VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO FAKULTA VETERINÁRNÍ HYGIENY A EKOLOGIE Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat

Zpracování GPS dat v programu ArcGIS 10.1 pro kvalifikační práce

Rymešová D., Rozsypalová L., Krejčí Š.

Podpořeno projektem IVA č. 2019FVHE/2150/37 VFU Brno, 2019

Obsah

1.	Seznámení s geografickými informačními systémy (GIS)	4
2.	Formáty vstupních datových souborů pro program ArcGIS 10.1, resp. ArcMap	4
3.	Počáteční editace zdrojových dat ze satelitní telemetrie živočichů	6
	3.1 Důvody pro editaci zdrojových dat stažených ze serveru poskytovatele	6
	3.1.1 Práce s daty jednoho jedince - vysílačky Ornitela	6
	3.2.2 Práce s balíkem dat od více jedinců - vysílačky Ecotone	. 14
4.	Prostředí programu ArcGIS 10.1	. 18
	4.1 ArcMap 10.1 a ArcCatalog	. 18
	4.1.2 Práce s ArcCatalogem	. 20
	4.2 Extenze HRT, ArcMET a Spatial Analyst pro zpracování dat z telemetrie živočichů	. 23
	4.3 Uvážlivá volba místa ukládání projektu a jeho součástí	. 24
	4.4 Základní náhledové okno (Data View)	. 24
	4.5 Volba mapových podkladů	. 25
	4.6 Volba souřadnicového systému projektu a uložení projektu	. 25
	4.7 Přidávání vrstev do projektu a vlastnosti vrstvy	. 30
	4.8 Tvorba geodatabáze	. 32
	4.8.1 Vytvoření prázdné geodatabázové složky	. 33
	4.8.2 Převod tabulky *.csv na geodatabázovou tabulku	. 33
	4.8.3 Zobrazení bodů z geodatabázové tabulky - vstupní data pro ARCMET	. 36
	4.9 Tvorba shapefilu	. 37
	4.9.1 Tvorba shapefilu z již existující geodatabáze	. 37
	4.9.2 Tvorba shapefilu v ArcCatalogu z tabulky *.csv	. 39
	4.10 Tvorba chronologických trajektorií lokací	. 42
	4.10.1 Funkce Path Tool extenze ArcMET	. 42
	4.10.2 Změna pořadí a viditelnosti vrstev arcmapového projektu	. 43
	4.11 Vytvoření a export mapky	. 45
	4.11.1 Mapové okno Layout View - nastavení orientace, vložení měřítka a legendy	. 45
	4.11.2 Export mapy do formátu obrázku či PDF	. 51
	4.11.3 Další editace mapy - přidání šipek	. 52
	4.11.4 Vložení dalšího mapového výřezu do mapy	. 53
5.	Základní nástroje ArcMapu 10.1	. 55
	5.1 Práce s bodovými vrstvami - měřítko a podrobnost	. 55
	5.2 Manuální výběr bodů vrstvy a nástroj Identify	. 56
	5.3 Automatické selektování v atributové tabulce bodové vrstvy	. 59
	5.4 Export označených dat do nové vrstvy	. 59

5.4.1 Evpert vybropých žádků tohulky do pová tohulky	60
5.4.2 Export bodu do nove vrstvy, snapefilu nebo geodatabaze	
5.5 Proste mereni vzdalenosti a plochy	
5.6 Možnosti editace atributové tabulky a automatické výpočty z polí	63
5.6.1 Vkládání nových sloupců, režim editace	63
5.6.2 Automatické výpočty v atributové tabulce	65
5.7 Vybrané nástroje ArcToolboxu	67
5.7.1 Nástroj Clip	67
5.7.2 Nástroj Merge, Union, Intersect	69
5.7.3 Nástroj Buffer	71
5.7.4 Nástroj Sample	72
5.8 Výběr dle polohy (Select by Location)	73
6. Tvorba minimálního konvexního polygonu (MCP)	75
6.1 Tvorba 100% MCP pomocí Minimum Bounding Geometry	75
6.2 Tvorba MCP z daného procenta zadaných bodů	
6.2.1 Tvorba MCP z daného procenta zadaných bodů pomocí extenze HRT	78
6.2.2 Tvorba MCP z daného procenta bodů pomocí extenze ArcMET	80
7. Tvorba Kernel Density Estimate (KDE)	
7.1 Tvorba KDE pomocí extenze HRT	
7.2 Tvorba KDE pomocí ArcMET	
8. Dostupnost volně stažitelných mapových vrstev pro další analýzy	
9. Základní statistické analýzy v programu Unistat 6.5	
9.1 Nejčastěji testované hypotézy na datech z telemetrie živočichů	
9.2 Obecný postup pro přípravu dat a volbu statistického testu	
9.3 Ukázkové zpracování dat v programu Unistat 6.5	
9.3.1. Korelace (Datový procesor Unistatu)	
9.3.2 Tvorba histogramu	102
9.3.3 Testování normality	105
9.3.4 Příklad transformace dat	108
9.3.5 Mann Whitney U Test	109
-	

1. Seznámení s geografickými informačními systémy (GIS)

Geografický informační systém (GIS) je nástroj pro analýzu, ukládání a vizualizaci geografických dat. V GIS v zásadě pracujeme s daty dvojího typu - vektorovými daty, nebo rastrovými daty. **Vektorová** data představují objekty s definovanými souřadnicemi **x** a **y** (případně **z**) v prostoru. Mohou to být body (lokace sledovaného zvířete), linie (trajektorie jeho pohybu) či polygony (domovské okrsky). Narozdíl od polygonů, linie jsou ty objekty, u nichž je více vypovídající charakteristikou délka než plocha. **Rastrová** data mají podobu stejně velkých bodů pravidelně rozmístěných v pravoúhlé mřížce, přičemž každý nejmenší čtyřúhelník mřížky představuje jeden bod s určitou vlastností vyjádřenou barvou. Přesnost rastrových dat se odráží od zadaného rozlišení mřížky. Podkladový rastrový výstup vzniká například při tvorbě domovských okrsků telemetricky sledovaných zvířat metodou Kernel density estimate (KDE), která provádí kategorizovaný odhad hustoty bodů od centra aktivity živočicha, tj. shluku nejvíce se překrývajících bodů.

2. Formáty vstupních datových souborů pro program ArcGIS 10.1, resp. ArcMap

Vstupní zdroj dat pro zobrazení bodů z GPS v mapě v rámci arcmapového projektu je nejčastěji tabulka se zeměpisnými souřadnicemi bodů. Do ArcMapu je možné načíst více typů souborů s uloženými údaji v tabelární formě (např. *.**csv**, dBASE *.**dbf**, dokonce i *.**xlsx**). Pro každý bod je tedy ve zdrojové tabulce dostupná dvojice desetinných čísel, popisujících jeho geografickou polohu na Zemi - zeměpisná šířka (latitude) a zeměpisná délka (longitude). Další sloupce zdrojové tabulky volíme tak, aby bylo zachováno co největší množství údajů, s nimiž chceme v GIS nebo vytvářené mapě pracovat.

I v případě manuálně zaznamenávaných dat, např. z přístroje GPS, je časově efektivnější importovat data do GIS automatizovaně. Studenti však často pracují i s malými datasety a na počátku práce preferují ruční přepis dat do tabulkového editoru. Nejčastějším důvodem pro použití GIS je pro ně často jen vytvoření mapky s omezeným počtem lokalit sběru určitého druhu, který použili pro výzkum. V takovém případě lze manuální přepis dat tolerovat, ale je nutné pracovat důsledně a hodnoty zeměpisné šířky a délky rozhodně nepřehodit! Výsledkem takového omylu by bylo zobrazení bodů v jiné části světa, než výzkum probíhal.

Na počátku tvorby datové tabulky je tedy nutno pečlivě vážit, které informace budeme chtít analyzovat. Zdrojová tabulka pro znázornění podílu infikovaných jedinců určitého druhu živočicha na několika lokalitách v rámci ČR bude obsahovat např.: zeměpisné souřadnice lokality, její název, počet vyšetřených jedinců, z toho počet infikovaných jedinců a datum sběru či vyšetření. Pamatujme na to, že pokud budeme chtít v mapě vytvořit odlišné symboly pro znázornění lokalit, musí vstupní tabulka obsahovat i sloupec s kategoriemi pro rozřazení bodů, nebo alespoň podkladová data pro vytvoření kategorií. Ačkoli i v GIS lze vyexportovat finální mapku jako obrázek a dopisovat do ní text ručně, je pro názvy desítek lokalit opravdu snazší použít funkci **Label**. Tato funkce automaticky přidá k zobrazeným bodům popisky, které jsou uvedené v některém ze sloupců vstupní atributové tabulky.

Často je GIS studenty biologických oborů využíván ke zpracování dat z telemetrie živočichů. U živočichů sledovaných pomocí radiotelemetrie vycházíme z lokací získaných pomocí triangulace, tj. zaměření odhadovaného směru signálu vysílačky pozorovateli ze tří bodů, přičemž protnutí přímek těchto směrů by mělo přibližně vypovídat o aktuální pozici živočicha. Zdrojová data pak představují buď GPS pozice pozorovatelů v daný čas, z nichž se budou vytvářet reálné pozice živočicha, častěji však přímo odhadované lokace pozic sledovaného zvířete. Odhadované pozice lze i přímo v terénu zakreslovat do orientační mapy a tyto body pak vnášet do GIS.

Tento text se však v největší míře bude zabývat daty získanými z moderní satelitní telemetrie živočichů. U živočichů vybavených vysílačkou umožňující sledovaní pomocí systému GPS/GSM můžeme zdrojová data lokací stáhnout po přihlášení na webové rozhraní poskytovatele služby, tj. výrobce vysílaček a doručovatele dat (např. firma Ecotone, Ornitela apod.). Zdrojový soubor ve formátu *.csv obsahuje minimálně čárkou oddělené údaje s jednoznačným identifikátorem vysílačky konkrétního jedince, údaje o datu a čase, dále lokace výskytu, popsané zeměpisnou šířkou a délkou, co jeden řádek to jedna lokace v přednastaveném časovém intervalu, dále zde mohou být doplňkové ukazatele jako napětí solárně napájené baterie a další (Obr. 1). Datum a čas je u vysílaček firmy Ornitela obsažen v poli **UTC_datetime**. U vysílaček firmy Ecotone je oproti vysílačkám od Ornitely rozlišován dokonce čas, kdy byla lokace uložena na zařízení na těle živočicha (**GPS Time**) a čas, kdy byly informace o lokaci odeslány na server či mobilní telefon (**SMS Time**). Pro práci s daty je pak klíčový původní GPS Time. Pouze ten se vztahuje k pohybu živočicha. Další pole ve zdrojovém souboru z GPS / GSM vysílaček mohou být např. aktivita, nebo teplota.

111772 20191007 062200 - Perutankovi blok
Soubor Upravy Format Zobrazeni Napovelsa
device_id,UTC_datetime,UTC_date,UTC_time,datatype,satcount,U_bat_mV,bat_soc_pct,solar_I_mA,hdop,Latitude,Longitude,Altitude_m,speed_km_h,directior ^
181712,2019-09-30 02:05:07,2019-09-30,02:05:07,GPS,6,3942,65,0,1.4,49.446922000000001,17.28792000000000,191,0,289,27,-3291,1556,-5005,136,-173,9(
181712,2019-09-30 05:05:07,2019-09-30,05:05:07,GPS,6,3934,64,0,1.2,49.53759399999999,17.13044700000000,230,0,121,26,-1977,2423,-5545,-93,-412,87
181712,2019-09-30 08:04:42,2019-09-30,08:04:42,GPS,6,3939,65,2,1.1,49.641167000000003,17.082301999999999,281,39,223,22,-3022,1469,-5015,-319,125,1
181712,2019-09-30 11:05:07,2019-09-30,11:05:07,GPS,6,3959,68,3,1.2,49.64079999999999999,17.07897200000000,209,0,87,30,-3458,2197,-5195,-164,-397,92
181712,2019-09-30 14:05:02,2019-09-30,14:05:02,GPS,9,3970,70,0,0.9,49.641075000000001,17.081914999999999,232,0,296,23,-2913,1795,-5313,-118,-380,
181712,2019-09-30 17:05:07,2019-09-30,17:05:07,GPS,6,3973,71,0,1.5,49.44956200000000,17.288155000000000,183,0,273,24,-2816,1842,-5249,-45,-22,924
181712,2019-09-30 20:05:06,2019-09-30,20:05:06,GPS,5,3964,69,0,1.3,49.448307000000000,17.287092000000001,196,0,34,25,-692,1940,-5252,69,-8,981,
181712,2019-09-30 23:05:06,2019-09-30,23:05:06,GPS,4,3959,68,0,1.6,49.44790299999997,17.288139000000001,164,0,312,26,-3113,1651,-5297,70,-57,984,
181712,2019-10-01 02:05:06,2019-10-01,02:05:06,GPS,7,3948,66,0,1.1,49.448425000000000,17.288239999999998,194,0,183,26,-2814,2412,-5448,-251,-77,9:
181712,2019-10-01 05:05:06,2019-10-01,05:05:06,GPS,6,3942,65,0,1.3,49.45650500000000,17.268439999999998,208,0,93,21,-4166,1840,-4557,160,-297,892
181712,2019-10-01 08:05:06,2019-10-01,08:05:06,GPS,7,3942,65,0,1.5,49.639378000000001,17.08375900000001,238,0,172,28,-3238,3778,-5020,-75,-133,9(
181712,2019-10-01 11:05:06,2019-10-01,11:05:06,GPS,6,3950,67,0,1.2,49.639426999999998,17.08230400000001,239,0,180,31,-3740,2557,-5016,-113,-242,5
181712,2019-10-01 14:05:16,2019-10-01,14:05:16,GPS,6,3959,68,1,1.1,49.638843999999999,17.082767000000000,247,0,302,30,-4467,2821,-4424,-56,-497,85
181712,2019-10-01 17:05:08,2019-10-01,17:05:08,GPS,5,3962,69,0,1.7,49.447369000000002,17.28866000000000,193,0,131,29,-2759,4278,-5012,-207,-47,94
181712,2019-10-01 20:04:41,2019-10-01,20:04:41,GPS,4,3953,67,0,1.6,49.448486000000003,17.29020300000002,188,1,22,26,-3315,3284,-5250,103,-74,971,
181712,2019-10-01 23:05:07,2019-10-01,23:05:07,GPS,7,3945,66,0,1.1,49.45078999999998,17.291478999999999,199,0,24,29,-1023,3279,-5444,-282,-182,92
181712,2019-10-02 02:04:51,2019-10-02,02:04:51,GPS,7,3936,64,0,0.9,49.446967999999998,17.290451000000001,190,1,10,26,-752,2942,-5328,71,-70,972,
181712,2019-10-02 05:05:08,2019-10-02,05:05:08,GPS,8,3928,63,0,0.9,49.456223000000001,17.27070399999999,209,0,183,26,-2034,3695,-5300,78,63,978,
181712,2019-10-02 08:05:05,2019-10-02,08:05:05,GPS,12,3922,62,0,0.9,49.649059000000001,17.102077000000001,226,0,182,24,-3828,4333,-4494,-164,-337,
181712,2019-10-02 11:05:05,2019-10-02,11:05:05,GPS,8,3925,63,0,1.2,49.665382000000001,17.13826800000000,221,0,322,31,-3440,2091,-5210,-71,-192,95
181712,2019-10-02 14:05:05,2019-10-02,14:05:05,GPS,6,3934,64,0,1.4,49.67108900000002,17.07017900000000,272,0,129,24,-3558,1625,-4796,6,-694,710,
181712,2019-10-02 17:05:55,2019-10-02,17:05:55,GPS,0,3928,63,0,0.0,0.00000000000000,0.0000000000,0,0,0,20,-2579,3262,-5452,-179,1,931,
181712,2019-10-02 20:05:07,2019-10-02,20:05:07,GPS,5,3911,60,0,1.6,49.450885999999997,17.291557000000001,198,0,128,21,-1794,2784,-5411,-134,-298,5
181712,2019-10-02 23:04:50,2019-10-02,23:04:50,GPS,5,3900,58,0,1.2,49.450873999999999,17.29125399999999,186,0,304,24,-1594,2013,-5448,7,-278,968,
181712,2019-10-03 02:05:06,2019-10-03,02:05:06,GPS,9,3889,57,0,1.1,49.45084399999996,17.29153300000001,202,0,247,25,-1376,1964,-5439,29,-208,955
181712,2019-10-03 05:05:30,2019-10-03,05:05:30,GPS,4,3881,55,0,1.8,49.502026000000001,17.215565000000002,210,36,296,12,-1962,3453,-5262,-67,-135,1
181712,2019-10-03 08:05:54,2019-10-03,08:05:54,GPS,0,3886,56,1,0.0,0.0000000000000,0.0000000000,0,0,0,15,-1720,4519,-4846,-278,-20,968,
181712,2019-10-03 11:05:25,2019-10-03,11:05:25,GPS,11,3920,62,0,0.8,49.672156999999999,17.06916599999999,241,0,15,25,-3276,1623,-4996,-3,-617,778
181712,2019-10-03 14:04:44,2019-10-03,14:04:44,GPS,6,3931,64,0,1.1,49.672229999999999,17.06876600000000,244,0,335,22,-3464,1993,-5010,-88,-236,94
181712,2019-10-03 17:05:53,2019-10-03,17:05:53,GPS,6,3931,64,0,2.2,49.450660999999997,17.28952400000000,194,0,56,18,-3905,3846,-4826,-77,-135,94
181712,2019-10-03 20:05:07,2019-10-03,20:05:07,GPS,7,3920,62,0,1.1,49.44831800000000,17.287851000000000,203,0,42,24,-1246,1786,-5334,-31,-88,974,
181712,2019-10-03 23:05:09,2019-10-03,23:05:09,GPS,7,3911,60,0,1.0,49.447887000000001,17.28726000000000,191,2,77,24,-1865,4203,-5010,-74,-69,975,
181712,2019-10-04 02:04:59,2019-10-04,02:04:59,GPS,5,3892,57,0,1.2,49.45085100000000,17.29153399999999,190,0,267,22,-2524,3668,-5216,74,-379,92(
181712,2019-10-04 05:05:53,2019-10-04,05:05:53,GPS,5,3881,55,0,2.0,49.552455999999999,17.205652000000001,253,42,346,12,-1556,3467,-5112,-310,-242,
181712,2019-10-04 08:05:09,2019-10-04,08:05:09,GPS,11,3875,54,0,0.8,49.761516999999998,17.06147800000001,230,0,265,28,-1574,2073,-5514,-182,-209,
181712,2019-10-04 11:05:09,2019-10-04,11:05:09,GPS,9,3897,58,0,0.9,49.761166000000003,17.06370899999999,235,0,209,32,-3759,3015,-4926,-153,-233,5
181712,2019-10-04 14:05:06,2019-10-04,14:05:06,GPS,5,3920,62,0,1.4,49.811610999999999,17.087011000000000,241,0,338,25,-4792,4069,-3745,-19,-747,6
181712,2019-10-04 17:05:52,2019-10-04,17:05:52,GPS,4,3922,62,0,2.3,49.81799699999998,17.113576999999999,255,36,245,14,-1721,2195,-5244,-315,-138,

Obr. 1: Stažený soubor lokací jednoho sledovaného jedince s vysílačkou číslo 181712 od firmy Ornitela, otevřený v programu Poznámkový blok.

Před začátkem práce s daty si ověřte, v jakém časovém systému je údaj o čase z vysílaček ukládán. Ecotone i Ornitela používají UTC (koordinovaný světový čas). Pokud budete potřebovat provádět detailní rozbor časoprostorových aktivit sledovaného živočicha v ČR, je nutno tento udaný čas korigovat. Středoevropský zimní čas je dán jako UTC+1:00 a letní čas jako UTC+2:00. Lokace s udaným časem ve 3:00 UTC lze při korekci na čas běžně používaný na území ČR (k r. 2019) považovat za lokace ze 4:00 v zimě a 5:00 v létě.

Podkladová data pro GIS můžeme získat ale i v jiných formátech než je soubor *.csv, např. od někoho, kdo s nimi již v GIS pracoval. Mimo výše zmíněné typy souborů může jít např. o tabulku v geodatabázi (*.**gdb**), nebo tzv. shapefile (*.**shp**), který v sobě kromě textových a číselných dat zahrnuje už i jejich grafické znázornění, podobně jako vrstva ***.lyr**.

3. Počáteční editace zdrojových dat ze satelitní telemetrie živočichů

Po stažení dat ze serveru, případně po importu dat z GPS, lze tato data editovat v běžném, volně dostupném tabulkovém editoru (např. Libre Office). Ačkoli lze pracovat i s původními staženými *.csv soubory přímo v programu ArcMap a upravovat je tam (přidávat sloupce, dělat výpočty z existujících polí, selektovat lokace za určité období nebo pro konkrétního jedince), doporučujeme začátečníkům s GIS počáteční editaci stažených dat v Libre Office. Předložený návod vychází z verze Libre Office 6.1.4.2, ale lze očekávat, že základní používané funkce budou platit pro všechny verze.

3.1 Důvody pro editaci zdrojových dat stažených ze serveru poskytovatele

V následujícím textu se zaměříme již na specifickou problematiku satelitní telemetrie a editaci souborů *.csv z vysílaček GPS/GSM od firem Ecotone a Ornitela, které již byly použity při výzkumu biologie dravých ptáků na Ústavu biologie a chorob volně žijících zvířat VFU Brno.

Potřeba zasahovat do zdrojových souborů *.csv stažených z webového rozhraní poskytovatele služby a vysílaček vyplývá z několika důvodů: 1. chceme odstranit lokace vzniklé v důsledků technické poruchy zařízení, 2. potřebujeme data selektovat dle počátku a konce sledování určitého jedince s danou vysílačkou, 3. potřebujeme získat lokace s určitou četností či za specifické období pro statistické testování našich hypotéz.

3.1.1 Práce s daty jednoho jedince - vysílačky Ornitela

Na webovém rozhraní vysílaček firmy Ornitela máme možnost stáhnout data přímo od konkrétního jedince. Začněme tedy jednodušším případem - popisem editace dat z jednoho sledovaného jedince.

3.1.1.1 Vymazání řádků s nulovou hodnotou zeměpisné šířky a délky

V datasetu se můžeme setkávat v malé míře s chybnými lokacemi, které mají nulovou zeměpisnou šířku a délku a jejich řádky je potřeba na počátku práce s daty odstranit. Někdy může dojít k dočasnému výpadku v nastaveném intervalu zasílání dat kvůli problémům s dobíjením vysílačky (např. při zakrytí jejího solárního panelu). Indikátorem takové situace je nízké udávané napětí vysílačky. Výpadky v datech mohou nastat i v důsledku zpožděných plateb za služby.

3.1.1.2 Zohlednění data značení jedince a určení jeho smrti

Je třeba mít na paměti, že vysílačky se v některých případech mohou přesazovat na jiné jedince, nebo mohou být aktivovány dříve, než dojde ke značení živočicha. Nedojde-li k jejich zničení či trvalému zastínění, mohou vysílat i po smrti živočicha. Odstranění některých

řádků vstupního datasetu použijeme tedy při **mazání dat časově předcházejích osazení** GPS/GSM vysílačky na konkrétního jedince, případně při **mazání dat ze dnů po prokázané smrti jedince**. Musíme mít tedy archivované údaje o datu a čase nasazení vysílačky na jednoznačně označeného jedince určitého druhu živočicha. U ptáků se pro identifikaci jedince používají nejčastěji hliníkové či ocelové kroužky s unikátním číselným kódem, umisťované na běhák. Kroužkování může provést pouze kroužkovatel, tj. člen Společnosti spolupracovníků Kroužkovací stanice Národního muzea s platnou kroužkovací licencí.

Nejzásadnějším ukazatelem smrti sledovaného ptáka, pokud se nejedná o mládě či samici na hnízdě, jsou opakované pozice vysílačky v malém okruhu, tj. v rozsahu několika metrů. U těchto podezřelých lokací kontrolujeme hodnoty aktivity a teploty v atributové tabulce, jsou-li poskytovatelem dat udávány (např. u Ecotonu jsou). Alarmující je již aktivita vysílačky nižší než 100, což je jasný signál pro intenzivnější sledování či přímou kontrolu daného jedince v terénu. Při smrti jedince hodnota aktivity (Activity) klesne až na nulu. Současně dochází ke srovnání snímané teploty (Temperature) s aktuální teplotou prostředí. U tažných ptáků, rychlá není přímá migrujících např. do Afriky, kontrola často proveditelná, a tak v některých případech nelze rozlišit mezi technickým selháním vysílačky a jistou smrtí iedince.

V případě špatného signálu nemusí vůbec docházet k GPS/GSM spojení, nebo mohou být lokace uhynulého jedince zaznamenány s mnohem větší chybou (v rozmezí desítek metrů až stovek metrů). Při dohledávání vysílačky uhynulého jedince je tak třeba vážit četnost lokací i jejich výrobcem udanou či v terénu testovanou chybovost (až 200 m).

Schranka Charaka Charaka Charaka Charaka Plocha Plocha Stažené soubory Dokumenty Dokumenty Práce dokument # Práce dokument # Najk viryv gps CRNIS Výtišknout Upravit 7-Zip CRC SHA Najk viryv gps Oggery Ochrana zvířat moři Otevřít Tento pořítač	Usporādat Práce dokumenty > IVA.2019 > Datum zmēņy 10.06.2019 10.52 10.06.2019 10.52 	Nong Vzorová data Typ Vel Textový soubor s Textový soubor s Textový soubor s Textový soubor s	elikost 685 kB 6 kB 1 514 kB 2 704 kB	Otevrit	Vybrat	
 ← → * ↑ → Tento počítač * DAIADRIVEI (F:) * Nižev Nižev Nižev AUKI09vse AUK020 prosinec_strednik Stažené soubory * Obrázky Práce dokument * Ornita Ornita Ornita Ornita Ornita Va 2019 Ioggery Ochrana zvířat moři Odevířt v progr Ohovit předci Obovit předci 	Práce dokumenty > 1/X 2019 > Datum změny 10.06.2019 10.52 10.06.2019 10.52 5.pos_201812 (1).csv pocí AVG	Vzorová data Typ Vel Textový soubor s Textový soubor s Textový soubor s Textový soubor s	elikost 685 kB 6 kB 1 514 kB 2 704 kB			
Image: State of the state	ramu > chozí verze	Excel 2016 LibreOffice Poznámkový blok WordPad Hledat ve Storu Zvolit jinou aplikaci				

Obr. 2: Otevření zdrojového souboru s daty, staženého z webového rozhraní firmy Ornitela, ve freewaru Libre Office.

3.1.1.3 Ukázková editace dat z vysílaček firmy Ornitela - filtrování a odstranění řádků

Pokud nemáte zatím žádné zkušenosti s prací v tabulkovém editoru, základní úkony budou popsány v následujícím textu. Ten předpokládá, že již je na počítači nainstalovaný volně dostupný software Libre Office. Stažený či dodaný podkladový soubor *.csv s daty si najdeme např. v programu Průzkumník souborů. Po kliknutí pravým tlačítkem myši na název tohoto souboru s lokacemi sledovaného jedince tedy volíme možnost **Otevřít v progra-mu / Libre Office** (Obr. 2). Při načítání dat v Libre Office zvolíme oddělovač polí do sloupců, což je nejčastěji čárka, a znakovou sadu (Obr. 3). Pro jistotu můžeme v nabídce zatrhnout i více oddělovačů (např. čárka i středník). Správně rozdělení dat do sloupců následně zkontrolujeme.

Kdybychom snad zvolili špatný oddělovač v počátečním kroku, lze to napravit přes záložku **Data / Text do sloupců** (Obr. 4). Pokud se nám v některém sloupci místo hodnot zobrazují křížky, je nutné pouze zvětšit šířku buňky, aby byly hodnoty viditelné. V případě znázorněném na Obr. 5 tedy najedeme v šedém záhlaví tabulky na hranici sloupců B a C, podržíme levé tlačítko myši a buňku protáhneme směrem doprava, aby se nám hodnoty data a času zobrazily. Zkontrolujeme si také formátování polí obsahujících datum a čas přes pravý klik do daného sloupce a možnost **Formát buněk (Ctrl + 1)**. (Potřebujeme kategorii Datum, ideálně zobrazení ve tvaru DD.MM.YYYY HH:MM:SS pro sloupce obsahující datum i čas jako je např. UTC_datetime, formát datum pro sloupec UTC_date a formát čas pro sloupec UTC_time).

Přes ikonu Automatický filtr lze vložit do všech sloupců možnost filtrování dle obsažených údajů (Obr. 6). Po vložení automatického filtru se nám v každé buňce záhlaví tabulky zobrazí rozkliknutelná obsahující roletka, konkrétní hodnoty buněk vyskytujících se v daném sloupci, podle nichž lze řádky filtrovat. Např. chceme-li předem odstranit nesmyslná data, kde je zeměpisná šířka i délka 0 a kde došlo zřejmě k technickému problému s vysílačkou, odškrtneme možnost Vše v roletě buňky Latitude a zatrhneme pouze možnost 0.00, tj. že chceme vyfiltrovat a zobrazit jen takové řádky, které mají hodnotu Latitude nula (Obr. 7), a volbu potvrdíme (OK). Stejný postup opakujeme v roletě buňky Longitude. Pokud se v souboru dat vyskytují jen řádky, které mají zaa

Import textu - [ORN13_24052018_31032019.csv] - ×												
Importovat												
Zn <u>a</u> ková sada:	Východní Evro	pa (Windows-1250	0/WinLatin 2	2)	\sim							
Jazyk:	Výchozí - Češt	ina			\sim							
Od řád <u>k</u> u:	1											
Možnosti oddělovače												
○ <u>P</u> evná šířka			۲	Odděleno p	omocí							
Tabulátor	⊠ Čá <u>r</u>	ka 🗌 Stř <u>e</u>	≧dník	<u>Mezer</u>	a 🗆] J <u>i</u> ný						
Sloučit od	dělovače	🗌 Oří	zno <u>u</u> t mezer	Oddělovač řetězců: 🛛 🗸								
Ostatní možnosti												
Formátovat pole v uvozovkách jako text Detekovat speciální čísla												
role												
Typ sloupce:		× .										
Standardní	Standardní	Standardní	Standardní	Standardní	Standardní	Standardní	Standa	rdní	^			
1 device_id	UTC_datetim	e UTC_date	UTC_time	datatype	satcount	U_bat_mv	bat_sc	c_pct				
2 181118	24.5.18 10:	51 24.05.2018	10:51:28	GPS	1	4189	100		-			
3 181118	24.5.18 11:	50 24.05.2018	11:50:58	GPS	6	4186	100		-			
4 181118	24.5.18 12:	50 24.05.2018	12:50:55	GPS	5	4186	100					
5 181118	24.5.18 13:	52 24.05.2018	13:52:50	GPS	6	4186	100					
6 181118	24.5.18 14:	51 24.05.2018	14:51:28	GPS	11	4183	100					
7 101110	24.5.10 15:	50 24.05.2018	15:50:54	GPS	6	4103	100		-			
8 181118	24.5.18 16:	50 24.05.2018	16:50:57	GPS	5	4181	100					
9 181118	24.5.18 17:	51 24.05.2018	17:51:20	GPS	8	4181	100					
10 101110	24.5.10 10.	51 24.05.2010	10.51.07	GPS	0	4170	100					
11 101110	24.5.10 19:	51 24.05.2018	19:51:25	000	9	4170	100					
12 181118	24.5.18 20:	51 24.05.2018	20:51:07	675	0	4170	100					
13 401118	24.5.18 21:	51 24.05.2018	21.51:06	CDC	5	4175	100					
14181118	24.5.18 22:	51 24.05.2018	22:51:23	625		41/5	100					
15181118	24.5.18 23:	51 24.05.2018	23:51:00	625	0	41/5	100					
16 101118	25.5.18 0:5	25.05.2018	0:50:58	GPS	5	41/5	100					
171181118	25.5.18 1:5	1 25.05.2018	1:51:47	625	10	4175	100					
18181118	25.5.10 2:5	1 25.05.2018	2.51:28	GPS CDS	10	4175	100		V			
<	25 5 18 315	25 05 2018	5151128	LPS.	n	41/5	1.614	>				
<u>N</u> ápověda					E	ОК		Zrušit				

Obr. 3: Nastavení znakové sady a oddělovače polí při otevírání zdrojového souboru lokací jedince, staženého z webového rozhraní firmy Ornitela, v programu Libre Office.

zároveň nulovou zeměpisnou šířku i délku (jako v našem ukázkovém souboru), není samozřejmě nutné nastavení filtru pro sloupec Longitude opakovat, ale jen jeho hodnoty ve vyfiltrovaných řádcích zkontrolovat.



Obr. 4: Rozdělení vstupních dat do sloupců v programu Libre Office.

Chceme-li vyfiltrované řádky ze souboru trvale odstranit, nejprve je označíme. (V případě označování bloku více po sobě jdoucích řádků klikneme na čísla řádků záhlaví levým V tlačítkem myši za současného držení klávesy Shift. Při označování nespojitého výběru řádků držíme místo klávesy Shift klávesu Ctrl). Následně klikneme pravým tlačítkem myši do čísla libovolného označeného řádku a zvolíme v Libre možnost Smazat řádky (Obr. 8). Záhlaví tabulky Zatrhnutím nemažeme! možnosti Vše v roletách Latitude a Longitude, v nichž filtrování proběhlo, zobrazíopět me zbylé řádky nenulovými S hodnotami (Obr. 9).

i C	RN13_24052018_3103201	9_raw.csv - LibreOffice C	m	ORN13_24052018_310320	19_raw.csv - LibreOffice Calc								
Soul	Soubor Úgravy Zobrazit Vložit Formát Styly List Dat Soubor Úgravy Zobrazit Vložit Formát Styly List D												
	• 🚔 • 🔜 • 🗐	2 🖶 🖪 🕹	B 🔒 •		i • 🚔 • 🔒 • 🗌) 🖶 🖪 I 🕹 🖪							
Lik	eration Sans 🔛 10	BIU	A • 🔊	Lit	eration Sans 💟 10	🖻 B I 🖳 🔺							
B1:B	1048576 Y	∑ = 25.05.2018 02	:51:28	B1:B1048576 $f_x \sum = 25.05.2018 02:51:28$									
-	A	В	C		A	B							
4	device_id	UTC_datetin	UTC_da	1	device_id	UTC_datetime							
2	181118	###	2018-	2	181118	24.05.18 00:50							
3	181118	###	2018-	В	181118	24.05.18 01:51							
-4	181118	###	2018-	4	181118	24.05.18 02:51							
5	181118	###	2018-	5	181118	24.05.18 03:51							
6	181118	###	2018-	6	181118	24.05.18 04:51							
7	181118	###	2018-	7	181118	24.05.18 05:51							
8	181118	###	2018-	8	181118	24.05.18 06:51							
9	181118	###	2018-	9	181118	24.05.18 07:51							
10	181118	###	2018-	10	181118	24.05.18 08:51							
11	181118	###	2018-	11	181118	24.05.18 09:51							
12	181118	###	2018-	12	181118	24.05.18 10:51							
13	181118	###	2018-	13	181118	24.05.18 11:50							
14	181118	###	2018-	14	181118	24.05.18 12:50							
15	181118	###	2018-	15	181118	24.05.18 13:52							
16	181118	###	2018-	16	181118	24.05.18 14:51							
17	181118	###	2018-	17	181118	24.05.18 15:50							
18	181118	###	2018-	18	181118	24.05.18 16:50							

Obr. 5: V buňkách tabulkového editoru, které mají menší šířku než v nich obsažený textový či číselný údaj, nejsou konkrétní údaje viditelné, dokud šířku buněk nezvětšíme.

	OPN12 2405	2010 210220	10	lion neo čtoni	LibroOffic	e Cale							_2 7	
(US)	OKI415_2405	2010_310320	719.050	len pro crem) - Libreonic	e Calc								
<u>S</u> o	ubor Úpravy	<u>Z</u> obrazit	V <u>l</u> o	ižit <u>F</u> ormát	Styly Lis <u>t</u>	<u>D</u> ata <u>N</u>	ástroje <u>O</u> kn	io Nápo <u>v</u> ěd	а) ×
	i • 🚔 •	-	D		X 🖻	131 🍝	<u>A</u> 5	• \(\circ) \(\circ) \)	A 45	- - ↑↓	Ż↓ Z↓ 🗸 🔽	μ 🖉 📿 - 🤅	🏨 🟳 📋 I	l <mark>a</mark> »
L	iberation Sans	✓✓10	~	ΒI	UA	• 🔊 •				* ≛∣•••	% 0.0 7 Autom	atický filtr	• 🗰 • 🔼 •	•
A1:	AMJ1	~ fx	Σ	= device_i	d									• a
	A	8		G	Ð	E	E I	G	Н	L J	к		M	
1	device id	UTC_date	time	UTC_date	UTC time	datatype	satcount L	J bat mV b	at soc pct	solar I mA hdop	Latitude	Longitude	Altitude m spee	
2	181118	24.5.18 10	D:51	24.05.2018	10:51:28	GPS	7	4189	100	50.9	48.74787100000004	17.012896000000001	175	
3	181118	24.5.18 11	1:50	24.05.2018	11:50:58	GPS	6	4186	100	5 01.I	48.74834800000000	17.013141999999998	76	A
4	181118	24.5.18 12	2:50	24.05.2018	12:50:55	GPS	5	4186	100	1 01.VI	48.747973999999999	17.012920000000001	177	· A
5	181118	24.5.18 13	3:52	24.05.2018	13:52:50	GPS	6	4186	100	3 01.IV	48.74800100000002	17.012846000000000	176	
6	181118	24.5.18 14	4:51	24.05.2018	14:51:28	GPS	11	4183	100	1 0.8	48.74790200000003	17.012848000000002	175	
7	181118	24.5.18 15	5:50	24.05.2018	15:50:54	GPS	6	4183	100	0 01.VIII	48.747875000000001	17.012840000000001	194	
8	181118	24.5.18 16	6:50	24.05.2018	16:50:57	GPS	5	4181	100	0 01.VI	48.74783300000000	17.01299300000002	228	
9	181118	24.5.18 17	7:51	24.05.2018	17:51:20	GPS	8	4181	100	01.0	48.74804300000003	17.012989000000001	133	4
10	181118	24.5.18 18	3:51	24.05.2018	18:51:07	GPS	6	4178	100	0 01.IV	48.748019999999997	17.012753000000000	182	IX
11	181118	24.5.18 19	9:51	24.05.2018	19:51:25	GPS	9	4178	100	0.0.8	48.747962999999999	17.012792999999999	119	
12	181118	24.5.18 20	0:51	24.05.2018	20:51:07	GPS	6	4178	100	0 01.VI	48.747871000000004	17.012938999999999	204	- P
13	181118	24.5.18 21	1:51	24.05.2018	21:51:06	GPS	5	4178	100	0 01.VII	48.74779500000004	17.012824999999999	141	
14	181118	24.5.18 22	2:51	24.05.2018	22:51:23	GPS	11	4175	100	0.0.9	48.74790200000003	17.012884000000000	180	
15	181118	24.5.18 23	3:51	24.05.2018	23:51:00	GPS	6	4175	100	0.01.11	48.747897999999999	17.012886000000002	176	
16	181118	25.5.18 0:	50	25.05.2018	0:50:58	GPS	5	4175	100	001.V	48.747855999999999	17.012922000000000	174	
17	181118	25.5.18 1:	51	25.05.2018	1:51:47	GPS	7	4175	100	0 01.1	48.748095999999997	17.012459000000000	131	
18	181118	25.5.18 2:	51	25.05.2018	2:51:28	GPS	10	4175	100	01.0	48.74788300000002	17.012844000000001	173	
19	181118	25.5.18 3:	51	25.05.2018	3:51:28	GPS	6	4175	100	0 01.VII	48.74837500000003	17.012702999999998	133	
20	181118	25.5.18 4:	51	25.05.2018	4:51:15	GPS	6	4172	100	0 01.IX	48.74805800000000	17.012884000000000	171	
21	181118	25.5.18 5:	51	25.05.2018	5:51:35	GPS	7	4172	100	01.0	48.747897999999999	17.012920000000001	183	
22	181118	25.5.18 6:	50	25.05.2018	6:50:55	GPS	5	4172	100	0 01.V	48.747878999999998	17.012964000000000	186	

Obr. 6: Ikona Automatický filtr pro výběr řádků s určitou hodnotou v rámci filtrovaného sloupce v programu Libre Office.

ORN	113_24052018_31032019_raw.csv - Lib	reOffice Calc								
Soubor	Úpravy Zobrazit Vložit For	mát Styly I	Lis <u>t D</u> ata	<u>N</u> ástroje	<u>O</u> kno Ná	po <u>v</u> ěda				
1	• 🚔 • 🔜 • 🗅 🖨 🕢		• 🖻 •	🎽 <u>A</u>	ا ن · ر	- A	Abç 🗱 •	I + ↑↓ §	V ZV 🔽 💵 🖪	β Ω •
Libera	ation Sans 🖌 10 🖌 🖪	I <u>U</u>	1 · 18	•	E III	5 8	 ↑ 	_ 💀 - %	0.0 ☑ .0₽ .0♀	
A1:AMJ	$1 \qquad \checkmark \mid f_X \sum = \mid de$	vice_id								
	A B	С	D	E	F	G	H	I J	K	L
1	device 🔻 UTC_datetime 💽	UTC_date -	UTC tim	datatyp 🔻	satcou 🔻	U bat m 🔻	bat_soc_p	solar_I_m 💌 hdd	Latitude 💽 ong	itude
436	181118 2018-06-11 02:51:57	2018-06-11	02:51:57	GPS	0	4175	100	0.0	Řadit vzestupně	000000
951	181118 2018-06-28 05:03:56	2018-06-28	05:03:56	GPS	0	4125	96	0.0	Ď- dia	000000
1767	181118 2018-07-02 03:34:22	2018-07-02	03:34:22	GPS	0	3914	61	0.0	Radit sestupne	000000
2906	181118 2018-07-18 15:30:38	2018-07-18	15:30:38	GPS	0	3797	35	0.0	Horních 10	000000
3054	181118 2018-07-22 15:35:47	2018-07-22	15:35:47	GPS	0	3794	34	0 0.0	Drázdo	000000
3155	181118 2018-07-25 10:39:57	2018-07-25	10:39:57	GPS	0	3797	35	50.0	Flazune	000000
3641	181118 2018-08-07 03:42:53	2018-08-07	03:42:53	GPS	0	3780	30	0.0	Neprázdné	000000
3754	181118 2018-08-11 04:20:25	2018-08-11	04:20:25	GPS	0	3755	23	0.0	Standards (filts	000000
3879	181118 2018-08-15 12:57:52	2018-08-15	12:57:52	GPS	0	3808	38	29 0.0	Standardni filtr	000000
3900	181118 2018-08-16 05:30:20	2018-08-16	05:30:20	GPS	0	3789	33	0.0	- Inc. inc.	000000
3933	181118 2018-08-17 04:02:32	2018-08-17	04:02:32	GPS	0	3803	37	0.0	Hiedat prvky	000000
3935	181118 2018-08-17 05:02:32	2018-08-17	05:02:32	GPS	0	3800	36	0.0		000000
3969	181118 2018-08-18 04:04:25	2018-08-18	04:04:25	GPS	0	3791	33	0.0		<u>^ 000000</u>
3970	181118 2018-08-18 04:34:25	2018-08-18	04:34:25	GPS	0	3791	33	0.0		000000
3972	181118 2018-08-18 05:34:25	2018-08-18	05:34:25	GPS	0	3791	33	0.0		000000
4078	181118 2018-08-21 04:39:45	2018-08-21	04:39:45	GPS	0	3805	37	0.0		000000
4148	181118 2018-08-23 04:12:58	2018-08-23	04:12:58	GPS	0	3825	43	0.0		000000
4233	181118 2018-08-25 04:46:53	2018-08-25	04:46:53	GPS	0	3861	52	0.0		000000
4333	181118 2018-08-26 17:03:20	2018-08-26	17:03:20	GPS	0	3900	58	0.00	47.64717900000001	00000
4334	181118 2018-08-26 17:18:20	2018-08-26	17:18:20	GPS	0	3900	58	0.00		v 000000
4403	181118 2018-08-27 17:50:08	2018-08-27	17:50:08	GPS	0	3958	68	0.00	1 147.0489200000000	000000
4414	181118 2018-08-28 03:51:38	2018-08-28	03:51:38	GPS	0	3944	66	0.0	🔳 Vše 🗹	× 000000
4418	181118 2018-08-28 04:51:38	2018-08-28	04:51:38	GPS	0	3944	66	0.00		000000
4419	181118 2018-08-28 05:06:38	2018-08-28	05:06:38	GPS	0	3942	65	0.0		000000
4434	181118 2018-08-28 08:51:38	2018-08-28	08:51:38	GPS	0	3964	69	14 0.0	OK Zrušit	000000
4489	181118 2018-08-29 05:53:45	2018-08-29	05:53:45	GPS	0	3953	67	2 0.0	0.0000000000000000000000000000000000000	000000000000000000000000000000000000000
4516	181118 2018-08-29 12:38:44	2018-08-29	12:38:44	GPS	0	3992	74	24.0.0	0.0000000000000 0.000	000000000000000000000000000000000000000

Obr. 7: Vyfiltrování chybových lokací s hodnotou Latitude rovno nule v programu Libre Office.

ORN	ORN13_24052018_31032019_raw.csv - LibreOffice Calc													
Soubor	Ú	pravy Zobraz	zit V <u>l</u> ožit <u>F</u> orm	nát Styly L	is <u>t D</u> ata	<u>N</u> ástroje <u>C</u>	<u>)</u> kno Nápo	<u>v</u> ěda						
	• [• 🔒 •		IX P	*	¥ <u>A</u>	∽ · ∂	- A A	bç 📆 -	₽ • ↑↓ ₽↓	Z↓ 🔽 🔝 🚺	Ω .		
Libera	tion	Sans 🖌 1	• ► B		• 🔊 •			日日		· · % 0	0 🔽 <u>.</u> 00 .000			
A13552:	AMJ.	17944 🔽 方	x ∑ = 1811	118										
		A	В	С	D	E	F	G	н	I J	к (L		
13552		181118 2018	-10-20 06:42:46	2018-10-20	06:42:46	GPS	0	4019	78	0.0	0.0000000000000000	0.00000000000000		
13937		181118 2018	-10-22 12:46:24	2018-10-22	12:46:24	GPS	0	4014	77	1 0.0	0.0000000000000000	0.0000000000000		
14593		181118 2018	-11-07 00:41:04	2018-11-07	00:41:04	GPS	0	3814	40	0.0	0.0000000000000000	0.0000000000000		
15190	_	181118 2019	-02-22 08:44:06	2019-02-22	08:44:06	GPS	0	3752	22	2 0.0	0.0000000000000000	0.000000000000000		
17944		181118 2019	-03-22 16:54:16	2019-03-22	16:54:16	GPS	0	4183	100	0.0	0.0000000000000000	0.0000000000		
19606		<u>V</u> yjmout	Ctrl+X											
19607	E	Kopírovat	Ctrl+C											
19608	4	 \//	01.11											
19609		VIOZIC	Ctri+ V											
19010	2	Vložit jinak	Ctrl+Shift+V			-								
10612	-			-										
19612	HW	Smazat ra <u>d</u> ky	/				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
19614	X	Vy <u>m</u> azat obs	ah Backspace											
19615					-									
19616		<u>V</u> ýška řádku.												
19617	4	<u>O</u> ptimální vý	ška											
19618	_													
19619		<u>S</u> krýt řádky												
19620	m	Zobrazit řádk	kv.											
19621														
19622		U <u>k</u> otvit řádky	y a sloupce											
19623		Rozdělit okn	0											
19624			-											
19625	10	Formát <u>b</u> uně	k Ctrl+1											
19626	-	_		I										
19627														

Obr. 8: Postup odstranění řádků s chybnými lokacemi v programu Libre Office.

								-										
			Soubor	Úgrav	√ <u>Z</u> obrazit V <u>l</u> ožit <u>I</u>	Eormát Sty	dy Lis <u>t</u> .	Lib	eration Sans	× 10	BI	U A.		<u>∎</u> <u></u> *				
露・闘・ ↑↓ ⋛↓	ζ↓ 🔽 🖬 🖾 Ι Ω	• 🙊 🖓 🗋 [- 🗖 🕂 🗋 🖨	Q X		D194	69	~ fx Σ	=							
			+	_					F	G	н	1 1 1	K	L				
‡ <u>≛</u> 💽 • % 0	0 🔽 00 00 1 🚈 🔚	H • 🚃 • 🔟 • 🛛	Liberat	ion Sans	× 10 × B	IU	A.	1	satcour VI	J bat m ▼b	at soc p	solar I m + hdd	Latitude	Longitude A				
						100		2	6	4178	100	01.9	47.863720000000001	17.333027000000001				
			A436		\simeq 1x \geq =	181118		3	6	4175	100	01.2	47.863650999999997	17.3325959999999999				
н ГГЛ	К І	M		J	К	1	L	4	13	4175	100	0.0.7	47.863132000000000	17.332979000000002				
oc p solar I m hdd	Latitude .Longitude	▼ Altitude (▼	1	hdd -	Latitude	Lonaitude		5	10	4175	100	0.0.9	47.863132000000000	17.332716000000001				
	ā		19436		ă ()		1	6	10	4175	100	0 1.0	47.863388000000000	17.333029000000000				
	Radit vzestupne		19437		Radit vzestupne			7	6	4175	100	01.3	47.878940999999998	17.271919000000000				
	Řadit sestupně		19438		Řadit sestupně			8	5	4175	100	0.1.8	48.688865999999997	16.988137999999999				
	11 11 10		19439		11			9	9	4175	100	0.0.9	48.747844999999998	17.012505000000001				
	Homich 10		19440		Homich IU			10	6	4175	100	01.2	48.74782600000003	17.012478000000002				
	Prázdné		19441		Prázdné			11	6	4178	100	29 1.9	48.74815000000003	17.01308300000002				
	Neprázdné		19442		Neprázdné			12	7	4189	100	5 0.9	48.747871000000004	17.012896000000001				
	The second se		19443					13	6	4186	100	5 1.1	48.748348000000000	17.013141999999998				
	Standardní filtr		19444		Standardní filtr	ndardní filtr		14	5	4186	100	1 1.6	48.747973999999999	17.012920000000001				
			19445		E						15	6	4186	100	31.4	48.74800100000002	17.012846000000000	
	Hiedat prvky		19446		Hiedat prvky			16	11	4183	100	10.8	48.74790200000003	17.01284800000002				
			19447		Contract of the second s			17	6	4183	100	0 1.8	48.747875000000001	17.012840000000001				
	47.20791599999997		19448	-	47.207915999999997	^		18	5	4181	100	01.6	48.74783300000000	17.01299300000002				
	47.21903600000003	-	10110		47.21903600000003	3	-	19	6	181	100	0 1.0	48.74804300000003	17.012989000000001				
	47.21927300000001		19450		47.21927300000001		47.21927300000001	47.21927300000001		47.21927300000001		20	6	4178	100	0 1.4	48.748019999999997	17.012753000000000
	47.31000100000000		19451		₩ 47.31000100000000	2		21	9	4178	100	0.0.8	48.747962999999999	17.012792999999999				
			19452		₩ 47.535953999999999	<u>.</u>		22	6	4178	100	0 1.6	48.747871000000004	17.012938999999999				
			19453		AT 64756800000000			23	5	4178	100	0 1.7	48.747795000000004	17.012824999999999				
	T 47.64730600000000		19454		2 47 64902600000000	, ,		24	11	4175	100	0.0.9	48.74790200000003	17.012884000000000				
			19455		A7 64800700000000	× ×		25	6	4175	100	0 1.2	48.747897999999999	17.012886000000002				
			19456					26	5	4175	100	0 1.5	48.747855999999999	17.012922000000000				
	🗆 Vše 🗹 🗶		19457		⊠Wše			27	7	4175	100	01.1	48.748095999999997	17.012459000000000				
			19458					28	10	4175	100	0 1.0	48.74788300000002	17.012844000000001				
	OV 7		19459	1	OK	Zentit		29	6	4175	100	0 1.7	48.748375000000003	17.012702999999998				
	Zrusit		19460		UN	ZTUSH,		. 30	6	4172	100	01.9	48,74805800000000	17.012884000000000				

Obr. 9: Zobrazení celého datasetu po odstranění řádků s chybovými lokacemi.

Pokud jsme s editací zdrojového souboru již spokojeni, uložíme ho zpět do formátu *.csv přes nabídku **Soubor / Uložit jako** (Ctrl + Shift + S; Obr. 10). Upravený soubor výstižně nazveme. V názvu souboru by měl být zahrnut unikátní identifikátor jedince, datum první a poslední lokace v souboru a zkratka toho, zda jde o denní lokace či první noční lokaci. Vhodné je i zakomponovat do názvu zkratku programu, v němž jsme upravený soubor *.csv uložili (např. LIB). V názvech souborů raději nepoužíváme diakritiku a mezery. Místo mezer lze použít podtržítko. V roletě nabídky nastavíme, že chceme soubor **uložit jako typ Text CSV** (Obr. 10). Ideálně soubor ukládáme do předem vytvořené složky nazvané unikátním číslem vysílačky, nebo značky jedince (kroužku v případě ptáků).

Nutno dodat, že ne všechny tabulkové editory se pro podobnou editaci a ukládání dat do *.csv osvědčily. V případě použití MS Excel a Open Office docházelo k problémům s formáty data a času při práci v programu ArcMap 10.1. Musíte-li pracovat s daty editovanými v minulosti v MS Excel, doporučujeme je nejprve uložit v Excelu jako běžný sešit *.xlsx. Až poté tento sešit otevřete v programu Libre Office a v něm uložte soubor do formátu *.csv se středníkem jako oddělovačem polí.

ORN13_24052018_31032019_iva.csv - L	ibreOffice Calc	$\leftrightarrow \rightarrow \circ \uparrow \square \rightarrow$ Tes	nto počítač > DATADRIVE1 (F:) > Práce dok	cumenty > IVA 2019 > V	/zorová data	v ♂ Pr	rohledat: Vzorová data 🔎
Soubor Úpravy Zobrazit Vložit F	ormát St <u>y</u> ly Lis <u>t D</u> ata	Uspořádat 🔻 Nová slo	žka				lit • 0
🗋 Nový 🔸	a 🗶 🖻 🏦 🛛		~				
<u>o</u> tevřít Ctrl+O		obrazky	Nazev	Datum zmény	Тур	Velikost	
Otevřít vzdálený	IUA· No.	Protokoly	AUKI09vse	10.06.2019 10:52	Textový soubor s	685 kB	
Destada (delaumenta)		Vzorová data	AUKO20_prosinec_strednik	10.06.2019 10:52	Textový soubor s	6 kB	
B and a content of the content of th			aps pos 201812 (1)	10.06.2019 10:52	Textový soubor s	1 514 kB	
🛃 Zavřít H	1 1	ConeDrive	ORN13 24052018 31032019	10.06.2019 10:52	Textový soubor s	2 704 kB	
🖉 Průvodci 🕨 🛀	o ▼ solar_I_m ▼ hdd ▼ Lat	Tento počítač	ORN13 24052018 31032019 iva	18.06 2019 12:50	Textový soubor s	2 815 kB	
C čelova	100 01.9 47.	2D shielts	CRN13 24052018 31032019 raw	11.06.2010.10-42	Textoury soubor s m	2 858 FB	
Sabiony F	100 01.2 47.	SD ODJEKCY	1 011115_24052010_31052015_10W	110012010 10.42	TEXTORY SOUDOLS !!!	2 000 10	
Znovu načíst	100 00.9 47.	Dokumenty					
Verze	100 01.0 47.	👌 Hudba					
	100 0 1.3 47.	Cobrázky					
Uložit Ctrl+S	100 0 1.8 48.	Plocha					
Uložit vzdálený	100 00.9 48.						
Uložit jako Ctrl+Shift+S	100 01.2 8	Stazene soubory					
Liložit konij	100 509 48	Videa					
Illegitude	100 51.1 48.	🏪 Místní disk (C:)					
01021C_se	100 1 1.6 48.	DATADRIVE1 (F:)					
B Exportovat	100 3 1.4 48.						
Exportovat do PDF	100 10.8 48.	(📄 Siť 🗸 🗸					
Odeslat	100 01.8 48.	Název souboru: ORN1	3 24052018 31032019 iva				~
A Néhladu azabléte E	100 01.0 48	The second secon					
wanied v proniizeci	100 01.4 48.	Ulozit jako typ: Text C	5V				~
Ahled tisku Ctrl+Shift+O	100 0 0.8 48.		Automatická přípona				
Tisk Ctrl+P	100 0 1.6 48.	ł	názvu souboru				
	100 01.7 48.	ć	Uložit s heslem				
iNastaveni tiskarny	100 00.9 48.	(Zašifrovat klíčem GPG				
Elektronické podpisy	100 01.2 48.		Upravit nastavení filtru				
I vlastnosti	100 01.1 48.						
	100 0 1.0 48.						
Ukončit LibreOffice Ctrl+Q	100 0 1.7 48.	 Skrýt složky 					Uložit Zrušit
	400 040 40	A				1.1.1	

Obr. 10: Uložení upraveného souboru s lokacemi jedince, sledovaného vysílačkou Ornitela, do formátu *.csv v programu Libre Office.

3.1.1.4 Vyselektování první noční lokace na ukázkovém datasetu z vysílaček Ornitela

V některých případech potřebujeme hodnotit jenom nocoviště sledovaného dravého ptáka, od něhož jsou standardní metodikou sbírány údaje např. o osmi lokacích za den (1 lokace po 3 hodinách). Pokud pocházejí lokace pouze z osmi stejných časů za všechny dny, lze v rámci ArcMapu či Libre Office jednoduše filtrem v podkladové tabulce vyselektovat ty řádky, které mají čas lokace o půlnoci v 00:00. Pokud o daném živočichovi víme, že spolehlivě nocuje již po soumraku v 18:00 hodin, lze selektovat i dřívější lokace, ovšem s uvážením změny času východu a západu slunce ve studijní oblasti během roku. Problém nastává v okamžiku, kdy lokace jedince nejsou sbírány v pravidelných časových intervalech, časy lokací se v jednotlivých dnech liší alespoň ve vteřinách a chceme přitom v datové tabulce zachovat maximální možnou informaci o čase (bez zaokrouhlování časů). Pak se nám může hodit i předchozí vyselektování první lokace nového dne pomocí vzorce v tabulkovém editoru.

Předpokládejme, že potřebujeme z datové tabulky obsahující každodenní lokace jedince sbírané po pěti minutách získat z každého dne jen každou první lokaci po půlnoci. Do druhého řádku tabulky s daty (při nezapočítání jejího záhlaví) a nejbližšího prázdného sloupce vepíšeme vzorec: **= IF (C3 = C2; "ok"; "pozor")**.

Doslovně vysvětleno: "Když se hodnota buňky C3, tj. datum, rovná hodnotě ve sloupci C2, tj. datu předchozího řádku), napiš text "ok", jinak napiš "pozor" (Obr. 11). Má-li být výsledkem funkce IF textový řetězec a nikoli číslo, píšeme text ve vzorci do uvozovek.

	RN13_24052018_3	103201	9_iva.csv -	LibreOf	fice Calo		fice Calo	-								
<u>S</u> ou	oor Ú <u>p</u> ravy <u>Z</u> o	obrazit	V <u>l</u> ožit	<u>F</u> ormát	Styly	Lis <u>t</u>	<u>D</u> ata	<u>N</u> ástroje	<u>O</u> kno M	Styly	Lis <u>t</u> [ata <u>N</u>	ástroje	<u>O</u> kno	Nápo <u>v</u> ěda	
	• 🗀 • 🔒	•		ि ।	~		•	× A	• -	X E	à 💼	• 🝝	A		• \Rightarrow •	A
																79
IF	\sim	C2;"ok";"pozor")														
	В		C		D	E		F	G	U	V	W)	(γ	
1	UTC_datetime	-	UTC_dat	UT	C_tim 🔻	dataty	▼ sa	atcou 🔻 I	U_bat_m 🔻	acc 🔻	acc 🔻	acc 🔻				
2	2018-05-24 00:5	0:59	2018-05-	24 00:	50:59	GPS		6	4178	-17	-110	1036	i			
3	2018-05-24 01:5	1:36	2018-05-	24 01:	51:36	GPS		6	4175	-15	-112	1041	= <u>IF(C3</u>	=C2;"ol	<";"pozor")	
4	2018-05-24 02:5	1:16	2018-05-	24 02:	51:16	GPS		13	4175	-20	-116	1038	6			
5	2018-05-24 03:5	1:19	2018-05-	24 03:	51:19	GPS		10	4175	-13	-113	1042	!			
б	2018-05-24 04:5	1:19	2018-05-	24 04:	51:19	GPS		10	4175	-11	-106	1037	1			
7	2018-05-24 05:5	1:00	2018-05-	24 05:	51:00	GPS		6	4175	-401	. 27	926	i			
8	2018-05-24 06:5	1:18	2018-05-	24 06:	51:18	GPS		5	4175	-347	-242	994	4			
9	2018-05-24 07:5	1:20	2018-05-	24 07:	51:20	GPS		9	4175	-140	-192	1017	1			
10	2018-05-24 08:5	1:04	2018-05-	24 08:	51:04	GPS		6	4175	148	695	741				
11	2018-05-24 09:5	1:24	2018-05-	24 09:	51:24	GPS		6	4178	-783	-88	646				

Obr. 11: Psaní vzorce v programu Libre Office zahájíme napsáním symbolu "=" do buňky, nebo příkazového řádku.

Odkaz na sloupec C odpovídá sloupci obsahujícímu pouze datum (tj. UTC_Time, nebo rozdělený GPSTime2). Seznam všech dostupných funkcí programu Libre Office a jejich požadovanou syntaxi zobrazíme kliknutím na ikonu "**fx**" (tzv. Průvodce funkcí). Po potvrzení vzorce se nám v buňce X3 na Obr. 12 zobrazí text "ok". Vzorec si nejrychleji nakopírujeme do všech zbývajících řádků dokumentu s textem níže od X3 tím, že klikneme do buňky X3, kurzorem myši najedeme do pravého spodního rohu buňky se vzorcem tak, aby se šipka kurzoru změnila v křížek, a následně provedeme dvojklik myší (Obr. 12). Nyní máme textem "pozor" označené řádky, u nichž dochází ke změně data a které přestavují první lokaci z no-

	A	В	C	D	E	Т	U U	V	W	х	x
1	device 🔻	UTC_datetime	UTC_date -	UTC_tim 🔻	datatyr 🔻	mag 🔻	acc 🔻	acc 🔻	acc 🔻		
2	181118	2018-05-24 00:50:59	2018-05-24	00:50:59	GPS	45	-17	-110	1036		
3	181118	2018-05-24 01:51:36	2018-05-24	01:51:36	GPS	58	-15	-112	1041	ok 🦯	ok
4	181118	2018-05-24 02:51:16	2018-05-24	02:51:16	GPS	48	-20	-116	1038	C	ok
5	181118	2018-05-24 03:51:19	2018-05-24	03:51:19	GPS	51	-13	-113	14	voiklik	ok
6	181118	2018-05-24 04:51:19	2018-05-24	04:51:19	GPS	62	-11	-106	1037	- Juli	ok
7	181118	2018-05-24 05:51:00	2018-05-24	05:51:00	GPS	-208	-401	27	926		ok
8	181118	2018-05-24 06:51:18	2018-05-24	06:51:18	GPS	-69	-347	-242	994		ok
9	181118	2018-05-24 07:51:20	2018-05-24	07:51:20	GPS	-74	-140	-192	1017		ok
10	181118	2018-05-24 08:51:04	2018-05-24	08:51:04	GPS	-17	148	695	741		ok
11	181118	2018-05-24 09:51:24	2018-05-24	09:51:24	GPS	-22	-783	-88	646		ok
12	181118	2018-05-24 10:51:28	2018-05-24	10:51:28	GPS	-20	-149	535	850		ok
13	181118	2018-05-24 11:50:58	2018-05-24	11:50:58	GPS	-74	-90	808	647		ok
14	181118	2018-05-24 12:50:55	2018-05-24	12:50:55	GPS	-79	68	899	529		ok
15	181118	2018-05-24 13:52:50	2018-05-24	13:52:50	GPS	-318	-54	843	598		ok
16	181118	2018-05-24 14:51:28	2018-05-24	14:51:28	GPS	-104	-340	-131	957		ok
17	181118	2018-05-24 15:50:54	2018-05-24	15:50:54	GPS	-236	-264	894	507		ok
18	181118	2018-05-24 16:50:57	2018-05-24	16:50:57	GPS	-45	6	767	722		ok
19	181118	2018-05-24 17:51:20	2018-05-24	17:51:20	GPS	-85	-655	-159	759		ok
20	181118	2018-05-24 18:51:07	2018-05-24	18:51:07	GPS	-289	-721	-19	697		ok
21	181118	2018-05-24 19:51:25	2018-05-24	19:51:25	GPS	-38	-789	-3	609		ok
22	181118	2018-05-24 20:51:07	2018-05-24	20:51:07	GPS	2	-602	15	817		ok
23	181118	2018-05-24 21:51:06	2018-05-24	21:51:06	GPS	-23	635	63	820		ok
24	181118	2018-05-24 22:51:23	2018-05-24	22:51:23	GPS	14	-615	-13	794		ok
25	181118	2018-05-24 23:51:00	2018-05-24	23:51:00	GPS	12	-620	-41	797		ok
26	181118	2018-05-25 00:50:58	2018-05-25	00:50:58	GPS	-108	-744	15	670		pozor
27	181118	2018-05-25 01:51:47	2018-05-25	01:51:47	GPS	6	-380	5	958		ok
28	181118	2018-05-25 02:51:28	2018-05-25	02:51:28	GPS	-81	688	82	780		ok

Obr. 12. Automatické nakopírování vzorce v rámci sloupce do všech buněk níže až po konec textu v programu Libre Office.

vého dne. Zbývá manuálně doplnit také horní řádek a buňku X2. Jde o neúplný den sběru dat, který začíná časem vybavení jedince vysílačkou. Pokud se vám daný čas této lokace hodí do filtrovaného datasetu, vepište klidně ručně "pozor" do buňky X2. Pokud nejde o noční lokaci, vyčleňte ji, tj. nechte buňku prázdnou, nebo dopište "ok". Úspěšné nakopírování vzorce až do konce původní tabulky ověříte klávesovou zkratkou Ctrl + End. Do první buňky nově vyplněného sloupce (v našem případě jde o pole X1) napíšeme název sloupce (např. "noc"). Abychom si zobrazili pouze buňky obsahující "pozor", zbývá jen kliknout na záhlaví prvního řádku tabulky, vložit funkci Automatický filtr a vyfiltrovat v daném sloupci tabulky buňky obsahující "pozor", což bude jedna ze dvou možností po rozkliknutí šipky filtru v pravém dolním rohu buňky X1 (Obr. 13). Tyto vyfiltrované řádky si označíme (Ctrl + A, příp. klik od X1 Ctrl + Shift + šipka dolů + šipka doleva), zkopírujeme (Ctrl + C), vložíme do nového listu dokumentu, nebo lépe nového prázdného dokumentu (Soubor / Nový / Sešit; Ctrl + V) a uložíme v Libre Office opět do *.csv (Ctrl + Shift + S; v roletě typu souboru nastavit Text CSV). Zvolíme vhodný název nového souboru (či nového listu), abychom ho odlišili od původního datasetu a byli si jistí, že jde pouze o noční lokace jedince bez mezer a diakritiky (IDjedince 01012018 31122019 noc).

Obecně je třeba při kopírování vzorců do sousedních buněk dávat pozor na to, zda chceme, aby se odkaz na buňku, obsaženou ve vzorci, měnil, nebo ne. V tomto případě chceme, aby se odkaz měnil a v buňce X4 máme vzorec: = IF(C4=C3;"ok";"pozor"), tj. původní odkaz na shodu buněk C2=C3 se nám o jedna posunul. Pokud bychom chtěli hodnotu každé níže ležící buňky porovnávat s buňkou C2, museli bychom pomocí stisknutí klávesy F4 vložit do vzorce dvakrát symbol "\$". Odkaz typu \$C\$2 nám zachovává stejnou buňku (blokuje řádek i sloupec) při kopírování vzorce do stran i seshora dolů. Odkaz C\$2 by zachovával druhý řádek, ale měnil by sloupec při kopírování do stran. Obdobně, odkaz \$C2 by zachovával třetí sloupec, ale měnil řádek při kopírování seshora dolů.

	A	В	С	D	E	F	G	U	V	W	х
1	device 🔻	UTC_datetime	UTC_date 🗸	JTC_tim 🔻	datatyr 🔻	satcou 🔻	U_bat_m 🔻	acc 🔻	acc 🔻	acc 🔻	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
26	181118	2018-05-25 00:50:58	2018-05-25	00:50:58	GPS	5	4175	-744	15	670	pozor
50	181118	2018-05-26 00:51:19	2018-05-26	00:51:19	GPS	8	4175	477	233	904	pozor
74	181118	2018-05-27 00:51:20	2018-05-27	00:51:20	GPS	8	4175	-758	65	648	pozor
98	181118	2018-05-28 00:51:19	2018-05-28	00:51:19	GPS	11	4175	747	112	704	pozor
122	181118	2018-05-29 00:51:40	2018-05-29	00:51:40	GPS	8	4175	-737	247	638	pozor
146	181118	2018-05-30 00:51:10	2018-05-30	00:51:10	GPS	7	4175	796	187	637	pozor
170	181118	2018-05-31 00:51:40	2018-05-31	00:51:40	GPS	7	4175	-647	37	801	pozor
194	181118	2018-06-01 00:51:40	2018-06-01	00:51:40	GPS	9	4175	-760	41	647	pozor
218	181118	2018-06-02 00:51:10	2018-06-02	00:51:10	GPS	10	4175	-673	85	742	pozor
242	181118	2018-06-03 00:51:10	2018-06-03	00:51:10	GPS	10	4175	-608	195	781	pozor
266	181118	2018-06-04 00:51:07	2018-06-04	00:51:07	GPS	8	4175	691	219	745	pozor
290	181118	2018-06-05 00:50:44	2018-06-05	00:50:44	GPS	6	4178	808	199	616	pozor
314	181118	2018-06-06 00:51:10	2018-06-06	00:51:10	GPS	10	4175	403	142	965	pozor
338	181118	2018-06-07 00:50:57	2018-06-07	00:50:57	GPS	4	4172	-346	160	956	pozor

Obr. 13: Výsledek vyfiltrování první noční lokace nového dne pomocí vzorce.

3.2.2 Práce s balíkem dat od více jedinců - vysílačky Ecotone

3.2.2.1 Filtrování dat ke konkrétnímu z podkladových souborů firmy Ecotone

Soubor *.csv s lokacemi z vysílaček firmy Ornitela je z webového rozhraní exportován vždy pro konkrétní vysílačku (tj. v daném období pro jednoho jedince). U dat z vysílaček firmy Ecotone jsou lokace stahovatelné jako jeden soubor *.csv obsahující data od všech aktivních vysílaček za daný měsíc. Pro přehled o lokacích konkrétního jedince za určitý rok je tedy v případě Ecotonu nutné spojit dvanáct souborů *.csv (za 12 měsíců) do jednoho a pak vyfiltrovat

požadovaného jedince podle pole **GPSDescription**, které obsahuje unikátní název vysílačky (Obr. 14). Na pomalejším počítači se vyplatí postupovat v opačném pořadí - tj. dvanáctkrát vyfiltrovat lokace požadovaného jedince v jednotlivých měsíčních souborech a pak je metodou Copy and Paste (Ctrl + C, Ctrl + V) vložit do nového souboru s předchystaným záhlavím tabulky. Tak urychlíme práci se soubory o mnoha tisících řádcích v případě, že chceme importovat jen jednoho jedince a ostatní nás ani v budoucnu zajímat nebudou.

Studentům zpravidla čistá data s lokacemi zadaného jedince za určité období předává technik, nebo školitel práce. I tak si v obdrženém souboru *.csv s lokacemi daného jedince za příslušné období vždy zkontrolujeme počáteční a konečnou lokaci (tj. datum nasazení vysílačky, ukazatele smrti jedince) a ověříme, zda soubor neobsahuje žádné chybové (nulové) lokace.

H I GosDescript I amperatu y GE														
opabeacine	_	A	В	с		D		E	F	G	н	1	Ј К	- L
Radit vzestupně	1	ldNr 🔻	SpsNumber 🔻	GPSTime		SMSTime	-	Latitude 💌	Longtitug 🔻	BatteryVoltad -	GpsDescriptid	emperatu 🔻	GPSInterva VHFTelemet	Activi 🔻
Řadit sestupně	5329	5328	48505473051	1 2018-12-01 04:0	0:02 7	2018-12-01 0	5:00:57	47.873632	17.498383	370	AUKO20	24.0	7 a	603
	5330	5329	48505473051	1 2018-12-01 06:0	0:28 7	2018-12-02 0	5:01:08	47.872149	17.497499	366	AUKO20	12.0	7 a	574
Horních 10	5331	5330	48505473051	1 2018-12-01 12:0	0:34 7	2018-12-02 0	5:01:08	47.873616	17.496099	366	AUKO20	L3.0	7 a	574
Prázdné	5332	5331	48505473051	1 2018-12-01 18:0	0:12 7	2018-12-02 0	5:01:08	47.871316	17.496033	366	AUKO20	25.0	7 a	574
Neprázdné	5333	5332	48505473051	1 2018-12-02 04:0	0:09 7	2018-12-02 0	5:01:08	47.872316	17.498099	366	AUKO20	17.0	7 a	574
· · · ·	5334	5333	48505473051	1 2018-12-02 06:0	0:34 2	2018-12-06 0	5:01:37	47.873199	17.497483	367	AUKO20	L4.0	7 a	376
Standardní filtr	5335	5334	48505473051	1 2018-12-05 12:0	0:24 2	2018-12-06 05	5:01:37	47.811766	17.569516	367	AUKO20	10.0	7 a	376
	5336	5335	48505473051	1 2018-12-05 18:0	0:05 2	2018-12-06 0	5:01:37	47.873416	17.496983	367	AUKO20	19.0	7 a	376
Hledat prvky	5327	5336	48505473051	1 2018-12-06 04:0	0:36 2	2018-12-06 0	5:01:37	47.873782	17.496316	367	AUKO20	28.0	7 a	376
	52 8	5337	48505473051	1 2018-12-06 06:0	0:34 2	2018-12-07 0	5:01:37	47.873699	17.495783	365	AUKO20	L4.0	7 a	498
AUK016	5339	5330	48505473051	1 2018-12-06 12:0	0:06 2	2018-12-07 0	5:01:37	47.831367	17.556716	365	AUKO20	15.0	7 a	498
🗌 AUKO17	5340	5359	48505473051	1 2018-12-06 18:0	0:02 2	2018-12-07 05	5:01:37	47.824483	17.573282	365	AUKO20	18.0	7 a	498
AUKO18	53	5340	48505473051	1 2018-12-07 04:0	0:31 2	2018-12-07 05	5:01:37	47.824400	17.573316	365	AUKO20	23.0	7 a	498
	5342	5341	48505473051	1 2018-12-10 13:1	0:36 2	2018-12-23 1	9:02:10	47.821883	17.565850	366	AUKO20	21.0	7 a	
M AUKO20	5343	5342	48505473051	1 2018-12-10 18:0	0:34 2	2018-12-23 1	9:02:10	47.872882	17.499133	366	AUKO20	24.0	7 a	
	5344	5343	48505473051	1 2018-12-12 10:0	1:08 2	2018-12-23 19	9:02:10	47.816216	17.591883	366	AUKO20	21.0	7 a	
	5345	5344	48505473051	1 2018-12-12 12:0	0:19 2	2018-12-23 1	9:02:10	47.825133	17.572982	366	AUKO20	8.0	7 a	
	5346	5345	48505473051	1 2018-12-12 18:0	0:06 2	2018-12-23 1	9:02:35	47.824100	17.564483	366	AUKO20	22.0	7 a	
T TAUKU25	5347	5346	48505473051	1 2018-12-13 04:0	0:38 2	2018-12-23 19	9:02:35	47.824117	17.564133	366	AUKO20	29.0	7 a	
🔳 Vše 🗹 🗙	5348	5347	48505473051	1 2018-12-13 06:0	0:10 2	2018-12-23 19	9:02:35	47.824433	17.564333	366	AUKO20	19.0	7 a	
	5349	5348	48505473051	1 2018-12-18 11:5	9:00 2	2018-12-23 1	9:02:35	47.899566	17.446049	366	AUKO20	11.0	7 a	
01 7 11	5350	5349	48505473051	1 2018-12-18 18:0	0:06 2	2018-12-23 1	9:03:01	47.874499	17.498099	366	AUKO20	27.0	7 a	
OK Zrusit														

Obr. 14: Filtr pole GPSDescription pro vybrání lokací pouze od jedince AUKO20 aplikovaný na soubor všech dat z vysílaček Ecotone za prosinec 2018, zachycený těsně před kopírováním vybraných lokací do nového sešitu.

3.2.2.2 Formátování polí obsahujících datum a čas pro další zpracování bodů v ArcMapu

V tomto textu budeme popisovat ukázkové zpracování dat ze satelitní telemetrie živočichů prováděné pomocí dvou volně stažitelných extenzí pro ArcGIS 10.1 - extenze ArcMET a HRT. Je nutné mít na paměti, že extenze ArcMET (použitelná pro tvorbu trajektorií z lokací) vyžaduje vstupní data v geodatabázovém formátu, zatímco extenze Home Range Tool (HRT) pracuje se vstupními daty ve formátu shapefile. Oba tyto typy souborů se mimo jiné liší v požadavcích na formátování polí obsahujících datum a čas. Shapefile lokací pro další zpracování pomocí HRT by měl obsahovat dva samostatné sloupce - zvlášť datum a zvlášť čas. Naproti tomu při práci s geodatabázemi (typ souboru File Geodatabase) budeme potřebovat zachovat datum a čas v rámci jedné buňky (jako je v původním GPS_Time a UTC_datetime poli). Soubor *.csv s lokacemi z vysílaček firmy Ornitela již obsahuje pole datum + čas (UTC_dateime), i zvlášť pole datum (UTC_date), čas (UTC_time). U dat z vysílaček firmy Ecotone nemají soubory dělená pole pro datum a čas. Je tedy nutné rozdělit pole GPSTime do dvou nových sloupců (nazvaných např. GPSDate2 a GPSTime2), přičemž zachováváme i původní sloupec s nedělenými daty (GPSTime, Obr. 15).

0	N	М	L	К	J		Н	G	F	E	D	С	В	A	
ity GSMSign	Activity	VHFTelen	GPSInter*	Temperat	osDescr	BatteryVøGp	Longtitud	Latitude	SMSTime	GPSTime2	GPSDate2	GPSTime	GpsNum	IdNr	1.
603	603	а	7	24.0	JKO20	9 370 AU	17.49838	47.8736€	1.12.2018 5:00	04:00	01.12.2018	1.12.2018 4:00	4,85E+10	482	2
574 10	574	а	7	12.0	JKO20	9 366 AU	17.49749	47.87214	2.12.2018 5:01	06:00	01.12.2018	1.12.2018 6:00	1 4,85E+10	482	3
574 10	574	а	7	13.0	JKO20	9 366 AU	17.49609	47.8736)	2.12.2018 5:01	12:00	01.12.2018	1.12.2018 12:00	2 4,85E+10	482	4
574 10	574	а	7	25.0	JKO20	366 AU	17.49603	47.8713)	2.12.2018 5:01	18:00	01.12.2018	1.12.2018 18:00	3 4,85E+10	482	5
574 10	574	а	7	17.0	JKO20	9 366 AU	17.49809	47.8723)	2.12.2018 5:01	04:00	02.12.2018	2.12.2018 4:00	4,85E+10	482	6
376 13	376	а	7	14.0	JKO20	9 367 AU	17.49748	47.87319	6.12.2018 5:01	06:00	02.12.2018	2.12.2018 6:00	5 4,85E+10	482	7
376 13	376	а	7	10.0	JKO20	367 AU	17.56951	47.81170	6.12.2018 5:01	12:00	05.12.2018	5.12.2018 12:00	5 4,85E+10	482	8
376 13	376	а	7 :	19.0	JKO20	9 367 AU	17.49698	47.8734)	6.12.2018 5:01	18:00	05.12.2018	5.12.2018 18:00	74,85E+10	482	9
376 13	376	а	7	28.0	JKO20	367 AU	17.49631	47.87378	6.12.2018 5:01	04:00	06.12.2018	6.12.2018 4:00	3 4,85E+10	482	10
498 1	498	а	7	14.0	JKO20	9 365 AU	17.49578	47.87369	7.12.2018 5:01	06:00	06.12.2018	6.12.2018 6:00	9 4,85E+10	482	11
498 1	498	а	7	15.0	JKO20	365 AU	17.55671	47.83130	7.12.2018 5:01	12:00	06.12.2018	6.12.2018 12:00	0 4,85E+10	483	12
498 1.	498	а	7 :	18.0	JKO20	9 365 AU	17.57328	47.82448	7.12.2018 5:01	18:00	06.12.2018	6.12.2018 18:00	1 4,85E+10	483	13
498 1	498	а	7	23.0	JKO20	365 AU	17.57331	47.82440	7.12.2018 5:01	04:00	07.12.2018	7.12.2018 4:00	2 4,85E+10	483	14
9		а	7	21.0	JKO20	366 AU	17.56585	47.82189	23.12.2018 19:02	13:10	10.12.2018	10.12.2018 13:10	3 4,85E+10	483	15
		а	7	24.0	JKO20	366 AU	17.49913	47.87288	23.12.2018 19:02	18:00	10.12.2018	10.12.2018 18:00	4,85E+10	483	16
		а	7 :	21.0	JKO20	9 366 AU	17.59188	47.8162)	23.12.2018 19:02	10:01	12.12.2018	12.12.2018 10:01	5 4,85E+10	483	17
		а	7	8.0	JKO20	9 366 AU	17.57298	47.8251€	23.12.2018 19:02	12:00	12.12.2018	12.12.2018 12:00	5 4,85E+10	483	18
		а	7	22.0	JKO20	9 366 AU	17.56448	47.82410	23.12.2018 19:02	18:00	12.12.2018	12.12.2018 18:00	74,85E+10	483	19
		а	7	29.0	JKO20	366 AU	17.56413	47.8241)	23.12.2018 19:02	04:00	13.12.2018	13.12.2018 4:00	3 4,85E+10	483	20
		а	7	19.0	JKO20	366 AU	17.56433	47.82443	23.12.2018 19:02	06:00	13.12.2018	13.12.2018 6:00	9 4,85E+10	483	21
		а	7	11.0	JKO20	366 AU	17.44604	47.89950	23.12.2018 19:02	11:59	18.12.2018	18.12.2018 11:59	0 4,85E+10	484	22
10		а	7	27.0	JKO20	9 366 AU	17.49809	47.87449	23.12.2018 19:03	18:00	18.12.2018	18.12.2018 18:00	1 4,85E+10	484	23
10		а	7	28.0	JKO20	366 AU	17.57301	47.86058	23.12.2018 19:03	12:00	19.12.2018	19.12.2018 12:00	2 4,85E+10	484	24
10		а	7	14.0	JKO20	9 366 AU	17.57369	47.8250€	23.12.2018 19:03	18:01	19.12.2018	19.12.2018 18:01	3 4,85E+10	484	25
10		а	7	24.0	JKO20	366 AU	17.57378	47.82500	23.12.2018 19:03	04:01	20.12.2018	20.12.2018 4:01	4,85E+10	484	26
.562 10	1562	а	7 :	15.0	JKO20	9 366 AU	17.57368	47.82500	23.12.2018 19:01	06:00	20.12.2018	20.12.2018 6:00	5 4,85E+10	484	27
.562 10	1562	а	7	7.0	JKO20	366 AU	17.33664	47.75738	23.12.2018 19:01	11:00	23.12.2018	23.12.2018 11:00	5 4,85E+10	484	28
.562 10	1562	а	7	14.0	JKO20	9 366 AU	17.32733	47.75525	23.12.2018 19:01	12:00	23.12.2018	23.12.2018 12:00	74,85E+10	484	29
.562 10	1562	а	7	25.0	JKO20	9 366 AU	17.07498	47.68329	23.12.2018 19:01	18:00	23.12.2018	23.12.2018 18:00	8 4,85E+10	484	30
190 14	190	а	7 :	27.0	JKO20	367 AU	16.99683	47.71298	27.12.2018 5:01	11:13	26.12.2018	26.12.2018 11:13	9 4,85E+10	484	31
190 14	190	а	7	23.0	JKO20	367 AU	16.99673	47.71298	27.12.2018 5:01	12:00	26.12.2018	26.12.2018 12:00	4,85E+10	485	32
190 14	190	а	7 :	22.0	JKO20	367 AU	17.07211	47.68964	27.12.2018 5:01	18:00	26.12.2018	26.12.2018 18:00	1 4,85E+10	485	33
190 14	190	а	7	20.0	JKO20	9 367 AU	17.07239	47.68949	27.12.2018 5:01	04:00	27.12.2018	27.12.2018 4:00	2 4,85E+10	485	34
514 1.	514	а	7	20.0	JKO20	366 AU	17.07261	47.68960	28.12.2018 5:01	06:00	27.12.2018	27.12.2018 6:00	3 4,85E+10	485	35
514 15	514	а	7	22.0	JKO20	9 366 AU	17.08308	47.68299	28.12.2018 5:01	12:00	27.12.2018	27.12.2018 12:00	4,85E+10	485	36
514 1.	514	а	7 :	22.0	JKO20	366 AU	17.07254	47.68989	28.12.2018 5:01	18:00	27.12.2018	27.12.2018 18:00	5 4,85E+10	485	37
514 1.	514	а	7	23.0	JKO20	9 366 AU	17.07339	47.68973	28.12.2018 5:01	04:00	28.12.2018	28.12.2018 4:00	5 4,85E+10	485	38
392 12	392	а	7	20.0	JKO20	366 AU	17.08433	47.68324	29.12.2018 19:01	13:11	28.12.2018	28.12.2018 13:11	74,85E+10	485	39
392 12	392	а	7	18.0	JKO20	9 366 AU	17.14258	47.69559	29.12.2018 19:01	18:00	28.12.2018	28.12.2018 18:00	3 4,85E+10	485	40
392 12	392	а	7	27.0	JKO20	366 AU	17.14041	47.69259	29.12.2018 19:01	14:01	29.12.2018	29.12.2018 14:01	9 4,85E+10	485	41
392 12	392	а	7	20.0	JKO20	9 366 AU	17.14248	47.69528	29.12.2018 19:01	18:00	29.12.2018	29.12.2018 18:00	4,85E+10	486	42
373 13	373	а	7	22.0	JKO20	370 AU	16.97850	47.63244	1.1.2019 5:04	11:11	31.12.2018	31.12.2018 11:11	1 4,85E+10	486	43
373 13	373	а	7	11.0	JKO20	370 AU	17.04384	47.36210	1.1.2019 5:04	12:00	31.12.2018	31.12.2018 12:00	2 4,85E+10	486	44
373 13	373	а	7	18.0	JKO20	370 AU	17.23073	47.35540	1.1.2019 5:04	18:00	31.12.2018	31.12.2018 18:00	3 4,85E+10	486	45
		a a a a a a a a a a a a a a a a	7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	20.0 20.0 22.0 23.0 20.0 18.0 27.0 20.0 22.0 11.0 18.0	JKO20 JKO20 JKO20 JKO20 JKO20 JKO20 JKO20 JKO20 JKO20 JKO20 JKO20	 367 AU 366 AU 370 AU 370 AU 370 AU 	17.07239 17.07261 17.08308 17.07254 17.07339 17.08433 17.14258 17.14248 16.97850 17.04384 17.23073	47.68949 47.68960 47.68299 47.68989 47.68979 47.68324 47.69559 47.69259 47.69259 47.69228 47.63244 47.36210 47.35540	27.12.2018 5:01 28.12.2018 5:01 28.12.2018 5:01 28.12.2018 5:01 28.12.2018 5:01 29.12.2018 5:01 29.12.2018 19:01 29.12.2018 19:01 29.12.2018 19:01 29.12.2018 19:01 1.1.2019 5:04 1.1.2019 5:04	04:00 06:00 12:00 04:00 13:11 18:00 14:01 18:00 11:11 12:00 18:00 18:00	27.12.2018 27.12.2018 27.12.2018 27.12.2018 28.12.2018 28.12.2018 29.12.2018 31.12.2018 31.12.2018 31.12.2018	27.12.2018 4:00 27.12.2018 12:00 27.12.2018 12:00 27.12.2018 12:00 28.12.2018 13:11 28.12.2018 13:11 29.12.2018 14:01 29.12.2018 14:01 29.12.2018 14:01 31.12.2018 12:00 31.12.2018 12:00	2 4,85E+10 3 4,85E+10 5 4,85E+10 5 4,85E+10 5 4,85E+10 7 4,85E+10 8 4,85E+10 9 4,85E+10 9 4,85E+10 1 4,85E+10 2 4,85E+10 8 4,85E+10	485: 485: 485: 485: 485: 485: 485: 485:	34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45

Obr. 15: Soubor lokací z vysílačky firmy Ecotone po zkopírování sloupce GPSTime a rozdělení jeho kopie do dvou nových sloupců (GPSDate2 a GPSTime2).

Postupujeme tedy tak, že klikneme na záhlaví sloupce GPSTime a zvolíme dvakrát po sobě možnost **Vložit sloupce za**. Při ponechání označení celého sloupce C pomocí kláves **Ctrl** a **C** zkopírujeme obsah celého sloupce C do prázdného sloupce D pomocí kliknutí levým tlačítkem myši na záhlaví prvního prázdného sloupce D a stisknutím kláves **CTRL** a **V** vložíme hodnoty (Obr. 16). Toho samého efektu lze samozřejmě docílit i bez klávesových zkratek při kliknutí pravým tlačítkem.

C	7	10. 1 ⁻¹	1		D	5	C	D	1
GPSTime	8	¥yjmout Ctrl+X	de	GPSTime		3	GPSTime	GPSTime	
1.12.2018 4	à.	Kopírovat Ctrl+C	1363	1.12.2018 4:00			1.12.2018 4:00	1.12.2018 4:00	
1.12.2018 €	8	Vložit Ctrl+V	214	1.12.2018 6:00			1.12.2018 6:00	1.12.2018 6:00	
1.12.2018 12	2	·locu curv	136>	1.12.2018 12:00			1.12.2018 12:00	1.12.2018 12:00	
1.12.2018 18	2	Vložit jinak Ctrl+Shift+V	1133	1.12.2018 18:00			1.12.2018 18:00	1.12.2018 18:00	
2.12.2018 4	7	Vložit cloupce před	233	2.12.2018 4:00			2.12.2018 4:00	2.12.2018 4:00	
2.12.2018	1	viozic sloupce grea	1319	2.12.2018 6:00			2.12.2018 6:00	2.12.2018 6:00	
5.12.2018 12		Vložit sloupce z <u>a</u>	176	5.12.2018 12:00			5.12.2018 12:00	5.12.2018 12:00	
5.12.2018 18	77	Smazat sloupge	1343	5.12.2018 18:00			5.12.2018 18:00	5.12.2018 18:00	
6.12.20184	2	Wamarat ohrah Backroace	1378	6.12.2018 4:00			6.12.2018 4:00	6.12.2018 4:00	
6.12.2018 6	٦.	vymazacousan backspace	1369	6.12.2018 6:00			6.12.2018 6:00	6.12.2018 6:00	
6.12.2018 12	3	Šířka sloupce	130	6.12.2018 12:00			6.12.2018 12:00	6.12.2018 12:00	
6.12.2018 18	1.	Out-off-178	448	6.12.2018 18:00			6.12.2018 18:00	6.12.2018 18:00	
7.12.2018 4	٤.	Optimalni sirka	1440	7.12.2018 4:00			7.12.2018 4:00	7.12.2018 4:00	
10.12.2018 1	a	Skrót sloupce	1185	10.12.2018 13:10			10.12.2018 13:10	10.12.2018 13:10	
10.12.2018 18	-	Televen	288	10.12.2018 18:00			10.12.2018 18:00	10.12.2018 18:00	
12.12.2018 10	8	Zobrazit sloupce	62>	12.12.2018 10:01			12.12.2018 10:01	12.12.2018 10:01	
12.12.2018 12		Ukotvit řádlov a slovence	1513	12.12.2018 12:00			12.12.2018 12:00	12.12.2018 12:00	
12.12.2018 18		official ranky a stochec	410	12.12.2018 18:00			12.12.2018 18:00	12.12.2018 18:00	
13.12.2018 4	3	<u>R</u> ozdělit okno	41>	13.12.2018 4:00			13.12.2018 4:00	13.12.2018 4:00	
13.12.2018 6		French handlin (Adv.)	1443	13.12.2018 6:00			13.12.2018 6:00	13.12.2018 6:00	
18.12.2018 11	×	Format gunek Ctri+ i	1950	18.12.2018 11:59			18.12.2018 11:59	18.12.2018 11:59	
18.12.2018 18:00	D	23.12.2018 19:03 47.8	37449	18.12.2018 18:00		1	18.12.2018 18:00	18.12.2018 18:00	
19.12.2018 12:00	D	23.12.2018 19:03	LEDER	19.11 2018 12:00			19.12.2018 12:00	19.12.2018 12:00	
19.12.2018 18:01	1	23.12.2018 19:03 7.8	3250€	19.12.2018 8:01			19.12 2018 18:01	19.12.2018 18:01	
20.12.2018 4:01	1	23.12.2018 19:03 47.8	2500	20 12.2018 4:01			20.12.2018 4:01	20.12.2018 4:01	
20.12.2018 6:00	D	23.12.2018 19:01 47.8	2500	20.12.2018 6:00			20.12.2018 6:00	20.12.2018 6:00	
23.12.2018 11:00	D	23.12.2018 19:01 47.7	5738	23.12.2018 11:00			23.12.2018 11:00	23.12.2018 11:00	

Obr. 16: Vložení nových sloupců do tabulky za sloupec C a zkopírování hodnot sloupce C s údaji o datu a čase do sousedního sloupce.

Následně zvolíme sloupec D a v záložce **data** vybereme možnost **text do sloupců**. Jako oddělovač vybereme **mezeru** a potvrdíme (Obr. 17). Následně vytvořené sloupce naformátujeme (Obr. 18). Sloupec D naformátujeme jako datum (**DD.MM.YYYY**) a sloupec E jako čas (**HH:MM**). Poté vhodně změníme názvy sloupců (např. GPSDate2 a GPSTime2).

Nakonec uložíme soubor opět jako *.csv (viz Obr. 10). Pokud máte zachováno původní nastavení Libre Office, bude vznesen dotaz při ukládání do jiného formátu než *.odf a je ještě nutné odklepnout možnost **Použít formát Text CSV** a zadat v následujícím okně znakovou sadu a oddělovač polí (Obr. 19). Oddělovačem může být středník, nebo i původní čárka. Při ukládání souboru o více listech se do souboru *.csv dá uložit jen jeden list.

Soubor Úgravy Zobrazit Vložit Eormát Styly List	<u>, Data N</u> ástroje <u>O</u> kno Nápovědi	
	Î↓ Rgdit I↓ Radit vzestupně I↓ Radit sestupně	Text do sloupců X
D1:D1048576 $f_X \Sigma = GPSTime$ A B C	Automatický filtr Další filtry	Importovst Zngková sada: Unicode (UTF-16)
IdNr GpsNumPGPSTme GPSTm 48204,855+10 1.12.20184:00 1.1 48214,855+10 1.12.20186:00 1.1 48224,855+10 1.12.201812:00 1.1 548234,855+10 1.12.201818:00 1.1	Image: Performance of the second se	Jazyk Vychosi - Čeltina O Od řádgu: 1 2 Možnosti oddělovače
6 4824 4,85E+10 2.12.2018 4:00 2.1 7 4825 4,85E+10 2.12.2018 6:00 2.1 8 4826 4,85E+10 5.12.2018 12:00 5.11 6 4827 4,85E+10 5.12.2018 13:00 5.11	Image: Spocitat Image: Spocitat Image: Spocitat Image: Spocitat	O pevná šířka
10 4828 4,85E+10 6.12.2018 4:00 6.1 11 4829 4,85E+10 6.12.2018 6:00 6.3 12 4830 4,85E+10 6.12.2018 12:00 6.13 13 4930 4,85E+10 6.12.2018 12:00 6.13	Platgost Platgost Formulář Formulář	Ostatní možnosti Formátovat pole v uvozovkách jako text Petekovat speciální čísla Pfeskočit prázdné buňky
14 4832 4,85E+10 7.12.2018 4:00 7.1 15 4833 4,85E+10 10.12.2018 1:10 10.12 16 4834 4,85E+10 10.12.2018 18:00 10.12	Proudy ML.zdroj ML.zdroj Poskytovatel dat	
17 4835 4,85E+10 12.12.2018 10:01 12.12 18 4836 4,85E+10 12.12.2018 12:00 12.12 19 4837 4,85E+10 12.12.2018 18:00 12.12	Obnovit poskytovatele dat Vígenásobné operace	Standardini Standardini 1 piSTLine
20 4838 4,85E+10 13.12.2018 4:00 13.1 21 4839 4,85E+10 13.12.2018 6:00 13.1 22 4840 4,85E+10 18.12.2018 11:59 18.11 24 4840 4,85E+10 18.12.2018 11:59 18.12	1 Text do sjoupců 2 BP Konsolidovat	4 1.12.2018 12:00 5 1.12.2018 18:00 6 2.12.2018 4:00 7 2.12.2018 6:00
23 4841 4,855410 18.12.2018 18:00 18.12 24 4842 4,855410 19.12.2018 12:00 19.12 25 4843 4,855410 19.12.2018 18:01 19.12 26 4844 8,55410 20.12 2018 18:01 19.12	2. Sęskupení a souhrn + 2. Statistika + 12. 2018 4-01	8 5.12.2016 12:00 c 12 2016 12:00 c 2
27 4845 4,85E+10 20.12.2018 4:01 20.1 28 4846 4,85E+10 23.12.2018 11:00 23.12	12.2018 6:00 2.2018 11:00	Nápovéda OK Zrušit

Obr. 17: Rozdělení data a času do dvou sloupců pomocí nástroje Text do sloupců.

D		E	6		
GPSTime	X	<u>V</u> yjmout Ctrl+X	Formát buněk		×
1.12.2		Kopírovat Ctrl+C	Årt av	a dia si dia sita si	
1.12.2		Vložit Ctrl+V	Cisla Pismo Efekty pro pismo Zarov	nání Ohraničení Pozadí Ochrana buňky	
1.12.2	Ô	Vložit jinak Ctrl+Shift+V	<u>K</u> ategorie	<u>F</u> ormát	<u>J</u> azyk
2.12.2 2.12.2 5.12.2 6.12.2 6.12.2 6.12.2 6.12.2 6.12.2 7.12.2		Vložit sloupce <u>p</u> řed Vložit sloupce z <u>a</u> Smazat sloup <u>c</u> e Vy <u>m</u> azat obsah Backspace Šíř <u>k</u> a sloupce <u>O</u> ptimální šířka	Vše Definované uživatelem Číslo Procento Měna Datum Čas Vědecký Zlomek Booleovská hodnota	31. 12. 1999 pátek, 31. prosince 1999 31. 12. 1999 31. 12. 1999 31. 11. 99 31. XII. 99 31. XII. 99 31. XII. 99 pá, 31. XII. 99 pá, 31. XII. 99 pá, 31. XII. 99 pá, 31. prosince 1999	Výchozí - Čeština v
10.12.2 10.12.2 12.12.2		<u>S</u> krýt sloupce Zobrazit sloupce	Text Možnosti Desetinná místa:	∑áporná čísla červeně	
12.12.2 12.12.2 13.12.2 13.12.2		U <u>k</u> otvit řádky a sloupce <u>R</u> ozdělit okno	Úvodní nuly:	Oddělovač <u>t</u> isíců	
18.12.2	-	Formát <u>b</u> uněk Ctrl+1	DD.MM.YYYY		
18.12.2	018 (018 (0:00 30.12.1899 18:00 0:00 30.12.1899 12:00	Definované uživatelem		
19.12.20 20.12.20 20.12.20 23.12.20	018 0 018 0 018 0 018 0	30.12.1899 18:01 0:00 30.12.1899 4:01 0:00 30.12.1899 6:00 0:00 30.12.1899 1:00 0:00 30.12.1899 1:00	<u>N</u> ápověda	(D <u>b</u> novit <u>O</u> K <u>Z</u> rušit

Obr. 18: Naformátování buněk sloupce na datum v požadovaném tvaru.

Obr. 19: Potvrzení znakové sady a oddělovače při ukládání souboru do *.csv v Libre Office.

Exportovat textový sou	bor	×
Možnosti pole		
Znaková <u>s</u> ada:	Východní Evropa (Windows-1250/WinLatin 2)	\sim
Oddělovač <u>p</u> ole:	;	\sim
<u>O</u> ddělovač řetězců:	n	\sim
🗌 Uložit zo <u>b</u> razený	bbsah buňky	
🗌 Místo <u>v</u> ypočítaný	ch hodnot buněk uložit vzorce	
🗌 Textové buňky do	<u>u</u> vozovek	
🗌 Pevná šíř <u>k</u> a sloup	ce	
<u>N</u> ápověda	OK Zrušit	:

4. Prostředí programu ArcGIS 10.1

4.1 ArcMap 10.1 a ArcCatalog

Z balíků programu ArcGIS 10.1 budeme používat zejména hlavní mapovou aplikaci ArcMap a pro práci s vytvořenými soubory a adresáři aplikaci ArcCatalog (např. pro jejich přesouvání, přejmenovávání, mazání, pro tvorbu shapefilů či export *.csv do geodatabáze). Po úspěšné instalaci a zaregistrování licence je možné program ArcMap otevřít běžnými způsoby - zadáním názvu programu do vyhledávání (program ArcMap je označen logem zeměkoule s lupou, Obr. 20), případně vyhledáním této ikony v nainstalované složce ArcGIS a vytvořením zástupce na ploše či na liště Windows.



Obr. 20: Ikona k otevření programu ArcMap 10.1.

Již uložený projekt (soubor *.mxd) otevřete dvojklikem buď přes Průzkumník (Obr. 21), nebo ArcCatalog, nebo jeho místo uložení vyhledáte v nabídkovém okně po otevření programu ArcMap (Obr. 22). Popis hlavních částí okna a ikon ArcMapu představují Obr. 23 a 24. V menu **Customize / Toolbars** můžeme volit a následně přidávat další dostupné analytické nástroje na panel nástrojů (Obr. 24, viz i Obr. 31).



Obr. 21: Ikona projektu vytvořeného v ArcMapu, zobrazená v Průzkumníku.



Obr. 22: Prostředí programu ArcMap s počátečním nabídkovým oknem již vytvořených projektů k otevření.

Untitled - ArcMap			- 0	×
		Drawing • R 🕐 📾 🖂 • A • 🖂 🙆 Atal 🗸 🗸 10	- BIU <u>A</u>	
File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoprocessing	g Customize Windows Help	Editor*(+ 5) ノアロ-3(回路) 西国) 夏		
Q Q 2 0 11 11 + + ∅ - □ • 0 / ∅ 11	A # # 0 0 .	· 김 김 가 있 김 김 김 김 씨 💻 🗸 🗐 김 승 🏚 👷 👘 HRT 2.0 - 📲	Main Menu 🕶 Utilities Menu 🖜 🢁 🖕	
Table Of Consents	Panel nástrojů a hlavní menu			Search
Table of Contents - prostor, kde se zobrazují vložené vrstvy a jejich symboly použité v mapě	Data View	Pole, ve kterém se zobrazuje mapa		
	Layout View			
	d n o n c		1100 507 731 037 linken ut linke	

Obr. 23: Prázdné prostředí ArcMapu připravené pro vkládání podkladových map a dat.



Obr. 24: Vysvětlení základních ikon a menu ArcMapu.

4.1.2 Práce s ArcCatalogem

ArcCatalog lze zobrazit buď jako okno vnořené do ArcMapu (Obr. 25), nebo jako samostatné okno. Přejmenovávání a přesunování souborů či složek, které slouží jako zdroj k vytváření dalších souborů v ArcMapu (např. shapefilů a geodatabází), doporučujeme dělat zásadně přes ArcCatalog a ne přes běžný průzkumník Windows či jiné prohlížeče. Vyhneme se tak problémům se ztrátou původní cesty a s obnovováním aktuálních cest k souborům.

Chceme-li sdílet vytvořený shapefile s kolegy, je nutné mít na paměti, že to, co se jeví v ArcCatalogu jako jeden soubor *.shp, je v běžném prohlížeči více souborů se shodným názvem, ale jinou koncovkou (Obr. 26), a všechny tyto soubory je nutné kolegovi poskytnout, aby získal fungující shapefile. Další běžné ikony souborů prohlížených v ArcCatalogu jsou zobrazeny na Obr. 27.

Pokud chceme v ArcCatalogu mazat některé soubory či složky, s nimiž v otevřeném projektu okna ArcMapu pracujeme (jsou v historii projektu od posledního otevření), je nutné nejprve odebrat odpovídající vrstvu z projektu a opět obnovit zobrazená data v ArcCatalogu **(View/Refresh, F5**, Obr. 28). Podobně, nově vytvořená složka či soubor v Průzkumníku Windows se v již otevřeném ArcCatalogu ArcMapu 10.1 neobjeví a je třeba ArcCatalog obnovit, nebo znovu otevřít.

Při první práci s ArcCatalogem v rámci nového projektu si budeme muset zadat cestu ke složkám, kam chceme data ukládat, nebo k těm s podkladovými soubory pomocí ikony **Connect to Folder** (symbol složky se znaménkem plus v ArcCatalogu; Obr. 29).



Obr. 25: Jak spustit ArcCatalog v rámci ArcMapu.

File Edit View	Bookmarks Insert Selection Geopr	ocessing Custom	ize Windows	Help		
📙 🖓 🦲 🦿 🎔 🗙 🗐 🖛 test	noční lokace			·- 🗆	× ^{Jt}	ilities Menu 🕶 📴 💡 🗄 HRT 2.0 👻 🖕
Soubor Domů Sdílení Zobr	azení				~ 0	🗌 • A • 🖾 🙆 Arial 🛛 🗸 10 🗸 B 🍟
	Přesupout do 🛪 😽 Odstranit 🛪	1	D		^	Catalog 4 ×
		①•	N 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	20 Zrušit výběr		
Rychlému přístupu	Kopírovat do 👻 🖃 Přejmenovat	složka		💾 Invertovat výběr		Location: 🖸 XYnocni_lokace_nenula.shp 🗸
Schränka	Uspořádat	Nový	Otevřít	Vybrat		Práce dokumenty ArcGIS instalačky
🗧 🔶 👻 🛧 📙 « Práce dokum	enty > Ornitela > test noční lokace		v ♂ Pro	hledat: test noční lokace	P	E CIS manualy
Název	^	Datum změny	Typ	Velikost		🗄 🧰 ArcGIS projekty
✓ ★ Rychlý přístup	51. I.					Bara orli Ge2018 v2018 20 fodb
Plocha 🖈 🗐 noc	:ni_lokace_nenula	04.10.2018 15:47	Sesit OpenOf	Tice 146 kB		E Connor
Stažené soubory 🖈 👘 tert	noční	04.10.2018 15:35	Textow could	1 KD		E CORINE
🗄 Dokumenty 🖈 📓 XYn	locni lokace nenula	04.10.2018 15:52	Sešit OpenOf	fice 146 kB		Ekotone
📰 Obrázky 🛷 📑 XYn	iocni_lokace_nenula.prj	04.10.2018 15:48	Soubor PRJ	1 kB		🗄 🚞 fotodokumentace
Práce dokument 🖈 📋 XYn	ocni_lokace_nenula.sbn	04.10.2018 15:48	Soubor SBN	2 kB		Kompletní ans potisa skotona
17.9.2019 - pískovna 🗋 XYn	iocni_lokace_nenula.sbx	04.10.2018 15:48	Soubor SBX	1 kB		kompletní gps pozice ekotorie
loggery XYn	iocni_lokace_nenula.shp	04.10.2018 15:48	Soubor SHP	5 kB		🗄 🧮 LČ Srbsko
obrázky XYn	iocni_lokace_nenula.shx	04.10.2018 15:48	Soubor SHX	2 kB		Eenka rarozi Emka rarozi
OT 710 sample						E Chivate Levale
						🖽 🧮 Luňáci červení
> 🦲 OneDrive						Euñáci Vranovice, žabčice Torresta a strategy st
🗸 📃 Tento počítač						E Crnitela
> 🗊 3D objekty						🗷 🧰 oprava OT-181715
> 🔮 Dokumenty						test nocni lokace
> h Hudba						🖹 tert noční cni
> Corázky						XYnocni_lokace_nenula.shp
> Plocha						OT-714 komplet 1.825.8.2018.csv
Stažené soubory						🕀 🚞 Ornitela Rainer
Videa						🗄 🔚 Pro makoně
Mitter disk (C)						
						I ESTOVANI
DATADITVET (F:)						🗄 🧰 workshop 2019
> 💣 Sit'					~	
						111 204 567 216 Halmaum Haite
					Dana Inna	-111,304 302,310 Unknown Units

Obr. 26: Jak se zobrazuje shapefile v Průzkumníku Windows a ArcCatalogu.

Contents Preview Description		
Name	Туре	
🛅 Trajektorie	Folder	
New File GeodatabaseX.gdb	File Geodatabase	Geodatabáze
Auki62.mxd	Map Document	Projekt vytvořený v ArcMap
AUKI62.xlsx	Excel File	
B AUKI62_30082016_30062019.xlsx	Excel File	
AUKI62_30082016_30062019Libre.csv	Text File	
🖻 AUKI62_30082016_30062019nocni.xlsx	Excel File	
🖻 AUKI62_30082016_30062019nocni (2).xlsx	Excel File	
🖻 AUKI62_30082016_30062019nocniDo4ho	Excel File	
AUKI62_30082016_30062019nocniDo4ho	Text File	
AUKI62_30082016_30062019nocniVcetne	Text File	
🖻 AUKI62_30082016_30082019original.xlsx	Excel File	
Auki62nocniDo4hod.dbf	dBASE Table	Dbf. tabulka
🔝 Auki62nocniVcetneVypousteni.dbf	dBASE Table	
💽 Auki62Olhao.mxd	Map Document	
🔢 Auki62vsechnyLokace.dbf	dBASE Table	
El.shp	Shapefile	Bodový shapefile
L2.shp	Shapefile	
😳 L3.shp	Shapefile	
😳 MistoVypusteni_2.shp	Shapefile	
I OBRÁZEK 1. Literák et al.jpg	Raster Dataset	
III OBRÁZEK 2.Literák et al.jpg	Raster Dataset	
TSA5MCP95Auki02X.shp	Shapefile	Polygonový shapefile
😳 Z1.shp	Shapefile	
Z2.shp	Shapefile	
Z3.shp	Shapefile	



zovaných souborů v ArcCatalogu.



Obr. 27: Popis nejběžnějších ikon souborů zobrazených v ArcCatalogu 10.1.

Obr. 29: Ikona Connect to Folder pro zadání cesty k pracovnímu adresáři.

4.2 Extenze HRT, ArcMET a Spatial Analyst pro zpracování dat z telemetrie živočichů

V následujícím textu se budeme zabývat především ukázkovým zpracováním dat ze satelitní telemetrie dravých ptáků a daty z vysílaček GPS/GSM firmy Ecotone či Ornitela. Bude popsána práce s těmito daty s využitím volně stažitelných extenzí pro ArcGIS, starší extenze **Home Range Tool** (dále uváděno jako **HRT**) a novější extenze **ArcMET**. Protože HRT je kompatibilní s verzí ArcMap 10.1 (či staršími verzemi), budeme pracovat s touto verzí ArcGISu a používat s ní i verzi ArcMET 10.1.1. HRT vyžaduje nainstalovaný doplněk ArcGISu s názvem **Spatial Analyst** (se samostatnou licencí). Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat má od r. 2018 licence na oba tyto softwary od firmy ESRI, jejíž české zastoupení představuje firma ArcData Praha. Extenze HRT a ArcMET psané dobrovolníky představují freeware, který je volně stažitelný zde na internetu:

http://flash.lakeheadu.ca/~arodgers/hre/

http://www.movementecology.net/arcmet_software.html

Instalaci těchto extenzí provedeme běžným postupem, tj. spuštěním instalačního souboru (setup), příp. u HRT přes Add-In Manager, který najdeme v záložce Customize po spuštění programu ArcMap 10.1. V programu ArcMap 10.1 je dále nutné si tyto extenze aktivovat a přidat na panel nástrojů (Obr. 30). V záložkách Customize / Extensions zatrhneme Home Range Tools 2.0, Movement Ecology Tools for ArcGIS a Spatial Analyst. Obdobně je nutné mít v záložce Customize / Toolbars zaškrtnuto: ArcMET, HRT 2.0 a Spatial Analyst, aby byly nástroje nainstalovaných extenzí viditelné na panelu. Tímto způsobem si na panel můžeme přidávat i další nástroje (ikony), s nimiž budeme potřebovat pracovat. Mnoho užitečných funkcí, které budeme používat, je ukryto v tzv. ArcToolboxu a nejsnadněji je lze najít dle názvu před funkci Search (Obr. 31).



Obr. 30: Povolení extenzí a přidání nástrojů na panel.



Obr. 31: Ikony ArcToolboxu a hledání (Search) se zobrazenými okny, která otevírají.

4.3 Uvážlivá volba místa ukládání projektu a jeho součástí

Volte uvážlivě od prvopočátku názvy a systém adresářů a podadresářů, kam budete nově vytvořené soubory ukládat, zvláště pokud budete pracovat na arcmapovém projektu současně na dvou či více počítačích, např.: C://Arcdata/Orel morsky/Cislo krouzku/Rok2. Zaveďte si logickou strukturu adresářů pro jednotlivé studované druhy a v nich složky nazvané podle jednoznačného identifikátoru jedince. Může to být např. kód vysílačky (např. AUKI09, ORN11), ještě lépe však unikátní číselný kód kroužku Kroužkovací stanice Národního Muzea Praha (např. LX493), jímž se za součinnosti kroužkovatele s platnou licencí značí sledovaní ptáci před nasazením vysílačky. Vlastní vysílačka může být totiž v případě úhynu původně označeného jedince a jeho dohledání nasazena na jiného jedince. Pokud analyzujeme lokace jedinců, kteří byli sledováni po několik let, je vhodné vytvářet i další podsložky nazvané datem, rokem či rozmezím měsíců, z nichž zpracovávané lokace pocházejí. Při zatrhnutí možnosti Store relative pathname data sources v záložce File / Map Document Properties (Obr. 32) můžeme snadno kopírovat a zálohovat celé projekty v různém stádiu rozpracování mezi dvěma počítači se stejnými názvy cest, příp. podadresářů.

4.4 Základní náhledové okno (Data View)

Prozatím budeme pracovat pouze v základním náhledovém okně (Data View, viz Obr. 23). Kdykoli z něj ovšem můžeme přejít do mapového okna (Layout View), sloužícího pro tvorbu mapky v požadovaném měřítku, vložení měřítka, legendy a názvu mapy a její export do formátu *.pdf či do formátu obrázku (např. *.jpeg). Mezi oběma pohledy (Data View a Layout View) přepínáme pomocí ikon v levém spodním rohu okna ArcMapu. Layout View využijeme až před tiskem map z projektu (elektronickým či fyzickým).

Q U	ntitled - ArcMap		Map Document Properties	×
File	Edit View Bookmarks Insert	Selection Geoprocessing Custom	General	
	New Ctrl+I	V 🔁 - 🗌	11	
B	Open Ctrl+) 🖹 🚺 🖉 💷 🔛 👪 📸	File:	
	Save Ctrl+	s ×	Title:	
	Save As		Summary:	
	Save A Copy			
	Share As			
	Add Data	×	Description:	0
	Sign In			
88	ArcGIS Online			
D	Page and Print Setup			4
	Print Preview		Author:	17
8	Print		Credits:	
	Export Map			
	Analyze Map		Tags:	
C	Map Document Properties		Hyperlink base:	
	1\sample nocnich lokaci a join	Map Document Properties	Last Saved:	
	2 C:\Users\\cxygcshvhdafa.mxd	Display or edit the properties of	Last Printed:	
	Exit Alt+F	4 this map document, such as	Last Exported:	
_		specify whether disk-based data it	Default	
		uses will be referenced by relative	Geodatabase: C:\Users\H18298\Document	s\ArcGIS\Default.odb
		pathnames,	Pathnames: Store relative pathnames	to data sources
			Thumbnail: Make Thumbnail	Delete Thumbnail
				7 10 0 10
			OK	Zrusit Použit

Obr. 32: Cesta k volbě možnosti ukládání relativních cest ke zdrojům dat.

4.5 Volba mapových podkladů

Mapové podklady do projektu vložíme přes roletku ikony znázorněné na Obr. 33 (list se znaménkem plus) a možnost **Add Basemap...** Takto vložený mapový podklad ovšem vyžaduje pro zobrazení připojení k internetu. Nabízí se několik možností mapových podkladů, od ortofotomapy přes topografickou mapu až po mapu nazvanou Light Gray Canvas, která znázorňuje hranice států a krajů, největší města a vodní plochy na šedém podkladu. Zvolte podklad, který vašim účelům nejlépe vyhovuje. Mapy pro práci v ArcGis lze také získat přes mapové servery. Podrobněji se tím zabývá kapitola 8.

Přímo přes stejnou ikonu **Add Data** vkládáme do projektu i jiné stažené mapové zdroje, volně dostupné na internetu, nebo již vytvořené útvary (např. soubory *.shp, *.lyr), které pak fungují i offline, nebo přidáváme zdrojové datové tabulky (např. *.csv, *.dbf).

4.6 Volba souřadnicového systému projektu a uložení projektu

V záložce View / Data Frame Properties / Coordinate System nastavte preferovaný souřadnicový systém pro danou mapu a celý projekt (Obr. 34). Vycházíme-li z požadavků extenze HRT na UTM systém, doporučujeme volit pro GPS data z ČR či střední Evropy např. následující projektovaný souřadnicový systém: Projected Coordinate Systems / UTM / WGS 1984 / Northern Hemisphere / WGS 1984 UTM Zone 33 N. Kliknutím na ikonku symbolu hvězdy a znaménka plus před potvrzením výběru souřadnicového systému si tento systém přidáte do oblíbených položek pro příští použití (Obr. 34). Takto nastavený souřadnicový systém si můžeme omylem změnit například po vložení jiného mapového podkladu v průběhu další práce. Proto je lepší vždy po vložení nového mapového podkladu následně zkontrolovat, zda zůstalo správné nastavení souřadnicového systému projektu.



Obr. 33: Volba mapového podkladu a jeho vložení do projektu.

Obecně, chceme-li měřit vzdálenosti či plochy útvarů, potřebujeme mít data v projektovaném (Projected) souřadnicovém systému. (Pro zobrazení dat postačuje i geografický souřadnicový systém (Geographic)). Po změně původního souřadnicového systému projektu dojde ke změně projekce podkladové mapy (Obr. 35). Přes záložky File / Save as uložíme celý projekt nejlépe pod unikátním názvem studovaného, telemetricky sledovaného jedince, např ORN11.mxd (Obr. 36). K průběžnému ukládání projektu po provedených změnách lze použít běžnou klávesovou zkratku Ctrl + S.

🔇 Untitled - ArcMap	Data Frame Properties X
Withitled - ArcMap File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoproce Image: Ima	Data Frame Properties X essing Custor Feature Cache Annotation Groups Extent Indicators Frame Size and Position General Data Frame Coordinate System Illumination Grids Image: Custor General Data Frame Coordinate System Illumination Grids Image: Custor General Data Frame Coordinate System Illumination Grids Image: Custor General Data Frame Coordinate System Illumination Grids Image: Custor General Data Frame Coordinate System Illumination Grids Image: Custor WGS 1984 UTM Zone 31N Mode To Pavorite Mode To Pavorite WGS 1984 UTM Zone 34N Mode To Pavorite Image: Custor WGS 1984 UTM Zone 35N WGS 1984 UTM Zone 35N WGS 1984 UTM Zone 38N V Image: Custor mappe WGS 1984 UTM Zone 33N WGS 1984 UTM Zone 38N V V WUED: 32633 Authority: EPSG Projection: Transverse_Mercator False_Easting: 500000,0 False_Easting: 50000,0 False_Easting: 500 Custor: 0,0 Linear Unit: Meter (1,0) V
	Scale_Factor: 0,9996 Latitude_Of_Origin: 0,0 Linear Unit: Meter (1,0) Transformations OK Zrušit Použít

Obr. 34: Volba souřadnicového systému mapy a projektu a možnost přidání vybraného souřadnicového systému do oblíbených položek.



Obr. 35: Změna projekce mapového podkladu při změně souřadnicového systému projektu přes View / Data Frame Properties.

D L	Intitled - ArcMap Edit View Bookmarks Insert S	election Geoprocessing	Customize					
3	New Ctrl+N	• 1:78 357 406	- I					
B	Open Ctrl+O		MA #					
	Save Ctrl+S	ų x	AT IS					
	Save As							
	Save A C Share As			Q Uložit jako				×
	Add Data name or to a different location	on.		Uložit do:	ArcGIS proje	kty v	G 🗊 📂 🛄 🕶	
	Sign In ArcGIS Online Page and Print Setup Print Preview Print Export Map Analyze Map Map Document Properties 1\sample nocnich lokaci a join 2 Ci\Users\\cxygcshvhdafa.mxd			Rychlý přístup Plocha Rinhovny Tento počítač	Název BBMM.gdb Luňáci Vran test Brown I Q cach-aug_0 Q cach-710_au Q cach713_13 Q logger 713 1 Q test_cach_7 Q test_ferda_b	ovice, žabčice bridges 18 g_2018 8.2018-31.8.2018 11-18.9.2018 poslední data 11 ez_0_att_funkcni_kernel	Datum změny 25.03.2019 14:35 25.03.2019 14:35 25.03.2019 14:35 25.09.2018 12:33 15.10.2018 9:43 07.09.2018 9:54 18.09.2018 9:54 18.09.2018 9:29 05.09.2018 13:24 06.09.2018 13:17	Typ Složka sou Složka sou ArcGIS Arn ArcGIS Arn ArcGIS Arn ArcGIS Arn ArcGIS Arn ArcGIS Arn
	Exit Alt+F4]		Sit'	< Název souboru:	ORN11.mxd	~	> Uložit
					Uložit jako typ:	ArcMap Document	~	Zrušit

Obr. 36: Uložení projektu.

Q Untitled - ArcMap		
File Edit View Bookmarks Insert Selec	tion Geoprocessing Customize Windows Help	
1 🗅 👩 🖬 🖨 1 % 🖄 🛱 🗙 1 🤊 (*) 🔶	- 1:150 000 000 💿 🗸 🖼 🏹 👼 🖾 🍃	🛛 🖕 🗄 Main Menu 👻 Utilities Menu 👻 💁 🖕 🛛 HRT 2.0 👻 🖕
i €, €, 👰 ⊘ i ;;; ;; ; 🗢 ⇒ i 🖉 - 🖾 i	🖌 📵 🖉 💷 🔛 🗛 🖧 🕺 🐻 🗔 🖕 🗐 🕬	🔯 🗈 🗮 🕄 🔄 🗃 💶 💎 💽 📾 🏤 🚂 📮 Drawing * 📐 🔿 🥰 🗆 *
Table Of Contents 🛛 🕹 🛪		Data Frame Properties X
8:00		
E 🛃 Layers		General Data Frame Coordinate System Illumination Grids
World Light Gray Reference World Light Gray Canvas Base	Land Blogs	
	Con Con	Type here to search 🗸 🍳 🔊 🎯 👻 🔆
71/27/27	EURO	🖃 🙀 Favorites
		WGS 1984
		E Geographic Coordinate Systems
		Projected Coordinate Systems
	AFRICA	🗄 🔛 Layers
		Current coordinate system:
		WGS_1984_UTM_Zone_33N WKID: 32633 Authority: EPSG
		Projection: Transverse_Mercator
		False_Easting: 500000,0 False_Northing: 0,0
		Central Meridian: 15,0 Scale Factor: 0.9996
		Latitude_Of_Origin: 0,0
		v
	2966	
		Transformations
		OK Zrušit Použit

Obr. 37: Projekt s více mapovými podklady (viditelný pouze World Topographic Map) a možnost nastavení preferovaného souřadnicového systému pro všechny vrstvy projektu.

Do jednoho projektu lze vložit samozřejmě i více podkladových mapových vrstev a přepínat jejich viditelnost pomocí zatrhávání okének v přehledu vrstev **Table of Contents**. Po dvojkliku na nápis **Layers** v rámci "Table of Contents" je možné sjednotit nastavení souřadnicového systému pro všechny vrstvy přidané do tohoto projektu (Obr. 37). ArcGis si



Obr. 38: Vyhledání nástroje Project (Data Management) pro změnu souřadnicového systému některé vrstvy.



Obr. 39: Dialogové okno nástroje Project (Data Management).

poté vykreslí data tak, jako kdyby byla v požadovaném souřadnicovém systému, ale nezmění vlastnosti (udaný souřadnicový svstém) přidané původní vrstvy. Pokud bychom chtěli, aby měla data trvale nový souřadnicový konkrétní systém, je třeba jej pro každou vrstvu změnit pomocí arctoolboxového nástroje Project (Data management, Obr. 38). Do řádku Input Dataset (Obr. 39) vybereme vrstvu, pro kterou chceme měnit souřadnicový systém. Automaticky se poté dozvíme, v jakém systému je vrstva nyní. V řádku Output Dataset vybereme místo, kam chceme vrstvu s novým souřadnicovým systémem uložit. Po kliknutí na řádek Output Coordinate System se zobrazí tabulka, kde zvolíme nový souřadnicový systém. Potvrdíme.

4.7 Přidávání vrstev do projektu a vlastnosti vrstvy

Data z tabulky s lokacemi daného jedince v *.csv lze načíst do arcmapového projektu několika způsoby:

- 1. jako prostou tabulku bez zobrazených bodů přes ikonu Add Data (nedoporučujeme),
- 2. přes převod souboru *.csv do geodatabázové podoby pomocí ArcCatalogu a následné zobrazení bodů,
- 3. přes vytvoření shapefilu z *.csv souboru pomocí ArcCatalogu a následné zobrazení bodů. Obrázek 40 ukazuje vložení dat z tabulky v *.csv pouze pomocí ikony **Add Data**. Všimněte

si, že se vám název přidaného souboru přidal do seznamu vrstev (**Layers**) v levé části okna a to i s cestou k souboru (Obr. 41). Tímto způsobem můžeme do projektu přidávat i další soubory, např. vrstvy (*.lyr) či shapefily (*.shp), které v sobě krom vlastních tabelárních dat zahrnují i jejich grafické zobrazení.

Na takto přidané tabulce si můžeme demonstrovat základní možnosti práce s vrstvami, které se nám zobrazí, když klikneme pravým tlačítkem myši na název souboru v seznamu vrstev (Obr. 41). V seznamu vrstev vždy pracujeme právě s tou vrstvou, která je aktivní, tj. modře podbarvená. Zdrojovou tabulku dat lze otevřít pomocí možnosti Open či klávesové zkratky Ctrl + T. Kdybychom vrstvu chtěli odebrat z projektu, použijeme Remove. Můžeme ověřit její vlastnosti (jako např. nastavení polí na číslo, datum, text...) ve vlastnostech (Properties) na záložce Fields (Obr. 41), na záložce Source lze ověřit zdroj vrstvy, na záložce General lze přidat poznámky k dané vrstvě nebo vrstvu přejmenovat.



Obr. 40: Přidání tabulky *.csv do projektu v programu ArcMap 10.1 přes ikonu Add Data.



Obr. 41: Otevření, nebo zobrazení vlastností *csv. tabulky vložené do projektu je možné po kliknutí pravým tlačítkem myši na její název v seznamu vrstev (Table Of Contents).

🚺 Untitled - ArcMan					
Eile Edit View Boo	kmai	kr. Insert Selection George			
	nên.				
		× =) (= • 1.78 337 40	Display XY Data X	S	patial Reference Properties X
िय य हो 🔮 🔅 २३	1.9	◎ ⑳ - □ ▶ Ѹ ダ ξ	A table containing V and V coordinate data can be added to the		
Table Of Contents		4 ×	map as a layer		XY Coordinate System
			Choose a table from the man or browse for another table:		Tune bere to search
Layers Expráce dokun ORN13_240	nenty	\IVA 2019\Vzorová data	ORN13_24052018_31032019.csv		
		loins and Relates	X Field		1997 WG5 1984 UTM Zone 33N
	×	Remove	verile		Geographic Coordinate Systems Geographic Coordinate Systems
		Data	Trield:		🗷 🚞 Layers
		Edit Fasturer	Z Field: Violation Alternative A		0.00
	0		Coordinate System of Input Coordinates		
	10	Display Route Events	Description:		
0	+++	Display XV Data	Projected Coordinate System:		WGS 1984 LITM Zone 33N
	A X	Properties Photoerties Phy XY Data dds a new map layer based on <i>i</i> events from a table.	Show Details Georg aphic Coordinate System: Name: GCS_WGS_1984 Show Details Edt Warn me if the resulting layer will have restricted functionality About adding XY data OK Cancel		WBD: 2533 Authority: EPSG Projection: Transverse_Mercator False_Northing: 0,0 Central_Mendian: 15,0 Scale_Factor: 0,9996 Lattude_Of_Onjm: 0,0 Linear Unit: Meter (1,0)

Obr. 42: Postup zobrazení XY dat z *csv. tabulky v Arcmapu.

Při naší práci s daty z telemetrie však takovéto jednoduché přidání tabulky přímo do projektu využívat nebudeme, neboť to s sebou nese četná omezení. Především takto přidaná tabulka nemá pole OBJECTID* či FID a nedá se v ní automaticky vyhledávat. Můžeme z ní jednorázově zobrazit lokace po kliknutí pravým na **Display XY Data** a po nastavení souřadnicového systému v záložce **Edit** na **WGS 1984** (Obr. 42), v němž jsou GPS Data sbírána. Takto vytvořené body (Obr. 43) ovšem rovněž nelze selektovat, dotazovat na ně, odvolávat na ně apod. K odemčení všech těchto možností potřebujeme vytvořit shapefile, nebo geodatabázi.

4.8 Tvorba geodatabáze

Geodatabázový formát dat vyžaduje extenze **ArcMET** pro plnou a správnou funkčnost všech svých nástrojů. (Týká se nástrojů na panelu ArcMapu v roletách Main Menu, Utilities Menu a Temporal Selection Tool). ArcMET budeme používat na tvorbu chronologické **trajektorie** pohybu, tj. liniových spojnic lokací v tom pořadí, jak šly za sebou. Zdrojová *.csv tabulka musí v tomto případě obsahovat sloupec s datem a časem v jedné buňce. Nejprve si ukážeme, jak vytvoříme geodatabázi, obsahující převedenou *.csv tabulku s již přidaným polem OBJECTID a tedy s již aktivovanými vyhledávacími funkcemi. Do této geodatabáze si později přidáme i vrstvu bodů (feature class), která s ní bude provázána a umožní nám např. vybírat záznamy v tabulce dle ručně označených lokací (pomocí ikony Select Features).



Obr. 43: Zobrazení lokací ze zdrojové tabulky pomocí Display XY Data.

4.8.1 Vytvoření prázdné geodatabázové složky

Jako vzorová data nám budou sloužit lokace orla mořského s vysílačkou Ornitela13. Začneme otevřením ArcCatalogu a vytvořením či nalezením složky nazvané dle analyzovaného jedince, v našem případě ORN13. Před převodem *.csv tabulky s lokacemi jedince do geodatabázové podoby potřebujeme mít již vytvořenou geodatabázovou složku. Klikneme-li pravým tlačítkem myši na složku ORN13 v **ArcCatalogu**, volíme v zobrazeném okně možnost **New / File Geodatabase**, čímž se nám ve složce ORN13 vytvoří další rozkliknutelná geodatabázová složka s šedou specifickou ikonkou (Obr. 45). Zatím bude prázdná, čili po rozkliknutí neobsahuje žádné další soubory. Vhodně ji přejmenujeme (pravý klik / **Rename**) z původně nastaveného New File Geodatabase.gdb např. na ORN13_rok1.gdb. Naši tabulku *.csv lze samozřejmě exportovat i do jiné, už existující a jinými daty naplněné geodatabázové složky. Zde předpokládáme, že žádnou takovou v projektu dosud nemáme.

4.8.2 Převod tabulky *.csv na geodatabázovou tabulku

Do složky ORN13 jsme si již uložili *.csv tabulku s lokacemi jedince, která obsahuje společné pole pro datum i čas a je nazvaná ORN13_24052018_31032019.csv, tj. zkratkou vysílačky jedince a daty počátku a konce jeho lokací. Počátek odpovídá nasazení vysílačky,



Obr. 45: Tvorba geodatabázové složky s názvem ORN13 v ArcCatalogu.



Obr. 46: První krok naplnění prázdné geodatabáze datovou tabulkou, vycházející ze souboru *.csv s lokacemi jedince.

konec je uměle zvolen pro účely hodnocení dat na 31. 3. následujícího kalendářního roku po označení. V ArcCatalogu klikneme pravým tlačítkem myši na název této tabulky *.csv a volíme **Export / To Geodatabase (single)** (Obr. 46).

Otevře se nám následující okno (Obr. 47). Nejprve zkontrolujeme, že všechna pole obsahující datum a čas jsou formátovaná jako Date. Date musí být tedy napsáno v závorce u polí UTC_Datetime, UTC_Date, UTC_Time u dat z vysílaček Ornitela, stejně tak jako u polí GPSTime, GPSDate2, GPSTime2 a SMSTime v případě dat z vysílaček od firmy Ecotone. Není-li některé z těchto polí ve formátu Date, klikneme na název pole a jeho vlastnosti (Properties) v podokně Field Map (optional) a přenastavíme formát na **Date** (Obr. 47). Dále zadáme výstupní oblast tvořeného souboru (**Output location**), což je v našem případě nově vytvořená geodatabázová složka ORN13_rok1.gdb. Rozklikneme žlutou ikonu složky vpravo od pole Output location, vyhledáme prázdnou či již existující geodatabázovou složku pro uložení výstupu a odklikneme **Add** (Obr. 48). Dále zadáme název výstupní tabulky do pole **Output Table**: např. Orn13_rok1 a potvrdíme **OK** (Obr. 49). Úspěšné doběhnutí procesu pro převod tabulky z *.csv do geodatabáze poznáme tak, že se nám po chvíli v pravém spodním rohu okna ArcMapu zobrazí modré okénko se zeleným symbolem odškrtnutí (Obr. 50). Platí

🔪 lable to lable			-	X
Toront Brown	Output Field Pro	operties	X	
F:\Práce dokumenty\IVA 2019\ORN13\ORN13 24052018 31032	Name:	UTC_datetime		1
Output Location	Alias:	UTC_datetime		
Output Table	Туре:	Date	~	
Expression (optional)		Long Text Double Blob		
Field Map (optional)		Date Short		
device_id (Long)		Float GUID		
DIC_Gate (Dat Add Input Field		Raster		
⊕-UTC_time (Tex: Delete ⊕-datatype (Text Rename	Merge Rule:	First	~	
B Sacourit (cong B U_bat_mV (Lon Merge Rule >	Deminder,			
⊕-bat_soc_pct (L ⊕-solar_I_mA (Lo Properties	\sim	OK Cancel		1
OK Cance	el Environme	nts << Hide Help Tool Help	-	ł

Obr. 47: Okno převodu tabulky *csv. do geodatabázové podoby a přenastavení formátu pole UTC_datetime z Text na Date.

Input Rows					~	Output Location	1
F:\Práce dokumenty Output Location	\IVA 2019\(DRN13\ORN13_24052018_31	032019.csv			The destination where the output table will be written.	
Output Table Out	out Locatio	n			×		
Expression (optio Loo	in: 🛅	ORN13	- 🕹 🏠 🗔 🕯	🛛 🔹 🖆 🖬 🖬			
Field Map (option	ORN13.gdb)	18				
evice_id (Lo							
UTC_datetim UTC_date (D							
UTC_time (Te							
datatype (Tes satcount (Log							
🕀 U_bat_mV (L							
the hat see not							~
bat_soc_pct solar_I_mA (- 101	
⊕ bat_soc_pct ⊕ solar_I_mA (-			-	I OOI Help	
⊕ bat_soc_pct ⊕ solar_I_mA (ne:	ORN13.gdb		Add		100i Help	

Obr. 48: Zadání výstupní oblasti, tj. geodatabáze, do níž bude vytvořena nová tabulka na podkladě původní *.csv tabulky.

iput Rows A	Output Table
E:\Práce dokumenty\IVA 2019\ORN13\ORN13_24052018_31032019.csv 🗾 🔁	-
utput Location	The name of the output
E:\Práce dokumenty\IVA 2019\ORN13\ORN13.gdb	lable.
utput Table	If the Output Location is a
Orn13_rok1	folder, convert the Input
kpression (optional)	Rows to a dBASE table by
SQL	extension dbf or convert
eld Map (optional)	the Input Rows to a INFO
device_id (Long)	table by specifying a name
UTC_datetime (Date)	with no extension. If the
ITC time (Date)	deodatabase convert the
ardatatype (rext)	Input Rows to a
satcount (Long)	geodatabase table by
⊕ U_bat_mV (Long)	specifying a name with no
Bat_soc_pct (Long)	extension.

Obr. 49: Kompletně vyplněné okno pro převod tabulky *.csv do geodatabáze, se zadáním cesty k výstupní geodatabázové složce a s nově zadaným názvem výstupní tabulky.

to tak např. i pro další nástroje ArcToolboxu. Pokud se nám objeví v pravém dolním rohu v modrém podokně křížek, nastala chyba při exportu a zřejmě nebyl správně aplikován výše popsaný postup. V takovém případě je nutné export *.csv tabulky do geodatabáze opakovat.

Výsledkem úspěšného převodu je, že po rozkliknutí dané geodatabázové složky (v našem případě ORN13_rok1.gdb) v ní najdeme vytvořenou tabulku Orn13_rok1. Tabulku si přidáme do projektu pomocí ikony **Add Data**. Vložená tabulka se nám zobrazí jako nová vrstva v **Table Of Contents**. Všimněte si, že když tuto tabulku otevřete (klikem pravým tlačítkem myši na název vrstvy a pomocí **Open Attribute Table**), má již přidaný první sloupec s názvem OBJECTID*.

4.8.3 Zobrazení bodů z geodatabázové tabulky - vstupní data pro ARCMET

Lokace z geodatabázové tabulky obsahující pole OBJECTID* si snadno znázorníme pomocí **Display XY Data** (dostupné po kliknutí pravým tlačítkem na název vrstvy). V následujícím okně v záložce **Edit** použijeme souřadnicový systém **WGS 1984** a potvrdíme volbu (2x OK, viz Obr. 42-43). Do seznamu vrstev se nám tím přidá grafická vrstva lokací Orn13_rok1 Events. I tato vrstva bodů má svoji atributovou tabulku, podobně jako shapefile, který budeme tvořit později. **Extenze ArcMET požaduje jako vstupní formát dat právě takto vytvořené body z geodatabázové tabulky!** Takto vytvořenou grafickou vrstvu bodů lze i snadno uložit jako novou vrstvu přes kliknutí pravým tlačítkem myši na její název v seznamu vrstev a příkaz **Save As Layer File**. Tím se nám uloží do formátu *.lyr a lze ji v jednom arcgisovém souboru sdílet s kolegy.


Obr. 50: Indikátor úspěšného převodu tabulky *.csv do geodatabáze (vpravo dole) a zobrazení nové geodatabázové tabulky v ArcCatalogu (Orn13_rok1), kterou si přidáme do projektu přes ikonu Add Data.

4.9 Tvorba shapefilu

Shapefile lokací sledovaného jedince, s nímž dále může pracovat extenze Home Range Tool (HRT), lze vytvořit buď z již existujících geodatabázových bodů, nebo od počátku z *.csv tabulky přes ArcCatalog.

4.9.1 Tvorba shapefilu z již existující geodatabáze

Pokud máme v projektu hotové již předchozí kroky, kdy jsme si vytvořili geodatabázovou tabulku a zobrazili jednotlivé body a přednastavený UTM systém mapového podkladu, je nejjednodušší cestou k shapefilu vyexportování již existující dat. Přes pravý klik na název vrstvy bodů Orn13_rok1 Events se dostaneme k nabídce **Data/Export Data** (Obr. 51). V následujícím okně zaškrtneme použití stejného souřadnicového systému jako má mapa a celý projekt (...**system as: the data frame**), zvolíme místo uložení v rámci složky s názvem sledovaného jedince a že chceme exportovat všechny body (**All features**, Obr. 52). Po rozkliknutí místa uložení nastavíme v roletce jako typ souboru **shapefile**.



Obr. 51: Po kliknutí na název vrstvy máme možnost vyexportovat zobrazená geodatabázová data do shapefilu.

Export Data	Х	Saving Data					>	×
Export: All features	-	Look in:	ORN13	~	仓 🔓 🕡	3 🏛 🗝	🏥 📄 🗊 🍕	
Use the same coordinate system as:								
O this layer's source data								
It the data frame								
 the feature dataset you export the data into (only applies if you export to a feature dataset in a geodatabase) 								
Output feature dass:								
F:\Práce dokumenty\TESTOVANI\Export_Output.shp		\Rightarrow						
		1						
		Name:	Orn13_rok1.shp				Save	1
OK Cancel		Save as type:	Shapefile			~	Cancel]

Obr. 52: Tvoříme-li shapefile exportem z geodatabázových bodů, nastavíme při exportu použití souřadnicového systému mapy (the data frame), tj. požadovaný a přednastavený UTM, s nímž pracuje HRT extenze.

4.9.2 Tvorba shapefilu v ArcCatalogu z tabulky *.csv

Pokud máme v projektu jen mapu a v počítači uloženou připravenou zdrojovou tabulku *.csv, vytvoříme shapefile tak, že si otevřeme ArcCatalog, klikneme pravým na název zdrojové *.csv tabulky (ORN13_24052018_31032019.csv) a volíme **Create Feature Class / From XY Table** (Obr. 53). Otevře se nám okno, kde po rozkliknutí pole Coordinate System of Input Coordinates zadáváme souřadnicový systém **Geographic Coordinate System WGS 1984**. Rozkliknutím spodního pole **Advanced Geometric Options** a po rozkliknutí možnosti **Edit** vybíráme souřadnicový systém vrstvy stejný jako má mapový podklad a celý projekt, tj. **Projected Coordinate System WGS 1984 UTM Zone 33N** (Obr. 54).

Dále zadáme místo uložení tvořeného shapefilu (Obr. 55). Vše potvrdíme tlačítkem OK. Vytvořený shapefile, jehož název začíná písmeny XY, si pak do projektu přidáme z místa uložení přes ikonu Add Data (zde je zadán název Vzniklý XYORN13 24052018 31032019). shapefile má v atributové tabulce přidané pole FID (Obr. 56) a zahrnuje už i vytvořené body, s nimiž lze dále pracovat tak, jak bude ukázáno v části 5 tohoto textu na geodatabázových bodech. Shapefile tvoří základní datový vstup pro extenzi Home Range Tool (HRT).

Ačkoli to tvůrce extenze ArcMET neuvádí, trajektorie pohybu na základě pouze jedné lokace za každý den lze vytvořit i ze shapefilu (dle unikátního data v poli GPS_Date či UTC_Date). Obecně však pro tvorbu trajektorií pomocí funkce Path Tool a extenze ArcMET silně doporučujeme používat geodatabázový formát s datem a časem v jedné buňce, aby nedocházelo k nechronologickým propojením liniemi u lokací se stejným datem a různým časem.



Obr. 53: Postup vytvoření shapefilu z tabulky *.csv v ArcCatalogu.



Obr. 54: Zvolení souřadnicových systémů pro vstupní lokace a konečný shapefile, tvořený z tabulky *.csv

Input Fields X Field:	Sa	ving Da	ita					-11	1000-000		X
Longitude	√ Lo	ok in:		DRN13		~ 🗠	🔐 🖸	🏢 ·	- 🖴	i 🛍 🍱	
Y Field:											
Latitude	~										
Z Field:											
<none></none>	~										
Coordinate System of Input Coordinates											
Output											
Output Specify output shapefile <mark>o</mark> r feature class:											
Output Specify output shapefile or feature class: F:\Pråce dokumenty\TESTOVANI\XYOm 13	3_гон 🛃 гт-		~	>							
Output Specify output shapefile <mark>o</mark> r feature class: F:\Pråce dokumenty\TESTOVANI\XYOm1:	3_roł 🛃 🔽	ame:	1	XYOrn13_rok1.	shp					Save	-0
Output Specify output shapefile or feature class: F:\Pråce dokumenty\TESTOVANI\XYOm 1 Configuration keyword:	3_roł 🚰 📫 N Si	ame: ave as t	ype:	XYOrn13_rok1. Shapefile	shp			()	~	Save	
Output Specify output shapefile or feature class: F:\Prace dokumenty\TESTOVANI\XYOm 1 Configuration keyword: Advanced Geometry Options	3_roł	ame: ave as t	ype:	XYOrn 13_rok 1. Shapefile	shp				~	Save	

Obr. 55: Po rozkliknutí ikony žluté složky nastavíme cestu k místu uložení tvořeného shapefilu.

FID	Shape *	OBJECTID	device id	UTC dateti	UTC da
3576	Point	3577	181118	05.08.2018	05.08.20
3577	Point	3578	181118	05.08.2018	05.08.20
3578	Point	3579	181118	05.08.2018	05.08.20
3579	Point	3580	181118	05.08.2018	05.08.20
3580	Point	3581	181118	05.08.2018	05.08.20
3581	Point	3582	181118	05.08.2018	05.08.20
3582	Point	3583	181118	06.08.2018	06.08.20
3583	Point	3584	181118	06.08.2018	06.08.20
3584	Point	3585	181118	06.08.2018	06.08.20
3585	Point	3586	181118	06.08.2018	06.08.20
3586	Point	3587	181118	06.08.2018	06.08.20
3587	Point	3588	181118	06.08.2018	06.08.20
3588	Point	3589	181118	06.08.2018	06.08.20
3589	Point	3590	181118	06.08.2018	06.08.20
3590	Point	3591	181118	06.08.2018	06.08.20
3591	Point	3592	181118	06.08.2018	06.08.20
3592	Point	3593	181118	06.08.2018	06.08.20
3593	Point	3594	181118	06.08.2018	06.08.20
3594	Point	3595	181118	06.08.2018	06.08.20
3595	Point	3596	181118	06.08.2018	06.08.20
2000	Point	3597	181118	06 08 2018	06.08.20

Obr. 56: Otevřená atributová tabulka vzniklého shapefilu s vytvořeným polem FID.

4.10 Tvorba chronologických trajektorií lokací 4.10.1 Funkce Path Tool extenze ArcMET

Chronologické propojení lokací jedince provedeme z vrstvy zobrazených bodů geodatabázové tabulky pomocí funkce **Path Tool** nacházející se v menu extenze **ArcMET** (tj. na panelu přidaných nástrojů ArcMapu). Atributová tabulka zdrojové vrstvy musí obsahovat pole GPSTime či UTC_datetime s datem i časem v jedné buňce. Volíme tedy **Main Menu / Trajectory Tool / Path Tool** (Obr. 57). Požadované časové pole "Time Field" je právě to, které obsahuje datum i čas. "MovementDataset" je v našem případě vrstva bodů z geodatabáze. Víc netřeba vyplňovat kromě zatrhnutí možnosti Create new output FC to hold output na záložce Output. Potvrdíme **Calculate**. Zadáme umístění, kam se má vytvořit geodatabáze s trajektorií a pojmenujeme ji, např. ORN13_rok1_TrajectoryPaths.gdb. Potvrdíme **Save**. Po vytvoření nové vrstvy s trajektorií je možné dialogové okno ArcMETu zavřít (**Quit**). Potom je třeba už jen nastavit viditelnost nově přidané vrstvy s trajektorií.

			뎛 Traje	ectory Path To	ool		<u> (1997)</u>	×
			Input	SegFilter	MovWin	Calc	Output	
Main Menu 🕶 Ut	ilities Men	u 🕶 📴 🖕 i HRT 2.0 🕶 🖕	Mov	ement Data	set			
Trajectory	Fools 🕨	📎 Filter Tool	Orn	13_rok1 Ev	ents			~
Proximity T	íools 🔸	Resample Tool	Time	e Field:				
Range Tool	ls 🕨	🔅 🛛 Path Tool	UTC	_datetime	~	1		
Field Tools	ŀ	Path Statistics Tool				4		;
		Create a Trajectory Path		>				
		Create a Trajectory Path	Ic	lle				
			1. A.			1	(11) (11)	-11
				Cal	culate		Quit	
·			2					
Choose the out	tput datab	ase			×			
Look in: 🔁	ORN13	 	🎟 🕶	21 20 0				
ORN13.gdl	b			-7-	7			
Orn13_Traj	ectoryPath	nsigdb		\	/			
				v				
Name	-		1					
Name;	Orn13_T	rajectoryPaths.gdb		Save	<u> </u>			
Save as type:	File Geod	latabases	~	Cano	el			

Obr. 57: Tvorba trajektorií z geodatabázových bodů pomocí funkce Path Tool extenze ArcMET pro program ArcMap 10.1.

4.10.2 Změna pořadí a viditelnosti vrstev arcmapového projektu

Aby byla do projektu přidaná trajektorie viditelná, překlikneme vlevo v **Table of Contents** na první ikonu **List by Drawing Order** a zatrhneme zobrazení vrstvy **Trajectory Path** (Obr. 58). V tomto módu můžeme jednoduchým přetahováním vrstev projektu myší přesouvat vrstvy do popředí a do pozadí a tím měnit jejich viditelnost vůči ostatním vrstvám. Přesuneme si tak trajektorii pod vrstvu bodů, aby je nezakrývala (Obr. 59). V atributové tabulce vytvořené grafické vrstvy trajektorií po doběhnutí nástroje **Path Tool ArcMETu** můžeme najít např. vzdálenosti mezi po sobě jdoucími lokacemi či rychlost přesunu (Obr. 60).

V módu **List by Drawing Order** si můžeme vytvořit i **New Grouping Layer** (klik pravým tlačítkem na Layers; Obr. 61) - tj. nadřazenou vrstvu zahrnující další vrstvy, které do ní pomocí myši přetáhneme. Viditelnost této vrstvy je nadřazená viditelnosti všech vrstev v ní obsažených. Po vytvoření si ji přejmenujeme (např. pomocí roku, čísla vysílačky jedince apod.). Využijeme to v projektech s daty od více jedinců, nebo za různé roky života téhož jedince. Pro běžnou práci v projektu zpravidla používáme pohled na vrstvy přes **List by Source** (druhá ikona zleva v Table of Contents), kde vidíme místa uložení daných vrstev projektu.



Obr. 58: Zobrazení vytvořené trajektorie zaškrtnutím příslušné vrstvy v Table of Contents / List by Drawing Order.



Obr. 59: Přesunutí bodů do popředí a lokací do pozadí změnou pořadí vrstev projektu v Table of Contents / List by Drawing Order.

n13 rok1	Events Path								
FID *	Geometry *	MovDataID	CalcID	TotalTimeHrs	StartDate	TimeMidPoint	EndDate	DistMeters	SpeedKml
1	Polyline	Orn13 rok1 Events	1	0,983333	24.05.2018 10:51:00	24.05.2018 11:20:30	24.05.2018 11:50:00	56.044812	0,05699
2	Polyline	Orn13 rok1 Events		1	24.05.2018 11:50:00	24.05.2018 12:20:00	24.05.2018 12:50:00	44,680126	0.0446
3	Polyline	Orn13 rok1 Events		1,033333	24.05.2018 12:50:00	24.05.2018 13:21:00	24.05.2018 13:52:00	6,215329	0,0060
4	Polyline	Orn13 rok1 Events	1	0,983333	24.05.2018 13:52:00	24.05.2018 14:21:30	24.05.2018 14:51:00	11.010263	0,0111
5	Polyline	Orn13_rok1 Events		0,983333	24.05.2018 14:51:00	24.05.2018 15:20:30	24.05.2018 15:50:00	3,059627	0,0031
6	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	24.05.2018 15:50:00	24.05.2018 16:20:00	24.05.2018 16:50:00	12,18257	0,0121
7	Polyline	Orn13_rok1 Events		1,016667	24.05.2018 16:50:00	24.05.2018 17:20:30	24.05.2018 17:51:00	23,354871	0,0229
8	Polyline	Orn13_rok1 Events	1	1	24.05.2018 17:51:00	24.05.2018 18:21:00	24.05.2018 18:51:00	17,542938	0,0175
9	Polyline	Orn13_rok1 Events		শ	24.05.2018 18:51:00	24.05.2018 19:21:00	24.05.2018 19:51:00	6,987982	0,0069
10	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	24.05.2018 19:51:00	24.05.2018 20:21:00	24.05.2018 20:51:00	14,830746	0,0148
11	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	24.05.2018 20:51:00	24.05.2018 21:21:00	24.05.2018 21:51:00	11,904368	0,0119
12	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	24.05.2018 21:51:00	24.05.2018 22:21:00	24.05.2018 22:51:00	12,665315	0,0126
13	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	24.05.2018 22:51:00	24.05.2018 23:21:00	24.05.2018 23:51:00	0,468505	0,0004
14	Polyline	Orn13_rok1 Events		0,983333	24.05.2018 23:51:00	25.05.2018 0:20:30	25.05.2018 0:50:00	5,368757	0,005
15	Polyline	Orn13_rok1 Events		1,016667	25.05.2018 0:50:00	25.05.2018 1:20:30	25.05.2018 1:51:00	43,262634	0,0425
16	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	25.05.2018 1:51:00	25.05.2018 2:21:00	25.05.2018 2:51:00	36,914525	0,0369
17	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	25.05.2018 2:51:00	25.05.2018 3:21:00	25.05.2018 3:51:00	55,686699	0,0556
18	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	25.05.2018 3:51:00	25.05.2018 4:21:00	25.05.2018 4:51:00	37,681224	0,0376
19	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	25.05.2018 4:51:00	25.05.2018 5:21:00	25.05.2018 5:51:00	17,98866	0,0179
20	Polyline	Orn13_rok1 Events	1	0,983333	25.05.2018 5:51:00	25.05.2018 6:20:30	25.05.2018 6:50:00	3,864527	0,003
21	Polyline	Orn13_rok1 Events		1,016667	25.05.2018 6:50:00	25.05.2018 7:20:30	25.05.2018 7:51:00	17,885516	0,0175
22	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	25.05.2018 7:51:00	25.05.2018 8:21:00	25.05.2018 8:51:00	32,047707	0,0320
23	Polyline	Orn13_rok1 Events		1	25.05.2018 8:51:00	25.05.2018 9:21:00	25.05.2018 9:51:00	10,789005	0,0107
24	Dalidina	Ora12 rabit Events	1 1	0.00000	DE NE DA40 D-E4-00	DE NE 2010 10-20-20	DE DE 2010 10-ED-00	20.0520.4	0.0010

Obr. 60: Otevřená atributová tabulka jednotlivých propojek lokací (výstupního grafického útvaru funkce Path Tool extenze ArcMET).



Obr. 61: Tvorba nového Group Layer nadřazené vrstvy.

4.11 Vytvoření a export mapky

4.11.1 Mapové okno Layout View - nastavení orientace, vložení měřítka a legendy

Ačkoli GIS představuje nástroj především pro analýzu dat, potřeba tvorby mapy je jedním z nejčastějších důvodů, proč studenti biologických oborů s GIS začínají pracovat. Pro tvorbu mapky ze zobrazeného projektu překlikneme do mapového okna **Layout View** drobnou ikonkou, umístěnou zcela ve spodní části mapového okna ArcMapu (Obr. 62). Dále v této kapitole budeme popisovat už jen práci v rámci mapového okna **Layout View**.

Nejprve si zvolíme formát výstupu v záložce **File / Page and Print Setup** (Obr. 63), pro většinu případů bude vyhovovat velikost A4. Dále navolíme orientaci, tj. zda chceme umístit mapku na formát A4 na výšku (**Portrait**) či na šířku (**Landscape**). V našem ukázkovém případě jsme vzhledem k rozmístění dat zvolili typ Portrait pro papír i mapový podklad.

Obecně má tisknutá či exportovaná mapa obsahovat tyto prvky:

- 1. mapové pole s daty,
- název mapy s věcným, prostorovým a časovým určením (v našem případě ID jedince, časovým vymezením lokací, příp. názvem útvaru tvořeného z lokací), může být vložen i nad legendu,
- 3. legendu vysvětlující použité symboly (logicky uspořádanou, přehlednou, dobře čitelnou),
- 4. měřítko číselné, grafické (povinné je grafické měřítko)
- 5. tiráž zdroj dat, podpis autora.

Mezi další nepovinné prvky patří severka, doplňkové texty, loga, tabulky, výřezy, grafy apod.



Obr. 62: Umístění ikony Layout View pro přepnutí z náhledového okna projektu do okna tvorby mapy.

File	Edit View Bookmarks Insert	Selection Geoprocess	Page and Print Setup
1	New Ctrl+N		Printer Setup
3	Open Ctrl+O	R 0 / 91	Name: OneNote v Properties
	Save Ctrl+S Save As Save A Copy Share As Add Data	4 × 3∖ORN13.gdb	Status: Ready Type: Microsoft Software Printer Driver Where: Microsoft.Office.OneNote_16001.12130.20090.0_x64_8wekyb3d8bbwe_mic Comments: Paper Size: M4
	And CE Online	20 11 T	
	ArcGis Ohline	3\Orn13_Trajec	Source: Automaticky vybrat V Printer Margins
	Page and Print Setup	5	Orientation: Portrait Landscape Map Page (Page Layout)
1	Print Preview	52	Sample Map Elements
	Specify the page size and orientation for this map document. You can also specify	123, 124	Map Page Size Use Printer Paper Settings Page
5	a map series by setting up	52	Standard Sizes: Custom V
	data-driven pages.	-	Width: 20,9974 Centimeters
	2 C:\Users\\cxygcshvhdafa.mxd	12	Height: 29.7011 Centimeters
	Exit Alt+F4	19 20	Orientation: Portrait Clandscape
			Show Printer Margins on Layout Scale Map Elements proportionally to changes in Page Size
		117	Data Driven Pages OK Cancel

Obr. 63: Nastavení orientace podkladu a papíru pro tisk mapky.

Název mapy vložíme do zrcadla mapy buď přes záložku **Insert / Title**, nebo přes běžné textové pole (**Insert / Text**). Napíšeme název mapy, upravíme styl a velikost písma buď pomocí nástrojů **Draw** na panelu nástrojů (zobrazíte si je přes **Customize / Toolbars**), nebo přes vlastnosti (**Properties**) daného textu (nabídka se zobrazí po kliknutí pravým tlačítkem na vložený text). Celé textové pole posuneme kurzorem myši do požadovaného umístění pomocí nástroje **Select elements.** (Kurzor je šipka, nikoli ručička Pan).

Grafické měřítko do mapy vložíme přes záložku **Insert / Scale Bar** (Obr. 64). Stačí si vybrat z přednastavených formátů. Kliknutím na měřítko jeho oblast označíme a můžeme pak změnit rozsah zobrazovaných jednotek (roztažením oblasti po najetí na rohy obdélníkové plochy měřítka), nebo třeba měřítko přemístit tažením myší (v módu kurzoru myši se symbolem růžice).

Dvojklikem myší na měřítko otevřeme nabídku s nastavením vlastností měřítka (Obr. 65). V záložce **Scale and Units** zvolíme jednotky běžné ve střední Evropě, tj. kilometry, příp. metry, zkratku jednotek, kterou uvidíme v mapě (pole Label), počet oddílů a pododdílů na měřítku. V záložce **Numbers and Marks** můžeme zvolit i to, zda budou mít číselnou hodnotu všechny oddíly měřítka, nebo jen ty hlavní. V záložce **Frame** volíme ohraničení a pozadí apod.

Legendu mapy vložíme přes **Insert / Legend** (Obr. 66). V prvním zobrazeném okně pro tvorbu legendy vybíráme myší vrstvy, jejichž popisy chceme v legendě mít, pomocí ikon se šipkami (vlevo, vpravo). Pro přidání popisku vrstvy do mapy přesouváme označenou vrstvu zleva (ze seznamu vrstev projektu) doprava (do seznamu vrstev legendy). V opačném směru vrstvy z legendy odebíráme. Vytvořme si pro začátek jako ukázku pouze mapku lokací jedince s chronologickými spojnicemi lokací. Ponecháme si tedy v legendě na Obr. 66 pouze jednu vrstvu bodů (např. Orn13_rok1 Events) a trajektorie lokací (Orn13_rok1 Events Paths).



Obr. 64: Vložení měřítka do mapky přes Insert / Scale Bar.

	Scale Line Properties X
The second	Scale and Units Numbers and Marks Format Frame Size and Position
	Scale Division value: Number of divisions: Image: Show one division before zero When resizing Adjust division value Units Division Units: Kilometers Label Position: after labels Label: Kilometers Symbol Gap:
	OK Zrušit Použit

Obr. 65: Okno Vlastnosti měřítka se zobrazí po dvojkliku na měřítko.

V tomto okně můžeme pomocí tučných šipek (nahoru, dolů) nastavit pořadí vrstev budoucí legendy. Když jsme s ním spokojeni, volíme **Další**. V následujícím okně si můžeme zvolit název legendy a typ písma. Název Legenda se však v českých mapách nepoužívá. Doporučujeme do názvu legendy vepsat název mapy, není-li uveden jinde, nebo pole nechat prázdné. V dalším okně volíme orámování plochy legendy (např. sílu čáry rámečku) a případně vnitřní podkladovou barvu rámečku legendy. Přes další dvě okna s nastavením se proklikáme k dokončení legendy a myší si ji přesuneme do požadovaného místa mapky (Obr. 67).

Popisky jednotlivých polí legendy se shodují s názvy vrstev v **Table of Content**. Přejmenujeme-li tedy vrstvy v Table of Content (pravý klik na název vrstvy: **Properties / General**), automaticky se přejmenují i popisky v legendě (Obr. 68). Při změně symbolů vrstev v rámci projektu se pak položky v legendě automaticky aktualizují. V přehledu vrstev dočasně odškrtneme viditelnost těch vrstev, které v exportované mapce nechceme a v legendě nemáme. Chceme-li si zachovat původní názvy vrstev v projektu a v mapě zobrazit názvy nové, je jednou z možností si pro účely tvorby mapy vytvořit duplicitní projekt. Uložíme si tedy celý projekt pod jiným názvem a v něm vrstvy přejmenujeme.



Obr. 66: Vložení legendy přes Insert / Legend v mapovém okně Layout View Arcmapu a její editace.



Obr. 67: Dokončení tvorby legendy a její přesun na vhodné místo mapky.



Obr. 68: Přejmenování v mapce zobrazené vrstvy tak, aby byla legenda mapky jednoznačná.

Jinou možností, jak změnit názvy popisků legendy, je vytvořenou a již dokončenou legendu převést do grafiky. Po tomto kroku se ovšem položky a symboly legendy již nebudou automaticky aktualizovat, pokud provedeme změnu v Table Of Content. Legenda převedená do grafiky bude fungovat jako nezávislý grafický prvek, který můžeme libovolně upravovat. Pravým tlačítkem myši klikneme na legendu a vybereme možnost **Convert to graphics.** Následně opět klikneme pravým tlačítkem na legendu a vybereme **Ungroup**. Legenda se rozdělí na jednotlivé řádky. Opakováním funkce Ungroup se nám legenda postupně rozdělí na ještě menší části, které můžeme libovolně mazat, posouvat po ploše, měnit jejich písmo, symboly apod (Obr. 69).



Obr. 69: Převod legendy do grafiky a úprava popisků v legendě.

Legenda musí obsahovat ideálně popisy pro všechny symboly, které čtenář nalezne v mapce. Na závěr si projekt uložíme (Ctrl + S). Často se hodí projekt uložit pod jiným názvem (např. Orn13_mapa) i v případech, kdy budeme chtít pro daného jedince exportovat více map na různém podkladě nebo v jiném měřítku a zároveň si je chceme uchovat v editovatelné podobě pro budoucí drobné úpravy.

4.11.2 Export mapy do formátu obrázku či PDF

Export mapy do *.PDF či různých formátů obrázku provedeme v mapovém okně Layout View přes **File / Export Map** (Obr. 70). V roletě následujícího okna vybereme preferovaný formát uložení mapy (*.EMF, *.EPS, *.AI, *.PDF, *.SVG, *.BMP, *.JPEG, *.PNG, *.TIFF, *.GIFF), nastavíme rozlišení výsledného obrázku (cca 600 dpi) a zvolíme místo uložení exportovaného souboru. Nejčastěji budeme pro účely prezentací či posterů potřebovat exportovat mapy do formátu *.JPEG.

QU	ntitled - ArcMap	Q Export Map				×
File	Edit View Bookmarks Insert Selection Geopri New Ctrl+N + 1:1584 98 1:1584 98 1:1584 98	Uložit do:	IVA 2019		- O 🕫	😕 💷 - 🏠
	New Ctrl+N Open Ctrl+O Save Ctrl+S Save As X Save A Copy X Share As X Add Data X Sign In X ArcGIS Online X Page and Print Setup X Print X	Rychlý přístup Plocha Plocha Knihovny Tento počítač		a	a	
	Export Map Analyze Map Export Map Export this map to a file, such as a PNG, EPS, IPEG or PDF file. If you are in Data view, only your current map display extent will be exported. If you are in Layout view, your entire page layout will be exported.	- ♥ Options General Format Resolution: Width: Height: Write World F	Název souboru: Uložit jako typ: JPI 140 1158 1638	ities EG dpi pixels pixels		VUložit Zrušit
		Clip Output to C	Graphics Extent			

Obr. 70: Postup při exportování mapy do formátu *.JPEG, nebo *.PDF - volba formátu, rozlišení a místa uložení.

4.11.3 Další editace mapy - přidání šipek

Pro přidání šipek do mapy, ukazujících například směr pohybu jedince z bodu do bodu, či pro dokreslení jiných automatických tvarů, je opět nutné mít zobrazený panel **Draw** na záložce **Customize / Toolbars**. Nejprve si v panelu Draw vybereme čáru (line) jako kreslený tvar (Obr. 71). Jedním kliknutím levým tlačítkem začneme s kreslením čáry, natáhneme ji do požadovaného směru šipky, dvojklikem pak kreslení čáry ukončíme ve zvolené délce. Pravým tlačítkem klikneme na nakreslenou čáru, volíme **Properties** (Obr. 92), **Change Symbol** a v nabídce si vybereme styl šipky. Tím tvorbu šipky dokončíme.



Obr. 71: Postup nakreslení šipky do mapy pomocí přednastavených tvarů panelu Draw.



Obr. 72: Vložení druhého mapového výřezu do tvořené mapky v mapovém okně Layout View Arcmapu.

4.11.4 Vložení dalšího mapového výřezu do mapy

Obdobně jako legendu, měřítko, nebo název, můžeme do již vytvořené mapky přidat v mapovém okně Layout View jiný obrázek (**Insert / Picture**) či mapový výřez (**Insert / Data Frame**). Jakmile vložíme nový datový rámeček (**New Data Frame**) do mapky (Obr. 72),



překlikneme do Data View a naplníme ho mapou (Add Basemap, Obr. 73). Postupujeme dál dle instrukcí pro tvorbu celého nového mapového projektu (viz sekce 4.5 atd.). Nová mapa bude mít souřadnicový systém v rámci Data Frame **Properties** nastavený automaticky na WGS 1984 Web Mercator (auxiliary sphere). Chceme-li v rámci výřezu tvořit útvary extenzí HRT, musíme souřadnicový svstém i v tomto okně přenastavit na UTM systém. Po přidání mapových podkladů a všech zvolených vrstev do druhého datového rámečku přepneme opět z pohledu Data View na Layout View a dokončíme editaci druhé vnořené mapky tvořeného obrázku (Obr. 74). Po kliknutí na okno vloženého výřezu do něho můžeme vkládat další útvary, např. měřítko (Insert / Scale Bar). Výsledek opět uložíme jako obrázek či pdf přes File / Export Map.

Obr. 73: Naplnění druhého mapového výřezu podkladovou mapou v okně Data View Arcmapu.



Obr. 74: Dokončení mapky obsahující oddálený výřez mapových podkladů, aby bylo patrné, ve kterém státu se telemetricky sledovaný jedinec nejvíce pohyboval.

5. Základní nástroje ArcMapu 10.1

5.1 Práce s bodovými vrstvami - měřítko a podrobnost

Následující text platí pro práci s atributovou tabulkou shapefilu (*.shp) i atributovou tabulkou vrstvy bodů zobrazených z geodatabázové tabulky (název takové vrstvy bývá standardně v Table of Contents zakončený slovem "Events"). Při kliknutí pravým tlačítkem myši na název této vrstvy bodů na ni můžeme zacílit pohled v mapě pomocí Zoom to Layer (Obr. 75), čímž získáme největší možný výřez mapového okna, který ještě obsahuje všechny body této vrstvy. Mapový podklad či jednotlivé body vrstvy lze samozřejmě přiblížit i nástrojem Zoom In z hlavního panelu. Obdobně - oddálení provedeme nástrojem Zoom Out. Po každém použití těchto nástrojů se nám automaticky aktualizuje číselné měřítko mapy zobrazené v projektu. Nástroj Pan nám umožňuje při držení levého tlačítka myši posunovat mapu v rámci zobrazeného okna v přednastaveném měřítku. Nutno dodat, že můžeme i zadat požadované měřítko do okna Map Scale. manuálně nebo si vybrat z přednastavených možností.



Obr. 75: Přiblížení bodů přidané vrstvy pomocí Zoom To Layer a pole pro zadání měřítka mapy.

5.2 Manuální výběr bodů vrstvy a nástroj Identify

Nástroj **Select Features** z panelu nástrojů nám umožňuje manuálně vybrat z vrstvy ty body, které leží uvnitř myší vymezeného prostoru. V roletě tohoto nástroje můžeme volit mezi způsobem výběru bodů pomocí obdélníku, polygonu, lasa, kruhu, nebo čáry (Obr. 76).

Na vzorových datech na Obr. 74 nás může například zajímat, ze kterých dnů pocházejí odlehlé lokace jedince v pravém spodním rohu mapy. Nejrychleji to lze zjistit pomocí ikony **Identify**. Když tímto nástrojem klikneme

na lokaci, zobrazí se nám k ní příslušné údaje z atributové tabulky (Obr. 77). Další možností je označení všech čtyř odlehlých bodů nástrojem **Select Features by Rectangle** tak, že stiskne-



Obr. 76: Nástroj Select Features a možné způsoby pro manuální výběr bodů určité vrstvy.

me levé tlačitko myši v levém horním rohu zamýšleného obdélníku pro označení bodů, držíme tlačítko a pustíme, až nám vytvořená oblast pokryje všechny body našeho zájmu. Označené body se nám v základním nastavení výběru podbarví modrozelenou barvou (Obr. 78). Barvu používanou pro výběr lze nastavit v rámci **Selection / Selection options** a pro každou vrstvu je dohledatelná v jejích vlastnostech (**Properties**, záložka **Selection**).



Obr. 77: Příklad užití nástroje Identify pro určení data a času odlehlých lokací.

Stejnou barvou jako vybrané body v mapě jsou nyní zvýrazněny i řádky v atributové tabulce, odpovídající příslušným bodům. Po otevření atributové tabulky bodové vrstvv Ornitela 13 - pozice 1 rok (klik pravým tlačítkem myši na název vrstvy / Open Attribute Table) si můžeme zobrazit jenom ty řádky atributové tabulky, odpovídající vyselektovaným bodům -- a to pomocí ikony Show selected records (Obr. 79). Tak můžeme odečíst, že tyto odlehlé lokace pocházejí ze dvou dnů 28 - 29, 11, 2018.

Podobně, označováním řádků v otevřené atributové tabulce bodů si můžeme zvýrazňovat jednotlivé body v mapě. Nejprve tedy zrušíme výběr bodů pomocí ikony **Clear Selection** v horním části okna Table (Obr. 79). V dolní části okna použijeme ikonu **Select all records** pro zobrazení všech záznamů.

🔇 Untitled - ArcMap	Viena	
File Edit View Bookmarks I	nsert Selection Geoprocessing Custc	Bassiava Artes Street
	🔊 🗠 🕁 + 1:1 287 828 🔍	TE STREEMAJERA POVINA
🔍 🔍 🖑 🥥 👯 💱 🔶 🔶	🔯 🖥 🗈 🖿 🚺 🖉 💷 🔛 🗛 🖑 🔧 🐛 🌍 🔪 🍬	
Table Of Contents	Select by Rectangle	
🍢 📮 🧇 📮 🗉	Select by Polygon	
 → Layers → Ornitela 13 - pozice 1 rok → → Trajectory Paths → XYOrn13_rok1 → → Basemap → World Topographic M 	Select Features Select Features from selectable layers by clicking on them or dragging a box over them. Hold down SHIFT while selecting features to add them to the selected set or remove them from it, or choose Selection > p Interactive Selection Method.	
🕑 🥌 New Data Frame	Press F1 for more help.	An and a second se

Obr. 78: Manuální výběr odlehlých bodů ikonou Select Features.

Tab	le								Π×
0	•] 뭠 •] 🔓	80.	×圆圆圈×						
Orn	itela 13 - pozico	1 rok Clear	Selection						×
	OB IECTID *	device id	UTC datetime	UTC date	UTC time	datatype	satcount	II bat mV	bat soc net
	14762	181118	28.11.2018 10:14:00	28.11.2018	10:14:19	GPS	7	3600	0
	14763	181118	28.11.2018 11:14:00	28.11.2018	11:14:35	GPS	6	3680	1
	14764	181118	28.11.2018 12:14:00	28.11.2018	12:14:40	GPS	7	3672	0
	14765	181118	29.11.2018 10:15:00	29.11.2018	10:15:34	GPS	10	3636	0
	14766	181118	29.11.2018 11:14:00	29.11.2018	11:14:58	GPS	8	3689	4
<	Shov	v all records							,
14		> >I 🗐	(5 out of 19424 Sel	lected)					
Ori	nitela 13 - pozic	e 1 rok	Show selected reco	ords					

Obr. 79: lkony v dolní části okna otevřené atributové tabulky, jimiž přepínáme na označené řádky a všechny záznamy a ikona Clear selection.

Následně si přizpůsobíme velikost okna otevřené atributové tabulky (po najetí myší na okraj okna) tak, abychom viděli jak data, tak body v mapě. Kliknutím na šedé záhlaví řádku ho označíme a zároveň se nám zvýrazní příslušný bod v mapě (Obr. 80). Ikonou v horní části okna otevřené atributové tabulky (**Zoom to Selected**) lze na zvýrazněný bod přiblížit. Většina těchto funkcí je dostupná i přes ikonu bílé tabulky **Table Options**, nacházející se v levém horním rohu otevřené atributové tabulky (Obr. 81). Když si tuto ikonu rozklikneme, dostaneme se mimo jiné k nabídce automatického selektování pomocí možnosti **Select by Attributes**.

Tak	le								□ ×
0	- B- L	N 🖸 🚜 ;	x						
On	nitela 13 - nozice	=1.rok							×
	an increased	device id	UTC determine	LITE date	UTO 6mg	L. d. d. d. m. a.		L II had an V	
H	OBJECTID* 1	device id	22 11 2019 4:54:00	22 11 2019	A-EA-22	datatype	satcount	U Dat mv	bat soc pct A
H	14/34	101110	23.11.2010 4.34.00	23.11.2010	4.04.02	050		3072	
F	44750	404440	23.11.2010 3.33.00	23.11.2010	0.00.10	CDS		2672	
	14730	101110	23.11.2010 0.55.00	23.11.2010	0.00.01	6P5	0	3072	
	14/5/	101110	23.11.2010 7.50.00	23.11.2018	7.50.00	GPS	0	30/2	
H	14/58	181118	23.11.2018 8:56:00	23.11.2018	8:56:33	GPS	11	3672	
H	14759	181118	23.11.2018 9:56:00	23,11,2018	9:56:12	GPS	11	3669	
	14760	181118	23.11.2018 10:57:00	23.11.2018	10:57:01	GPS	6	3669	
	14761	181118	23.11.2018 11:59:00	23.11.2018	11:59:09	GPS	6	3669	
	14762	181118	28.11.2018 10:14:00	28.11.2018	10:14:19	GPS	7	3600	
	14763	181118	28.11.2018 11:14:00	28.11.2018	11:14:35	GPS	6	3680	
	14764	181118	28.11.2018 12:14:00	28.11.2018	12:14:40	GPS	7	3672	
100	14765	181118	29.11.2018 10:15:00	29.11.2018	10:15:34	GPS	10	3636	
	14766	181118	29.11.2018 11:14:00	29.11.2018	11:14:58	GPS	8	3689	
	14767	181118	29.11.2018 12:15:00	29.11.2018	12:15:34	GPS	8	3711	1
	14768	181118	29,11,2018 13:15:00	29,11,2018	13:15:03	GPS	6	3705	
	14769	181118	29.11.2018 14:15:00	29.11.2018	14:15:02	GPS	5	3694	~
R						53 S			>
1		📻							
1 14	L 4 1	· · ·	(1 out of 19424)	Selected)					
100	nitela 12 nozio	a Look							
101	nitela 15 - pozic	CITOK							
0		and I d	And the second		Martine .		1 -4		A lost
	ET ET ET	12	Fisenstadt	5	8	N.S.		Esde	ICOTI TOOL
24	and s	21-25		2)	11 - AN	1 mar		ale	1 This see
朝に	N.65 m.	dir hur 1	PL I V	2		King	-	- Million	and the
al c	於着 没人	11100	and and	E	× 24	12)			Service and
23	territ.	Con Con	n Section Carl	the State of the state of the				18-18	X TO STATE
	10		A Second se			1	80		

Obr. 80: Označením řádku otevřené atributové tabulky bodové vrstvy se nám zvýrazní i odpovídající lokace.

Table					
M	Find and Replace				
	Select By Attributes	I	GPSDate2	GPSTime	SMSTime
	Science of Finandatesin		30.08.2016	0:00:00	30.08.2016
11	Clear Selection	1	31.08.2016	0:00:00	31.08.2016
54	Switch Selection		01.09.2016	0:00:00	01.09.2016
*17	Switch Selection		02.09.2016	0:00:00	02.09.2016
7	Select All		03.09.2016	0:00:00	03.09.2016
	in an	-1	04.09.2016	0:00:00	04.09.2016
	Add Field		05.09.2016	0:00:00	05.09.2016
:	Turn All Fields On		06.09.2016	0:00:00	06.09.2016
termi	Turrin fields on		07.09.2016	0:00:00	07.09.2016
4	Show Field Aliases	1	08.09.2016	0:00:00	08.09.2016
			09.09.2016	0:00:00	09.09.2016
	Arrange lables	• []	10.09.2016	0:00:00	10.09.2016
	Postore Default Column Widths		11.09.2016	0:00:00	11.09.2016
	Restore Default Column Widths	1	12.09.2016	0:00:00	12.09.2016
	Restore Default Field Order		13.09.2016	0:00:00	13.09.2016
	2010 CE-00		14.09.2016	0:00:00	14.09.2016
	Joins and Relates	<u>ه ا</u>	15.09.2016	0:00:00	15.09.2016
	Related Tables	8 II.	16.09.2016	0:00:00	16.09.2016
	Related Tables	<u> </u>	17.09.2016	0:00:00	17.09.2016
dh	Create Graph		18.09.2016	0:00:00	18.09.2016
			19.09.2016	0:00:00	19.09.2016
	Add Table to Layout		20.09.2016	0:00:00	20.09.2016
-	Baland Casha		21.09.2016	0:00:00	21.09.2016
~	Reload Cache		22.09.2016	0:00:00	22.09.2016
A	Print		23.09.2016	0:00:00	23.09.2016
#Eh	Production Constraints	. 1	24.09.2016	0:00:00	24.09.2016
	Reports		25.09.2016	0:00:00	25.09.2016
	Export		26.09.2016	0:00:00	26.09.2016
	c.porc		27.09.2016	0:00:00	27.09.2016
	Appearance	1	28.09.2016	0:00:00	28.09.2016
-	- FF	_	29.09.2016	0:00:00	29.09.2016

Obr. 81: Ikona Table Options a její nabídka je dostupná po otevření atributové tabulky.

5.3 Automatické selektování v atributové tabulce bodové vrstvy

lkona **Select by Attributes** (Obr. 81), kterou najdeme v nabídce **Table Options** otevřené atributové tabulky, nám umožňuje automatické vybírání řádků na základě zadaného vzorce s použitím existujících sloupců tabulky a logických operátorů. Např. chceme-li v atributové tabulce jedince vybrat jenom data od 1. 9. 2018 do 31. 12. 2018 (včetně), zadáváme na Obr. 82 vzorec pomocí dvojkliku na UTC_datetime, kliknutí na logické operátory a poté pomocí dvojkliku na konkrétní hodnoty buněk daného sloupce, zobrazené pomocí možnosti **Get Unique Values**: "UTC_date" >= date '2018-09-01' AND "UTC_date" <= date '2018-12-31'. Doslova: "Vyber takové buňky pole UTC_date, kde je datum větší nebo rovno 1. 9. 2018 a současně je menší nebo rovno 31. 12. 2018". Selektování dokončíme tlačítkem **Apply** a zobrazení vyselektovaných řádků provedeme ikonou **Show selected records**.



Obr. 82: Selekce lokací jedince od 1. září do 31. prosince 2018 pomocí funkce Select by Attributes.

5.4 Export označených dat do nové vrstvy

Export vybraných dat do nové vrstvy budeme potřebovat ve všech případech, kdy máme z jedné zdrojové tabulky lokací znázornit v mapce více odlišných kategorií bodů různými symboly. Potřebujeme například vytvořit mapu lokací jedince, kde žlutými kolečky budou znázorněny jeho lokace za červen, červenými za červenec, modrými za srpen. Tuto kategorizaci chceme mít i v legendě mapky. Musíme mít tedy v projektu vytvořené samostatné vrstvy lokací za červen, červenec a srpen a nastavit jejich unikátní symboly. Podobně postupujeme při vytvoření samostatné vrstvy znázorňující hnízdo, nebo bod úmrtí sledovaného jedince odlišným symbolem, než mají všechny ostatní lokace.

5.4.1 Export vybraných řádků tabulky do nové tabulky

Vybrané řádky tabulky lze snadno vyexportovat do nové tabulky či vrstvy pomocí příkazu **Export** v **Table Options** (tj. v nabídce první ikony otevřené atributové tabulky; Obr. 83). V následujícím okně volíme, zda chceme exportovat vybrané řádky (tj. podbarvené, selected records), nebo všechny řádky (all records) a místo uložení výstupní tabulky. Výsledek je možné uložit v mnoha formátech - např. jako dBASE tabulku, databázi, textový soubor atd. Tabulka dBASE může být uložena libovolně jako samostatný soubor. My si však výsledek pro ukázku uložíme jako geodatabázovou tabulku Orn13_zari_prosinec_rok1 do již existující geodatabáze Orn13_rok1. Potvrdíme-li v dalším dialogovém okně, že chceme přidat novou tabulku do projektu, zobrazí se nám v přehledu vrstev.



Obr. 83: Postup exportování vybraných řádků do nové geodatabázové tabulky, která bude v původní geodatabázi.

5.4.2 Export bodů do nové vrstvy, shapefilu nebo geodatabáze

Vyexportovat můžeme i přímo vybrané grafické body. Nabízejí se dva základní způsoby exportu: 1) do nové vrstvy (*.lyr), 2) do nového shapefilu či geodatabázové podoby. Klikneme-li na název bodové vrstvy (v ukázkovém případě na Obr. 84 na Orn 13 - pozice 1 rok), nabízí se možnost **Selection / Create Layer from Selected Features**, která nám vytvoří novou vrstvu (*.lyr) z označených bodů. Pro uložení nové vrstvy se všemi body (nikoli selektovanými) bychom použili možnost **Save as Layer File**. Dvojklikem na symbol přidané vrstvy v **Table of Contents** se dostaneme k možnostem jeho editace a můžeme měnit např. barvu a velikost zobrazovaného bodu (Obr. 85).



Obr. 84: Vytvoření nové bodové vrstvy z vybraných bodů.



Obr. 85: Dvojklikem na symbol vrstvy se dostaneme k možnostem jeho editace.

Druhou možností vyexportování bodů je postup přes **Data / Export Data** (Obr. 86). Tato nabídka je dostupná po kliknutí pravým tlačítkem na název bodové vrstvy. Zobrazí se podobné dialogové okno jako při exportu dat z tabulky do tabulky. Kromě místa uložení a exportu buď označených, nebo všech bodů volíme i to, ze které vrstvy má být brán souřadnicový systém pro nově ukládanou vrstvu (buď ze zdrojové vrstvy - "this layer's source data", nebo mapové "data frame"). Takto můžeme body snadno exportovat rovnou do shapefilu (Shapefile feature Class), nebo do formátu File and Personal Geodatabase Feature Class či Database Feature Class, který musí být narozdíl od shapefilu umístěn uvnitř nové, nebo již existující geodatabázové složky.



Obr. 86: Export vybraných bodů do shapefilu či geodatabáze před Data / Export Data.

5.5 Prosté měření vzdálenosti a plochy

Pro jednorázové měření vzdálenosti mezi dvěma body (např. vzdálenost od hnízda po poslední bod výskytu) lze využít ikonu **Measure** (Obr. 87). V roletě tohoto nástroje máme na výběr několik možností, jak vzdálenost měřit - buď jako vzdálenost dvou 2D souřadnic bez ohledu na zakřivení Země (**Planar**), nebo s uvážením zakřivení (možnosti: Geodesic, Loxodrome, Great Elliptic). Řekněme, že nám stačí planární měření i při naší zvolené projekci. Chceme měřit linii (**Measure Line**). Pak klikneme levým tlačítkem do bodu počátku měření a ponecháme kurzor na středu bodu konce měření. V okně odečteme vzdálenost bodů (cca 18,7 km na Obr. 87). Snadno lze takto změřit celkovou nejkratší přímou vzdálenost mezi více po sobě jdoucími lokacemi v jednom dni. Dvojklikem ukončíme sérii liniového měření mezi více body. Symbol křížku slouží pro vynulování naměřené vzdálenosti. Přímo v tomto okně lze volit i jednotky pro měření plochy a vzdálenosti. Zajímá-li nás vzdálenost mezi všemi lokacemi jedince, nebudeme ji jistě měřit tímto způsobem, ale vypočítáme ji automatizovaně, např. pomocí funkcí extenze ArcMET.



Obr. 87: Použití nástroje Measure pro jednorázové změření vzdálenosti mezi dvěma body.

Pro měření plochy nástrojem Measure musí být projekt v projektovaném souřadnicovém systému (Projected), nikoli geografickém (Geographic). V praxi při práci s daty z telemetrie živočichů budeme potřebovat pracovat hlavně s finálními plochami různě definovaných okrsků výskytu (MCP, KDE), které odečteme z atributové tabulky vytvořeného polygonu (viz kapitoly 6 a 7). Při použití projektovaného zobrazení jsou přímo použitelné údaje o ploše z atributové tabulky shapefilu vytvořeného extenzí HRT. Tvoříme-li polygony okrsků extenzí ArcMET z geodatabázových bodů, dáváme opět pozor na to, aby byl projekt v projektovaném souřadnicovém systému. Pokud není, reálné plochy tvořených polygonů zjistíme přes možnost **Calculate Geometry** s nastavením **Area** po označení sloupce obsahujícího plochu polygonu v otevřené atributové tabulce.

5.6 Možnosti editace atributové tabulky a automatické výpočty z polí 5.6.1 Vkládání nových sloupců, režim editace

Do atributové tabulky je možné přidávat pole a vkládat, nebo mazat data. Mějme ovšem na paměti nevratnost provedených změn. Přidání sloupce do atributové tabulky provedeme přes možnost Add Field v Table Options (Obr. 88), tj. v nabídce otevřené atributové tabulky (klik pravým tlačítkem myši na vrstvu, Open Attribute Table). V okně, které se otevře (Obr. 89), vyplníme: 1) název nového pole; 2) typ pole: (a) různé formáty čísla: Short integer - celá krátká čísla, Long integer - celá dlouhá čísla, Float - reálná čísla včetně desetinných, o méně řádech, Double - reálná čísla, včetně desetinných, o více řádech; b) textový formát; c) datum; 3) přesnost (nastaví se v poli Field Properties, přičemž pole Precision odpovídá počtu znaků číslic, Scale udává maximální počet povolených desetinných míst).

🔰 Lay	ers				
	Auki62nocniVcetne//vnousteni.5ver	nte:			
Table					
•=	🔁 • 🖫 🔂 🛛 🖑 🗙				
M	Find and Replace	Î			
	Select By Attributes		GPSDate2	GPSTime	SN
		30.08.2016	0:00:00	30.0	
1201	Clear Selection	31.08.2016	0:00:00	31.	
ISt.	Switch Coloction	01.09.2016	0:00:00	01.	
47	Switch Selection	02.09.2016	0:00:00	02.0	
Y	Select All		03.09.2016	0:00:00	03.
	27474542	-	04.09.2016	0:00:00	04.
8	Add Field		05.09.2016	0:00:00	05.
=	Turn All Fields On		06.09.2016	0:00:00	06.
	Turn Airrields Off	24	07.09.2016	0:00:00	07.
~	Show Add Field	08.09.2016	0:00:00	08.	
1. 1.			09.09.2016	0:00:00	09.
	Arrar Adds a new field to the tabl	10.09.2016	0:00:00	10.	
	Bestern Defende Celones MC H	11.09.2016	0:00:00	11.	
	Restore Default Column Widths		12.09.2016	0:00:00	12.
			13.09.2016	0:00:00	13.
		-	14.09.2016	0:00:00	14.
	Joins and Relates		15.09.2016	0:00:00	15.
	Deleted Teles		16.09.2016	0:00:00	16.
	Related Tables		17 00 2016	0.00.00	17

Obr. 88: Přidání pole do atributové tabulky v nabídce ikony Table Options.

Add Field		×
Name:		
Type:	Short Integer	~
	Short Integer	1
Field Proper	Long Integer	
Precision	Float	
1100101011	Double	
	Date	
	- Second	

Změna hodnot v atributové tabulce je možná pouze v režimu Editace. Na panelu nástrojů si povolíme Editor a vybereme možnost Start Editing (Obr. 90). Následně se nás program zeptá, která data vrstvy ze které chceme editovat. Vybereme z nabídky příslušnou vrstvu a potvrdíme. Poté otevřeme atributovou tabulku zvolené vrstvy a můžeme přepisovat, vpisovat, nebo mazat řádky v tabulce. Po dokončení změn je třeba ukončit editaci kliknutím na Stop Editing v rámci nástroje Editor. Následně jsme dotázáni, zda chceme změnu uložit. Potvrdíme, že ano. Pokud svoji neuložíte, editaci tabulka zůstane bez úprav.

Obr. 89: Tabulka pro vyplnění názvu a vlastností přidávaného pole.



Obr. 90: Rozbalená nabídka nástroje Editor.

5.6.2 Automatické výpočty v atributové tabulce

V případě, že jsme si v atributové tabulce vytvořili nový sloupec, můžeme do něj přes výše uvedený postup editace buď data ručně vpisovat, nebo automaticky dopočítávat hodnoty na základě existujících polí a matematických funkcí přes **Field Calculator** (Obr. 91). Okno **Field Calculator** je zobrazitelné po kliknutí pravým tlačítkem myši na záhlaví sloupce otevřené atributové tabulky. Vzorec pro výpočet zadáváme podobně, jak bylo popsáno v případě okna Select by Attributes (viz kapitola 5.3). V levé horní části okna jsou uvedena všechna pole, která daná atributová tabulka obsahuje a která mohou být použita pro výpočet. V pravé horní části okna najdete výrazy matematických funkcí a pod nimi tlačítka základních matematických operací. Spodní okno je určeno pro sestavení vzorce pro výpočet. Je ho možné použít např. pro součet dvou polí (poleA + poleB) i pro automatické vyplnění označených buněk textem, který vepíšeme do uvozovek. Sestavení celého vzorce potvrďte pomocí OK. Hodnoty se dopočítají do příslušného sloupce tabulky. Pokud jste v procesu editace, nezapomeňte editaci ukončit a výsledky uložit. Vytvořený vzorec je možné uložit pro pozdější opětovné použití pomocí **Save** a načíst pomocí **Load**.



Obr. 91: Okno Field Calculator pro automatické dopočty polí pomocí matematických funkcí.

Podobně funguje i možnost **Calculate Geometry** (Obr. 92), která nám v nejsložitějším případě polygonu umožní vypočítat jeho plochu (Area), obvod (Perimeter) nebo souřadnice jeho těžiště (coordinate of centroid), u linií pak délku linie, přičemž při výpočtu volíme, zda chceme použít souřadnicový systém mapy, nebo podkladových dat. Výpočet hodnot pro celý sloupec je možné dělat i v needitačním režimu, není ale pak možné provedenou změnu o krok vrátit, např. když výpočtem rovnou přepisujeme již existující pole. Pokud vybereme jen některé řádky, výpočet se provede pouze pro ně.

K nabídce automatických výpočtů (Field Calculator, Calculate Geometry, Statistics) se dostaneme tak, že klikneme pravým tlačítkem myši na záhlaví sloupce, kam mají být výpočty provedeny. Chceme-li v doplněném poli čísla dodatečně zaokrouhlit, po kliknutí pravým tlačítkem myši na záhlaví sloupce volíme **Field Properties** a rozklikneme možnost **Numeric**..., kde ve stejnojmenné kategorii (Numeric) lze navolit počet desetinných míst. Možnost **Statistics** (Obr. 93) nám ukazuje základní statistické charakteristiky sloupce (počet případů, minimální hodnotu, maximální hodnotu, celkový součet, průměr, směrodatnou odchylku apod.).



Obr. 92: V nově přidaném sloupci atributové tabulky máme možnost dopočítat např. i plochu polygonu přes nabídku Calculate Geometry.



Obr. 93: Okno Statistics a základní statistické údaje vybraného sloupce Teplota.

5.7 Vybrané nástroje ArcToolboxu

ArcToolbox obsahuje celou řadu užitečných nástrojů pro práci s daty. Není cílem tohoto textu představovat všechny. Názvy nástrojů je možné snadno vygooglovat po zadání popisu potřebné funkce v angličtině. Vlastní nástroj pak dle zadaného názvu snadno najdete pomocí ikony **Search (Ctrl + F)** ArcMapu (Obr. 94). Seznámíme se však s těmi nejběžnějšími nástroji, které jsou dostupné i v základní nabídce panelu nástrojů ArcMapu, nazvaného **Geoprocessing**, tj. s nástroji: **Buffer, Clip, Intersect, Union, Merge**. Úspěšné doběhnutí jakéhokoli nástroje ArcToolboxu poznáme podle toho, že v pravém spodním rohu okna ArcMapu se po čase zobrazí modré okénko se zeleným symbolem odškrtnutí. Nástrojem nově vytvořená vrstva se automaticky vloží do projektu a zařadí do prvního řádku obsahu projektu Table of Contents a zobrazí se zároveň v mapě.



Obr. 94: Vyhledání nástroje Clip (Analysis) pomocí hledání ArcMapu (ikona Search; Ctrl +F).

5.7.1 Nástroj Clip

Nástroj **Clip** nám ze dvou zadaných překrývajících se vrstev vytvoří novou vrstvu, která bude obsahovat pouze oblast jejich protnutí, tj. oblast pro obě vrstvy společnou. Jinými slovy, vyřezáváme menším útvarem určitého tvaru (**Clip Features**), který slouží jako šablona a zároveň určuje tvar výsledné vrstvy, nějakou plošně rozsáhlejší vrstvu (**Input Features**). Atributová tabulka šablony nám určuje i podobu atributové tabulky výstupního útvaru. Např. máte vrstvu polygonu, představujícího okrsek živočicha v části ČR (Clip Features), a vrstvu rastrového či vektorového mapového podkladu, znázorňujícího biotopy v ČR (Input Features). Funkce Clip vám vytvoří vrstvu s biotopy ve tvaru zadaného polygonu, tj. okrsku živočicha. Funkci Clip můžete použít i v případě, kdy chcete ze souborné vrstvy všech lokací jedince či jedinců vyselektovat jenom lokace v určité oblasti, v našem ukázkovém případě vymezené polygonem. Do okna nástroje zadáváme kromě vstupního útvaru a šablony pro výřez i místo uložení (Output Feature Class) a lze zadat i určitou toleranci (v jednotkách délky), zohledňující přesnost souřadnic (Obr. 95). Nástrojem nově vytvořená vrstva se automaticky zobrazí v projektu (Obr. 96).



Obr. 95: Zadání vstupních dat do okna nástroje Clip (vstupní vrstva - zde bodový shapefile, vrstva šablony pro výřez - zde polygon, místo uložení, volitelná tolerance).



Obr. 96: Nově vytvořená vrstva po doběhnutí nástroje Clip (zde samostatná vrstva červených bodů uvnitř polygonu).

5.7.2 Nástroj Merge, Union, Intersect

Funkce **Merge** umožňuje spojit vrstvy stejného typu (body, linie, polygony, nebo tabulky) dohromady do jednoho výsledného útvaru. Pomocí funkce **Search** vyhledáme nástroj **Merge (Data Management)**. Do okna nástroje zadáme do pole **Input Dataset** ty vrstvy, které chceme spojovat, a zvolíme místo uložení výsledné vrstvy (Obr. 97). Nová vrstva se po doběhnutí nástroje opět automaticky zobrazí v Table Of Contents a v projektu.



Obr. 97: Okno nástroje Merge se dvěma zadanými polygonovými vrstvami k propojení a zobrazený výsledek závislý na pořadí zadaných vrstev.

Tento nástroj můžeme použít například v případě, že chceme z několika dílčích bodových vrstev lokací živočicha (např. vrstev za jednotlivé měsíce, nebo vrstev různých jedinců), vytvořit jednu soubornou vrstvu všech lokací (např. za celý rok, nebo pro všechny sledované jedince). Nástroj použijeme v těch případech, kdy nutně potřebujeme získat ze dvou vstupních atributových tabulek jednu za účelem dalších analýz.

V případě spojování dvou polygonových vrstev, které se částečně překrývají, nástrojem Merge, se nám jako společná hranice v místě překryvu obou polygonů zobrazí jen obrys jednoho z původních útvarů a to dle pořadí zadání (při zadání polygon 1 a poté polygon 2 budou v popředí hranice polygonu 2, při opačném zadání polygon 2 a polygon 1, bude v popředí hranice polygonu 1). V atributové tabulce výstupu v tomto případě najdeme jenom dva řádky (jeden a jeden řádek ze dvou původních atributových tabulek vstupních polygonů), spojené do jedné tabulky.



Obr. 98: Spojení dvou polygonových vrstev nástrojem Union.

Pro spojování dvou polygonů (nikoli bodů či linií) můžeme použít i podobnou funkci **Union**. Ta nám oba zadané polygony také spojí do jednoho útvaru, ale viditelné budou hranice obou původních útvarů v oblasti protnutí a do atributové tabulky se nám přidá řádek popisující oblast protnutí jako samostatný polygon (Obr. 98). Kdybychom chtěli oblast protnutí dvou polygonů získat jako jediný grafický výsledek v nové vrstvě, použili bychom nástroj **Intersect**.

5.7.3 Nástroj Buffer

Nástroj **Buffer** nám vytvoří novou polygonovou vrstvu, která představuje nárazníkovou zónu v určité zadané vzdálenosti od hranic vstupního útvaru (linie, polygonu), u bodu pak od jeho středu. Tuto funkci lze použít například na vyhledání všech lokací živočicha, které se nacházejí do 20 km od určitého bodu. Výstupem funkce bude kružnice o poloměru 20 km (Obr. 99), z níž můžeme všechny dotčené body vyříznout do nové vrstvy pomocí funkce Clip, nebo manuálně vyselektovat nástrojem Select by Circle a poté vyexportovat. Při manuální selekci se nám bude hodit odstranění barevné výplně vrstvy a zvýraznění pouze hranic vytvořeného útvaru (viz Obr. 106).

Do pole **Input Features** v oknu nástroje **Buffer** zadáme vrstvu se vstupními daty. Dále zadáme název a místo uložení výstupu (**Output Feature Class**). Pole **Distance (value or field)** nám umožňuje nastavit vzdálenost odpovídající šířce tvořené nárazníkové zóny. Když zvolíme možnost **Linear unit**, zadáváme stejnou vzdálenost pro vytvoření hranic zóny pro všechny prvky vstupní vrstvy. Zvolíme-li možnost **Field**, můžeme vybrat určitý sloupec z atributové tabulky a ke každému prvku (bodovému) bude hranice zóny vytvořena dle konkrétní číselné hodnoty daného řádku. Dále máme možnost nastavení toho (pole **Side Type**), zda se zóna bude vytvářet na obou stranách liniového vstupu (FULL), nebo jen při jedné straně linie (LEFT, RIGHT), zda má vytvořená zóna u polygonového vstupu zahrnovat i původní útvar (FULL), nebo ne (OUTSIDE_ONLY). V rámci pole **End Type** vybíráme zaoblení či zarovnání hranic výstupu a v poli Dissolve Type můžeme ošetřit, jak bude naloženo s případnými překryvy vytvořených zón. Nastavení potvrdíme pomocí OK.

6 Buffer	- 0	×			*			
Input Features		~						
MistoNalezu	<u> </u>	6						
Output Feature Class						٠		
C:\Users\Lenka\Documents\ArcGIS\Default.gdb\MistoNalezu_Buffer		2						
Distance [value or field]		-	•					
20000 N	Meters	~						
O Field						•		
		~					•	
Side Type (optional)			٠	100		•		
FULL		~		•		1		
End Type (optional)		•	a del			/		
ROUND		~	A 82	•				•
Dissolve Type (optional)				• •			•	•
NONE		~	*	100 M		4		
		- × •		**		\		
			.36		٠			
OK Cancel Environ	ments Show H	lelp >>			٠			•
٠		٠			•		× · · · ·	
		۰					· ·	
	٠	٠		3 2			·* 8	
	•	٠			•		8	
				40°				1000
			٠	·		۰	~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~	0000

Obr. 99: Dialogové okno nástroje Buffer vyplněné tak, abychom vytvořili nárazníkovou zónu ve vzdálenosti 20 km od černého křížku, a vytvořený výsledek (fialová kružnice).

5.7.4 Nástroj Sample

Tento nástroj je součástí rozšíření Spatial Analyst. Nástroj **Sample** vytváří tabulku, která udává určité hodnoty buněk z rastrového podkladu pro zadané lokace, které se s rastrem kryjí. Je schopen pracovat s jedním, nebo více rastrovými podklady. Lokace mohou být definovány buňkami jiného rastru, nebo souborem jednotlivých bodů. Tato funkce může být využita třeba ve spojení s rastrovým podkladem biotopů (např. vrstvy CORINE Land Cover). Tímto nástrojem si můžeme vytvořit tabulku, která obsahuje jednotlivé body lokací sledovaného jedince s přiřazeným číselným kódem CORINE rastru. Tento kód určuje biotop, ve kterém se daný bod nachází. Po vytvoření Sample tabulky ji lze pomocí funkce **Joins and Relates** propojit s tabulkou datasetu bodů pro získání tabulky obsahující původní informace jak o jednotlivých bodech, tak i o biotopu.

V ArcToolboxu nástroj najdeme ve složkách: **Spatial Analyst Tools / Extractions / Sample**, nebo ho vyhledáme přes **Ctrl+F**. Do kolonky **Input rasters** se vybere jeden nebo více podkladových rastrů, z nichž budeme získávat údaje o bodech (Obr. 100). Vrstvy rastrů se po zadání zobrazí v tabulce níže. Do kolonky **Input location raster or point features** zadáme vrstvu s body, které chceme ovzorkovat. Pozor na to, abychom použili bodový shapefile, u kterého je první sloupec hodnota FID. V **Output table** zvolíme místo uložení výstupní tabulky. V kolonce **Resampling technique** ponecháme volbu **NEAREST**. Obr. 101



Obr. 100: Dialogové okno nástroje Sample (Spatial Analyst).
ukazuje část výsledkové tabulky, která obsahuje nově vytvořené identifikační číslo řádku (sloupec Rowid) souřadnice (popsané ve sloupcích X a Y), sloupec identifikující ID bodu z původní bodové vrstvy (sloupec OT 710) a sloupec s číselnou hodnotou identifikující biotop (sloupec CLC2018).

5.8 Výběr dle polohy (Select by Location)

Může nás také zajímat, kolik lokací jedince leží například na ploše určitého, vektorově vymezeného biotopu, tvořeného mnoha polygony (např. biotopu č. 311 vrstvy Corine Land Cover). K tomu lze použít např. nástroj **Select by location**. V atributové tabulce podkladové vrstvy Corine Land Cover si vyselektujeme řádky odpovídající všem ploškám daného biotopu (manuálně, lépe však pomocí vzorce nástrojem Select by Attributes dle unikátního kódu biotopu, např.: code_18 = 311, Obr. 102). Na panelu v ArcGisu vybereme v záložce **Selection** možnost **Select by location**. V následujícím okně zadáme do **Target layer** vrstvu bodů, u nichž chceme zjistit, kolik z celku leží v daném biotopu, a v **Source layer** vybereme vrstvu Corine (celkovou, nebo jako zde část z ní ve tvaru MCP živočicha, kterou jsme získali použitím nástroje Clip; Obr. 103). Máme v ní již vybrané určité řádky, proto zatrhneme i nabídku **Use selected features** a potvrdíme (**OK**). Otevřeme-li atributovou tabulku lokací po doběhnutí nástroje Select by Location, vidíme ve spodní části okna počet bodů (Obr. 104, zde např. 25 bodů) vyselektovaných v rámci vybraných polygonů zadané vrstvy (tj. daného biotopu 311).

• 暗•				
710_nocni_s	ample			
Rowid	OT 710 13082018	X	Y	CLC2018 CLC2018
1	220	17,138474	50,460026	5
2	221	17,140682	50,459457	5
3	202	17,265856	50,453056	51
4	203	18,471655	50,390751	5
5	366	18,283501	50,181614	12
6	352	18,281681	50,172951	5
7	365	18,280949	50,172592	5
8	377	18,281252	50,172279	5'
9	364	18,280991	50,17218	5
10	368	18,282972	50,172176	5
11	363	18,283897	50,171925	5
12	360	18,283075	50,171867	5
13	358	18,281982	50,171852	5
14	369	18.28067	50,171741	5
15	351	18,283945	50,171703	51
16	353	18,283142	50,171703	5
17	359	18,280691	50,17152	5
18	357	18.284645	50.171379	51
19	361	18,281836	50.171276	51
20	367	18,281904	50,171021	5
21	376	18.276932	50.147949	5
22	380	18.27758	50,145714	5
23	381	18.277908	50,144794	5
24	305	18,257294	50.048855	2
25	285	18.307579	50.026768	5
26	274	18,307501	50.026512	5
27	275	18.307747	50.026363	51
28	278	18.30785	50.026321	5'
29	284	18.307978	50.026047	5
30	277	18 308464	50 025879	5
31	335	18,291252	50.023506	5
32	222	18 291573	50 023441	5

Obr. 101: Výsledná tabulka z nástroje Sample (Spatial Analyst).

OLE	D								
▼ Ŧ 13_TS	A1_clipCo	rineUTM33	×						×
FID	Shane '	code 18	ID	Remark	Area Ha	Shape Leng	Shape Area	RealPlocha	
10	Polygon	211	EU-425441		611840,162498	12432806.4719	6118401624.98	19218398.09	
11	Polygon	231	EU-574883	5	56 922733	5170 869056	569227 32605	520339.83	1
12	Polygon	231	EU-575029		29,769003	3277,541179	297690.02705	196364.15	
13	Polygon	231	EU-575043		457.633525	20032.893524	4576335.254	3763554.26	
14	Polygon	231	EU-575094	1	123 974292	8615 437795	1239742 9219	1239356.91	
15	Polygon	231	EU-575152	8	27 604012	3143 51371	276040 11515	275959.08	
16	Polygon	231	EU-575230		36 21928	4025 326831	362192 79715	362086.05	
17	Polygon	231	EU-575378		254 422596	12385 47102	2544225 96435	1180752 58	
18	Polygon	242	EU-785424	1	118,784519	5557,168806	1187845.1914	120221.18	
19	Polygon	243	EU-950397	1 1	193,305264	12247,813051	1933052.64145	567451	
20	Polygon	243	EU-950516		72 651607	3878 008253	726516.0684	726304 35	
21	Polygon	243	EU-950581	-	45 965582	5675 959526	459655 8159	266985.36	
22	Polygon	243	EU-950607	1	70 651452	5054 621926	706514 5221	706310.6	
23	Polygon	243	EU-950712	5	93 91201	7237 750518	939120 101249	912060.6	
24	Polygon	243	EU-950726		190 5951	20418 816792	1905950 99595	1905365 17	
25	Polynon	243	EU-950732	-	87 677589	7480 532585	876775 89295	876523.22	
26	Polygon	243	EU-950769		26 82485	3328 89254	268248 5001	225637.21	
27	Polygon	243	EIL-950827	S	63 656761	5533 346532	636567 608	636394.03	
28	Polygon	243	EU-950845		61 053283	5968 619115	610532 82695	610341.93	
29	Polygon	243	EU-950884	-	60 714389	5796 092795	607143 8934	606952.37	
30	Polygon	243	EIL-950925		87 785767	8761 178806	877857 665849	532839.18	
31	Polygon	243	EU-951063		214 447435	21640 853448	2144474 34595	390889 71	
32	Polygon	311	EU-1174868		139 416439	13984 393101	1394164 3887	102853.84	
32	Polygon	311	EU 1174050		115 836984	9243 483570	1158360 84435	342842 12	
34	Polygon	311	EU-1174966	1	74 6677	6143 767427	746676 9964	28859.89	
35	Polygon	311	EU-1175038		366 040146	15818 696673	3660401 4554	3659321 48	
36	Polygon	311	EU-1175208		2699 559147	93615 702013	26995591 468	21254940.86	
37	Polygon	311	EU-1175214	1	661 581096	26317 61589	6615810 9593	3292203 42	
38	Polygon	312	EII-1331050	-	480 062228	21986 721215	4800622 27825	59415.61	
30	Polygon	312	FIL-1331258	8	428 814269	17641 414267	4288142 6883	1030395 25	
40	Polygon	313	FIL-1496281		66 932277	6808 528481	669322 7687	78422.69	
41	Polygon	313	FIL-1496370		30 759522	3414 213324	307595 2220	307510.78	
42	Polygon	324	FIL-1834576	1	63 711662	5710 222215	637116 6236	636927.85	
43	Polygon	324	EU_1834639	9	50 352522	4658 503053	503525 2204	195520.64	1
44	Polygon	511	FIL-2114365	-	646 590968	151767 466258	6465909 68035	1230515 78	1
45	Polygon	512	FIL-2122287		27 58191	2085 492268	275819 1006	275744	
40	Polygon	512	FIL-2122306	1	40.882194	3894 46451	408821 93635	233529 63	1
46		512	20-2122300	-	40,002154	3034,40431	-00021,00000	200020,00	1
	FID 10 10 11 12 13 14 15 16 17 7 18 19 20 21 1 7 7 8 29 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 20 31 32 24 25 26 27 28 30 31 31 32 23 33 34 35 36 36 37 37 38 39 9 40 41 42 24 33 34 34 35 36 36 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37	15 15 15 15 15 15 15 16 17 17 18 19 19 17 17 18 19 19 17 18 19 19 17 18 19 19 17 19 19 18 19 19 19 18 19 19 19 18 19 19 19 12 19 19 12<	13 13 13 13 13 13 13 13 14 <th14< th=""> 14 14 14<!--</td--><td>Dist Statul Code 14 Dist 10 Pohygon 211 EU-425441 11 Pohygon 231 EU-574823 12 Pohygon 231 EU-574823 13 Pohygon 231 EU-575043 14 Pohygon 231 EU-575043 14 Pohygon 231 EU-575043 14 Pohygon 231 EU-575043 15 Pohygon 231 EU-575376 18 Pohygon 231 EU-575377 18 Pohygon 243 EU-950397 20 Pohygon 243 EU-950814 21 Pohygon 243 EU-950824 22 Pohygon 243 EU-950824 23 Pohygon 243 EU-950844 24 Pohygon 243 EU-950843 25 Pohygon 243 EU-950843 29 Pohygon 243 EU-950833 21</td><td>Isal code Ib 19 Shape* code ID 10 Pohygon 211 EU-457483 11 Pohygon 231 EU-578029 13 Pohygon 231 EU-578029 13 Pohygon 231 EU-578029 14 Pohygon 231 EU-578043 15 Pohygon 231 EU-575044 16 Pohygon 231 EU-575378 18 Pohygon 231 EU-575378 18 Pohygon 242 EU-350516 21 Pohygon 243 EU-350516 21 Pohygon 243 EU-350516 21 Pohygon 243 EU-350617 22 Pohygon 243 EU-350617 23 Pohygon 243 EU-350617 24 Pohygon 243 EU-350617 25 Pohygon 243 EU-350617 26 Pohygon <t< td=""><td>Day Stack Code 18 D Remark Area Ha 10 Polygon 211 EU-45441 611840.16246 11 Polygon 231 EU-57483 56.92273 12 Polygon 231 EU-57483 56.92273 13 Polygon 231 EU-57503 457.63325 14 Polygon 231 EU-57504 123.74292 15 Polygon 231 EU-57512 27.604012 16 Polygon 231 EU-57523 36.21928 17 Polygon 231 EU-57512 27.604012 18 Polygon 231 EU-57523 36.21928 19 Polygon 243 EU-95051 72.85424 21 Polygon 243 EU-95051 72.85424 22 Polygon 243 EU-95051 72.854107 23 Polygon 243 EU-95072 67.67758 24 Polygon 243 EU-95072</td></t<><td>13, 1341, ctpp.Cornec10v33 19, 15, 1542 code 16 10 Remark Area Ha Shape Leng. 10 Pohygon 211 EU-57802 6170.8502 1243206.4719 11 Pohygon 231 EU-57802 28,76903 5170.86056.4719 12 Pohygon 231 EU-57502 28,76903 3277,541170 13 Pohygon 231 EU-575043 457,633525 20032.893524 14 Pohygon 231 EU-575152 27,604012 3145,51371 16 Pohygon 231 EU-575378 254,422596 1228,71102 18 Pohygon 243 EU-950516 72,2641012 3147,524,7102 19 Pohygon 243 EU-950516 72,264102 378,00023.21 19 Pohygon 243 EU-950512 80,9023.21 27,95512 21 Pohygon 243 EU-95072 70,651452 5054,621262 22 Pohygon 243 EU-95072 80,93251</td><td>13. <th13.< th=""> <th13.< th=""> <th13.< th=""></th13.<></th13.<></th13.<></td><td>Day Day Code 18 D Remark Area Ha Shape Leng Shape Area RealPlocha 10 Polygon 211 EU-57483 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12435417 2974690.2705 196384.15 13 Polygon 231 EU-57503 4574282 861543778 129742.251 123745.2191 123745.2191 123974.27115 275959.60 16 Polygon 231 EU-57523 256.42256 12385.47102 254425.256431 140755.25 17 Polygon 241 EU-575276 254.422566 12385.47102 157445.1914 120221.18 19 Polygon 243 EU-950581 45.965582 5675.95526 4598558.159 268885.85 22</td></td></th14<>	Dist Statul Code 14 Dist 10 Pohygon 211 EU-425441 11 Pohygon 231 EU-574823 12 Pohygon 231 EU-574823 13 Pohygon 231 EU-575043 14 Pohygon 231 EU-575043 14 Pohygon 231 EU-575043 14 Pohygon 231 EU-575043 15 Pohygon 231 EU-575376 18 Pohygon 231 EU-575377 18 Pohygon 243 EU-950397 20 Pohygon 243 EU-950814 21 Pohygon 243 EU-950824 22 Pohygon 243 EU-950824 23 Pohygon 243 EU-950844 24 Pohygon 243 EU-950843 25 Pohygon 243 EU-950843 29 Pohygon 243 EU-950833 21	Isal code Ib 19 Shape* code ID 10 Pohygon 211 EU-457483 11 Pohygon 231 EU-578029 13 Pohygon 231 EU-578029 13 Pohygon 231 EU-578029 14 Pohygon 231 EU-578043 15 Pohygon 231 EU-575044 16 Pohygon 231 EU-575378 18 Pohygon 231 EU-575378 18 Pohygon 242 EU-350516 21 Pohygon 243 EU-350516 21 Pohygon 243 EU-350516 21 Pohygon 243 EU-350617 22 Pohygon 243 EU-350617 23 Pohygon 243 EU-350617 24 Pohygon 243 EU-350617 25 Pohygon 243 EU-350617 26 Pohygon <t< td=""><td>Day Stack Code 18 D Remark Area Ha 10 Polygon 211 EU-45441 611840.16246 11 Polygon 231 EU-57483 56.92273 12 Polygon 231 EU-57483 56.92273 13 Polygon 231 EU-57503 457.63325 14 Polygon 231 EU-57504 123.74292 15 Polygon 231 EU-57512 27.604012 16 Polygon 231 EU-57523 36.21928 17 Polygon 231 EU-57512 27.604012 18 Polygon 231 EU-57523 36.21928 19 Polygon 243 EU-95051 72.85424 21 Polygon 243 EU-95051 72.85424 22 Polygon 243 EU-95051 72.854107 23 Polygon 243 EU-95072 67.67758 24 Polygon 243 EU-95072</td></t<> <td>13, 1341, ctpp.Cornec10v33 19, 15, 1542 code 16 10 Remark Area Ha Shape Leng. 10 Pohygon 211 EU-57802 6170.8502 1243206.4719 11 Pohygon 231 EU-57802 28,76903 5170.86056.4719 12 Pohygon 231 EU-57502 28,76903 3277,541170 13 Pohygon 231 EU-575043 457,633525 20032.893524 14 Pohygon 231 EU-575152 27,604012 3145,51371 16 Pohygon 231 EU-575378 254,422596 1228,71102 18 Pohygon 243 EU-950516 72,2641012 3147,524,7102 19 Pohygon 243 EU-950516 72,264102 378,00023.21 19 Pohygon 243 EU-950512 80,9023.21 27,95512 21 Pohygon 243 EU-95072 70,651452 5054,621262 22 Pohygon 243 EU-95072 80,93251</td> <td>13. <th13.< th=""> <th13.< th=""> <th13.< th=""></th13.<></th13.<></th13.<></td> <td>Day Day Code 18 D Remark Area Ha Shape Leng Shape Area RealPlocha 10 Polygon 211 EU-57483 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12435417 2974690.2705 196384.15 13 Polygon 231 EU-57503 4574282 861543778 129742.251 123745.2191 123745.2191 123974.27115 275959.60 16 Polygon 231 EU-57523 256.42256 12385.47102 254425.256431 140755.25 17 Polygon 241 EU-575276 254.422566 12385.47102 157445.1914 120221.18 19 Polygon 243 EU-950581 45.965582 5675.95526 4598558.159 268885.85 22</td>	Day Stack Code 18 D Remark Area Ha 10 Polygon 211 EU-45441 611840.16246 11 Polygon 231 EU-57483 56.92273 12 Polygon 231 EU-57483 56.92273 13 Polygon 231 EU-57503 457.63325 14 Polygon 231 EU-57504 123.74292 15 Polygon 231 EU-57512 27.604012 16 Polygon 231 EU-57523 36.21928 17 Polygon 231 EU-57512 27.604012 18 Polygon 231 EU-57523 36.21928 19 Polygon 243 EU-95051 72.85424 21 Polygon 243 EU-95051 72.85424 22 Polygon 243 EU-95051 72.854107 23 Polygon 243 EU-95072 67.67758 24 Polygon 243 EU-95072	13, 1341, ctpp.Cornec10v33 19, 15, 1542 code 16 10 Remark Area Ha Shape Leng. 10 Pohygon 211 EU-57802 6170.8502 1243206.4719 11 Pohygon 231 EU-57802 28,76903 5170.86056.4719 12 Pohygon 231 EU-57502 28,76903 3277,541170 13 Pohygon 231 EU-575043 457,633525 20032.893524 14 Pohygon 231 EU-575152 27,604012 3145,51371 16 Pohygon 231 EU-575378 254,422596 1228,71102 18 Pohygon 243 EU-950516 72,2641012 3147,524,7102 19 Pohygon 243 EU-950516 72,264102 378,00023.21 19 Pohygon 243 EU-950512 80,9023.21 27,95512 21 Pohygon 243 EU-95072 70,651452 5054,621262 22 Pohygon 243 EU-95072 80,93251	13. 13. <th13.< th=""> <th13.< th=""> <th13.< th=""></th13.<></th13.<></th13.<>	Day Day Code 18 D Remark Area Ha Shape Leng Shape Area RealPlocha 10 Polygon 211 EU-57483 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12432806.4719 61184016248 12435417 2974690.2705 196384.15 13 Polygon 231 EU-57503 4574282 861543778 129742.251 123745.2191 123745.2191 123974.27115 275959.60 16 Polygon 231 EU-57523 256.42256 12385.47102 254425.256431 140755.25 17 Polygon 241 EU-575276 254.422566 12385.47102 157445.1914 120221.18 19 Polygon 243 EU-950581 45.965582 5675.95526 4598558.159 268885.85 22

Obr. 102: Vybrané řádky se zvýrazněnými polygony odpovídajícími konkrétnímu biotopu vrstvy Corine Land Cover (biotop č. 311).

elect By Location	>
Select features from one or more target layers based on their locatio relation to the features in the source layer.	n in
Selection method:	
select features from	
Target layer(s):	
Only show selectable layers in this list	
Only show selectable layers in this list Source layer: Only show selectable layers in this list	
□ Only show selectable layers in this list Source layer: Orn13_TSA1_clipCorineUTM33 Use selected features (6 features selected) Spatial selection method for target layer feature(s):	.
Only show selectable layers in this list Source layer: Orn13_TSA1_clipCorineUTM33 Use selected features (6 features selected) Spatial selection method for target layer feature(s): intersect the source layer feature	
Only show selectable layers in this list Source layer: Orn13_TSA1_clipCorineUTM33 Use selected features (6 features selected) Spatial selection method for target layer feature(s): intersect the source layer feature Apply a search distance	

Obr. 103: Ukázkové vyplnění okna nástroje Select by Location, použitého pro účely zjištění, kolik lokací z jedné vrstvy leží uvnitř konkrétních polygonů jiné vrstvy.



Obr. 104: Výsledek selektování bodů, kryjících se s určitými polygony jiné vektorové vrstvy, nástrojem Select by Location a odečtení počtu označených bodů v atributové tabulce (zde 25).

6. Tvorba minimálního konvexního polygonu (MCP)

6.1 Tvorba 100% MCP pomocí Minimum Bounding Geometry

Minimální konvexní polygon (dále MCP - minimal convex polygon) představuje nejstarší a nejjednodušší metodu, jak vytvořit domovský okrsek (home range) ze získaných lokací sledovaného zvířete. Stoprocentní MCP vychází ze všech získaných lokací jedince a vzniká prostým propojením vnějších bodů liniemi tak, aby vnitřní úhly vznikajícího mnohoúhelníku byly menší než 180°. Za vnější body přitom považujeme takové, které leží nejvíce vně oproti určitému centru aktivity zvířete, tj. shluku bodů v místě, které živočich preferuje a kde se opakovaně vyskytuje. Nutno dodat, že 100% MCP lze v ArcMapu vytvořit i bez extenzí specializovaných na data z telemetrie. Následující popis se bude týkat jen tvorby 100% MCP, avšak většina studentů zpracovávajících data z telemetrie živočichů potřebuje vytvořit MCP z menšího procenta bodů. Těm doporučujeme rovnou přejít na kapitolu 6.2.

Stoprocentní MCP bez extenzí HRT, ArcMET či jiných lze vytvořit v ArcMapu pomocí nástroje **Minimum Bounding Geometry** a jeho možnosti **Convex Hull**, kterou můžeme najít v **Arctoolboxu** pomocí hledání (Search, Ctrl + F). Klikneme-li na nalezenou funkci, zobrazí se okno (Obr. 105), v němž vyplníme: cestu k vrstvě bodů jako vstupnímu souboru (**Input Features**, zde zadáváme body v geodatabázovém formátu uložené do grafické vrstvy *.lyr), dále místo uložení výstupu, **Geometry Type** bude **Convex_Hull**, **Group Option** bude nastavena na **ALL**, protože chceme použít všechny body. Jakmile nám nástroj ArcToolboxu úspěšně doběhne, zobrazí se v pravém dolním rohu obrazovky modrý obdélník se zeleným odškrtnutím a názvem spuštěné funkce. Do projektu se nám pak přidá nově vytvořený polygon. Dvojklikem levým tlačítkem myši na symbol polygonu se dostaneme do nabídky, kde lze nastavit průhlednost vnitřku a barvu vnější čáry (typ "Hollow" Obr. 106). V atributové tabulce takto vytvořeného útvaru ovšem nenajdeme údaje o ploše.



Obr. 105: Tvorba 100% MCP metodou Convex Hull v rámci nástroje Minimum Bounding Geometry v ArcMapu (bez extenze HRT či ArcMET).

Výpočet plochy tohoto útvaru bychom provedli tak, že si přidáme pole do atributové tabulky přes ikonu tabulky a **Add Field**. Dále musíme charakterizovat formát nového pole. Očekáváme, že pole bude obsahovat plochu útvaru, čili bude mít charakter desetinného čísla, a proto nastavíme typ pole na Double. Precision a scale potom udávají počet povolených číslic a počet povolených desetinných míst (Obr. 107). Nově vkládaný sloupec si nazveme Plocha. Klikneme-li na hlavičku sloupce Plocha, nabízí se možnost **Calculate Geometry**. Nastavíme, že chceme počítat plochu (Area) a použít přednastavený souřadnicový systém mapy (Obr. 108). Doplní se plocha 39894 km².



Obr. 106: Nastavení průhlednosti vnitřku a barvy vnějšího okraje vytvořeného 100% MCP.

Table								
	📲 • 📲 🔂 🛛 🖉 🗙							
M	Find and Replace							×
	Select By Attributes Clear Selection Switch Selection Select All Add Field	ength 3,714	MBG APodX1 14,723	MBG APodY1 49,512 Add Field Name: Type:	MBG APodX2 17,714 Plocha	2 MBG APodY2 47,31	MBG Orient 126,4]
	Turn All f Add Field Adds a new field to the ta Arrange Turner Restore Default Column Widths Restore Default Field Order	ble.	5	Field Prope Precision Scale	rties	20		
âb	Joins and Relates Related Tables Create Graph Add Table to Layout					OK Ca	ncel	
24	Reload Cache Print	it of 1 S	elected)					

Obr. 107: Přidání pole do atributové tabulky a nastavení formátu tohoto pole.



Obr. 108: Výpočet plochy 100% MCP vytvořeného pomocí funkce Minimum Bounding Geometry.

6.2 Tvorba MCP z daného procenta zadaných bodů

V analýze dat z telemetrie živočichů potřebujeme MCP tvořit často rychle pro velký počet zkoumaných jedinců a vážit procento bodů, které nám do tvorby MCP vstupuje. Zpravidla se tvoří MCP z menšího počtu lokací než všech získaných (např. z 95%, 80% či 50% lokací), aby se odstranily nejodlehlejší lokace od centra polygonu, které plochu celkového polygonu silně ovlivňují, a mohou představovat technické chyby, nebo jen náhodné explorativní výlety jedince mimo nejčastěji využívanou oblast. Volba toho, jaké procento bodů bude pro studovaný druh živočicha a tvorbu jeho MCP vhodné zvolit, se často odvíjí od jiných již publikovaných telemetrických studií na daném druhu i od subjektivního názoru hodnotitele a jeho pilotních zkušeností s komparací dat od více jedinců. Méně než stoprocentní MCP snadno vytvoříme pomocí extenze HRT či ArcMET.

6.2.1 Tvorba MCP z daného procenta zadaných bodů pomocí extenze HRT

Chceme-li vytvořit např. 95% MCP, tj. MCP bez 5% těch nejodlehlejších zadaných lokací od centra 100% MCP, vycházíme u extenze HRT z předpřipraveného shapefilu s body a projektovaného UTM systému podkladu. Některé další funkce HRT vyžadují datum a čas v samostatných polích, nebo i přepočet času na vteřiny. Obecně je HRT extenze citlivá na to, pokud nejsou všechny vrstvy projektu ve stejném souřadnicovém systému.

Otevřeme si atributovou tabulku shapefilu bodů, označíme všechny lokace pomocí **Ctrl + A**, zavřeme tabulku a spustíme **MCP Analysis** přes záložku panelu nástrojů **HRT 2.0**. Následně zadáváme procento bodů k výpočtu, tj. zároveň i procento minimálního konvexního polygonu (na Obr. 109 je to 95 jako 95% MCP), a způsob, kterým mají být váženy relevantní body. Metoda "**Fixed Mean**" vezme na začátku průměr zeměpisné šířky a průměr zeměpisné délky pro všechny souřadnice a vyčlení dané procento (v našem případě 5%) nejvzdálenějších bodů od takto určeného středu v jednom kroku. Metoda "**Floating Mean**" se od předchozí liší ve vícekrokovém přepočítávání středu zbylého datasetu bodů po vyčlenění vždy jednoho

HRT 2.0 - Drav	ving • 💽 🖓 🐻 🗆 • 🗛 •	MCP for: orn13	×		
K Kernel Density K Kernel Density MCP Analysis MCP Analysis This tool re and points Press F1	x Estimation	Select Percentage of Points Percentage(s) 95 Enter percentage(s) separated by commas. For example 95,90,85 Selection Style Fixed Mean Area Added Fixed Median Fixed Median Fixed Median Floating Mean Floating Mean Host Castro X 16.100479	OK Cancel		
Q S ← → ~ ↑ Uspořádat - No	< NATADRIVE1 (F:) > Práce dokumenty zvá složka	> IVA 2019 > ORN13 >	- Ū	Prohledat: ORN13	× م 19
 loggery obrázky OT_710_sampl OneDrive Tento počítač 3D objekty Delumentu 	e Název ORN13.gdb ORN13_TrajectoryPaths.gdb Convexhull.shp Convexhullorn13.shp orn13.shp	Datum změny 23.10.2019 8:51 23.10.2019 8:18 23.10.2019 8:42 23.10.2019 8:20 23.10.2019 8:51	Typ Složka souborů Složka souborů Soubor SHP Soubor SHP Soubor SHP	Velikost 1 kB 1 kB 532 kB	
Název souboru: [Uložit jako typ: [^ Skrýt složky	orn13_MPC95_fixed_mean			Uložit	~ ~ Zrušit

Obr. 109: Postup vytvoření 95% MCP pomocí extenze HRT, z předpřipraveného shapefilu bodů.

nejodlehlejšího bodu. Střed nemusí být počítán jen jako průměr, ale i jako medián (Fixed Median). Kromě můžeme Median, Floating těchto možností volit i uživatelem zadaný střed User Centre, nebo metodu Area Added, kdy dochází k postupnému vynechávání bodů podle velikosti plochy, kterou přispívají do výsledného MCP. Konkrétní zvolený způsob tvorby MCP bychom měli detailně popsat v metodické části práce či článku tak, aby kdokoli jiný dle popisu byl schopen dospět k těm samým výsledkům. Zkusme pro začátek vytvořit 95% MCP metodou fixed mean (Obr. 109). Zadáme složku s názvem jedince jako místo uložení výsledného souboru. V názvu ukládaného souboru udáme, kolikaprocentní polygon za jaké období a pro kterého jedince tvoříme, příp. i jakou metodou.

Vidíme, že v 95% MCP bylo vyčleněno 5% nejodlehlejších lokací. Klikneme-li levým tlačítkem na název vytvořeného polygonu v seznamu vrstev a otevřeme-li jeho atributovou tabulku, přímo v ní máme údaj o ploše útvaru, v tomto případě v m² (Obr. 110). Stoprocentní MCP bychom v HRT vytvořili tak, že buď odškrtneme možnost "Select percentage of Points", nebo vepíšeme 100 do pole pro procento MCP.



Obr. 110: Výsledek tvorby 95% MCP metodou fixed mean dle všech zadaných lokací jedince ORN13 při použití extenze HRT a otevřená atributová tabulka, kde je přímo udaná plocha polygonu v přednastavených jednotkách projektu (m²).

6.2.2 Tvorba MCP z daného procenta bodů pomocí extenze ArcMET

Minimální konvexní polygon z určitého procenta zadaných bodů se dá vytvořit i pomocí extenze ArcMET, která vyžaduje vstupní data v geodatabázovém formátu a je novější než HRT. Tvoří MCP, který odpovídá nastavení **fixed mean** extenze HRT. ArcMET drží více krok s aktuálními verzemi ArcGISu, a proto je kompatibilní i s novějšími verzemi než je verze 10.1, s níž pracujeme kvůli kompatibilitě HRT v rámci tohoto textu. ArcMET je více přizpůsoben na modernější práci s objemnými daty ze satelitní telemetrie a od více jedinců. Od verze 10.2.2 v2 ovšem některé funkce ArcMET využívají freeware R, který musí být na počítači nainstalován, aby vše běželo bez problémů (<u>https://www.r-project.org/</u>). U verze 10.1.1 nám tato starost navíc odpadá.

Máme-li v projektu body v geodatabázovém formátu (v našem případě vrstva přejmenovaná pro účely legendy mapky jako Ornitela 13: pozice 1 rok), najdeme si na záložce ArcMETu **Main Menu / Range Tools / MCP Range** (Obr. 111). V následujícím okně na záložce **Input** zadáme zdrojovou vrstvu bodů a sloupec atributové tabulky obsahující datum i čas. V

záložce Percentiles nastavíme požadované procento bodů, z něhož má být počítán MCP, v našem případě opět 95 jako 95%. Na záložce MovWin odškrtneme použití Moving Window Dates. Záložka Calc by nás zajímala pouze v případě, kdyby v datasetu byla data od více jedinců. Na poslední záložce (Output) můžeme zaškrtnout, že chceme vytvořit New Output FC to hold output, tj. nové napojení na složku (folder connection) a dodáme její název. ArcMET ukládá data opět do geodatabáze, takže jste vyzváni k zadání názvu a místa uložení nové geodatabáze složky s výsledným grafickým výstupem MCP a tabulkou (viz Obr. 111 vpravo dole). Jakmile se zobrazí čas, za který zadaná operace ArcMETu doběhla, můžeme ieho okno zavřít (Quit). (Obvyklý postup zavření okna křížkem nám ho v tomto případě pouze minimalizuje a na liště Windows je po kliknutí na ikonu otevřeného programu ArcMap okno ArcMETu stále dohledatelné). Aby byl vzniklý, automaticky přidaný polygon viditelný nejen v seznamu vrstev, ale i reálně v mapě, zatrhněte jeho viditelnost v seznamu vrstev v rámci přehledu List By Drawing Order (tj. první ikona zleva v Table of



Obr. 111: Postup pro vytvoření 95% MPC z předpřipraveného geodatabázového formátu bodů pomocí funkce MCP Range extenze ArcMET.

Contents, Obr. 112). V atributové tabulce MCP vytvořeného pomocí extenze ArcMET jsou rovněž uvedeny přímo plochy útvaru v nastavených mapových jednotkách (Obr. 113). Nepracujeme-li v projektovaném souřadnicovém systému, je třeba plochy přepočíst přes Calculate Geometry (viz kapitola 5.6.2).

Hlavní výhodou extenze ArcMET oproti HRT je, že si pamatuje poslední nastavení nástroje MCP Range a při rutinní práci s daty od více jedinců v rámci jednoho projektu nemusíte zdlouhavě nastavení obnovovat pro každého z nich samostatně. ArcMET v sobě také zakomponovává modernější nástroje pro tvorbu domovských okrsků živočichů, než jsou minimální konvexní polygon a "kernel density estimate". S pomocí ArcMETu lze tvořit i např. **Brownian Bridge Movement Model (BBMM)**, nebo **Local Convex Hull - adaptive (aLoCoH)**, což HRT neumožňuje.



Obr. 112: Zaškrtnutí viditelnosti 95% MCP (fixed mean) vytvořeného nástrojem MCP Range extenze ArcMET.

Table									
🗄 • 🔁 • 🗞 🤻	i ⊡ @ ×								
XYOrn13_rok1_MCP									×
FID* Geome	try * MovDatalD	CalcID	StartDate	EndDate	ChosenPercentile	ActualPercentile	MCPArea	SHAPE Length	SHAPE Area
▶ 1 Polygon	XYOrn13_rok1		24.05.2018 10:51:00	31.03.2019 22:43:00	95	94,995881	33187721406,701675	731297,774944	33187721406,701675
14 4 1	н I 📄 🗖 (0 с	out of 1 Sel	ected)						
XYOrn13_rok1_MCP	J T								

Obr. 113: V atributové tabulce MCP vytvořeného pomocí extenze ArcMET jsou rovněž přímo plochy útvaru v nastavených mapových jednotkách (tj. m²), pracujeme-li v projektovaném souřadnicovém systému.

7. Tvorba Kernel Density Estimate (KDE)

Poněkud méně triviální a stále často používaný přístup k definici velikosti domovského okrsku (home range) telemetricky sledovaného živočicha vychází z jádrových odhadů hustoty bodů. Zpravidla se i v češtině používá pojem "Kernel" a zkratka KDE (Kernel density estimate). Výstupem procesu tvorby KDE ze zadaných lokací je buď celistvý, nebo ostrůvkovitý útvar, vymezený jednou či více izoliniemi a vznikající vážením hustoty lokací živočicha v jednotlivých bodech zadané podkladové mřížky. Výsledný útvar tedy odráží i pravděpodobnost výskytu živočicha a ideálně by měl vymezit místo, kde se jedinec zdržuje nejčastěji. Tak jako u MCP můžeme tvořit KDE z menšího množství bodů než ze 100 % a nabízí se více metod vyhlazování (preferovaná bývá h ref = reference bandwith). Podobně jako u MCP máme v rámci HRT extenze možnost tvořit fixed Kernel, nebo adaptive Kernel. Extenze ArcMET tvoří pouze fixed KDE. Tvoření KDE pomocí HRT může být oproti extenzi ArcMET poněkud zdlouhavé a náchylné při větším množství zadaných bodů (v řádech tisíců) na pád softwaru během výpočtů, na druhou stranu konečným, vytvořeným výstupem už je polygon s jasně definovanou plochou v atributové tabulce. U extenze ArcMET je prvním výstupem barevně škálovaný rastr, z něhož je třeba získat kontury a poté polygony a plochu.



Obr. 114: Postup pro vytvoření 80% fixed KDE ze shapefilu lokací s pomocí extenze HRT pro ArcMap 10.1.

7.1 Tvorba KDE pomocí extenze HRT

Vytvořme si například 80% fixed KDE pomocí extenze HRT metodou reference bandwith (Obr. 114). Volíme v záložce HRT 2.0 možnost Kernel Density Estimation. V zobrazeném okně na záložce Input Data nejprve zadáváme shapefilovou vrstvu lokací, z níž chceme KDE počítat, dále do Unique Animal ID Field zadáme sloupec atributové tabulky s jasným identifikátorem jedince (tj. GPS Description u dat z vysílaček Ecotone, DeviceID u dat z vysílaček Ornitela) a zkontrolujeme vypočítané hodnoty autokorelačních indexů (Schoener, Swihart-Slade). Na další záložce (Kernel settings) máme možnost zvolit fixed Kernel, nebo adaptive Kernel, podobně jako u MCP. Ve třetí záložce (Bandwith) ponechme Reference bandwith. V poslední záložce (Output) zadáváme procento bodů, které chceme pro výpočet KDE použít (v tomto případě 80), a vytváříme novou prázdnou složku, kterou extenze HRT vyžaduje pro uložení výstupů. Po rozkliknutí šedého pole u Output folder, vytvoříme a pojmenujeme novou složku (viz Obr. 114 dole uprostřed), do níž se uloží výstup z nástroje Kernel Density Estimate extenze HRT. Novou složku jednoznačně pojmenujeme za použití ID jedince, zkratky útvaru, co tvoříme, metody tvorby a rozsahu lokací (např. AUKO01 80KDE fixed href 01062017 31032018). Tvoříme názvy bez mezer a diakritiky. Máme možnost uložit si nastavení pro příští použití (Save Settings). Odkliknutím "OK" spustíme tvorbu KDE, která může představovat, v závislosti na počtu lokací zdrojového souboru, i značně dlouho trvající proces. Může se nám také zobrazit chyba o překrývajících se bodech v datasetu. Extenze HRT v sobě zahrnuje i funkci Remove duplicates, která překrývající se body odstraní. Je nutno vážit, zda je třeba ji pro daný dataset použít, nebo ne. Zelený pruh ve spodní části okna zobrazuje průběh procesu tvorby KDE pomocí HRT.

Po doběhnutí nástroje Kernel Density Estimate extenze HRT přidáme jeho výsledný grafický výstup do projektu přes ikonu **Add Data**. Ze tří vytvořených shapefilů stačí do projektu přidat ten se zkratkou "poly" na konci názvu (Obr. 115). V jeho atributové tabulce odečteme plochu vytvořeného útvaru, který nemusí být spojitý a často je složen z několika "ostrůvků". V našem případě je plocha 4939 km² (Obr. 116). Vrstvu si přejmenujeme tak, aby z názvu bylo zřejmé ID analyzovaného jedince, období lokací, kolik procent bodů bereme do výpočtu a jakou metodou okrsek tvoříme, např. na ORN13_rok1_80kde_fixed. Dále je přehledné zvolit dosud nepoužitou barvu linie ohraničující KDE a zrušit případnou barevnou výplň útvaru ve vlastnostech vrstvy (Obr. 117). Z výsledku je zřejmé, že 80% KDE nám vymezil tři oblasti s největší hustotou lokací zvířete jako nejvyužívanější místa.

Add Data								×
Look in: 🛅	ORN13_80kde_fixed_rok1	~ 4	1	-		E	G (0
HRT_KDE_A HRT_KERNI kde0 kde0_iso_lin kde0_iso_lin kde0_iso_lin	NALYSIS.txt EL_SETTINGS.txt onut.shp ne.shp oly.shp							
Name:	kde0_iso_poly.shp				I	A	dd	

Obr. 115: Přidání výstupu nástroje Kernel Density Estimate extenze HRT do projektu.



Obr. 116: Odečtení plochy pro 80% KDE v atributové tabulce přidané vrstvy kde0_iso_poly vytvořené pomocí extenze HRT.



Obr. 117: Výstižné přejmenování vytvořené vrstvy KDE a zrušení barevné výplně polygonu, aby byly viditelné jen hranice výsledného útvaru.

7.2 Tvorba KDE pomocí ArcMET

V rámci extenze ArcMET najdeme možnost tvorby fixed KDE na záložce **Main Menu / Field Tools / KDE Range** (Obr. 118). V okně spuštěného nástroje nejprve v záložce **Input** navolíme zdrojovou vrstvu bodů (geodatabázového typu, nikoli shapefile) a jeden sloupec atributové tabulky obsahující údaje o datu a čase. V záložce Parameters ponecháme možnost h ref. Ostatní možnosti ponecháme v přednastaveném formátu. Z praktických důvodů budeme ovšem někdy potřebovat zvýšit **Expansion ratio**, což je proměnná

vypovídající o přesahu podkladové mřížky za okrajové body. Při příliš malé nastavené hodnotě se nám může stát, že vznikající isolinie nebudou zaoblené útvary, ale budou useknuté v některých místech malým rozsahem zadané mřížky. ArcMET je citlivý na oddělovač v poli **Expansion ratio**. (Funguje desetinná čárka místo tečky pro zadání většího rozsahu než 1, tj. např. 1,9). Zdrojová vrstva bodů musí být v projektovaném souřadnicovém systému. Pokud není a je např. v geografickém WGS 1984, přes kliknutí pravým tlačítkem



Obr. 118: Postup pro vytvoření KDE v rámci extenze ArcMET.

myši na název vrstvy geodatabázových bodů volíme **Data / Export Data / Use the same** coordinate system as the data frame a místo uložení v podstatě přeprojektovaného souboru. Takto vytvořenou vrstvu pak zadáváme jako vstupní vrstvu bodů do ArcMETu.

Jakmile se v okně ArcMETu zobrazí finální čas provedené operace, vytvářený výstup je hotový. Zaškrtneme si zobrazení vytvořeného rastru v přehledu vrstev **List By Drawing Order**. Pokud bychom ve vzorovém případě na Obr. 119 chtěli mít zcela dokreslené křivky vnější zobrazované kategorie, museli bychom zvýšit hodnotu Raster Expansion při nastavování parametrů nástroje KDE Range.

ArcMET nám s daným nastavením vytvoří barevně škálovaný rastr, z něhož chceme získat konturový výstup, podobně jako z extenze HRT. K tomu existuje nástroj ArcMETu **Create Percent Contours** nacházející se v **Main Menu / Field Tools**, který však tvoří konturu vždy z nejvyšší kategorie rastru v přehledu vrstev, a proto doporučujeme použít nástroj **Contour List (Spatial Analyst)** z ArcToolboxu, který si najdeme přes Ctrl + F (Obr. 119). Pokud jsme rastrový výstup nástroje KDE Range ArcMETu dělili na 10 kategorií, odstupňovali jsme si přechody barevně rozlišených vrstev po 10%. Proto zadáme do otevřeného okna nástroje **Contour List** vstupní rastr (tj. název výstupu KDE Range), dále libovolné místo uložení tvořené výstupní isolinie a nakonec začátek dané kategorie rozškálovaného rastru (příp. rozpětí kategorie), odpovídající isolinii, kterou tvoříme. Hodnotu začátku kategorie odečteme v seznamu vrstev. V našem případě tedy začátek tvoří hodnota 0,000011246 pro 80% KDE (Obr. 120). Po doběhnutí nástroje máme tedy vytvořenou isolinii, která ještě z hlediska GIS nepředstavuje polygon, u něhož by se dala změřit plocha (Obr. 121).



Obr. 119: Rastrový výstup nástroje KDE Range extenze ArcMET a vyhledání artoolboxového nástroje Contour List (Spatial Analyst).

Table Of Contents # ×	Sent and a sent the sent sent sent sent sent sent sent sen	Store State	of Land A Mar
%: 🖳 🧇 📮 🗉	The state of Prayer of the same	1000	And And All
B Colligers Layers Colligers Collige	🔨 Contour List		- 🗆 X
Closefs (Fild250);D0CUTHENS VALCOS (Constrained on Constrained on	Input raster KDE - XVOm13_rok11KDEGrid Vutput polyline features		Contour values
<value></value>	F:\Práce dokumenty\IVA 2019\ORN13\ORN13.gdb\prn13_contour_80	1 😁	contours.
0 - 0,000003514 0,000003514 - 0,000011246	Contour values	1087	
0,000011245 - 0,000021087 0,000021087 - 0,000035847 0,000035847 - 0,000054826 0,000035847 - 0,000054826	0,00011246	+	
0,000034265 - 0,000074307 0,000074507 - 0,00009489 0,00009489 - 0,00011668		1	
0,00011668 - 0,000144796 0,000144796 - 0,000179237 Ⅲ KDE_orn13_ArcNET 〒:Pröräc dokumenty\/VA 2019\\ORN13\\ORN13\\ORN13.gdb 文YOm13_rok1 ✓		I	
 ☐ F:\Price dokumenty\IVA 2019\ORN13 ☐ on approximation of a point ④ World Topographic Map 		Ų	,
	OK Cancel Environments <<+	ide Help	Tool Help

Obr. 120: Zadání kategorií vytvořeného škálovaného rastru pro tvorbu isolinie odpovídající hranici KDE 80%.



Obr. 121: Výstupní isolinie 80% KDE z nástroje Contour List (Spatial Analyst).

Isolinii (či obecněji polylinii) převedeme na polygon pomocí arctoolboxového nástroje **Feature To Polygon** (Obr. 122). Vstupní útvar (**Input Features**) pro tento proces převodu je přitom vytvořená kontura. Vybereme **místo uložení** (**Output feature Class**) výstupu a můžeme zadat popis atributových polí dle podkladové vrstvy bodů v poli Label Features. V atributové tabulce utvořeného polygonu vidíme plochy jednotlivých útvarů 80% KDE (Obr. 123). Je-li výstup složen z více polygonů, můžeme rychlý součet jejich ploch provést označením záhlaví patřičného sloupce v otevřené atributové tabulce vrstvy (klik pravým tlačítkem myši) a příkazem **Statistics**. Tím se dostaneme k výsledkům základních statistik sloupce a histogramu hodnot pro daný sloupec. Ačkoli uváděný histogram konstruovaný v tomto případě pouze ze tří hodnot nemá smysl, odečteme ve výsledcích i sumu plochy všech tří polí 4958 km² (Obr. 123). Ačkoli zde není prostor detailně popisovat všechny možnosti analýz lokací pomocí extenzí HRT a ArcMET, dodejme alespoň, že ArcMET umožňuje i analyzovat vzájemné interakce (společné výskyty) dvou telemetricky sledovaných jedinců pomocí nástroje **Conspecific Proximity Tool**, který se najdeme v **Main Menu / Proximity Tools**.

Mane States	Available Field and State	Well and your	Search
HARD STATES AND STATES	second All	unit Alicenter and I a	👫 💠 🏠 😋 🔚 🔻 Local Search
🔨 Feature To Polygon		- 🗆 × 🚬	ALL Maps Data Tools
*		Output Feature Class	feature to polygon
Input reatures		output l'eature class	Any Extent -
		The output polygon feature class.	Search returned 58 items
orn13_contour_80			Feature To Polygon (Data Management) (Tool)
	×		toolboxes\system toolboxes\data management tools.
	Ť		🔨 Feature Envelope To Polygon (Data Managemen
			Creates a feature class containing polygons, each o toolboxes\system toolboxes\data management tools.
			Create Feature Class (Data Management) (Tool)
		2.0	Creates an empty feature class in an ArcSDE, file ge
Dutput Feature Class		100	Loopho Eastures Alone Deutes (Linear Defense)
F:\Práce dokumenty\IVA 2019\ORN13\ORN13.gdb\orn13_KDE_poly_gon_80			Computes the intersection of input features (point, li
(Y Tolerance (optional)	Meters		toolboxes\system toolboxes\linear referencing tools
Preserve attributes (ontional)		r along th	Layer 3D To Feature Class (3D Analyst) (Tool) Exports feature layers that have 3D properties defin
abel Features (optional)			toolboxes\system toolboxes\3d analyst tools.tbx\con
	- 2	Trens	Feature To Line (Data Management) (Tool)
			toolboxes\system toolboxes\data management tools
			🔨 TIN Polygon Tag (3D Analyst) (Tool)
	~	~	Creates polygon features using tag values in a tria. toolboxes\system toolboxes\3d analyst tools.tbx\con
			Feature To Point (Data Management) (Tool)
OK Cancel Envi	onments << Hide Help	Tool Help	Creates a feature class containing points generated
			Internelate Behreen Te Multinateh (20 Apalust)
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			Creates surface-conforming multipatch (sb Analyst)
The second s			toolboxes\system toolboxes\3d analyst tools.tbx\tria
Tan Contraction			Central Feature (Spatial Statistics) (Tool) Identifies the most centrally located feature in a point
		S Second	toolboxes\system toolboxes\spatial statistics tools.t
Star Star			🔨 Grid Index Features (Cartography) (Tool)
These Sections		LE and	toolboxes\system toolboxes\cartography tools.tbx\c
			Map Server Cache Tiling Scheme To Polygons (C
the state of the second se			Creates a new polygon feature class from an existi toolboxes\system toolboxes\cartography tools.tby\a

Obr. 122: Nástroj Feature To Polygon Arctoolboxu použijeme k vytvoření polygonu z kontury a zjištění plochy zkonstruovaného KDE.

8. Dostupnost volně stažitelných mapových vrstev pro další analýzy

K testování našich hypotéz o výskytu telemetrovaného jedince (např. o různých preferencích stanovišť dle biotopů) budeme potřebovat doplnit základní lokace o další data, reprezentovaná mapovými podklady. V rámci GIS máme možnost kombinovat s našimi daty nejrůznější placené, nebo volně dostupné mapové podklady. Získáme je z různých mapových serverů, nebo i přes daný software GIS.

V předchozí kapitole jsme si ukázali, jak načíst při práci online mapové podklady v ArcGISu přes tlačítko Add Data. Další mapy lze najít např. na těchto webových mapových serverech:

- Národní geoportál INSPIRE (https://geoportal.gov.cz)
- Geoportál Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (<u>https://geoportal.cuzk.cz</u>)
- Česká geologická služba (<u>http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/esri</u>)
- European Environment agency (<u>https://www.eea.europa.eu/</u>)



Obr. 123: Atributová tabulka vytvořené vrstvy 80% KDE s otevřeným oknem statistiky sloupce Shape Area pro zjištění celkové plochy všech polygonů v m².

Pro získání dat z těchto serverů do ArcGisu budeme potřebovat internetovou (URL) adresu mapového serveru a typ mapového serveru (jeho formát pro komunikaci s GISem): ArcIMS, ArcGIS, WMS (Web map service) nebo WMTS (Web map tile service). Zkusme si například ze serveru Národního geoportálu INSPIRE stáhnout do ArcGisu podkladovou mapu Corine Land Cover (družicová vrstva klasifikovaných biotopů) pouze pro ČR. Otevřeme si webovou stránku geoportálu а v záložce Mapy si vybereme Prohlížecí služby: https://geoportal.gov.cz/web/guest/home;jsessionid=BE89DEC3BB202EE6F7FBC5729089B FD1.

Otevřeme nabídku WMS služby a v Seznamu služeb (vpravo na Obr. 124) otevřeme Mapové služby NGI. Najdeme si zde formát URL pro připojení WMS služeb. V pravém okně si v nabídce služeb vybereme požadovanou mapu a do URL adresy doplníme adresář a název služby (Obr. 125): /cenia_corine_2018/MapServer/. Výsledná adresa bude vypadat takto:

http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_corine_2018/MapServer/WMSServer.

Po otevření svého projektu v ArcGisu postupujeme přes ikonu **Add Data** a v roletce vybereme GisServers (Obr. 126). Dále volíme **Add ArcGIS Server / Use GIS services / Další** (Obr. 127) a do okna zadáme **URL adresu** a potvrdíme **Finish** (Obr. 128). Dvojklikem otevřeme nabídku serveru po přidání zvoleného serveru do seznamu (Obr. 129) a vybereme si ze seznamu dostupných map tu požadovanou (v tomto případě vrstvu CENIA_corine_2018 pro ČR (Obr. 130) a stiskneme **Add**, čímž si podkladovou mapu Corine landcover pro ČR přidáme do projektu (Obr. 131).

← → C 🔒 Ministerstvo vnitra [C2] geoportal.gov.cz/web/guest/wms/	☆ ()
Zoogo del acesy, reave lobaty	Email: Hesio: Přinist Registrace Zapomenutó hesio
VÍTEJTE MAPY METADATA ESHOP VALIDACE INSPIRE DOKUMENTY GEOREPORTY NÁPOVĚDA	
PROHLÍŽENÍ PROHLÍŽECÍ SLUŽBY DALŠÍ GEOPORTÁLY	
Použití mapových služeb externími aplikacemi Neprotazované na Nirodné na poportili UBPPE pou dostpol telé formo napových služeh, které je mdno vužit v zv. tlatých kientek (softwarových spikacich) pro dalip ráci s daty. Hapové služby pou nabizeny jelo stadardné vožis, štadované jelosti vozistvoje forothrónim SDP adby pou nabizeny jelo stadardné vožistvoje forothrónim SDP adby pou nabizeny a visit vytoku naj obdole kaživy s atomani d poli kovalizoval data. Zvýrazné služby v samanek uvedených v solutoje forothrónim SDP adby pou nabizeny a visit výtoku naj obdole kaživy s atomani d poli vozistvoje forothrónim SDP adby pou nabizeny jelo stadardné visit vytoku naj obdole kaživy s atomani politik v solutanek uvedených v solutoje politik solutanek v stadardné visit v SDP solutoval data. Wiest stadardné v statu do soluto politik v v SDP solutoval v SDP solutoval	verdené služeh v určeny vjíhrádel pro nekomerční účely, pro komerční využití prem rokatulje primliní poslytovatel dat, diaždicové služby pice zvýrazníhr tučným pismem. Marové: služby Nord Zikladvi mapové služby Klárdního gesportiku IKERRE. INSPIRE: reconstružecí služby
Mapowe służby Nałodniho geoportalu INSPIRE podporuji standard WMS ve vezi 1.1.1. a 1.3.0. resp. INSPIRE probližeci służbu założenou na standardu WMS 1.3.0.	Mapové služby geoportálu vytvořené pro povinné poskytovatele v rámci napíňování směmice
WMTS Skullar	Horine.
Diaždicované skužby Národního geoportálu INSPIRE podportují standard WMTS ve versí 1.0.0.	+ Projektové mapové služby
ArcGIS Server SOAP sutter	Mapové služby geoportálu vytvořené v rámci projektové činnosti CENIA.
Pro přípojení Esh Menty (kajd. Antibujoner nebo Antibao) je neljednodobli použít přímo SOAP služby AntiBaS Sarveru. Jour nákradou DHS mapových služeby, které byly nabíženy statšími mapovými serveny Esh.	

Obr. 124: Postup stažení Corine Land Cover vrstvy pro ČR ze serveru Národního geoportálu INSPIRE - krok 1.

ROHLÍŽENÍ	PROHLÍŽECÍ SLUŽBY DAL	GEOPORTÁLY		
oužiti map	ových služeb externími ap	kacemi	Seznam služeb	
Mapy zobrazov WMS, dlaždico Zvýrazněné s • WMS - F čímž doc	rané na Národním geoportálu INSPIRE j vané i jako WMTS, a jsou dostupné i pr služby v seznamech uvedených ve slou Pokud do GetMap požadavku v S-JTSK Ilke nejvychlejší možné odezvy na svůj	uo dontano ita la finnona mangovichi allado, literi ji multon vosili vi tru, tituzichi kiteretichi (adminarovichi zalikazichi) pro dalli prizio taffundi se dati. Indenticimi SURF allado pri karicati Serveni vi kiterichi teri badi se dati alla pri tra tituzi di alla pri Integri dalla pri tra tituzi di alla pri tra tituzi	 uvedené služby jsou určeny v prosim kontaktujte primární p diaždicové služby jsou zvýrazi 	ýhradně pro nekomerční účely, pro komerční využ oskytovatele dat, něny tučným pismem.
 WMTS - 	mít negativní dopad na rychlost odezv Dlaždicované mapové služby isou příst	né i prostřednictvím standardu WMTS a souřadnicovém svstému S-JTSK.	- MAPOVE SLUŽBY NGI	
ArcGIS	Server - Prohlizite-li si v S-JTSK v Arch	ppu SOLP službu ArctEIS Serveru, která má vytvýčeny dlážkice, nemáte moňnost ovládat zapínání zobrazování jednotlvých vrstev, služba se zobrazuje přesně tak, jak jsou	Zikladaj manavi služby Nicodajbo	accountily INCOME
a year of the	A nutraire: A hubanel te hin confere hi	pr hul somenicous storeir energy merca merca in neurale users to similar fuence homer units are profile holineirourier energy.	http://menostal.oou.cs/Acc675/cse	geogoriano increana. dens la ndesenara la nessa adorbara (ManGamus (MANSGamus
11/040	100.000			advanced day
- WMS	SLUZBY		advector/ nation uturity	zoorazovana data
Mapové služby	Národního geoportálu INSPIRE podpor	ý standard WMS ve verzi 1.1.1. a 1.3.0. resp. INSPIRE prohlížecí službu založenou na standardu WMS 1.3.0.	Shavons energine cou	Aurent 2007 CSU
Formát URL	pro připojení WMS služeb je:		CDM/GRA ADAG AGA	chie comu e nervy unc
http://geo	portal.gov.cz/ArcGIS/services/-	adresar>/ <nazey_sluzby>/MapServer/WMSServer</nazey_sluzby>	CONTRACTOR AND A	and a second of the second sec
Všechny WM	S služby podporutí následutící souřa	ikové systémy:	CRitikana and along	average and a property of the side state and a state of the state of the side state and a state of the state
- Arris			Child/envis housefully	Internetiality and second a detailed Dearbitroater
5-775X 5-42	EPS0-102067, EPS0-6514 EPS0-10460		ODGA/onie opernicus land	data ze Služby Copennicus pro monitorování území - CORINE Land Co 1990. 2000. 2006 a zmíslová vrztvy. High Resolution Layers. Haza oddení, Riparan Zones (Brénová oblasti), Natura 2000 - krajený zerkova Ulane Athe
UTM-33N	EP50:32633		CENTR/oursa curine 2012	CORDIE Land Cover 2012
W05-84	EP90-4326		Deput/Annue (Deput)	CORDIF Land Cover 2018
ETRS89	BP50;4258		CERIER/caria amag	subjekty registrované v programu EMAS
ETRS89 LAEA	EPS6-3019		SENIAlama, fraetamana, isaitur	fragmentace krajiny dopravou, polygony UAT aktualini i prognista. Higračni kondony
Příklad WM	IS 1.3.0 GetMap požadavku:		CENTA/Larva_httpsag	Fytogeografické Benäni
http://geopo	rtal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/c	Na. rt. III. volenske. magovani/MapServer/WMSServer?	CENTA/service asserverfulness	gemarfologické čenění
680X=-5130	100,-1092000,-509000,-1089000&W	TH=400&HETGHT=300&CRS=EP5G:102067&Layers=0&version=1.3.0&service=WMS&format=image/jpeg&request=GetMap&styles=	CENTA/serva_himoricka_zahrady	historichd zahrady, porky a kulturni krajiny
Výše uveden	ý požadavek na službu III. vojenské	o mapování v S-JTSK vrací následující mapový výřez:	CERTAINAME	Historie mapy Prahy, Brna, Oznavy, alnic, železnic a letični Ruzyni
(Stand	The water		GERELASSANIA Arbitrary, aphralistia	umladari Mistovd, puhřabiliť a kramatorií
ne p	and annuchy me		CENER/Game hust raild	humna zalidnání
31	MARA	370	CERIA/caria_chranera_uzers	üzərini ayatim əkologicki stability (ÜSES), pilipdni parky, pösobnost správ CMED
Est 1	Stand D TREAM		CD/UA/seria int	provezzvny oblakovatelů do 282
The la	A STANDAR		CDUIA/conia_idum	veldorová mepa pozemních komunikací a sôbání dopravy 2005
Ze Masp	harup an (a) - (CBill/veria klady may ontofit	klady listů základních a topografických meg. SMOS a přehledka roků snímkování ortofotornapy
1000	A MARSEN STA	T was	CEBNA/cenia_klima	Kimatoké Benén/
Stu	and in Made		CBNM/onha kousao, soly CBNM/onha kousaoi voly 2006 2018 CBNM/onha kousaoi voly 2011, 2015 CBNM/onha kousaoi voly 2011, 2015	Inalta keupacith rod od roku 2006 do soužannost

Obr. 125: Postup stažení Corine Land Cover vrstvy pro ČR ze serveru Národního geoportálu INSPIRE - krok 2.

Add Data		×
Look in: 🙀	Home - Documents \ArcGIS 🛛 🗸	🔁 🏠 🕼 🏢 🕶 🔛 🔛 🚳
Addins Default Toolbo	Home - Documents\ArcGIS Folder Connections D:\GIS Masaryčka D:\Orel mořský 2018 F:\ Toolboxes Database Servers Database Connections	
Ĩ	GIS Servers	
	My Hosted Services Tracking Connections	
Name:	Ť.	Add
Show of type:	Datasets, Layers and Results	∽ Cancel

Obr. 126: Přidání zvolené mapové vrstvy do projektu přes GIS server (Gis Servers).

Add Data										Х	
.ook in:	GIS Servers	~	ê 🏠	1		•	2		Ũ	9	
Add Ard Add Ard Add Wo Add Wo Add Wi Add Wi	:GIS Server :IMS Server :S Server /IS Server /ITS Server										
					Ade	d Arc	GIS S	erve	ŕ		
Name: Show of typ	Add ArcGIS Server Datasets, Layers and F	Results									This wizard guides you through the process of making a connection to an ArcGIS Server. You can create a connection to use, publish, or administer GIS services.
							4	> (What would you like to do?
											Use GIS services
											O Publish GIS services
											O Administer GIS server
					-						

Obr. 127: Zvolíme Add ArcGIS Server - Use GIS services - Další.

Add Data			×
.ook in:	GIS Servers	✓ <u>& <u>&</u> <u>@</u> <u>@</u> <u>@</u> <u>@</u> <u>@</u> <u>@</u> <u>@</u> <u>@</u> <u>@</u></u>	9
Add ArcGIS Add ArcIM Add WCS S Add WMS S Add WMTS	i Server S Server ierver Server S Server		
		General	×
Name'		Server URL:	ervices/CENIA/cenia_corine_2018/MapServer/WMSServer
Show of type	Add ArcGIS Server		ArcGIS Server: http://myserver:6080/arcgis/services Spatial Data Server: http://myserver:8080/arcgis/rest/services
show or type.	Datasets, Layers and Results	Authentication (C	Optional)
		User Name:	
		Password:	
			Save Username/Password
		About ArcGIS Serv	er connections
		About Spatial Data	Server connections
			< Znět Finish Zrušit

Obr. 128: Zadáme URL adresu pro připojení se k GIS serveru.

Add Data							>
Look in:	GIS Servers	~	仓 🟠	*	8	e)	6
Add ArcGI	Server						
🛃 Add ArclM	S Server						
🐴 Add WCS S	erver						
Add WMS	Server						
Add WMTS	Server						
Name:	ArcGIS on geoport	tal.gov.cz (user)			A	dd

Obr. 129: Otevření nabídky serveru po přidání zvoleného serveru do seznamu.

Definice biotopů pro účely dalších analýz chování telemetricky sledovaných živočichů pomocí GIS se vždy odrážejí od velikosti a pohyblivosti studovaného druhu a průměrné plochy jeho domovského okrsku. U nemigrujících, dravých ptáků lze pro analýzy biotopových preferencí poměrně dobře využít vrstvy z projektu CORINE Land Cover pro celou Evropu,

Add Data			×
.ook in: 🔁	CENIA	🗸 🙆 🙆 🐨 🗸	😫 🖆 🗳 🗞
cenia_adres cenia_adres cenia_aleje cenia_arccr cenia_arccr cenia_arccr cenia_brow cenia_cope cenia_corin cenia_corin	mi_mista_CSU y_ulice admin nfieldy rnicus_land e_2012 e_2018	 cenia_corine_2018_WFS cenia_emas cenia_envisec cenia_fragmentace_krajiny cenia_fytogeo cenia_geomorfologie cenia_historicke_zahrady cenia_hluk cenia_hrbitovy_pohrebiste 	cenia_hust_za cenia_chraner cenia_ippc cenia_irz cenia_irz_WFS cenia_jdvm cenia_klady_n cenia_klady_n cenia_klady_n cenia_kloupac
Name:	cenia_corine_201	8.MapServer	Add
Show of type:	Datasets, Layers	and Results 🗸	Cancel

Obr. 130: Výběr vrstvy CENIA_corine_2018 pro ČR a její přidání do projektu.



Obr. 131: Výsledná přidaná podkladová mapa Corine Land Cover pro ČR.

které můžeme stáhnout např. zde: <u>https://land.copernicus.eu/pan-european</u> (Obr. 132). Volné stažení dat vyžaduje předchozí registraci. Vybereme požadovaný rok aktualizace vrstvy Corine (např. CLC 2018). Stáhneme si jak rastrovou, tak vektorovou vrstvu (Obr. 133).

Staženou vrstvu Corine do projektu vložíme přes **Add Data**. Vrstvu je pro běžné použití s našimi projektovanými daty nutné nejprve přetransformovat (klik na **Transformations)** z původního geografického souřadnicového systému (GCS_ETRS_1989



Obr. 132: Webová stránka pro stažení celoevropské vrstvy CORINE Land Cover.

← → C	nicus.eu/pan-european/corine-l	and-cover/clc2018?tab	=download			
-	Opernicus Europen eyes on Earth	Land Mo Service	pnitoring		Site Mai	e service desk Search Q
	of Global Pan-Eu	uropean Local	Imagery and reference data			Product portfolio- 📑 🞯 🎔 🖶 News-
	No.	-			-	
	9 You are here: Home / P	an-European / COR	INE Land Cover / CLC 2018			
	CLC 2018				🖨 Print	User corner
	Map View Metadat	ta Download				How to access our data
	The current CLC 2018	version is v.20, wl	ich covers all EEA39 countries. For	details click <u>here</u> .		Technical library
	Corine Land Cover produ	cts are available in l	ooth raster (100 resolution), and vector	(ESRI and SQLite geodatabase). Th	e Minimum Mapping Unit (MMU)	Factsheets
	complemented by change always use the CLC-Chan	s for arear phenome e layers, which highl nge layer, as this ha:	na and 100 meter for inear phenomena ight changes in land cover with an MMU s a higher resolution than the status laye	 one time series (1990, 2000, 200 of 5 ha. If you are interested in ch er. Results can be filtered by using 	b, 2012 and 2018) are anges between two surveys the search box.	🐝 Use cases
			O Log in to download I New user? Follow this link to	the data		
	Show 20 • entries			Sear	h:	
	Name 🕴 Year	≜ Туре	Format	Version	🕴 Size 🌵	
	Corine Land Cover - 100 2018 meter	Raster	100m GeoTiff	20	211.8 MB	
	Corine Land Cover - 2018 ESRI FGDB	Vector	ESRI Geodatabase	20	2.5 GB	
	Corine Land Cover - 2018	Vector	SQLite Database	20	3.9 GB	

Obr. 133: V záložce Download lze stáhnout rastrová (100 m) i vektorová data.

do GCS WGS 84) a poté přeprojektovat (nástrojem Project z GCS WGS 1984 do projektovanéhého PCS 1984 UTM Zone 33). Pomocí funkce Clip pak můžeme vyříznout např. tvar MCP sledovaného živočicha do podkladové vektorové biotopové vrstvy a přepočtem zjistit procenta jednotlivých biotopů v domovském okrsku, tj. dostupné biotopy pro kompoziční či jinou analýzu. Zastoupení lokací v jednotlivých biotopech, snadno odečitatelné z rastru pomocí funkce Sample (viz kap. 5.7.4), může představovat biotopy živočichem reálně využívané.

9. Základní statistické analýzy v programu Unistat 6.5

9.1 Nejčastěji testované hypotézy na datech z telemetrie živočichů

Předpokládáme, že všichni studenti VFU absolvují během svého studia alespoň jeden předmět zaměřený výhradně na statistiku. Účelem tohoto textu není zcela shrnovat či nahrazovat náplň těchto statistických předmětů, ale spíše jen studenty vhodně nasměrovat, aby netápali při prvním hodnocení vlastních dat z telemetrie živočichů ve statistických softwarech v rámci svojí bakalářské či diplomové práce. Studentům VFU je pro statistické testování hypotéz dostupný software Unistat 6.5. Nejběžnější hypotézy kvalifikačních prací analyzujících data ze satelitní telemetrie živočichů zahrnují např. hypotézu, zda mají samci daného telemetricky sledovaného druhu větší domovský okrsek (nebo maximální disperzní vzdálenost) než samice (nejčastěji Mann Whitney U Test, pokud data nemají normální rozložení), zda se liší velikosti domovských okrsků živočicha v prvním a druhém roce života (např. Wilcoxon test, pokud data nemají normální rozložení), nebo zda různě zvolená měřítka velikosti domovského okrsku vzájemně korelují (korelace). Složitější testování dat z telemetrie jako například zobecněné lineární modely či modely přežívání v textu záměrně vynecháme.

Při statistickém hodnocení dat od mnoha jedinců vycházíme z dat za srovnatelné časové období a ideálně i z dat získávaných se stejnou či podobnou četností zaměřování. Pokud hodnotíme a scelujeme data z různých projektů s různou četností zaměřování jedinců, je vhodné data od častěji zaměřovaných jedinců (např. co 10 min) sekundárně filtrovat a přizpůsobit je intervalu nejméně často zaměřovaného jedince (např. co 3 hodiny). Zvážit musíme i začlenění předčasně uhynulých jedinců či těch s neznámým osudem do celkového vyhodnocovaného datasetu. Chystáme-li se testovat např. rozdíl ve velikosti domovského okrsku v prvním roce života mezi samci a samicemi, je vhodné jedince, který se dožil např. jen 1 měsíce místo 12, z datasetu vyčlenit. (Případně můžeme otestovat, kolik bodů postačuje k získání reprezentativní velikosti okrsku na základě dlouhodobě sledovaných jedinců, a výsledek porovnat se získaným počtem lokací předčasně uhynulých jedinců).

9.2 Obecný postup pro přípravu dat a volbu statistického testu

V následujících doporučených postupech vycházíme z dvojvýběrového uspořádání testovaných dat.

- Data k testování si vhodně přichystáme v tabulkovém editoru, přičemž dodržujeme obecné pokyny pro tvorbu tabulky, tj. že daný sloupec či řádek musí obsahovat pouze hodnoty v záhlaví uváděné proměnné bez dalšího textu, měrných jednotek apod. Rozlišujeme buňky s chybějící hodnotou a nulovou hodnotou. Obecně lze doporučit raději nepoužívat českou diakritiku.
- Zkontrolujeme v dostupném statistickém softwaru, zda rozložení dat odpovídá normálnímu rozložení (orientačně na grafu typu histogram, nejlépe však normalitu dat přímo otestujeme (např. Shapiro–Wilks test, Kolmogorov-Smirnov test, Lilliefors test).

2.1 Pokud data **normální rozložení mají**, jdeme cestou **parametrických** testů a v dalším kroku vážíme, zda dva testované soubory dat jsou nezávislé, nebo existuje mezi souborem dat A a B nějaká vazba.

2.1.1 Pokud jsou dva datové soubory vůči sobě **nezávislé**, volíme **nepárový** test (např. měřitelné testování účinků po podávání léčiva jedné skupině vůči kontrolní skupině s placebem). Při testování hypotézy, zda se liší délka křídla náhodně odchycených, nespárovaných samců a samic stejného věku v populaci určitého druhu volně žijícího dravce, s nulovou hypotézou, že délka křídla se neliší mezi samci a samicemi, tedy použijeme **nepárový t-test**, pokud měla data normální rozložení.

2.1.2 Pokud předpokládáme **závislost** mezi min. dvěma datovými soubory, volíme **párový** test (např. klasické pokusné uspořádání měření před podáním léku danému jedinci a po podání - a to na celém datasetu všech jedinců). Pokud testujeme např. to, zda se délka křídla konkrétních hnízdících samic určitého ptačího druhu liší v roce 2 a 3 za předpokladu pravidelných sezónních kontrolních odchytů těch samých jedinců a nepelichání v hnízdní době, použijeme **párový t-test**, měla-li data normální rozložení)

2.2 Pokud data **normální rozložení nemají**, můžeme je zkusit **transformovat** (např. logaritmicky, exponenciálně, odmocninově) a poté znovu otestovat normalitu, zda data po transformaci již odpovídají kritériu 2.1. Odmocninovou transformaci je velmi vhodné provést u dat s nenormálním rozložením typu plocha domovského okrsku v km², nebo obecně u všech dat v jednotkách na druhou. Pro každého jedince tedy zkusíme v takovém případě spočítat pomocí vzorce v tabulkovém editoru druhou odmocninu původní hodnoty a tento soubor znovu otestujeme na normalitu.

2.3 Pokud data **nemají normální rozložení** ani po transformaci, jdeme cestou **neparametrických** testů.

2.3.1 l v tomto případě vážíme **nezávislost** testovaných datových souborů. Jeli splněna, můžeme použít u dat s nenormálním rozložením, např. pro testování hypotézy, zda se liší celková velikost domovského okrsku mezi nehnízdícími samci a samicemi, **Mann-Whitney U test**, když porovnáváme **dvě skupiny** (tj. dva výběry: samce oproti samicím). Potřebujeme-li porovnat **více** než dvě nezávislé skupiny dat s nenormálním rozložením, lze použít např. **Kruskal-Wallis test**.

2.3.2 Při závislosti testovaných datových souborů a nenormálním rozložení dat lze volit např. **Wilcoxon test** (např. testování hypotézy, že se velikosti domovských okrsků těch samých jedinců neliší v roce 2 a 3).

Při vícečetném testování téže hypotézy na stejném datasetu bychom měli použít **Bonferroniho korekci** a snížit obvyklou hladinu významnosti $\alpha = 0.05$. Testujeme-li například rozdíl ve velikosti domovského okrsku sledovaných jedinců v roce 2 a 3 nejprve na ploše 100% MCP a poté na ploše 80% MCP, když jsou data brána od stejných jedinců a ze stejných souborů lokací a vzájemně silně a signifikantně korelována, je vhodné použít Bonferroniho korekci a dělit dvěma původní $\alpha = 0.05$. Výslednou hodnotu pravděpodobnosti (p) získanou ve statistickém softwaru po skončení testu pak porovnáváme nikoli s hranicí 0.05, ale s její přísnější hodnotou 0.025.

9.3 Ukázkové zpracování dat v programu Unistat 6.5

Vezměme si např. vzorová data za první rok života 21 jedinců orla mořského, která udávají: kód jedince (ID), pohlaví jedince (Sex), maximální disperzní vzdálenost (Distmax) a počet získaných lokací (Points; Obr. 134). Hodnoty pro dvě poslední proměnné byly odečteny v GIS. Proměnná Distmax představuje vzdálenost nejodlehlejší lokace od hnízda, kde byl jedinec kroužkován a označen vysílačkou.

	• ⊖ • ن	ŧ					
Sout	or Domů	Vložení Rozložen	í stránky Vz	orce Data	ı Revize	Zobrazení	Unistat
	🕺 Vyjmout	Calibri	- 11 - J	, _A • ≡ ∃	= _ *	📴 Zalamo	ovat text
Vloži	t 😽 Kopírovat f	ormát B I U -	H • 🙆 •	<u>A</u> - <u>B</u>		📃 🖽 Sloučit	a zarovnat
	Schránka	15	Písmo	Fa		Zarovnání	
H21	•	× ✓ fx					
	٨	P	C	D	E	F	G
1		Sav	Distmax	Points	L		0
2	AUKI81	sameo	400	751			
2	AUKO01	samec	178	1689			
4	AUKO02	samice	185	1678			
5	AUKO03	samec	159	1922			
6	AUKO04	samec	163	2026			
7	AUKO05	samice	248	1578			
8	AUKO06	samice	157	2101			
9	AUKO07	samice	346	1935			
10	AUKO08	samec	123	1959			
11	AUKO09	samice	183	1426			
12	AUKO10	samice	107	1789			
13	AUK011	samec	175	1938			
14	AUKO12	samec	90	1382			
15	AUKO13	samice	111	2191			
16	AUKO14	samec	432	1689			
17	AUKO15	samice	205	1974			
18	AUKO16	samice	93	2018			
19	AUKO17	samice	109	1903			
20	AUKO18	samec	126	1877			
21	AUKO19	samec	372	1488			
22	AUKO20	samice	323	1694			

Obr. 134: Vzorová data o maximální disperzní vzdálenosti samců a samic telemetricky sledovaných mláďat orla mořského za první rok života s udaným počtem lokací.

Předpokládejme, že všichni jedinci se dožili konce prvního roku života. Dle proměnné Points, která udává počet lokací, je zřejmé, že nebyli zaměřování se stejnou četností. Máme nulovou hypotézu, že není žádný rozdíl mezi maximální disperzní vzdáleností samců a samic. V prvním kroku nás ale bude zajímat, když data nejsou sekundárně filtrována na stejnou četnost zaměřování, zda je maximální disperzní vzdálenost ovlivněna počtem lokací jedince.

Následující návod představuje pouze jedno z možných řešení. Buď lze pracovat přímo v prostředí MS Excel po spuštění programu **Unistat 6.5 for Excel**, nebo v prostředí **datového procesoru Unistat** (ikona Unistat 6.5). Ukážeme si nejprve druhou možnost, neboť existuje celá řada volně dostupných tabulkových editorů, které základní funkce placeného Excelu zastanou. V používaném tabulkovém editoru je vhodné naformátovat sloupce obsahující text na text a číslo na číslo (pomocí kliknutí pravým tlačítkem na záhlaví sloupce a volby Formát buněk). Můžeme předem vymazat řádky s případnými neznámými hodnotami proměnné, kterou budeme testovat, ale většina statistických softwarů tyto případy vyřadí sama během analýzy. Od kapitoly 9.3.3 dále budeme pracovat přímo v prostředí Excelu.

9.3.1. Korelace (Datový procesor Unistatu)

Chceme testovat, zda existuje lineární závislost mezi počtem lokací a disperzní vzdáleností.

Můžeme očekávat, že s rostoucím počtem lokací jedince do určité hranice poroste i zjištěná maximální disperzní vzdálenost. Potřebujeme získat výsledek korelace počtu lokací a maximální disperzní vzdálenosti. Na základě výsledků se rozhodneme o případném odstranění některých jedinců s nízkým počtem lokací z datasetu. Kvůli malému datasetu použijeme **Spearmanovu korelaci** (neparametrickou, robustní vůči odlehlým hodnotám a odchylkám od normality) u větších datasetů se preferuje použití **Pearsonovy korelaci** (parametrické). Pokud bychom nezjistili silnou (korelační koeficient r > 0.5) a signifikantní (p < 0.05) korelaci mezi studovanými veličinami, mohli bychom v tomto modelovém případě zahrnout všechny jedince do testovaného datasetu.

Otevřít		×
Prohledáv	at v: 🚺 IVA2019 💌 4	- 🗈 📸 🎫
08_Ža	dost_o_stipendium_IVA_2019ROZSYPALOVA unistat Verca	1 🖬 iva-
data u	unistat_Verca	obje
FVHE	Krejčí IVA2019 DLSJ	pok
FVHE	Kreičí IVA 2010 I RSK	W unis
	KIEJCI WAZO I S EKSK	Instant of the local division of the local d
IVA_20)19_Prehled_prijatych_projektu_dle_fakult_na	a_web – kopie 📲 Zpr
IVA_20	19_Prehled_prijatych_projektu_dle_fakult_na	a_web – kopie 📲 Zpri
<)19_Prehled_prijatych_projektu_dle_fakult_na	a_web – kopie 📲 Zpra
IVA_20 A Název souboru:	019_Prehled_prijatych_projektu_dle_fakult_na data_unistat_Verca	a_web-kopie 📲 Zpr > OK
VÁ_2(Název souboru: Typ soubor	19_Prehled_prijatych_projektu_dle_fakult_na data_unistat_Verca	a_web – kopie Tpr. > OK T
VA_2(Název souboru: Typ soubor	data_unistat_Verca Všechny soubory (*.*)	a_web – kopie Tpr.
Název souboru: Typ soubor	data_unistat_Verca Všechny soubory (*.*) Popisky Popisky Popisky proměnné v řádku 1	a_web - kopie Tpri OK V Storno Možnosti
Název souboru: Typ soubor	data_unistat_Verca USK Všechny soubory (*.*) Popisky IV Popisky Popisky proměnné v řádku 1 Popisky případů v 1. sloupci	a_web - kopie E Zpr. CK CK Stomo Možnosti SQL

Obr. 135: Otevření dat z tabulkového editoru v programu Unistat 6.5.

Otevřeme si tedy program Unistat 6.5 (Datový procesor Unistatu) a v něm otevřeme ukázkově soubor MS Excelu (příp. Libre Office) s předpřipravenými daty, přičemž **typ** otevíraného **souboru** nastavíme nejlépe univerzálně na **Všechny soubory** (příp. na **Excel**;

Obr. 135). V následujícím dialogovém okně vybereme u sešitů s více listy číslo toho listu excelového souboru, v němž jsou data k analýze. Tím načteme vzorová data (Obr. 136).

Datový Soubor	ý procesor UN Úpravy Da	NISTATu ta Vztahy	Grafy Stat	iistika1 St	tatistika2 N	lástroje <mark>O</mark> ki	no Nápověda	
0 💕 🛛		Ba 😤 🗊	50	Σf_{s}		B / U		KNO
A	AUKI81			à	N		A	
	ID	Sex	Distmax	Points	5	6	7	8 9
1	AUKI81	samec	400	751			-	
2	AUKO01	samec	178	1689				
3	AUKO02	samice	185	1678				
4	AUKO03	samec	159	1922	1			
5	AUKO04	samec	163	2026			-	
6	AUKO05	samice	248	1578				
7	AUKO06	samice	157	2101				
8	AUKO07	samice	346	1935	1		0	
9	AUKO08	samec	123	1959				5
10	AUKO09	samice	183	1426				
11	AUKO10	samice	107	1789				
12	AUKO11	samec	175	1938	1		0	
13	AUKO12	samec	90	1382				-
14	AUKO13	samice	111	2191				
15	AUKO14	samec	432	1689				
16	AUKO15	samice	205	1974			<u></u>	
17	AUKO16	samice	93	2018				
18	AUKO17	samice	109	1903				
19	AUKO18	samec	126	1877				
20	AUKO19	samec	372	1488	1			
21	AUKO20	samice	323	1694				2
00								

Obr. 136: Vzorová data načtená v Unistatu 6.5.

Nejprve volíme na záložce **Statistika 1** možnost **Korelace** a dále např. **Matice Pearson - Spearman - Kendall**. Tato volba je vhodná především pro velké datasety, kdy chceme rychle zkontrolovat vzájemnou korelaci mnoha proměnných. Výstupem této volby je maticové uspořádání výsledků, kdy se výsledné hodnoty korelačního koeficientu a pravděpodobnosti pro každou dvojici testovaných proměnných opakují v souboru dvakrát, neboť každá proměnná v řádku je testována s každou ve sloupci. V následujícím okně **vybereme proměnné** pro ověření korelace (Obr. 137). Výběr provedeme označením názvu proměnné myší a kliknutím na tlačítko Proměnná. Tím se přidají proměnné do seznamu a můžeme zvolit **Dokončit**.

Seznam proměnných	Vubrat / Vunechat		Vubrané proměnné
S1 ID S2 Sex	<u>[Proměnná]</u> ⇒C	C3 Distmax C4 Points	
			1/25

Obr. 137: Výběr proměnných pro tvořenou korelační matici.

📓 Výstupní okno UNISTATu						<u></u>		×
Soubor Úpravy Zobrazit Formát	Okno Nápověda							
0 🚰 🖌 🕘 🔏 🛍 🗎	9 下 🛛 船 🍘	0 🔳			Ű		e c	
Statistický systém U	VISTAT® Verz	e 6. <mark>5.</mark> 1	.3cz. © Cop	yright 1984-	2017 UNI	STAT	Ltd.	
*****	*** Matice De	areon-Sr	earman-Ken	dall ******	******	*****	****	
	natice re	arson sp	earman Nen	Jali				
1	Distmax			Points				
	Kor	Čís.	2-str.pr	Kor	Čís.	2-st	r.pr	
Distmax Pear				-0,5070	21	0,	0190	
Sprm				-0,4008	21	0,	0718	
Kend				-0,2912	21	0,	0654	3
Points Pear	-0,5070	21	0,0190					
Sprm	-0,4008	21	0,0718]				
Kendl	-0.2912	21	0.0654					

Obr. 138: Výsledky tvořené korelační matice, jejíž použití doporučujeme pro testování vztahu mezi více než dvěma veličinami (zde dvě).

Výsledky Spearmanovy korelace vidíme ve zvýrazněném řádku na Obr. 138. Výstupem je korelační koeficient (Kor, běžně značený $r_s = -0,4$), počet analyzovaných případů (Čís., běžně zapisováno jako n = 21 jedinců) a hodnota pravděpodobnosti (2-str.pr; běžně p = 0,072). Výsledky této korelace do práce nebo odborného článku napíšeme např. takto: **Nebyla zjištěna signifikantní korelace mezi počtem lokací jedince a maximální vzdáleností od hnízda (r**s = -0,4; p > 0,05; n = 21 jedinců). Záporný korelační koeficient značí nepřímou závislost (s rostoucím počtem lokací je tendence ke snížení maximální vzdálenosti jedince od hnízda), kladný korelační koeficient vypovídá o přímé úměře (se zvětšováním hodnot jedné veličiny se zvětšují hodnoty druhé, tj. s rostoucím počtem lokací by nám rostla maximální vzdálenost od hnízda). Absolutní hodnota korelačního koeficientu je vždy od 0 do 1. Interpretačně mívá hodnota korelačního koeficientu někdy i větší význam než vlastní signifikance. Obecně lze považovat absolutní hodnoty od 0,5 do 1 za prokázání korelace mezi veličinami. Mezi jednotlivými měřítky velikosti domovského okrsku dravců (např. 50% KDE,

80% KDE, 95% MCP u mladých orlů mořských, Obr. 139) bývají v rámci jednoho roku silné a signifikantní korelace s korelačním koeficientem okolo 0,9 a p < 0,05. Pro posouzení signifikance vztahu slouží hodnota pravděpodobnosti. Konkrétní hodnotu do výsledků práce či paperu uvádíme, když je menší než kritická hranice 0,05. Někdy se používají jen orientační údaje, že p < 0.05, resp. p < 0,01 apod. U nesignifikantních vztahů postačí udávat p > 0,05. Je dobré uvést i druh použité korelace (např. Spearmanova, nebo Pearsonova). Běžně bývá tento údaj v článcích uveden pomocí dolního indexu prvního písmene názvu za zkratkou korelačního koeficientu, tj. r_s pro Spearmanovu korelaci a r_P pro Pearsonovu).

Matice Spearman	Distmax1	H95MCP1	H80KDE1	H50KDE1	ODM95MCP1	ODM80KDE1	ODM50KDE1	Distmax2	H95MCP2	H80KDE2	H50KDE2	ODM95MCP2	ODM80KDE2
H95MCP1	0.639												
H80KDE1	0.684	0.940											
H50KDE1	0.610	0.926	0.986									-	
ODM95MCP1	0.639	1.000	0.940	0.926									
ODM80KDE1	0.684	0.940	1.000	0.986	0.940							-	
ODM50KDE1	0.610	0.926	0.986	1.000	0.926	0.986							
Distmax2	0.354	0.393	0.216	0.191	0.393	0.216	0.191					-	
H95MCP2	0.340	0.119	0.049	-0.015	0.119	0.049	-0.015	0.703					
H80KDE2	0.430	0.311	0.218	0.166	0.311	0.218	0.166	0.769	0.886	100000		-	
H50KDE2	0.455	0.335	0.249	0.201	0.335	0.249	0.201	0.792	0.880	0.994			
ODM95MCP2	0.340	0.119	0.049	-0.015	0.119	0.049	-0.015	0.703	1.000	0.886	0.880		
ODM80KDE2	0.430	0.311	0.218	0.166	0.311	0.218	0.166	0.769	0.886	1.000	0.994	0.886	
ODM50KDE2	0.455	0.335	0.249	0.201	0.335	0.249	0.201	0.792	0.880	0.994	1.000	0.880	0.994

Obr. 139: Výsledky Spearmanovy korelace pro plochy domovských okrsků, odmocninově transformované plochy okrsků a maximální disperzní vzdálenosti orlů mořských v roce 1 a 2 (udány jen korelační koeficienty, červeně zvýrazněny signifikance p < 0.05; data mimo ukázkový dataset z Obr. 135).

9.3.2 Tvorba histogramu

Je nutno říci, že dataset z Obr. 134 je pro statistické testování poměrně malý, pro ukázkové účely nám však postačí. Nejprve se podívejme na rozložení zkoumaných proměnných pomocí histogramu (Grafy / Popisné grafy / Histogram). Ukažme si na začátek histogram jedné proměnné Distmax, představující maximální disperzní vzdálenost jedinců. Kromě popisných charakteristik se nám ve výstupním okně Unistatu zobrazí graf (Obr. 140), znázorňující četnost zastoupení jednotlivých kategorií v datech. Z prvních sloupců tohoto histogramu poznáme, že v první kategorii vzdálenosti v rámci intervalu hodnot od 60 do 100 km máme 2 případy (tj. dva jedince s takovou maximální disperzní vzdáleností), v následující kategorii vzdálenosti 100-140 km máme 5 případů atd. Společně s testem normality je pro nás histogram prvním vodítkem pro rozhodnutí, zda data mají normální rozložení, kterému by odpovídala modrá křivka na Obr. 140, a zda lze použít pro testování hypotézy parametrický test. Z obrázku je patrné, že takováto data normální rozložení nemají. Máme mnoho možností editace vytvořeného grafu, pokud bychom ho chtěli použít do diplomové práce, nebo pro publikační účely. Ty nyní nerozvádějme. Zobrazme si ještě postup, kdy bychom chtěli vytvořit zvlášť histogram pro samce a samice.

Vyjdeme opět ze záložek: **Grafy / Popisné grafy / Histogram.** Při neoznačených datech zadáme v prvním dialogovém okně kromě **proměnné** Distmax i proměnnou Sex jako **faktor** (Obr. 141) a klikneme na **Další**. V kroku dva zatrhneme, že chceme spustit i zvlášť analýzu pro každou vybranou variantu (Obr. 142; odklikneme **Další**). V kroku 3 ponechme přednastavený počet deseti kategorií a zatrhnutou konstantní šířku třídy, odklikneme **Další** (Obr. 143). V kroku 4 si můžeme zvolit, zda chceme vytvořit pouze graf, nebo zobrazit i další popisné charakteristiky (Obr. 144). Ve výstupním okně se nám zobrazí graf zvlášť pro samce a zvlášť pro samice (Obr. 145).



Obr. 140: Histogram vytvořený z ukázkových dat proměnné Distmax.



Obr. 141: Postup pro vytvoření histogramů zvlášť pro samce a samice (krok 1).

Histogram: K	rok 2			×
Vše Zádný	Vyberte úrovně	faktorů, které zahri	nout: Sex	
🔽 samec				
🔽 samice				
✓ Spustte zvlášt	(analýzu pro kažo	lou vybranou variar	ntuj	
<u>N</u> ápověda	<u>S</u> torno	<u>≺</u> Zpět	Další ≥	<u>D</u> okončit

Obr. 142: Vytvoření histogramů zvlášť pro samce a samice (krok 2).

Histogram: Krok 3		×
Vyberte možnosti		
10	Počet tříd	
 Konstantní šířka třídy Nestejná šířka tříd 		

Obr. 143: Vytvoření histogramů zvlášť pro samce a samice (krok 3).

Histogram: Krok 4	×
<u>Vše</u> Żádný Vyberte volby pro výstup nebo stiskněte na tlač. 'Op ☐ [Tabulka četnosti] ☐ Testy dobré shody ☐ Souhrnné charakteristiky Opt v Nakreslit graf	ť pro další možnosti
<u>N</u> ápověda <u>S</u> torno <u>≤</u> Zpět Další <u>≥</u>	<u>D</u> okončit

Obr. 144: Vytvoření histogramů zvlášť pro samce a samice (krok 4).



Obr. 145: Výstupní okno Unistatu s histogramem hodnot proměnné Distmax pro samce a samice.

9.3.3 Testování normality

Normalitu je však potřeba vždy i otestovat a to pomocí nabídky: **Statistika 1 / Testy dobré shody / Test normality** (Obr. 146). Pokud v datovém procesoru Unistatu neoznačíme předem žádný sloupec s daty, objeví se nejprve okno pro zadání proměnné k testování (Obr. 147). Pokud bychom chtěli testovat normální rozložení hodnot proměnné Distmax zvlášť pro skupinu samců a zvlášť pro skupinu samic, zadali bychom proměnnou Sex jako faktor. I to je v rámci hodnocení těchto dat vhodné udělat. Zde si ukážeme jen test normality pro proměnnou Distmax bez ohledu na pohlaví jedinců. Po kliknutí na **Další** v Kroku 1 máme možnost vybrat si z několika testů k testování normality. Ačkoli by nám postačily výsledky jednoho testu, pro porovnání zde ukázkově zatrhneme, že chceme zobrazit výsledky hned tří: Shapiro-Wilkova, Kolmogorov-Smirnovova a testu Anderson-Darling (Obr. 148). Klikneme na **Dokončit**. Obr. 149 představuje výsledky zvolených testů normality pro proměnnou Distmax.

Datov Soubor	vý procesor U Úpravy Da	NISTATu ata Vztahy	Grafy	Statistika1	Statistika2	Nástroje	Okno	Nápov	éda				
0 💕	33 8	h h i	9	Popisi Distrik	né charakteri puční funkce	stiky		>		<u>(</u> <u>)</u>	0		
	ID	Sex	Dist	Param	netrické testy	6		>	h	8	9	10	11
1	AUKI81	samec	400	Korela	Ce .			>					
2	AUKO01	samec	178	T	1.1.7.1.1.			-				7/7	
3	AUKO02	samice	185	lesty	dobre shody			,		-ni-kvad	rat testy		
4	AUKO03	samec	159	Nepar	ametrické te	sty (1-2 výl	oěrové)	>		Colmogo	rov-Smirno	vovy testy	
5	AUKO04	samec	163	163 Neparametrické testy (vícevýběrov				>	Test normality				
6	AUKO05	samice	248	Tabull	(V			>					
7	AUKO06	samice	157	Matic	ová statistika	2					-		
8	AUKO07	samice	346	nucie									
9	AUKO08	samec	123	Kegre	sni analyza			2				-	
10	AUKO09	samice	183	ANOV	A & GLM			>					
11	AUKO10	samice	107	Testy	pro analýzu r	rozptylu		>					
12	AUKO11	samec	175	Rozsa	h výběrů a sí	la testů		>					
13	AUKO12	samec	90	Meta	anahira								
14	AUKO13	samice	111	Ivicta					1				
15	AUKO14	samec	432	1689	6 1								
16	AUKO15	samice	205	1974					0				0
17	AUKO16	samice	93	2018			0						
18	AUKO17	samice	109	1903									
19	AUKO18	samec	126	1877					1				
20	AUKO19	samec	372	1488									0
21	AUKO20	samice	323	1694			<u></u>						

Obr. 146: Cesta k nabídce testů normality v Unistat 6.5, jimiž otestujeme, zda rozložení hodnot zvolené proměnné odpovídá normálnímu rozložení.

 ✓ Vyberte typ dat ✓ Vyberte data jako pror ✓ Jsou dány výběrové o 	něnné a volitelné kategorické sloup harakteristiky	oce jako faktory
Seznam proměnných S1 ID S2 Sex C4 Points	Vybrat / Vynechat Proměnná i ⇒ C3 [Vybrané proměnné Distmax
	<u>E</u> aktor⇒	
Nápověda Stor	no k Zpět Da	ılší > Dokončit

Obr. 147: Dialogové okno Testu normality programu Unistat (krok 1).

Ve všech třech případech hodnoty pravděpodobnosti pod 0,05 poukazují na nenormalitu. Můžeme se ještě pokusit data, která nemají normální rozložení, transformovat (odmocninově, logaritmicky apod.). V dalším textu budeme pracovat již s Unistatem vnořeným do Excelu, což je pohodlnější možnost se jeví na začátku kapitoly zmiňovaná první možnost a to být testovat data přímo v Excelu po spuštění ikony Unistat pro Excel.

Test normali	ty: Krok 2			×
Vše Žádný	Vyberte volby pr	o výstup nebo st	iskněte na tlač. 'Opt	' pro další možnosti
✓ Shapi ✓ Kolmo ✓ Crame ✓ Ander Opt ✓	ro-Wilkův test gorov-Smirnovův I r-von Mises test son-Darling Test ální pravděpodobn	F test iostní graf	Přehled celkovýc	ch statistik
<u>N</u> ápověda	<u>S</u> torno	<u>≺</u> Zpět	Další ≥	<u>D</u> okončit

Obr. 148: Dialogové okno volby typu testu normality.

Wýstupní okno UNISTATu Soubor Úpravy Zobrazit Fori	mát Okno Nápověd	la		
0 🚰 🖬 🕘 🕹 🛍 🛍 🛍		🎓 🞯 🏢		
Statistický systém UNIS	TAT® Verze 6.	5.13cz. © Copyr	ight 198 <mark>4-</mark> 2017 (JNISTAT Ltd.
*****	******** Test	normality *****	******	*******
Malé pravděpodobnosti i	ndikuji nenorma	litu.		
1			Kolmogorov	
Sh	apiro-Wilkův		Smirnovův	
1	test	Pravděp.	test	Pravděp.
Distmax	0,9	0,0052	0,2	0,0031
1	Anderson			
1	Darling			
1	Test	Pravděp.		
Dietmax!	1 2	0 0028		

Obr. 149: Výsledky testů normality z programu Unistat 6.5 pro proměnnou Distmax.

9.3.4 Příklad transformace dat

Ukažme si nyní např. odmocninovou transformaci v MS Excel, do něhož je přímo vnořen Unistat (spuštěn ikonou Unistat 6.5 for Excel). Práce přímo v Excelu je pro mnoho studentů snadnější volbou. Po povolení maker se nám na lištu panelu nástrojů Excelu přidá nabídka Unistat. Odmocninovou transformaci proměnné Distmax provedeme pomocí vzorce (Obr. 150), který vrací druhou odmocninu čísla. Do nového sloupce a prvního řádku s daty vepíšeme: "=ODMOCNINA()" a do závorky uvedeme odkaz na buňku s hodnotou, z níž se má druhá odmocnina počítat. Vzorec nakopírujeme do zbylých buněk a takto vzniklá data opět testujeme na normalitu. Výsledky Kolmogorova-Smirnova testu normality přináší Obr. 151. Při signifikantním výsledku testu (p < 0,05) zamítáme hypotézu, že data mají normální rozložení. Pokud i po jiných transformacích data nemají normální rozložení, nezbývá nic jiného než použít neparametrický test.

E	5.9.									
Soula	Domů	Vložení Rozlo	žení stránky Vz	orce Da	ta Revize	Zobrazení	Unistat	Q Řekněte mi,	co chcete u	dělat
1.1	Statistika 1 -	Nástroje Unistatu +	Nápověda	Expe	ort do Excelu	Export do p	orohlížeče			
Graf	¯ Statistika 2 ∗ v		🙆 Uzamčít data	Expo	ort do Wordu	E Export do c	lipboardu			
.*	1: 		O Poslední dialo	g						
	Nabidky	Unistatu		Panel	nástrojů Unista	tu				
C2	*	i × ✓ fx	=ODMOCNI	NA(C2)						
	А	В	C	D	E	F	G	Н	1	J
1	ID	Sex	Distmax	Points	OdmDistr	nax				
2	AUKI81	samec	400	751	=ODMOC	NINA(C2)				
3	AUKO01	samec	178	1689	Annument	funkce				2 ×
4	AUKO02	samice	185	167 <mark>8</mark>	Argument	Tunkce				1 ^
5	AUKO03	samec	159	1922	ODMOCN	NA		Taran I		
6	AUKO04	samec	163	2026	Císlo C2	1		FKi = 400		
7	AUKO05	samice	248	1578	Vrátí druho	u odmorninu čír	12	= 20		
8	AUKO06	samice	157	2101	viati didito		čída i	čícla jehož odmo	coipu cheata	miintit
9	AUKO07	samice	346	1935	l		CISIO J	e cisio, jenoz oumo	cinita cricete	2)15111.
10	AUKO08	samec	123	1959	Výsledek =	20				
11	AUKO09	samice	183	1426	Nápověda I	<u>této funkci</u>			ОК	Storno
12	AUKO10	samice	107	1789				-		
13	AUKO11	samec	175	1938						
14	AUKO12	samec	90	1382						
15	AUKO13	samice	111	2191						
16	AUKO14	samec	432	1689						
17	AUKO15	samice	205	1974						
18	AUKO16	samice	93	2018						
19	AUKO17	samice	109	1903						
20	AUKO18	samec	126	<mark>18</mark> 77						
21	AUKO19	samec	372	1488						
22	AUKO20	samice	323	1694						

Obr. 150: Výpočet druhé odmocniny čísla v MS Excel v rámci odmocninové transformace ukázkových dat.
Test normality		
Malé pravděpodobnosti indikují ne	enormalitu.	
	Kolmogorov- Smirnovův test	Pravděp.
OdmDistmax	0.2	0.0344

Obr. 151: Výsledky Kolmogorova- Smirnovova testu normality pro odmocninově transformovanou proměnnou Distmax.

9.3.5 Mann Whitney U Test

V našem ukázkovém případě chceme testovat, zda se liší maximální disperzní vzdálenost mezi samci a samicemi neparametrickým testem. Volíme následující záložky: Statistika 1 / Neparametrické testy (1-2 výběrové) / Nepárové výběry (Obr. 152). Pokud máme v rámci prvního řádku dat označené i záhlaví tabulky, potvrdíme, že popisky případů se nacházejí v prvním sloupci (Ano). Jako proměnnou vybereme tedy sloupec Distmax a jako faktor zadáme v tomto případě kategoricky kódované pohlaví (Sex; Obr. 153). V dialogovém okně Krok 2 (Obr. 154) jen potvrdíme předvybrané úrovně faktorů. V dialogovém okně Krok 3 (Obr. 155) pak volíme konkrétní test (zde Mann Whitney U test). Obr. 156 zobrazuje výsledky zvoleného testu, které se automaticky vloží na nový list Excelu. Protože p > 0,05 (p = 0,70), učiníme závěr, že nebyl zjištěn průkazný rozdíl v maximální disperzní vzdálenosti mezi samci a samicemi. Do diplomové práce či publikace bychom v závorce na konci předchozí věty uvedli alespoň název testu a výslednou hodnotu pravděpodobnosti, nejlépe i počet jedinců v rámci každé porovnávané skupiny, např.: Mann-Whitney U test: p = 0,70; U = 49; N(male) = 10, N(female) = 11. Kdyby nám vyšlo p < 0.05, závěr by byl, že maximální disperzní vzdálenost se signifikantně liší mezi samci a samicemi.

H	5.0.	Ŧ						
Soub	or Domů	Vložení Rozlo	žení stránky	Vzorce	e Dat	a Revize	Zobrazení	Unistat
Grafy	Statistika 1 - Popisné Distribuč Parametr	Nástroje Unistatu * charakteristiky iní funkce rické testy	Nápověc Fít Iní	la data dialog	Expo Expo Panel r	rt do Excelu rt do Wordu nástrojů Unist	Export do p Export do c	rohlížeče lipboardu
C22	Korelace Testy do	bré shody petrické terty (1-2 výt	k k k k k k k k k k k k k k k k k k k	Manfi	D		F	G
1 2 3	Neparam Tabulky Maticová	netrické testy (vícevýt	oěrové) ⊧ ⊧	Párov Binon	é vý nick	párové výběr Unistat65-2	y 010	-
4 5 6 7	Regresní ANOVA a Testy pro	analýza a GLM o analýzu rozptylu	62	Párov	é pr 1922 2026	Další informi	ace	
8	Rozsah v Meta ana	ýběru a síla testu slýza samuce	5	7 5	2101 1935			
10 11	AUKO08 AUKO09	samec samice	12: 18:	3	1959 1426			
12 13 14	AUKO10 AUKO11 AUKO12	samice samec samec	10 17: 90	5	1789 1938 1382			
15 16	AUKO13 AUKO14	samice samec	11 432	2	2191 1689			
17 18	AUKO15 AUKO16 AUKO17	samice samice	20: 93	5	1974 2018			
20 21	AUKO18 AUKO19	samec	120	5	1877 1488			
22	AUKO20	samice	323	3	1694			

Obr. 152: Jak spustit Mann-Whitneyho U test pro ukázková data v Unistatu pro Excel.

Vyberte typ dat Vyberte data Sloupec 1 is Sou dány v	a jako proměnn :ou data, sloupe ýběrové charal	é a volitelné kategorické sli ec 2 spojitá prom.(vložte dě kteristiky	oupce jak licí hodn.)	o faktory
Seznam proměnný C3 Points	ých	Vybrat / Vynechat	2 Distma:	Vybrané proměnné
		Eaktor ⇒ S	i1 Sex	
		1		
ۇV 0,95	iznamnost			

Obr. 153: Zadání dat pro výpočet Mann-Whitneyho U testu, testujeme-li zda se maximální disperzní vzdálenost (Distmax) liší u samic a samců orla mořského (Krok 1).

Nepárové výl	béry: Krok 2			2
Vše Zádný	Vyberte úrovně	faktorů, které zahr	rnout: Sex	
🔽 samec				
🔽 samice				
 Spustte zvláší 	(analýzu pro kažr	dou vybranou varia	intu	
			11-1000000-04	
Nápověda	Storno	< Zpět	Další >	Dokončit

Obr. 154: Dialogové okno Neparametrické testy (1-2 výběrové), Nepárové výběry: Krok 2.

📕 Nepárové vý	běry: Krok 3			×
Vše Żádný ✓ Mann- Hodge Vald ² Opt ☐ Moses Opt ☐ Dvouv	Vyberte volby p Whitneyův U tes ss-Lehmann estim Wolfowitzův test úv test extrémní rýběrový mediánc	ro výstup nebo stis átor (nepárový) terací reakce ivý test	kněte na tlač. 'Opt	' pro další možnosti
<u>N</u> ápověda	<u>S</u> torno	∠Zpět	D alší ≥	<u>D</u> okončit

Obr. 155: Dialogové okno Neparametrické testy (1-2 výběrové), Nepárové výběry: Krok 3 - volba Mann-Whitneyho U testu.

Neparove vybery				
Mann-Whitneyův U test				
Datová proměnná: Distmax				
Dílčí výběr vybrán: Sex				
	120.5%		Průměrné	
Sex	Příp.	Souč.poř.	pořadí	U
samec	10	116.0	11.6	49.0
samice	11	115.0	10.5	61.0
			44.0	
Celkem	21 na shody = 0.	0	11.0	
Celkem Korekce	 na shody = 0. U	0 Testovací statistika	jednostr. pravděp.	dvoustr. pravděp.
Celkem Korekce Asymptotické normální Asymptotické normální	21 na shody = 0. U 49.0	0 Testovací statistika -0.4	jednostr. pravděp. 0.3363	dvoustr. pravděp. 0.6727
Celkem Korekce Asymptotické normální Asymptotické normální s CC	21 na shody = 0. U 49.0	231.0 0 Testovací statistika -0.4 -0.4	jednostr. pravděp. 0.3363 0.3493	dvoustr. pravděp. 0.6727 0.6985
Celkem Korekce Asymptotické normální Asymptotické normální s CC Asymptotické t	21 na shody = 0. U 49.0	231.0 0 Testovací statistika -0.4 -0.4 -0.4	jednostr. pravděp. 0.3363 0.3493 0.3386	dvoustr. pravděp. 0.6727 0.6985 0.6772
Celkem Korekce Asymptotické normální Asymptotické normální s CC Asymptotické t Asymptotické t s CC	21 na shody = 0. U 49.0	231.0 0 Testovací statistika -0.4 -0.4 -0.4 -0.4	jednostr. pravděp. 0.3363 0.3493 0.3386 0.3513	dvoustr. pravděp. 0.6727 0.6985 0.6772 0.7026

Obr. 156: Výsledky Mann-Whitneyho U testu pro vzorový dataset.