

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE



FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**CHARAKTER KRAJINY V OKOLÍ DOPRAVNÍCH KOMUNIKACÍ A JEHO VLIV NA
ČETNOST VÝSKYTU DOPRAVNÍCH NEHOD NA ÚZEMÍ SLAVKOVSKÉHO LESA**

Vedoucí práce: Ing. Marika Šebková, DiS.

Autor práce: Jaroslav Hajda

2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pod vedením Ing. Mariky Šebkové, Ph.D. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Dolní Hluboké dne

ABSTRAKT

Tato práce analyzuje charakter krajiny v okolí dopravních komunikací ve vztahu k výskytu dopravních nehod na území Slavkovského lesa a identifikuje vybrané vazby typologie krajiny a četnosti výskytu dopravních komunikací. Pro velkou četnost srážek se zvěří, velmi dobrému sběru informací o dopravních nehodách v silniční dopravě, uvažujeme o vlivu silniční dopravy a infrastruktury na úmrtnost lesní zvěře.

Klíčová slova: land cover, krajina, dopravní nehody, ArcGIS, dopravní infrastruktura

ABSTRACT

This thesis analyzes the character of the landscape around the roads in relation to the incidence of traffic accidents in the territory of Slavkovský les and identifies the selected bonds landscape type and frequency of transport communications. For high frequency of collisions with animals, a very good collection of information about traffic accidents in road transport, considering the impact of road transport and infrastructure mortality of forest animals.

Keywords: land cover, land use, traffic accidents, ArcGIS, traffic infrastructures

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	8
1. ÚVOD	9
2. CÍLE PRÁCE	10
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	11
3.1 DOPRAVNÍ CESTY	11
3.1.1. <i>Vodní dopravní cesta</i>	11
3.1.2. <i>Letecká dopravní cesta</i>	11
3.1.3. <i>Železniční dopravní cesta</i>	12
3.1.4. <i>Silniční dopravní cesta</i>	13
3.1.5. <i>Shrnutí vlivů dopravních cest</i>	15
3.2. NEPŘÍZNIVÉ VLIVY DOPRAVNÍ CESTY	16
3.3. DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ	17
3.4. SYSTÉM KLASIFIKACE DAT ZE SNÍMAČŮ DÁLKOVÉHO PRŮZKUMU PRO VYUŽITÍ PŮDY A PŮDNÍHO KRYTU PROGRAMU CORINE	21
4. METODIKA	25
5. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.	26
5.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O CHKO SLAVKOVSKÝ LES	26
5.2. BIOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ	27
5.3. MIGRAČNÍ VYMEZENÍ OBLASTI	27
5.4. DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA	27
5.4.1. <i>Železnice</i>	27
5.4.2. <i>Silnice</i>	27
5.4.3. <i>Vodní cesty</i>	27
5.4.4. <i>Letiště</i>	28
6. VÝSLEDKY PRÁCE	29
6.1. ROZLOŽENÍ PŮDNÍHO KRYTU V CHKO SLAVKOVSKÝ LES DLE CORINE	29
6.2. ROZLOŽENÍ PŮDNÍHO KRYTU DLE CORINE V CHKO SLAVKOVSKÝ LES V OKOLÍ SILNIC	30
6.3. POČTY SRÁŽEK SE ZVĚŘÍ V CHKO SLAVKOVSKÝ LES V PŮDNÍM KRYTU DLE CORINE	31
7. DISKUZE	35
8. ZÁVĚR	36
9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	37
10. PŘÍLOHY	42

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ArcGIS	Geografický informační systém společnosti ESRI
CORINE	CO-ordination of INformation on the Environment) program k získávání aktuálních údajů o stavu životního prostředí, o jeho změnách v budoucnu a ke sledování příčin těchto změn.
CHKO	Chráněná krajinná oblast
ČSÚ	Český statistický úřad
DI ČR	Drážní inspekce ČR
DPZ	Dálkový průzkum země
DV	Drážní vozidlo ve smyslu zákona č. 266/1994 Sb.
EEA	European Environment Agency - Evropská agentura pro životní prostředí
ERTS	Earth resources technology satellite - Satelitní technologie snímání zemských zdrojů
IBIS	ICAO Bird Strike System - informační systém pro sledování srážek letadel s ptáky
ICAO	International Civil Aviation Organization – mezinárodní organizace pro civilní letectví
LANDSAT	Land satellite – projekt DPZ
LIS	Letecká informační služba, organizační složka ŘLP ČR, s.p.
NOTAM	NOtice To AirMan – poznámky pro piloty
ŘLP ČR	Řízení letového provozu ČR, s.p.
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, s.o.
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování leteckých nehod
VFR	Vizual Flight Rules - let za viditelnosti země
VPD	Vzletová a přistávací dráha

1. ÚVOD

Tato práce má za úkol analyzovat vliv charakteru krajiny v okolí dopravních komunikací na četnost dopravních nehod. Mezi dopravní komunikace patří železniční, vodní, letecká a silniční. Významným vlivem narušení bezpečnosti dopravy, nehody nepřímo ovlivnitelné osobou řídící dopravní prostředek, je srážka se zvěří. Dostatek podkladů pro zpracování analýzy poskytuje statistika silničních nehod.

Problematika střetů je společná široké zájmové skupině, jak majitelům dopravních vozidel, pojišťovacím společnostem, myslivcům tak i ochráncům přírody. Každá skupina tento problém posuzuje ze svého vlastního hlediska, za nejzávažnější považují ztráty na životech a na zvěři, narušení migračních tras a zhoršení genetického fondu dotčené zvěře, nezanedbatelné jsou i finanční ztráty.

Práce řeší vazby mezi půdním krytem Slavkovského lesa a okolím dopravních komunikací. S využitím statistických dat policie České republiky, souřadnic míst nehod a analýzy půdního krytu dle databáze CORINE pomocí programu ArcGIS.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem práce bude analýza charakteru krajiny v okolí dopravních komunikací ve vztahu k výskytu dopravních nehod na území Slavkovského lesa. Dále budou identifikovány vybrané vazby typologie krajiny dle databáze Corine land cover a četnosti výskytu srážek se zvěří v nich.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 DOPRAVNÍ CESTY

3.1.1. VODNÍ DOPRAVNÍ CESTA

Nejpřívětivější dopravní cesta, která je zároveň přirozeným biokoridorem, je vodní. Přesto i zde dochází k přímému i nepřímému poškozování životního prostředí. K mnohem většímu zranění vodních živočichů dochází při výstavbě vodních děl a provozu zdymadel. Četnost poškození vodních organismů vodním šroubem je malá, jde ale o údaj, který je ovšem technicky velmi náročné ověřit, natož vést nějakou statistiku (Gohlisch 2005).

3.1.2. LETECKÁ DOPRAVNÍ CESTA

Pro leteckou dopravu představuje střet s ptactvem závažný problém. Střety ptáku s letadly se evidují podle předpisu L14. Data se následně předávají organizaci ICAO a zařazují do databáze ICAO bird strike information system (IBIS). ČR zastoupena Ústavem pro odborné zjišťování příčin dopravních nehod (ÚZPLN), na rozdíl od ostatních zemí, tato data běžně nezveřejňuje. A také není možné tato data získat přes organizaci zaměřenou na biologickou ochranu letišť, protože doposud není oficiálně žádná ustanovena. Pro analýzu vlivu charakteru krajiny není dostatek vhodně zpracovaných a ověřených dat. Přesto vliv rybníků, skládek a lesíků jako zdrojů potravy, v blízkosti vzletových a přistávacích drah (VPD) a tras na přiblížení je zřejmý, potvrzený mnoha piloty, jak civilními, tak vojenskými (zdroj: ŘLP).

Střet letadla s ptactvem se nejčastěji, až z 60%, odehrává v relativně malé výšce, do 20 m. Od 20 m do 200 m zhruba z 30% a nad 200 m z 10%. Doba letu civilního letadla ve výšce do 20 m, ev. 200 m nad terénem je minimální, prakticky se jedná o fázi vzletu a přistání. Výjimku tvoří akrobatická, zemědělská nebo vojenská letadla a vrtulníky. Většina pracovních letů počítá s možností kolize letadla, piloti předpokládají možný střet, navíc rychlost letadel, mimo vojenských, je relativně nízká. Pro zvýšení bezpečnosti letu se vydávají zprávy pro piloty (NOTAM) o časovém období a trase migrace tažných ptáků (zdroj: ICAO).

3.1.3. ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTA

Železniční doprava představuje pro zvěř vážné nebezpečí, největší počet srážek zvěře dochází s železničními vozidly. Hlavní faktory jsou relativní tichost hnacích vozidel, hlavně vozidel elektrické trakce a poměrně vysoká rychlost.

Pro velkou odolnost železničních drážních vozidel (DV), nedochází při srážce se zvěří k významnému poškození vlaku. Ochranné prvky DV, smetadla, která jsou nejčastějším místem střetnutí se zvěří, se navrhuje podle technické normy ČSN EN 15 227. Od rychlosti 160 km/h již není konstrukčně účelné dále navyšovat pevnostní parametry smetadla. Limitní rychlost, kdy ochrana DV je dostatečná, tak nepřekračuje nejvyšší traťovou rychlost v ČR, která je 160 km/h. Pro vyšší rychlosti se již budují vysokorychlostní tratě. Zde je již nutné budovat zábrany proti vstupu osob a zvěře do tělesa tratě.

Jak provozovatel dráhy - správa železniční dopravní cesty (SŽDC), tak provozovatelé drážní dopravy - dopravci, srážky se zvěří běžně nevidují. Existují výjimky, např. událost z Pracejovic ze dne 31.07.2010 - „*Asi třináct krav zemřelo při páteční srážce s vlakem u Pracejovic na Strakonicku. Rychlík Petr Vok se v 19:06 hodin srazil mezi Strakonícemi a Katovicemi se stádem, které přecházelo koleje. Hmotnou škodu vyčíslili policisté na 400.000 korun, z toho polovina je škoda na vlaku a druhá mimo dráhu. Provoz byl v tomto úseku obnoven v 23:10 hodin, informoval mluvčí Drážní inspekce Martin Drápal.*“ (zdroj: DI ČR) Zbývá ještě doplnit, že nedošlo k závažnějšímu úrazu nebo úmrtí osob. V těchto případech již dochází k mimořádné události ve smyslu zákona o drahách. Ale četnost těchto „velkých“ nehod za rok je velmi malá a škoda za 200.000 Kč na DV, které usmrtilo 13 krav, je relativně zanedbatelná. Jak postupovat v případě srážky se zvěří, nařizuje strojvedoucím Českých drah (ČD) technologický postup:

srážka vlaku se zvěří (lesní zvěř – jelen, srnka, kanec, atd.) nebo **srážka vlaku se zvířetem** (zvíře – kráva, ovce, kůň, domácí prase, atd.). Pokud strojvedoucí a vlaková četa zjistí, že nebyla bezprostředně ohrožena bezpečnost provozování dráhy nebo drážní dopravy, tj. nedošlo k újmě na zdraví cestujících, členů doprovodu vlaku, případně jiných osob nebo nedošlo k takovému poškození drážních vozidel, které by znemožnilo pokračování další bezpečné jízdy vlaku, nejedná se o mimořádnou událost. Případná škoda na drážním vozidle bude řešena standardně jako škodní událost. Strojvedoucí, pokud nepožádá o vystřídání, pokračuje v další jízdě vlaku po souhlasu výpravčího. V případě, že následkem srážky dojde k takovému poškození drážního vozidla, které znemožňuje další bezpečné pokračování jízdy vlaku, jedná se o mimořádnou událost. Tato se neohlašuje PČR (zjevně se nejedná o trestný čin obecného ohrožení). Tyto mimořádné události se ohlašují PČR pouze v případě podezření ze spáchání trestného činu obecného ohrožení (zdroj: ČD).

3.1.4. SILNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTA

V silniční dopravě, vzhledem k malé odolnosti silničních vozidel, způsobuje srážka se zvěří značné poškození. Z tohoto důvodu má nejlépe zpracovanou evidenci nehod, jak pro potřeby policie ČR, tak pro potřeby pojišťoven.

Např. v roce 2007 v ČR nejvíce nehod zavinili řidiči motorových vozidel (167 633 nehod), ale hned na druhém místě jsou nehody, které vznikly při srážkách se zvěří nebo domácími zvířaty (8501 nehod). Tyto nehody si vyžádaly 5 obětí na lidských životech.

V roce 2006 se stalo 6177 nehod díky lesní zvěři, zraněných přitom bylo 60 lidí a přímá hmotná škoda na majetku dosáhla 1 869 000 Kč. A v roce 2014 činilo v ČR 7846 nehod, tj. 9,1 % z celkového počtu zaviněných nehod, srážka se zvěří. Bohužel největší zvýšení počtu nehod (o 1 064 nehod, tj. o 15,7%) zaznamenáváme u nehod zaviněných lesní zvěří a domácími zvířaty (zdroj: PČR). Podrobný přehled viz tabulka 1 a 2. Vývoj nehod za období 2006 – 2014 přibližuje obrázek 1 – 3.

Tabulka 1: přehled viníků a zavinění nehod za rok 2014 (tabulku podle dat PČR sestavil autor).

PŘEHLED VINÍKŮ A ZAVINĚNÍ NEHOD, rok 2014	Počet nehod	tj. % z celkového počtu	Index *	Počet usmrcených	tj. % z celkového počtu
Řidičem motorového vozidla	72845	84,8	100,6	582	92,5
Řidičem nemotorového vozidla	2737	3,2	108,6	30	4,8
z toho dětmi	273	0,4	120,8	1	0,0
Chodcem	1226	1,4	108,3	13	2,1
z toho dětmi	441	0,7	108,9	1	0,0
Jiným účastníkem	126	0,1	89,4	1	0,2
Závadou komunikace	233	0,3	45,2	0	0,0
Technickou závadou vozidla	467	0,5	100,6	2	0,3
Lesní, domácí zvěří	7846	9,1	115,7	0	0,0
Jiné zavinění	379	0,4	82,4	1	0,2

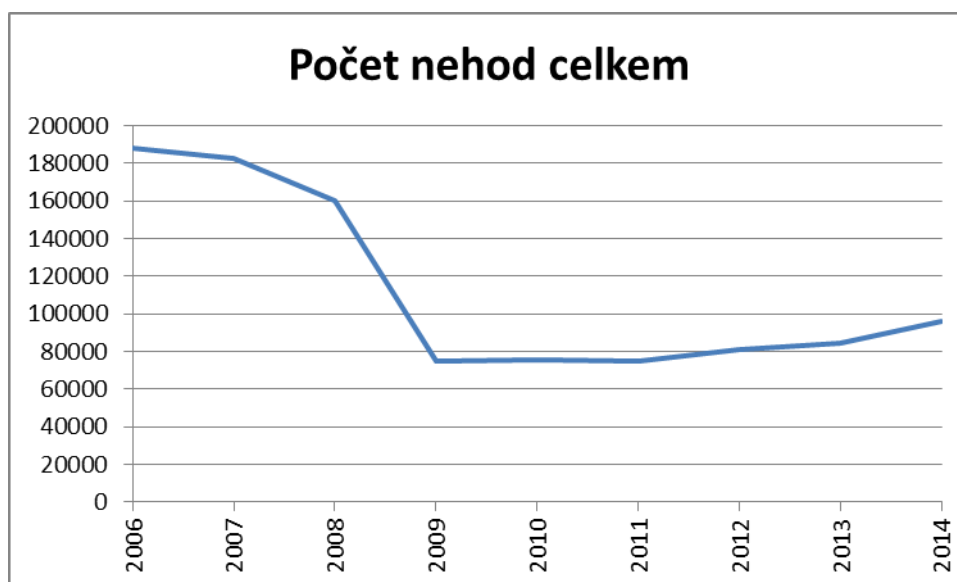
* INDEX, rok 2013 = 100%

** Rozdíl z roku 2014 a 2013

Tabulka 2: druhy nehod v roce 2014 (tabulku podle dat PČR sestavil autor).

DRUHY rok 2014	NEHOD,	Počet nehod	Rozdíl nehod **	Počet usmrcených	Rozdíl usmrcených **
Srážka s jedoucím nekotlejovým vozidlem		30760	588	279	33
Srážka s vozidlem zaparkovaným		16774	616	11	6
Srážka s pevnou překážkou		18938	-688	174	20
Srážka s chodcem		3492	55	106	-26
Srážka s lesní zvěří		7409	1061	0	-3
Srážka s domácím zvířetem		482	25	0	0
Srážka s vlakem		150	-10	23	12
Srážka s tramvají		621	88	0	-1
Havárie		5317	15	29	1
Jiný druh nehody		1916	-289	7	4

** Rozdíl z roku 2014 a 2013



Obrázek 1: celkový počet nehod za období 2006 - 2014 (graf podle dat PČR sestavil autor)



Obrázek 2: počet srážek se zvěří, zvířectvem za období 2006 - 2014 (graf podle dat PČR sestavil autor)



Obrázek 3: Počet usmrcených osob při srážce se zvěří, zvířectvem za období 2006 - 2014 (graf podle dat PČR sestavil autor)

3.1.5. SHRUTÍ VLIVŮ DOPRAVNÍCH CEST

Vliv vodní dopravy je minimální, letecká doprava neposkytuje dostatek ověřených podkladů, ač následky nehod jsou závažné a finančně nákladné, železniční doprava nemá komplexní metodiku zpracování evidence srážek DV se zvěří, zatímco silniční doprava má dobře zpracovanou evidenci, údaje o nehodách i výši finančních škod, proto se má práce zaměřit na vliv charakteru krajiny v okolí silničních dopravních komunikací.

3.2. NEPŘÍZIVÉ VLIVY DOPRAVNÍ CESTY

Při výstavbě silnic, železnic a dopravní infrastruktury dochází k fragmentaci krajiny. Což je závažný a zároveň složitý problém ochrany přírody s vážnými dopady nejen v přítomnosti, ale i do budoucnosti (Andrén 1994). Jedním z problému je narušení biokoridorů, resp. tahu zvířat, zhoršení genetického fondu a riziko střetu zvěře s dopravními prostředky. Biokoridory jsou místa udržující i obnovující propojení jednotlivých populací, ekosystémů a energetických toků v krajině. Bohužel migrační trasy zvěře nemusí přesně sledovat biokoridory. K narušení koridorů dojde kombinací negativních faktorů: fyzické překážky v koridoru (svodidla, ploty, neschůdné příkopy atd.), vysoká intenzita provozu a s tím spojená negativní zpětnou vazba (hluk, znečištění, předchozí neúspěšné pokusy o překročení komunikace) a disturbance (Clevenger a Waltho 2005). Pro snížení následků lze přijmout různá i nepřímá opatření. Např. Rakousko v nočních hodinách, od 22:00 do 5:00, zakazuje jízdu nákladních vozidel nad 7,5 t nebo vozidlům s taženým vozidlem s celkovou hmotností nad 3,5 t. To neplatí pro vozidla přepravující rychle se kazící zboží nebo vozidla se sníženou hlučností (zelený terč s písmenem L), ale tato vozidla nesmí překročit rychlost 60km.h⁻¹ (zdroj: Logistics media group). Je nutné ale zdůraznit, že primárně jde o opatření pro snížení nočního hluku ze silniční dopravy.

Koridory v krajině nejsou jen přírodního charakteru, ale též umělé objekty, jako jsou komunikace, aleje, stromořadí, ploty apod. Již od doby Karla IV., při výstavbě silnic dochází k výsadbě alejí z okrasných nebo ovocných stromů (Bulíř 1988). V té době ještě nebyla nutnost zlepšovat podmínky migrace zvířat, upravovat biokoridory. Aleje plnily hlavně funkci hospodářskou nebo orientační (Kamenický 1932). O kombinaci komunikace a alejí nebo stromořadí v biokoridor se začalo uvažovat až s rozvojem automobilismu. Se vzrůstající intenzitou (ovšem do určitého limitu, pak naopak působí komunikace jako bariéra) a rychlostí provozu narůstal počet srážek se zvěří (Baofa a kol. 2006). Od r. 1970 dochází k revizi užitečnosti zeleně v blízkosti dopravních komunikací a snaze k odstranění. Hlavním důvodem je bezpečnost - snížení následku havárie vozidla s pevnou překážkou. Jen od listopadu 2006 do dubna 2007 bylo podle odhadů České inspekce životního prostředí vykáceno přes 3 000 stromů kolem silnic. (Hrušková, Větvíčka a kol. 2012). Jedná se převážně o nehody zaviněné řidičem a to nepřizpůsobení techniky jízdy a rychlosti jízdy stavu a povaze vozovky. Druhotným jevem je prevence srážky se zvěří. Zeleň v blízkosti komunikace skýtá zvěři ochranu a je hojně využívána při migraci v krajině. Toho lze využít, vhodná projektová úprava trasování biokoridorů (keřových „živých“ plotů, stromořadí, apod.) umožňuje vytvořit přirozenou migrační trasu, nasměrovanou do tzv. silničních přechodů pro zvěř (speciálních podchodů nebo nadchodů určených pouze pro migraci zvířat) budovaných od 60. let 20. století. Jedním z průkopníků byla např. Francie, Lucembursko, Nizozemí, Kanada nebo Švédsko. (Roth a Klatt 1991; Bank a kol. 2002).

Důležitým faktorem k odvrácení srážky nejen se zvěří, je reakční doba řidiče, umožňující správně zareagovat na překážku na silnici (Jones a kol. 2008). Pro zajištění co nejdélejší dohledové vzdálenosti je nutné zajistit „volné“ okolí dopravních komunikací. Dobré výsledky představují upravené travnaté zelené pásy bez výskytu dřevin v šíři od 3 m do 10 m, v závislosti na tvaru okolního terénu. Podle zpracovaných studií lze kolize se zvěří snížit, podle místních podmínek o 20% až 56%. Je na zvážení, zda je technicky možné, resp. žádoucí odstranit vegetaci až na 40m, jak doporučuje Hučko a Havránek (2008). Nejen k vlastnickým právům, ale i významu vegetace (alejí) rostoucí u dopravní komunikace. Vhodná výsadba zeleně zajistí kromě snížení prachu, hluku, teploty povrchu a svitu, směrování zvěře k migračním přechodům (Esterka 2010). Při použití zeleně, která je pro zvěř chuťově neatraktivní, nedochází k zbytečné prodlevě při přesunu. Živé ploty zamezují ptákům k nízkým letům nad silnicí, snižují četnost srážek s dopravními prostředky (Reljnen a kol. 1996). Dalším podstatným faktorem je časové období. Jak denní, tak sezónní cykly ovlivněné způsobem života, migračních zvyklostí a potravinové potřeby a zdrojů (Groot 1996). Dále upozorňoval na skutečnost, že nenašel žádný silný důkaz o efektivnosti výstražných zařízení, světelných zrcadel, pachových repelentů a akustických plašidel na snížení počtu sražené zvěře. Pro vedlejší silnice doporučuje varovné světelné značky a dále zdůrazňuje vzdělávací programy pro veřejnost.

3.3. DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ

Bezkontaktní metoda umožňující pravidelně pořizovat snímky povrchu Země pomocí družic a leteckého snímání se nazývá dálkový průzkum Země (DPZ) - Remote Sensing. Podle výšky snímání – typu dat se dělí na čtyři třídy. I. třída – data pořizena z LANDSAT (dřívější ERTS), II. třída - data pořizena z vysoké výšky nad 40.000 ft (+12400 m), III. třída střední výška mezi 10.000 až 40.000 ft (3.100 až 12400 m) a IV. třída - nízké výšky do 10.000 ft (do 3.100 m) (Anderson a kol. 1976). Data jsou získávána ze snímačů (skeneru) vycházejícím z principu, že objekty vyzařují (převážně tepelné záření) nebo odráží elektromagnetickou energii. Snímací přístroje pracují v pasivní, aktivním nebo kombinovaném režimu. Pasivní režim, kde primární zářič je Slunce (omezení práce v noci) nebo aktivní režim, kde zdrojem záření je modul měřící aparatury. Podle spektrální charakteristiky dat se pak identifikují jednotlivé objekty. Díky schopnosti snímačů zpracovat ultrafialové, viditelné i infračervené záření se DPZ používá i pro jiné obory než kartografie a geodézie, např. environmentalistika (životní prostředí), biologie, hydrologie, geologie, využití půdy a další (Halounová 2008). Výhody DPZ jsou možnost opakovaného snímání povrchu, velké a ucelené plochy snímání, neustále se rozvíjející technologie umožňující přesněji a kvalitněji získat data a rychlost zpracování. Mezi nevýhody patří vysoké náklady. Jak cena za vynesení satelitu na oběžnou dráhu, samotná cena

satelitu, provozní náklady střediska přijímající a zpracovávající surová data, použití vysoce kvalifikované obsluhy a náročnost na vybavení výpočetní technikou. Také musíme přihlídnout k možnosti havárie rakety při startu nebo poruše satelitu na oběžné dráze.

„Satelitní snímkování je jedna z nejdražších způsobů, jak vytvořit obrázek“ (Andrew Bahsfield, INTERGRAPH). Přesto je DPZ asi o 35% levnější a ušetří až 50% času, než provádět klasické terénní šetření (Tobolová a kol. 2012). Jednou z možných cest jak snížit náklady, je díky pokroku v elektronice, automatizaci nebo pozičních navigačních systémů, použití bezpilotních leteckých prostředků. Orientační cenové náklady na pořízení dat DPZ jsou shrnuté v tabulce 3.

Tabulka 3: pořizovací cena dat DPZ (tabulku podle dat ČÚZK, Geonika, Gisat, Helicam, Geoobchod a Profidetektory sestavil autor).

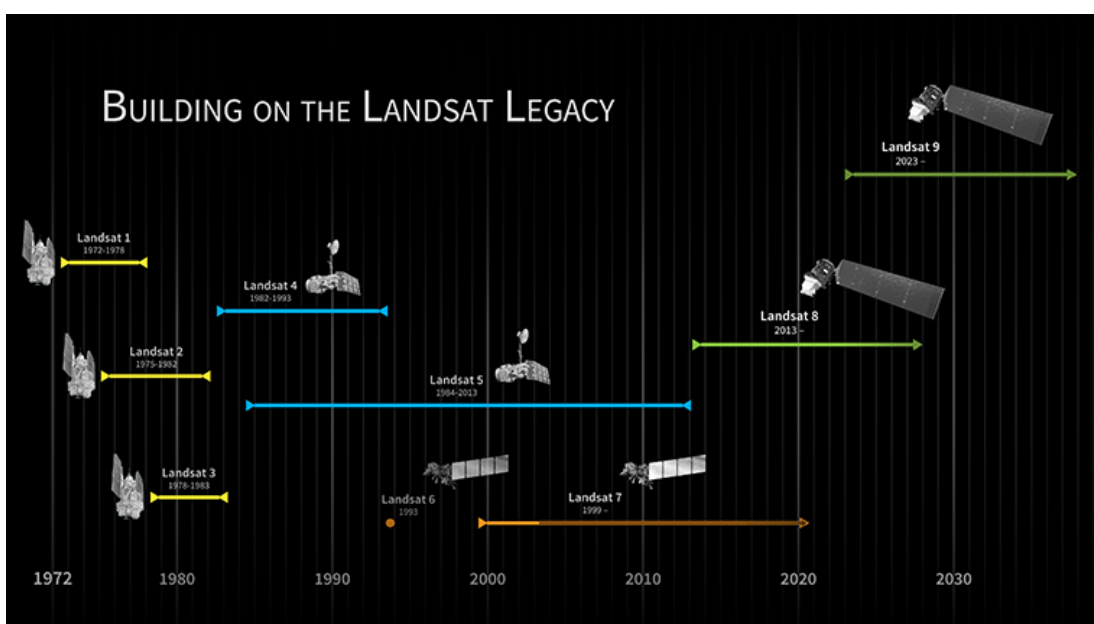
Ceník dat DPZ		k 15.11.2015		
Data	Pořizovací cena dat*	Pořizovací cena přístroje	Půjčovné	Zdroj ceny
Družicové snímky	300 Kč/km ² + 2000Kč			Gisat.cz
Letecké měřické snímky	300 Kč/ snímek (5 km ²)			ČÚZK
Laserové snímání	620 Kč/ mapový list (5 km ²)	od 2,4 mil Kč		ČÚZK - DMR5G / Geonika Brno
UAV - bezpilotní letadlo	3500 Kč/ snímek (5 km ²)	od 30 tisíc Kč		Helicam.cz
Totální stanice + hranol		od 100 tisíc Kč	600 Kč/ den	Geoobchod.cz
GPS (geodetická)		od 100 tisíc Kč	1500 Kč/ den	Geoobchod.cz
Georadar		od 500 tisíc Kč	od 2300 Kč / den	Profidetektory.cz

*ceny v tabulce jsou orientační, mohou se lišit podle kvality rozlišení a velikosti snímané plochy. U družicového snímku se za data v částce menší jak cca 20.000 Kč platí 2.000 Kč za poslání dat

První pokusy snímkování zemského povrchu z rakety provedl Alfred Nobel již v roce 1897. Metody DPZ se intenzivně rozvíjely koncem druhé světové války, kvalitativní skok znamenaly práce německého vědce Wernhera von Brauna a ruských vědců Ciolkovského a Koroljova. Počátky satelitního snímkování představuje vypuštění umělých družic Země: ruský Sputnik 1-3 v letech 1957 - 1958 a americký Explorer-6 v srpnu 1959, který pořídil snímek Země z výšky 27 km. První obrazová multispektrální data pořídila družice Apollo 9 (březen 1969). V roce 1972, v rámci projektu LANDSAT, byl vypuštěn na oběžnou dráhu země satelit s pokročilou technologií snímačů, Landsat 1 (Halounová 2008).

Landsat 1 používal Return Beam Vidicon (RBV) a multispektrální optomechanický senzor (MMS). Rozlišení 68 x 83 m, vlnová délka 0.5 – 1.1 μm , velikost snímané plochy 185 x 185 km. Velké zlepšení ve snímání povrchu planety umožnil vylepšený tematický senzor (TM) použitý u družice

Landsat 4. Rozlišení 30 x 30 m, vlnové délky od 0,45 až 12,5 μm a velikost snímané plochy 185 x 172 km. Dosažené rozlišení stále neumožňuje detailnější analýzu zemského povrchu, proto je vypuštěna r. 1999 družice Landsat 7 s vylepšeným tematickým senzorem ETM+, umožňujícím v 7. pásmu rozlišení 15 x 15 m a r. 2013 Landsat 8 s Operational Land Imager (OLI) a Thermal Infrared Sensor (TIRS). Mezitím pro potřeby CORINE CLC 2006 a 2012 se použily francouzsko-belgicko-švédské satelity SPOT-4/5 a indické IRS-P6. Poslední generace satelitů použita pro CORINE CLC 2012 využívají senzory RapidEye s obstojným rozlišením 5 m x 5 m, v případě interpolování obrazu 2,5 x 2,5 m. Momentálně nabízené nejlepší rozlišení u civilních – komerčních satelitů, je 0,31 m u Worldview-3 a 0,41 m u GeoEye-1 (zdroj: Nasa a Satimagingcorp). Souhrn satelitů v programu Landsat přibližuje obrázek 4. Na obrázku 5 je znázorněná očítačová vizualizace satelitu Landsat 7.



Obrázek 4: Časová osa satelitů LANDSAT (zdroj: Nasa, URL O1)



Obrázek 5: satelit LANDSAT 7 (zdroj: Nasa, URL O2)

Pro přesnou analýzu zemského povrchu je vhodné rozdělit zkoumanou plochu na co největší počet pixelů a s co největším radiometrickým rozlišením. Plocha jednoho pixelu o rozloze 100 x 100 m vytváří velmi hrubou digitalizovanou formu povrchu. Vhodná je pro zkoumání velkých, ucelených ploch, např. stupeň desertifikace krajiny, množství zelené hmoty nebo exfoliace smrkových kultur, atd. Pro potřeby detailní studie krajiny, zohlednění důležitých prvků v biokoridoru, jakožto aleje, stromořadí nebo křovinaté ploty, je potřeba rozlišení pixelu max. 4 m². Z toho vyplývá, že studie zpracována na základě dat CLC 2006 i CLC 2012, kde nejmenší mapovanou jednotkou je 25 ha a u vrstev vysokého rozlišení je 1 ha, potřebuje doplnění o terénní a podpůrný sběr dat. V případě nejednotnosti pixelů, tzv. mixelů je nutné provést místní šetření (Halounová 2009). Jednotlivé technické parametry satelitů snímajících povrch Země v rámci programu CLC 1990, 2000, 2006 a 2012 jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4: Technický vývoj DPZ pro CORINE Land Cover (zdroj: Copernicus, URL T1)

	CLC1990	CLC2000	CLC2006	CLC2012
Údaje o satelitu	Landsat-5 MSS/TM single date	Landsat-7 ETM single date	SPOT-4/5 a IRS P6 LISS III dual date	IRS P6 LISS III a RapidEye dual date
Časové rozpětí	1986-1998	2000 +/- 1 rok	2006 +/- 1 rok	2011-2012
Geometrická přesnost	≤ 50 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m
Min. plocha pixelu /šířka	25 ha/ 100m	25 ha/ 100m	25 ha/ 100m	25 ha/ 100m
Geometrická přesnost CLC	100m	lepší než 100m	lepší než 100m	lepší než 100m
Tematická přesnost CLC	≥ 85% (pravděpodobně nedosažitelné)	≥ 85% (dosažitelné)	≥ 85% (bez kontroly)	≥ 85%
Změna mapování (CLCC)	neobsaženo	posun hranice min. 100 m; změna oblasti existujících polygonů ≥ 5 ha; izolovaných polygonů ≥ 25 ha	posun hranice min. 100 m; všechny změny ≥ 5 ha jsou mapovány	posun hranice min. 100 m; všechny změny ≥ 5 ha jsou mapovány
Tematická přesnost CLCC	-	nekontrolována	≥ 85% (dosažena)	≥ 85%
Doba provozu	10 roků	4 roky	3 roky	2 roky
Dokumentace	nekompletní metadata	standartní metadata	standartní metadata	standartní metadata
Přístup k datům (CLC, CLCC)	nejasná politika šíření	politika šíření s povolením přístupu	volný přístup pro všechny uživatele	volný přístup pro všechny uživatele
Počet snímaných zemí	26 (27 s pozdější realizací)	30 (35 s pozdější realizací)	38	39

3.4. SYSTÉM KLASIFIKACE DAT ZE SNÍMAČŮ DÁLKOVÉHO PRŮZKUMU PRO VYUŽITÍ PŮDY A PŮDNÍHO KRYTU PROGRAMU CORINE.

V roce 1985 Evropská komise vytvořila program CORINE (COoRdination of INformation on the Enviroment). Cílem byl sběr, koordinace a zajištění kvalitních informací o životním prostředí a přírodních zdrojích. Jedním z úkolů bylo vytvořit jednotnou tematickou mapu kategorií využití půdy a půdního krytu Evropy v měřítku 1:100.000. Program CORINE se skládá ze tří částí, Land Cover

(půdní kryt), Biotopes (biotopy) a Air (ovzduší). Již v roce 1991 byl program rozšířen o státy střední a východní Evropy.

Land Cover využívá klasifikaci využití půdy a typu půdního krytu o třech základních úrovních. Každá základní úroveň se dále upřesňuje v dalším stupni, celkem jde o 44 kategoriích. Pro potřeby některých států je vyčleněna ještě čtvrtá úroveň. První úroveň obsahuje 9 tříd. V České republice bylo identifikováno 5 tříd, celkem 29 kategorií. Např.: 1.x.x. uměle přetvořené povrchy, 1.1.x. městská zástavba, 1.1.2. nesouvislá městská zástavba; 1.2.x průmyslové, obchodní a dopravní oblasti, 1.2.4. letiště, atd. (Anderson a kol. 1976; EEA 1995). Přřazené barevné kódy ke kategoriím databáze CORINE, viz tabulka 5 a obr. 6.

Tabulka 5: RGB barevný kód polí v databázi CORINE

CLC kód	Druh půdního krytu	R - červená	G - zelená	B - modrá
111	Souvislá městská zástavba	230	000	077
112	Nesouvislá městská zástavba	255	000	000
121	Průmyslové a obchodní areály	204	077	242
122	Silniční a železniční síť s okolím	204	000	000
123	Přístavy	230	204	204
124	Letiště	230	204	230
131	Oblasti současné těžby surovin	166	000	204
132	Haldy a skládky	166	077	000
133	Staveniště	255	077	255
141	Městské zelené plochy	255	166	255
142	Sportovní a rekreační plochy	255	230	255
211	Nezavlažovaná orná půda	255	255	168
221	Vinice	230	128	000
222	Sady, chmelnice a zahradní plantáže	242	166	077
231	Louky a pastviny	230	230	077
242	Směsice polí, luk a trvalých plodin	230	230	077
243	Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	230	204	077
311	Listnaté lesy	128	255	000
312	Jehličnaté lesy	000	166	000
313	Smišené lesy	077	255	000
321	Přírodní louky	204	242	077
322	Stepi a křoviny	166	255	128
324	Nízký porost v lese	166	242	000
332	Skály	204	204	204
333	Oblasti s řídkou vegetací	204	255	204
411	Mokřiny a močály	166	166	255
412	Rašeliniště	077	077	255
511	Vodní toky	000	204	242
512	Vodní plochy	128	242	230

1.1.1. Souvislá městská zástavba	3.1.1. Listnaté lesy
1.1.2. Nesouvislá městská zástavba	3.1.2. Jehličnaté lesy
1.2.1. Průmyslové a obchodní areály	3.1.3. Smíšené lesy
1.2.2. Silniční a železniční síť s okolím	3.2.1. Přírodní louky
1.2.3. Přístavy	3.2.2. Stepi a křoviny
1.2.4. Letiště	3.2.4. Nízký porost v lese
1.3.1. Oblasti současné těžby surovin	3.3.2. Skály
1.3.2. Haldy a skládky	3.3.3. Oblasti s řídkou vegetací
1.3.3. Staveniště	4.1.1. Mokřiny a močály
1.4.1. Městské zelené plochy	4.1.2. Rašeliniště
1.4.2. Sportovní a rekreační plochy	5.1.1. Vodní toky
2.1.1. Nezavlažovaná orná půda	5.1.2. Vodní plochy
2.2.1. Vinice	
2.2.2. Sady, chmelnice a zahradní plantáže	
2.3.1. Louky a pastviny	
2.4.2. Směsice polí, luk a trvalých plodin	
2.4.3. Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	

Obrázek 6: Vybrané kódy z CORINE

Pro tuto práci budeme používat výběr 29 kategorií:

Zástavba, kód 1. vše

Spektrální analýza: jde o problémové území, obsahuje jak stavby, tak zahrady, parky, malé vodní plochy, častý výskyt smíšených pixelů.

Významný zdroj potravy. Je zajímavá pro různé druhy zvířat. Od spárkaté zvěře až po dravce lovíci hlodavce. Městská zástavba užívá mnohem větší populaci hlodavců než volná příroda. Kromě četnosti je důležitý faktor rovnoměrnosti výskytu potravy po celý rok. Zdroje jsou kanalizace, skládky, volně ložené odpadky, špatně zajištěné sklady a haly potravinářského průmyslu. Oblast není vhodná k delšímu pobytu pro větší živočichy, proto četná migrace z okolních oblastí.

Pole, kód 2.1.1. až 2.2.2.

Spektrální analýza: půda je komplexem biotických a abiotických součástí a je značně heterogenním povrchem. Klasifikace u holých polí bez vlivu vegetace je odrazivost ovlivněna minerálním složením v termálním pásmu, obsahem organických látek, texturou půdního povrchu, velikostí půdních částic a vlhkostí půdy. Dále většina plodin má relativně snadnou klasifikaci. Spektrální možná záměna, kromě pšenice a ječmene je menší než 5%. Pšenice s 17% chybovostí je zaměnitelná s ječmenem a ječmen s 20% chybovostí s pšenicí a mákem (Dobrovolný 1998).

Sezonní zdroj potravy, v souběhu s polními pracemi. Při vzrostlé vegetaci, např. kukuřice je i zároveň využívána jako skrýš.

Pastviny a louky, kód 2.3.1 až 2.4.3.

Spektrální analýza: u nesečených ploch možnost záměny s lesem. V zamokřených půdách možnost záměny s mokřady nebo močály.

Zdroj potravy po celý rok, nejvýznamnější období pro býložravce je doba od jara do podzimu. U nesečených ploch zůstává suchá tráva, sice chudý, ale nutný zdroj potravy v zimním období pro některé druhy zvěře.

Les, kód 3 vše

Spektrální analýza: zdravý jehličnatý les bez významných sezonních změn odrazivosti, listnaté stromy podle ročního období. V celku jsou histogramy pro jehličnaté a listnaté lesy jednoznačné, pro smíšený je bez korekce v pásmu TM4 (750 – 900 μm) spektrálně odlišný druh porostu.

Migrace zvěře je ovlivněna rozdíly mezi vydatnosti bylinného patra – důležitým zdrojem potravy pro spárkatou zvěř. Jde o přirozené stanoviště.

Mokřiny, močály kód 4 vše

Spektrální analýza: podle druhu biotopu možný výskyt smíšených pixelů, vodní plochy ovlivněné až trojvrstvou vodní vegetací. V určitých obdobích dochází k vyschnutí vodní plochy.

Četná migrace zvěře závislé na daném biotopu. Převážně jde o vodní ptactvo. Vliv obojživelníku a různého hmyzu na vliv nehodovosti je pouze sekundární, převážně slouží jako zdroj potravy.

Vodní plochy a toky, kód 5. vše

Spektrální analýza: maximum odrazivosti vlnové délky 840 μm s postupným poklesem do infračerveného pásma. Jednoduchá identifikace v infračerveném pásmu, obtížná u pohledových snímků

Se stoupající rozlohou vodní plochy a vzrůstu poměrné rozlohy vůči litorálnímu pásmu, klesá význam biotopu. Přesto představuje významný krajinný prvek a podněcuje k migraci různorodou skupinu živočichů.

4. METODIKA

Byla zpracována literární rešerše obsahující teoretické základy v problematice analýzy charakteru pokryvu krajiny z dat CORINE 2012.

K posouzení vlivu byly použity data digitální geografické databáze ArcCR 500 – vektorová cestní síť, vektorová hranice CHKO Slavkovský les, databáze nehod PČR – bodový zdroj souřadnic míst nehod, dále polygonová vrstva CORINE 2012 a bitmapová podkladová základní topografická mapa ZM 10 v měřítku 1:10 000 od Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Pro hlavní zpracování dat byl použit program ArcGIS 10.3 od společnosti ESRI.

Vytvořená databáze míst střetnutí se zvěří byla zanesena do vrstvy, poté vytvořená okolní vrstva o poloměru 100m. Takto upravené okolí střetnutí se zvěří bylo prolno s vrstvou krajinného pokryvu CORINE. Pro další statistické výpočty bylo nutné jednoznačně identifikovat typ krajinného pokryvu, výstupní parametr byl dán majoritní plochou. Poté byly data exportovány v mapových souborech a tabulkách a graficky reprezentovány.

V místě největších shluků nehod byla vytvořena mapa o velkém měřítku s ortofotogrametrickým podkladem. Účelem bylo zjištění terénního profilu a krajinné kompozice.

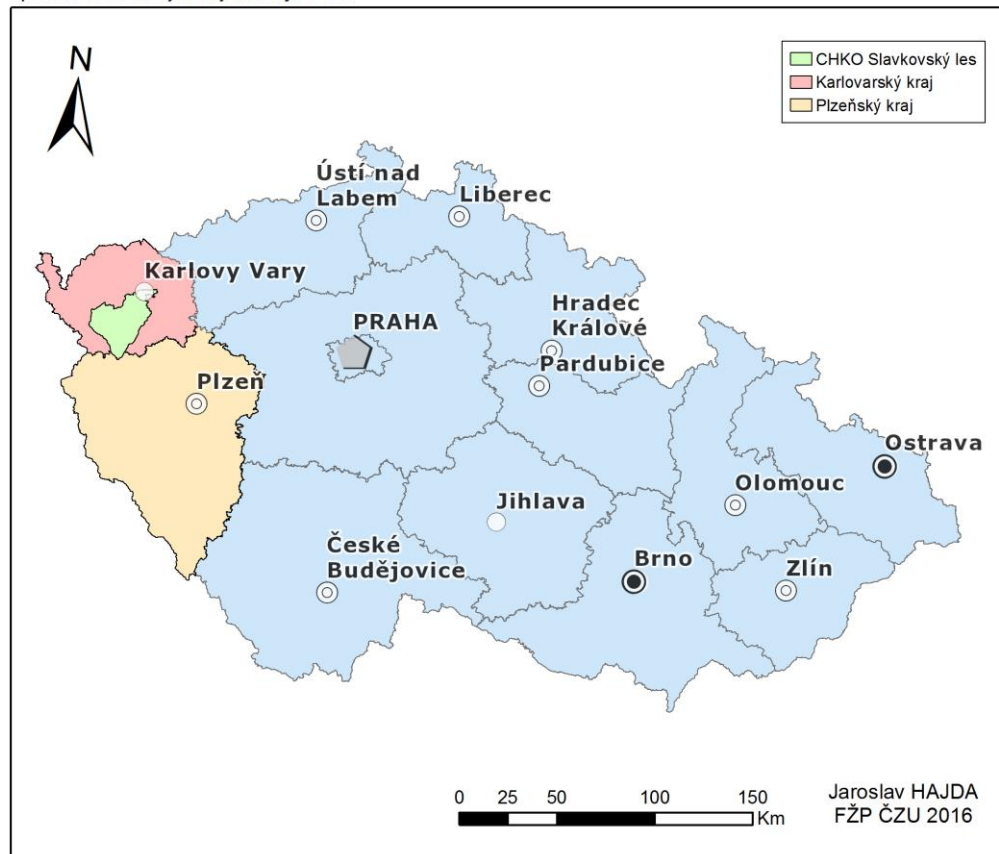
5. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.

5.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O CHKO SLAVKOVSKÝ LES

Slavkovský les je oblast v severní část Karlovarské vrchoviny o rozloze 640 km², z toho CHKO Slavkovský les o rozloze 604 km² (Bytel a kol. 1998). Správně zasahuje do dvou krajů, Karlovarského a Plzeňského kraje a okresů Cheb, Sokolov, Karlovy Vary a Tachov, viz obrázek 7 a příloha 1.

Zájmové území CHKO Slavkovský les

správní členění vybraných krajů v ČR



Obrázek 7: Vymezení zájmové lokality (mapu podle dat databáze CORINE sestavil autor)

5.2. BIOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ

Oblast patří do středoevropských listnatých lesů, podprovincie hercynské. Většina území patří do Hornoslavkovského biogeografického regionu, severní část do Chebsko-sokolovského regionu a na jihu do Tachovského regionu. Dále leží Slavkovský les ve třech lesních přírodních oblastech: LO3 Karlovarská vrchovina, LO2 Podkrušnohorská pánev a LO6 Západočeská pahorkatina (Vacek 2003).

5.3. MIGRAČNÍ VYMEZENÍ OBLASTI

Slavkovský les má na svém území kategorii výskytu a migrace velkých savců II. stupně - území zvýšeného významu — současný nebo budoucí předpokládaný stálý výskyt rysa, jelena, oblasti hlavních migrací losa a III. stupně - území významné — zbylé oblasti s periodickým, nepravidelným i budoucím výskytem druhů ze skupiny jelen, los, rys, medvěd, vlk nebo oblasti jejich vedlejších migrací (Anděl a kol. 2005).

5.4. DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

5.4.1. ŽELEZNICE

Ve Slavkovském lese se nachází pouze tři železniční tratě, všechny jsou jednokolejné, bez trolejového vedení. Nejdelší a dopravně nejvytíženější je trať č. 536A Mariánské Lázně – Karlovy Vary v délce 53,3km, méně vytižená trať č. 522B Rakovník – Bečov nad Teplou v délce 87,7km (z toho v oblasti Slavkovského lesa jen 8,3km) a trať č. 536B Krásný Jez – Chodov provozované pouze v úseku Krásný Jez - Horní Slavkov – Kounice o délce trasy 6,1km (zdroj: SŽDC).

5.4.2. SILNICE

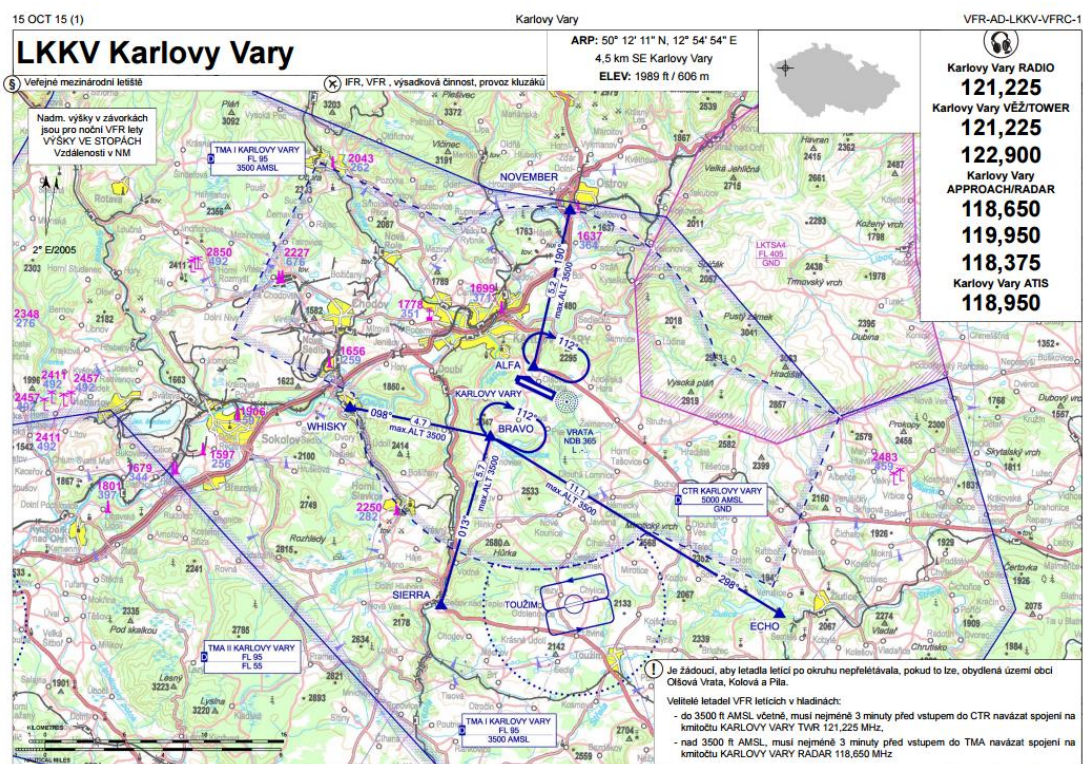
Oblastí prochází silnice: rychlostní silnice R/6 o délce 727m (z toho most o délce 350 m), první třídy I/6 v délce 3,6 km, I/20 v délce 25,1 km a na hranici mezi Slavkovským lesem a Českým lesem I/21 v délce 5,5 km (zdroj ŘSD). Náhled na silniční síť v příloze č. 2

5.4.3. VODNÍ CESTY

Slavkovským lesem neprotéká žádný splavný tok.

5.4.4. LETIŠTĚ

Přímo v oblasti Slavkovského lesa se nachází letiště Mariánské Lázně (ICAO kód LKMR), záložní letiště Krásno a Rovná. K dnešnímu dni jsou všechna letiště neprovozní. Letiště Olšovy Vrata (LKKV), je na severovýchodní hranici Slavkovského lesa. Jako jediné mezinárodní letiště v kraji, je uzpůsobeno přijímat střední dopravní letadla, např. Airbus A321, Boeing B734, o vzletové hmotnosti do 85t. Letadla letící na finále VPD 11 nebo startující z VPD 29, tak prolétají nad Slavkovským lesem (zdroj: LIS ŘLP). Zobrazení mapy pro VFR pro okolí letiště LKKV na obrázku 8.



Obrázek 8: VFR mapa letiště LKKV (zdroj: ŘLP ČR, URL O5)

6. VÝSLEDKY PRÁCE

6.1 ROZLOŽENÍ PŮDNÍHO KRYTU V CHKO SLAVKOVSKÝ LES DLE CORINE

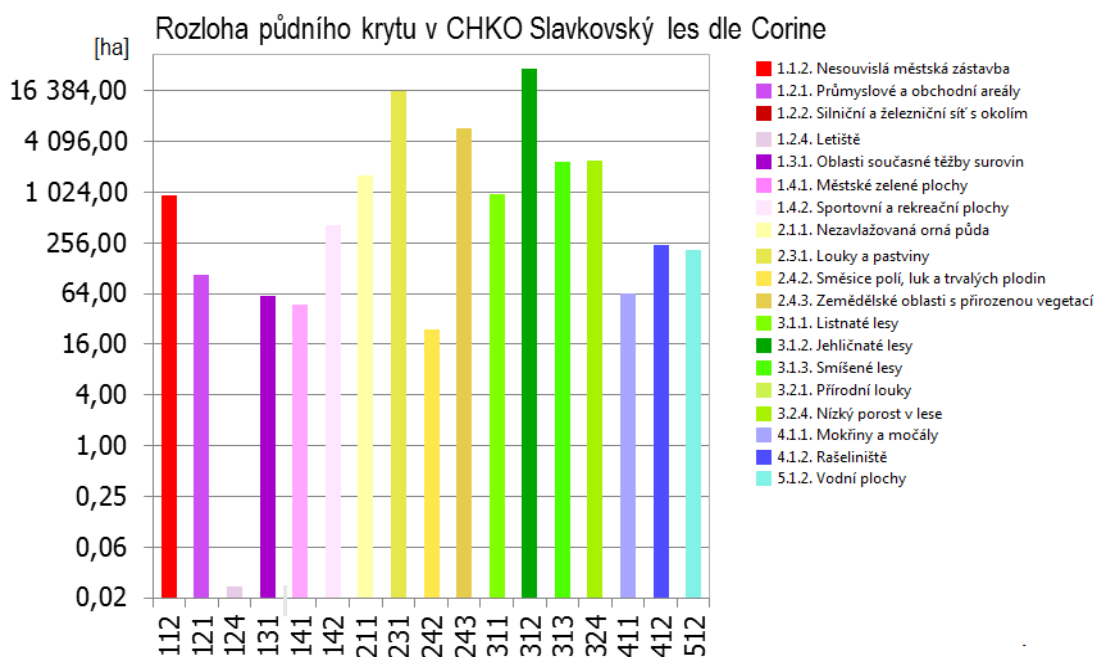
Při analýze půdního krytu dle CORINE v oblasti CHKO Slavkovský les jsem zjistil, viz příloha 3, že mezi tři hlavní půdní kryty patří 3.1.2. jehličnaté lesy o rozloze 29.840,57 ha (48,74% z celkové rozlohy), dále 2.3.1. louky a pastviny o rozloze 16.158,79 ha (26,39%) a 2.4.3. zemědělské oblasti s přirozenou vegetací o rozloze 5.822,44 ha (9,51 %). Podrobné členění, viz tabulka 6 a 7, obrázek 9.

Tabulka 6: Hektarová rozloha půdního krytu v CHKO Slavkovský les (tabulku podle dat databáze CORINE sestavil autor).

Půdní kryt zájmového území v CHKO Slavkovský les						
kód CORINE, zástavba:	112	121	124	131	141	142
rozloha půdního krytu v ha	926,44	106,35	0,02	60,89	46,66	414,82
kód CORINE, pole a louky:	211	231	242	243		
rozloha půdního krytu v ha	1603,66	16158,79	24,28	5822,44		
kód CORINE, lesy:	311	312	313	324		
rozloha půdního krytu v ha	956,82	29840,57	2308,61	2440,45		
kód CORINE, mokřady:	411	412				
rozloha půdního krytu v ha	63,20	241,68				
kód CORINE, vodní plochy:	512					
rozloha půdního krytu v ha	213,65					

Tabulka 7: Procentuální rozloha půdního krytu v CHKO Slavkovský les (tabulku podle dat databáze CORINE sestavil autor).

Půdní kryt zájmového území v CHKO Slavkovský les						
kód CORINE, zástavba:	112	121	124	131	141	142
rozloha půdního krytu v %	1,51	0,17	0,00	0,10	0,08	0,68
kód CORINE, pole a louky:	211	231	242	243		
rozloha půdního krytu v %	2,62	26,39	0,04	9,51		
kód CORINE, lesy:	311	312	313	324		
rozloha půdního krytu v %	1,56	48,74	3,77	3,99		
kód CORINE, mokřady:	411	412				
rozloha půdního krytu v %	0,10	0,39				
kód CORINE, vodní plochy:	512					
rozloha půdního krytu v %	0,35					



Obrázek 9: graf hektarové rozlohy půdního krytu v CHKO Slavkovský les (graf podle dat databáze CORINE sestavil autor)

6.2. ROZLOŽENÍ PŮDNÍHO KRYTU DLE CORINE V CHKO SLAVKOVSKÝ LES V OKOLÍ SILNIC

Při posouzení oblasti spadající přímo do vlivu uvažovaného pásma okolí silnic - 100 m pásmo od osy silnice nedochází k výrazným změnám na předních místech. Významný nárůst poměrného zastoupení zaznamenáváme u pokryvu městské zástavby a infrastruktury, 1.1.2 a to z 1,51% z celkové rozlohy v CHKO Slavkovský les na 5,17% z rozlohy v uvažovaném pásmu silnic. Podrobné členění, viz tabulka 8 a 9.

Tabulka 8: Hektarová rozloha pásma silnic v CHKO Slavkovský les (tabulku podle dat databáze CORINE sestavil autor).

Povrch zájmového území v CHKO Slavkovský les						
kód CORINE, zástavba:	112	121	124	131	141	142
rozloha pásma silnic v ha*	380,06	17,22	2,12	0,00	10,29	69,02
kód CORINE, pole a louky:	211	231	242	243		
rozloha pásma silnic v ha*	274,72	1971,83	2,78	1316,98		
kód CORINE, lesy:	311	312	313	324		
rozloha pásma silnic v ha*	214,37	2593,38	269,64	206,60		
kód CORINE, mokřady:	411	412				
rozloha pásma silnic v ha*	3,03	2,86				
kód CORINE, vodní plochy:	512					
rozloha pásma silnic v ha*	14,69					

* pro pásmo 100 m okolo osy silnice

Tabulka 9: Procentuální rozloha pásma silnic v CHKO Slavkovský les (tabulku podle dat databáze CORINE sestavil autor).

Povrch zájmového území v CHKO Slavkovský les						
kód CORINE, zástavba:	112	121	124	131	141	142
rozloha silnic v %	5,17	0,234	0,029	0,00	0,140	0,939
kód CORINE, pole a louky:	211	231	242	243		
rozloha silnic v %	3,74	26,83	0,04	17,92		
kód CORINE, lesy:	311	312	313	324		
rozloha silnic v %	2,92	35,29	3,67	2,81		
kód CORINE, mokřady:	411	412				
rozloha silnic v %	0,041	0,039				
kód CORINE, vodní plochy:	512					
rozloha silnic v %	0,200					

* pro pásmo 100 m okolo osy silnice

6.3. POČTY SRÁŽEK SE ZVĚŘÍ V CHKO SLAVKOVSKÝ LES V PŮDNÍM KRYTU DLE CORINE

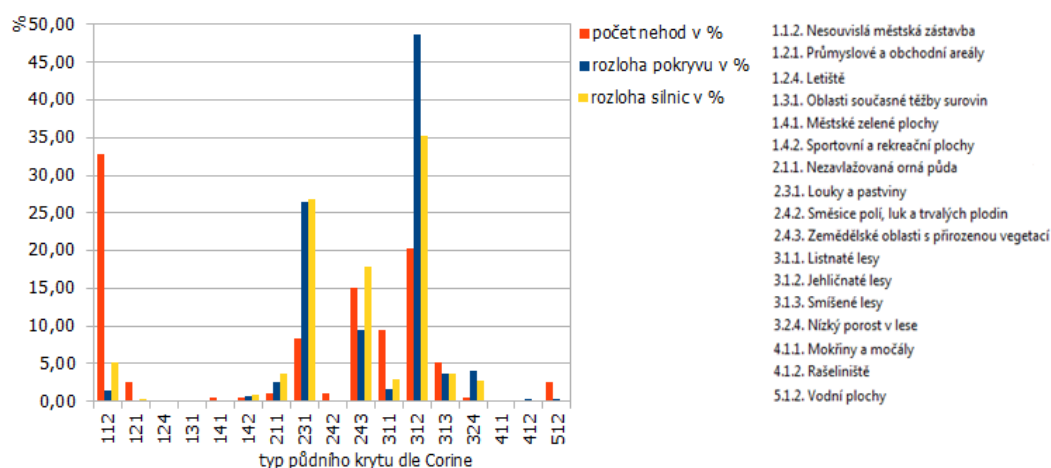
Z celkového počtu 192 srážek se zvěří bylo 63 srážek (32,81% z celkového počtu srážek) v půdním krytu 1.1.2. nesouvislá městská zástavba, 39 srážek (20,31%) v pokryvu 3.1.2. jehličnaté lesy a 29 srážek (15,10%) v 2.4.3. zemědělské oblasti s přirozenou vegetací. Podrobné členění, viz tabulka 10 a 11 a obrázek 10 a 11:

Tabulka 10: počet nehod v závislosti na půdním krytu dle CORINE v CHKO Slavkovský les (tabulku podle dat databáze CORINE sestavil autor).

Půdní kryt v okolí o poloměru 100m od místa nehody v zájmovém území CHKO Slavkovský les						
kód CORINE, zástavba:	112	121	124	131	141	142
počet nehod	63	5	0	0	1	1
kód CORINE, pole a louky:	211	231	242	243		
počet nehod	2	16	2	29		
kód CORINE, lesy:	311	312	313	324		
počet nehod	18	39	10	1		
kód CORINE, mokřady:	411	412				
počet nehod	0	0				
kód CORINE, vodní plochy:	512					
počet nehod	5					

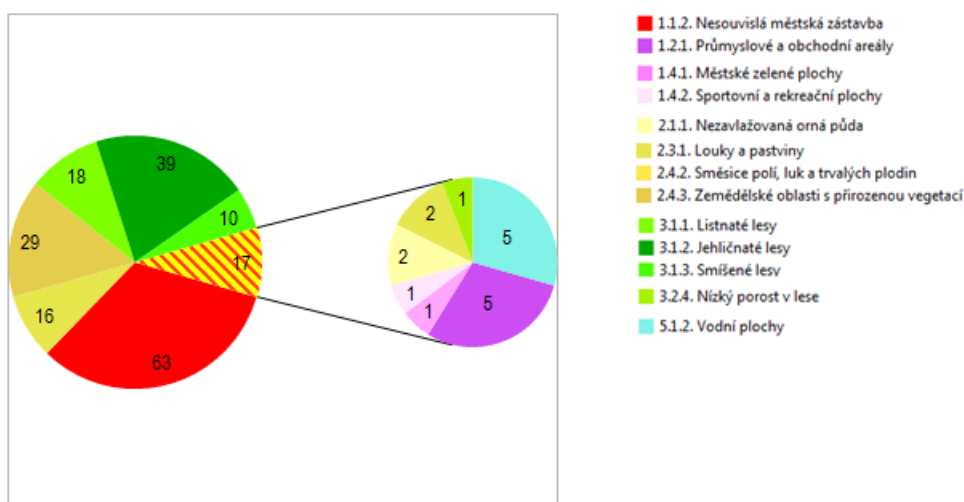
Tabulka 11: procentuální poměr nehod v závislosti na půdním krytu dle CORINE v CHKO Slavkovský les (tabulku podle dat databáze CORINE sestavil autor).

Půdní kryt okolí o poloměru 100m od místa nehody v zájmovém území CHKO Slavkovský les						
kód CORINE, zástavba:	112	121	124	131	141	142
počet nehod v %	32,81	2,604	0,000	0,00	0,521	0,521
kód CORINE, pole a louky:	211	231	242	243		
počet nehod v %	1,04	8,33	1,04	15,10		
kód CORINE, lesy:	311	312	313	324		
počet nehod v %	9,38	20,31	5,21	0,52		
kód CORINE, mokřady:	411	412				
počet nehod v %	0,000	0,000				
kód CORINE, vodní plochy:	512					
počet nehod v %	2,604					



Obrázek 10: procentuální vztah mezi počtem nehod, rozlohou pokryvu a silnic (graf podle dat databáze CORINE sestavil autor)

Počet srážek se zvěří v závislosti s typem půdního krytu
o poloměru 100m od místa nehody v zájmovém území CHKO Slavkovský les

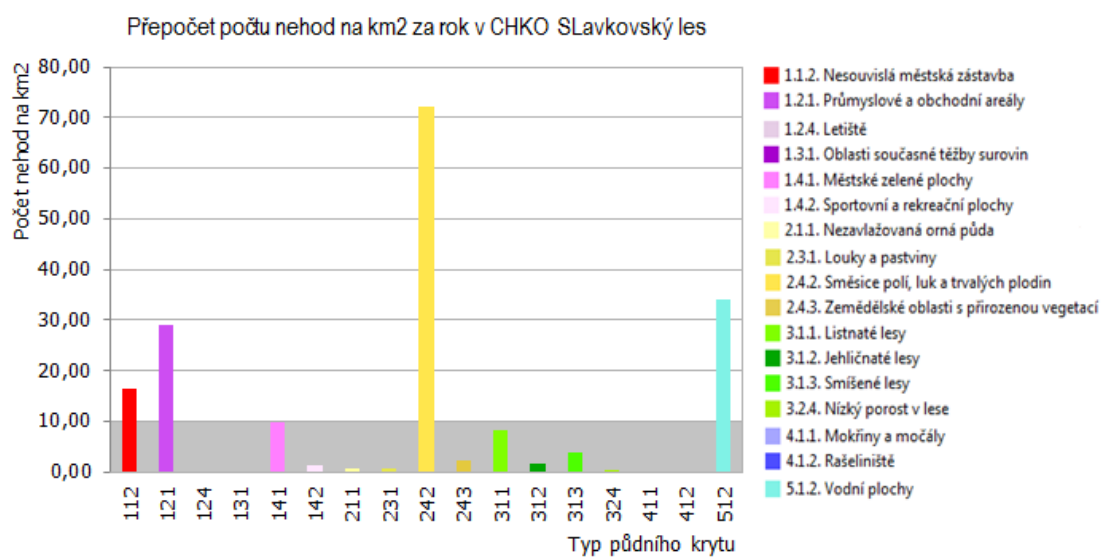


Obrázek 11: počet srážek se zvěří dle typu půdního krytu v CHKO Slavkovský les (graf podle dat databáze CORINE sestavil autor)

Při přepočtu počtu nehod na krajinný pokryv ve sféře vlivu silnic, nejintenzivnější oblastí střetů zvěří se silničními dopravními prostředky jsou plochy: 2.4.2. směsice polí, luk a trvalých plodin s 72,02 střety na 1 km², dále 5.1.2. vodní plochy s 34,03 střety na 1 km² a 1.2.1. průmyslové a obchodní areály s 29,04 střety na 1 km². Podrobné členění, viz tabulka 12 a obrázek 12:

Tabulka 12: poměr zastoupení nehod na 1 km² za rok 2014 v závislosti na půdním krytu dle CORINE v CHKO Slavkovský les (tabulku podle dat databáze CORINE sestavil autor).

Poměr zastoupení pokryvu okolí nehod se zastoupením v okolí silnic						
kód CORINE, zástavba:	112	121	124	131	141	142
poměr nehod na km ²	16,58	29,04	0,00	0,00	9,72	1,45
kód CORINE, pole a louky:	211	231	242	243		
poměr nehod na km ²	0,73	0,81	72,02	2,20		
kód CORINE, lesy:	311	312	313	324		
poměr nehod na km ²	8,40	1,50	3,71	0,48		
kód CORINE, mokřady:	411	412				
poměr nehod na km ²	0,00	0,00				
kód CORINE, vodní plochy:	512					
poměr nehod na km ²	34,03					



Obrázek 12: přepoččet počtu nehod na km² za rok v CHKO Slavkovský les (graf podle dat databáze CORINE sestavil autor)

7. DISKUZE

Z analýzy dat je patrné vysoká četnost srážek v městské zóně (příloha 4 – 6). Protože převážná většina opatření je zaměřena na ochranu před srážkou se zvěří v extravilánu, je potřeba se zaměřit na výběr dosavadních technologií, které a za jakých stavebních či jiných podmínek mohou být použity i v intravilánu. Zároveň je vhodné podpořit výzkum technologií, snižujícím možné střety zvěře s dopravními prostředky, použitelných v zastavěných oblastech s nižší hustotou zástavby.

Za jeden z hlavních faktorů jak odvrátit srážku, se uvádí snížení rychlosti nebo vhodné profilování silnice za účelem snížení rychlosti (Baofa 2006; Jones 2008). Přesto v oblasti hráze vodní nádrže Březová, na křižovatce tvaru T, kde hlavní silnice je I/20 a vedlejší III/2082, tzv. „Mariánsko-lázeňská“ došlo k pěti střetům zvěře se silničním vozidlem. Vzhledem ke tvaru křižovatky, rozhledovým podmínkám a poloměru oblouků je komfortní rychlost pro průjezd cca 30 km.h⁻¹, 60 km.h⁻¹ již je limitní pro většinu vozidel. Zde se vozidla pohybují relativně malou rychlostí, přesto je počet srážek vysoký. Betonové stěny, zábradlí na hrázi a svodidla vytváří bariéru bránící úniku. Řidiči přijíždějící do křižovatky z nebo na Mariánsko-lázeňskou silnici, se z větší části věnují dopravní situaci na hrázi, silnici I/6 a za snížené viditelnosti nemusí včas upozorovat blížící se překážku (příloha 8 - 10). Nebo silnice II/230 v úseku kilometru 105 až 113, kde je velký počet zatáček s malým poloměrem. Průměrná rychlost vozidel projíždějící osmikilometrový úsek, mimo motocyklů, je zde malá, do 50 km.h⁻¹. Přesto zde bylo devět srážek se zvěří (příloha 11).

Dle mého názoru je potřebné řešit ochranu zvěře před střetem s dopravním prostředkem celistvě. Vybrat nejslabší články v dané oblasti a podle možnosti provést nápravu. Provádět změny ve využití půdního krytu není, ve smyslu prevence nehod, možné. Mnohem větší význam má údržba zeleně v okolí dopravních komunikací, která podstatně snižuje riziko středu se zvěří, zároveň se jedná o relativně levnou metodu, nevyžadující velké stavební úpravy. Údržbu lze provádět jak s málo kvalifikovanou pracovní silou, tak i s vysokým stupněm mechanizace. Výstavba bariérových ochrany sice brání přechodu zvěře, v případě špatného zaústění na přechod nebo porušením (odcizením) ochrany dochází k proniknutí zvěře na komunikaci. Pokud není vnitřní strana oplocení upravena, např. navršený val zeminy, nemá zvěř prakticky možnost návratu. Podobné nebezpečí z nedbalé projektové přípravy nebo skutečného provedení platí i pro přechody pro zvěř. Nevhodné umístění nebo prostorové rozměry, intenzivní denní i noční ruchy, to vše přispívá k odmítání přechodů zvěří. Zvěř proto volí vhodnější trasy i mimo přechody. V horším případě ustane migrace zvěře a dochází k úpadku dané populace.

8. ZÁVĚR

Silnice s četnými srážkami ve Slavkovském lese jsou: úsek silnice II/209 mezi městy Loket a Horní Slavkov, silnice I/20 v okolí vodní nádrže Březová, silnice I/6 mezi obcemi Hůrky a Olšova Vrata, silnice II/230 mezi městem Bečov nad Teplou a místem Louka u Mariánských Lázní (PR Údolí Teplé). V intravilánu se jedná o silniční síť měst Mariánské Lázně, Horní Slavkov a Karlovy Vary.

Půdní kryty s největším počtem srážek jsou 1.1.2 nesouvislá městská zástavba, dále 3.1.2 jehličnaté lesy a 2.4.3 zemědělské oblasti s přirozenou vegetací. Za oblast s největší pravděpodobností srážky můžeme označit půdní kryt 2.4.2 směsice polí, luk a trvalých plodin, dále 1.2.1 průmyslové a obchodní areály spolu s 1.1.2. nesouvislou městskou zástavbou a 5.1.2 vodní plochy.

Na nejexponovanějších silničních úsecích je nutné dodržovat zásady pro pasivní bezpečnost, zlepšovat postupy v oblasti ochrany zvířete, údržby okolí dopravních komunikací a dále zlepšit komunikaci s majiteli přilehlých pozemků s cílem zlepšit hospodaření na dotčených pozemcích. Ve vybraných termínech zvážit snížení nejvyšší dovolené rychlosti, hlavně na silnici I/6 mezi obcemi Karlovy Vary - Žalmanov.

Legislativně podpořit vozidla s aktivními prvky řízení reagující na překážky na silnici, hlavně za snížené viditelnosti.

V budoucnu, při rekonstrukci silnic aplikovat na nejexponovanějších úsecích oplocení komunikace doplněné systémem na detekci zvířete nebo zřízení migračních přechodů.

Omezit potřebu migrace zvířete za potravou do městské, obchodní a průmyslové zástavby. Zlepšit nakládání s bioodpadem a zbytky jídel a zamezit jeho konzumaci zvířeti a zvířatům.

Pro analýzu oblastí v okolí letišť je potřebné zpřístupnit evidenci srážek s ptactvem (IBIS).

Pověřit SŽDC vedením evidence střetů DV se zvířeti na tratích ve vlastnictví ČR. Data se použijí pro analýzu možností úprav okolí železničních tratí.

9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

Anderson, J. R., Hardy, E. E., Roach, J. T. a Witmer, R. E. (1976): A Land Use And Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data, U.S.G.S., Washington D.C., 41 s., ISBN: 978-0-607-70932-2.

Anderson, J. R. (1971): Land - use classification schemes, Photogrammetric Engineering, v. 37, no. 4., p. 379-387.

Anděl, P., Gorčicová, I., Hlaváč, V., Miko, L. a Andělová, H. (2005): Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. Metodická příručka – AOPK ČR, Praha.

Bank, F. G., Irwin, C. L., Evink, G. L., Gray, M. E., Hagood, S., Kinar, J. R., Levy, A., Paulson, D., Ruediger, B. a Sauvajot, R. M. (2002): Wildlife habitat connectivity across European highways. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration International Technology Exchange Program, Washington, D.C., 48 pp.

Baofa, Y., Huyin, H., Yili, Z., Lee, Z. a Wanhong, W. (2006): Influence of the Qinghai-Tibetan railway and highway on the activities of wild animals. - Acta Ecologica Sinica 26(12): 3917-3923.

Bulíř, P. (1988): Vegetační doprovody silnic: Aktuality Výzkumného a šlechtitelského ústavu okrasného zahradnictví v Průhonicích. Praha - Průhonice: Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 198 s.

Clevenger, A. P. a Waltho, N. (2005): Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. – Biological Conservation 121(3): 453-464.

Dobrovolný, P. (1998): Dálkový průzkum země: digitální zpracování obrazu. Brno: Masarykova univerzita, 208 s. ISBN: 80-210-1812-7

Esterka, J. (2010): Silniční stromořadí v české krajině - koncepce jejich zachování, obnovy a péče o ně: cesty udržitelného využívání krajiny. Praha: Arnika, 64 s. ISBN 978-80-904685-2-8.

Gohlisch, G., Huckestein, B., Naumann, S., Roethke-Habeck, P., (2005): Umweltauswirkungen der Binnenschifffahrt. Ein Vergleich mit Lkw und Bahntransporten / Inland shipping and its environmental impact.-Internationales Verkehrswesen (57) 4/2005, s. 150-156.

Jones, A. P., Haynes, R., Kennedy, V., Harvey, I. M., Jewell, T., Lea D., (2007): Geographical variations in mortality and morbidity from road traffic accidents in England and Wales.- Epub Health Place 14(3):519-35.

Halounová, L. (2008): Dálkový průzkum Země. ČVUT – fakulta stavební, Praha, 192 s. ISBN 978-80-01-03124-7.

Halounová, L. (2009): Zpracování obrazových dat. ČVUT – fakulta stavební, Praha, 102 s. ISBN 978-80-01-04253-3.

Hrušková, M., Větvíčka, V. a kol., (2012): Aleje: krása ohroženého světa. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 183 s. ISBN 978-80-204-2783-0.

Huško, M. a Havránek, F. (2008): Kudy se ubírá řešení střetů zvěře a vozidel v zahraničí. - Myslivost 86(3): 68-70.

Kamenický, K. (1932): Ovocná a okrasná stromořadí : Pojednání o stromořadích silničních, výsadbách podél železničních tratí a vodních toků, o osazování pustých míst a neplodných strání. Praha: Ministerstvo zemědělství republiky Československé. Sborník výzkumných ústavů zemědělských RČS. 101 s.

Roth, J. a Klatt, M., (1991): Zum Stand der wissenschaftlichen Diskussion um sogenannte Grünbrücken (In German). - Veröffentlichungen der Aktionsgemeinschaft Natur und Umweltschutz, Baden-Württemberg 20, Germany, 31 pp.

Reijnen, R., Doplen, R. a Meeuwssen, H., (1996): The effect of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. - Biological Conservation 75(3): 255-260.

Tobolová, B., Keken, Z. a Zdražil, V. (2012): Metodika mapování krajiny pomocí nástrojů DPZ a terénního šetření k projektu: NAZV QH 81170 Multioborové hodnocení vlivů územní ochrany vodohospodářsky významných lokalit ČR. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce s.r.o.,

Internetové zdroje:

Anděl, P., Gorčicová, I., Hlaváč, V., Romportl, D. a Strnad, M. (2009): Koncepce ochrany migračních koridorů velkých savců a územní systém ekologické stability. ÚSES. Získáno 10. listopadu 2015 z <<http://www.uses.cz/data/sbornik09/Andel.pdf>>

České dráhy, (2015): Ohlašování nehodových událostí, získáno 15. listopadu 2015, z <<http://10.8.7.20/O12/DokumentyO12/DKV%20Praha%5CDKV%20Praha%20-%20z%C3%A1kladn%C3%AD%20a%20spole%C4%8Dn%C3%A1%20ustanoven%C3%AD%5CP%2005d%20-%20Opat%C5%99en%C3%AD%20pro%20spolup%C3%A1ci%20s%20P%C4%8CR.pdf>>

European Environment Agency, (1995): CORINE Land Cover, získáno 8. listopadu 2015, z <http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover/at_download/file/land_cover.pdf>

Logistics media group, (2015): Doprava v praxi -zákaz jízdy kamiónů v EU, získáno 17. listopadu 2015, z <http://www.doprava.vpraxi.cz/jizdy_kamionu.html>

Nasa: Landsat Science, (online) [cit. 2015.11.20], dostupné z <http://landsat.gsfc.nasa.gov/?page_id=2281>

Satellite Imaging Corporation: Satellites, (online) [cit. 2015.11.20], dostupné z <<http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/>>

Statistika nehodovosti PČR. (2014). Policie České republiky, získáno 23. listopadu 2015, z <<http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>>

Ředitelství silnic a dálnic, (2014): Silnice a dálnice v ČR, získáno 23. listopadu 2015, z <<https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/ea022be8-3bfe-4788-b94d-c4dc5846620f/RSD2013cz.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ea022be8-3bfe-4788-b94d-c4dc5846620f>>

Správa železniční dopravní cesty,(2015): Tabulka traťových poměrů 536, získáno 8. listopadu 2015, z <<https://provoz.szdc.cz/Portal/Show.aspx?oid=524669>>

Správa železniční dopravní cesty, (2015): Tabulka traťových poměrů 522, získáno 8. listopadu 2015, z <https://provoz.szdc.cz/Portal/Show.aspx?oid=524655>

Další zdroje a zákony

Česká republika (2011), Česká technická norma ČSN EN 15 227+A1 (280320): Železniční aplikace - Požadavky na odolnost skříní železničních vozidel proti nárazu, platná od: 1. července 2011, Praha: Český normalizační institut. 32 s.

Česká republika (1997), zákon č. 13 ze dne 23. ledna 1997 o pozemních komunikacích, v platném znění. In: Sběrka zákonů České republiky. 1997. částka 3. s. 47. Dostupné také z <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonInfo.jsp?idBiblio=44836&nr=13~2F1997&rpp=15#local-content>

Česká republika (2000), zákon č. 361 ze dne 14. září 2000 o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, v platném znění. In: Sběrka zákonů České republiky. 2000. částka 98. s. 4570. Dostupné také z <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonInfo.jsp?idBiblio=49756&nr=361~2F2000&rpp=15#local-content>

Česká republika (1994), zákon č. 266 ze dne 13. prosince 1994 Sb., o drahách. In: sbírka zákonů České republiky, v platném znění. 1994. částka 79. s. 3041. Dostupné také z <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonInfo.jsp?idBiblio=42341&nr=266~2F1994&rpp=15#local-content>

Seznam převzatých obrázků:

URL O1: Landsat image gallery (online), [cit. 2015.11.20], dostupné z <http://landsat.gsfc.nasa.gov/wp-content/uploads/2013/01/program-timeline.png>

URL O2: Landsat image gallery (online), [cit. 2015.11.20], dostupné z <http://www.nasa.gov/sites/default/files/landsat.jpg>

URL O3:Letecká informační služba (online),[cit. 2015.11.07], dostupné z <
http://lis.rlp.cz/vfrmanual/actual/lkv_text_cz.html>

Seznam převzatých tabulek:

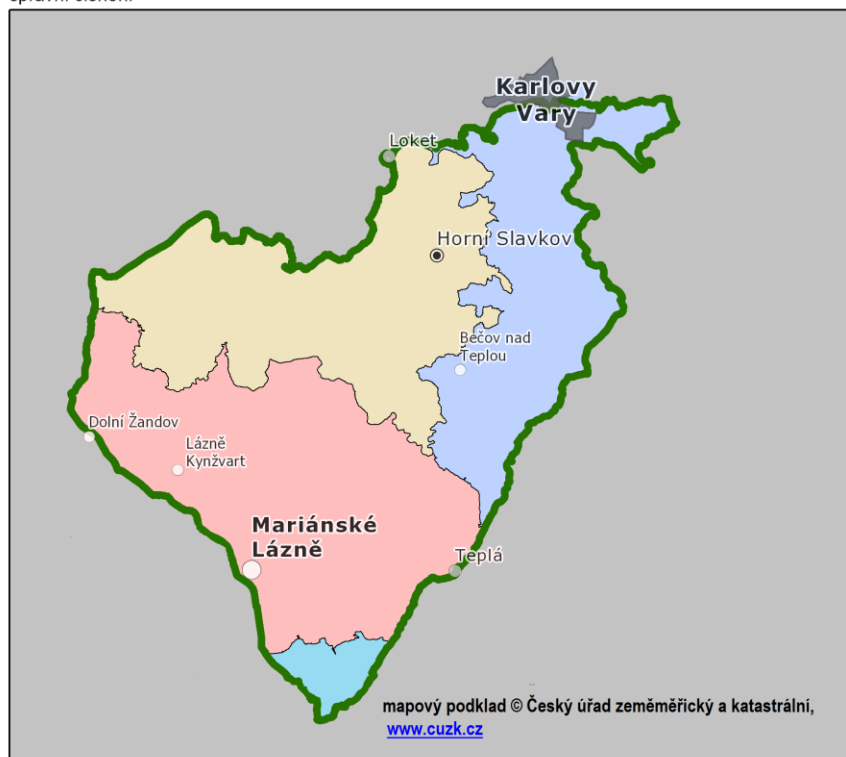
URL T1: Tabulka vývoje satelitů corine <<http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/#corine-land-cover-legend>>

10. PŘÍLOHY

Příloha 1 : Mapa CHKO Slavkovský les, správní členění

Zájmové území CHKO Slavkovský les

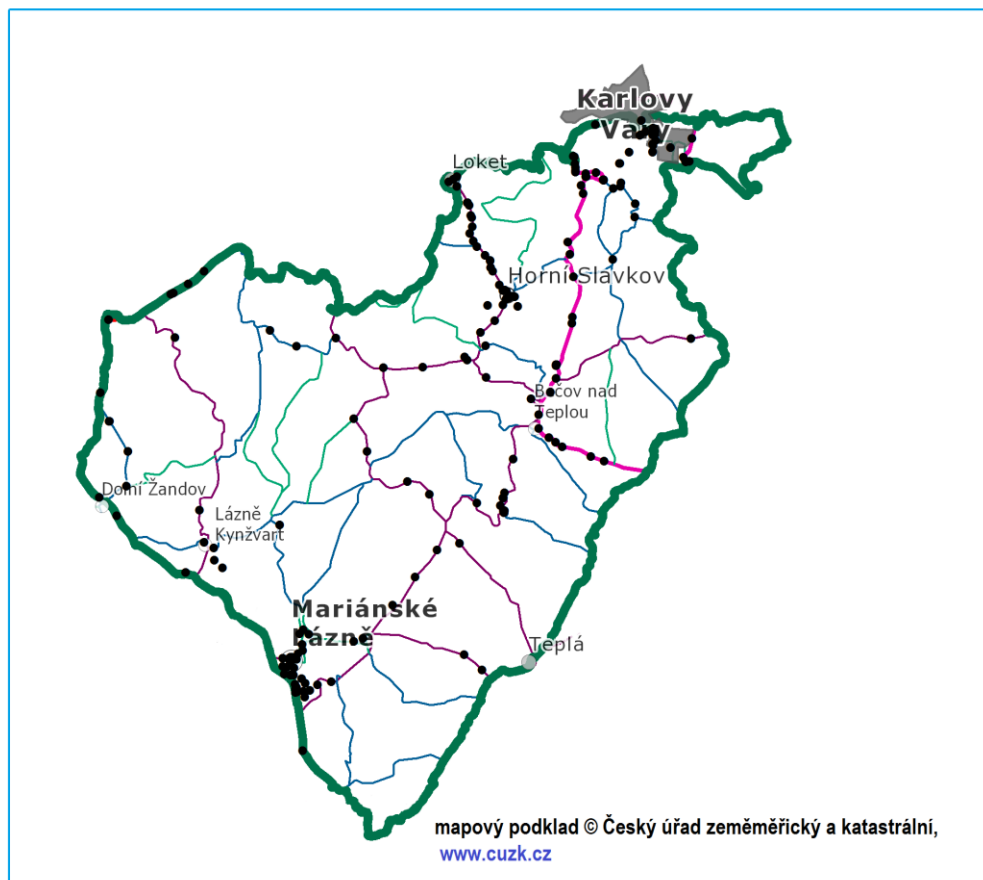
správní členění



Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Zájmové území CHKO Slavkovský les

silniční síť

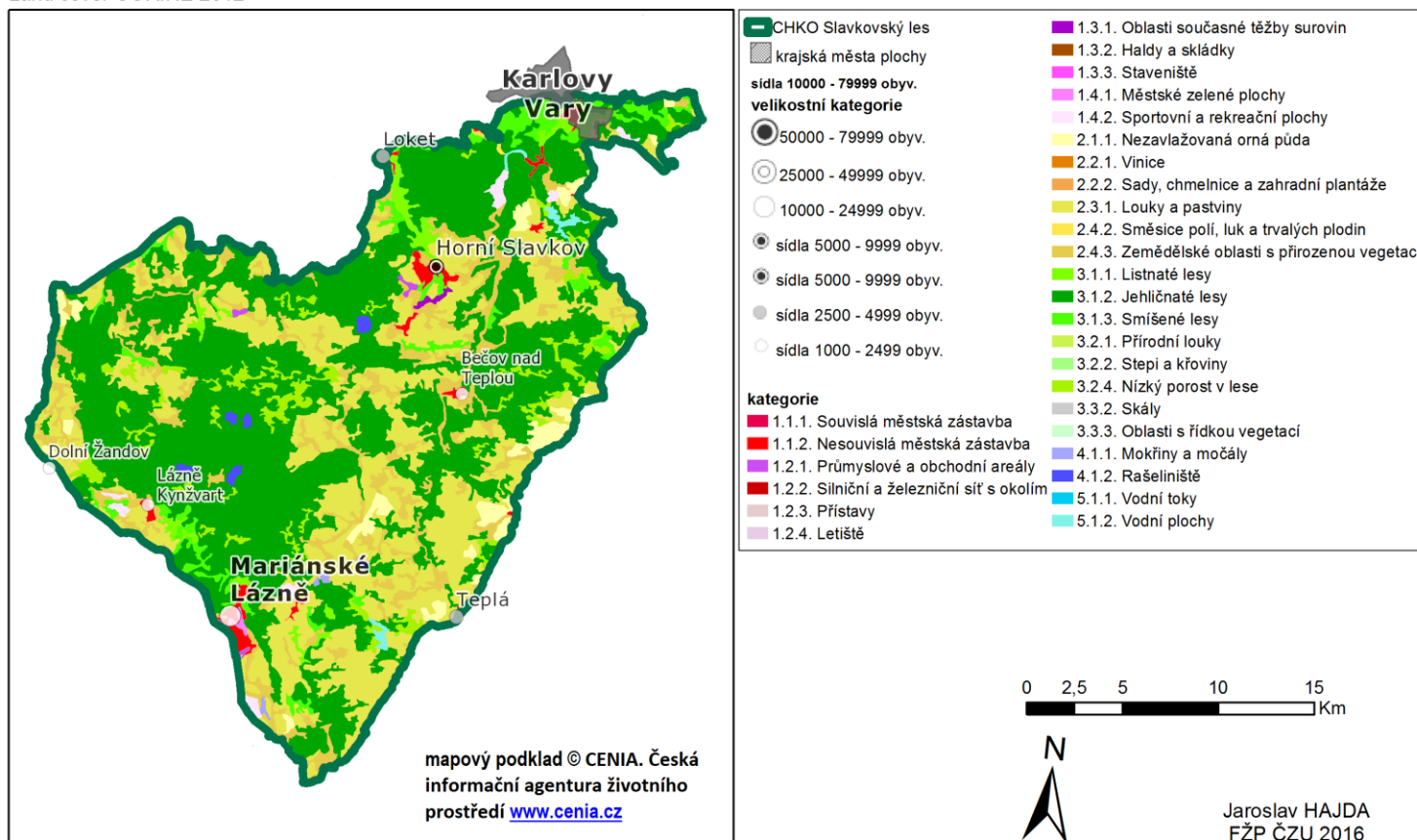


Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Příloha 3: Mapa CHKO Slavkovský les, půdní kryt CORINE land cover

Zájmové území CHKO Slavkovský les

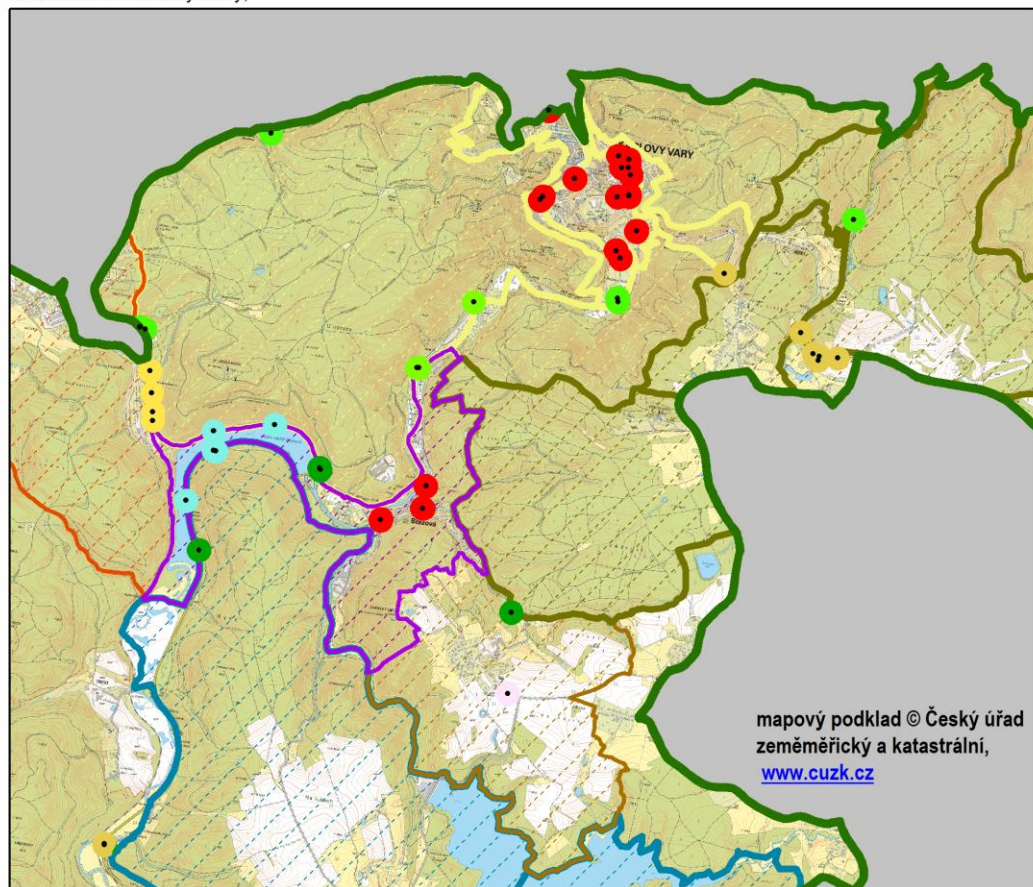
Land cover CORINE 2012



Příloha 4: Mapa CHKO Slavkovský les, okolí města Karlovy Vary

Zájmové území CHKO Slavkovský les

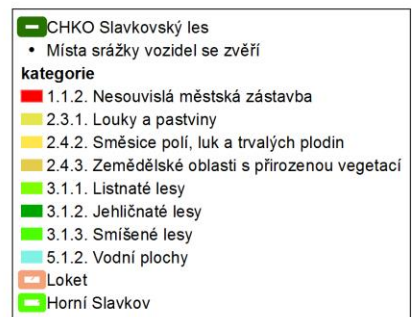
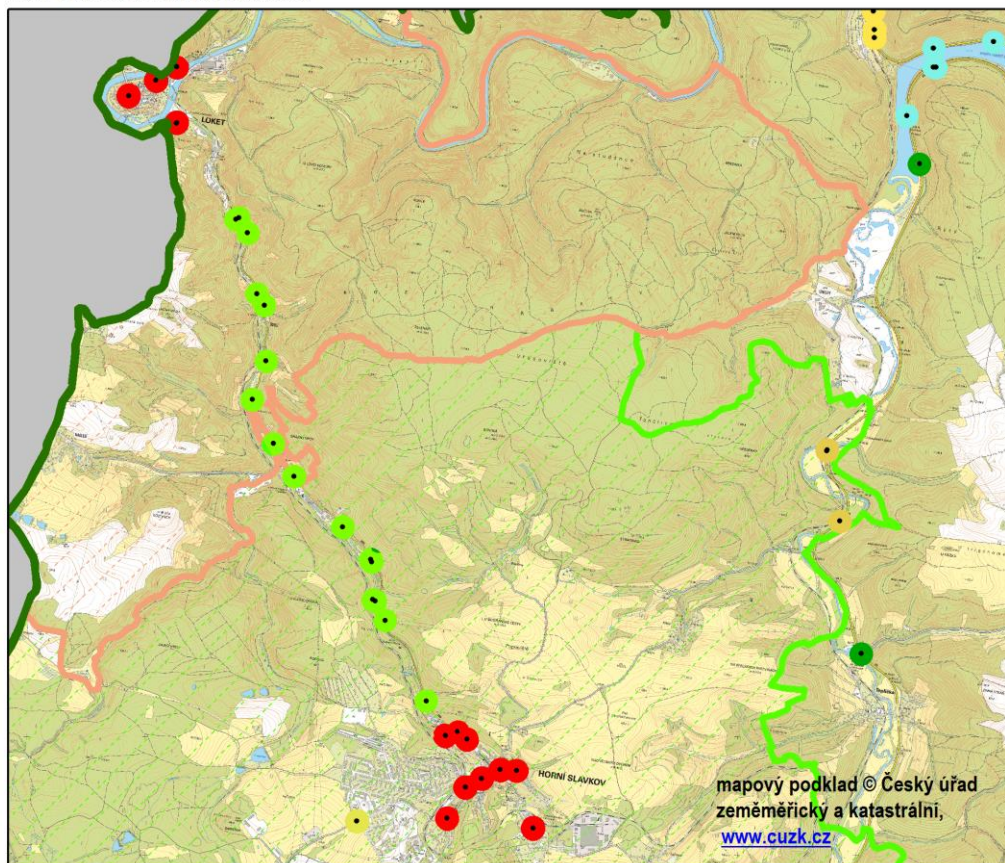
okolí města Karlovy Vary,



Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Zájmové území CHKO Slavkovský les

okolí měst Locket a Horní Slavkov

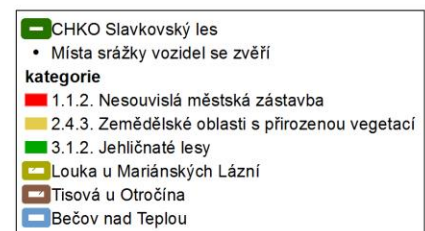
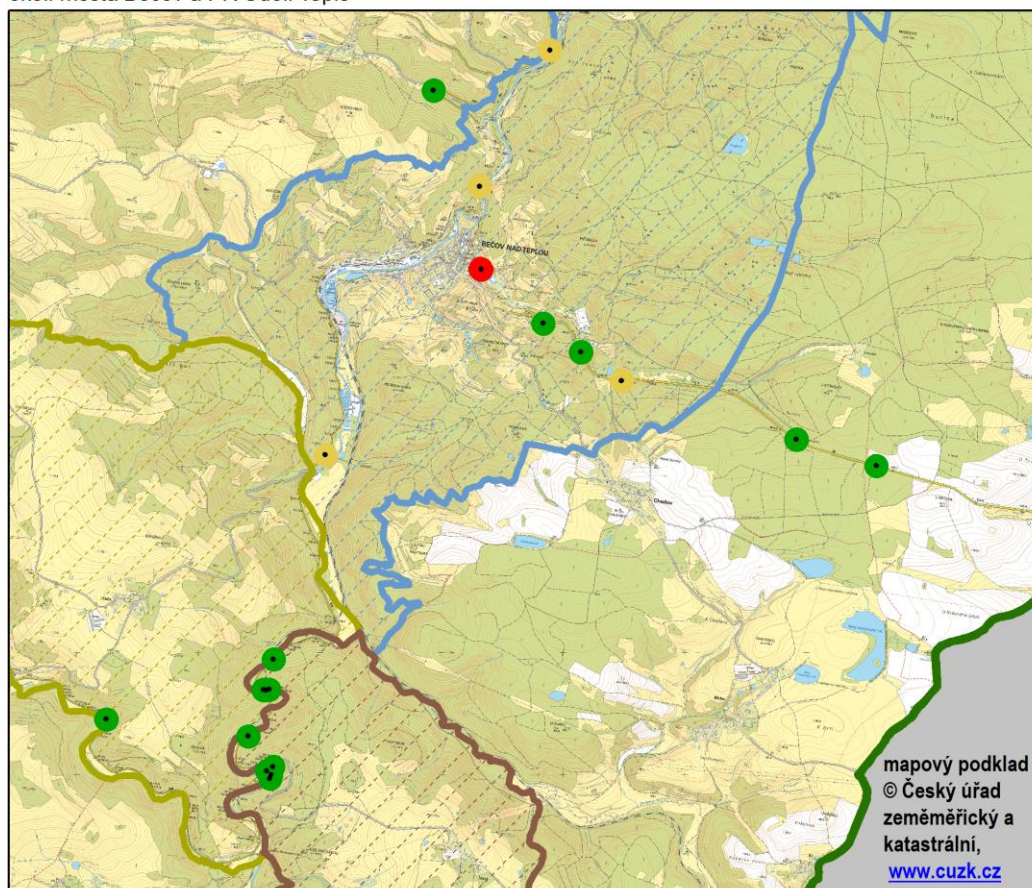


Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Příloha 6: Mapa CHKO Slavkovský les, okolí města Bečov nad Teplou a PR Údolí Teplé

Zájmové území CHKO Slavkovský les

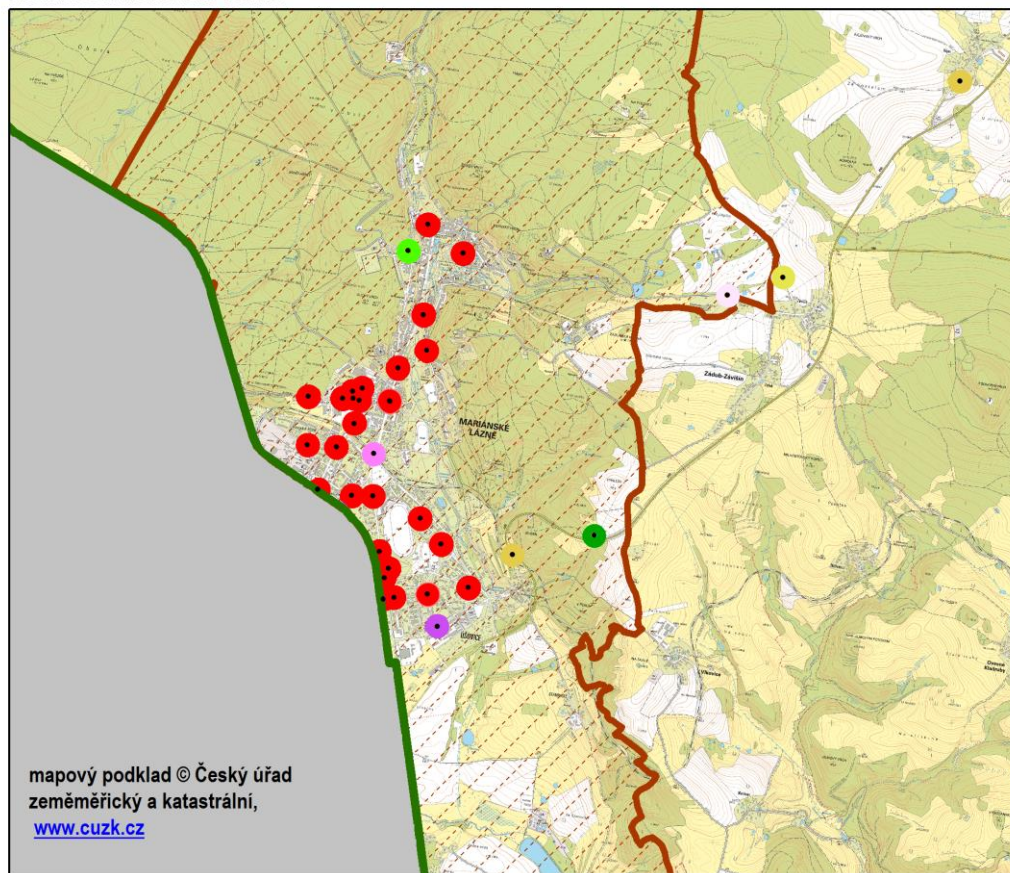
okolí města Bečov a PR Údolí Teplé



Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Zájmové území CHKO Slavkovský les

okolí města Mariánské Lázně



mapový podklad © Český úřad
zeměměřický a katastrální,
www.cuzk.cz

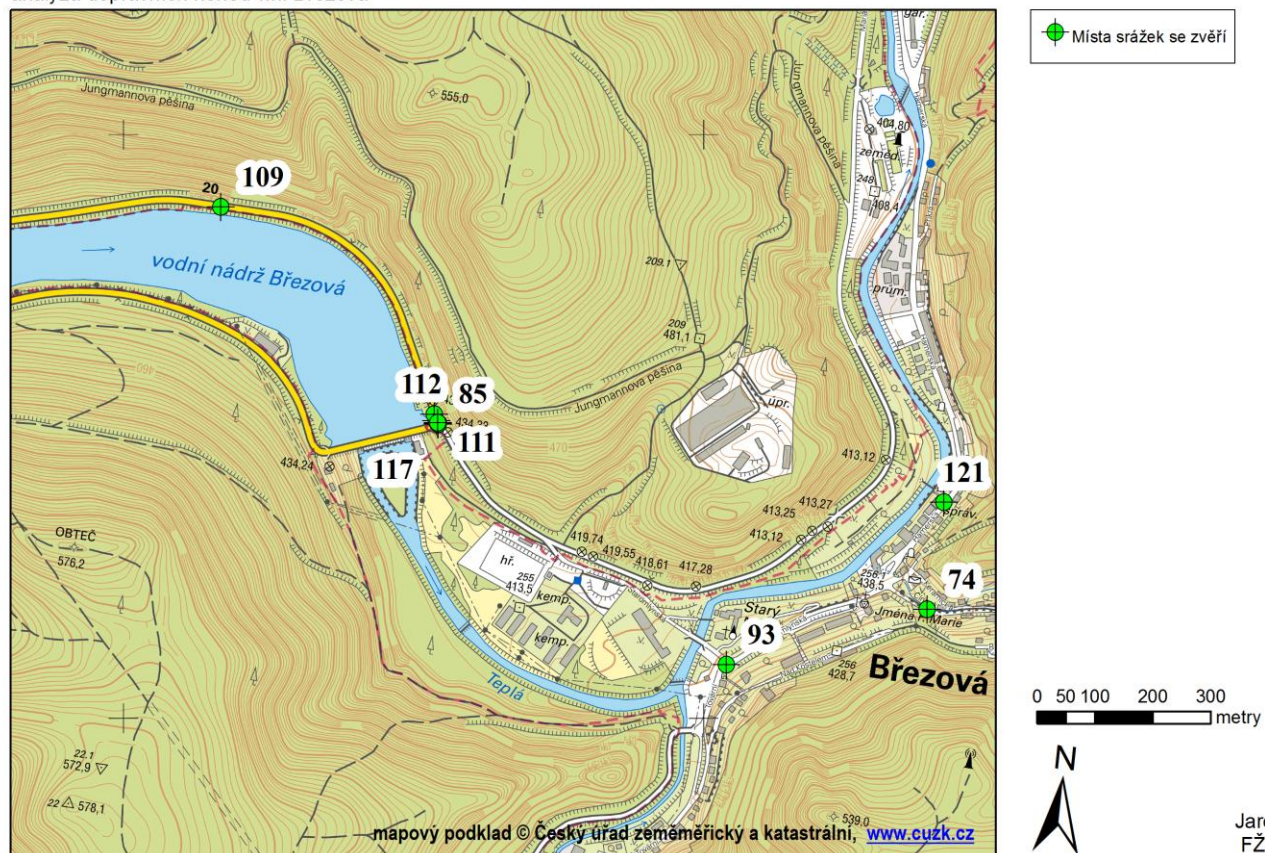


Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Příloha 8: Mapa CHKO Slavkovský les, místa srážek se zvěří v okolí v. n. Březová

Zájmové území CHKO Slavkovský les

analýza dopravních nehod v.n. Březová

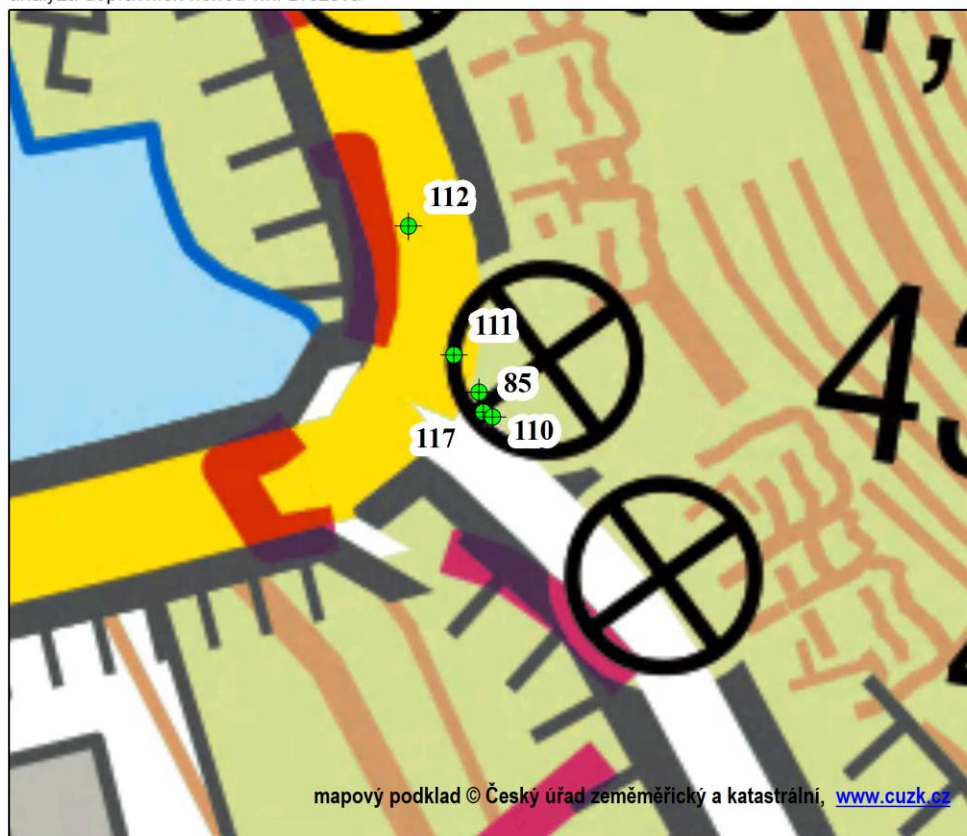


Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Příloha 9: Mapa CHKO Slavkovský les, detail místa srážek se zvěří v okolí v.n. Březová

Zájmové území CHKO Slavkovský les

analýza dopravních nehod v.n. Březová



☒ Místa srážek se zvěří

0 5 10 20 30 metry

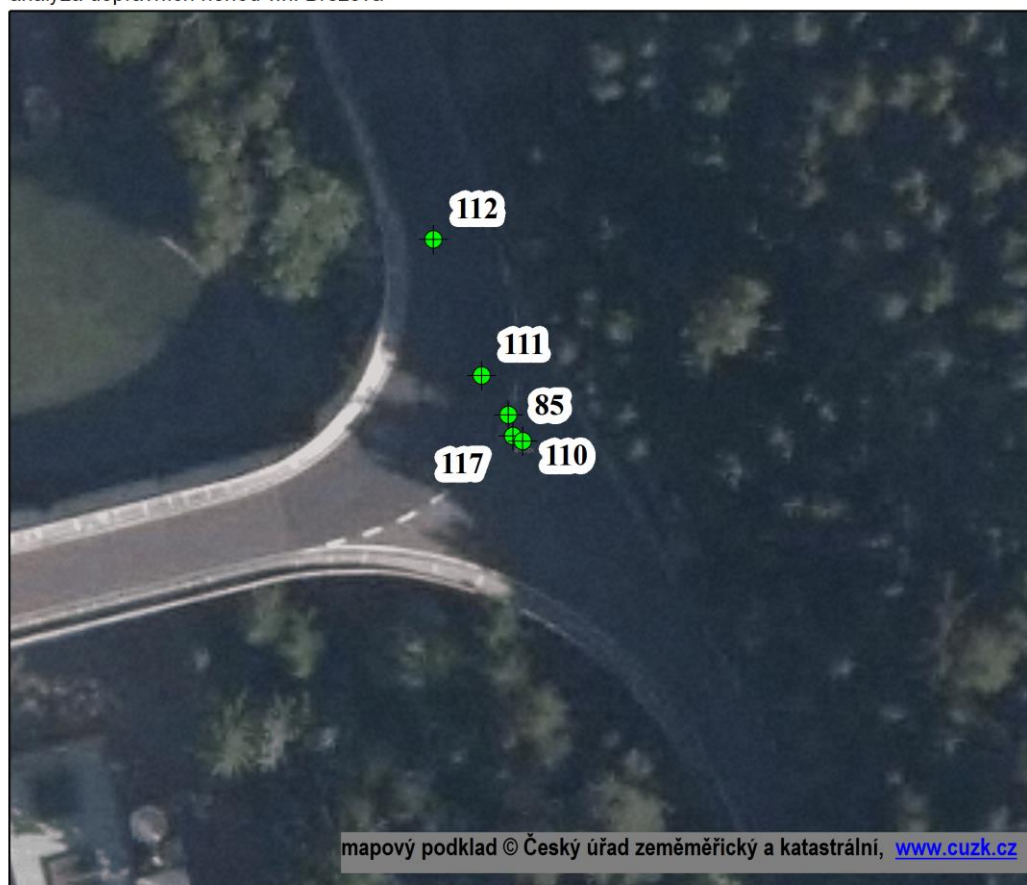


Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Příloha 10: Mapa CHKO Slavkovský les, ortofotografické zobrazení místa srážek se zvěří v okolí v.n. Březová

Zájmové území CHKO Slavkovský les

analýza dopravních nehod v.n. Březová



Místa srážek se zvěří

0 5 10 20 30 metry

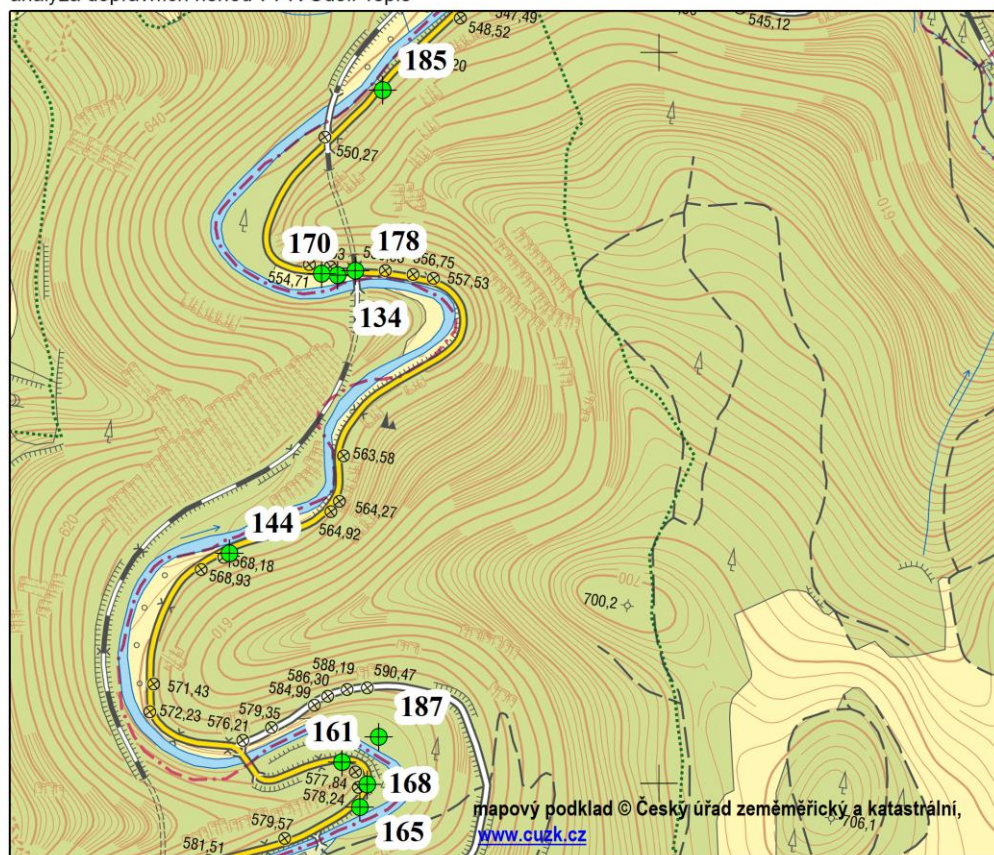


Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016

Příloha 11: Mapa CHKO Slavkovský les, místa srážek se zvěří v okolí PR Údolí Teplé

Zájmové území CHKO Slavkovský les

analýza dopravních nehod v PR Údolí Teplé



Místa srážek se zvěří

0 100 200 400 600 metry



Jaroslav HAJDA
FŽP ČZU 2016