sever sa pri tomto pohľade nenachádza presne kolmo hore upravíme uhol smerovej ružice. Vráťte sa do hlavného okna QGIS. Zapnite skupinu **Hlavná mapa** a priblížte na mesto Nitra (náhľad, ktorý zobrazuje **Mapa 1** v tlačovej zostave). Otvorte menu *Zobraziť*. Prejdite na ponuke *Dekorácie* a kliknite na možnosť A *Smerová ružica*. V hornej časti kontextového okna *Dekorácia smerovej ružice* zaškrtnite políčko *Zapnúť smerovú ružicu*. Pri ponuke *Uhol* by malo byť zaškrtnuté políčko *Automaticky*. Kliknite na *OK*. Všimnite si, že do mapového plátna sa pridala vľavo dole smerová ružica, ktorá neukazuje presne kolmo hore. Na zistenie uhľa natočenia je potrebné znovu sa vrátiť do kontextového okna smerovej ružice. Teraz sa v ponuke *Uhol* zobrazuje hodnota 3. Zavrite toto okno a otvorte tlačovú zostavu. Označte smerovú ružicu a vo *Vlastnostiach položky* prejdite na ponuku *Rotácia obrázku*. V možnosti *Odsadenie* napíšte hodnotu 3 (obr. 101) (to isté je možné dosiahnuť aj v ponuke *Rotácia*, ktorá sa nachádza nižšie).

Vlastnosti položky			Ø
Obraz			
 Rotace obrázku 			1
3,00 °		\$	
V Synchronizovat s mapou	Mapa 1	•	
Zarovnání na sever	Sever dle mřížky	•	
Odsazení	3,00 °		

Obr. 101 Úprava rotácie smerovej ružice

Premenujte a upravte jednotlivé vrstvy a doplňte do zostavy legendu (pomocou nástroja *Pridať legendu*) tak, ako je znázornené na obr. 102. Názov skupiny **Hlavná mapa** odstráňte, aby sa nezobrazoval v legende tak, že v *Náležitostiach legendy* kliknite pravým tlačidlom myši na názov **Hlavná mapa** a zaškrtnete políčko *Skryť* (prípadne označte jednotlivé vrstvy na paneli *Vrstiev* a presuňte ich mimo skupinu). Uložte projekt.



Obr. 102 Mapa Nitry doplnená o prehľadovú mapu, mierku, smerovú ružicu a legendu



10. Tvorba atlasu

V tejto časti sa zameriame na tvorbu súboru máp pomocou nástroja *Atlas*. Tento nástroj sa nachádza v tlačovej zostave. Použijeme vrstvy z projektu **Nitra** a v jednom procese vytvoríme súbor máp (atlas) zobrazujúcich jednotlivé obce okresu Nitra.

Otvorte projekt Nitra aj s príslušnou tlačovou zostavou (menu *Projekt – Rozvrhnutie tlače*).

Pre tento projekt nepoužijeme tieňovaný reliéf, takže túto vrstvu vypnite. Vo vrstve **obce** použite filter na zobrazenie len tých obcí, ktoré sa nachádzajú v okrese Nitra ("NM3'' = 'Nitra') a premenujte vrstvu na **obce okresu NR**.

V tlačovej zostave otvorte menu *Atlas* a kliknite na ponuku Rastavenie atlasu. Na pravej strane zostavy sa objaví karta *Atlas*. Na nej zaškrtnite políčko *Vytvoriť atlas*. V ponuke *Obal vrstvy* zvoľte *obce okresu NR*. Toto bude vrstva, na ktorej bude atlas založený. *Názov strany* nastavte na *NM4* (stĺpec obsahujúci názvy obcí).

Prejdite k časti *Výstup*. Tu môžete zadať názov výstupných súborov. Odškrtnite možnosť *Export do jedného súboru*. Následne premenujte '*output_*' na '*Okres_Nitra_*'. Výraz '*Okres_Nitra_*'||@atlas_featurenumber používa operátor ||, ktorý spája dve časti textu: Okres_Nitra_ a premennú @atlas_featurenumber. Táto premenná sa zhoduje s názvom jednotlivých prvkov (obcí). To znamená, že pri prechádzaní jednotlivými stranami atlasu sa menia názvy strán podľa daných prvkov (obcí). Všimnite si, že je tu možné zvoliť *Formát exportovaného obrázku* v prípade, že budete chcieť atlas exportovať (obr. 103).

Atlas			ØX
✓ Vytvořit atlas			
▼ Nastavení			
Obal vrstvy	💭 obce okresu NR	•	
Skrytá vrstva	pokrytí		
Název strany	abc NM4	3	
Filtrovat s		3	
Řadit podle		▲ 3 ▼	
▼ Výstup			
Výraz pro název	ýstupního souboru		
'Okres_Nitra_' 0	@atlas_featurenumber	3	
Export do jed	noho souboru, pokud to lze		
Formát exportu o	brázku png	•	

Obr. 103 Panel atlasu s vyplnenými položkami

S použitím nástroja Vybrať/premiestniť položku označte položku hlavnej mapy (Mapa 1). Vo Vlastnostiach položky zaškrtnite možnosť Ovládané Atlasom. Ponechajte zaškrtnuté Ohraničenie okolo prvku a hodnotu 10 % (obr. 104).



Obr. 104 Nastavenie ovládania mapy atlasom

Uskutočnili sme základné nastavenie atlasu. Na to, aby bol atlas skutočne užitočný, je potrebné nastaviť legendu tak, aby zobrazovala len položky, ktoré sa nachádzajú na aktuálnej strane (mape) atlasu. Označte položku **Legenda** a v *Náležitostiach legendy* zaškrtnite políčko *Zobraziť iba položky vo vnútri aktuálneho atlas prvku* (obr. 105) (táto operácia je náročná na pamäť počítača a môže spôsobiť značné spomalenie operácií v QGIS).

Okrem toho môžeme vytvoriť aj dynamický názov, ktorý sa bude meniť s každou stranou atlasu. V ľavej časti zostavy kliknite na nástroj Pridať popis, umiestnite text (názov mapy) do ľavého horného rohu s názvom **Okres Nitra: obec**. Vo *Vlastnostiach položky* **Popis** kliknite na tlačidlo *Insert/Edit Expression* (vložiť/editovať výraz). V strednej časti kontextového okna *Vložiť výraz* nájdite možnosť *Premenné*. Rozbaľte ju a dvojklikom pridajte premennú *atlas_pagename* do výrazu. Kliknite na *OK*. Medzi slovo *obec* a výraz [% @*atlas_pagename* %] vložte medzeru. Teraz by mal nadpis vyzerať tak ako na obr. 106. V časti *Vzhľad* zmeňte *Typ písma* na *Arial* a *Veľkosť* na 20.



Obr. 105 Nastavenie zobrazenia položiek legendy v rámci atlasu

Vla Poj	astnosti položky pisek	ØX
	y Hlavní vlastnosti	^
	Okres Nitra: obec [% @atlas_pagename %]	
	Vykreslit jako HTML Insert/Edit Expression ▼ Dynamic Text ▼	

Obr. 106 Nastavenie dynamického nadpisu

Na to, aby sme zachovali zvýraznenie každého územia obce pomocou prevrátených polygónov a efektu tieňa je potrebné vytvoriť pravidlo v príslušnej vrstve. Minimalizujte tlačovú zostavu. Na paneli *Vrstvy* duplikujte vrstvu **Nitra** a v duplikovanej vrstve zmeňte výraz v *Tvorbe dopytov* na "*NM3*" = '*Nitra*' (zobrazenie obcí okresu Nitra). Premenujte vrstvu na **obce okresu Nitra** a označte ju. Na paneli *Štylizovanie vrstvy* v karte *Symbológia* rozbaľte ponuku *Sub-vykresľovač* a vyberte \blacksquare *Podľa pravidla*. Dvojklikom otvorte pravidlo a do ponuky *Filter* napíšte nasledovný výraz: @*atlas_featureid* = \$*id* (obr. 107). Môžete tiež kliknúť na tlačidlo ε (vpravo od ponuky *Filter*), ktorým otvoríte *Nástroj pre vytváranie výrazov String* a vytvoriť výraz tam. V strednej časti rozbaľte ponuku *Premenné* a dvojklikom pridajte do výrazu *atlas_featureid*. V časti *Záznam a atribúty* nájdete \$*id*. Potvrďte tlačidlom *OK*.

Stylo	vání vrstvy			0 X
	bce okresu	Nitra		•
*	Upr	avit pravidlo		
abc	Popisek			^
abc	• Filtr	@atlas_featureid = \$id	3	Test

Obr. 107 Výraz pre zvýraznenie prvkov atlasu

Tento výraz zabezpečuje to, že každý prvok (obec) zobrazený na aktuálnej strane atlasu bude zvýraznený (hrubou čiernou čiarou a tieňom). Uložte projekt ako **Atlas obcí okresu NR**.

Na záver si ukážeme ako môžeme prechádzať jednotlivými stranami atlasu a jeho exportovanie vo forme obrázkov. Otvorte tlačovú zostavu. V paneli nástrojov kliknite na tlačidlo **1** *Náhľad Atlasu*, ktoré aktivuje Atlas. Nástroje atlasu (šípky) umožňujú prechádzať jednotlivé strany v náhľade atlasu. V rozbaľovacej ponuke môžete vybrať aj konkrétnu obec, ktorú chcete zobraziť v náhľade. Pri prechádzaní jednotlivými stranami atlasu si všímajte aké zmeny je potrebné vykonať, aby jednotlivé mapy vyzerali lepšie. Napríklad môžete zmenšiť dĺžku mierky, prípadne ju presunúť do ľavého dolného rohu, legendu presunúť do pravého dolného rohu, zmenšiť rozmer hlavnej mapovej položky a pod. Všimnite si, že sa mení obsah legendy s každou stranou atlasu. Uložte projekt.

Jednotlivé strany atlasu môžete exportovať kliknutím na tlačidlo \blacksquare *Exportovať atlas ako obrázok*, prípadne môžete rozbaliť ponuku a vybrať *Exportovať atlas ako PDF* alebo *Exportovať atlas ako SVG*. Ak chcete exportovať len niektoré obce (z celkových 62), môžete vo vlastnostiach atlasu na pravej strane zostavy zaškrtnúť políčko *Filtrovať s*. Kliknite na tlačidlo ε , ktorým sa otvorí kontextové okno *Filter založený na výraze*. Vyberte pole "*NM4*" (názvy obcí), za ktorým použite operátor *IN*, ktorý umožňuje zobraziť len určité hodnoty v rámci zvoleného poľa. Za tento operátor vyberte do zátvoriek konkrétne obce oddelené
čiarkou. Príklad zobrazenia konkrétnych obcí je znázornený na obr. 108. Niekoľko príkladov exportovaných máp z atlasu je zobrazených na obr. 109.

Atlas		0
✓ Vytvořit atlas		
 Nastavení 		
Obal vrstvy	💬 obce okresu Nitra	-
Skrytá vrstva	pokrytí	
Název strany	abc NM4	3
✔ Filtrovat s	"NM4" in ('Alekšince' , 'Kolíňany' , 'Pohranice' , 'Telince')	3

Obr. 108 Výraz na zobrazenie konkrétnych hodnôt (obcí)



Obr. 109 Príklady máp z atlasu





11. Tvorba kartogramu s dvomi premennými

V tomto projekte si ukážeme, ako vytvoriť zložitejší kartogram, ktorý zobrazuje dve premenné súčasne. Takéto kartogramy sa označujú aj ako **bivariačné**. Budete porovnávať krajiny sveta na základe hospodárskeho rozvoja a príjmových skupín. Úlohou bude:

- klasifikovať hospodárky rozvoj a príjmové skupiny krajín sveta pomocou špecifického výrazu,
- použiť metódu násobenia na zmiešanie farebných schém dvoch vrstiev na vytvorenie farebnej schémy s deviatimi možnými kombináciami farieb,
- použiť funkciu zreťazenia na zlúčenie hodnôt dvoch vrstiev do jednej pomocou špecifického výrazu,
- 4. vytvoriť a exportovať bivariačnú legendu.

Otvorte nový projekt QGIS a načítajte doňho nasledovnú vrstvu:

• ne_110_admin_0_countries_lakes

Podobne ako v projekte, kde ste vytvárali mapu HDP na jedného obyvateľa (viď. kapitola 4.6.2), nebudeme zobrazovať Antarktídu. Pre tento projekt zvoľte projekciu **Robinson World (ESRI:54030)** alebo **Equal Earth Greenwich (EPSG:8857)**.

Existujú dva spôsoby vytvárania bivariačných máp v QGIS. Jedna zahŕňa samostatné vrstvy, z ktorých každá predstavuje jednu z premenných klasifikovaných a zafarbených na základe tejto klasifikácie s použitím režimu miešania viacerých farieb aplikovaným na vrchnú vrstvu. Výhodou tejto metódy je, že je pomerne jednoduchá. Ďalšou metódou je spojenie oboch premenných do jednej vrstvy, v ktorej sú všetky možné kombinácie farieb zastúpené v jednej klasifikácii. Výhodou tejto metódy je, že každá z miešaných farieb sa dá ľahko doladiť. V tomto projekte spracujeme oba spôsoby.

Bivariačné vizualizácie vyžadujú trochu premýšľania dopredu. Po prvé, dve premenné je potrebné umiestniť do vhodných nízkych, stredných a vysokých kategórií pre mapy s deviatimi triedami (prípadne nízke a vysoké kategórie pre celkovo štyri triedy). Kvôli čitateľnosti mapy sa odporúča použiť maximálne deväť tried. Dve odstupňované farebné schémy aplikované na tieto kategórie musia dobre ladiť, pričom musia byť vizuálne odlišné. Napríklad jedna premenná môže byť znázornená sivou, svetlomodrou, tmavomodrou farebnou schémou, zatiaľ čo druhá môže byť znázornená sivou, svetločervenou a tmavočervenou farebnou schémou. Nízke hodnoty alebo vysoké hodnoty (ale nie obe) majú rovnaký odtieň v oboch premenných a môžu byť prezentované bielou, sivou alebo inou neutrálnou farbou,

ktorá dobre ladí s farbou pozadia mapy.

Na zobrazenie dvoch premenných použijeme polia **ECONOMY** (hospodárstvo) a **INCOME_GRP** (príjmová skupina). Tieto dve polia obsahujú text, ale začínajú číslom, ktoré predstavuje jednotlivé stupne klasifikácie. V oboch metódach tieto čísla izolujeme, aby sme mohli použiť odstupňované farebné schémy. Použijeme nasledujúcu klasifikáciu: Hospodárstvo: 1 - 2 Rozvinuté, 3 - 5 Rýchlo sa rozvíjajúce, 6 - 7 Najmenej rozvinuté Príjmová skupina: 1 - 2 Vysoký príjem, 3 - 4 Stredný príjem, 5 Nízky príjem

Táto kategorizácia je subjektívna, pričom sú možné aj iné kategorizácie (napr. hodnoty 1 až 3 v poli ECONOMY môžu byť tiež klasifikované ako rozvinuté).

11.1. Metóda 1

Vrstvu ne_110_admin_0_countries_lakes duplikujte. Vrchnej vrstve dajte názov Hospodárstvo a tej pod ňou Príjmové skupiny. Zapnite vrstvu Hospodárstvo a otvorte panel Štylizovanie vrstvy. Na karte Symbológia prepnite Jednoduchý symbol na Odstupňovaný. Na izolovanie číselnej časti poľa ECONOMY použijeme nasledujúci výraz: to_int(left ("ECONOMY", 1)), ktorý zapíšte do poľa Hodnota. Zmeňte predvolený počet tried z 5 na 3 a kliknite na Klasifikovať. Pre režim klasifikácie zvoľte Rovnaký interval. Zmeňte farby, hodnoty a položky legendy pre každý symbol tak, ako je to znázornené na obr. 110. Nezabudnite odznačiť možnosť Prepojiť hranice tried, aby ste mohli zapísať hodnoty do jednotlivých tried bez toho, aby sa opakovali. Farby použité pre jednotlivé symboly (zhora nadol) sú #e8e8e8, #b0d5df a #64acbe.

Stylo	vání vrstvy				ØX
	lospodárstvo				*
*	늘 Odstupňova	aný			Ŧ
abc	Hodnota	to_int(left ("ECONOM	Y", 1))	•	3
abc	Symbol				-
•	Formát legendy	%1 - %2	inos	t 1 🖾 🌲 🗸 0	říznout
<u>.</u>	Barevný rozsah				•
۳,	Třídy His	togram			
	Symbol 🔻 H	lodnoty	Legenda		
		,000 - 3,000 ,000 - 5,000	Rozvinuté Rýchlo sa rozvíj	ajúce	
	V 6	,000 - 7,000	Najmenej rozvi	nuté	

Obr. 110 Klasifikácia hospodárstva

Aktivujte vrstvu **Príjmové skupiny**. Na izoláciu číselnej časti poľa **INCOME_GRP**, použijeme podobný výraz: *to_int(left ("INCOME_GRP", 1))*. Vrstvu upravte podobne ako v predchádzajúcom prípade (obr. 111). Farby použité pre symboly (zhora nadol) sú #e8e8e8, #e4acac a #c85a5a.

Stylo	vání vrstvy			() X
F	ríjmové skupiny			*
*	📕 Odstupňova	aný		*
abc	Hodnota	to_int (left ("INCON	1E_GRP", 1))	• 8
d 29	Symbol			-
9	Formát legendy	%1 - %2	esnost : 🖾 🌲	✓ Oříznout
-	Barevný rozsah			
5	Třídy His	togram		
	Symbol 🔻 H	lodnoty	Legenda	
		,000 - 2,000	Vysoký príjem Strodný príjem	
	✓ 4	,001 - 4,000	Nízky príjem	

Obr. 111 Klasifikácia príjmových skupín

Na paneli *Štylizovanie vrstvy* zapnite vrstvu **Hospodárstvo** (uistite sa, že na paneli *Vrstvy* je umiestnená nad vrstvou **Príjmové skupiny**) a rozbaľte ponuku *Vykresľovanie vrstvy*. V *Režime miešania* v ponuke *Vrstva* zmeňte možnosť *Normálny* na *Násobiť*. To efektívne skombinuje farby z ekonomickej vrstvy s farbami z príjmovej vrstvy a vytvorí zmiešanú farebnú schému s deviatimi možnými kombináciami farieb (obr. 112).



Obr. 112 Porovnanie krajín na základe hospodárstva a príjmových skupín

Táto vizualizácia zvýrazňuje krajiny s rozvinutou ekonomikou a vysokými príjmami (sivá) a krajiny s najnižším stupňom rozvoja a nízkymi príjmami (tmavohnedá). Poukazuje však aj niekoľko ďalších zaujímavých prípadov, ako sú krajiny, kde sú relatívne vysoké príjmy, ale zároveň sú menej rozvinuté (modrá), čo môže naznačovať, že rozvoj ešte nedosiahol úroveň príjmu alebo sú výdavky na rozvoj nízke. Táto farebná paleta lepšie kontrastuje s čiernym (alebo tmavým) ako bielym pozadím (obr. 113).



Obr. 113 Výsledná mapa s čiernym pozadím

11.2. Metóda 2

Ak ste práve dokončili metódu 1, bude dobré ak ju oddelíte tak, že pre obe vrstvy vytvoríte samostatnú skupinu. Pravým tlačidlom myši kliknite na prázdne pole na paneli *Vrstvy* a vyberte možnosť *Pridať skupinu*. Následne označte obidve vrstvy a podržaním ľavého tlačidla myši ich presuňte do tejto skupiny, ktorú nazvite **Metóda 1**. Vytvorte kópiu jednej z vrstiev mimo tejto skupiny. Túto novú vrstvu premenujte na **Metóda 2**. Na paneli *Štylizovanie vrstvy zvoľte kategorizované vykresľovanie a kliknite na tlačidlo \varepsilon vedľa zadávacieho poľa <i>Hodnota*, aby ste dostali do okna *Dialog výrazy*. Usilujeme sa o číselné vyjadrenie hodnôt hospodárstva a príjmov dohromady tak, že napríklad hodnota 11 bude označovať rozvinutú krajinu s vysokými príjmami, hodnota 13 bude označovať rozvinutú krajinu s nízkymi príjmami, hodnota 33 bude označovať najmenej rozvinutú krajinu s nízkym príjmom a pod. Na tento účel použijeme funkciu **zreťazenia (concatenate**).

V tejto metóde musíme jednotlivé triedy manuálne klasifikovať tak, že im priradíme číslo 3, 2 alebo 1. To sa dosiahne pre údaje o hospodárstve nasledovným výrazom: *CASE*

WHEN to_int(left ("ECONOMY", 1))>5 THEN 3 WHEN to_int(left ("ECONOMY", 1)) <= 5 AND to_int(left ("ECONOMY", 1)) > 3 THEN 2 ELSE 1

END

Podobný výraz použijeme pre údaje o príjme a potom tieto dva výrazy spojíme. Úplný výraz, ktorý zapíšte do okna *Dialog výrazy* je nasledovný: *CONCAT(* CASE WHEN to_int(left ("ECONOMY", 1)) > 5 THEN 3 WHEN to_int(left ("ECONOMY", 1)) <= 5 AND to_int(left ("ECONOMY", 1)) > 3 THEN

2

ELSE 1

END,

CASE

WHEN to int(left ("INCOME GRP", 1)) > 4 THEN 3

WHEN to_int(left ("INCOME_GRP", 1)) <= 4 AND to_int(left ("INCOME_GRP", 1))> 2 THEN 2

ELSE 1

END)

Po kliknutí na *OK* sa výraz vloží do poľa *Hodnota*, ale ešte ho treba zatriediť pomocou tlačidla *Klasifikovať*. Štýl by sa mal zobraziť tak, ako je znázornené na obrázku 4.6, no s tou výnimkou, že farby budú odlišné, pretože sú náhodne priradené.

Všimnite si, že vo výslednej kategorizácii chýba kategória **13** (t. j. rozvinuté krajiny, s nízkym príjmom), pretože v tejto kategórii nie sú zaradené žiadne prvky (krajiny). Ak chcete zachovať konzistenciu v legende, pridajte túto kategóriu manuálne úpravou poslednej kategórie (všetky ostatné hodnoty) a to dvojklikom na jej časti *Hodnota* a *Legenda* a zadaním 13 pre obe. Potom kliknutím na nadpis *Hodnota* zoraďte hodnoty. Teraz môžete použiť farebnú schému z prvej metódy alebo nasledovnú alternatívu: #e8e8e8, #ace4e4, #5ac8c8, #dfb0d6, #a5add3, #5698b9, #be64ac, #8c62aa, #3b4994 (obr. 114).

Stylo	vání vrstvy			Ø
	1etóda 2			*
*	불 Kategoriz	zovaný		Ŧ
abc	Hodnota	ND to_int(le	eft ("INCOME_GRP",1))> 2 THEN 2 ELSE 1 END)	3
abo	Symbol]-
Ŷ	Barevný rozsa	h	Random colors	
1	Symbol 🔻	Hodnota	Legenda	
4	✓	11	11	
	✓	12	12	
	\checkmark	13	13	
	\checkmark	21	21	
	\checkmark	22	22	
	\checkmark	23	23	
	✓	31	31	
	\checkmark	32	32	
	\checkmark	33	33	

Obr. 114 Kombinovaná klasifikácia hospodárstva a príjmu

Výsledná mapa s alternatívnou farebnou paletou a čiernym pozadím je zobrazená na obr. 115.



Obr. 115 Výsledná mapa vytvorená metódou 2

11.3. Tvorba bivariačnej legendy

Na paneli nástrojov Menu kliknite na Zásuvné moduly a otvorte Správu a inštaláciu Zásuvných modulov. Do vyhľadávacieho okna napíšte bivariate, označte modul **Bivariate** legend a kliknite na tlačidlo Inštalovať zásuvný modul. Zavrite okno Zásuvné moduly. Na Paneli nástrojov Vektor uvidíte ikonu Bivariate Legend (nachádza sa aj v menu Zásuvné moduly). Po kliknutí na túto ikonu sa na pravej strane zobrazí panel Bivariate Legend. V ponuke Top layer (vrchná vrstva) vyberte vrstvu Hospodárstvo a v ponuke Bottom layer (spodná vrstva) **Príjmové skupiny**. Uistite sa, že v rozbaľovacej ponuke je vybraná metóda Násobiť a kliknite na tlačidlo Generate legend (vytvoriť legendu). Následne legendu exportujte ako obrázok kliknutím na Export legend as image (obr. 116). Tento obrázok je možné pridať do tlačovej zostavy pomocou nástroja **.**.Pridať Obraz.

B Bivariate legend		Ø
Top layer	Hospodárstv 💌 🗌 Reverse colors	
Bottom layer	Príjmové sku 🔻 🗌 Reverse colors	
Square width	20 Rotate to switch X and Y axis	
Násobit	•	
	Generate legend	
	Export legend to image	

Obr. 116 Panel bivariačnej legendy



12. Zonálna štatistika

12.1. Krajinná pokrývka

V tomto projekte vytvoríte pomocou reklasifikácie rastrového pásma najprv mapu krajín Európy, ktorá bude zobrazovať poľnohospodársky využívané územia (poľnohospodárske areály). Následne použitím zonálnej štatistiky vypočítate percentuálny podiel poľnohospodárskych areálov v jednotlivých krajoch SR. Zonálna štatistika slúži na vypočítanie niektorých štatistických hodnôt pre pixely vstupného rastra v určitých zónach, ktoré sú definované polygónovou vrstvou. Úlohou bude:

- stiahnuť údaje o krajinnej pokrývke (využitia územia) v Európe vo forme rastrovej vrstvy a načítať ju do QGIS,
- štylizovať rastrovú vrstvu krajinnej pokrývky pomocou štýlu, ktorý je súčasťou stiahnutého súboru,
- 3. použiť nástroj *Reklasifikovať podľa tabuľky* na vytvorenie rastrovej vrstvy zobrazujúcej len poľnohospodársky využívané územia v Európe,
- 4. použiť nástroj *Orezať raster podľa vrstvy masky* na zobrazenie poľnohospodárskych areálov na území SR,
- použiť nástroj Zonálne štatistiky na výpočet počtu a sumy pixelov rastrovej vrstvy zobrazujúcej poľnohospodárske areály v SR a priradenie týchto hodnôt do atribútovej tabuľky vrstvy krajov SR,
- použiť kalkulačku polí na výpočet percentuálneho podielu poľnohospodárskych areálov z celkovej výmery území jednotlivých krajov SR
- vytvoriť mapu zobrazujúcu percentuálny podiel poľnohospodárskych areálov s popismi názvov krajov a samotných percentuálnych hodnôt.

Ako zdroj údajov použijeme rastrovú vrstvu obsahujúcu využitie územia v Európe. Túto vrstvu poskytuje program Európskej únie na pozorovanie Zeme s názvom Copernicus. Program Copernicus ponúka informačné služby, ktoré vychádzajú zo satelitného pozorovania Zeme a *insitu* údajov. Rastrovú vrstvu využitia územia v Európe spracovanú v roku 2108 je možné stiahnuť prostredníctvom nasledovného odkazu:

https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018.

Na to, aby ste mohli stiahnuť tieto údaje je potrebné sa najskôr zaregistrovať. Raster, s ktorým budeme pracovať je vo formáte GeoTiff s rozlíšením 100×100 m. Na tejto stránke je možné stiahnuť aj vektorové vrstvy, ktoré sú však podstatne objemnejšie a ich spracovanie by

bolo náročné na výkon počítača. Po registrácii označte a stiahnite rastrový súbor **Corine Land Cover – 100 meter** (125.0 MB). Súbor následne extrahujte.

Otvorte nový projekt QGIS a zmeňte súradnicový systém projektu na EPSG: 3035. Lokalizujte súbor U2018_CLC2018_V2020_20u1.tif v priečinku DATA a načítajte ho do QGIS. Zobrazí sa čiernobiela rastrová vrstva (šedé pásmo) s hodnotami v rozsahu od 1 do 48. Stiahnutý súbor údajov obsahuje aj štýl, v ktorom sú farebne rozlíšené jednotlivé územia na základe ich využitia. Tento štýl načítate otvorením kontextového okna *Vlastnosti vrstvy*, kde v dolnej časti kliknite na tlačidlo *Štýl*. Vyberte prvú možnosť *Načítať štýl* (obr. 117) a lokalizujte súbor clc_legend_qgis_raster, ktorý nájdete v priečinku Legend. Kliknite na tlačidlo *Otvoriť* a následne *OK*. Tento štýl sa načíta a automaticky premietne na rastrovej vrstve aj s legendou pre jednotlivé farby (obr. 118). Otvorte panel *Štylizovanie vrstvy*. Všimnite si, že na karte *Symbológia* je zobrazená ponuka *Paleta/Jedinečné hodnoty*. Každý farebný symbol má priradenú konkrétnu *Hodnotu*. Tieto hodnoty využijeme v nasledovnom kroku.

🔇 Vlastnosti vrstvy –	— U2018_CLC2018_V2020_20u1 — Zdr	oj				\times
Q informace	Název vrstvy U2018_CLC2018_V2020_2	Ou1 System (CRS)				
🗞 Zdroj	EPSG:3035 - ETRS89-extended / LAE	A Europe difu the original data course or perform any r	projection of	the ractor k	wor Pathor	👻 🌚
ኛ Symbologie	used to override the layer's CRS of The Processing " <i>Warp (reproject)</i> " too	within this project if it could not be detected o I should be used to reproject a raster source and pe	r has been in ermanently cha	correctly det	ected.	it can be
Histogram	▼ Zdroj vrstvy					
🞸 Vykreslování						
Casový						
Pyramidy						
Metadata						
Eegenda						
ET QGIS Server						
	N - You					
	Uložit styl					
	Uložit jako výchozí					
	Obnovit výchozí					
	Přidat					
	Přejmenovat aktuální					
	výchozí					
	Styl +		UK	Zrusit	POUZIT	Napoveda

Obr. 117 Načítanie štýlu pre využitie územia



Obr. 118 Využitie územia

V tomto kroku zobrazíme na mape len poľnohospodársky využívané územia. Na to využijeme nástroj na reklasifikáciu rastrového pásma s názvom *Reklasifikovať podľa tabuľky*. Tento nástroj môžete lokalizovať a otvoriť dvomi spôsobmi. Prvý spôsob je použitie vyhľadávacieho okna, ktoré sa nachádza v ľavom dolnom rohu QGIS. Druhý spôsob je použitím panelu *Nástroje spracovania*. Ten otvoríte kliknutím na ikonu ***** *Súbor nástrojov*, ktorá sa nachádza na paneli nástrojov. Zobrazí sa panel *Nástroje spracovania* prichytený na pravej strane QGIS. V obidvoch prípadoch napíšte do vyhľadávacieho okna *reklasifikovať podľa tabuľky*. Zobrazí sa kontextové okno, kde v ponuke *Rastrová vrstva* bude automaticky zobrazená vrstva využitia územia, s ktorou pracujeme. Otvorte ponuku *Reklasifikačná tabuľka*. Kliknite na možnosť *Pridať riadok* a pridajte 3 riadky. Do jednotlivých stĺpcov zapíšte hodnoty zobrazené na obr. 119. Hodnota **0** znamená, že dané oblasti sa nezobrazia. Zobrazia sa len tie (12 až 22), ktoré sú označené **1** a predstavujú poľnohospodárske areály. Potvrďte tlačidlom *OK*. Následne kliknite na tlačidlo *Spustiť*. Po ukončení procesu zavrite kontextové okno.

0		Reklasifikovat podl	e tabulky	
[Pa	arametry Záznam	1	
		Reklasifikační tabu	lka	
		Minimum	Maximum	Hodnota
	1	1	11	0
	2	12	22	1

48

3 23

Obr. 119 Zadanie hodnôt do reklasifikačnej tabuľky

0

Přidat řádek Odstranit řádek (řádky) Odebrat vše OK

Zrušit

Do panelu *Vrstvy* sa pridá nová vrstva s názvom **Reklasifikovaný raster**, ktorú premenujte na **poľnohospodárske areály Európa**. V karte *Symbológia* na paneli *Štylizovanie vrstvy* zmeňte *Jedno pásmo – šede* na *Paleta/Jedinečné hodnoty* a kliknite na tlačidlo *Klasifikovať*. Pre jednotlivé symboly môžete použiť nasledovné farby: pre hodnotu 0 #fdfef3 a pre hodnotu 1 #c74b29 (obr. 120).



Obr. 120 Poľnohospodárske areály

Zameriame sa len na územie SR a priradíme jednotlivé poľnohospodárske areály k vektorovej vrstve okresov SR, aby sme mohli vypočítať percentuálny podiel poľnohospodárskych areálov na celkovej výmere jednotlivých okresov. Najprv orežeme rastrovú vrstvu poľnohospodárske areály podľa územia SR. Načítajte do projektu vrstvu **kraj0.shp** (z priečinku **ah_shp_0**) a premenujte ju na **kraje**. V menu *Raster* prejdite na ponuku *Extrakcia* a vyberte možnosť *Orezať raster podľa vrstvy masky*. V ponuke *Vstupná vrstva* vyberte vrstvu **poľnohospodárske areály Európa**. V ponuke *Vrstva masky* zvoľte vrstvu **okresy**. V ponuke *Cieľový* SRS (voliteľný) môžete vybrať EPSG:5514. Kliknite na tlačidlo *Spustiť*. Do zoznamu vrstiev sa pridá nová vrstva s názvom **Orezané (maska)**. Uložte ju a premenujte na **poľnohospodárske areály SR**. Do tejto vrstvy skopírujte štýl z vrstvy **poľnohospodárske areály Európa**.

Lokalizujte a otvorte nástroj *Zonálne štatistiky* použitím vyhľadávacieho okna v ľavej dolnej časti QGIS alebo pomocou panelu *Nástroje spracovania*. V kontextovom okne *Zonálne štatistiky* zvoľte v ponuke *Vstupná vrstva* **kraje** a v ponuke *Rastrová vrstva*

poľnohospodárske areály SR. Ponuku *Predpona výstupného stĺpca* môžete ponechať bez zmien. V ponuke *Štatistiky k výpočtu* (k jednotlivým možnostiam sa dostanete pomocou tlačidla) zvoľte **Počet** (celkový počet pixelov) a **Súčet** (suma hodnôt pixelov v rámci jednotlivých polygónov) (obr. 121).



Obr. 121 Výber štatistík

Vrstvu uložte do priečinku alebo vytvorte dočasnú vrstvu. Kliknite na tlačidlo *Spustiť*. Proces bude trvať niekoľko minút. Po jeho ukončení sa na paneli *Vrstvy* zobrazí nová vrstva s názvom **Zonálne štatistiky**. Táto vrstva obsahuje všetky atribúty vrstvy **okresy** a zároveň novovytvorené stĺpce **_count** (počet) a **_sum**.

V poslednom kroku vypočítame percentuálny podiel poľnohospodárskych areálov z celkového územia jednotlivých krajov SR. Otvorte atribútovú tabuľku vrstvy **Zonálne štatistiky** a následne kalkulačku polí. Do ponuky *Názov výstupného poľa* napíšte **percento**. Zvoľte desatinné číslo s presnosťou na 1 desatinné miesto. Do okna výrazu zapíšte nasledovný príkaz: "_sum" / "_count" * 100. Potvrďte tlačidlom *OK*. Na paneli *Štylizovanie vrstvy* kliknite na *Jednoduchá výplň* (na karte *Symbológia*) a zvoľte *Žiadny štetec* v možnosti *Typ výplne*. Kliknite na kartu *Popisy* a zvoľte *Jednotlivé popisy*. Do ponuky *Hodnota* napíšte nasledovný výraz: "NUTS3" || 'n' || "percento" || ' %'. Dve zvislé čiary || zabezpečujú zreťazenie hodnôt (napr. použitie dvoch stĺpcov v rámci jedného popisu). Operátor '\n' zabezpečuje, že hodnota, ktorá nasleduje za ním bude zapísaná v ďalšom riadku. Použite obalovú zónu s takou istou farbou ako je farba pozadia (nulových hodnôt v rastrovej vrstve). *Veľkosť* písma zvoľte 14. Upravte pozície popisov (najmä Bratislavský a Trnavský kraj). Výsledná mapa je znázornená na obr. 122. Uložte prípadné dočasné vrstvy a následne celý projekt pod názvom **Poľnohospodárske areály**.



Obr. 122 Poľnohospodárske areály a ich percentuálny podiel v jednotlivých krajoch SR

12.1.1. Zoskupenie tried krajinnej pokrývky

V tejto časti si ukážeme ako zjednodušiť zobrazenie krajinnej pokrývky z tzv. troch úrovní na jednu úroveň, ktorá bude obsahovať len 5 kategórií (tried) namiesto pôvodných 31. Môžete pracovať v predchádzajúcom projekte (Zonálna štatistika). Úlohou bude:

- Načítať do QGIS vektorovú vrstvu obsahujúcu krajinnú pokrývku územia SR prostredníctvom služby WFS,
- 2. uložiť vektorovú vrstvu vo formáte SHP alebo GeoPackage,
- použiť špecifický výraz na vytvorenie poľa obsahujúceho úroveň 1 klasifikácie krajinnej pokrývky,
- štylizovať vrstvu krajinnej pokrývky pomocou kategorizovaného vykresľovania,
- 5. vytvoriť mapový výstup s legendou.

Otvorte nasledujúci odkaz: <u>http://copernicus.geocloud.sk/corine-download/.</u> Na stránke kliknite v stĺpci WFS služba na odkaz WFS-CORINE land cover 2018. Skopírujte celú adresu stránky. Prejdite do panela *Prehliadač*. Pravým tlačidlom myši kliknite na ponuku *WFS / OGC API – Features* a vyberte možnosť *Nové pripojenie*. Zobrazí sa kontextové okno *Vytvoriť nové WFS pripojenie*. Do ponuky *Názov* napíšte **clc2018**. Do ponuky *URL* vložte skopírovaný odkaz (<u>https://arc.sazp.sk/arcgis/services/corine/clc2018/MapServer/WFSServer</u>). Následne kliknite na tlačidlo *OK*. Vytvorí sa nové pripojenie na daný server, ktoré bude natrvalo uložené v QGIS. Otvorte ponuku clc2018 a načítajte do projektu vrstvu **Corine Land Cover (CLC) 2018**.

Údaje nachádzajúce sa vo vrstve Corine Land Cover (CLC) 2018, obsahujú triedy krajinnej pokrývky tzv. 3. úrovne. V atribútovej tabuľke má pole Trieda (resp. CODE_18)

hodnoty pre úroveň 3 označené 3 číslicami. V nasledujúcom kroku sa zameriame na zoskupenie klasifikácie krajinnej pokrývky úrovne 3 do úrovne 1. Bude potrebné vytvoriť nové pole obsahujúce len prvú číslicu pre každý atribút (prvok).

Otvorte atribútovú tabuľku vrstvy a prejdite do kalkulačky polí. V ponuke *Názov výstupného poľa* napíšte **Úroveň_1**. *Typ výstupného poľa* ponechajte *Celé číslo (Integer)*. Do okna výrazu zapíšte nasledovný výraz: *left("Trieda", 1)* (obr. 123). Znamená to, že v novovytvorenom stĺpci sa budú nachádzať len prvá hodnota (číslica) zľava, ktorá sa nachádza v poli **Trieda**. Kliknite na tlačidlo *OK*.

Vytvořit nové pole			Aktu	alizovat existující pole	
Vytvořit virtuální po Název výstupního pole Typ výstupního pole Délka výstupního pole	le Úroveň 1 Celé číslo (integ 0 🐼 🗢 Pře	er) 💌 Isnost 3 🌩			¥
left "Trieda		Q. Him. Zobrazi row_number Barva Barva Barva > Datum a čas Fuzzy Matchini > Geometrie Kondicionály > Mapové vrstvy Mapové vrstvy > Mapové vrstvy Matematika > Nedávné (field Obecné	g dcalc)	skupina field Dvojklikem přidejte název pole do Tetézce výrazu. Kleoněte pravím tlačtkem mvši na Hodnoty Q. Hledat Všechny unikátní 10 vzorků	
į					

Obr. 123 Vytvorenie nového poľa s klasifikáciou krajinnej pokrývky na úroveň 1

Následne vytvorte nový stĺpec, v ktorom budú názvy jednotlivých kategórií krajinnej pokrývky úrovne 1. Otvorte kalkulačku polí a nové pole nazvite **Úroveň_1_názvy**. V ponuke *Typ výstupného poľa* zvoľte *Text (string)*. Do okna výrazu zapíšte výraz zobrazený na obr. 124 (pre zobrazenie pomoci k danému výrazu a jeho rýchlejšiemu zápisu rozbaľte ponuku *Kondicionály* a dvojklikom vyberte možnosť *CASE*). Po zapísaní výrazu kliknite na tlačidlo *OK*. Uložte vykonané zmeny, ukončite režim editácie a zavrite atribútovú tabuľku.

🔇 krajinná pokrývka 2018 — Kalkulačka p	ole
Aktualizovat pouze 0 vybraných prvků	
✓ Vytvořit nové pole	Aktualizovat existující pole
Vytvořit virtuální pole	
Název výstupního pole Úroveň_1_názvy	
Typ výstupního pole Text (string)	• I L
Délka výstupního pole 0 🕢 🗘 Přesnost	3
Výraz Editor funkcí	
CASE	
WHEN "Úroveň_1" IS 1 THEN	'Urbanizované a technizované areály'
WHEN "Uroven_1" IS 2 THEN	'Poľnohospodárske areály'
WHEN "Uroven_1" IS 3 THEN	'Lesné a poloprírodné areály'
WHEN "Úroveň_1" IS 4 THEN	'Zamokrené areály'
WHEN "Úroveň_1" IS 5 THEN	'Vody'
END	

Obr. 124 Vytvorenie poľa s názvami jednotlivých tried krajinnej pokrývky

Na paneli Štylizovanie vrstvy zmeňte na karte Symbológia možnosť Jednoduchý symbol na Kategorizovaný. V ponuke Hodnota vyberte Úroveň_1_názvy a kliknite na Klasifikovať. Odstráňte poslednú triedu (všetky ostatné hodnoty). Jednotlivé kategórie usporiadajte tak ako idú za sebou podľa číselného poradia. Priraďte im nasledovné farby: #d7191c (Urbanizované a technizované areály), #ffff00 (Poľnohospodárske areály), #18960a (Lesné a poloprírodné areály), #e37dcf (Zamokrené areály) a #00a7ff (Vody). V ponuke Symbol – Jednoduchá výplň – Štýl čiary zvoľte Bez čiary (pre všetky kategórie).

V poslednom kroku vytvorte tlačovú zostavu, ktorá bude obsahovať legendu (obr. 125). Uložte projekt.



Obr. 125 Krajinná pokrývka SR v roku 2018



13. Tvorba 3D máp

13.1. Práca s 3D vektorovými údajmi

V tomto projekte vytvoríme 3D mapu budov v časti Manhattanu v New Yorku známom ako Lower alebo Downtown Manhattan. Úlohou bude:

- 1. stiahnuť a načítať do QGIS vrstvu obsahujúcu budovy Downtown Manhattanu,
- 2. nastaviť 3D zobrazenie vrstvy na karte 3D Pohľad,
- 3. zobraziť vrstvu pomocou nástroja Nový 3D mapový pohľad.

Údaje pre 3D mapu budov stiahnete z nasledovného odkazu:

http://maps.nyc.gov/download/3dmodel/DA WISE Multipatch.zip.

Pomocou *Správcu zdrojov údajov* pridajte vrstvu **Buildings_3D_Multipatch** z priečinku **DA12_3D_Buildings_Multipatch**, ktorá je označená ako **a00000013.gdbtable**. Toto je vrstva 3D budov pokrývajúca Downtown Manhattan. V kontextovom okne *Vyberte transformáciu pre a00000013 – Buildings_3D_Multipatch* nechajte zvolenú prvú možnosť a potvrďte tlačidlom *OK*. Zavrite *Správcu zdrojov údajov*.

Otvorte *Vlastnosti vrstvy* alebo panel *Štylizovanie vrstvy* a kliknite na kartu \bigcirc *3D Pohľad*. Zmeňte nastavenie \bigcirc *Bez symbolov* na **\supseteq** *Jednoduchý symbol*. Zvyšné nastavenia môžu zostať tak ako sú predvolené, vzhľadom k tomu, že toto je 3D vrstva a nevyžaduje nastavenie hodnôt výšky alebo pretlačovania. Potvrďte tlačidlom *OK*.

Vysvetlivky pre niektoré nastavenia:

Výška je nadmorská výška základne. Tým, že ju nenastavíte, budú tieto budovy sedieť na rovnej ploche,
 čo je pre tento príklad v poriadku.

• Pri práci s prvkami, ktoré nie sú 3D môžete nastaviť hodnotu *Pretlačovanie* na konkrétny stĺpec atribútovej tabuľky. Ak by ste napríklad mali údaje o výške budov, mohli by ste nastaviť hodnotu *Pretlačovanie* na konkrétne pole a tak zobraziť výšky budov. Keďže však máme 3D polygóny, nie je to potrebné.

• V závislosti od kvality 3D polygónových údajov môže povolenie možnosti *Pridať zadné plochy* pomôcť pri vykresľovaní, ale spotrebuje aj viac grafickej pamäte. Pre tento súbor údajov to nie je potrebné.

- *Rozptyl* je farba budov. Ak chcete, môžete ho zmeniť na svetlejšiu, teplejšiu farbu.
- Okolitá je farba objektu, keď je v tieni. V tomto príklade je nastavená na tmavosivú verzus čiernu.
- Zrkadlový je farba odrazu na lesklom objekte.
- Lesklosť ovláda odrazivosť predmetov.

Na paneli nástrojov kliknite na ponuku *Zobraziť* a vyberte položku *Nový 3D mapový pohľad*. Zobrazí sa nový panel s názvom **3D mapa 1**, v ktorom sa začne vykresľovať 3D mapa

budov. Vrstva, s ktorou pracujeme je pomerne veľká a komplexná, preto dokončenie vykresľovania môže chvíľu trvať. Vzhľadom k tomu, že pre tieto budovy nepotrebujete normálnu 2D symboliku, môžete prepnúť na karte *Symbológia Jednoduchý symbol* na *Bez symbolov* (použitím tohto nástroja síce sa v danej vrstve, pre ktorú sa uplatní nevykreslia žiadne symboly, ale popisy, diagramy a iné časti, ktoré nie sú symbolmi, sa budú stále zobrazovať). Teraz sa nebude zobrazovať plochá 2D verzia tejto vrstvy pod 3D vrstvou.

K tejto vrstve môžete pridať podkladovú mapu. Keď sa vykreslia všetky budovy, vráťte sa do hlavného okna QGIS a pomocou *Quick Map Services* v menu *Web* pridajte mapu **Google Road**. Podkladovú mapu pridávate až po vytvorení 3D mapy, vzhľadom k tomu, že predstavuje globálny súbor údajov. Ak by ste ju pridali pred vytvorením 3D mapy, QGIS by sa pokúsil vykresliť globálne 3D zobrazenie. Preto je najlepšie najprv vytvoriť 3D mapu budov a potom pridať podkladovú mapu.

Základná mapa by sa teraz mala objaviť aj na paneli 3D zobrazenia (obr. 126). Mapa sa dá nakláňať a posúvať použitím šípok a smerovej ružice, ktoré sa nachádzajú na pravej strane panela 3D mapy alebo stlačením kolieska myši pre naklonenie a podržaním ľavého tlačidla myši pre posúvanie.

Táto vrstva zahŕňa niektoré ikonické budovy v centre Manhattanu ako je Chrysler Building a Empire State Building. Prechádzajte mapou a nájdite zaujímavé pohľady. Môžete sa aj vrátiť k vlastnostiam vrstvy a experimentovať s jednotlivými nastaveniami. Uložte projekt ako **Budovy Manhattan 3D**.



Obr. 126 Zobrazenie budov v Downtown Manhattan v 3D mapovom pohľade





13.2. Tvorba 3D mapy zo štatistických údajov

V tomto projekte vytvoríte 3D mapu zobrazujúcu počty úmrtí na Covid-19 na 1 milión obyvateľov v jednotlivých krajinách sveta. Úlohou bude:

- stiahnuť a načítať do QGIS CSV súbor obsahujúci údaje o štatistikách súvisiacich s ochorením Covid-19,
- 2. selektovať údaje za konkrétne obdobie,
- 3. pripojiť údaje do atribútovej tabuľky vrstvy krajín sveta,
- 4. inštalovať zásuvný modul QGIS2threejs umožňujúci 3D zobrazenie,
- 5. vytvoriť 3D mapu.

Údaje stiahnete na stránke <u>www.github.com</u> prostredníctvom nasledovného odkazu: https://github.com/owid/covid-19-data/tree/master/public/data.

Stiahnuté údaje (owid-covid-data.csv) načítajte do nového projektu QGIS ako textový súbor s oddeľovačmi (menu Vrstva – Pridať vrstvu – \mathfrak{P}_{a} Pridať textový súbor s oddeľovačmi). Táto vrstva neobsahuje koordináty (pri načítavaní zaškrtnite políčko Žiadna geometria (iba atribútová tabuľka). Do projektu pridajte aj vrstvu krajín sveta (ne 110m admin 0 countries). Otvorte atribútovú tabuľku vrstvy owid-covid-data a kliknite na nástroj 🔄 Vybrať prvky pomocou vzorca. Do okna výrazu zapíšte nasledovný vzorec: "date" = '2021-12-20', čím vyberiete údaje len pre tento dátum. Potvrďte tlačidlom Vybrať prvky a následne kliknite na tlačidlo Zavrieť. Zatvorte atribútovú tabuľku a exportujte vybrané údaje vo formáte GeoPackage (pravým tlačidlom myši kliknite na názov vrstvy, prejdite na Export a Uložiť vybrané prvky ako). Vrstvu nazvite covid údaje. Uskutočnite spojenie CSV tabuľky s atribútovou tabuľkou krajín sveta (Vlastnosti vrstvy - Pripojenie, celý postup viď kapitola 5.2) na základe polí obsahujúcich skratky názvov krajín (iso code a ADM0 A3). Bude stačiť ak pripojíte len údaje týkajúce sa celkových úmrtí na milión obyvateľov (total deaths per million). Je to kumulatívna hodnota počtu úmrtí od začiatku pandémie do vybraného dátumu.

Vrstvu krajín štylizujte pomocou odstupňovaného vykresľovania na základe poľa total_deaths_per_million. Môžete ponechať predvolenú farebnú škálu. Vrstvu premenujte na počet zomretých na 1 milión obyvateľov. Zmeňte súradnicový referenčný systém projektu na Sphere Winkel II (ESRI: 53019).

Otvorte Správu a inštaláciu Zásuvných modulov v menu Zásuvné moduly a vyhľadajte a nainštalujte modul QGIS2threejs. Tento modul vizualizuje digitálny model reliéfu a vektorové údaje v 3D zobrazení vo webových prehliadačoch. Umožňuje vytvárať rôzne druhy 3D objektov a generovať súbory na publikovanie na webe alebo ich uložiť ako obrázok alebo vo glTF pre 3D počítačovú grafiku alebo 3D tlač. Na *Paneli nástrojov* sa zobrazí tlačidlo \triangle , ktorým modul otvoríte (alebo cez menu *Web*). Po jeho otvorení sa zobrazí rozhranie modulu s názvom *QGIS2threejs Exporter*, ktoré pozostáva z menu, panela vrstiev (*Layers*) a mapového okna. V mapovom okne sa zobrazí pohľad, ktorý sa nachádza v pohľade rozhrania QGIS. Na paneli vrstiev otvorte dvojklikom možnosti polygónovej vrstvy **počet zomretých na 1 milión obyvateľov**. V ponuke *Object type* (typ objektu) zvoľte *Extruded* (pretlačovaný). Prejdite do ponuky *Height* (výška), kde zvoľte možnosť *Expression* (výraz). Do okna výrazu zadajte nasledovný výraz: *total_deaths_per_million*500* (obr. 127). Potvrďte tlačidlom *OK*. V menu *Scene* (pohľad) zvoľte možnosť *Scene settings* (nastavenie pohľadu) a v ponuke *Background* (pozadie) vyberte možnosť *Solid color* (plná farba). Zvoľte tmavosivú až čiernu farbu. Kliknite na tlačidlo *OK*. Následne odškrtnite v ponuke *DEM* políčko *Flat Plane* (plochá rovina). Výsledná mapa je zobrazená na obr. 128. Uložte projekt pod názvom **Covid-19 3D**.

Object type	Extruded			-
Z coordinat	e			
Mode	Absolute			•
Altitude	• Expression	🔿 Z Value	O M Value	
	0		•	3
<u>S</u> tyle				
Color	Feature style			•
Opacity	Feature style			•
Height	Expression			•
	total_deaths_per	million*500	-	3
Edge color	(No Edge)			•
Footures				

Obr. 127 Nastavenie 3D pohľadu polygónovej vrstvy



Obr. 128 3D zobrazenie počtu úmrtí na Covid-19 na milión obyvateľov v QGIS2threejs

Túto mapu môžeme zobraziť aj pomocou bodovej vrstvy, ktorú vytvoríme z polygónovej vrstvy krajín sveta pomocou nástroja *Centroidy*. Minimalizujte *QGIS2threejs Exporter*. Vo vyhľadávacom okne v ľavom dolnom rohu rozhrania QGIS vyhľadajte nástroj (algoritmus) *Centroidy*. Tento algoritmus umožňuje vytvoriť bodovú vrstvu s bodmi, ktoré predstavujú stred (centroid) geometrie vstupnej polygónovej vrstvy. V ponuke *Vstupná vrstva* vyberte vrstvu **počet zomretých na 1 milión obyvateľov**. V ponuke Centroidy zvoľte, kde chcete novú vrstvu uložiť alebo vytvorte dočasnú vrstvu (obr. 129). Kliknite na tlačidlo *Spustiť*.

Parametry Záznam		Cent	roidy		
/stupní vrstva 🏳 počet zomretých na 1 mil. obyvateľov 👻 🕼 🔧 🕢	• •	Tento al bodovou reprezer vstupní v	goritmus v vrstvu, s t ntujícími ce vrstvy.	ytvoří novou body entroid geome	etrií
Vytvořit centroid pro každou část	Ļ	Atributy vrstvy js původnío	jednotlivýc ou totožné ch prvků.	h bodů výstup s těmi u	ní
[Vytvořit dočasnou vrstvu]					
0%				Storn	10

Obr. 129 Vytvorenie centroidov z polygónovej vrstvy

Novovytvorená bodová vrstva s názvom **Centroidy** sa zobrazí na panely *Vrstvy*. Môžete ju štylizovať pomocou odstupňovanej farby podobne ako predtým polygónovú vrstvu na základe počtu zomretých na 1 milión obyvateľov.

Maximalizujte QGIS2threejs Exporter, odškrtnite v rámci ponuky Polygon políčko počet zomretých na 1 milión obyvateľov a zaškrtnite políčko Centroidy v ponuke Point. Dvojklikom otvorte možnosti nastavenia tejto vrstvy. V ponuke Object type vyberte Cylinder (valec). V ponuke Radius zapíšte hodnotu 100000. V ponuke Height zvoľte opäť Expression a zapíšte sem výraz total_deaths_per_million*1000 (obr. 130). Stlačte tlačidlo OK. V ponuke DEM zaškrtnite políčko Flat plane a dvojklikom otvorte možnosti. V ponuke Material zaškrtnite možnosť Transparent background (priehľadné pozadie).

Object typ	e Cylinder	•
<u>Z</u> coordina	ite	
Mode	Absolute	•
Altitude	Expression O Z Value O M Value	ie
	0	3
<u>S</u> tyle		
Color	Feature style	•
Opacity	Feature style	¥
Radius	Expression	Ŧ
	100000 💌	3
Height	Expression	-
	total_deaths_per_million*1000	3

Obr. 130 Nastavenie 3D pohľadu bodovej vrstvy

Minimalizujte V ponuke *Material* zaškrtnite možnosť *Transparent background* (priehľadné pozadie). *QGIS2threejs Exporter* a načítajte do projektu podkladovú vrstvu **Dark matter (no labels)**, ktorá sa nachádza v ponuke CartoDB v rámci modulu QuickMapServices. Nechajte zapnutú len túto vrstvu. Súradnicový referenčný systém projektu nastavte (podľa vrstvy **Dark matter (no labels)**) na **WGS 84 / Pseudo-Mercator (EPSG:3857)**. Maximalizujte *QGIS2threejs Exporter*, kde by mal pohľad vyzerať teraz tak ako je zobrazený na obr. 131. Uložte projekt.



Obr. 131 Nastavenie 3D pohľadu v QGIS2threejs zobrazeného pomocou centroidov

V tomto projekte vytvoríme 3D mapu počtu obyvateľov Slovenska na základe rastrových údajov. Úlohou bude:

- stiahnuť a načítať do projektu QGIS rastrovú vrstvu obsahujúcu údaje o počte obyvateľov na území SR,
- načítať do projektu polygónovú vrstvu okresov SR, ktorá bude slúžiť ako podkladová mapa a štylizovať ju,
- 3. vytvoriť 3D mapu pomocou modulu QGIS2threejs.

Údaje o počte obyvateľov Slovenska získate zo stránky <u>www.worldpop.org</u> prostredníctvom nasledovného odkazu:

<u>https://www.worldpop.org/geodata/summary?id=49880.</u> V dolnej časti stránky kliknite na tlačidlo *Download Entire Dataset / 5.84 MB* a uložte súbor pod názvom **SR_populacia_2020**. Súbor obsahuje rastrovú vrstvu (obrázok vo formáte Geotiff) s odhadovaným celkovým počtom ľudí na mriežku s rozlíšením 3 Arc sekundy (približne 100 m na rovníku).

Otvorte nový projekt QGIS, do ktorého načítajte stiahnutú rastrovú vrstvu SR_populacia_2020 prostredníctvom *Správcu otvorených údajov*, kde vyberte možnosť Raster (*Pridať rastrovú vrstvu*). Túto vrstvu môžete pridať do QGIS aj jej presunutím priamo z priečinka. Okrem toho načítajte do projektu aj vrstvu okres_0.shp.

Vrstvu okresov SR umiestnite na paneli *Vrstvy* pod rastrovú vrstvu populácie. Na paneli *Štylizovanie vrstvy* upravte farbu výplne vrstvy okresov na bielu a farbu čiary dajte čiernu. Prejdite na rastrovú vrstvu populácie a na karte *Symbológia* a zmeňte *Jedno pásmo – šede* na

Jedno pásmo – pseudofarby. V ponuke Farebný rozsah zvoľte Reds.

Otvorte zásuvný modul QGIS2threejs. V ponuke *DEM* zaškrtnite políčko *SR_populacia_2020*. Dvojklikom otvorte možnosti tejto vrstvy. V ponuke *Material* zaškrtnite možnosť *Transparent background* (priehľadné pozadie). Kliknite na tlačidlo *OK*. V menu *Scene* (pohľad) zvoľte možnosť *Scene settings* (nastavenie pohľadu) a v ponuke *Background* (pozadie) vyberte možnosť *Solid color* (plná farba). Zvoľte bielu farbu. Výsledná mapa je zobrazená na obr. 132. Uložte projekt ako **Počet obyvateľov SR 3D**.



Obr. 132 3D zobrazenie počtu obyvateľov SR



13.3. Tvorba 3D reliéfu

V tomto projekte budete spracovávať rastrové vrstvy predstavujúce digitálny model reliéfu (DMR). Úlohou bude stiahnuť údaje, uskutočniť zlúčenie rastrových vrstiev, vytvoriť tieňový reliéf a metódou násobenia vytvoriť efekt tieňovaného reliéfu, zobraziť 3D pohľad a vytvoriť tlačovú zostavu obsahujúcu 2D a 3D mapu. Údaje sú dostupné na stránke www.zbgis.skgeodesy.sk a dostanete sa k nim prostredníctvom nasledovného odkazu:

https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/teren.

Zobrazíte jeden z ikonických vrchov Malej Fatry a to Veľký Rozsutec. Otvorte vyššie uvedený odkaz. Do vyhľadávacieho okna nachádzajúcom sa v ľavom hornom rohu napíšte **Terchová** a z ponuky vyberte katastrálne územie Terchová. Dané územie sa zobrazí na mape. Kliknite na tlačidlo **Menu** a vyberte možnosť *Export údajov*.

V ponuke *Produkty* by malo byť označené **DMR 5.0 (S-JTSK(JTSK03), Bpv)** a v ponuke *Výber priestorového rozsahu* identifikáciou k.ú. (katastrálneho územia). Na to, aby sa k. ú. Terchová zapísalo do ponuky *Katastrálne územie*, je potrebné kliknúť na jeho územie priamo na mape. *Formát údajov* ponechajte **TIFF**. V ďalšej ponuke napíšte svoju emailovú adresu. Zaznačte možnosť, že súhlasíte s licenčnými podmienkami a následne kliknite na tlačidlo *Exportovať* (obr. 133).



Obr. 133 Export údajov digitálneho modelu reliéfu

Exportovaná vrstva vám bude zaslaná na email v priebehu pár minút. Okrem k. ú. Terchová exportujte aj k. ú. Zázrivá a Párnica.

Všetky súbory extrahujte a následne načítajte jednotlivé vrstvy (obrázky vo formáte tiff) do nového projektu QGIS.

V prvom kroku spojíte jednotlivé vrstvy pomocou nástroja *Zlúčiť* (*Sloučit*), ktorý otvoríte pomocou vyhľadávacieho okna v ľavom dolnom rohu rozhrania QGIS alebo pomocou panelu *Nástroje spracovania*. V ponuke Vstupné vrstvy kliknite na tlačidlo a v zozname vrstiev vyberte všetky (môžete kliknúť na tlačidlo Vybrať všetko). Potvrďte tlačidlom OK alebo priamo kliknite na tlačidlo *Spustiť*, keďže ostatné nastavenia môžete ponechať bez zmien a vytvoriť dočasnú vrstvu (obr. 134). Po ukončení procesu zavrite kontextové okno *Zlúčiť*. Na panel *Vrstvy* sa pridá nová vrstva s názvom **Zlúčený**. Premenujte ju na **Rozsutec DMR**. Všetky ostatné vrstvy môžete odstrániť.

Sloučit		>
Parametry Záznam		
Vstupní vrstvy		
3 vybraných vstupů		
Získat tabulku pseudobarev z první vrstvy		
Umístit každý vstupní soubor do separátního ka	nálu	
Typ výstupních dat		
Float32		-
▼ Pokročilé parametry		
Vstupní hodnota nivelu, která hude považována z	a nodata" [volitelný]	
Nenastaveno	a "noutra [voncent]]	
Přířaďte zadanou bodnotu "nodata" výstunu [voli	telnýl	•
Nenastaveno		
Doplěkové možnosti vytvoření [ontional]		
Profil		-
Název	Hodnota	
Ověřit Nápověda Doplňkové parametry příkazové řádky [volitelný]		
Sloučený [Uložit do dočasného souboru]		
 Otevřít výstupní soubor po doběhnutí algoritmu 		
0%		Storno
Spustit jako dávkový proces	Spustit Zavřít	Nápověda

Obr. 134 Zlúčenie rastrových vrstiev

Na paneli *Štylizovanie vrstvy* otvorte kartu Priehľadnosť a v ponuke Dodatočná hodnota "žiadne údaje" napíšte **0**. Tým sa odstráni čierna plocha, ktorá neobsahuje žiadne hodnoty.

Duplikujte vrstvu a novú vrstvu presuňte nad pôvodnú. Na paneli Štylizovanie vrstvy opäť napíšte **0** v ponuke *Dodatočná hodnota "žiadne údaje"*. Otvorte kartu *Symbológia* a zmeňte *Jedno pásmo – šede* na *Tieňovaný reliéf*. Premenujte vrstvu na **Rozsutec tieňovaný** reliéf. Pri väčšom priblížení tieňovaného reliéfu si môžete všimnúť mriežku. Tú odstránite keď zmeníte možnosť *Najbližší sused* v ponuke *Prevzorkovanie* na *Bilineárny* alebo *Kubický*

v obidvoch možnostiach: Priblížený aj Oddialený.

Aktivujte vrstvu **Rozsutec DMR**. Na paneli *Štylizovanie vrstvy* zmeňte *Jedno pásmo* – *šede* na *Jedno pásmo* – *pseudofarby*. Rozbaľte ponuku Farebný rozsah a kliknite na možnosť Vytvoriť nový farebný rozsah. V kontextovom okne *Typ farebného rozsahu* vyberte *Katalog: cpt-city*. V ľavej časti kontextového okna *Cpt-city farebný rozsah* zvoľte *Topography* a z ponuky farebných rozsahov vyberte možnosť *sd-a* (obr. 135). V ponuke *Vykresľovanie vrstvy* môžete vyskúšať rôzne hodnoty pre *Kontrast*, *Sýtosť* a *Jas*.



Obr. 135 Výber farebného rozsahu pre digitálny model reliéfu

Aktivujte vrstvu Rozsutec tieňovaný reliéf a v ponuke Režim miešania zvoľte Násobiť.

Vznikne tým efekt farebného tieňovaného reliéfu (obr. 136).



Obr. 136 Efekt farebného tieňovaného reliéfu

Tieňovaný reliéf skombinujte so satelitnou mapou. V menu *Web* prejdite do ponuky *QuickMapServices – Google* a *Google Satellite*. V ponuke *Vykresľovanie vrstvy* na paneli *Štylizovanie vrstvy* zvýšte *Jas* (vrstvy **Rozsutec tieňovaný reliéf)** na **200**. V menu *Zobraziť* kliknite na *Nový 3D mapový pohľad*. Rozbaľte nástroj *Možnosti* a kliknite na *Nastaviť*. Na pravej strane v ponuke *Typ* (Terén) zvoľte *DEM (rastrová vrstva)* a v ponuke *Nadmorská výška* zvoľte *Rozsutec DMR* (prípadne *Rozsutec tieňovaný reliéf*, keďže sú to rovnaké vrstvy). *Rozlíšenie dlaždice* upravte na 160 px (obr. 137). Kliknite na tlačidlo *OK*.



Obr. 137 Nastavenie terénu v 3D mapovom pohľade

Nájdite nejaký zaujímavý pohľad (obr. 138). Vyskúšajte aj iné podkladové mapy (napr. Bing Satellite) (obr. 139).



Obr. 138 3D pohľad na Veľký Rozsutec (v pozadí Malý Rozsutec)



Obr. 139 3D pohľad na Veľký Rozsutec

Otvorte novú tlačovú zostavu. Kliknite ľavým tlačidlom myši na prázdnu stránku (plátno), čím aktivujete *Vlastnosti položky* (alebo na ňu kliknite pravým tlačidlom myši a zvoľte *Vlastnosti stránky*). V ponuke *Orientácia* vyberte možnosť *Portrét*. Do vrchnej polovice stránky pridajte 2D mapu a do dolnej 3D mapu. 3D mapu pridáte do zostavy pomocou tlačidla Pridať 3D Mapu. Vo Vlastnostiach položky v ponuke Nastavenie scény kliknite na Kopírovať nastavenie z 3D pohľadu a vyberte **3D mapa 1**. Môžete skombinovať s 3D mapou aj farebný tieňovaný reliéf (obr. 140). Uložte projekt ako **Rozsutec 3D**.

Q *Rozvržení 1	3 <u></u>		×		
<u>Rozvržení E</u> ditovat <u>Z</u> obrazit <u>P</u> oložky <u>P</u> řidat položku Atlas Nastavení					
	a.				
🗩 🗩 🥦 🔀 🧧 🤷 🗠 🖳 🕂 http 💵					
O 20 40 60 80 100 120 140 160 200 200 200 200 200 200 200 200 200 2	u Zpět				
Historie příkazu Zpět			0 ×		
Změnit velikost položek	Změnit velikost položek				
Změnit velikost poloček Změnit velikost poloček	Změnit velikost položek				
Přednastavení mapy změněno					
Změnit přednastavení m	ару		•		
Rozvržení Vlastnosti p	oložky	Vodítka			
Vlastnosti položky			ØX		
3D Mapa					
Image: Second			^		
R Kopírovat nastaven	z 3D poh	ıledu	•		
Pozice kamery					
A Střed X	-1897,6		\$		
Střed Y	1285,9		\$		
Střed Z	3251,9		\$		
Vzdálenost	923,8		\$		
Rozteč	80,2 °		\$		
R- Nadpis	357,6 °		\$		
Rastavit z 3D	Nastavit z 3D pohledu 🔻				
No. No. Vmístění a velikost					
Rotace					
► Rám					
R Pozadí					
- Dipoložky					
R ² ► Vykreslování					
8-					
			-		
x: 213.658 mm y: 260.26 mm strana: 1 45.4%					

Obr. 140 Farebný tieňovaný reliéf a 3D pohľad na Veľký Rozsutec v tlačovej zostave

Použitá literatúra a zdroje

COPERNICUS PROGRAMME. 2021. Corine Land Cover – CLC 2018. [online] [cit. 2021-11-29]. Dostupné na internete: https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?tab=download>.

DRUGA, M. – FALŤAN, V. – HERICHOVÁ, M. 2015. Návrh modifikácie metodiky CORINE Land Cover pre účely mapovania historických zmien krajinnej pokrývky na území Slovenska v mierke 1:10 000 – príkladová štúdia historického k.ú. Batizovce. [online] [cit. 2021-12-15]. Dostupné na internete:

https://uge-old.science.upjs.sk/images/geographia_cassoviensis/articles/GC-2014-9-

1/02Druga_Faltan_Herichova_tlac1.pdf>.

GEOFABRIK GMBH – OPENSTREETMAP CONTRIBUTORS. 2018. *Download data for Europe*. [online] [cit. 2021-11-27]. Dostupné na internete:

<http://download.geofabrik.de/europe.html>.

GISMENTORS. 2021. *Školení QGIS pro začátečníky*. [online] [cit. 2021-11-27]. Dostupné na internete: <https://training.gismentors.eu/qgis-zacatecnik/index.html>.

GIS OPENCOURSEWARE. 2021. QGIS Advanced Tutorials. [online] [cit. 2021-12-20]. Dostupné na internete: https://courses.gisopencourseware.org/course/view.php?id=10.

GITHUB. 2021. *Data on COVID-19 (coronavirus) by Our World in Data*. [online] [cit. 2021-12-20]. Dostupné na internete:

<https://github.com/owid/covid-19-data/tree/master/public/data>.

GKÚ Bratislava. 2021. *WMS ZBGIS*. [online] [cit. 2021-11-27]. Dostupné na internete: https://www.geoportal.sk/sk/sluzby/mapove-sluzby/wms/wms-zbgis.html.

GKÚ Bratislava. 2021. *ZBGIS a ŠMD: Na stiahnutie* [online] [cit. 2021-11-27]. Dostupné na internete: <https://www.geoportal.sk/sk/zbgis smd/na-stiahnutie/>.

GRASER, A. – PETERSON, G. N. 2019. *QGIS Map Design*. Chugiak: Locate Press LLC. 208 s. ISBN: 978-0998547749.

JURČOVÁ, D. 2005. *Slovník demografických pojmov*. [online] [cit. 2021-11-27]. Dostupné na internete: http://www.infostat.sk/vdc/pdf/slovnik_2verdd.pdf>.

KFF. 2021. *Population distribution by age*. [online] [cit. 2021-11-28]. Dostupné na internete: https://www.kff.org/other/state-indicator/distribution-by-

age/?currentTimeframe=0&sortModel=%7B%22colId%22:%22Location%22,%22sort%22:% 22asc%22%7D>.

KAŇOK, J. 1999. Kartogram a kartodiagram – Stanovení objektivní stupnice. [online] In *Geografie – Sborník České geografické společnosti*, č. 4, roč. 104, [cit. 2021-11-23]. Dostupné na internete: https://geografie.cz/media/pdf/geo_1999104040268.pdf>.

KARLSSON, K. 2018. QGIS basemaps script. [online] [cit. 2021-12-02]. Dostupné na internete:

<https://raw.githubusercontent.com/klakar/QGIS_resources/master/collections/Geosupportsys tem/python/qgis_basemaps.py>.

KRTIČKA, L. – ADAMEC, M. – BEDNÁŘ, P. 2012. *Manuál pracovních postupů v GIS pro oblast sociálního výzkumu a sociální práci*. Ostrava: Ostravská Univerzita v Ostrave. 147 s. ISBN 978-80-7464-155-8.

KUMAR D. – SINGH, R. B. – KAUR, R. 2019. Spatial Information Technology for Sustainable Development Goals. Sustainable Development Goals Series. Cham: Springer. 243 s. ISBN 978-3-319-58039-5.

MENKE, K. 2020. *Discover QGIS 3.x: A Workbook for Classroom or Independent Study*. Chugiak: Locate Press LLC. 402 s. ISBN: 978-0998547763.

MUSAH, A. 2018. *Practical guidance on mapping and visualisation of crime and social data in QGIS – complete manual (2018)*. [online] [cit. 2021-11-10]. Dostupné na internete: <https://www.researchgate.net/publication/328150084_Practical_guidance_on_mapping_and_ visualisation_of_crime_and_social_data_in_QGIS_-_complete_manual_2018>.

LAZÚR, J. 2021. Webová aplikácia pre tvorbu máp hromadnej dopravy. Bakalárska práca. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií.

PITOŇÁK, L. 2019. *Mapová zobrazení a jejich omezení*. Queergeography.cz. [online] [cit. 2021-11-21]. Dostupné na internete: https://www.queergeography.cz/obecne/mapova-zobrazeni-a-jejich-omezeni/>.

QGIS PROJECT. 2021. *Download QGIS for your platform*. [online] [cit. 2021-11-12]. Dostupné na internete: https://qgis.org/en/site/forusers/download.html.

QGIS PROJECT. 2021. *QGIS User Guide*. [online] [cit. 2021-11-12]. Dostupné na internete: ">https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/user_manual/>.

QGIS PROJECT. 2021. Zonal statistics [online] [cit. 2021-12-21]. Dostupné na internete: <https://docs.qgis.org/2.6/en/docs/user_manual/processing_algs/qgis/raster_tools/zonalstatisti cs.html>.

RUBENSTEIN, J. M. 2018. *The Cultural Landscape: An Introduction to Human Geography*. Harlow: Pearson Education. 575 s. ISBN 978-1-292-16209-6.
SAŽP GEOMINIMUM. 2011. *Dátové formáty používané v GIS*. [online] [cit. 2021-12-12]. Dostupné na internete: https://www.envirovzdelavanie.sk/geominimum/mierka-ako-dolezity-faktor-pri-praci-s-udajmi/index.htm>.

SAŽP GEOMINIMUM. 2011. Geografická poloha údajov [online] [cit. 2021-12-12]. Dostupné na internete: https://www.envirovzdelavanie.sk/geominimum/geograficka-polohaudajov/index.htm>.

SAŽP GEOMINIMUM. 2011. *Kartografické zobrazenia – mapové projekcie*. [online] [cit. 2021-12-12]. Dostupné na internete:

<https://www.envirovzdelavanie.sk/geominimum/kartograficke-zobrazenia-mapove-projekcie/index.htm>.

SAŽP GEOMINIMUM. 2011. *Mierka ako dôležitý faktor pri práci s údajmi*. [online] [cit. 2021-12-12]. Dostupné na internete: https://www.envirovzdelavanie.sk/geominimum/datove-formaty-pouzivane-v-gis/index.htm>.

SAŽP GEOMINIMUM. 2011. *Zobrazovacie a súradnicové systémy používané na Slovensku* [online] [cit. 2021-12-12]. Dostupné na internete:

<https://www.envirovzdelavanie.sk/geominimum/zobrazovacie-a-suradnicove-systemy-pouzivane-na-slovensku/index.htm>.

SHANNON, J. 2018. *Calculating zonal statistics in QGIS*. [online] [cit. 2021-12-12]. Dostupné na internete: https://www.youtube.com/watch?v=vJkEnZsoAe0&t=79s.

ŠINKA, K. – MUCHOVÁ, Z. – KONC, Ľ. 2015. Geografické informačné systémy v priestorovom plánovaní. Nitra: SPU v Nitre. 325 s. ISBN 978-80-552-1444-3.

ÚGKK. 2021. Export údajov LLS a DMR 5.0. [online] [cit. 2021-12-15]. Dostupné na internete: https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/teren/export?pos=48.800000,19.530000,8.

UKDATASERVICE. 2017. *Creating a bivariate choropleth map from Census data in QGIS*. [online] [cit. 2021-12-15]. Dostupné na internete:

<https://dam.ukdataservice.ac.uk/media/622462/qgisbivariate.pdf>.

USGS. 2021. *Search Earthquake Catalog*. [online] [cit. 2021-11-30]. Dostupné na internete: https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>.

VAN DER KWAST, H. 2020. *QGISHydro Webinar 6: Calculating Percentage of Land Cover per Subcatchment*. [online] [cit. 2021-12-14]. Dostupné na internete:

<https://www.youtube.com/watch?v=Ujm4Cxb36PI>.

VAN DER KWAST, H. – MENKE, K. 2020. *QGIS for Hydrological Applications: Recipes for Catchment Hydrology andWater Management*. Chugiak: Locate Press LLC. 168 s. ISBN: 978-

0998547787.

WIKIMEDIA COMMONS. 2020. *File: Utm-zones.jpg*. [online] [cit. 2021-11-20]. Dostupné na internete: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Utm-zones.jpg.

WIKIPEDIA. 2021. *Kartogram*. [online] [cit. 2021-11-23]. Dostupné na internete: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kartogram>.

WIKIPEDIA. 2021. *Robinson projection*. [online] [cit. 2021-11-20]. Dostupné na internete:<https://en.wikipedia.org/wiki/Robinson_projection>.

WIKIPEDIA. 2021. *Diaľkový prieskum Zeme*. [online] [cit. 2021-11-20]. Dostupné na internete: < https://sk.wikipedia.org/wiki/Dia%C4%BEkov%C3%BD_prieskum_Zeme >.

WORLD BANK. 2021. *Net migration* [online] [cit. 2021-11-28]. Dostupné na internete: https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM>.

WORLD BANK. 2021. *Life expectancy at birth, total (years)* [online] [cit. 2021-11-28]. Dostupné na internete: https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN.

WORLDPOP. 2021. *The spatial distribution of population in 2020, Slovakia*. [online] [cit. 2021-11-30]. Dostupné na internete:

<https://www.worldpop.org/geodata/summary?id=49880>.

Autor	Ing. Martin Hauptvogl, PhD.
Názov	PRIESTOROVÉ INFORMAČNÉ TECHNOLÓGIE: Tvorba máp v QGIS
Určené	Pre študentov SPU
Vydavateľ	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Vydanie	Prvé
Vytlačené	December 2021
Forma vydania	online
Počet strán	145
AH – VH	9,05 – 9,28
Tlač	Vydavateľstvo SPU v Nitre

Rukopis neprešiel redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU v Nitre. Za odbornú náplň vydania zodpovedá autor.

ISBN 978-80-552-2452-7



