

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



Vliv fragmentace krajiny na chování srnce
obecného v souvislosti s automobilovou
dopravou

Bakalářská práce

Autor práce: Adam Beneš
Vedoucí práce: Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Adam Beneš

Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Vliv fragmentace krajiny na chování srnce obecného v souvislosti s automobilovou dopravou.

Název anglicky

Effect of landscape fragmentation on roe deer behaviour in relation to traffic network

Cíle práce

Cíl práce je zmapovat vybrané území v programu ArcGIS a rozdělit do kategorií (lesy, pole, louky, dopravní komunikace, zastavěné plochy). Přímou v terénu detailně zmapovat okolí sledované dopravní komunikace (stromy, svodidla, odpočívadla, zvěří vyšlapané cesty, možné úkryty) a dále v terénu detailně zmapovat území, kde srnčí zvěř, sledovaná telemetrickými GPS obojky, tráví převážný čas (včetně zastavěných oblastí). Následně pak vyhodnotit oblasti sledovaného území, které jsou srnčí zvěří nejčastěji využívány a místa podél dopravní komunikace, kde je vyšší pravděpodobnost střetu zvířete s motorovým vozidlem.

Metodika

Pomocí programu ArcGIS zmapovat vybrané území, kde se v současné době pohybuje srnčí zvěř, označená telemetrickými GPS obojky. Území se rozdělí do několika kategorií, které je možné popsat na základě ortofota. Detailnější část mapování bude probíhat přímo v terénu, kde bude potřeba zaměřit pozornost na okraje dopravní komunikace I. třídy, která sledovaným územím prochází, a kde dochází k častým srážkám motorových vozidel se zvěří. Do výřezu vytvořené mapy území, rozčleněného na kategorie, bude zakreslováno detailní okolí dopravní komunikace a míst, kde se sledovaná srnčí zvěř zdržuje nejčastěji. Následně budou získané informace opět zaneseny do mapy pomocí ArcGIS. Ve výsledném přehledu, jak volně žijící zvěř využívá krajinu a reaguje na její fragmentaci, bude také zohledněn vliv ročních období či orientace terénu vůči světovým stranám.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran A4

Klíčová slova

nehody; využití prostředí; mitigační opatření; srnec obecný

Doporučené zdroje informací

1. Acevedo, P., Ferreres, J., Escudero, M. A., Jimenez, J., Boadella, M., Marco, J.: Population dynamics affect the capacity of species distribution models to predict species abundance on a local scale. *Diversity and Distributions* (2017) 23:1008-1017. <https://doi.org/10.1111/ddi.12589>
2. Bíl, M., Kubeček, J., Sedoník, J., Andrášik, R. Srazenazver.cz: A systém for evidence of animal-vehicle collisions along transportation networks. *Biological Conservation* (2017) 213:167-174. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017.07.012>
3. Bíl, M., Andrášik, R., Janoška, Z. Identification of hazardous road locations of traffic accidents by means of kernel density estimation and cluster significance evaluation. *Accident Analysis and Prevention* [online]. 2013, 55, 265-273 <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.03.003>. ISSN 00014575.
4. Dodge, S., Bohrer, G., Weinzierl, R., Davidson, S. C., Kays, R., Douglas, D., Cruz, S., Han, J., Brandes, D., Wikelski, M. The environmental-data automated track annotation (Env-DATA) systém: linking animal tracks with environmental data. *Movement Ecology* (2013) 1:3. <https://doi.org/10.1186/2051-3933-1-3>
5. Honda, T. Environmental Factor Affecting the Distribution of the Wild Boar, Sika Deer, Asiatic Black Bear and Japanese Macaque in Central Japan, with Implications for Human-Wildlife Conflict. *Mammal Study* (2009) 34(2):107-116. <https://doi.org/10.3106/041.034.0206>
6. Kušta, T., Keken, Z., Ježek, M., Holá, M., Šmíd, P. The effect of traffic intensity and animal activity on probability of ungulate-vehicle collisions in the Czech Republic. *Safety Science* (2017) 91:105-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2016.08.002>
7. Palmer, S. C. F., Hester, A. J. Predicting spatial variation in heather utilization by sheep and red deer within heather/grass mosaics. *Journal of Applied Ecology* (2000) 37:616-631. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2000.00515.x>
8. Rodriguez-Morales, B., Díaz-Varela, R. E., Marey-Pérez, M. F. Spatiotemporal analysis of vehicle collisions involving wild boar and roe deer in NW Spain. *Accident Analysis and Prevention* (2013) 60:121-133. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.07.032>
9. Valente, A. M., Marques, T. A., Fonseca, C., Tinoco Torres, R. A new insight for monitoring ungulates: density surface modelling of roe deer in a Mediterranean habitat. *Eur J Wildl Res* (2016) 62: 577. <https://doi.org/10.1007/s10344-016-1030-0>

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Konzultant

Mgr. Hana Brodská

Elektronicky schváleno dne 19. 2. 2019

doc. Ing. Vlastimil Hart, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 20. 2. 2019

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 10. 04. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vliv fragmentace krajiny na chování srnce obecného v souvislosti s automobilovou dopravou vypracoval samostatně pod vedením panem Ing. Milošem Ježkem, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V..... dne.....

.....

Podpis autora

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce panu Ing. Miloši Ježkovi, Ph.D. za vstřícný přístup, ochotu a vedení při tvorbě mé bakalářské práce. Zvláště pak za věcné a podnětné připomínky. Dále bych chtěl poděkovat paní konzultantce Mgr. Haně Brodské za odbornou pomoc při zpracování mapových podkladů. Další poděkování patří celé mé rodině a blízkým, kteří mě podrželi v těch nejtěžších chvílích při psaní této práce.

Abstrakt

Práce se zabývá mapováním vybraného území v programu ArcGIS a následným vyhodnocením oblasti. Na základě mapování z ortofoto mapy a detailního mapování přímo v terénu v okolí sledované silnice 1. třídy a v zastavěných oblastech, je území rozděleno do jednotlivých kategorií. Velikost mapovaného území byla určena na základě hraničních bodů výskytu sledované srnčí zvěře opatřené telemetrickými GPS obojky.

Místo mapování se nachází u obce Pihel poblíž Nového Boru. Získávání pohybů srnčí zvěře nebylo ukončeno a stále probíhá. Na základě získaných pohybů od 4. ledna 2018 do 13. března 2019 byla stanovena velikost mapovaného území na 344,94 hektarů. V oblasti se nachází 11,3 % pozemních komunikací, zastavěných a oplocených ploch z celkové výměry sledovaného území. Ostatních 88,7 % ploch náleží lesům, travnatým plochám, polím, vodním plochám, ostatní vegetaci v krajině a porostu podél silnic.

Dva sledovaní srnci v průběhu roku preferovali převážně východní stranu svahů. Nejvíce se vyskytovali na polích a trvalých travních porostech, v menší míře pak v listnatých porostech.

Z práce vzešly dva mapové výstupy v měřítku 1:4 000 a katalog krajinných prvků, které blíže charakterizují krajinu sledované oblasti v souvislosti s její fragmentací.

Klíčová slova: využití prostředí, srnec obecný, mitigační opatření, nehody

Abstract

The project deals with mapping and following results of a specific area in the programme ArcGIS. The area is separated into categories based on aerial photography and the detail mapping of the terrain surroundings of the monitoring first-class road and the built-up areas. The size of the mapping area is specified by roe deers wearing telemetric GPS collars showing us the borders of the roe deers presence.

The mapping area is in the vicinity of the village Pihel near the city Nový Bor. The monitoring of the roe deer movement has not been finished yet. The size of the mapping area is 344,94 hectares. The size is known thanks to the monitoring of the roe deer movement between January 4th, 2018 and March 13th, 2019. There is 11,3 % of roads, built-up and fenced areas in the monitoring range. The rest of the 88,7 % of the area consists of forests, grass, fields, water areas, other vegetation and growths along the roads.

The two of the monitoring roe deers preferred the eastern side of the hillsides. The fields and the grass areas were the common places they could be found. Deciduous covers were less popular.

There are 2 mapped areas in the scale 1:4 000 in the project and the catalogue of the landscape elements showing the landscape of the monitoring area in the connection to the fragmentation.

Key words: environmental use, roe deer, mitigation measures, accidents

Obsah

1	Úvod	12
2	Cíle práce	14
3	Literární rešerše	15
3.1	Krajina a její fragmentace	15
3.1.1	Krajina.....	15
3.1.2	Fragmentace krajiny	15
3.1.3	Fragmentace krajiny dopravou.....	16
3.1.4	Dopravní komunikace jako bariéry	16
3.1.5	Možná opatření	17
3.2	Vliv změny klimatu	19
3.2.1	Dopady změny klimatu na zdraví zvířat	19
3.2.2	Srnec obecný a vliv klimatu.....	19
3.3	Zoologie srnčí zvěře.....	20
3.3.1	Systematické zařazení	20
3.3.2	Biologie srnčí zvěře.....	20
3.3.3	Potrava.....	20
3.3.4	Rozmnožování	21
3.3.5	Rozšíření.....	21
3.4	Způsoby pozorování zvěře.....	21
3.4.1	Základní vlastnosti telemetrie.....	21
3.4.2	Způsoby telemetrie	22
3.4.3	GPS telemetrie.....	22
3.4.4	Nevýhody GPS telemetrie.....	23
3.4.5	Co je to GIS?	23
3.4.6	ArcGIS for desktop.....	23
3.4.7	ArcMap.....	24
3.4.8	Souřadnice a souřadnicové systémy	24
4	Charakteristika mapovaného území a jeho okolí	26

4.1	Poloha a vymezení oblasti	26
4.2	Fyzickogeografická charakteristika území.....	27
4.3	Kulturní přeměna krajiny	31
5	Metodika	34
5.1	Mapování území	34
5.2	Mapování pomocí ortofoto mapy.....	35
5.3	Mapování na základě prohlížečích služby ZABAGED®.....	35
5.4	Detailní část mapování v terénu.....	35
5.5	Zjištění ploch a četnosti jednotlivých kategorií	36
5.6	Mapové výstupy	36
5.7	Katalog krajinných prvků	36
5.8	Analýzy mapovaného území	37
6	Výsledky	38
6.1	Mapování území	38
6.2	Orientace terénu vůči světovým stranám	42
6.3	Četnost výskytu v mapovaném území	45
7	Diskuze.....	49
8	Závěr	51
9	Seznam použité literatury a použitých zdrojů	52
10	Seznam příloh	58

Seznam tabulek

Tabulka 1: Znázorňující optimální opatření	18
Tabulka 2: Charakterizující klimatické oblasti, mírně teplé oblasti MT7 a MT9	31
Tabulka 3: Lesnatost ve vymezené oblasti	38
Tabulka 4: Zastoupení dřevinného porostu v krajině	39
Tabulka 5: Zastoupení pozemních komunikací a parkovišť	40
Tabulka 6: Rozepsání jednotlivých kategorií a četnosti ke grafu 4.....	46
Tabulka 7: Rozepsání jednotlivých kategorií a četnosti ke grafu 5.....	48

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pachový ohradník, silnice 9 u Nového Boru	18
Obrázek 2: Propustek, silnice 9 u Pihel	18
Obrázek 3: Přehled jednoduchých kartografických zobrazení spolu s polohou zobrazovací plochy	25
Obrázek 4: Orientační mapa s vyznačením Libereckého kraje, okresními městy a obcemi Nový Bor a Pihel.....	26
Obrázek 5: Geologická mapa české republiky	27
Obrázek 6: Lesnatost na území okresu	30
Obrázek 7: Zákres mapovaného území na ortofoto mapě	34
Obrázek 8: Expozice svahů v mapovaném území	42

Seznam grafů

Graf 1: Celkové procentuální vyjádření jednotlivých kategorií v mapované oblasti.....	41
Graf 2: Znázorňující četnost výskytu na exponovaných svazích u srnce č. 1	43
Graf 3: Znázorňující četnost výskytu na exponovaných svazích u srnce č. 2	44
Graf 4: Znázornění výskytu srnce č. 1 v mapovaném území	45
Graf 5: Znázornění výskytu srnce č. 2 v mapovaném území	47

1 Úvod

Stále častěji dochází k fragmentaci krajiny vlivem člověka, neboť lidé mají potřebu přetvářet si krajinu k obrazu svému, ať už vědomě, či nevědomě. Tím narušují její kvalitu a přirozený ráz. Nejvíce k tomuto jevu dochází při budování rozsáhlých komplexů, širokých silnic, letišť, ale také při tvorbě umělých vodních toků. Bylo by vhodné řešit častěji tento problém při plánování nových staveb, neboť působením této činnosti dochází k nenávratnému poškození krajiny a její funkce. Před zásahem do krajiny je potřeba znát její charakter, procesy a vazby, které v ní probíhají.

Mapování pomocí geografických informačních systémů nám umožňuje na základě dostupných softwarových a hardwarových prostředků vytvářet a následně i upravovat digitální modely země, geografické průzkumy, různé analýzy a statistiky. Využívají se přitom data z různých zdrojů, jako třeba dálkový průzkum Země, geodézie, fotogrammetrie a dalších.

Pozorování živočichů na dálku nám dokáže říci spoustu o jejich způsobu života a využívání krajiny. Díky tomuto pozorování lze vypočítat domovské okrsky, zjistit migrační cesty, ale i využití dané krajiny, kde se sledovaná zvěř převážně vyskytuje.

K mapování území bylo nutné obdržet body výskytu sledované srnčí zvěře. Na základě hraničních bodů výskytu zvěře se určila hranice mapovaného území. K mapování bylo využito prostředí programu ArcMap 10.6.1 od společnosti ESRI. Při mapování se vycházelo z aktuální ortofoto mapy České republiky. Následně se detailně zmapovalo okolí silnice 1. třídy a zástavby přímo v terénu. Často se při mapování kombinovaly oba zmíněné způsoby. Ze získaných mapových dat se vytvořily mapové výstupy. Mapové výstupy a data z mapování jsou vhodná k dalšímu pozorování srnčí zvěře v dané oblasti mapování a k přehlednému zobrazení krajiny území.

K výběru tématu mě vedl způsob tvorby této práce, neboť mě baví pracovat v GIS programech, dále blízkost mapovaného území od mého bydliště, ale i citová vazba k přírodě v okrese Česká Lípa.

2 Cíle práce

Cílem práce je zmapovat vybrané území v okolí obce Pihel, mezi městy Nový Bor a Česká Lípa. Mapování bude probíhat v prostředí ArcGIS. Na základě ortofoto mapy se rozdělí území do jednotlivých kategorií. Následně přímo v terénu detailně zmapovat okolí sledované dopravní komunikace a dále detailně zmapovat území, kde srnčí zvěř, sledována telemetrickými GPS obojky, tráví převážný čas.

Dále vyhodnotit oblasti sledovaného území, které jsou srnčí zvěří nejčastěji využívány, a místa podél dopravní komunikace, kde je vyšší pravděpodobnost střetu zvířete s motorovým vozidlem.

3 Literární rešerše

3.1 Krajina a její fragmentace

3.1.1 Krajina

Krajinu si lze představit jako strukturovaný organismus, který se dá spoluvytvářet i ovládat. Síly, které působí na tento organismus jsou jak tvořivé, tak destruktivní. Krajina je přetvářena kulturními a přírodními procesy, které se vzájemně ovlivňují, prolínají, ale mnohdy na sobě zůstávají nezávislé. Je důležité vnímat změny v krajině tvořené člověkem (Lokoč a Lokočová, 2010).

Základní podstatou každé krajiny je její struktura, která má velký vliv na její funkční vlastnosti. I sebemenší změna ve struktuře krajiny má vliv na energetické toky v krajině, mění ekologickou stabilitu a do značné míry ovlivňuje průchodnost a obyvatelnost. Díky těmto vlivům pak dochází k fragmentaci krajiny (Lipský, 2000).

3.1.2 Fragmentace krajiny

Slovo fragmentace znamená úlomek, zlomek, kousek. Jde tedy o proces, kdy se něco kompaktního dělí na dílčí kusy. Fragmentace v krajině působí obdobně, dělí se biotopy na dílčí části, které již nedokáží vykonávat své původní funkce. Fragmentace nám postupně snižuje kvalitu krajiny a její ráz (Anděl, 2005).

Rozdrobením celku krajiny (ekosystémů), jako například lesa nebo přírodního bezlesí, nám vede ke zmenšování velikosti ploch a k tvorbě bariér charakteristickým organismům dané krajiny. Krajina tím ztrácí svoji prostupnost a propojenost. Fragmentace krajiny má podstatný vliv na populační dynamiku, způsob rozmnožování a etologii živočichů. Ztrácí se tím prostorové a druhové bohatství krajiny a do značné míry i její charakter. Negativní dopady těchto změn jsou často nevratné. Mezi hlavní příčiny rozkouskování krajiny patří dopravní stavby, obytné a komerční stavby v extravilánech obcí a vytváření rozsáhlých zemědělských ploch.

Na takovýchto intenzivně obdělávaných místech stále a dramaticky klesá druhová pestrost (Miko a Hošek, 2009).

3.1.3 Fragmentace krajiny dopravou

Přirozený ráz krajiny je nejvíce fragmentován dopravní infrastrukturou (Miko a Hošek, 2009). Komunikace, které jsou nepostradatelné pro lidskou společnost vytváří nepřirozené překážky pro migrující živočichy. Tyto překážky nezbytně zapříčiňují kolize s volně žijícími živočichy, kteří je přechází, navíc způsobují již zmíněnou fragmentaci biotopů (Jacobson et al., 2016). Během let 1980–2005 významně stoupla fragmentace krajiny České republiky z 81 % na 64 % nefragmentované rozlohy (Miko a Hošek, 2009). Další zvětšování dopravní sítě je obrovskou příčinou fragmentace krajiny, jelikož se tvoří nové liniové stavby. Někteří živočichové nemohou tyto liniové stavby obejít nebo přejít, a proto tyto stavby představují bariéru, jedná se především o frekventované komunikace. Díky těmto bariérám vznikají izolované plochy, kde se živočichové musí vyrovnat s klimatickými výkyvy, infekčními chorobami a podobně. Z dlouhodobého hlediska mohou tyto změny zapříčinit malou genetickou variabilitu v rámci dané populace, v krajním případě dokonce i její vymření. Nejohroženějšími se zákonitě stávají velcí savci, kteří obývají rozlehlejší území. Drobnější savci tyto problémy v tak velké míře nepociťují, neboť si často dokáží nalézt dostatek možností, jak překonat frekventované silnice v podobě propustků, které větší živočichové využít nemohou. Zásadní problém nastává pro populaci velkých savců, kterým činí největší problém frekventované silnice a dálniční sítě (Hlaváč a Anděl, 2001).

3.1.4 Dopravní komunikace jako bariéry

V České republice je ke dni 1.7.2017 postaveno a provozováno 1 231,89 kilometrů dálnic a 5 832,435 kilometrů silnic I. třídy, délka všech silnic v ČR je 56 tisíc kilometrů s celkovou hustotou 0,7 kilometrů silnic na 1 km² plochy (Silnice a dálnice v České republice 2017, 2018). Jak již bylo řečeno, uměle vytvořené bariéry mají negativní dopad na volně žijící

populace živočichů. Zvláště působí problémy živočichům, kteří se na tyto změny v krajině nedokáží adaptovat. Postižena jsou vesměs všechna zvířata, která se pohybují po zemi. V menší míře může jít ale i o některé druhy hmyzu, ptáků a netopýrů (Anděl, 2005). Některé živočichy však silnice nezastaví, pokud není oplocená nebo není-li vysoce vytížená. U těchto živočichů pak dochází ke značné mortalitě způsobené nehodami s automobily (Dufek, Jedlička a Adamec, 2008). Důležité je však zmínit fakt, že šířku bariéry ovlivňuje i hluk z komunikace. Tento hluk může do značné míry bránit výskytu některých druhů v okolí dané komunikace (Anděl, 2005). Úroveň tohoto hluku je závislá na intenzitě provozu. Velká část živočichů vnímá hluk od vozovky jako indikátor přítomnosti lidí. Těmto lokalitám se snaží divoce žijící živočichové vyvarovat (Dufek, Jedlička a Adamec, 2008).

3.1.5 Možná opatření

Jedná se o různá opatření, která zvyšují propustnost a snižují mortalitu na jednotlivých komunikacích (Hlaváč a Anděl, 2001). Snižit mortalitu živočichů, zapříčiněnou srážkami s automobily lze jen díky komplexní izolaci komunikace, čímž se v důsledku zvýší fragmentace a izolovanost populace. Tyto dva požadavky se dostávají do značného protikladu. Je tedy na místě kombinovat tyto dva přístupy, tj. zaplotit úseky a nechat navrhnout dostatečný počet průchodů (Anděl, 2005). Do jisté míry lze zajistit i opatření pro řidiče, a to snižováním povolených rychlostí na určitých místech, dopravním značením upozorňujícím na výskyt zvěře a v neposlední řadě také zpřehledněním a zlepšením viditelnosti na komunikacích (Anděl et al., 2017).

Máme pouze 2 hlavní praktické opatření při realizaci nových dálnic a silnic nebo úpravách stávajících komunikací:

a) Výběr trasy komunikace – jde o princip, kdy se při realizaci nových silnic a dálnic minimalizuje likvidace, či poškození cenných biotopů a nepřerušovaly se nebo neomezovaly hlavní migrační trasy. Tato metoda se dá použít jen při plánování nových komunikací.

b) Technická opatření na trase – zde se jedná o kombinaci oplocení kolem dálničních nebo silničních cest a vhodných opatření či vybudování objektů, které usnadní živočichům migraci. Při těchto opatřeních se využívá nejčastěji různých podchodů a nadchodů přes silniční komunikaci. Při těchto úpravách se musí navrhnout četnost těchto cest, jejich rozměry, osvětlení a další různé faktory, které by měly usnadnit migraci živočichů. Tuto metodu lze použít na již zrealizované stavby (Anděl, 2005).

Tabulka 1: Znázorňující optimální opatření (Hlaváč a Anděl, 2001)

Migrační objekty	Podchody	Propustky	Trubní propustek
		Mosty na silnici	Rámový propustek
			Most víceúčelový
			Most speciální
	Nadchody	Mosty přes silnici	Most velký, přirozený
		Tunely	Tunel
Redukce mortality	Specifická opatření	Plocení	
		Umělé odpuzovače	
		Varovná značení a systémy	
		Protihlukové stěny	
		Umělé osvětlení atd.	
	Úprava biotopů	Odstranění vegetace	
		Výsadba vegetace (živé ploty)	
		Výběr druhů rostlin	



Obrázek 1: Pachový ohradník, silnice 9 u Nového Boru (foto A. Beneš)



Obrázek 2: Propustek, silnice 9 u Pihel (foto A. Beneš)

3.2 Vliv změny klimatu

3.2.1 Dopady změny klimatu na zdraví zvířat

Z posledních let je zřejmé, že změny klimatu mají vliv na výskyt nemocí u zvířat. Tyto nemoci by se daly rozdělit do dvou kategorií. Nákazy postihující životní podmínky zvířat. Jedná se například o zamoření hlísticemi a tasemnicemi, úpal nebo dehydratace a poruchy příjmu potravy, to může do určité míry postihnout hospodářskou situaci chovatele. Další nemoci, které jsou ovlivňovány změnou klimatu, jsou přenosné infekční nemoci, které jsou přenášeny vektory. Přenášejí se za zvláštních povětrnostních podmínek a mezi volně žijícími živočichy. Jsou to například horečky ovcí, mor koní a africký mor prasat. Infekce influenzou ptáků může být ovlivněna změnami tažných tras vodních ptáků, která je zapříčiněna chladným počasím, což způsobuje zamrznutí vodních ploch a omezení potravy. To zapříčinilo změnu tažné trasy a zavlečení influenzy ptáků na území EU (Vliv změny klimatu na zdraví lidí, zvířat a rostlin, 2009).

Volně žijící živočichové mají podstatný vliv na přenos nákaz díky snížené dostupnosti vodních zdrojů. To vede ke shromažďování větších skupin zvířat u vodních zdrojů a vytváří tím vhodné podmínky pro stálý oběh patogenů (Vliv změny klimatu na zdraví lidí, zvířat a rostlin, 2009).

3.2.2 Srnec obecný a vliv klimatu

Významným faktorem u srnce obecného (*Capreolus capreolus*) je stav pokrývky sněhu, který závisí do značné míry na rychlosti růstu lidské populace. U této zvěře se také zjistila nižší tělesná hmotnost v následujícím období, kterou způsobila zima se značnou pokrývkou sněhu (Mysterud a Østbye, 2006). Jarní načasování ovlivňuje do značné míry vývoj populace. Také dochází k jejímu pomalejšímu růstu v důsledku dřívějšího nástupu jarního období (Gaillard et al., 2013). Velikost domovských okrsků u srnčí zvěře je dána klimatickými podmínkami. U evropské populace srnčí zvěře se zmenšila velikost domovských okrsků z důvodu nahodilého střídání teplot, poklesu sezonality a velikosti sněhové pokrývky (Morellet et al., 2013).

V některých větších oblastech, ve kterých působící sucho zmenšuje početnost vodních zdrojů, má za následek větší pohybovou aktivitu zvířat při hledání nových vodních zdrojů, při kterém se musí zvířata pohybovat i na delší vzdálenosti (McKee et al., 2015). Je také důležité zmínit, že se pohybová aktivita různých druhů živočichů zvyšuje s početným nárůstem predátorů. Díky této přirozené predaci využívají zvířata větší prostor a zvětšují si tak své domovské okrsky (Kamler, Jedrzejewski a Jedrzejewska, 2008).

3.3 Zoologie srnčí zvěře

3.3.1 Systematické zařazení

Srniec obecný, vědeckým názvem (*Capreolus capreolus*), patří do řádu sudokopytníků (*Atriodyctyla*), podřádu přežvýkavců (*Ruminantia*), do čeledi jelenovitých (*cervidae*) a podčeledi jelenců (*odocoileinae*). Jedná se o nejmenší druh čeledi jelenovitých žijících v Evropě. Srniec obecný je nejrozšířenějším žijícím sudokopytníkem ve volné přírodě v České republice (Nečas, 1963).

3.3.2 Biologie srnčí zvěře

V dospělosti srnčí měří na délku od 110 do 150 cm, průměrná kohoutková výška se pohybuje od 78 do 80 cm. Váha srnců se pohybuje od 20 do 30 kilogramů živé váhy, srny jsou zhruba o 5 až 10 % lehčí. Zbarvení srsti v létě je u dospělých jedinců červenohnědé až rezavočervené, v zimě je zbarvení tmavě šedohnědé (Javůrek, 1961). Srnčí zvěř se dožívá až 12 let věku, jedná se však o malé procento (Hromas, Hanzal a Kovařík, 2007).

3.3.3 Potrava

Srnčí zvěř je na potravu vybíravá, vyžaduje šťavnatou a pestrou potravu. Strava se skládá průměrně z 58 % dřevin, 30 % bylin a 12 % travin, dle lokality výskytu zvěře (Nečas, 1963). Preferuje z velké části výhonky jehličnatých a listnatých dřevin, jako jsou borovice (rod *Pinus*), smrk (rod

Picea), dub (rod *Quercus*) a habr (rod *Carpinus*). Byliny jsou nejvíce zastoupeny bobovitými rostlinami (rod *Fabaceae*). Srnčí zvěř se málokdy uchyluje k loupání kůry stromů (Hendrych et al., 1966).

3.3.4 Rozmnožování

Srnčí říje trvá zhruba 4 týdny od druhé poloviny července do první poloviny srpna. Období říje je závislé na počasí, vegetaci a nadmořské výšce. V nižších polohách začíná říje dříve než v horách. Rozmnožování se zúčastňují již rok staří srnečci a srny. Srna je březí zhruba 40 týdnů po oplození, oplozené vajíčko se začíná vyvíjet až po 20 týdnech, v té době se odehrává latentní (utajená) březost (Drmota, Kolář a Zbořil, 2007).

3.3.5 Rozšíření

Srnčí se dokázalo adaptovat na fragmentaci krajiny, a proto zvládá obývat lesní celky i polní biotopy. V České republice se srnčí zvěř vyskytuje prakticky ve všech lokalitách. Nejvíce je rozšířena v nižších oblastech, nejhojněji tam, kde se protínají lesy a pole (Drmota, Kolář a Zbořil, 2007).

3.4 Způsoby pozorování zvěře

3.4.1 Základní vlastnosti telemetrie

Telemetrie se zabývá monitorováním živočicha a sledováním jeho pohybu na určitou vzdálenost (Šustr, 2008). Potřební jedinci sledovaného druhu jsou chytáni a opatřeni vysílačkou. U savců se většinou jedná o obojek, který je připevněn na zvířeti. U ptáků se vysílačka dává do kroužků a u menších jedinců se vysílačka dává do tzv. baťůžků či podkožních implantátů. Prioritní je, aby vysílačka neomezovala živočicha při pohybu a nebyla pro něj příliš velkou zátěží. Zvíře se musí chytit do speciálních pastí nebo nechat uspat přímo v terénu, aby na něj vysílačka mohla být připevněna. Ta následně vysílá signál, který je zachycen přijímačem, který nám určí polohu zvěře (Hartová, 2011).

3.4.2 Způsoby telemetrie

Při telemetrii se nejčastěji používají dva způsoby monitoringu živočicha. První možností je radiotelemetrie VHF (Very High frequency), jedná se o jednodušší systém založený na sledování zvířete pomocí velmi krátkých vln, kdy je k získání sledované pozice nutná přítomnost pozorovatele v terénu. Pozorovaný jedinec musí být zaměřen minimálně ze dvou míst, nejlépe v podobnou dobu. Poté se v mapě tyto směry protnou a pomocí trigonometrie se vypočítá pozice zvířete. Výsledkem je nepřiliš přesná pozice živočicha v terénu (Šustr, 2008).

Druhou možností je satelitní systém GPS (Global Positioning System), kdy je sledovací zařízení opatřeno GPS vysílačem, který v nastaveném intervalu zaměřuje pozici monitorovaného jedince s přesností přibližně 15 m, bohužel však s velkou energetickou náročností vysílače (Šustr, 2008).

3.4.3 GPS telemetrie

Tato technika se stále vyvíjí vpřed, zařízení se zmenšuje, a tak narostl i počet zvířat, na které byl obojek aplikován (Frair et al., 2010). GPS telemetrie nám dokáže poskytnout přesné časové a prostorové údaje, které nám nedokáží určit jiné metody, jako je sledování radiotelemetrií nebo pomocí fotopastí (Hebblewhite a Haydon, 2010). Vysílač v obojku potřebuje k určení zeměpisné délky, zeměpisné šířky a nadmořské výšky získat signál z nejméně čtyř družic současně (Rodgers, Rempel a Abraham, 1996). Nadmořská výška je velmi důležitým parametrem, chceme-li přesně určenou polohu. Při monitoringu mohou být nalezena místa, která zkreslují polohu zvířete (Findholt et al., 1996). Přesnost při sledování každého jedince je okolo 15 metrů. S přesnými údaji se dají zjistit cesty, kterými se zvíře vydalo, vypočítat domovský okrsek, anebo využití prostředí. GPS systém je energeticky náročný, proto je důležité zvážit interval posílání údajů o poloze, právě na tomto intervalu záleží výdrž baterie vysílače (Šustr, 2008).

3.4.4 Nevýhody GPS telemetrie

Hlavními nevýhodami GPS obojků jsou krátká životnost baterie a vysoké pořizovací náklady. Přibližné náklady na vysílače se průměrně pohybují od 40 000–160 000 korun podle velikosti baterie a způsobu přístupu k datům (Hebblewhite a Haydon, 2010). Dalšími negativními vlivy na přesnost může být prostředí, migrace zvířat a další různé faktory, které působí na fungování systému (Frair et al., 2010).

3.4.5 Co je to GIS?

Geografické informační systémy, zkráceně GIS, začaly vznikat v 60. letech 20. století. GIS nám slouží výhradně pro správu, analýzu, zpracování a vizualizaci prostorových dat (Geletič, 2013). Jedná se o systém pracující s geografickými daty, zkráceně geodaty, který funguje na počítačích (Čepecký, Landa a Furtkevičová, 2018). Uplatnění najdeme jak ve veřejné správě, tak v soukromých institucích. GIS má celou řadu uplatnění od geografů, kartografů, úředníků až po cílené reklamy, bankovníctví, energetiku a tak dále (Geletič, 2013). GIS se zjednodušeně skládá ze softwaru, hardwaru, dat a pracovníků. Využívají se data z různých zdrojů, jako třeba dálkový průzkum Země, geodézie, fotogrammetrie a další. Díky dostupným softwarovým a hardwarovým prostředkům se dají vytvářet a následně i upravovat digitální modely země, geografické průzkumy, různé analýzy a statistiky. Společně s těmito daty lze využívat GIS při evidenci katastru nemovitostí, předpovědi počasí, plánování výstavby komunikací, řešení krizových situací a podobně (Čepecký, Landa a Furtkevičová, 2018).

3.4.6 ArcGIS for desktop

ArcGis je aplikace pro počítače, která je rozšířená i mezi vysokými školami. Člení se do třech licencí a to Basic, Standard a Advanced. Tyto licence se mezi sebou liší funkcionalitou a počtem pokročilejších nástrojů. Basic je základní aplikace firmy Esri a umožňuje dostatečné i pokročilé úpravy vektorových dat bez využití serverové databáze. Ve většině případů je dostatečná pro správu a tvorbu prostorových dat.

ArcGIS for desktop se skládá z více dílčích programů, nejpoužívanější je ArcMap, ten slouží pro zpracování prostorových dat s možností kartografické vizualizace. Nachází se zde velké množství analytických nástrojů. Druhým programem je ArcCatalog, ten slouží ke správě geodat a databází. Třetí částí je ArcToolbox, ten se používá pro mnoho účelů, nejvíce však pro analýzu prostorových dat. Dalšími programy jsou ArcGlobe a ArcScene, ty nám umožňují analýzy a zobrazení geodat ve 3D (Geletič, 2013).

3.4.7 ArcMap

ArcMap je hlavním programem, který slouží hlavně pro práci s kartografickými úlohami, pro provádění prostorových analýz a tvorby či editaci geografických dat. Program umožňuje dva možné pohledy na mapu, a to zobrazení geodat (Data View) a zobrazení výkresu mapy (Layout View), pracuje se zde s vrstvami (Geletič, 2013). Tyto vrstvy lze tvořit v polygonech, bodech nebo liniích. Pro reprezentaci rozlišujeme dva základní druhy, a to rastrová a vektorová data (Čepecký, Landa a Furtkevičová, 2018). V zobrazení výkresu mapy můžeme pracovat s dalšími mapovými prvky, jako jsou legendy, směrovky, referenční mapy a měřítko. ArcMap se nejvíce používá pro vytváření mapových kompozic, které lze připravit pro tisk a publikaci (Geletič, 2013).

3.4.8 Souřadnice a souřadnicové systémy

Mapové zobrazení je způsob, kterým lze převést zobrazení povrchu země z 3D objektu do 2D roviny. Povrch koule či elipsoidu nejde rozvinout do roviny bez deformace, proto je zapotřebí převést takový objekt do jiných geometrických objektů, jejichž povrchy lze rozvinout do plochy (viz Obrázek 3). I takový převod z kulové plochy do roviny nám přináší určité zkreslení obsažených informací. Proto byla vyvinuta řada kartografických zobrazení. Zkreslení nám roste s větší oblastí či celou Zemí, proto je nutné volit správné kartografické zobrazení. Nejpoužívanější souřadnicový systém u nás je S-JTSK tzv. Křovákovo zobrazení, který navrhl v roce 1992 Ing. Josef Křovák. Mezi další používané souřadnicové systémy patří

WGS84 a RTRS89, každý z těchto systémů se používá pro jiné kartografické zobrazení (Čepecký, Landa a Furtkevičová, 2018).

		Poloha		
		normální	příčná	obecná
Zobrazení	azimutální			
	válčové			
	kuželové			

Obrázek 3: Přehled jednoduchých kartografických zobrazení spolu s polohou zobrazovací plochy, zdroj: <http://training.gismentors.eu/open-source-gis/soursystemy/index.html>

4 Charakteristika mapovaného území a jeho okolí

4.1 Poloha a vymezení oblasti

Mapované území se nachází mezi obcemi Pihel a Nový Bor v okrese Česká Lípa na západě Libereckého kraje (viz Obrázek 4).

Okres, kde mapování probíhá má společnou hranici s okresem Liberec v Libereckém kraji a s dalšími čtyřmi okresy. Těmi jsou Děčín, Litoměřice, Mělník a Mladá Boleslav. Území tedy sousedí s Karlovarským, Středočeským, Královehradeckým krajem a částí i se Spolkovou republikou Německo.

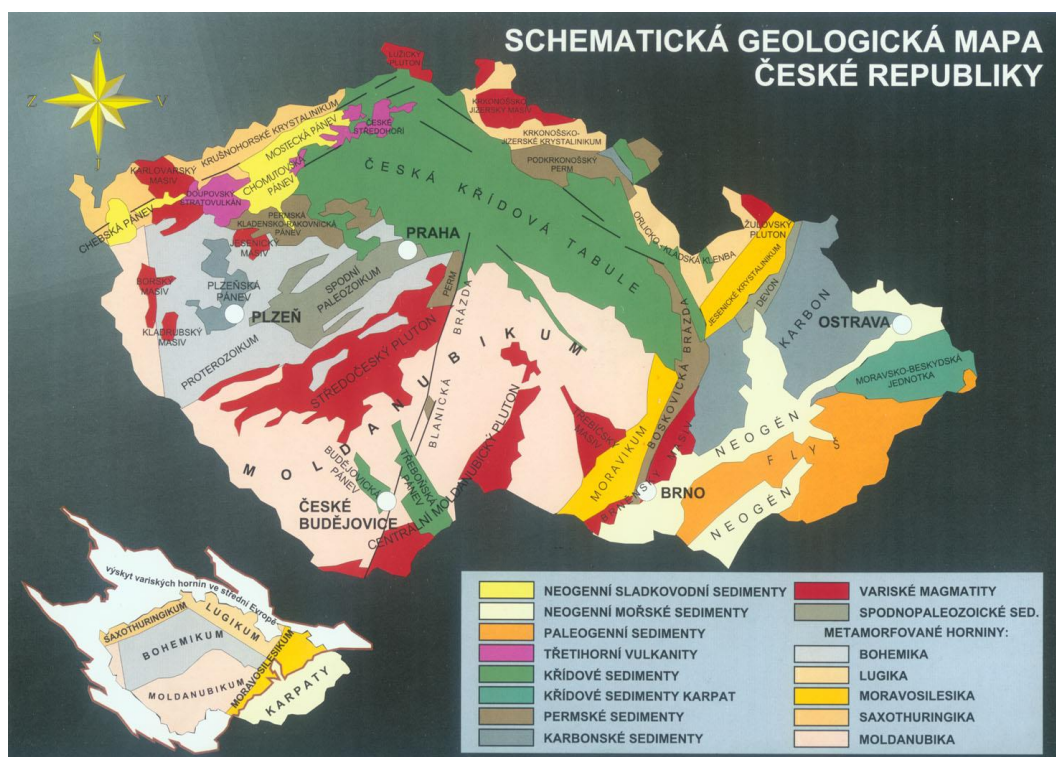


Obrázek 4: Orientační mapa s vyznačením Libereckého kraje, okresními městy a obcemi Nový Bor a Pihel

K 31. 12. 2017 se nacházelo v okrese Česká Lípa celkem 57 obcí a žilo zde 103 094 obyvatel s hustotou osídlení 96,1 obyvatele/km². Rozloha činí 1 073 km² a je tak největším z okresů Libereckého kraje. Nejnižší položené místo v okrese má nadmořskou výšku 233 metrů, a naopak nejvyšším bodem je vrch Luž s 793 metry nad mořem (Charakteristika okresu ČESKÁ LÍPA, 2018).

4.2 Fyzickogeografická charakteristika území

Geologické podloží sledovaného území se dle Petránka (2016) nachází v české křídové pánvi. Křídová pánev se podle litofacií dělí na 9 oblastí – pražská, oherská, lužická, jizerská, labská, hejšovinská, orlicko-ždárská, bystrická a kolínská. Na zkoumané lokalitě se rozkládá lužická oblast. Tato pánev je svrchnokřídového stáří, která vznikla mezi cenomanem až santonem. Převládají zde pískovce, které jsou z části brakického původu.



Obrázek 5: Geologická mapa české republiky, zdroj: <https://slideplayer.cz/slide/2762072/>

Z geomorfologického členění se dle Demka (1987) okres Česká Lípa rozkládá na rozhraní tří geomorfologických soustav. První část se nachází v severní části okresu, a to Krkonoško-jesenická soustava, na tuto soustavu navazuje podsoustava Krkonošská oblast, která do okresu zasahuje geomorfologickým celkem Lužické hory, podcelkem Kytlická hornatina a okrskem Klíčská hornatina. Na největší části okresu se rozkládá soustava Česká tabule, na niž navazuje podsoustava Severočeská tabule, podcelek Zákupská pahorkatina a okrsek Cvikovská pahorkatina. Poslední část se rozkládá na západě od České Lípy a Nového Boru a tj. Krušnohorská soustava, do které spadá Podkrušnohorská podsoustava, celek České středohoří, podcelek Vernečické středohoří a okrsek Benešovské středohoří.

Z pedologického hlediska dle Culka (2013) převládají na zkoumané ploše humuso-železité arenické podzoly, které se vyvinuly na chudých písčitéch podkladech. V kotlině v okolí České Lípy se nacházejí velké plochy primárních pseudoglejů, které se vyskytují na křídových zvětralinách a těžších hlínách. V severní části regionu převažují pseudoglejové luvizemě.

Jako největší rybník se v okrese Česká Lípa nachází Máchovo jezero se svojí velikostí 262 hektarů. Celkem je zde 8 rybníků nad 17 hektarů. Územím protéká dohromady 79 potoků, říček a struh. Ve většině případů se jedná o menší vodní toky, které napájejí po proudu celou řadu vodních ploch. Mezi vodohospodářsky významné toky se na dané lokalitě řadí – Ploučnice, Sporka, Svitavka, Panenský potok a Robečský potok.

Z hlediska biogeografického členění dle Culka (2013) se zkoumaná lokalita nalézá v Ralském bioregionu (1.34). Bioregion má rozlohu 1097 km². Jedná se o mimořádně významný region, azonálního charakteru, s řadou reliktních a exklávních prvků rozmanitého charakteru. Rostou zde tři endemité rostliny – tučnice česká, jeřáb bezděžský a prstnatec český. Biota náleží 4. bukovému vegetačnímu stupni, z mírně části i jeho dubojehličnaté variantě. Vegetaci zde tvoří borové doubravy, olšiny a rašeleniště,

na neovulkanitech květnaté bučiny. Přechod do okolních bioregionů je charakterizován dubohabrovými háji.

Flóra regionu je také velmi pestrá, jsou zde zastoupeny fytochorotypy. U těch je neobvyklé množství exklávních prvků, to signalizuje značnou reliktnost květeny. V regionu převažují mezofilní hercynské druhy, okrajově je zde přítomna květena dubohabrových hájů. Také zde nalezneme bohatý soubor druhů subatlantského ladění. Mezi časté druhy, které zde nalezneme, patří pupečník obecný, ovsíček časný, sí-tina ostrokvětá, vřesovec čtyřřadý, suchopýr pochvatý, měkkyně bahenní, sedmikvítek evropský, ostřice tlapkatá, hvězdnice alpská a koniklec otevřený.

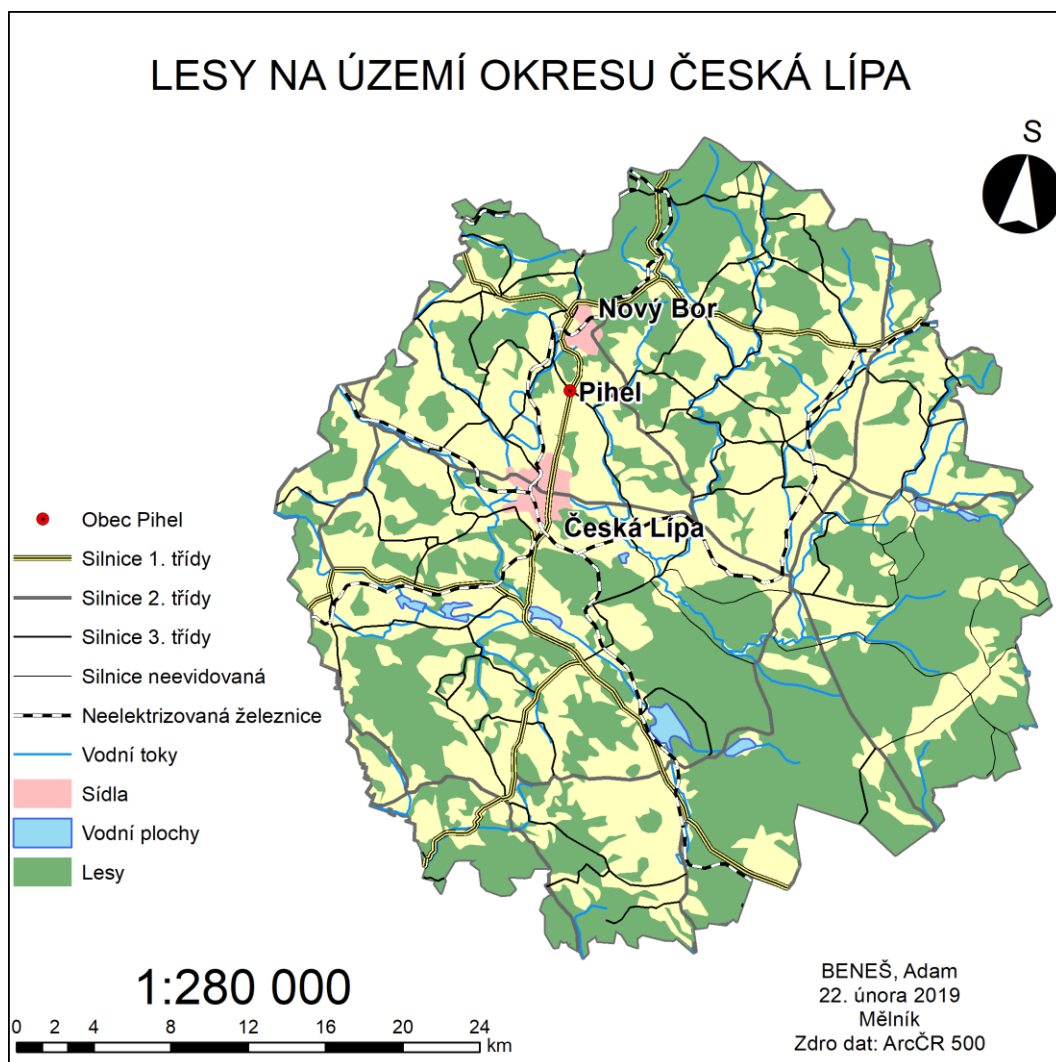
Antropogenně výrazněji ovlivněné území obývá lesní fauna. Region se nachází na území s významným výskytem hospodářského ekodému borovice lesní, která se rozkládá na ploše až 18 000 ha.

Lokalita se vyznačuje četnými rybníky s význačnou ptačí faunou – jeřáb popelavý, husa velká, sýkořice vousatá, jeřáb popelavý. Nacházejí se také zde obojživelníci jako například blatnice skvrnitá, skokan štíhlý, mlok skvrnitý a ropucha krátkonohá. Mezi hmyz, který se zde vyskytuje, řadíme například tesaříka alpského, hrotnokořídlatce kapradinového, klíněnku, klínovníčka, nesytku jívovou a osenici šalinnovu.

Z fytogeografického členění dle Skalického (1987) se zájmové území nachází v oblasti mezofytika, ve fytogeografickém obvodu Českomoravské mezofytikum. V podrobnějším členění se na zkoumaném území prolínají dva fytogeografické podokresy, a to českolipská kotlina a Lužické hory.

Lesy na území českolipského okresu zaujímají dle Hromka (2004) rozlohu ve velikosti 52 694 hektarů, v procentuálním vyjádření je na dané lokalitě 46,3% lesnatost. Jehličnaté dřeviny zaujímají 80,3 % lesní plochy, listnaté dřeviny 18,6 % a holiny 1,1 %. Z jehličnatých dřevin je nejpočetnější borovice lesní se 49,9 % zastoupením, smrk ztepilý s 27,9 % a modřín evropský s 2,3 %. Ostatní jehličnaté druhy zaujímají 0,3 % plochy. Z listnatých dřevin je nejvíce zastoupená bříza bělokorá s 6,1 % následovaná duby, bukem lesním a olší, přičemž buky zaujímají 4 % z plochy, buk

lesní 4,5 % a olše 1,4 %. Ostatní listnaté dřeviny zaujímají 2,6 % plochy okresu, mezi ostatní listnaté dřeviny můžeme zařadit habr, jasan ztepilý, lípy, topoly a jiné.



Obrázek 6: Lesnatost na území okresu

Klima zájmového území se dle Quitta (1971) rozprostírá na rozhraní dvou klimatických oblastí. Severní část území se nachází větší mírou v oblasti MT7, jižní část se okrajově nalézá v oblasti MT9. Pro obě území platí, že se jedná o mírně teplé oblasti s normálně dlouhým mírně suchým létem. Přechodné období je krátké s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zimní období je normálně dlouhé, mírně teplé, suché až mírně suché s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Tabulka 2: Charakterizující klimatické oblasti, mírně teplé oblasti MT7 a MT9 (dle, Quitta, 1971)

Charakteristika	MT7	MT9
Počet letních dnů	30 až 40	40 až 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 až 160	140 až 160
Počet mrazových dnů	110 až 130	110 až 130
Počet ledových dnů	40 až 50	30 až 40
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3	-3 až -4
Průměrná teplota v červenci	16 až 17	17 až 18
Průměrná teplota v dubnu	6 až 7	6 až 7
Průměrná teplota v říjnu	7 až 8	7 až 8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 až 120	100 až 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 až 450	400 až 450
Srážkový úhrn v zimním období	250 až 300	250 až 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 až 80	60 až 80
Počet dnů zamračených	120 až 150	120 až 150
Počet dnů jasných	40 až 50	40 až 50

4.3 Kulturní přeměna krajiny

Okres je velmi důležitým dopravním uzlem regionu. Ve směru severním se region spojuje s hraničními přechody do Spolkové republiky Německo a v jižním směru spojuje území s Prahou. Tato silnice 1. třídy má číslo 9 a začíná v Praze-Zdiby, dále pokračuje přes obce Mělník, Dubá, Jestřebí, Česká Lípa, Nový Bor, Rumburk a končí na hranicích s Německem. Silnice prochází také oblastí detailního mapování, a to přesněji mezi obcemi Pihel a Nový Bor. Celková délka komunikace činí 111,39 kilometrů. Z východu na západ protíná území okresu komunikace, která spojuje liberecko-jabloneckou aglomeraci s průmyslovou oblastí severozápadních Čech. Tato silnice 1. třídy má číslo 13 a začíná v Karlových Varech, protíná město Nový Bor a končí v Polsku. Komunikace je dlouhá 228,25 kilometrů. Společně pro obě zmíněné silnice 1. třídy platí,

že jsou vysoce využívány. Hustota provozu u silnice číslo 9 dle Celostátního sčítání dopravy (2016) dosahuje až k 14 tisícům vozidel denně. Celkem se v okrese dle Ředitelství silnic a dálnic ČR (2017) nachází 102,11 kilometrů silnic 1. třídy, 148,2 kilometrů silnic 2. třídy, 293,1 kilometrů silnic 3. třídy a 78,57 kilometrů neevidovaných silnic.

Z hlediska železniční sítě se v okrese nachází pouze neelektrifikované jednokolejné tratě. V České Lípě se křížují čtyři železniční linky. Novým Borem prochází ze směru od České Lípy trať pokračující na severozápad Čech. Celkem se v okrese nachází 112,68 kilometrů železničních tratí.

V Českolipském okrese se nachází 11 měst a 1 městys z celkového počtu 57 obcí. Ve městech žije 79,2 % obyvatel. Mezi hlavní střediska osídlení patří města Česká Lípa, Nový bor, Mimoň, Doksy. Okres se řadí mezi okresy s tradičně rozšířeným průmyslem, nejvíce je dnes zastoupena výroba automobilových dílů a doplňků.

Ve zkusné ploše se rozkládá na jejím okraji větší město Nový Bor. Katastrální výměra Nového Boru je 19,45 km² a nadmořská výška činí 365 metrů nad mořem. Jihozápadní část města se skládá z předměstských rodinných domů. Na západní straně města jsou upřednostňovány bytové domy. Ovšem většinu plochy obce tvoří smíšené bydlení. Velkou část území ve zkoumané lokalitě zaujímají na jižní straně města rozsáhlé chatové oblasti a zahrádky. Ze západní a severozápadní strany je okraj města lemován lesy. Hlavní výrobní činností v Novém Boru je bezpochyby výroba skla. Ve městě se nachází tři velké sklářské podniky. Mimoto se ve městě a v jeho okolí nalézají menší množství sklářských hutí a sklářských ateliérů.

Ve zkusné ploše se okrajově nachází kromě Nového Boru také další 3 menší obce, a to Skalice u České Lípy, Pihel a Chotovice. Jedná se o menší obce, přičemž je Skalice u České Lípy s přibližně 1500 obyvateli největší. Další následuje Pihel s 450 obyvateli a Chotovice se 174 obyvateli.

Mezi obcemi Pihel a Nový Bor se u autobusové zastávky Chotovice, rozcestí nachází přibližně 7 rodinných domů se zahradou, a to přímo na obou stranách silnice 1. třídy číslo 9.

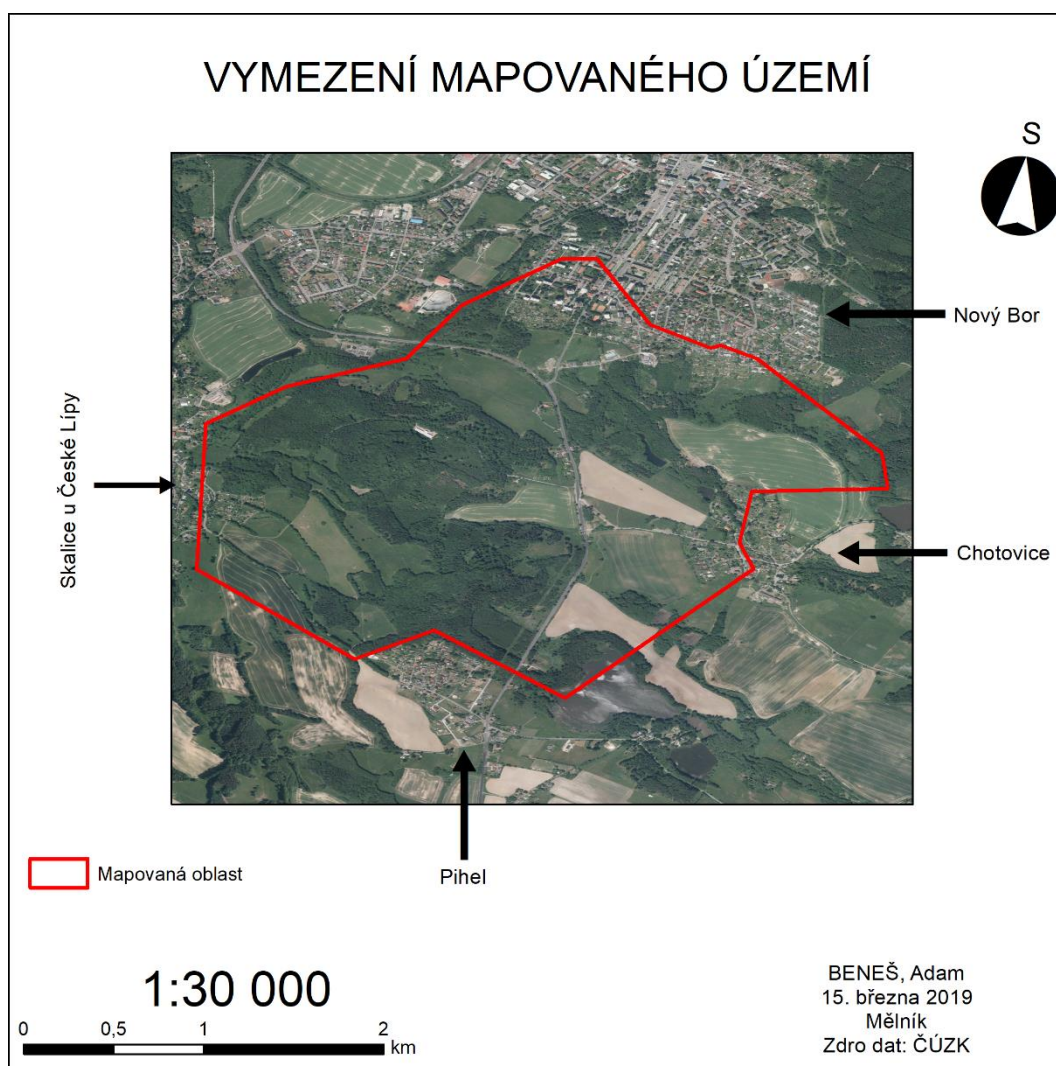
Okres je významným turistickým místem v Čechách, neboť se v něm nachází tři CHKO – Kokořínsko, Lužické hory a České středohoří. Objevuje se zde několik národních přírodních památek – Panská skála, Swamp a Peklo. Dominantou regionu je historický hrad Bezděz, bylo zde postaveno také několik zámků – Houska, Zákupy a Lemberk. Každoročně v sezóně je velmi vytížené okolí Máchova jezera, kde jsou provozovány oblíbené vodní sporty a cykloturistika.

Nový Bor je spojován se sklářskou výrobou, která ve městě stále probíhá a je zde i sklářské muzeum. Okolí Nového Boru je oblíbeným místem pro letní i zimní rekreaci, nachází se zde mnoho turistických tras. Turistickou dominantou v blízkosti Nového Boru je skalní hrad Sloup, u kterého je přírodní koupaliště. Další oblíbené místo jsou Havraní skály.

5 Metodika

5.1 Mapování území

K vymezení mapovaného území bylo nezbytné obdržet GPS souřadnice sledované srnčí zvěře. Pro výsledky této práce byli použity pohyby srnčí zvěře, která byla sledována od 4. ledna 2018 do 13. března 2019. Každé čtyři hodiny se ukládala aktuální GPS pozice. Pokud zvíře bylo mimořádně aktivní, například bylo něčím vyrušeno a následně prchalo, tak probíhalo častější ukládání souřadnic než po zmíněných čtyřech hodinách. Sledování srnčí zvěře v oblasti nadále pokračuje



Obrázek 7: Zákres mapovaného území na ortofoto mapě

Souřadnice výskytu zvěře posloužily k přesnému ohraničení sledovaného území, kdy se z nejbližších míst výskytu zvěře vymezily hranice mapovaného území (viz Obrázek 7). Souřadnicová data byla získána z GPS telemetrických obojků zakoupených Centrem dopravního výzkumu v.v.i u německého výrobce e-obs GmbH.

Mapování probíhalo v prostředí programu ArcMap 10.6.1 od společnosti ESRI v geografickém souřadnicovém systému WGS1984, který byl zvolen z důvodu souřadnicových dat posílaných z GPS obojků zvěře, neboť data byla v tomto souřadnicovém systému získávána.

5.2 Mapování pomocí ortofoto mapy

Mapování probíhalo na základě prohlížečích služby WMS – Ortofoto České republiky (2018). Jedná se o webovou mapovou službu, která sdílí rastrovou mapu leteckých měřicích snímků České republiky pomocí internetu. Ortofoto sloužilo jako základní podklad k mapování oblasti. Mapování probíhalo v měřítku od 1:5 000 do 1:2 500. Tímto způsobem se zmapovalo celé vyznačené území, kde se pak v okolí silnice 1. třídy a v zástavbách doplnilo detailním mapováním přímo v terénu.

5.3 Mapování na základě prohlížečích služby ZABAGED®

Prohlížečích služba WMS – Zabaged® (2019) posloužila jako podklad pro zmapování lesů a vodních toků v oblasti mapování. Služba poskytuje rastrové vrstvy kategorizované lesní půdy a vodních toků v České republice.

5.4 Detailní část mapování v terénu

Detailní část mapování probíhala přímo v terénu pomocí vytištěných ortofoto map v měřítku 1:2 500 a ruční GPS navigace Garmin eTrex 30x. Do vytištěných map se barevně a slovně vyznačovaly jednotlivé kategorie. Pomocí GPS navigace se ukládaly jednotlivé poziční body nebo začátky a konce liniových objektů. Tyto GPS souřadnice se následně ověřovaly, pokud to bylo možné, s ortofoto mapou, neboť se občas GPS souřadnice

ukládaly nepřesně. Všechny tyto informace se posléze přenesly do prostředí ArcMapu, kde doplnily a případně nahradily mapování z ortofoto mapy.

5.5 Zjištění ploch a četnosti jednotlivých kategorií

Zjištění ploch bylo provedeno na základě vzniklých polygonů v prostředí ArcMapu, kde se u každého polygonu nechala spočítat plocha v hektarech. U liniových vrstev byla spočítána jejich délka a u bodů jejich četnost.

5.6 Mapové výstupy

První mapový výstup vznikl jako přehled mapovaného území z ortofoto mapy, kde je ohraničené mapované území.

Druhý mapový výstup byl vytvořen z dat, která byla získána z mapování oblasti. Při tvorbě mapového výstupu bylo snahou, aby jednotlivé kategorie byly od sebe dobře rozpoznatelné a nedocházelo tím k chybám při čtení v mapě.

Mapové výstupy jsou vytvořeny v souřadnicovém systému WGS84. Měřítko pro mapové výstupy bylo zvoleno 1:4 000, aby byla mapa správně čitelná, daly se rozpoznat jednotlivé kategorie a byla v ní dobrá orientace. V takovém měřítku vyhovuje papír a fólie ve formátu B1 o velikosti 1 000 x 707 milimetrů.

5.7 Katalog krajinných prvků

Vypracovaný katalog krajinných prvků je svázán do kroužkové vazby ve formátu A4 a vychází z Katalogu krajinných prvků České republiky (2006). Katalog byl vytvořen k dobrému čtení a orientaci v mapových výstupech. Každá jednotlivá kategorie, která byla vytvořena, má přiřazenou svou fotografii. Ty byly při mapování pořízeny mobilním telefonem. Pouze myslivecká zařízení nebyla přidána. Katalog slouží k lepší orientaci a představě, co se právě pod jednotlivou kategorií nachází.

5.8 Analýzy mapovaného území

Pro tyto analýzy byla použita souřadnicová data ze dvou sledovaných srnců. Srnec č.1 má 10 089 záznamů polohy, ty byly získané od 16. března 2018 do 28. března 2019. Srnec č. 2 má 11 548 záznamů polohy a data výskytu byla získávána od 24. ledna 2018 do 27. března 2019. Tato data byla přenesena do prostředí ArcMapu, kde se na jejich základě tvořily analýzy v souřadnicovém systému S-JTSK.

Program ArcMap umožňuje přehledně zobrazit orientaci terénu vůči světovým stranám. K tomu je třeba mít vrstevnice, ty byly vytvořeny po 2 metrech. Vrstevnice byly převedeny na rastr území a následně pomocí funkce aspect se vygeneroval rastr s orientací svahů vůči světovým stranám. Z rastru území byla vytvořena vrstva stínovaného povrchu, která zvýrazňuje svahy v území. Následně se zjistily počty výskytu jednotlivých srnců na svazích dle orientace na jednu ze čtyř světových stran.

Další analýza zájmové oblasti proběhla znovu v prostředí ArcMapu, k tomu byly použity vrstvy z mapování území spolu s body výskytu srnců. Na základě toho byli zjištěny počty návštěv sledovaných dvou kusů zvěře v jednotlivých kategoriích.

6 Výsledky

6.1 Mapování území

Z celkové výměry 344,94 hektarů mapovaného území, se lesy rozkládají na 150,20 hektarech plochy. Lesnatost v rámci celého území je 43,2 %. Nejvíce je zde zastoupen listnatý porost – 122,57 hektarů, následován smíšeným porostem – 47 hektarů, neurčitým porostem – 33 hektarů, jehličnatým porostem – 10 hektarů a křovinatým porostem – 1 hektar. Z hlediska velikosti porostu je zde nejvíce zastoupen porost 8 až 20 metrů – 107 hektarů, 2,5 až 8 metrů 56 hektarů, 20 metrů a více 50 hektarů a do 2,5 metru 35 hektarů.

Tabulka 3: Lesnatost ve vymezené oblasti

Porost	Rozloha [ha]	Zastoupení [%]
Jehličnatý porost, 20 metrů a více	1,44	1 %
Jehličnatý porost, 8 až 20 metrů	3,17	2,1 %
Křovinatý porost, do 2,5 metrů	0,60	0,4 %
Neurčitý porost, do 2,5 metrů	6,60	4,4 %
Smíšený porost, do 2,5 metrů	0,04	0,9 %
Smíšený porost, 2,5 až 8 metrů	1,37	0,9 %
Smíšený porost, 8 až 20 metrů	10,35	6,9 %
Smíšený porost, 20 metrů a více	4,06	2,7 %
Listnatý porost, 2,5 až 8 metrů	16,91	11,3 %
Listnatý porost, 8 až 20 metrů	62,96	41,9 %
Listnatý porost, 20 metrů a více	42,69	28,4 %
Celkem v rámci celé oblasti	150,20	43,2 %

Dřevin podél silnice se zde nachází 4,58 hektaru, v procentuálním zastoupení to je 1,3 % z celého území. Nejvíce je zde stromů s výškou nad 10 metrů – 2,54 hektaru, dále stromy s výškou do 10 metrů – 1,07 % a stromořadí s výškou nad 20 metrů – 0,97 hektaru. Toto stromořadí lemuje silnici z obce Pihel do obce Skalice u České Lípy.

Dřevinný porost v krajině se zde vyskytuje na 10,85 hektarech a ve 3,1 % v rámci celé oblasti. Nachází se zde tři čerstvě vysázená stromořadí s celkovou délkou 929 metrů.

Tabulka 4: Zastoupení dřevinného porostu v krajině

Porost	Rozloha [ha]	Zastoupení [%]
Čerstvě vysázené stromořadí	0,27	2,5 %
Mez	0,98	9,0 %
Rozsáhlá skupina dřevin	3,68	33,9 %
Roztroušené dřeviny	1,02	9,4 %
Skupina dřevin	3,16	29,3 %
Skupina dřevin v zástavbě	1,72	15,8 %
Celkem v rámci celé oblasti	10,85	3,1 %

Solitérních stromů se na území nachází celkem 168 kusů, přičemž jsou rozděleny na ovocné stromy a ostatní stromy. Ovocných stromů je celkem 52 kusů, přičemž do výšky 5 metrů ovocných stromů spadá 39 kusů a nad 5 metrů je 13 stromů. Ostatních stromů je celkem 116 a jsou rozděleny dle výšky do 10 metrů – 68 kusů a nad 10 metrů – 48 kusů.

Křovin a vyšších travin se zde nachází dohromady 4,6 hektaru, což je 1,3 % v rámci celého území. Křovin je 4,44 hektaru a vyšších travin je 0,16 hektaru.

Pole zaujímají plochu 55,5 hektaru, což v rámci území je 16,1 %. Celkem se zde nachází 9 polí.

Travnaté plochy dohromady zaujímají 78,44 hektaru plochy, přičemž se rozkládají na 22,4 % mapovaného území. Trvalých travních porostů se zde nachází 72,3 hektaru a ostatních travních porostů je zde 6,14 hektaru.

Vodní plochy mají rozlohu 2,48 hektarů, procentuální zastoupení v dané oblasti činí 0,7 %. Do vodní plochy není započítáno občasné zamokření půdy, které se na území vyskytuje v jednom případě. Toto zamokření má 0,34 hektarů. Zamokření se děje při vyšších srážkách nebo při roztávání sněhu, takže se nejedná o stálou vodní plochu. Proto překrývá vrstvu trvalých travních porostů. Zamokření není započítáváno do celkového přehledu zastoupení jednotlivých kategorií.

Dohromady se zde nachází 12 vodních toků, přičemž souhrnná délka těchto toků je 3 716 metrů.

Celkem se v sledovaném území nachází 4 tůňky s velmi malou velikostí.

Pozemní komunikace jsou na 8,78 hektarech plochy a zaujímají 2,5 % celkové zkušné plochy, přičemž z této plochy zaujímají 0,96 hektarů parkoviště. Silnice 1. třídy, která protíná celé území, má délku 2 168 metrů a je nejdelší samostatnou silnicí v oblasti. Hustota všech komunikací vůči celému mapovanému území je 3,587 km/km².

Tabulka 5: Zastoupení pozemních komunikací a parkovišť

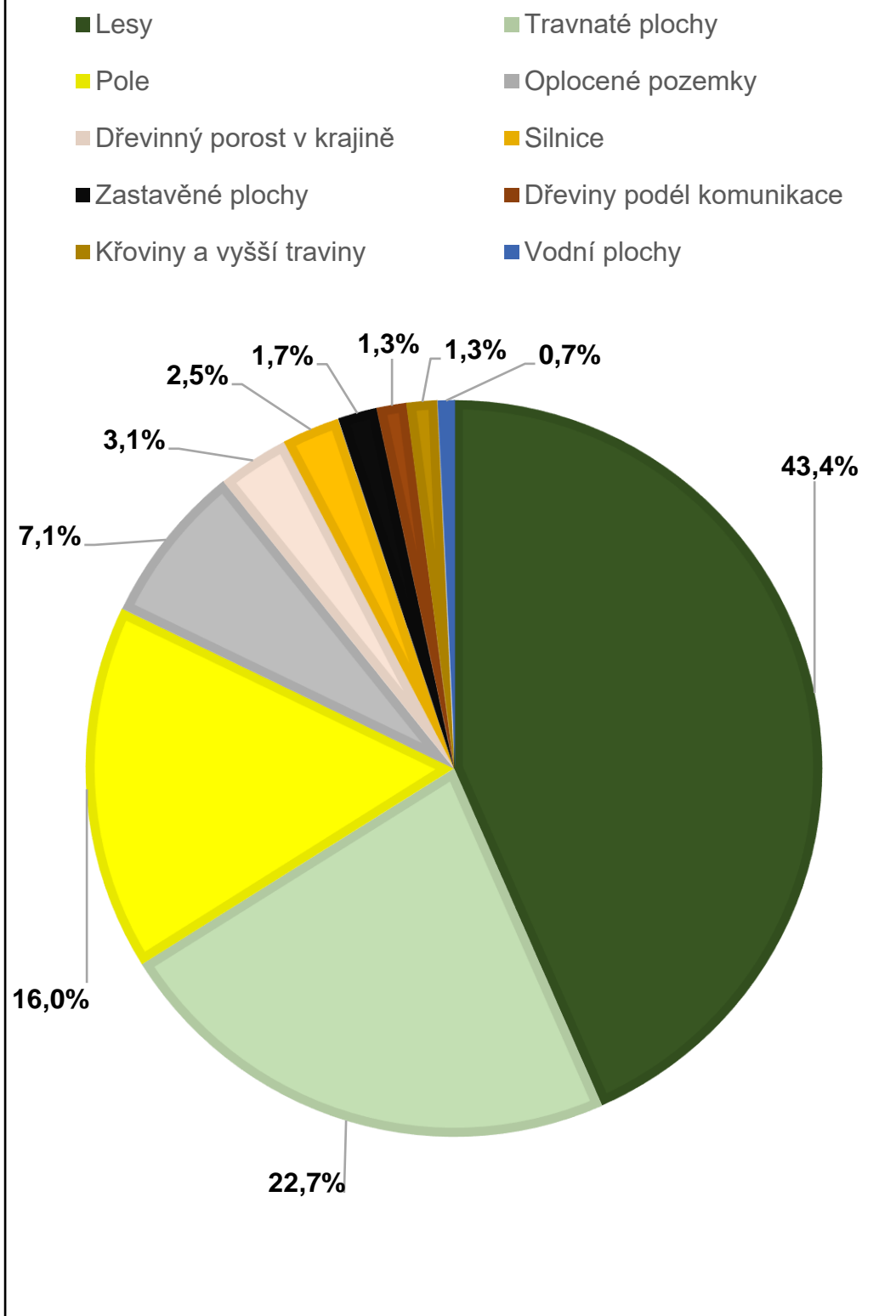
Silnice a parkoviště	Rozloha [ha]	Délka [m]	Zastoupení [%]
Parkoviště	0,96	0	11 %
Polní cesta	0,87	2 491	9,9 %
Příjezdová cesta k objektu	0,68	1 265	7,7 %
Silnice 1. třídy	1,78	2 168	20,3 %
Silnice 3. třídy	1,45	2 036	16,5 %
Silnice nevidovaná	3,04	4 415	34,7 %
Celkem v rámci celé oblasti	8,78	12 374	2,5 %

Zařízení na pozemních komunikacích jsou rozdělené do tří podkategorií – betonová zábrana, protihluková stěna a svodidla. Betonová zábrana je dlouhá 83 metrů, protihlukové stěny jsou dlouhé 96 metrů a svodidla jsou dlouhá celkem 1 120 metrů. Dohromady mají tato zařízení 1 320 metrů.

Oplocené pozemky se rozprostírají na 24,54 hektarech plochy, přičemž se jedná o 7,1 % zastoupení plochy v rámci mapovaného území. Oplocených zahrad je zde 15,65 hektaru. Oplocených pozemků je 2,31 hektaru. Jsou zde tři zahrádkářské kolonie, které mají celkovou rozlohu 6,58 hektaru.

Zastavěné plochy jsou na 6 hektarech, což je 1,7 % celkové plochy území. Z této plochy ještě zaujímá 0,04 hektaru gabionová stěna, která je dlouhá 74 metrů a nachází se na pravé straně silnice 1. třídy za obcí Pihel.

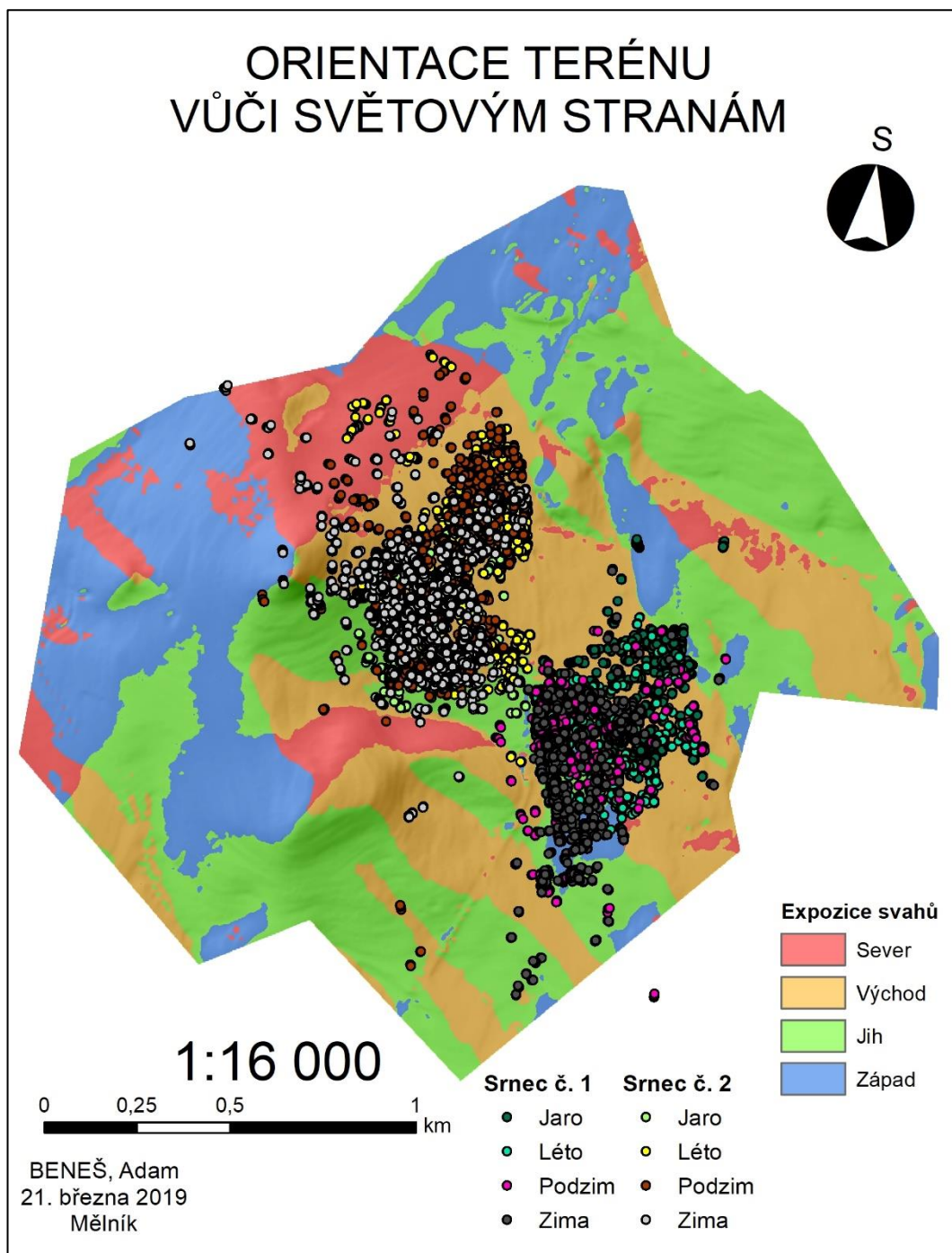
CELKOVÉ ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH KATEGORIÍ



Graf 1: Celkové procentuální vyjádření jednotlivých kategorií v mapované oblasti

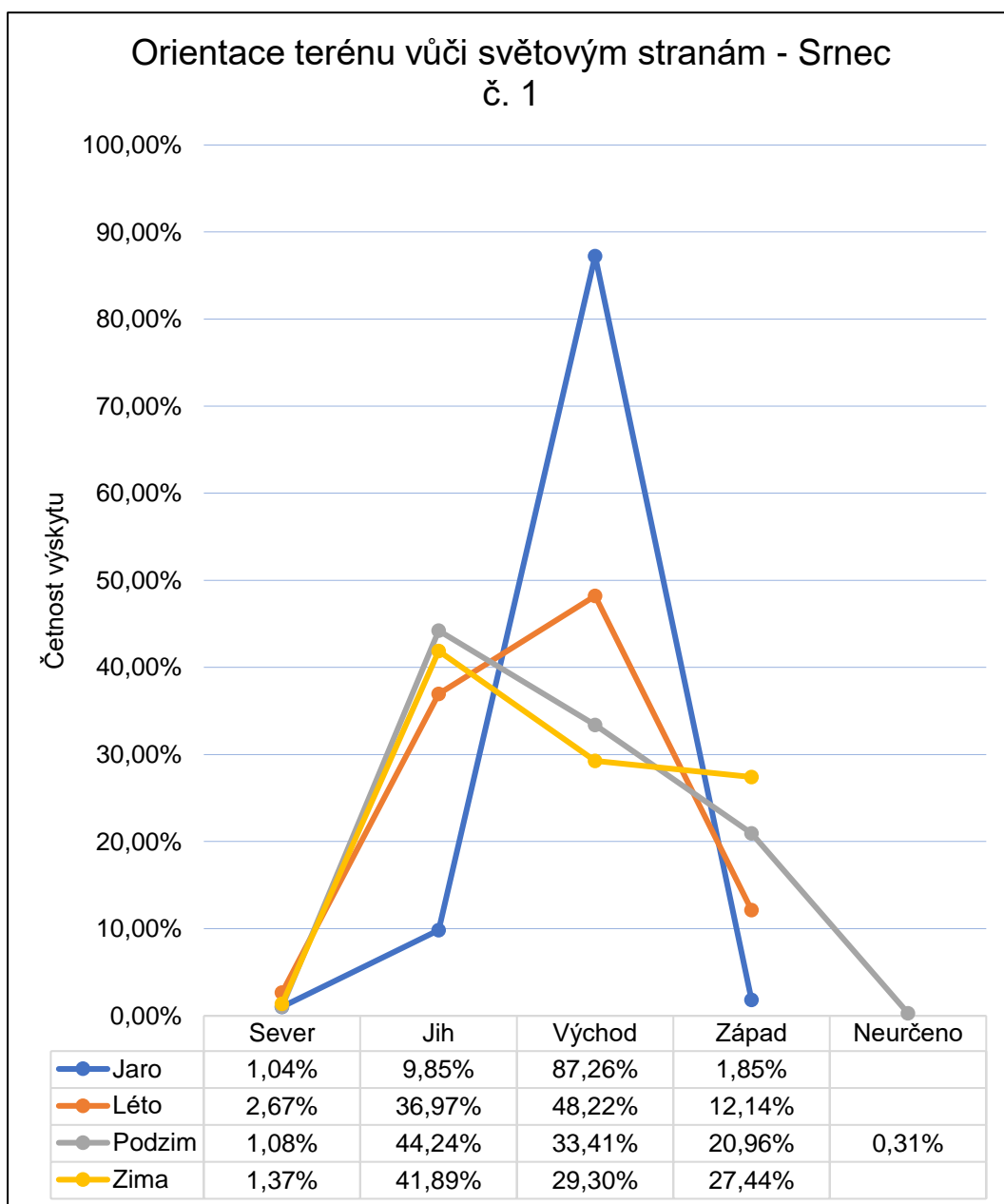
6.2 Orientace terénu vůči světovým stranám

Dle Obrázku 8 je mapované území exponované do všech čtyř světových stran, tedy na sever, východ, jih a západ.



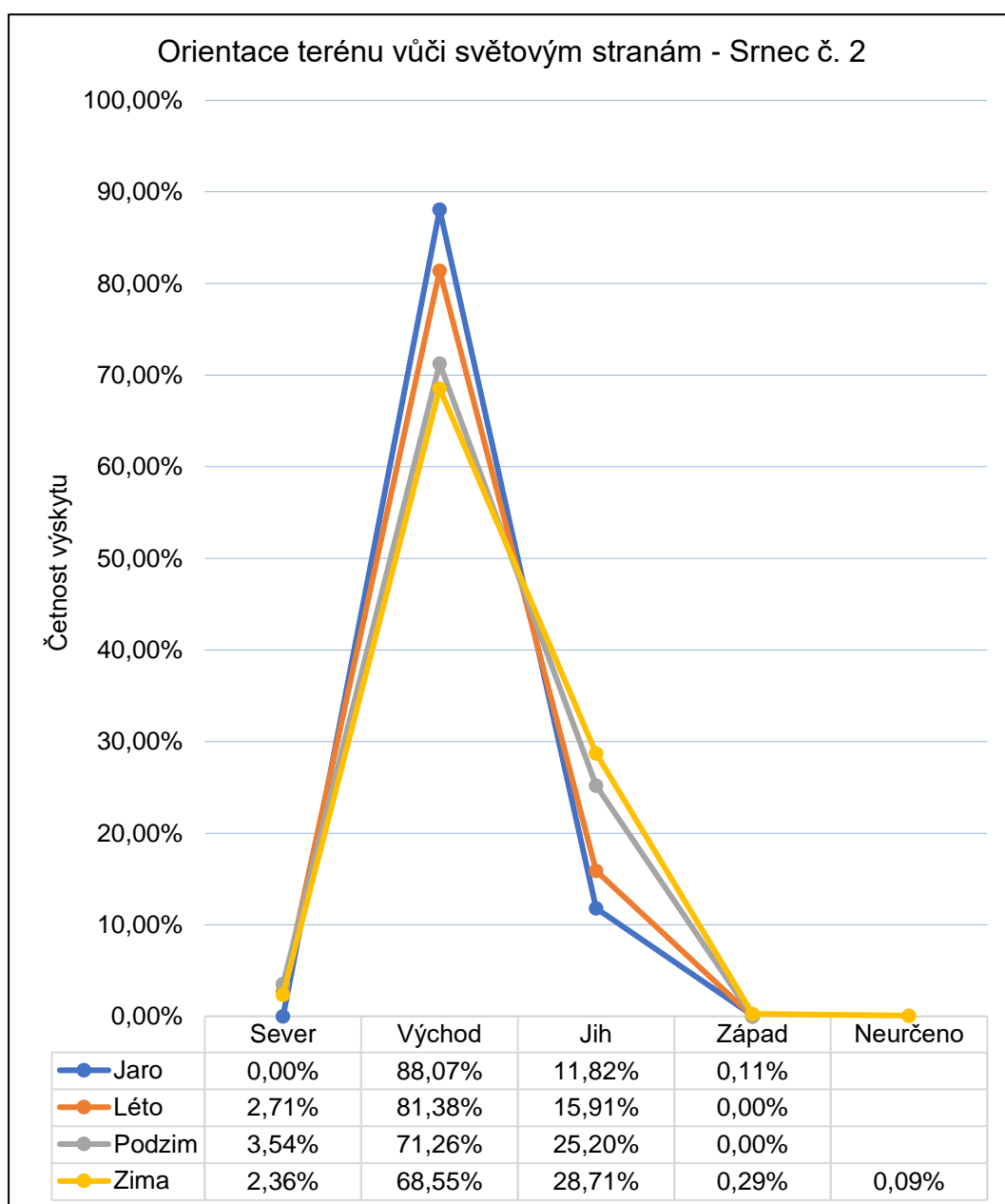
Obrázek 8: Expozice svahů v mapovaném území

Při promítnutí GPS souřadnic výskytu prvního srnce do mapy s expozicí svahů je zřejmé, že se srnec nejvíce v průběhu jarního období nacházel na východní straně svahů. V letním období opět převažovala východní strana. Změna nastala v podzimním období, kdy srnec preferoval jižní stranu svahů. Na podzim se srnec vydal ve 4 případech v jednom dni mimo mapované území, to znázorňuje v grafu slovo neurčeno. V zimních měsících srnec dále preferoval jižní svahy.



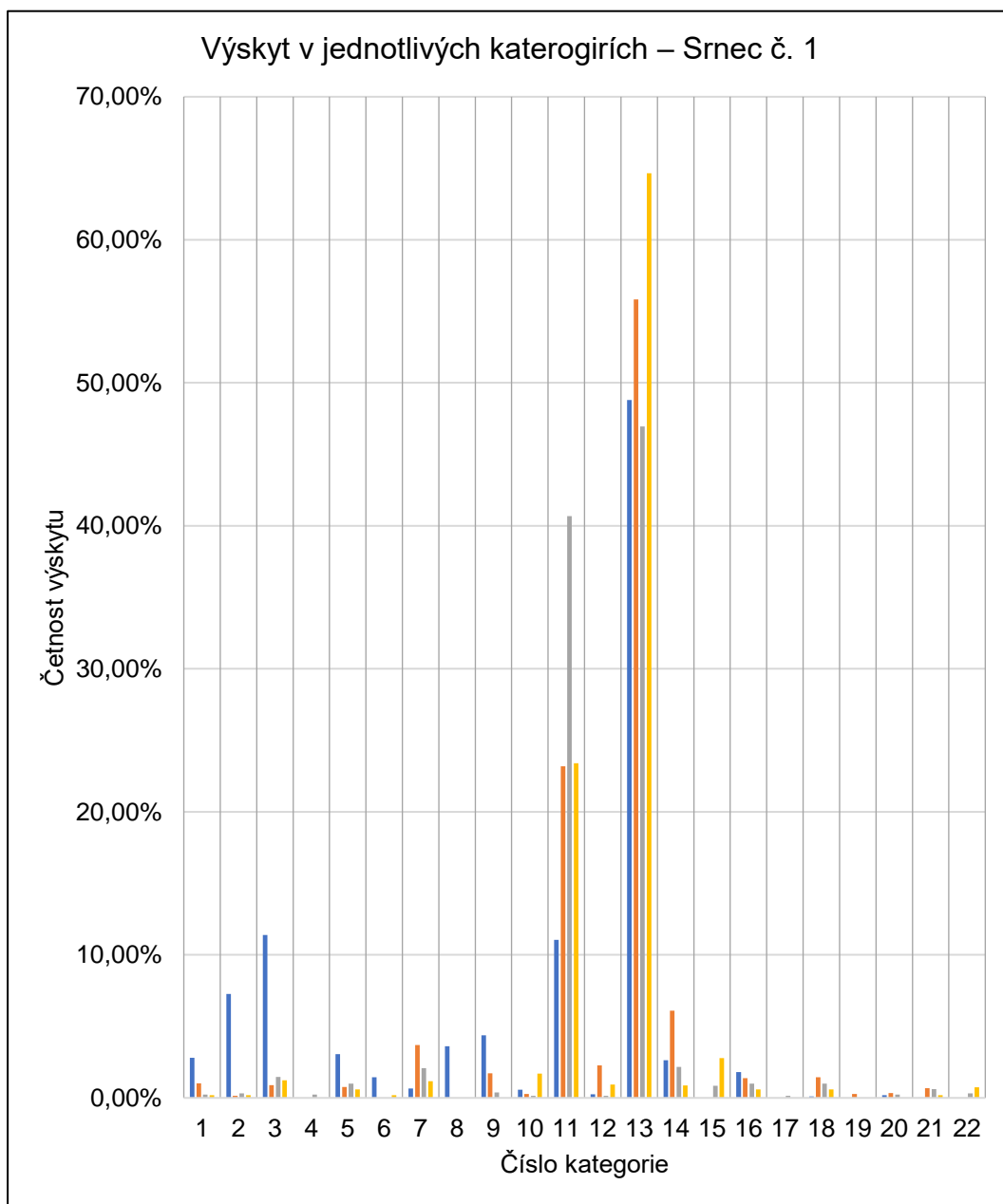
Graf 2: Znázorňující četnost výskytu na exponovaných svazích u srnce č. 1

Při promítnutí GPS souřadnic výskytu druhého srnce do mapy s expozicí svahů je zřejmé, že se srnec nejvíce v průběhu všech ročních období velmi často vyskytoval na východně exponovaných svazích. Na severní a západní straně se srnec vyskytoval zřídka. V průběhu roku od jara do zimy se postupně zvyšovala četnost výskytu na jižní straně svahů. I tento srnec se v zimě vydal ve třech případech v jednom dni mimo mapované území.



Graf 3: Znárodnující četnost výskytu na exponovaných svazích u srnce č. 2

6.3 Četnost výskytu v mapovaném území



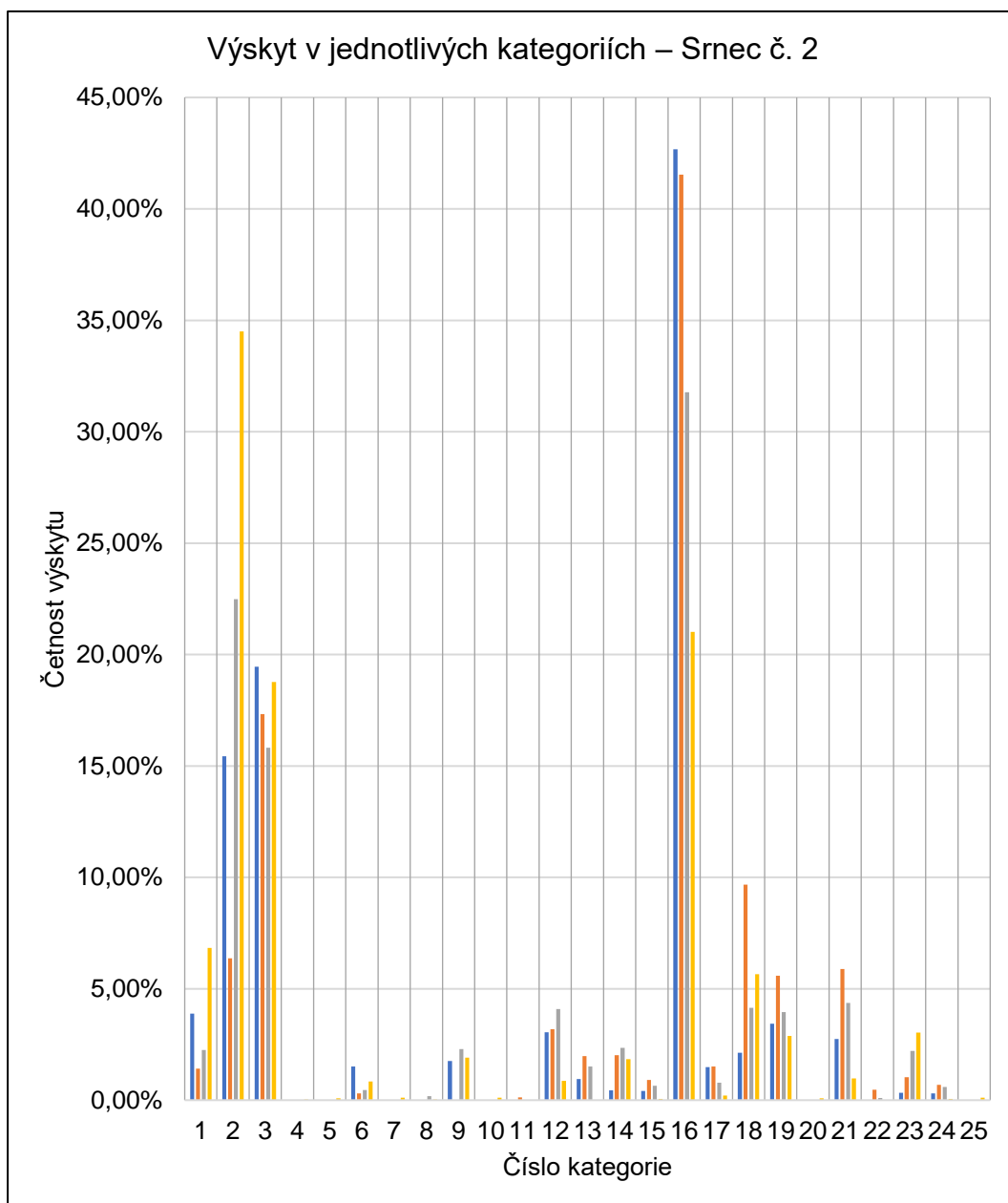
Graf 4: Znázornění výskytu srnec č. 1 v mapovaném území

Z Tabulky 6 a Grafu 4 je zřejmé, že srnec č. 1 trávil převážnou část roku na poli, kdy se četnost pobytu od jara do zimy zvětšovala. Srnec se také často nalézal na trvalých travních porostech, nejvíce ovšem v podzimních měsících. Srnec se vyskytoval v lesích téměř výlučně v jarním období. Výskyt v zastavěných plochách v průběhu roku může být způsobený nepřesností získávaných GPS souřadnic. Neurčité pozice jsou

v místech, kde nebylo mapované území. V tabulce 6 jsou zvýrazněny četnosti kategorií, v kterých se srnec vyskytoval nad 4 % času v jednotlivém ročním období.

Tabulka 6: Rozepsání jednotlivých kategorií a četnosti ke grafu 4

Srnec č. 1					
Č. k.	Kategorie	Jaro	Léto	Podzim	Zima
1	Listnatý porost, 2,5 až 8 metrů	2,80 %	1,03 %	0,23 %	0,20 %
2	Listnatý porost, 8 až 20 metrů	7,26 %	0,14 %	0,31 %	0,20 %
3	Listnatý porost, 20 metrů a více	11,40 %	0,89 %	1,47 %	1,22 %
4	Směšený porost, do 2,5 metrů	0,00 %	0,00 %	0,23 %	0,00 %
5	Směšený porost, 8 až 20 metrů	3,06 %	0,75 %	1,01 %	0,59 %
6	Neurčitý porost, do 2,5 metrů	1,44 %	0,00 %	0,00 %	0,20 %
7	Skupina dřevin	0,66 %	3,70 %	2,09 %	1,17 %
8	Rozsáhlá skupina dřevin	3,61 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
9	Skupina dřevin v zástavbě	4,37 %	1,71 %	0,39 %	0,00 %
10	Čerstvě vysázené stromořadí	0,57 %	0,27 %	0,15 %	1,71 %
11	Trvalý travní porost	11,04 %	23,18 %	40,68 %	23,39 %
12	Ostatní travní porost	0,25 %	2,26 %	0,15 %	0,93 %
13	Pole	48,79 %	55,83 %	46,95 %	64,65 %
14	Oplocená zahrada	2,63 %	6,10 %	2,17 %	0,88 %
15	Oplocený pozemek	0,00 %	0,00 %	0,85 %	2,78 %
16	Vodní plocha	1,81 %	1,37 %	1,01 %	0,59 %
17	Silnice 1. třídy	0,00 %	0,00 %	0,15 %	0,00 %
18	Silnice 3. třídy	0,11 %	1,44 %	1,01 %	0,59 %
19	Silnice nevidovaná	0,00 %	0,27 %	0,00 %	0,00 %
20	Polní cesta	0,19 %	0,34 %	0,23 %	0,00 %
21	Zastavěná plocha	0,02 %	0,69 %	0,62 %	0,20 %
22	Neurčeno	0,00 %	0,00 %	0,31 %	0,73 %



Graf 5: Znázornění výskytu srnce č. 2 v mapovaném území

Z Tabulky 7 a Grafu 5 je patrné, že srnec č. 2 trávil na jaře a v létě převážnou většinu času na území trvalých travních porostů. Během podzimu a zimy se snižovala četnost návštěv trvalých travních porostů a srnec se spíše přesouval do listnatých porostů. Tento srnec se také často nalézal v antropogenních částech území. V průběhu roku to byly oplocené zahrady a cesty. Výskyt v zastavěných plochách v průběhu roku může být způsobený nepřesností získávaných GPS souřadnic. Neurčité pozice jsou v místech, kde nebylo mapované území. V tabulce 7 jsou zvýrazněny

četnosti kategorií, v kterých se srnec vyskytoval nad 4 % času v jednotlivém ročním období.

Tabulka 7: Rozepsání jednotlivých kategorií a četnosti ke grafu 5

Srnec č. 2					
Č. k.	Kategorie	Jaro	Léto	Podzim	Zima
1	Listnatý porost, 2,5 až 8 metrů	3,88 %	1,42 %	2,25 %	6,83 %
2	Listnatý porost, 8 až 20 metrů	15,43 %	6,36 %	22,48 %	34,51 %
3	Listnatý porost, 20 metrů a více	19,45 %	17,33 %	15,82 %	18,77 %
4	Jehličnatý porost, 8 až 20 metrů	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,03 %
5	Jehličnatý porost, 20 metrů a více	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,09 %
6	Smíšený porost, 2,5 až 8 metrů	1,51 %	0,30 %	0,46 %	0,84 %
7	Smíšený porost, 8 až 20 metrů	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,12 %
8	Smíšený porost, 20 metrů a více	0,00 %	0,00 %	0,18 %	0,03 %
9	Neurčitý porost, do 2,5 metrů	1,76 %	0,00 %	2,30 %	1,90 %
10	Roztroušené dřeviny	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,12 %
11	Skupina dřevin	0,00 %	0,13 %	0,00 %	0,00 %
12	Porost podél silnice do 10 metrů	3,05 %	3,18 %	4,09 %	0,86 %
13	Porost podél silnice nad 10 metrů	0,95 %	1,98 %	1,52 %	0,00 %
14	Křoviny	0,45 %	2,02 %	2,34 %	1,84 %
15	Vyšší traviny	0,42 %	0,90 %	0,64 %	0,06 %
16	Trvalý travní porost	42,68 %	41,53 %	31,77 %	21,01 %
17	Ostatní travní porost	1,48 %	1,50 %	0,78 %	0,20 %
18	Pole	2,12 %	9,67 %	4,14 %	5,65 %
19	Oplocená zahrada	3,44 %	5,59 %	3,95 %	2,88 %
20	Oplocený pozemek	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,09 %
21	Silnice 1. třídy	2,74 %	5,89 %	4,37 %	0,98 %
22	Silnice nevidovaná	0,00 %	0,47 %	0,09 %	0,00 %
23	Příjezdová cesta k objektu	0,34 %	1,03 %	2,21 %	3,03 %
24	Zastavěná plocha	0,31 %	0,69 %	0,60 %	0,06 %
25	Neurčeno	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,12 %

7 Diskuze

Z celého mapovaného území zaujímají největší plochu lesy, travnaté plochy a pole. To je tím, že se v mapované oblasti nenachází žádná větší část obce či nějaké rozsáhlé stavby. Nejméně jsou v oblasti zastoupeny vodní plochy, které jsou situovány jen na pravou stranu od silnice 1. třídy mapovaného území.

Na základě výsledku orientace terénu vůči světovým stranám je zřejmé, že oba srnci preferovali východní svahy. V zimních a podzimních měsících byla větší preference jižních svahů, to může být způsobeno tím, že na tuto stranu svítí slunce téměř celý den. Albon a Langvatn (1992) uvádějí, že obsah bílkovin v travinách a bylinách je vyšší na severně orientovaných svazích ve srovnání s jižním směrem. Oba sledovaní srnci se velmi zřídka v průběhu roku nacházeli na severně orientovaných částech území, oproti tomu na jižních svazích byl jejich výskyt daleko vyšší. Z výsledku této studie je zřejmé, že oba srnci nevyužívali potenciálu vyššího obsahu bílkovin v krmivu, které se nachází na severních svazích území.

Oba sledovaní srnci trávili převážnou část času na otevřených plochách jako je pole či trvalé travní porosty. To může být způsobeno daleko větším přehledem o okolním dění z pohledu zvířete, což by mu mohlo umožnit daleko rychlejší reakci v případě jakéhokoliv nebezpečí. Dle Duncana et al (1998) je složení potravy ovlivněno především prostředím, ve kterém srnčí zvěř žije. To platí i v tomto případě, kdy se zvěř nalézala převážně v průběhu roku na polích a na trvalých travních porostech, kde pro ni může být zajímavější potravní nabídka než v jiném sledovaném prostředí. Z výsledku práce Mancinelliho et al. (2015) vyplývá, že se srnčí zvěř v letním období snaží vyhledávat stanoviště s hustě zakrytou vegetací, aby se vyhnula nepříznivým účinkům povětrnostních podmínek. Toto chování v určité míře neplatí u srnce č. 2, u kterého byl zaznamenán stále se zvětšující počet pohybu v dřevinných porostech v průběhu celého roku. Srnec č. 1 vyhledával dřevinné porosty pouze v jarním období.

Podél silnice 1. třídy, která sledovaným místem prochází, se ve značné míře nacházejí zařízení na pozemních komunikacích, které sice plní

svůj účel v bezpečnosti a zmírnění hluku od dopravy, jenže tato zařízení fungují i jako nepropustná bariéra pro některé druhy zvířat. Bariéra sice v některých případech může napomáhat ke zmírnění počtu střetů dopravními prostředky se zvířaty, ale zároveň narušuje přirozenou průchodnost z jedné části krajiny na druhou. Na zmíněné komunikaci je i velmi velká hustota provozu, která může zvířatům znesnadňovat přechod komunikace na místech, kde se nenacházejí bariéry. Frekvence dopravy na prostředí působí svým hlukem a intenzitou provozu. Prostředí podél této silnice lemují přirozená vegetace, která na některých málopočetných místech může způsobovat horší přehlednost pro řidiče a tím vyšší pravděpodobnost střetu motorových vozidel se zvířaty.

Zahrádkářské kolonie, které se nacházejí v Novém Boru a ve Skalici u České Lípy, jsou ze všech stran oploceny a uzamčeny. Jeden sledovaný srnec se dle sledování pomocí telemetrických GPS obojků po nějakou dobu nacházel v jedné ze zahrádkářských kolonií v Novém Boru, což mohlo být způsobené nezavřenou vstupní bránou nebo porušením plotu. Při mapování v této oblasti nebyla zjištěna žádná z těchto možností. Bohužel při mapování nebyl nalezen způsob, jak se tam tento jedinec dostal. Nejvíce pravděpodobné je, že se tam srnec dostal skrz otevřenou vstupní bránu nebo přes některou plotovou branku samotné zahrádky.

Z nejnovějších telemetrických dat lze soudit, že po roce sledování srnčí zvěře se může změnit areál výskytu, a tak ve výsledcích vznikla kategorie neurčeno, která obsahuje pár souřadnic pohybu zvěře. Proto by bylo vhodné nadále pokračovat v mapování krajiny a sledování souvislostí v ní spolu s výskytem zvěře.

8 Závěr

Velikost mapovaného území se rozšiřovala s přibývajícými GPS souřadnicemi sledované srnčí zvěře. Ve sledovaném území také neustále probíhal odchyt dalších jedinců srnčí zvěře. Na základě těchto skutečností se zájmová oblast stále zvětšovala, až se ustálila do této mapované podoby, která je detailně znázorněna v digitalizované a ortofoto mapě v mapových výstupech.

Vzniklá mapová data z této práce jsou vhodná pro mnoho dalších výzkumů a analýz v dané oblasti. Postup této práce se dá uplatnit i na jiných územích, čímž by se dala porovnávat jednotlivá prostředí z hlediska využitelnosti a fragmentace krajiny v souvislosti se srnčí zvěří. Velice zajímavé by například bylo na základě vzešlého mapování vyhodnotit potravní nabídku plodonosných dřevin v okolí silnice 1. třídy a její atraktivitu u zvěře v souvislosti s rušivými elementy z velmi frekventované komunikace. Tyto dřeviny mohou zvěř přitahovat, tím by si na tento rušivý element mohla zvěř zvyknout a při krmení by jí rušení od pozemní komunikace nemuselo vadit.

9 Seznam použité literatury a použitých zdrojů

ALBON, S. D. a R. LANGVATN, 1992. Plant Phenology and the Benefits of Migration in a Temperate Ungulate. *Oikos* [online]. **65**(3) [cit. 2019-04-07]. DOI: 10.2307/3545568. ISSN 00301299. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/3545568?origin=crossref>

ANDĚL, Petr, 2005. *Hodnocení fragmentace krajiny dopravou: metodická příručka*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 80-86064-92-1.

ANDĚL, Petr et al., 2017. *Metodika na ochranu krajiny před fragmentací z hlediska druhů lesních ekosystémů*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 42 s. Dostupné také z: <http://www.ochranaprirody.cz/res/archive/367/055476.pdf?seek=15032999>
33

CULEK, Martin, 2013. *Biogeografické regiony České republiky*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6693-9.

ČEPECKÝ, Jáchym, Martin LANDA a Ludmila FURTKEVIČOVÁ, 2018. Úvod do nástrojů Open Source GIS. In: [Http://training.gismentors.eu](http://training.gismentors.eu) [online]. [cit. 2018-11-01]. Dostupné z: <http://training.gismentors.eu/open-source-gis/uvod.html>

DEMEK, Jaromír, 1987. *Hory a nížiny: zeměpisný lexikon ČSR*. Praha: Academia.

DRMOTA, Josef, Zdeněk KOLÁŘ a Jiří ZBOŘIL, 2007. *Srncí zvěř v našich honitbách: zoologie, etologie, ekologie, chov a myslivecká péče, lov a trofeje*. 1. vyd. Praha: Grada. Myslivost v praxi. ISBN 978-80-247-2366-2.

DUFEK, Jiří, Jiří JEDLIČKA a Vladimír ADAMEC, 2008. *Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou – ekologické efekty a možná řešení v projektu COST 341* [online]. 5 [cit. 2018-11-01]. Dostupné z:

<https://www.cdv.cz/file/clanek-fragmentace-lokalit-dopravni-infrastrukturou-ekologicke-efekty-a-mozna-reseni-v-projektu-cost-341/>

DUNCAN, Patrick et al., 1998. Feeding strategies and the physiology of digestion in roe deer. *The European Roe Deer: the biology of success*[online]. **1998**, 91-116 [cit. 2019-04-07]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/313174606_Feeding_strategies_and_the_physiology_of_digestion_in_roe_deer

FINDHOLT, Scott et al., 1996. Corrections for position bias of a LORAN-C radio-telemetry system using DGPS. *Northwest science (USA)* [online]. **1997**(3), 273-280 [cit. 2018-11-01]. ISSN 0029-344X. Dostupné z: <https://research.wsulibs.wsu.edu/xmlui/bitstream/handle/2376/1273/v70%20p273%20Findholt%20et%20al.PDF>

FRAIR, J. et al., 2010. Resolving issues of imprecise and habitat-biased locations in ecological analyses using GPS telemetry data. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. **365**(1550), 2187-2200 [cit. 2018-11-01]. DOI: 10.1098/rstb.2010.0084. ISSN 0962-8436. Dostupné z: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/cgi/doi/10.1098/rstb.2010.0084>

GAILLARD, Jean-Michel et al., 2013. How does climate change influence demographic processes of widespread species? Lessons from the comparative analysis of contrasted populations of roe deer. *Ecology Letters* [online]. **16**, 48-57 [cit. 2018-11-01]. DOI: 10.1111/ele.12059. ISSN 1461023X. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/ele.12059>

GELETIČ, Jan, 2013. *Úvod do ArcGIS 10*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-3390-5.

HARTOVÁ, Martina, 2011. Myslivecký výzkum - telemetrie. *Myslivost: časopis pro myslivce, kynology, střílce a přátele přírody*. Praha: Myslivost, **59**(5), 42-43. ISSN 0323-214X.

HEBBLEWHITE, M. a D. HAYDON, 2010. Distinguishing technology from biology: a critical review of the use of GPS telemetry data in ecology. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. **365**(1550), 2303-2312 [cit. 2018-11-01]. DOI: 10.1098/rstb.2010.0087. ISSN 0962-8436. Dostupné z: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/cgi/doi/10.1098/rstb.2010.0087>

HENDRYCH, V. et al., 1966. *Myslivost*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.

HLAVÁČ, Václav a Petr ANDĚL, 2001. *Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy*. Havlíčkův Brod: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 80-86064-60-3.

HROMAS, Josef, Vladimír HANZAL a Jaromír KOVAŘÍK, 2007. *Velká Myslivecká encyklopedie*. České Budějovice: GRAND. ISBN 978-80-900593-0-6.

HROMEK, Jan et al., 2004. *Koncepce ochrany přírody a krajiny Libereckého kraje* [online]. In: . Liberec: JAN HROMEK - LESPROJEKT, lesnické a parkové úpravy [cit. 2019-02-22]. Dostupné z: <https://zivotni-prostredi.kraj-lbc.cz/page3060>

Charakteristika okresu ČESKÁ LÍPA, 2018. *Český statistický úřad: Krajská správa ČSÚ v Liberci* [online]. ČSÚ v Liberci: Český statistický úřad [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika_okresu_cl

JACOBSON, Sandra et al., 2016. A behavior-based framework for assessing barrier effects to wildlife from vehicle traffic volume. *Ecosphere* [online]. **7**(4) [cit. 2018-11-01]. DOI: 10.1002/ecs2.1345. ISSN 21508925. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/ecs2.1345>

JAVŮREK, Jaromír, 1961. *Myslivost*. 1961. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 481 s.

KAMLER, Jan, Włodzimierz JEDRZEJEWSKI a Bogumila JEDRZEJEWSKA, 2008. Home Ranges of Red Deer in a European Old-growth Forest. *The American Midland Naturalist* [online]. **159**(1), 0003-0031-159-1-75-128752 [cit. 2018-11-02]. DOI: 10.1674/0003-0031(2008)159[75:HRORDI]2.0.CO;2. ISSN 0003-0031. Dostupné z: [http://www.bioone.org/perlserv/?request=get-abstract&doi=10.1674%2F0003-0031\(2008\)159%5B75%3AHRORDI%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/perlserv/?request=get-abstract&doi=10.1674%2F0003-0031(2008)159%5B75%3AHRORDI%5D2.0.CO%3B2)

Katalog krajinných prvků České republiky [online], 2006. In: MANA, Vladimír a Michal BROKL. Opava: EKOTOXA OPAVA s.r.o [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.belbo.cz/wp-content/uploads/2009/12/Katalog-krajinnych-prvku.pdf>

LIPSKÝ, Zdeněk, 2000. *Sledování změn v kulturní krajině: učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 80-213-0643-2.

LOKOČ, Radim a Michaela LOKOČOVÁ, 2010. *Vývoj krajiny v České republice*. 1. vyd. Brno: Lipka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání. ISBN 978-80-904807-3-5.

MCKEE, Cody et al., 2015. Spatial distributions and resource selection by mule deer in an arid environment: Responses to provision of water. *Journal of Arid Environments* [online]. **122**, 76-84 [cit. 2018-11-02]. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2015.06.008. ISSN 01401963. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014019631500141X>

MIKO, Ladislav, ed. a Michael HOŠEK, ed., 2009. *Příroda a krajina České republiky: zpráva o stavu 2009*. 1. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 978-80-87051-70-2.

MANCINELLI, Sara et al., 2015. Roe deer summer habitat selection at multiple spatio-temporal scales in an Alpine environment. *Hystrix, the*

Italian Journal of Mammalogy [online]. **2015**(26), 132-140 [cit. 2019-04-03]. DOI: 10.4404/hystrix-26.2-11223. Dostupné z: <http://www.italian-journal-of-mammalogy.it/Roe-deer-summer-habitat-selection-at-multiple-spatio-temporal-scales-in-an-Alpine,77180,0,2.html>

MORELLET, Nicolas et al., 2013. Seasonality, weather and climate affect home range size in roe deer across a wide latitudinal gradient within Europe. *Journal of Animal Ecology* [online]. **82**(6), 1326-1339 [cit. 2018-11-01]. DOI: 10.1111/1365-2656.12105. ISSN 00218790. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/1365-2656.12105>

MYSTERUD, Atle a Eivind ØSTBYE, 2006. Effect of climate and density on individual and population growth of roe deer *Capreolus capreolus* at northern latitudes: the Lier valley, Norway. *Wildlife Biology* [online]. **12**(3), 321-329 [cit. 2018-11-01]. DOI: 10.2981/0909-6396(2006)12[321:EOCADO]2.0.CO;2. ISSN 0909-6396. Dostupné z: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.2981/0909-6396%282006%2912%5B321%3AEOCADO%5D2.0.CO%3B2>

NEČAS, Josef, 1963. *Srnčí zvěř*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Lesnictví a myslivost.

Ortofoto České republiky, 2019. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální. CZ-00025712-CUZK_ORTOFOTO. Dostupné také z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(41hnpervwxplbzo0kxgat5zl\)\)/Default.aspx?menu=3121&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ORTOFOTO-P&metadataXSL=metadata.sluzba](https://geoportal.cuzk.cz/(S(41hnpervwxplbzo0kxgat5zl))/Default.aspx?menu=3121&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ORTOFOTO-P&metadataXSL=metadata.sluzba)

PETRÁNEK, Jan et al., 2016. *Encyklopedie geologie*. Praha: Česká geologická služba. ISBN 978-80-7075-901-1.

Prezentace výsledků sčítání dopravy 2016 [online], 2016. Ředitelství silnic a dálnic ČR [cit. 2019-03-18]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>

Prohlížeč sloužba WMS - ZABAGED®, 2019. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální. Dostupné také z:
[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(bpuui0bowbqhdhor0sl20bpg\)\)/Default.aspx?menu=3113&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZABAGED-P&metadataXSL=metadata.sluzba](https://geoportal.cuzk.cz/(S(bpuui0bowbqhdhor0sl20bpg))/Default.aspx?menu=3113&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZABAGED-P&metadataXSL=metadata.sluzba)

QUITT, Evžen, 1971. *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia. *Studia geographica*, 16. OCLC 42154221.

RODGERS, A., R. REMPEL a K. ABRAHAM, 1996. A GPS - based telemetry system. *Wildlife Socyety Bulletin*. (24), 559-566.

Silnice a dálnice v České republice 2017, 2018. Praha: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

SKALICKÝ, V., 1987. *Regionálně fytogeografické členění ČSR*. Praha: Academia.

ŠUSTR, Pavel, 2008. Šumavský jelen z ptačí perspektivy (I.). *Svět myslivosti*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, (9), 6-9. ISSN 1212-8422.

Vliv změny klimatu na zdraví lidí, zvířat a rostlin: Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci, 2009. In: *Bílá kniha* [online]. Brusel: KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, s. 18 [cit. 2018-11-01].

10 Seznam příloh

Příloha č. 1: Mapový výstup č. 1: Ortofoto mapa sledovaného území.....	
.....	příloha umístěna v tubusu
Příloha č. 2: Mapový výstup č. 2: Digitalizovaná mapa sledovaného území	
.....	příloha umístěna v tubusu
Příloha č. 3: Katalog krajinných prvků.....	
.....	svázáno samostatně v kroužkové vazbě