

Česká zemědělská univerzita
lesnická a dřevařská fakulta
Katedra lesní těžby



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Zimní údržba lesní cestní sítě u vybraných subjektů
v Karlovarském kraji
Bakalářská práce

Autor: Klára Bakovská
Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Tománek, Ph.D.
2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Klára Bakovská

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Zimní údržba lesní cestní sítě u vybraných subjektů v Karlovarském kraji

Název anglicky

Winter maintenance of forest road network of selected subject in Karlovy Vary region

Cíle práce

Cílem práce je popsat běžné metody zimní údržby lesních cest u vybraných subjektů v Karlovarském kraji.

Metodika

Bude vypracována literární rešerše popisující postupy zimní údržby a oprav lesních cest po zimě. Popsáno bude strojní vybavení pro zimní údržbu lesních cest, posypy, plán údržby. V praktické části bude zvolena jedna nebo několik lesních správ v rámci kterých bude popsán způsob a organizace zimní údržby.

Doporučený rozsah práce

rešerše min. 40 stran, praktická část min. 20 stran + přílohy

Klíčová slova

zimní údržba, lesní cesty, lesní cestní síť

Doporučené zdroje informací

ČÁSLAVKA, Luděk, Petr MELICHAR a Jaromír PRAŽAN. Základy stavby a údržby pozemních komunikací.

Chrudim: Střední škola průmyslová strojnická, technická a Vyšší odborná škola Chrudim, 2007, 241 s.

ČSN 73 6108. Lesní dopravní síť. Praha: Český normalizační institut, 1995, 27s.

GUCINSKI, Hermann. Forest Roads: A Synthesis of Scientific Information. Portland: U.S. Department of Agriculture, 2001, 108 s. ISBN 1428961429.

HANÁK, Karel. Stavby pro plnění funkcí lesa. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2008, 300 s. Technická knihovna (ČKAIT). ISBN 978-80-87093-76-4.

KLČ, Pavel a Alexander KRÁLIK. Katalóg porušení a závad na lesných cestách. Bratislava: Príroda, 1991, 84 s. Odborná lesnícka aktualita. ISBN 80-070-0273-1.

KLČ, Pavol a Jaroslav ŽÁČEK. Výstavba, rekonstrukce a modernizace lesní dopravní sítě. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o., 2006, 152 s. ISBN 80-86386-80-1.

TOMÁNEK, Jaroslav. Projektování lesních cest – cvičení. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2015. ISBN 978-80-213-2610-1.

VÉBR, Ludvík. a GALLO Pavel. Katalog vozovek polních cest – Technické podmínky. Praha: Roadconsult, 2011, 62 s.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Jaroslav Tománek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra lesnických technologií a staveb

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2017

doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2018

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé práce Ing. Jaroslavu Tománkovi Ph.D. za odborné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat všem lesním správám Karlovarského kraje, které se mnou spolupracovali a dovolili mi zahrnout získané informace do mé bakalářské práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu a všestrannou pomoc.

Prohlášení

„prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Zimní údržba lesních cestních sítí u vybraných subjektů v Karlovarském kraji vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jaroslava Tománka, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použité literatury.

Jsem si vědoma, že zveřejněním své 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 Praze dne

.....

Podpis autora

Abstrakt:

Cílem této bakalářské práce bylo popsat běžné metody zimní údržby lesních cest v Karlovarském kraji. V rešeršní části této práce byly vysvětleny základní pojmy týkající se lesních cest dle ČSN 73 6108. Dále byly popsány způsoby údržby lesní cestní sítě v zimě včetně používané mechanizace a možnosti pozimních oprav případného poškození.

V praktické části byla pak tato problematika popsána v rámci vybraných lesních správ Karlovarského kraje. Informace byly získávány formou dotazníku. Kromě základních informací o lesních správách byly zjišťovány například způsoby údržby lesních cest během zimy i po ní, typy strojního vybavení, které je za tímto účelem používáno, posypové materiály a ekonomické aspekty zimní a pozimní údržby lesní cestní sítě za jednu sezónu. Mimo jiné byl také proveden terénní průzkum některých, z dotazovaných lesních správ. Při tomto průzkumu byla například zdokumentována mechanizace, používaná pro údržbu lesní cestní sítě či momentální stav údržby.

Ze získaných informací a provedených terénních šetření vyplývá, že většina lesních správ v Karlovarském kraji udržuje alespoň lesní cesty 1. třídy (1L). Pokud udržují cesty nižších tříd, činí tak nejčastěji za účelem těžby dřeva či dokrmování zvěře. Lesní správy obvykle používají k údržbě vlastní mechanizaci a udržují do 500 km lesní cestní sítě. Výjimku tvoří lesní správa Lučiny, zde se udržuje dokonce 800 km lesní cestní sítě. Náklady na údržbu během zimy a po ní se pohybují, v závislosti na rozsahu údržby, od desítek tisíc až po miliony Kč.

Na základě zjištěných údajů si mohou jednotlivé lesní správy (event. jiní zájemci) zjistit, jakým způsobem a s jakými náklady je přistupováno k údržbě lesní cestní sítě ve vybraných lesních správách Karlovarského kraje.

Klíčová slova: zimní údržba, lesní cesty, lesní cestní síť

Abstract:

The aim of the work was to describe common methods for winter maintenance of forest roads used in the Karlovy Vary region. In the theoretical part of this work, basic terms related to the forest roads according to the Czech standard CSN 73 6108 were explained. Also, methods for forest road network maintenance commonly used during the winter and after, including the machinery equipment and possibilities of damage repairing, were described.

In the practical part, this issue within the selected forestry administrations from the Karlovy Vary region was described. Information were obtained by means of a questionnaire. Besides basic information about every forestry administration, for example methods for forest road maintenance during the winter and after, types of machinery equipment used for this purpose, spreading materials, or economic aspects of forest road maintenance (during one season) were investigated. In addition, a field surveys of some of the forest administrations were conducted. Regarding this surveys, machinery equipment and current state of maintenance were documented.

According to the information obtained by means of a questionnaire and field surveys, forest administrations in the Karlovy Vary region maintain at least roads of the first class (1L). If they maintain lower class roads, they do so usually because of wood harvesting or animal feeding. Most of the forest administrations use their own machinery equipment and maintain up to 500 km of forest road network. The only exception is the Lučiny forest administration, maintaining even 800 km of forest road network. Maintenance costs during the winter and after are ranging, depending on the current maintenance, from tens of thousands to millions of crowns.

Based on the obtained data, individual forest administrations (or other interested parties) can find out how and with what costs are the maintenances of the forest road network in selected forest administrations of the Karlovy Vary region realized.

Key words: winter maintenance, forest roads, forest road network

Obsah

Seznam symbolů a zkratk	1
Seznam obrázků	2
Seznam tabulek a grafů	4
1 Úvod	5
2 Cíl práce	6
3 Literární přehled	7
3.1 Lesní cesty	7
3.1.1 Historie.....	10
3.1.2 Základní pojmy dle ČSN 73 6108.....	11
3.1.3 Dělení lesních cest a tras pro lesní dopravu.....	13
3.1.4 Objekty na lesních cestách	19
3.2 Lesní cestní síť České republiky	24
3.2.1 Historie.....	24
3.2.2 Současnost.....	26
3.3 Podmínky pro zpřístupnění lesa	26
3.4 Vliv lesních cest na životní prostředí	28
3.5 Údržba lesní cestní sítě	33
3.5.1 Letní údržba	34
3.5.2 Zimní údržba	35
3.5.3 Rekonstrukce.....	37
3.5.4 Oprava lesních cest	38
3.6 Technika používaná k údržbě lesních cest	39
3.7 Vlastníci zájmových lesních správ	41
3.7.1 Lázeňské lesy Karlovy Vary (příspěvková organizace).....	42
3.7.2 Lesy ČR (státní podnik).....	42
3.7.3 Vojenské lesy a statky ČR (státní podnik).....	43
3.7.4 Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky.....	43
4 Metodika	44
4.1. Otázky pokládané respondentům	45
5 Výsledky	46
5.1. Informace získané od jednotlivých lesních správ	46
5.1.1 Lázeňské lesy Karlovy Vary (LLKV).....	46
5.1.2 Lázeňské lesy Karlovy Vary - Úsek Odeř (O).....	47

5.1.3 Lesní správa Františkovy Lázně (FL)	48
5.1.4 Lesní správa Horní Blatná (HB)	49
5.1.5 Lesní správa Kraslice (K)	51
5.1.6 Lesní správa Přimda (P)	52
5.1.7 Lesní správa Toužim (T)	53
5.1.8 Lesní správa Dolní Lomnice (DL)	54
5.1.9 Lesní správa Valeč (V)	55
5.1.10 Správa Služeb Lučiny (L)	56
5.1.11 Správa CHKO Slavkovský les (SL)	57
6. Porovnání informací získaných od lesních správ	60
7 Závěr	65
7 Seznam použité literatury a zdrojů	67

Seznam symbolů a zkratek

ČSN	česká stání norma
ČR	Česká republika
IZD	Integrovaný záchranný systém
LCS	lesní cestní síť
LDS	lesní dopravní síť
PUPFL	pozemky určené k plnění funkce lesa
LČR	Lesy České republiky
LLKV	Lázeňské lesy Karlovy Vary
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
SCHKO	Správa chráněné krajinné oblasti
DL	Dolní Lomnice
FL	Františkovy Lázně
HB	Horní Blatná
K	Kraslice
L	Lučiny
O	Odeř
P	Přimda
SL	Slavkovský les
T	Toužim
V	Valeč
LS	lesní správa
SS	správa služeb
KŘ	krajské ředitelství
1L	lesní cesty 1. třídy
2L	lesní cesty 2. třídy
3L	lesní svážnice
4L	technologické linky

Seznam obrázků

- Obr. 1: Mapa lesních cest
- Obr. 2: Odvoz dřeva pomocí koňské síly
- Obr. 3: Lesní sklad dříví
- Obr. 4: Požární zásah v lese
- Obr. 5: Lesní cesta 1. třídy (1L)
- Obr. 6: Lesní cesta 2. třídy (2L)
- Obr. 7: Lesní svážnice (3L)
- Obr. 8: Technologické linky (4L)
- Obr. 9: Lesní křižovatka
- Obr. 10: Dřevěná svodnice
- Obr. 11: Betonová svodnice
- Obr. 12: Zanesený propustek
- Obr. 13: Stavba nového propustku
- Obr. 14: Opěrná zeď před (vlevo) a po (vpravo) opravě
- Obr. 15: Lesní cesta se zákazem vjezdu pro motorová vozidla
- Obr. 16: Svahová porucha
- Obr. 17: Poškození opěrné zdi způsobené svahovou poruchou
- Obr. 18: Rozrušení zemského povrchu stroji při těžbě
- Obr. 19: Prořezávky větví
- Obr. 20: Protážená lesní cesta
- Obr. 21: Rekonstrukce lesní cesty
- Obr. 22: Grader
- Obr. 23: Traktor se šípovou radlicí
- Obr. 24: Mechanizace na odklizení sněhu
- Obr. 25: Lesní správy Lesů ČR po celé České republice
- Obr. 26: Zájmové lesní správy vyznačené na mapě
- Obr. 27: Orientační mapa – Lázeňské lesy Karlovy Vary
- Obr. 28: Orientační mapa - Úsek Odeř
- Obr. 29: Orientační mapa – LS Františkovy Lázně
- Obr. 30: Orientační mapa – LS Horní Blatná
- Obr. 31: Orientační mapa – LS Kraslice
- Obr. 32: Orientační mapa – LS Přimda

Obr. 33: Orientační mapa – LS Toužim

Obr 34: Orientační mapa – LS Dolní Lomnice

Obr. 35: Orientační mapa – LS Valeč

Obr. 36: Orientační mapa – SS Lučiny

Obr. 37 – Orientační mapa – SCHKO Slavkovský les

Seznam tabulek a grafů

Tab. 1: Lesní dopravní síť v lesním hospodářství ČR

Tab. 2: Doporučená hustota lesních cest na základě koeficientu členitosti terénu

Tab. 3: Shrnutí informací získaných od jednotlivých lesních správ

Tab. 4: Porovnání odpovědí na otázky 3 a 9

Tab. 5: Porovnání odpovědí na otázky 1 a 11

Graf 1: Rozloha lesních ploch (ha) - Lesy ČR (modrá), Vojenské lesy a statky (zelená),
Správa CHKO Slavkovský les (žlutá) a Lázeňské lesy Karlovy Vary (oranžová)

1 Úvod

Lesní cestní síť spojuje části lesa s existujícími místními komunikacemi, silnicemi a dálnicemi, zajišťují přístup k lesním pozemkům, aby bylo možné provádět správu lesa, těžbu dřeva, chov ryb (pokud jsou součástí lesa rybníky), či právo myslivosti. Dále umožňují obyvatelstvu provádět v lese rekreační aktivity a lesním správám zlepšovat přírodní ráz krajiny. Klíčovou roli hrají také v případě požáru, neboť umožňují nasazení hasicí techniky. Jsou tedy hlavním zpřístupňujícím prostředkem lesa a zprostředkovávají tak jak jeho obhospodařování, tak i odpočinkové využití.

Budování lesních cest je v přírodním (lesním) prostředí v zásadě nevhodné, nicméně pro řádné obhospodařování lesa nezbytné. Provádění potřebných činností vyžaduje funkční a kvalitní lesní dopravní síť. Kvalita a funkčnost této sítě musí odpovídat účelu, pro který jsou tyto cesty určeny (sběrné, technologické i spojovací). Protože v dnešní době lesy plní převážně funkci produkční, měla by lesní cestní síť umožňovat využití mechanismů k těžbě a odvozu dřevní hmoty a dopravu pracovníků, kteří v lese pracují při těžbě, zakládání lesa či jeho ochraně.

Aby lesní cestní síť mohla být využívána k plnění všech funkcí, pro které je určena, je nutné provádět její řádnou údržbu. Především se jedná o zimní a pozimní období. Díky správné údržbě lesních cest můžeme prodloužit jejich životnost o mnoho let a také tím předcházíme potenciálně nutným opravám či případným rekonstrukcím, které jsou nejen finančně, ale i časově mnohem více náročné. Proto je důležité údržbu nezanedbávat a dělat ji v pravidelných intervalech a v potřebném rozsahu.

2 Cíl práce

Cílem této práce bylo popsat běžné metody zimní údržby lesní cestní sítě u vybraných subjektů v Karlovarském kraji. Nejprve byla vypracována literární rešerše, ve které byly popsány postupy zimní údržby a pozimních oprav lesních cest. V praktické části bylo vybráno několik lesních správ v Karlovarském kraji, u kterých byly zjišťovány způsoby provádění údržby lesní cestní sítě. Dále byly řešeny ekonomické aspekty této údržby, tedy kolik lesní správy na zimní údržbu vynakládají prostředků a zda zimní údržba přináší následnou úsporu při opravách lesních cest po zimním období.

3 Literární přehled

3.1 Lesní cesty

Prvním pojmem, který je nutné definovat v souvislosti se zimní údržbou lesní cestní sítě jsou lesní cesty. Jak uvádí Beneš (2002), jedná se o specifické komunikace s omezeným přístupem. Oproti veřejným komunikacím, na kterých je frekvence dopravních prostředků vysoká, se na lesních cestách pohybují dopravní prostředky s frekvencí výrazně nižší. Prostředí, ve kterém jsou lesní cesty budovány, je také (oproti veřejným komunikacím) velmi odlišné. V důsledku toho je při jejich plánování a výstavbě nutný specifický přístup a dobrá znalost lesa. Tohoto úkolu se proto nejčastěji ujímají lesníci. Dle Klče a Žáčka (2006 b) musí být lesní cesta navíc vybudována podle projektu v souladu s normou (ČSN 73 6108) a splňovat dvě základní podmínky: Musí být vybudováno její zemní těleso a alespoň minimální odvodnění.

Klč a Žáček (2006) také uvádějí, že hlavním důvodem výstavby lesních cest je zprostředkování těžby lesních porostů, neboť bez přístupu k silnici (veřejné komunikaci) by většina produkce lesa nebyla k dispozici. Hustota lesní dopravní sítě roste s intenzitou hospodaření a intenzivní lesní hospodářství vzniká, teprve může-li se opřít o dostatečně hustou dopravní síť cest (Matyáš, 1956). Nevýhodou výstavby lesních cest je ovšem skutečnost, že při ní dochází k poškození lesního a životního prostředí. Jako příklad lze uvést zvýšení náchylnosti lesa k vodní erozi lesní půdy, snížení produkční plochy lesa a v důsledku narušení úplnosti lesa i nárůst rizika větrných a sněhových kalamit.

V praxi je proto snaha, aby výše uvedené negativní vlivy výstavby lesních cest na životní (lesní) prostředí byly minimalizovány. Z tohoto důvodu, jak uvádí Beneš (2002), je během výstavby cílem délku a plošnou výměru těchto cest zredukovat, ovšem se zachováním přístupnosti co největšího procenta daného území a optimální přibližovací vzdálenosti dopravy dřeva. Dle Klče a Žáčka (2006) je také u cest, které se již nepoužívají, nebo cest, které jsou ve velmi špatném stavu a je neekonomické provádět jejich opravu, snaha o rekultivaci. I přes tyto komplikace je výstavba lesních cest nejdůležitější součástí strategické a taktické těžby a dalších lesních operací.

Výstavba kvalitní lesní cestní sítě, která efektivně zprostředkuje těžbu lesních porostů a poslouží i dalším činnostem spojeným s údržbou lesa, je z ekonomického hlediska velice nákladná. Dle Klče et al. (2006) je proto nutné důkladně takovouto investici zvážit (kromě

finanční náročnosti dochází i k záboru produkční plochy), a v případě rozhodnutí o výstavbě hledat optimální řešení pro rozmístění lesních cest a tras.

V souvislosti s využitím lesní cestní sítě byl v publikaci Beneše (1977) uveden zajímavý výzkum, realizovaný v lesním hospodářství v Rakousku. Dle tohoto výzkumu bylo na základě dopravní frekvence využití lesní cestní sítě následující: 72 % osobní doprava, 23 % doprava dřeva a 5 % doprava materiálu. Nicméně pokud by bylo využití lesní cestní sítě hodnoceno dle hmotnosti nákladu, doprava dřeva by tvořila 76 %, 15 % doprava materiálu a pouze 9 % osobní doprava. Lze tedy říci, že ačkoliv je lesní cestní síť nejčastěji využívána k dopravě osob, nejvíce je namáhána z hlediska dopravy dřeva a materiálu.

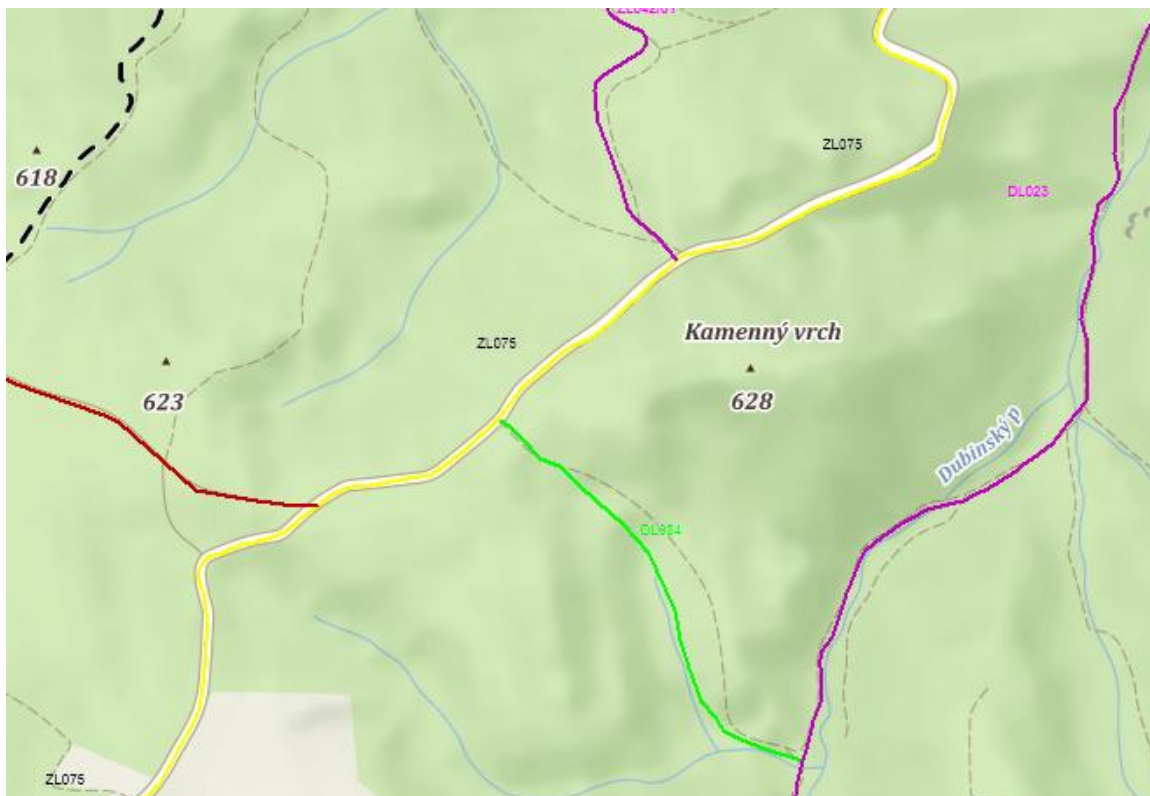
Pokud bychom chtěli porovnávat lesní cestní síť s veřejnými komunikacemi, má lesní cestní síť určitá specifika, která u veřejných komunikací nenajdeme. Dle Klče a Žáčka (2007) se z hlediska lesní dopravní sítě (po aktualizaci ČSN 73 6108 lesní cestní sítě) jedná především o následující:

- tvoří základ každého druhu zpřístupnění lesů a lesních komplexů a zabezpečují vysokou výkonnost a plynulost obhospodařování lesů a lesní krajiny.
- jsou základem prostorového rozdělení a hospodářské úpravy lesa, zjednodušují a zpřehledňují systém obhospodařování lesů.
- podmiňují intenzitu hospodaření, umožňují mechanizovat těžebně dopravní proces a racionalizují potřebnou technologickou přípravu pracovišť, napomáhají zvyšovat produktivitu práce, použitelnost mechanizačních prostředků a zavádění nových technologií výroby dřeva.
- plní významnou preventivní protipožární funkci a při požárech umožňují rychlý přístup a blízký kontakt hasičů s hořícími částmi lesa.
- urychlují dopravní proces v lese a zabezpečují včasné a plynulé dodávky dřeva k odběratelům, snižují ztráty na dřevě, poškození půdy, stojících stromů a lesních ekosystémů při zkrácení přibližovacích drah.
- zabezpečují, plní a podporují významnou ekologickou, rekreační, sportovní, zdravotní, estetickou a ekonomickou funkci lesa, mají také vojensko-strategický význam při plnění obranné doktríny státu.
- budují se většinou z místních materiálů na trase cesty tzv. příčným přehozením zeminy z výkopové části na násypovou část zemního tělesa s minimalizací zemních prací, přičemž směrové prvky trasy cesty, což jsou přímky a směrové oblouky při dodržení

relativně vyrovnaného podélného sklonu, se mají danému terénu maximálně přizpůsobit.

- lesní cesty jsou charakteristické malou intenzitou využívání, ale jejich únosnost musí být zabezpečena pro maximální zatížení dopravou. Jsou jedno pruhové, s výhybnami na vyhýbání vozidel a jejich součástí jsou i lesní sklady a odvozní místa sloužící ke krátkodobému uložení, manipulaci a nakládání dřeva na motorová vozidla.
- budují se v různé struktuře a úrovni tříd, přičemž relativně nejméně se buduje těch nejkvalitnějších. Početně nejvíce se buduje zemních cest, které slouží přibližování dříví traktory, tedy pro sezónní odvoz dříví nákladními vozidly v příznivých geologických a klimatických podmínkách (Klč a Žáček, 2007).

Databázi lesních cest 1L a 2L (charakterizovaných v ČSN 736108 z roku 2016) spravuje v rámci Oblastních plánů rozvoje lesa Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (UHUL) se sídlem v Brandýse nad Labem. Tyto data jsou veřejně přístupná na webových stránkách ústavu. Na obrázku 1 je mapa s vyznačenými lesními cestami. Žlutě značená cesta – lesní cesta 1L s asfaltovým nebo panelovým povrchem, červeně značená cesta – lesní cesta 1L, kalený, nebo tvrdý povrch, fialově značená cesta – lesní cesta 2L dostatečně zpevněná, zeleně značená cesta – lesní cesta 2L nedostatečně zpevněná.



Obr 1: Mapa lesních cest

Zdroj: www.geoportal.uhul.cz

3.1.1 Historie

Ačkoliv je v dnešní době alespoň základní lesní cestní síť již pravidlem, z historického hlediska nemá její promyšlené budování dlouhou tradici. Beneš (2002) uvádí, že protože bylo v minulosti lesů nadbytek a lidé museli získávat volnou plochu k životu těžbou dřeva a žďářením, nebylo nutné dřevní hmotu složitě přepravovat. Obvykle byla využita jako stavební (či jinak využitý) materiál rovnou na místě. Pokud bylo nutné dříví z lesa přepravit, těžilo se na jeho okrajích, odkud se dříví lépe dopravovalo do míst jeho určení. Lesní cestní síť tedy zpravidla nebyla nutná.

V dřívějších dobách se přibližovalo dříví díky koňské síle (viz obrázek 2), případně se používal pro usnadnění odvozu vodní tok, po kterém se dříví přibližovalo k místu určení. Beneš (2002) uvádí, že pro stavbu lesních cest byla zlomová 50. léta minulého století. Hlavním důvodem byl rozvoj automobilové techniky. K přepravě dřeva se začaly využívat motorizované prostředky (traktor) a využívání zvěře šlo v tomto směru do ústraní. Právě v tomto období bylo nutné začít projektovat a stavět nové lesní cesty, přizpůsobené nové těžební mechanizaci. S nástupem nové mechanizace se začalo těžit celoročně, což dříve nebylo možné (byla provozována pouze sezónní těžba).



Obr. 2: Odvoz dřeva pomocí koňské síly

Zdroj: http://www.vilemina.cz/hornimorava/f_historie.htm

3.1.2 Základní pojmy dle ČSN 73 6108

Takřka všechny důležité pojmy, které je nutné definovat v souvislosti se zimní údržbou lesní cestní sítě, jsou popsány v české technické normě ČSN 73 6108 (Lesní cestní síť), která je v aktualizované podobě platná od roku 2016. Jak uvádějí Tománek a Zlatuška (2017), tato norma je platná pro projektování lesních cest 1. a 2. třídy (tedy 1L a 2L) a jsou v ní uvedeny základní požadavky pro navrhování jejich jednotlivých prvků. V případě lesních svážnic (3L), technologických linek (4L) a lesních stezek platí norma ČSN 73 6108 dle potřeby. Rovněž popisuje základní podmínky pro stavbu, rekonstrukci, opravy, údržbu a rekultivaci lesních cest.

Nutno zmínit, že norma ČSN 73 6108 není platná pro projektování komunikací na pozemcích pro plnění funkcí lesa (PUPFL), pokud neslouží lesnické technologické dopravě. Do té spadá například cyklostezky a cyklotrasy, trasy pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu či lyžařské trasy. V tomto směru je tedy norma využívána dle potřeby.

V následující sekci jsou definovány důležité pojmy (lesní dopravní síť, lesní cestní síť, lesní cesta, lesní odvozní cesta a lesní přibližovací cesta), související s problematikou této práce, ve znění uvedeném v ČSN 73 6108.

Lesní dopravní síť

Lesní dopravní síť je dopravní zařízení všeho druhu sloužící ke zpřístupnění lesa a jejich propojení se sítí veřejných pozemních komunikací, k soustředování a dopravě dříví a jiných produktů lesa, k dopravě osob, materiálů a strojů v souvislosti s hospodařením v lese a s provozováním myslivosti, v souvislosti s plněním mimoprodukčních funkcí lesa, k zajištění průchodnosti lesů pro složky IZS, pro průjezd speciálních vozidel, popř. i k jiným účelům. Součástí LDS jsou i lesní sklady, výhybny, obratiště, body záchrany, heliporty apod. (ČSN 73 6108, 2016). Na obrázku 3 je možné vidět lesní sklad dříví, který je důležitou součástí lesní dopravní sítě.



Obr. 3: Lesní sklad dříví

Lesní cestní síť

Lesní cestní síť je součástí lesní dopravní sítě, jsou to lesní cesty sloužící k dopravnímu zpřístupnění lesů. Lesní cestní síť je nově rozdělena na lesní cesty 1. třídy (označení 1L) a 2. třídy (označení 2L), dopravní trasy pro produkční funkce lesa, lesní svážnice (označení 3L), technologické linky (označení 4L) a lesní stezky. Součástí lesní cestní sítě jsou i lesní sklady, výhybny, obratiště, body záchrany, heliporty apod. (ČSN 73 6108, 2016).

Lesní cesta

Lesní cesta je účelová pozemní komunikace, která je součástí lesní dopravní sítě. Je určena k odvozu dříví, dopravě osob, materiálu pouze v zájmu vlastníka a pro průjezd speciálních vozidel, např. požárních (viz obrázek 4). Umožňuje bezpečný celoroční nebo sezónní provoz. Lesní cesty mohou plnit i jinou (další) dopravní funkci, např. trasy pro cyklisty či chodce, hipotrasu apod. (ČSN 73 6108, 2016).



Obr. 4: Požární zásah v lese

Zdroj: <http://www.habitats.cz/cs/web/fmi/forest-roads>

Lesní odvozní cesta

Lesní odvozní cesta je zpravidla jednopruhová účelová komunikace vytvářející dopravní spojení uvnitř lesních komplexů, z dopravního hlediska zaručuje bezpečný celoroční nebo sezónní provoz (ČSN 73 6108, 2016).

Lesní přibližovací cesta

Lesní přibližovací cesta je vždy jednopruhová účelová pozemní komunikace vytvářející dopravní spojení uvnitř lesních komplexů, zpravidla spojuje přibližovací linky s odvozními cestami (ČSN 73 6108, 2016).

3.1.3 Dělení lesních cest a tras pro lesní dopravu

Lesní cesty lze dělit z více hledisek. Hanák a kol. (2008) uvádí, že je lze rozdělit z hlediska dopravní důležitosti, účelu a jejich prostorového uspořádání. Část lesní dopravní sítě slouží motorovým vozidlům. Jedná se o lesní cesty 1. a 2. třídy (tedy 1L a 2L). Dle Klče a Nováka (2006) jsou cesty 1. a 2. třídy zpravidla jednopruhové lesní odvozní cesty, tvoří základní kostru lesní cestní sítě a jsou vybavené buď vozovkou (1L) nebo (místně) zpevněné kamenivem (2L). Oba tyto povrchy umožňují celoroční využití.

Druhá část lesní dopravní sítě se dle Klče a Nováka (2006) dělí na zemní přibližovací cesty (3L) a trvalé přibližovací cesty (4L). Zde je nutné podotknout, že od roku 2016 (dle aktualizované normy ČSN 73 6108) se již obě zmíněné cesty nenazývají lesními cestami, nýbrž jsou to podle legislativy lesní trasy. Změnou prošel i jejich název: jsou to lesní svážnice (3L), technologické linky (značené 4L) a nově také lesní stezky. Tyto lesní trasy slouží pro dopravu dříví z lesních porostů k odvozním cestám.

Lesní cesty je možné také dělit dle roční využívanosti, a to na trvalé, sezónní a dočasné. Trvalé cesty jsou budovány pro dlouhodobé užití. Mohou sloužit jak celoročně, tak pouze sezónně. Často mají omezenou nosnost (mohou na ně jen vozidla do určité hmotnosti). Důležité je při stavbě takových cest dodržovat konstrukční normy a povrchové úpravy, které by odpovídaly budoucí zátěži. V případě sezónních cest jsou technické normy méně náročné, zpevňující materiál se zde využívá minimálně. Tyto cesty jsou sice určeny pro dlouhodobé užívání, ale např. pouze v období, kdy je sucho. Dočasné cesty se budují pro konkrétní projekty. Jejich standardy jsou minimální a použití pouze krátkodobé, např. vytěžení určitého úseku lesa. V případě dočasných cest je nutné dbát na nebezpečí zhutnění.

Dle normy ČSN 73 6108 (2016) jsou výše zmíněné čtyři základní druhy lesních cest (lesní cesty 1. a 2. třídy/1L a 2L a lesní trasy – lesní svážnice 3L a technologické linky 4L) definovány takto:

Lesní cesty 1. třídy (označení 1L)

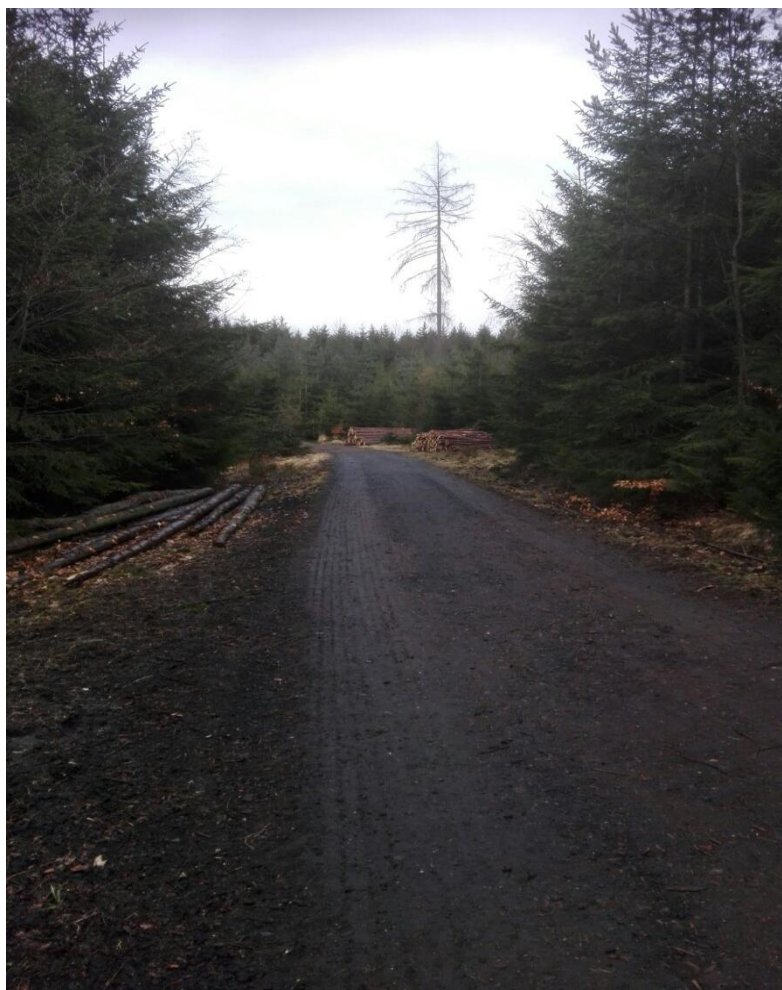
Lesní cesty 1. třídy jsou lesní odvozní, obvykle jednopruhové, umožňující svým prostorovým uspořádáním a technickou vybaveností celoroční provoz (za předpokladu zimní údržby) směrodatným vozidlem. Tyto cesty jsou vždy opatřeny vozovkou, úplným odvodněním koruny a tělesa lesní cesty a musí být vybaveny výhybnami. Doporučená šířka jízdního pruhu je 3,5 m (nejméně 3,0 m), volná šířka cesty se doporučuje 4,5 m (nejméně 4,0 m). Největší dovolený podélný sklon cesty je 10 %, v odůvodněných případech v obtížných terénních podmínkách na krátkých úsecích až 12 %. Tyto podmínky pro maximální podélné sklony neplatí pro rekonstrukce (ČSN 73 6108, 2016).



Obr. 5: Lesní cesta 1. třídy (1L)

Lesní cesty 2. třídy (označení 2L)

Lesní cesty 2. třídy jsou jednopruhé lesní odvozní cesty umožňující svým prostorovým uspořádáním a nezbytnou technickou vybaveností alespoň sezónní provoz směrodatným vozidlem a zimní údržba se nepředpokládá. Povrch cesty se doporučuje podle podmínek v podloží buďto opatřit provozním zpevněním nebo vozovkou. Na únosných podložích mohou být i bez provozního zpevnění. Cesty musí být opatřeny odpovídajícím odvodněním koruny nebo tělesa lesní cesty a musí být vybaveny výhybnami. Nejmenší šířka jízdního pruhu je 3,0 m, nejmenší volná šířka cesty je 3,5 m. Největší povolený podélný sklon cesty závisí na morfologii terénu, na povrchu cesty (s vozovkou, provozním zpevněním anebo nezpevněná) a kvalitě odvodnění. Největší povolený podélný sklon nivelety cesty s vozovkou je 12 % a bez zpevnění na nesoudržných zeminách nemá přesáhnout 10 %, u soudržných zemin jen 8 % (ČSN 73 6108, 2016).



Obr. 6: Lesní cesta 2. třídy (2L)

Lesní svážnice (označení 3L)

Lesní svážnice slouží k soustředování dříví, jsou sjízdné pro traktory, speciální vyvážecí a přibližovací prostředky. Nejmenší volná šířka lesní svážnice je 3,0 m. Omezujícím faktorem je únosnost podloží a jeho náchylnost k erozi. Vozovka se nenavrhuje. Povrch lesní svážnice může být opatřen provozním zpevněním nebo úpravou podložních zemin podle ČSN 73 6133 v celé délce nebo v určitém místě, anebo může být zcela bez úpravy. Lesní svážnice by měly být opatřeny základním podélným a příčným odvodněním zemního tělesa. Na lesních svážnicích se nenavrhují výhybny. Největší dovolený podélný sklon závisí na morfologii terénu a na kvalitě odvodnění. Na nezpevněných lesních svážnicích nesmí podélný sklon jízdního pásu překročit 10 % na nesoudrzných zeminách, u soudrzných zemin jen 8 %. Úseky s větším podélným sklonem je nutno upravit jako zpevněné lesní svážnice a zřídit podélné a příčné odvodnění. V takovém případě je největší podélný sklon 16 %. Lesní svážnice nejsou považovány za účelové komunikace podle příslušného předpisu (ČSN 73 6108, 2016).



Obr. 7: Lesní svážnice (3L)

Technologické linky (označení 4L)

Technologické linky slouží zpravidla k soustředování dříví z lesního porostu. Jsou většinou dočasné a budují se operativně v návaznosti na rozsah a způsob výchovných a těžebních zásahů v lesním porostu. Jsou vedeny obvykle po spádnici, maximální podélný sklon je dán použitým přibližovacím prostředkem (traktor, vyvážecí technika, kůň apod.). Povrch je vždy nezpevněný, zpravidla se neodstraňuje ani vrchní organická vrstva. Zemní práce se provádějí jen ve výjimečných případech. Šířka technologické linky je minimálně 2,0 m, bez technické vybavenosti anebo jen s minimální technickou vybaveností (např. odvodnění). Výhybny se nenavrhují. Technologické linky nejsou považovány za účelové komunikace podle příslušného předpisu (ČSN 73 6108, 2016).



Obr. 8: Technologická linka (4L)

Na lesních cestách se nachází další stavební doplňky, jako jsou například křižovatky (viz. obrázek 9), tedy místa, kde se protínají lesní cesty vedoucí do různých směrů. Dále na lesních cestách můžeme spatřit výhybny sloužící k vyhýbání dvou naproti sobě jedoucích vozidel. Obratiště je druh konstrukce na lesní cestě, který umožňuje otočení vozidla. Staví se nejčastěji dva typy – okružní a méně časté úvrat'ové. Důležité jsou také sjezdy – ať už sjezdy sloužící k napojení na veřejnou komunikaci, nebo sjezdy do lesních porostů.

Legislativně neplatí pro lesní cesty žádné omezení rychlosti. Pro motorová vozidla platí obecné omezení rychlosti na 90 km.h^{-1} a pro nemotorová vozidla není rychlost omezena žádnou konkrétní hodnotou. Podle ČSN 73 6108 je pro návrhové vozidlo (Tatra 815 s návěsem) na nejkvalitnějších lesních cestách (šířka koruny vozovky cca 5 m) maximální návrhová rychlost 30 km.h^{-1} . Na rychlost se ovšem vztahuje obecná povinnost přizpůsobit rychlost jízdy jednak schopností řidiče, také vlastnostem vozidla i nákladu, dále rozhledovým podmínkám, povrchu a svažitosti cesty a dalším okolnostem (ČSN 73 6108, 2016).



Obr. 9: Lesní křižovatka

3.1.4 Objekty na lesních cestách

Významnou součástí lesních cest jsou i lesní objekty. Pomáhají zajistit trvanlivost a stabilitu cest a přispívají k možnosti celoročního užívání. Nejčastějšími objekty jsou mosty, brody, příkopy, svodnice, trativody, propustky a opěrné zdi.

Mosty

Mosty jsou stavební objekty, pod kterými zůstává volný prostor. Jejich účelem je převádět komunikace nad terénními nerovnostmi. U lesních cest jsou mosty určeny převážně k překonání vodního toku. Jako určující rozměr je považována světlost, tedy šířka mostního otvoru, která musí být větší, než 2 m. Objekty se světlostí otvoru do 2 m se nazývají propustky. Jak uvádí Dobiáš (2001), na lesních cestách se lze setkat převážně jen s mosty s malou světlostí (do 9 m), výjimečně i s mosty středních světlostí. Vzhledem k tomu, že lesní cesty jsou budovány s předpokladem dlouhodobého využití, musí tomuto účelu být

přizpůsobené i mosty. Jako materiál se využívá železobeton, ocel, nebo kombinace materiálů. Dřevo, z důvodu své nízké trvanlivosti, se využívá pouze v případě mostního provizoria, který se však využívá pouze výjimečně.

Brody

Brod je budován tam, kde je potřeba překonávat vodní tok, který je však dostatečně mělký na to, aby bylo možné ho překonat vozidlem, na kole, či dokonce pěšky. Většinou se brody nachází na méně frekventovaných místech, kde by se právě z důvodu nízkého provozu stavět most finančně nevyplatilo. Pro lepší překonání vodního toku může být dno zpevněno kamennou rovnaninou nebo betonovými panely.

Svodnice

Svodnice jsou svodné žlábků, které slouží k odvádění vody z cesty do příkopu (či odpadového svahu). Obvykle bývají zbudovány příčně přes cestu. Mohou být vybudovány ze dřeva (viz obrázek 10), betonu (viz obrázek 11) nebo ocele. Hanák (2008) uvádí, že svodnice zmírňují účinky eroze, protože zkracují dráhu vody stékající v podélném směru. Měly by být zabudovány v koruně cesty tak, aby nebyly překážkou pro plynulou jízdu vozidel a nekomplikovaly mechanizovanou údržbu lesních cest. Také by měly být budovány zejména v místech, kde dosahuje koruna cesty velkých podélných sklonů. Způsob umístění svodnic a jejich vzájemné rozestupy v závislosti na podélném sklonu cest popisuje ČSN 73 6108 (2016).



Obr. 10 a 11: Dřevěná svodnice (vlevo), betonová svodnice (vpravo)

Propustky

Propustek většinou převádí srážkovou vodu pod cestou. Světlost propustku je menší, než 2 m. Trubní propustky jsou nejčastějším případem příčného odvodňovacího objektů na lesních cestách. Šmíd (1997) uvádí, že by světlost propustku měla být navrhována zpravidla v rozmezí 60 až 100 cm. Menší průměr propustku, než je 40 cm není vhodný z důvodu snadného zanesení a špatné údržby (viz obrázek 12). Z důvodu zrychlení výstavby kruhových trubních propustků v cestním tělese se obvykle užívají prefabrikované železobetonové nebo betonové roury (viz obrázek 13), nicméně používají se i jiné materiály jako např. ocel nebo plast.

Trubní propustek převádějící příkopovou vodu je na vtoku opatřen vtokovou šachtou a na výtoku je buď odlážděn nebo opatřen výtokovým čelem. Trubní propustek převádějící potok je na vtoku i výtoku opatřen čely z kamenného zdiva nebo betonu s dodatečně hlubokými základy. Dále je možné využít rámový propustek, a to v případě, že jde o větší množství odtokové vody, která se nedá převést trubním propustkem (Belko a Betka, 1988).



Obr. 12: Zanesený propustek



Obr. 13: Stavba nového propustku

Trativody

Jak uvádí Tománek (2017), trativod je podélné nebo příčné odvodňovací zařízení, které je tvořeno zemním příkopem. Tento zemní příkop je vyplněn hrubým kamenivem doplněným o drenážní potrubí. Pro lepší údržbu se může použít geotextilie, která zabrání zanášení zeminou. Podle užitého materiálu propustné vrstvy se dělí trativody na kuláčové, haťové (které mají omezenou životnost), kamenné, trubkové a štěrkopískové.

Zdi

Dobiáš (2001) uvádí, že zdi je více druhů – opěrné, zárubní a obkladní. Tyto zdi mohou mít různou konstrukci, velikost i tvar. Úkolem zdí opěrných (viz obrázek 14) a zárubních je zajistit stabilní profil cesty na místech, kde to z důvodu podmínek v okolí cesty není možné. Například při velkém sklonu terénu, který není možné zabezpečit biotechnickými úpravami, např. svahováním. Vhodným materiálem pro stavbu těchto zdí jsou zpravidla přírodní materiály (např. lámaný kámen).



Obr. 14: Opěrná zeď před (vlevo) a po (vpravo) opravě

3.2 Lesní cestní síť České republiky

3.2.1 Historie

První systematictější lesní cestní síť začala vznikat na území dnešní České republiky v době, kdy byly České země součástí Rakousko-Uherského mocnářství. Značné rozvinuté hospodářství a průmysl vyžadovali stále větší množství dřeva, což mělo za následek mimo jiné i vývoj lesního hospodářství. Jak uvádí Makovník et al. (1973), prvním krokem bylo spotřebování dřeva v centrech a blízkém okolí výroby. Bylo tedy nutné zajistit systematickou dopravu dřeva z větších vzdáleností. Protože byla v té době nejhojněji rozšířena vodní doprava, byla v oblastech, kde to umožňovali přírodní podmínky, využívána právě ta. Tato situace trvala přibližně do konce 19. století.

Další etapou v rozvoji lesní cestní sítě České republiky byl nástup železnic, resp. železniční dopravy. Jak uvádí Matyáš (1957), zavedení železnic v oblasti produkce dřeva umožnilo využití lesů ve vzdálených a do té doby z hlediska těžby dřeva nedostupných oblastech. Tato situace ovšem neměla dlouhého trvání.

Rozvoj automobilového průmyslu a nástup nových motorových vozidel začal postupně vytlačovat železniční dopravu, která nedokázala s dostatečnou efektivitou proniknout do podrostu, byla náročná na údržbu i obsluhu, a tak se stávala neekonomickou. Tento trend vedl k výraznému rozvoji lesních cest, které se tak staly nejrozšířenějšími lesními komunikacemi.

Lesní cesty, tak jak jsou známe dnes, se začaly budovat již na počátku 19. století, kdy se zemní cesty budovaly v šířce 3 až 4 m a zpevněné cesty v šířce 4 m s 3 m širokou štětovanou vozovkou. Současně s rozvojem automobilových lesních cest po druhé světové válce se začali uplatňovat v lesním hospodářství i vzdušné komunikace, zejména v horských oblastech k přibližování dřeva, a to lanové dopravní zařízení různých typů a konstrukcí. (Makovník et al., 1973).

Jak Makovník et. al (1973) dále uvádí, po roce 1948 byly veškeré lesy České republiky sjednoceny v rámci fondu Státních lesů. Tento fond tak mohl provádět správu lesů a plánovat úpravy (např. výstavbu lesních cest) v rámci celého státu. K nejrozsáhlejší výstavbě lesních cest došlo v šedesátých letech, kdy byla do praxe nasazena nová technika (lesní kolové traktory pro přibližování lesa a automobilové odvozní soupravy pro odvoz dřeva v celých délkách).

V letech 1952 až 1957 byl pro všechny lesy s rozlohou nad 50 ha vypracován generální plán lesní dopravní sítě (Jurík et al., 1984). Podle evidenčního stavu Státních lesů

byl v roce 1961 uveřejněn rozsah lesních cest. Celkem v té době bylo 34 971 km lesních cest na území obou států. V České republice to bylo celkem 29 790 km a ve Slovenské republice pak 5 181 km. (Makovník et al., 1973).

Jak Makovník et al. (1984) uvádí, v následujících letech se vyvíjela především stavba svážnic na Moravě a na Slovensku. Hustota přibližovacích cest byla v tuto dobu až $100 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$, avšak velká část těchto cest byla nevhodná pro užívání strojního vybavení. Důvodem bylo, že se tyto cesty používaly pouze ojediněle, v důsledku čehož neprocházely pravidelnou údržbou a opravou. Jejich špatný sklon a zanedbanost poté vedli ke vzniku eroze, která mohla zapříčinit vznik úvozů v krajině.

V desetiletí od roku 1971 do roku 1980 bylo v České republice vybudováno 1 321 km cest investičního charakteru a 3 480 km zemních cest neinvestičního charakteru. Hustota zpevněných lesních komunikací stoupla tak o $0,58 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$, hustota zemních odvozních cest o $2,25 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Jahoda, 1984).

Změny, které se udály po roce 1989, se dotkly i lesů. Část lesů zůstala v rukách státu a část jich byla vrácena původním majitelům v restitucích.

Situace po roce 2000 je přehledně shrnuta v publikaci Klč a Žáček, 2007. Autoři zde podrobně popisují situaci Lesní dopravní sítě v lesním hospodářství ČR. Ta je shrnuta v tabulce 1 (viz níže).

Tab. 1: Lesní dopravní síť v lesním hospodářství ČR

Zdroj: (Klč a Žáček, 2007)

Lesní dopravní síť v lesním hospodářství ČR					
Třída lesní cesty		Počet km	%	Hustota $\text{m} \cdot \text{ha}^{-1}$	Poznámka
Vlastníci lesa	1L	11 919,1			Lesní cestní síť (LCS, odvozní cesty)
	2L	22 900,8			
Jiní vlastníci	1L, 2L	11 979,7			
Mezisoučet		46 799,6	29,25	18,00	Asi 1/4 z LDS (poměr 1:3,4)
3L		41 700,4			Trvalé přibližovací cesty (dočasné LDS, upr. terén)
4L		71 500,0			
Mezisoučet		113 200,4	70,75	42,67	
Celkem		160 000,0	100,00	60,31	LDS

Z tabulky 1 vyplývá, že celková délka lesní dopravní sítě k roku 2007 činila cca 160 000 km s hustotou cca 60,31 m.ha⁻¹. Z toho 29,25 % představovaly lesní odvozní cesty 1. a 2. třídy (s převahou cest 2. třídy) s hustotou 18 m.ha⁻¹. Lesní trasy (třídy 3L a 4L) pak zaujímaly zbylých 70,75 % (s převahou cest třídy 4L) s hustotou 42,67 m.ha⁻¹. Klč a Žáček (2007) dále uvádějí, že nejvyšší hustota odvozních cest je v Jihočeském kraji a nejnižší ve Středočeském kraji.

3.2.2 Současnost

V článku Lesní dopravní síť v ČR stav a budoucnost (Bystrický a Sirota, 2013) jsou popsány aktuální informace o lesní dopravní síti. Autoři zde uvádějí, že celková délka cest využívaných pro lesní hospodářství činila k roku 2013 48 095 km, což činí přibližně 80 % délky veřejných komunikací (55 752 km). S přihlédnutím k výše uvedené publikaci (Klč a Žáček, 2007), kde autoři uvedli, že celková délka lesní cestní sítě v ČR činí přibližně 160 000 km a délka lesních odvozních cest 1. a 2. třídy 46 799,6 km, lze říci, že Bystrický a Sirota (2013) popisují pravděpodobně pouze lesní odvozní cesty 1. a 2. třídy. Pokud bychom vzájemně porovnali hodnoty z roku 2007 (46 799,6 km) a z roku 2013 (48 095 km), je zřejmé, že v období šesti let došlo k nárůstu délky lesní odvozní sítě o cca 1 000 km.

Zpřístupnění lesů v České republice je všeobecně považováno za dostatečné a je nutné ho pouze doplňovat. Toto platí v porovnání se Slovenskem, pokud dojde na porovnání situace, která je v Rakousku, Švýcarsku nebo v Německu, je nutné konstatovat, že hustota a délka lesní dopravní sítě v České republice není dostatečná a vyžaduje další výstavbu a doplnění (Bystrický a Sirota, 2013).

Bystrický a Sirota (2013) také uvádějí, že současná teoretická přibližovací vzdálenost mezi jednotlivými lesními cestami je cca 180 m. Pokud by byla lesní cestní síť rozšířena o cca 27 000 km (náklady na výstavbu cca 54 mld Kč), bylo by tím dosaženo snížení teoretické přibližovací vzdálenosti na hodnotu 100 m. To by v praxi znamenalo významné úspory. Dle Bystrického a Siroty (2013) by se jen na přibližovacích nákladech mohlo dosáhnout úspory 837 mil. Kč ročně. Z dlouhodobého hlediska by se tedy investice do rozšíření lesní cestní sítě vyplatila.

3.3 Podmínky pro zpřístupnění lesa

Zpřístupnění lesa představuje ve všech lesích velice důležitou činnost. S jeho nárůstem se současně zvyšují i možnosti/rozsah využitelnosti lesa (např. rozsáhlejší těžba dřeva).

Prostředkem k řádnému zpřístupnění lesa jsou lesní cesty, resp. dostatečná hustota lesní cestní sítě. Ta by však měla být přiměřená (s ohledem na dopady výstavby cest na životní prostředí).

Beneš (1973) uvádí, že hlavním parametrem, dle kterého je hodnocena úroveň zpřístupnění lesa, je hustota lesních cest. Tato hustota představuje vztah mezi délkou lesních cest (vyjádřena v metrech) a lesní plochou (vyjádřena v ha), na které se tyto cesty nacházejí. Jak však uvádí Klč (2009), tímto výpočtem získáme pro nás ve skutečnosti pouze základní informaci. Vypočtenou hustotou lesních cest zjistíme, jaká je délka cest na určité lesní ploše. To však neposuzuje, zda jsou cesty vhodně rozmístěné. Z tohoto důvodu by bylo vhodné získaný výsledek hustoty doplnit dalšími údaji, které podrobněji popisují danou lokalitu.

Posuzování šetrného rozložení lesních cest ve zkoumaném terénu se děje na základě hospodárnosti zpřístupnění lesa. Jak uvádí Hanák et al. (2002), právě hospodárnost zpřístupnění lesa je základní kritérium při navrhování umístění odvozních cest a posuzování různých eventualit. Tento údaj je poměrný a hustotu cest neodráží. Účinnost zpřístupnění se odvíjí od členitosti terénu a lesního území. Vyšší koeficient členitosti znamená, že území, které je zpřístupňované má nižší účinnost cestní sítě. V praxi často odvozní síť nedosahuje ani 50 % účinnosti. To pak znamená, že oproti teoretické optimální přístupnosti je potřeba dvojnásobné vzdálenosti cestní sítě. Toto je důležité z hlediska ekonomiky lesního hospodářství.

Nejsnadněji se zpřístupňují rovinnaté terény bez dalších přírodních prvků, např. náhorní plošiny, či lužní lesy. Složitost zpřístupňování stoupá s členitostí terénu, přítomností vodních toků a geomorfologických prvků. (Hanák et al., 2002).

Tab. 2: Doporučená hustota lesních cest na základě koeficientu členitosti terénu

Zdroj: Hanák, K. et al. Zpřístupňování lesa

Koeficient členitosti terénu	Členitost terénu	Doporučená optimální hustota
do 2,3	Roviny	$\geq 15 \text{ m.ha}^{-1}$
2,5 – 4,0	Pahorkatiny	$\geq 22 \text{ m.ha}^{-1}$
max. 4,0	hory, příznivé morf. veličiny	19 m.ha^{-1}
>4,0	hory, nepříznivé morf. veličiny	27 m.ha^{-1}

3.4 Vliv lesních cest na životní prostředí

Lesní cestní síť je nedílnou součástí lesního prostředí a je hlavním prostředkem pro lesní hospodářství. Má svůj nezastupitelný význam z hlediska rekreačního využití a přístupu ke krajině. Ať se jedná o výstavbu nebo rekonstrukci lesní cesty, vždy zasahuje do přirozeného ekosystému a tím škodí, jako každá jiná stavba, životnímu prostředí. V případě lesních cest však může jejich budování mít dopad i na nepříznivé ovlivnění vodohospodářských poměrů v lese. Proto je nutné myslet při výstavbě nových cest, nebo při jejich opravách a rekonstrukcích na to, aby negativní dopady na životní prostředí byly po takovémto zásahu co nejmenší.

V řadě případů bývají lesní cesty přístupné, avšak se zákazem vjezdu pro motorová vozidla (mimo zaměstnance dané lesní správy). Tuto situaci ilustruje obrázek 15. Omezení se na těchto lesních cestách však nevztahuje na cyklisty nebo turisty, ba naopak. Velmi často jsou v těchto úsecích vyznačené turistické nebo cyklistické trasy. Jak uvádí Klč a Žáček (2006a), cyklistická doprava má oproti automobilové v mnoha důvodech veliké výhody. Z hlediska životního prostředí má zaměnění kola za automobil pouze pozitivní dopady, protože při jízdě na kole nejsou do ovzduší vypouštěny emisní plyny. Nejenže se díky kolu člověku zpřístupní i místa, na která by se autem nedostal, ale také ušetří jeho finanční prostředky (za palivo) a v mnoha případech i čas (vyhnutí se čekání v dopravních zácpách). Protože má kolo v dnešní době téměř každý člověk, nestojí ho provoz nic víc než trochu fyzické námahy. Ta má ovšem pozitivní vliv na jeho zdraví.



Obr. 15: Lesní cesta se zákazem vjezdu pro motorová vozidla

Jak už bylo několikrát zmíněno, lesní cesty a trasy mohou mít negativní vliv na životní prostředí. Ty nejvýznamnější negativní vlivy jsou uvedeny v publikaci Tománek (2017):

- eroze a těžebně dopravní eroze,
- produkce sedimentů,
- zábor produkční plochy lesa,
- způsobování svahových poruch,
- změna vodního režimu porostů,
- změna chemismu půdy (Tománek, 2017).

Na následujících obrázcích (viz obrázek 16 a 17) je zachycena svahová porucha a porucha opěrné zdi způsobená právě touto svahovou poruchou.



Obr. 16: Svahová porucha



Obr. 17: Poškození opěrné zdi způsobené svahovou poruchou

Pravděpodobně největším problémem, z výše zmíněných negativních vlivů, se kterým se vlastníci lesů v dnešní době musejí potýkat, jsou dle Vojáčka (1990) časté eroze (vodní i způsobené těžbou). Vodní eroze a odnos sedimentů jsou děje vyvolané přítomností lesních cest v životním prostředí.

Jak uvádí Nejezchleb (2008), vodní eroze dokáže poničit například i povrch dopravních staveb a kvůli tomuto problému je poté snížena její účelnost pro lesní hospodářství. Lesní cestní síť může ve velké míře poškodit i voda, a to povrchová, podpovrchová i srážková.

Eroze není nevyhnutelná, jak uvádí Tománek (2017). Největší produkce sedimentů vzniká při výstavě lesních cest a následně klesá. Záleží tedy na sklonu vzniklých svahů. Při správném sklonu výkopových a násypových valů dojde k zarůstání vegetací a tím i k odstranění rozrušování vodní erozí. Správnou technologií odvodnění cesty se také předejde rozrušováním koruny cesty u zemních a šterkových cest.

Nedostatečné nebo nefunkční odvodnění lesních cest je tedy hlavní příčinou jejich poškození. Největším zdrojem vodní eroze půdy jsou u všech typů dopravních staveb obnažené násypové a zářezové svahy a neúčinnějším opatřením jejich ozelenění zatravněním (Hanák, 2000). Rackley a Chung (2008) uvádějí, že při těžbě dřeva a dalších pracích vykonávaných mimo cesty se ničí zemský povrch (viz obrázek 18). Je to způsobeno pojezdem těžké mechanizace, která například odváží vytěžené dříví. Z této nadměrné zátěže zemského povrchu vzniká těžebně dopravní eroze. Tato těžební eroze může mít za následek případný vznik vodní eroze, z důvodu zanášení odvodňovacích kanálů různými sedimenty.



Obr. 18: Rozrušení zemského povrchu stroji při těžbě

Negativním vlivem, který přítomnost lesních cest v životním prostředí vyvolává, je také snižování stability stanoviště ve sklonitém terénu. Jak uvádí Allison et al. (2004), důvodem může být například přetěžování svahu na násypové straně, zvyšování sklonu na hranách cesty a svahu, odebírání materiálu z horní části svahu a přesměrování či koncentrace toku vody.

Na ekologii lesa negativně působí i zábor půdy, který je potřeba provést pro vybudování lesní cesty (jinak by tato plocha sloužila produkci). Jak uvedl Tománek (2017), zábor lze vyjádřit jako zastavěnou plochu, nebo úbytek prostoru korunového patra lesních stromů.

Také může dojít k narušení statiky. Tato situace obvykle nastane, když je narušena rovnováha sil při budování cesty ve svahu. Jejím důsledkem jsou sesuvy. Dále se mění chemismus půdy, a to zejména v blízkosti cest opatřených vozovkou (pokud kamenivo není shodné s matečnou horninou v podloží). Jak uvádí Tománek (2017), z kameniva se vyluhují látky, které mění pH půdy, či zastoupení živin. Stejně tak je to se změnou vodního režimu

porostů. Těleso lesní cesty přerušuje tok podzemní vody, proto některá místa v okolí jsou odvodněna a tam, kde se voda soustřeďuje, může dojít k přemokření.

Aby bylo vždy pamatováno na působení lesních cest na životní prostředí, je zapotřebí pomoc od všech, kdo se podílejí na přípravě a realizaci strategických a taktických plánů pro lesní plochy. Do tohoto problému jsou tedy zahrnováni specialisté na plánování lesních cest, krajiny a lesů, těžbu a lesní stroje a v případě potřeby dalších informací i specialisté na zvěř či půdu.

Je dobré, že přístup do vybraných oblastí byl poskytován postupně, stejně jako se postupně zvyšovala na našem území hustota lesních cest. Například uspořádání lesních cest postavených na území České republiky v letech 1826, 1930 a 1953 se prakticky nezměnilo. Cestní síť byla pouze rozšířena do území, která ještě zpřístupněná nebyla a naopak, některé lesní cesty získaly díky dodatečným úpravám šířky a zpevnění statut silnic III. třídy, tedy silnic sloužících k propojení obcí. Postupně tak přestaly sloužit lesnímu hospodářství a nejsou již dnes do hustoty lesní cestní sítě, která patří vlastníkům lesa, započítávány. To znamená, že jednou realizovaná stavba lesní cesty znamená z hlediska historického vývoje trvalý zásah do krajiny a lesního ekosystému, a proto je při plánování těchto cest nutné dbát na jejich vhodné začlenění (Hrůza, 2014).

3.5 Údržba lesní cestní sítě

Aby byla zachována kvalita lesní cestní sítě a možnost jejího využití v plném rozsahu, je nutné o ni řádně pečovat. Proces péče o lesní cestní síť je velice komplexní a sestává z řady dílčích činností. Jak uvedl Klč (2005), péči o lesní cesty lze popsat jako soubor plánovaných, technických a provozně hospodářských opatření. Cílem těchto opatření je zajištění takového stavu silnic, aby mohly plnit svůj účel. Nejde pouze o zachování a obnovu užitkových vlastností lesních cest, ale také o zvýšení těchto vlastností a minimalizaci nepříznivého dopadu na okolní krajinu. Dalším kritériem, podle kterého lze péči o lesní cesty dělit je druh vykonávaných činností. Takto lze péči o lesní cesty rozdělit na oblast přípravy a plánování a oblast vlastních prací. Obě tyto kategorie sestávají s dalších dílčích činností.

- Oblast přípravy a plánování - výkon správy, evidence a hospodaření s lesními cestami
- Oblast vlastních prací - prevence, údržba, opravy a rekonstrukce

Jak uvádí Klč (2005), v rámci prevence je nutné zavčas rozpoznat příčiny vzniku porušení a závad lesních a cest. Následně je použit vhodný technologický postup, který těmto potížím předchází. Dalším krokem je údržba. Ta spočívá v pravidelné péči o lesní cesty.

V rámci této péče bývají odstraňovány drobná porušení a závady, kterým se nepodařilo zabránit prevencí. Spadá sem mimo jiné i údržba lesní cestní sítě v zimě či po zimě. Poněkud závažnějším pečovatelským zásahem jsou opravy. Ty jsou aplikovány na významnější závady a také odstraňují částečné opotřebování. Poslední kategorií jsou rekonstrukce. Zde se již jedná o přestavby, obnovu a zvyšování úrovně lesních cest nebo jejich uvedení do původního stavu. V tomto případě se může měnit prostorové uspořádání cesty i příčný řez komunikace, čímž by mělo být dosaženo zvýšení dopravní hodnoty cesty.

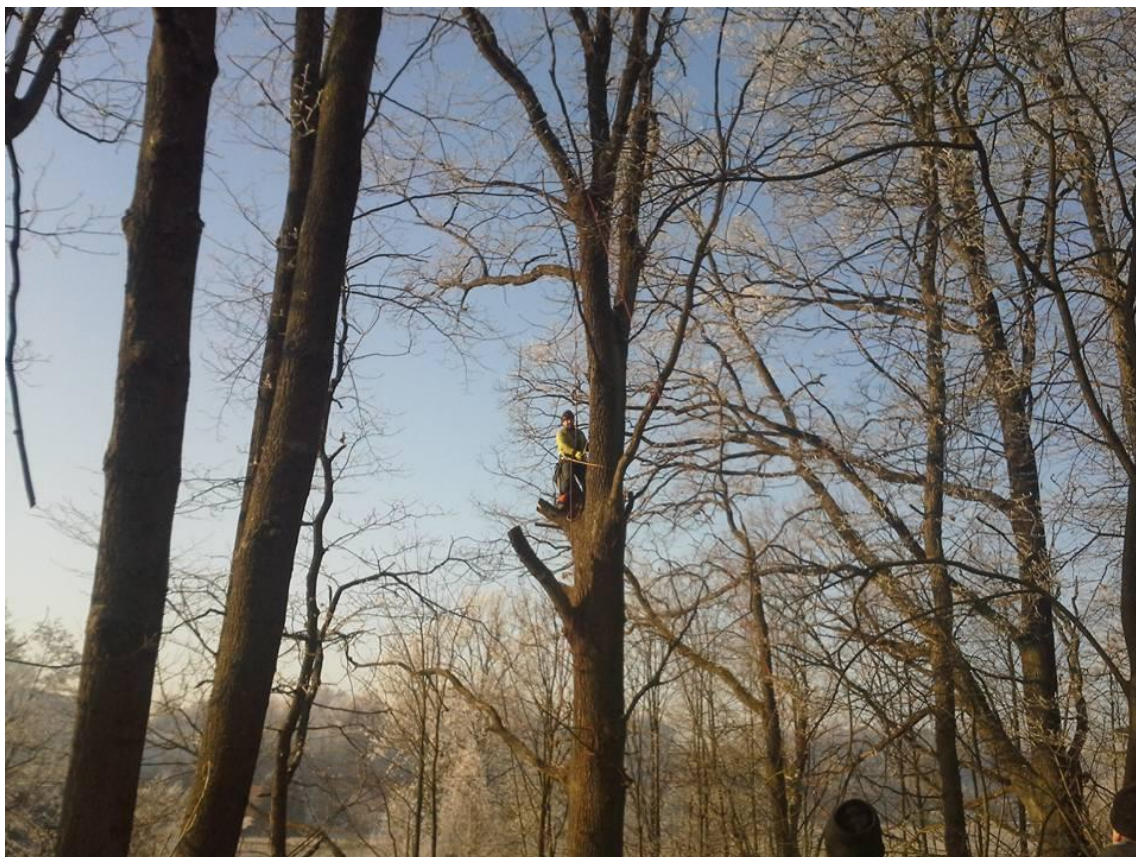
Rozlišujeme údržbu lesní cestní sítě letní (stavební) a zimní. Stavební údržba v letním období zahrnuje údržbu jednotlivých konstrukčních částí lesních cest a objektů, nacházejících se na těchto cestách. Letní údržbu je oproti zimní výrazně snazší naplánovat a většinou se na ní připravuje tzv. plán údržby. Díky tomu lze získat i orientační finanční plán a snadněji si připravit materiál potřebný k údržbám. Zimní údržba má oproti letní několik nevýhod. Hlavní nevýhodou je skutečnost, že zimní údržby nelze tak přesně plánovat, jelikož nikdy dopředu nevíme, jaká bude v daný rok zima (jak dlouhé období, jak silná apod.). Tím pádem se špatně odhaduje např. v jakém rozsahu a jak často bude potřeba odhrnovat cesty. Údržby lesních cest prováděné kvůli těžbě a odvozu dříví do určité míry naplánovat lze. Pokud je ovšem těžba v daném lese prováděna smluvními partnery, budou možnosti plánování vycházet ze vzájemné spolupráce a sdílení informací (ne všichni smluvní partneři plánují těžbu s časovým předstihem).

3.5.1 Letní údržba

Poškození lesních cest vzniká běžným opotřebováním při provozu, atmosférickými vlivy a únavou stavebních hmot. Podle rozsahu se poškození může odstranit v rámci údržby nebo pak následnou opravou cesty. Běžná údržba spočívá v pravidelné nebo cyklické péči, která má za úkol udržovat lesní cesty v takovém stavu, jaký vyžaduje jejich plánované dopravní použití. Údržba se děje podle plánu lesního závodu a nepředpokládá se přerušování dopravy (Belko a Betka, 1988).

Při letní údržbě se musí například vyčistit příkopy, svodnice a propustky, které bývají často zanesené velkým množstvím napadaného listí, zeminou nanesenou ze svahů a dalšími nečistotami. Tento krok je velice důležitý, protože pokud jsou tyto objekty cest zanesené, může dojít k většímu poškození, než kdyby v okolí cesty tyto objekty umístěny nebyly – například může kvůli zanesenému odtoku vody z okolí lesních cest dojít k podmáčení vozovky, což může ve výsledku vést až k erozi. Dále je potřeba provést údržbu na samotných cestách. Jedná se o použití udržovacího nátěru, obtažení starých vyznačených krajnic a

zasypaní či jinak realizované vyplnění trhlin, výtluků a vyjetých kolejí vzniklých na cestách. Pokud se v zimě používal na těchto cestách posypový materiál, je potřeba ho z vozovky odklidit. Jinak by průjezdem vozidel mohlo dojít k nanesení materiálů na krajnice. To by mohlo vést k zadržování vody na cestách, a následně k popraskání vozovky. Dále se na jaře provádí prořezávky větví, které by mohly nějakým způsobem omezit prostupnost lesních cest (viz obrázek 19).



Obr. 19: Prořezávky větví

Klč a Bránka (2010) uvádějí, že pro získávání informací o stavu lesních cest je nutné udělat osobní prohlídku, díky které se zjistí skutečný stav cest a dá se lépe odhadnout rozsah případných prací. Běžná prohlídka je prováděna před vytvořením plánu stavební údržby. Na základě zjištění rozsahu oprav se dá poté lépe určit termín a způsob budoucí údržby. Tyto prohlídky by se měly dělat v pravidelných intervalech, aby se případná porušení a závady zajistily a řešily včas.

3.5.2 Zimní údržba

Zimní údržba se provádí zpravidla pouze u vybraných lesních cest. Započetí prací v rámci úklidu sněhu z lesních cest se liší v závislosti na vlastníkovi a činnostech, pro které je

les v zimním období využíván. Pokud v lese probíhá v zimě těžba, je zimní údržba nutná. Většinou se jedná pouze o lesní cesty první a druhé třídy, lesní trasy bývají odklizené převážně v případech probíhající těžby, nebo příkrmování zvěře.

Sníh se začíná odstraňovat z vozovky, když jeho volně napadaná vrstva dosahuje výšku 20 cm. Při dalším sněžení je třeba odstraňování sněhu opakovat, a to tehdy, když vrstva nově napadaného sněhu dosáhne tloušťky 15 cm. Na odstraňování sněhu z cest se používají sněhové pluhy, sněhové frézy, ale i gradery, buldozery a podobně. Na lesních cestách se osvědčily šípové pluhy, které se upevňují před nákladní automobily. (Jurík et. al., 1984)

Posypové materiály se na cesty používají pro zdrsnění povrchu, čímž by se mělo omezit podkluzování kol vozidel. Avšak tato metoda zimní údržby není vhodná při dlouhotrvajícím sněžení, jelikož po zasněžení posypového materiálu bude zdrsnění vozovky neúčinné.

V posledních letech je populární připravovat na lesních cestách v zimním období běžecké stopy pro sportovní vyžití návštěvníků lesa. Zde pak nejde o klasickou zimní údržbu, kdy se sníh odklízí, ale spíše o speciální úpravu sněhu.

Na přiloženém obrázku (viz obrázek 20) je protažená lesní cesta, která však má vidět již neodstranitelnou zledovatělou vrstvu. Proto byl v tomto případě po odhrnutí použit ještě posypový štěrk.



Obr. 20: Protažená lesní cesta

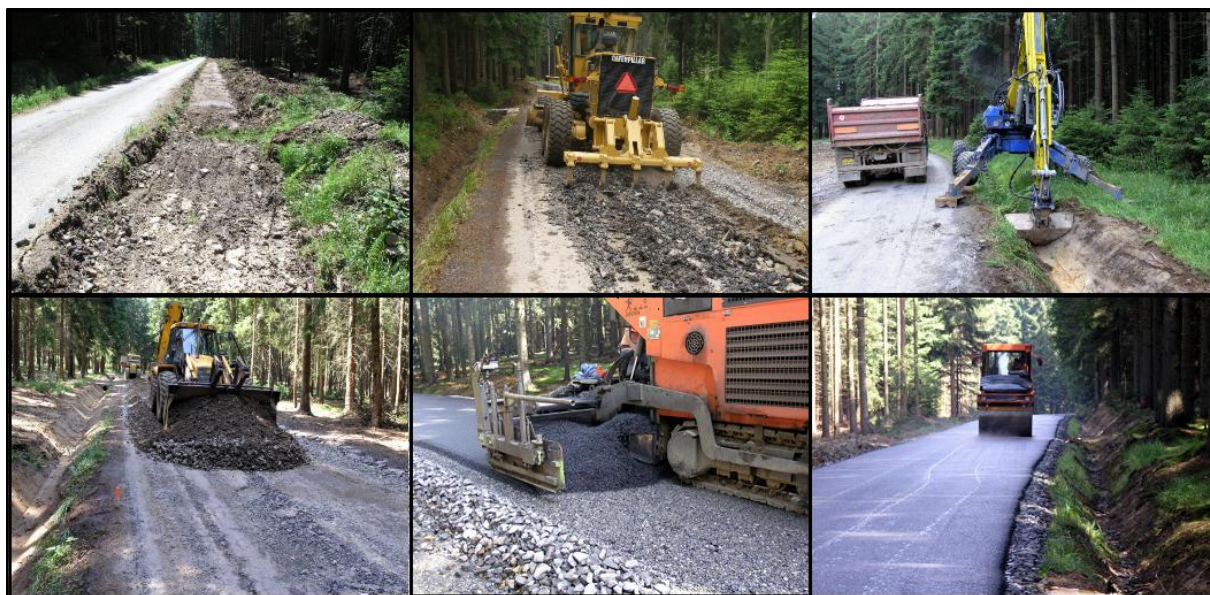
3.5.3 Rekonstrukce

Rekonstrukce lesní cesty (viz obrázek 21) zahrnuje veškeré stavební práce, kterými se zlepšují její parametry. V rámci rekonstrukce je také možné, aby byla cesta upravena pro jiné využití. Může být například zařazena do vyšší třídy s lepší technickou vybaveností. Rekonstrukce se provádí také v případě podcenění údržby lesních cest, a kde již není oprava ekonomicky výhodná.

Dle Hanáka a kol. (2008) se při rekonstrukci lesních cest zaměřuje převážně na:

- rozšíření oblouků zajišťující bezpečný průjezd požadovaných vozidel,
- vytvoření rozhledových polí ve směrových obloucích,
- zřízení vozovky nebo provozního zpevnění,
- obnova a doplnění podélného a příčného odvodnění,
- opravy cestních stavebních prvků, při kterých se mění jejich účel nebo technické parametry,
- doplnění technického vybavení opatřeními a předměty zajišťujícími bezpečnost provozu (rekonstrukce na odvozní cestu)
- úprava zaústění lesních cest na veřejné pozemní komunikace,
- úprava úseků s nepříznivým podélným sklonem,
- vybudování výhyben,
- vybudování a úpravy skládek dříví. (Hanák a kol., 2008)

Hanák a kol. (2002) uvádějí, že je třeba se zajímat i o lesní cesty, které již nejsou využívány. Je to převážně z důvodu zamezení vzniku erozních rýh. Pokud tedy stav a využití cesty neumožňuje opravu a rekonstrukci, doporučuje se na místě provést rekultivaci.



Obr. 21: Rekonstrukce lesní cesty
Zdroj: www.aquasys-lesostavby.cz

Jako zcela zásadní se při výstavbě nové a rekonstrukci stávající cestní sítě jeví ochrana proti vodě a vodou působené erozi. Je tedy nutné dodržovat předepsané sklony (podélné i příčné) a vybavit prudší úseky svodnicemi a příkopy. Všechna tato opatření vedou k omezení vodní eroze. Lesní cesty by neměly být vedeny v nulovém sklonu, aby bylo možné předcházet zabahnění. Cesty by se také neměly vést dnem údolí na úrovni vodoteče. Příkopy v místech nezbytných prudších sklonů (nad 12°) by měly mít zdrsňené dno.

3.5.4 Oprava lesních cest

Oprava lesních cest představuje stavební činnost, s jejíž pomocí jsou odstraňována významná poškození, která pro značný rozsah nemůžou být odstraněna v rámci údržby. Během opravy jednopruhových lesních cest se doprava zpravidla přerušuje. Perioda oprav šterkových a živičných vozovek lesních cest je přibližně 10 let.

Druhy porušení mohou být různé deformace a destrukce, plošné změny, trhliny, výtluky, zlomy, prolomení okraje vozovky, rýhy, vytlačený střed povrchu vozovky, nebo okraj vozovky a vyzvednutá krajnice, plošná eroze vozovky a erozní rýhy na vozovce, zanesené příkopy, zanesená nebo poškozená propust, chybějící svodnice, napadané balvany a pařezy na koruně cesty, haluziny na tělese cesty, či hrubé kmeny na tělese cesty (Tománek et al., 2010).

Jak uvádí Hanák a kol. (2008), s největší četností jsou však řešeny opravy výtluků, vyrovnání povrchu a zalévání trhlin. Opravám jsou rovněž často podrobována bezpečnostní zařízení (zábradlí, závory, apod.).

3.6 Technika používaná k údržbě lesních cest

K údržbě a opravám lesních cest je zapotřebí také vhodná technika. Používá se jak ruční technika, tak i mechanizační prostředky. Nejběžnějšími ručními prostředky jsou křovinořezy, motorové pily a postřikovače.

Další nezbytnou technikou jsou frézy. S pomocí lesních fréz lze odstraňovat zbytky po těžbě dřeva, drtit pařezy, udržovat a obnovovat síť lesních cest, zakládat protipožární pásy a další. Frézy dnes již dokážou drtit pomocí silného pomaloběžného rotoru velké kusy materiálu přímo na místě, čímž vznikne základ pro novou konstrukční vrstvu cesty, odpadá předchozí rozvolnění materiálu, popřípadě jeho převoz a drcení na jiném místě. Tím, že se povrch do potřebné hloubky pouze odfrézuje, nedochází k porušení nosné vrstvy cesty, a tedy její stability.

Důležitým mechanizačním prostředkem je traktorový grader (viz obrázek 22). Ten je určen pro spárování s traktorem. Stroj je polonesený a je určen například pro stavbu a údržbu lesních a polních cest, seřezávání krajnic, úklid sněhu a zahrnování výkopů.



Obr. 22: Grader

Zdroj: <http://nopezm.cz/>

Na traktor mohou být umístěny různé lesní nástavby, například rampovače (používané např. k přemísťování kulatiny), nakladače (používané např. při zemních pracích) a různé ochranné a bezpečnostní prvky.

Zimní údržba lesních cest se obvykle uskutečňuje za použití traktoru či auta s vhodným připojeným zařízením (v závislosti na dané potřebě). Při odklízení sněhu to mohou být sněhové pluhy před nebo za traktor, sněhové frézy, buldozery, či šípové radlice (viz obrázek 23).

K posypu lze použít nějaký vhodný druh sypače, který rozmetává posypový materiál. V krajním případě lze použít i ruční nářadí. Sypače je možné zapojit například jako další přípojně zařízení (zadní) k traktoru či nákladnímu vozu, který má přední radlici či pluh (viz obrázek 24), což je ekonomicky výhodné. Pro údržbu po zimě jsou pak nutné zametače, díky kterým je odstraňován z cest posypový materiál.



Obr. 23: Traktor se šípovou radlicí



Obr. 24: Mechanizace na odklizení sněhu

Velkou skupinu strojů, kterými lze čistit, profilovat či vytvářet příkopy a krajnice, tvoří rypadla. Dle potřeby lze zvolit rypadla kolová či pásová (vhodnější do těžkého terénu). Výhodou této mechanizace je, že celý horní díl rypadla je otočný, což způsobuje možnost lepší manipulace a usnadnění práce. K vytváření nebo úpravě příkopů a krajnic lze také použít rypadlo-nakladače. Jejich konstrukce může být buď s pevným rámem, nebo s kloubovým rámem. Druhá zmíněná varianta umožňuje horizontální i vertikální natáčení. Stroj je proto vhodný do náročnějších podmínek.

Technika sloužící k účelům údržby a oprav lesní cestní sítě, ale i samotné technologické postupy se s ohledem na zkušenosti firem a lidí zabývajících se touto problematikou neustále zdokonalují.

3.7 Vlastníci zájmových lesních správ

Pro popis způsobu a organizace zimní a pozimní údržby lesní cestní sítě, byly zvoleny lesní správy nacházející se v Karlovarském kraji. Vlastníky lesů byly Lázeňské lesy Karlovy Vary, příspěvková organizace, lesy státního podniku Lesy ČR, Vojenské lesy a statky, které obhospodařuje armáda ČR a Správa CHKO Slavkovský les. Následující informace je stručně představují.

3.7.1 Lázeňské lesy Karlovy Vary (příspěvková organizace)

Lázeňské lesy Karlovy Vary vznikaly od 19. století, kdy se začaly doporučovat v Karlovarských lázních procházky do lesů jako součást lázeňské léčby. Okolí Karlových Varů se proto začalo více zalesňovat a budovali se zde promenádní cesty. Podél těchto cest byly osazovány lavičky a altány (oproti „nelázeňským“ lesům v mnohem větším množství) pro případný odpočinek. V letech 1978-1979 vybudovali pracovníci Lázeňských lesů za pomoci pracovníků lázní 21 různě obtížných tras, takzvaných lesních lázeňských promenád, které mají celkovou délku 73 250 m. Trasy byly rozdělené do tří stupňů obtížnosti a každé bylo přiděleno číslo, aby se lázeňským lékařům procházky lépe předepisovaly.

Od roku 2001 spravuje lesy ve vlastnictví města příspěvková organizace Lázeňské lesy Karlovy Vary zřízená statutárním městem Karlovy Vary. Sídlo lázeňských lesů se nachází na Svatém Linhartu.

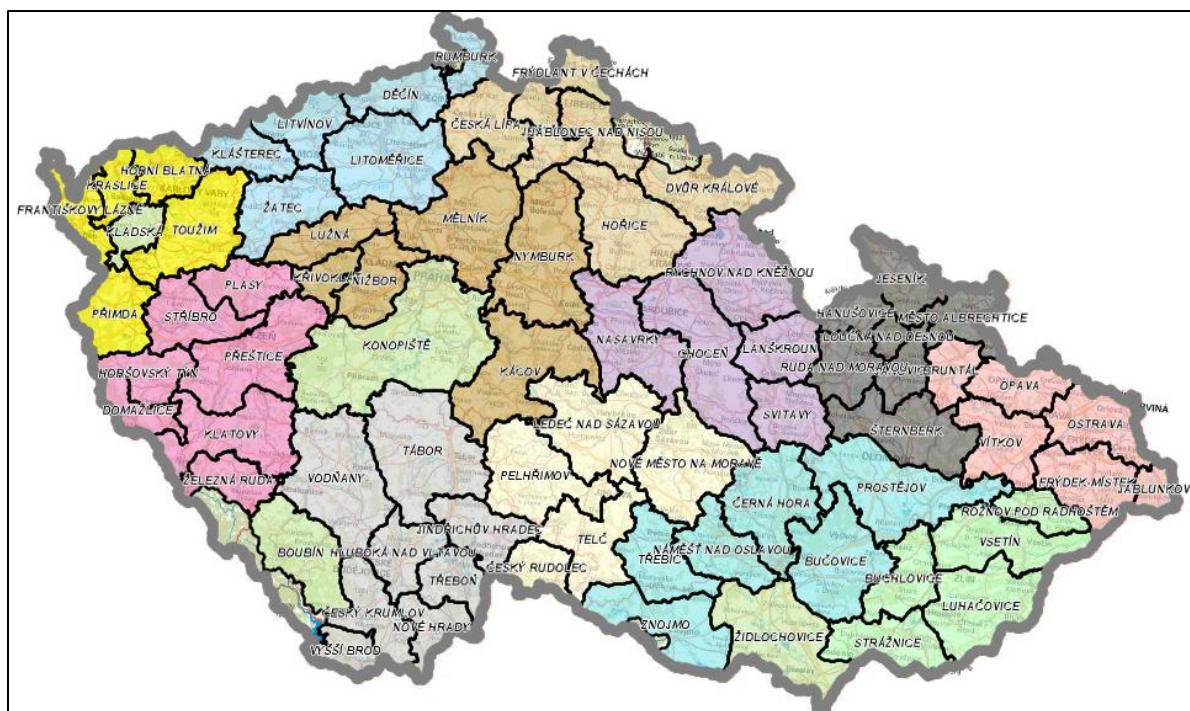
Organizace Lázeňské lesy kromě běžných úkolů, vyplývajících z lesního zákona a lesního hospodářského plánu, zařizuje také údržbu všech staveb a zařízení pro lázeňské hosty v areálu lesů. Oněch 21 vyznačených tras, sloužících jako součást léčebné kúry, Lázeňské lesy zachovaly dodnes. Trasy jsou postupně modernizovány: lesní cesty jsou rekonstruovány, aby měly bezprašný povrch, k cestám jsou doplňovány informační tabule, modernější lavičky, altány apod.

Příspěvková organizace Lázeňské lesy Karlovy Vary je v rámci bakalářské práce zastoupena lesní správou Lázeňské lesy Karlovy Vary a jejím úsekem Odeř.

3.7.2 Lesy ČR (státní podnik)

Státní podnik Lesy ČR byl založen roku 1992 Ministerstvem zemědělství České republiky. Tento podnik vlastní největší podíl lesní plochy v České republice. Celkem se jedná o přibližně 1 300 000 ha lesních pozemků. To je téměř 86 % všech lesů v Čechách. Lesy ČR jsou také největším správcem chráněných území. Sídlo se nachází v Hradci Králové. V České republice má celkem 97 pracovišť – jedno ředitelství (sídlo), 12 krajských ředitelství, 4 lesní závody, jeden semenářský závod, sedm správ toků a 72 lesních správ (viz obr. 25). V posledních čtyřech letech musel státní podnik vydat v rámci církevních restitucí 122 000 ha lesních pozemků, avšak obratem odkupuje Lesy od majitelů (fyzické osoby, církve atd.), kteří o lesy z nějakého důvodu nemají zájem.

Lesy ČR jsou v rámci bakalářské práce zastoupeny lesními správami Františkovy Lázně, Horní Blatná, Kraslice, Přimda a Toužim.



Obr. 25: Lesní správy Lesů ČR po celé České republice

Zdroj: www.lesy.cz

3.7.3 Vojenské lesy a statky ČR (státní podnik)

Vojenské lesy a statky jsou státní podnik, který vznikl roku 1989. Sídlo podniku je v Praze - Dejvicích. Tento podnik obhospodařuje prostory armády ČR, které slouží převážně pro výcvik vojáků. V celé ČR se jedná o 12 vojenských prostorů. Celkem 126 000 ha (asi 5%) lesních ploch na území celé České republiky spravuje 23 lesních správ, které spadají pod 6 divizí. Lesy sloužící armádě nebyly vždy přístupné veřejnosti. Nedávno se však tato situace změnila a zaměstnanci VLS začali některé prostory zpřístupňovat. Na územích budují turistické cesty, cyklostezky a naučné stezky.

Vojenské lesy a statky jsou v rámci bakalářské práce zastoupeny lesními správami Dolní Lomnice, Valeč a správou služeb Lučiny.

3.7.4 Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR) je státní organizace, která vznikla roku 1995. Sídlo organizace je v Praze na Chodově. Celkem se dělí na 14 regionálních pracovišť (správ). Tyto správy mají za úkol spravovat území CHKO po celé České republice (vyjma CHKO Šumava a Labské pískovce) dle seznamu standardů. Tyto standardy slouží ke zkvalitnění prováděných prací, avšak vyplývají z nich i jistá omezení

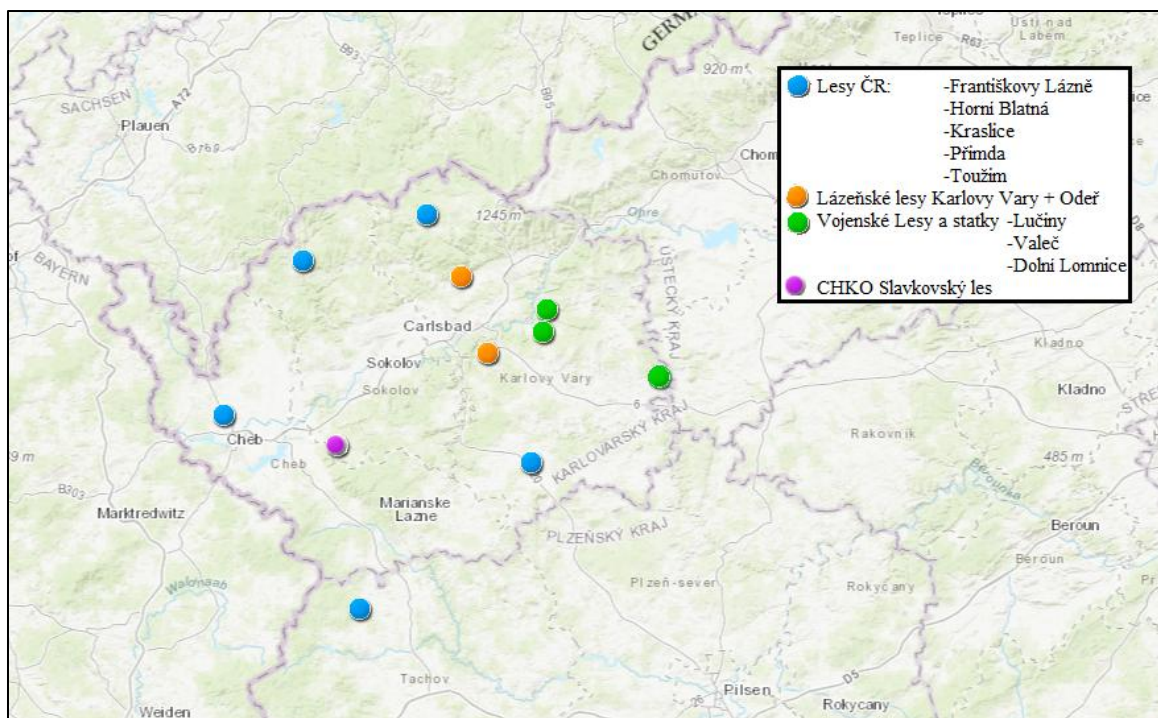
(např. stanovují, jaké druhy materiálů je možné použít ke stavbě a rekonstrukci cestních sítí na území CHKO).

Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR v rámci bakalářské práce zastupuje Správa CHKO Slavkovský les.

4 Metodika

Pro vypracování praktické části bakalářské práce byla zvolena metoda kvantitativního šetření. Toto šetření bylo realizováno formou jednoduchého dotazníku, který byl sestaven na základě konzultací s vedoucím práce. Takto vzniklý „pilotní“ dotazník byl předložen jedné lesní správě (Lázeňské lesy Karlovy Vary) k posouzení. Protože byl ohodnocen jako srozumitelný a vhodně sestavený, byl bez dalších úprav použit pro účel této práce.

V rámci práce bylo osloveno celkem patnáct lesních správ. Nejprve byl vždy kontaktován technik dané lesní správy. Po domluvě s ním bylo přistoupeno k vyplnění dotazníku, a to buď osobně, telefonicky, nebo elektronicky přes email (dle časových možností dotazovaného/osloveného). Osloveny byly lesní správy spadající do Karlovarského kraje. Jak bylo již výše zmíněno, jednalo se o Lázeňské lesy Karlovy Vary, patřící příspěvkové organizaci města Karlovy Vary, lesy, spadající pod státní podnik Lesy ČR, Vojenské lesy a statky, které obhospodařuje armáda ČR a lesy, které obhospodařuje správa CHKO Slavkovský les. Z patnácti oslovených vrátilo vyplněné dotazníky celkem jedenáct lesních správ (viz kapitola 3.7). Konkrétně se jednalo o Lázeňské lesy Karlovy Vary a jejich úsek Odeř, lesní správu CHKO Slavkovský les, z Lesů ČR o Františkovy Lázně, Horní Blatnou, Kraslice, Přimdu a Toužim a z Vojenských lesů a statků o Dolní Lomnici, Lučiny a Valeč. návratnost dotazníku byla tedy 73 %. Rozmístění jednotlivých lesních správ v Karlovarském kraji ilustruje obrázek č. 26.



Obr 26: Zájmové lesní správy vyznačené na mapě

Zdroj: www.arcgis.com

Data byla vyhodnocena manuálně, následně byly získané výsledky zpracovány pomocí počítačové sady Microsoft Office (Word a Excel) a vloženy do přehledných tabulek a grafů.

4.1. Otázky pokládané respondentům

Všem respondentům byl předložen dotazník skládající se celkem z 11 otázek:

- 1) Název lesní správy (a obecné informace o lesní správě)
- 2) Při jaké výšce napadaného sněhu (za jakých klimatických podmínek) začínáte odklízet sněh z lesních cest?
- 3) Kolik kilometrů lesních cest každoročně odklízíte od sněhu?
- 4) Jakou mechanizaci používáte na odklizení sněhu z lesních cest?
- 5) Máte mechanizaci na odklizení sněhu:
 - Vlastní
 - Najímáte si ji
 - Najímáte si firmu na odklizení sněhu
 - Jiná (vypište)
- 6) Jaké druhy vozovek odklízíte od sněhu:
 - Asfaltová
 - Šterková
 - Zemní

- Jiná (vypište)
- 7) Za jakých okolností odklízíte jiné, než asfaltové lesní cesty?
- 8) Jaké druhy posypů používáte:
- Posypovou sůl
Posypový písek
Posypový štěrk
Jiná (vypište)
Žádnou z variant
- 9) Na kolik korun vás zhruba vyjde udržování lesních cest v zimě?
- 10) Jakým způsobem postupujete s údržbou či opravou lesních cest po zimě? Co je potřeba na cestách opravit?
- 11) Na kolik korun vás zhruba vyjde údržba a oprava lesních cest po zimě?

5 Výsledky

Na dotazník odpovědělo celkem 11 respondentů (lesních správ). Nejvíce zastoupeny byly lesní správy patřící Lesům ČR, kterých bylo celkem pět. Dvě lesní správy spadaly pod Lázeňské lesy Karlovy Vary, tři pod Vojenské lesy a statky a jedna lesní správa – Správa CHKO Slavkovský les spadala pod Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR.

5.1. Informace získané od jednotlivých lesních správ

5.1.1 Lázeňské lesy Karlovy Vary (LLKV)

Lesy příspěvkové organizace Lázeňské lesy Karlovy Vary se nachází kolem lázeňského centra Karlových Varů. Rozprostírají se mezi městskými částmi Doubí, Tuhnice, Kolová, Olšová Vrata a Drahovice. Ve správě organizace jsou ještě také bývalé lesy města Rybář (dnes karlovarská městská část) a další části lesů u Staré Role, Andělské Hory, Cihelen a Počeren. Sídlo organizace se nachází na Svatém Linhartu, Na Vyhlídce 804/35, 360 01, Karlovy Vary.

Nadmořská výška: 422-694 m. n. m.

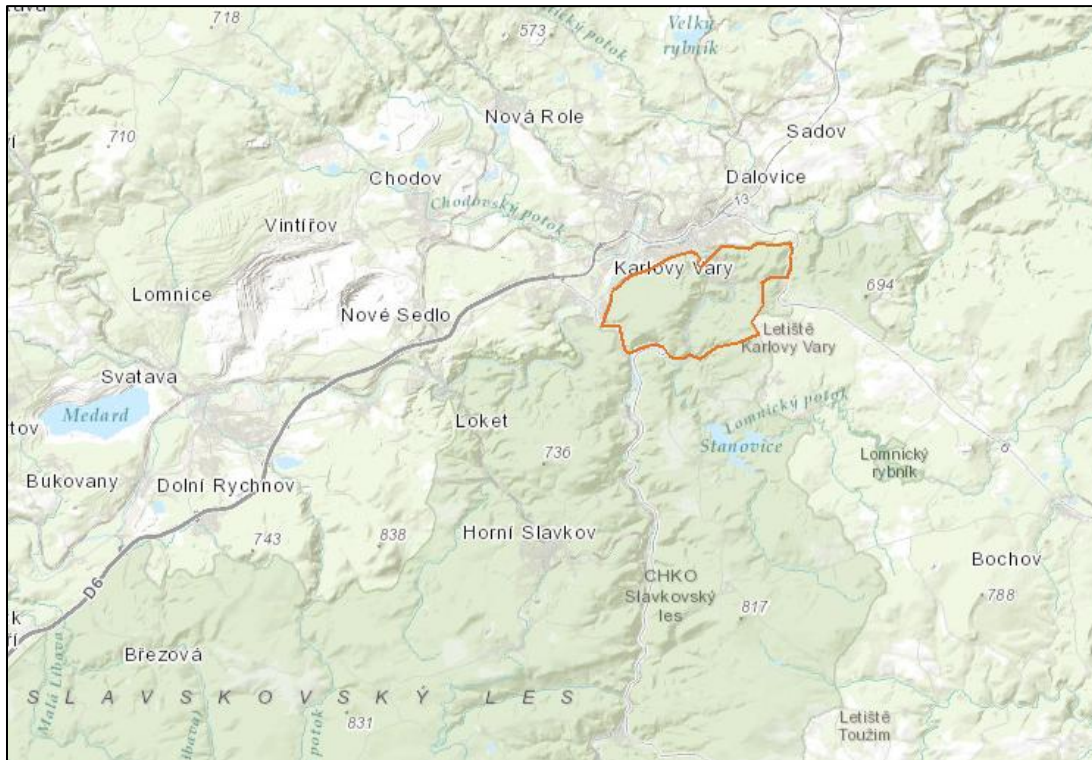
Velikost lesních ploch: 2 188 ha

Rok založení: 2001

Počet zaměstnanců: 10

Tato lesní správa sdělila, že začíná odklízet sníh z lesních cest již při napadnutí 5 cm sněhu. K odklizení používá traktor s pluhem, který mají vlastní. V zimě odklízají ve většině

případů pouze asfaltové cesty. Jiné druhy cest uklízí pouze kvůli odvozu dřeva. Jako posypový materiál na cesty používají Lázeňské lesy posypový štěr. Při zimě odklízejí od sněhu zhruba 200 km lesních cest. Zimní údržba tuto lesní správu vychází přibližně na 50 000,- Kč. Po zimě je potřeba hlavně odklidit posypový štěr z cest. Údržba a oprava lesních cest po zimě stojí LLKV také přibližně 50 000,- Kč.



Obr. 27: Orientační mapa – Lázeňské lesy Karlovy Vary

Zdroj:www.arcgis.com

5.1.2 Lázeňské lesy Karlovy Vary - Úsek Odeř (O)

Úsek Odeř spadá pod příspěvkovou organizaci Lázeňské lesy Karlovy Vary (informace o příspěvkové organizaci viz kapitola 5.2.). Les se rozprostírá mezi vesnicí Odeř a Lužec. Pod lesní správu spadá i jezero, které se v lese nachází. Lesní cestu k tomuto jezeru využívají hojně místní rybáři. Úsek Odeř není považován za lázeňský les a slouží spíše k těžbě dřeva, honitbám a rybolovu.

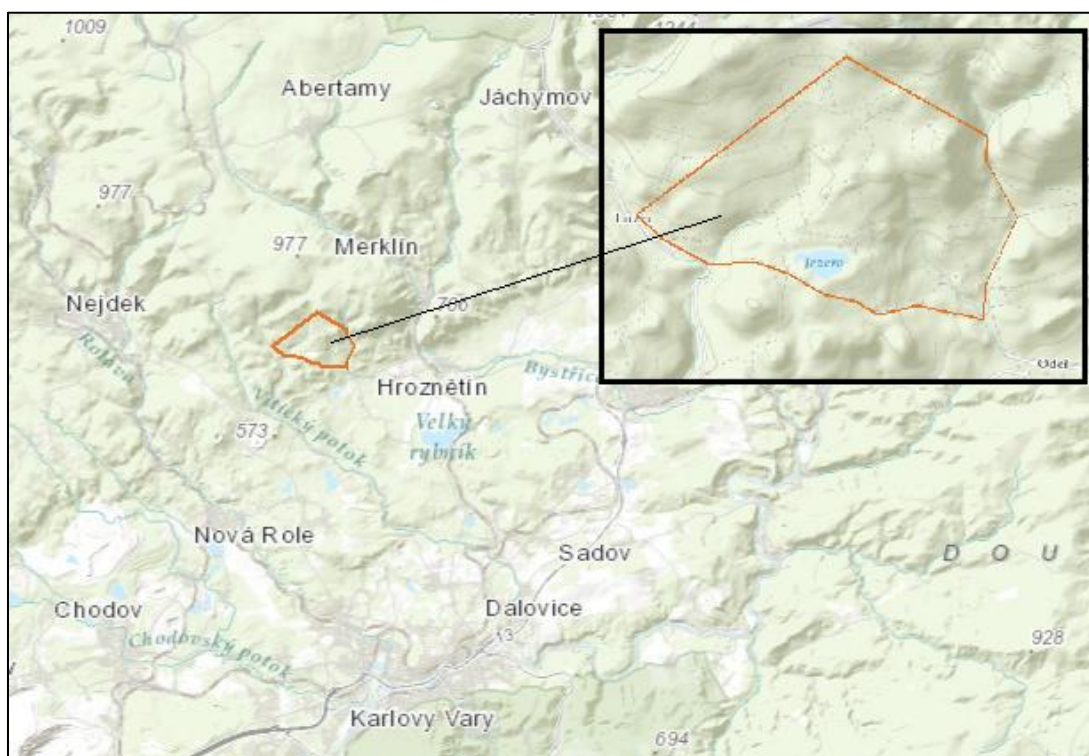
Nadmořská výška: 546-762 m. n. m.

Velikost lesních ploch: 306 ha

Rok založení: 2001

Počet zaměstnanců: 10

Tato lesní správa sdělila, že začíná odklízet sněž z lesních cest již při 5 cm napadaného sněhu. K odklízení používá traktor s pluhem, který mají vlastní. V zimě odklízejí nejen asfaltové cesty (kterých je v tomto lese minimum), ale i cesty štěrkové. V zimě v tomto lese probíhá často těžba dřeva a následný odvoz. V úseku Odeř používají jako posypový materiál na cesty posypový štěrk. Při zimě odklízejí od sněhu zhruba 450 km lesních cest. Zimní údržba tuto lesní správu vychází přibližně na 100 000,- Kč. Po zimě se dělají drobné opravy, jako je například oprava výtluků. Údržba a oprava lesních cest po zimě stojí úsek Odeř přibližně 50 000,- Kč.



Obr. 28: Orientační mapa – Úsek Odeř

Zdroj: www.arcgis.com

5.1.3 Lesní správa Františkovy Lázně (FL)

Lesní správa Františkovy Lázně spadá pod státní podnik Lesy ČR. Tato lesní správa je nejzápadněji umístěnou lesní správou Lesů ČR a sousedí s lesní správou Kraslice, Přimda a lesním závodem Kladská. Sídlo lesní správy se nachází ve Františkových lázních, Chebská 8, 351 01, Františkovy Lázně. Centrum lesů tvoří Chebská pánev, severní část pokrývá celý Ašský výběžek, severovýchod je ohraničen jižním okrajem Krušných hor směrem na Kraslice. Jihovýchodní hranice lesů končí u obce Lázně Kynžvart a Tachovská Huť.

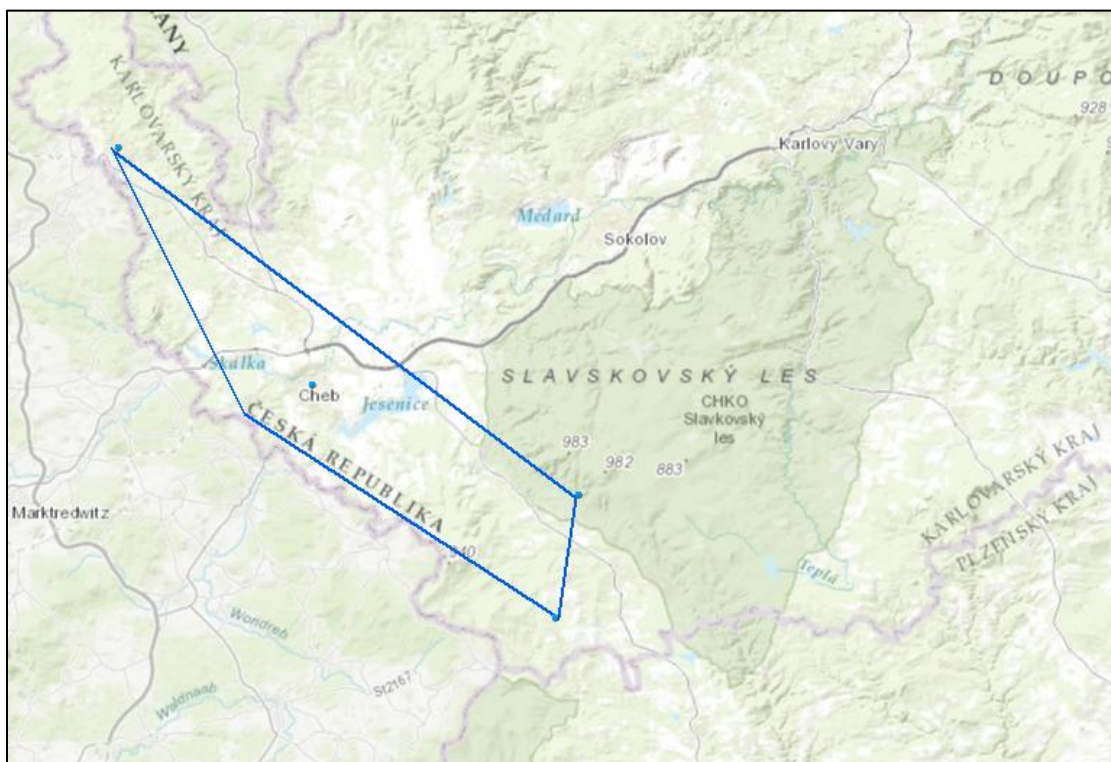
Nadmořská výška: 420-980 m. n. m.

Velikost lesních ploch: 15 532 ha

Rok založení: 1992

Počet zaměstnanců: 18

Tato lesní správa sdělila, že začíná odklízet sníh z lesních cest zhruba od půl metru napadaného sněhu. K odklízení používá traktor s pluhem, nebo nákladní auto s pluhem. Na odklízení lesních cest v zimě si najímají firmu. Odklízejí nejen asfaltové cesty, ale i šterkové a zemní, a to z důvodu odvozu dřeva. Velkou část cest si také odklízejí sami smluvní partneři. Posypové materiály tato lesní správa vůbec nepoužívá. Na otázku č. 3 - kolik lesních cest každoročně odklízí od sněhu – nebyla lesní správa schopná odpovědět, protože si tyto informace nevidují a je to individuální (rok od roku). Zimní údržba tuto lesní správu vychází asi na 10 000,- Kč. Po zimě se většinou opravují v průměru zhruba 2 lesní cesty (nejčastěji praskliny v asfaltových cestách). Údržba a oprava lesních cest po zimě stojí lesní správu Františkovy Lázně asi 50 000,- Kč.



Obr. 29: Orientační mapa - LS Františkovy Lázně

Zdroj:www.arcgis.com

5.1.4 Lesní správa Horní Blatná (HB)

Lesní správa Horní Blatná spadá pod státní podnik Lesy ČR. Sídlo lesní správy se nachází v Horní Blatné, náměstí Sv. Vavřince 119, 362 37, Horní Blatná. Lesy se nachází na

severovýchodě Karlovarského kraje, hraniční obce jsou Ostrov, Karlovy Vary, Kraslice a Sokolov. Lesní správa Horní Blatná vlastní i honitbu Blatenský Vrch a Oboru Hájek.

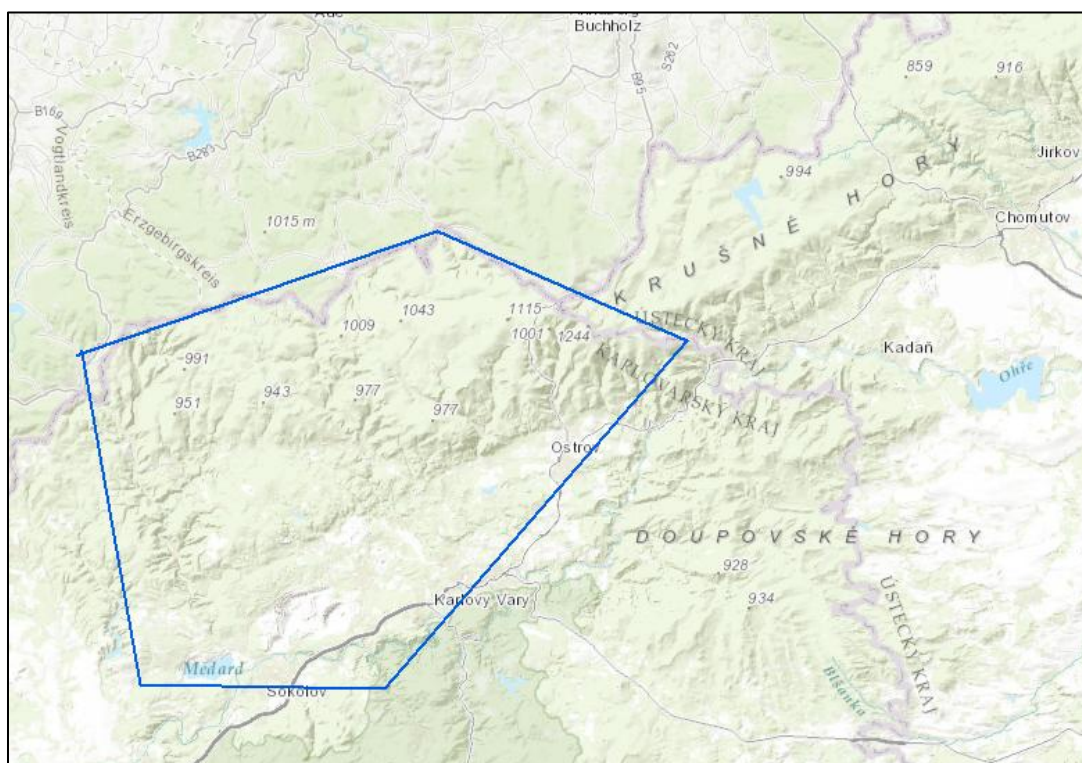
Nadmořská výška: 320-1244 m. n. m.

Velikost lesních ploch: 20 400 ha

Rok založení: 1992

Počet zaměstnanců: 24

Tato lesní správa sdělila, že začíná odklízet sníh z lesních cest již při 5–10 cm napadaného sněhu. K odklizení používá traktor s pluhem, který mají vlastní. V zimě odklízejí pouze asfaltové cesty. Lesní správa Horní Blatná nepoužívá žádný posypový materiál. Při zimě odklízejí od sněhu zhruba 50 km lesních cest. Cesty odklízí hlavně kvůli honitbám a přikrmování zvěře. Jinak si lesní cesty odklízí spíše sami smluvní partneři kvůli těžbě dřeva. Zimní údržba tuto lesní správu vychází na asi 15 – 20 000,- Kč. Údržbu lesních cest po zimě nedělají každoročně, ale spíše v rámci několikaletých intervalů. Je-li některá z cest v havarijním stavu, je na její opravu vyhlášeno výběrové řízení. Při této příležitosti se pak obvykle nechá opravit rovnou větší úsek lesních cest. Za opravy lesních cest vydají v průměru několik milionů korun ročně.



Obr. 30: Orientační mapa - LS Horní Blatná

Zdroj: www.arcgis.com

5.1.5 Lesní správa Kraslice (K)

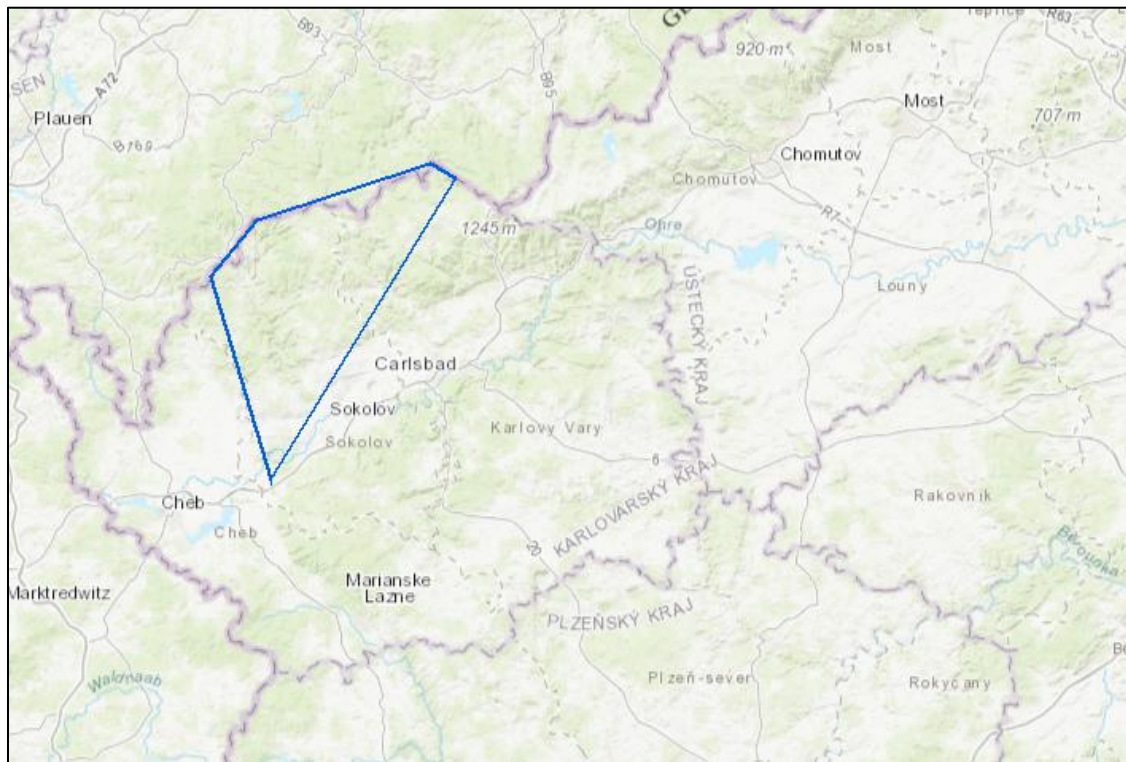
Lesní správa Kraslice spadá pod státní podnik Lesy ČR. Sídlo lesní správy se nachází v Kraslicích, Tyršova 648, 358 01, Kraslice. Lesy se rozprostírají v okolí měst a obcí Rolava, Jelení, Přebuz, Hraničná, Rotava, Hradecká, Háje, Hřebeny, Libocký důl, Horka a Kynšperk. Nadmořská výška: 420-993 m. n. m.

Velikost lesních ploch: 21 000 ha

Rok založení: 1992

Počet zaměstnanců: 20

Tato lesní správa sdělila, že začíná odklízet sněh z lesních cest již při 5 cm napadaného sněhu. K odklizení používá nakladač se šípem značky Caterpillar. Na odklizení lesních cest v zimě si najímají firmu. V zimě odklízejí pouze asfaltové cesty. Lesní správa Kraslice používá na posyp lesních cest drť. Při zimě odklízejí od sněhu zhruba 15 km lesních cest, a to hlavně kvůli dokrmování zvěře. V zimě se zde většinou moc netěží, ale pokud ano, cesty si odhrnuje sám smluvní partner na vlastní náklady. Zimní údržba tuto lesní správu vychází na asi 100 000,- Kč. Po zimě údržba většinou není moc potřeba. Dle potřeby je prováděna oprava výtluků formou provizorního zasypání kamením a překrytí šmandou. Oprava lesních cest se provádí, až v době, kdy je větší úsek ve špatném stavu (alespoň 6 km).



Obr. 31: Orientační mapa - LS Kraslice

Zdroj: www.arcgis.com

5.1.6 Lesní správa Přimda (P)

Lesní správa Přimda spadá pod státní podnik Lesy ČR. Vznikla sloučením lesní správy Planá a Přimda. Sídlo se nachází ve městě Přimda, okrese Tachov, Husitská 27, 347 01, Tachov. Přes téměř polovinu lesní plochy lesní správy Přimda se nachází na území CHKO Český les. Zbytek lesních ploch v Podčeskoleské pahorkatině, která se rozprostírá od Chebu po Domažlice. LS Přimda má na starost největší rozlohu lesních ploch ze všech lesních správ spadajících pod KŘ Karlovy Vary.

Přestože je dle mapy vidět, že se lesy (ani sídlo lesní správy) nenachází v Karlovarském kraji, lesní správa Přimda spadá pod Krajské ředitelství LČR Karlovy Vary. Z tohoto důvodu byla i tato lesní správa vybrána, jako vhodný respondent.

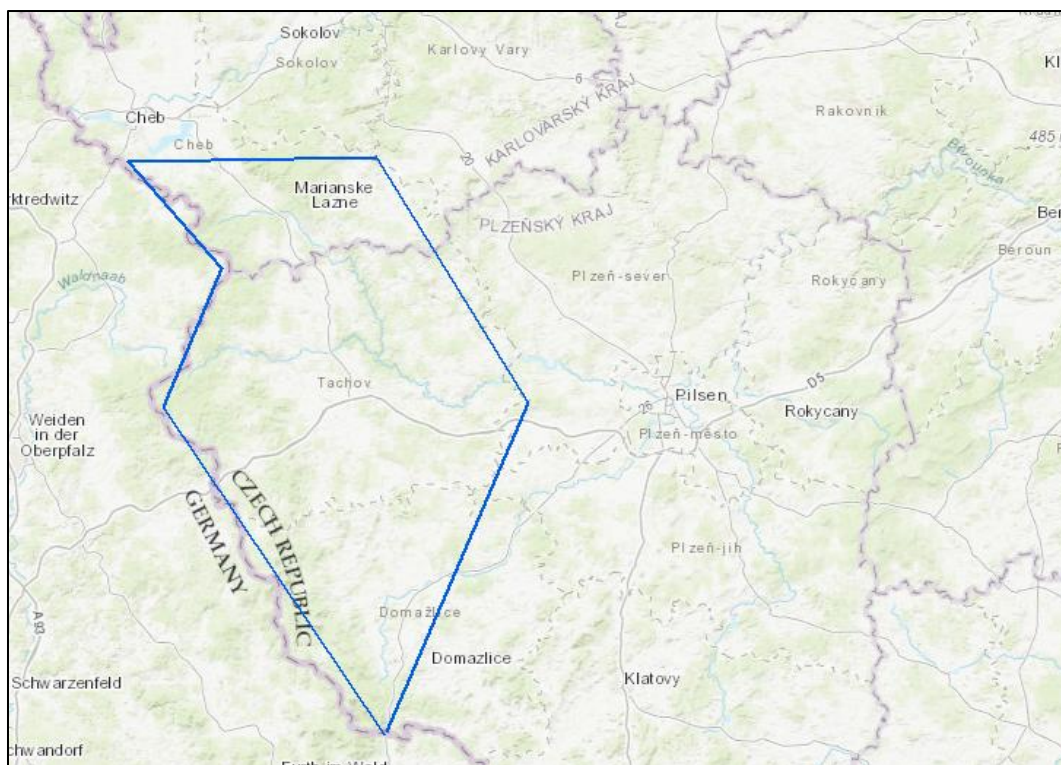
Nadmořská výška: 410-894 m. n. m.

Velikost lesních ploch: 25 630 ha

Rok založení: 1992

Počet zaměstnanců: 27

Tato lesní správa sdělila, že v zimě lesní cesty vůbec neudržuje, ani nepoužívají žádné posypy na cesty. Tím pádem je finančně zimní údržba lesních cest vyjde na 0 Kč. Oproti tomu ale mají dost velké náklady na opravy a údržby po zimě. Ročně vynaloží 3–5 milionů korun. Největší poničení lesních cest má na svědomí jarní tání. V jeho důsledku dochází k rozsáhlému popraskání vozovky, které je nutné opravit. Dále je po zimě nutné vyčistit zanesené svodnice vody, příkopy, propustky atd.



Obr. 32: Orientační mapa - LS Píma

Zdroj: www.arcgis.com

5.1.7 Lesní správa Toužim (T)

Lesní správa Toužim spadá pod státní podnik Lesy ČR. Vznikla sloučením lesní správy Teplá a Žlutice. Sídlo lesní správy se nachází ve městě Toužim, Plzeňská 580, 364 01, Toužim. Lesy se rozprostírají na hranicích třech krajů, a to Karlovarského, Plzeňského a Ústeckého, přesněji se jedná o Slavkovský les, Tepelskou vrchovinu, Doupovské hory a Rakovnickou pahorkatinu.

Přestože je dle mapy vidět, že se lesy nenachází v celém rozsahu pouze v Karlovarském kraji, lesní správa Toužim spadá pod Krajské ředitelství LČR Karlovy Vary. Z tohoto důvodu byla i tato lesní správa vybrána, jako vhodný respondent.

Nadmořská výška: 360-847 m. n. m.

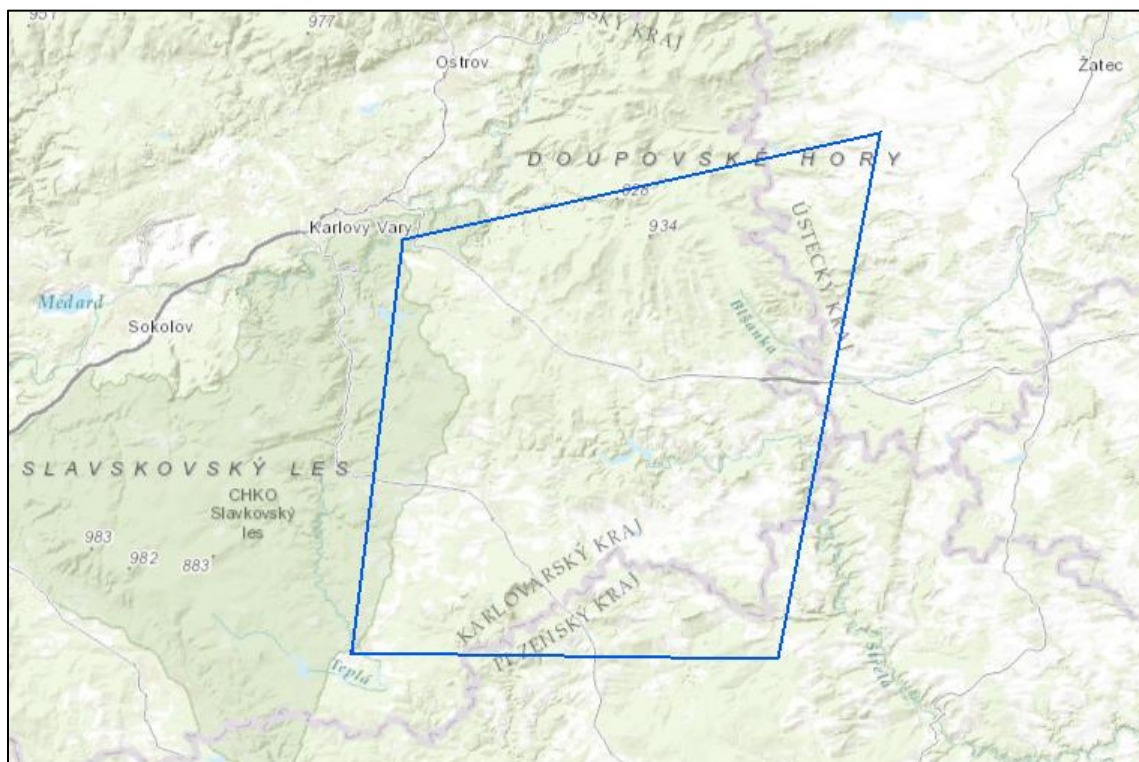
Velikost lesních ploch: 22 000 ha

Rok založení: 1992

Počet zaměstnanců: 21

Tato lesní správa sdělila, že v zimě lesní cesty vůbec neudržuje, ani nepoužívá žádné posypy na cesty. Tím pádem je finančně zimní údržba lesních cest vyjde na 0 Kč, stejně jako

lesní správu Přimda. Náklady na údržbu a opravy po zimě jsou 1–2 miliony korun. Je potřeba opravit například praskliny ve vozovkách.



Obr. 33: Orientační mapa - LS Toužim

Zdroj: www.arcgis.com

5.1.8 Lesní správa Dolní Lomnice (DL)

Lesní správa Dolní Lomnice spadá pod státní podnik Vojenské Lesy a statky. Sídlo se nachází v obci Doubovské hradiště, Lučiny 17, 362 72, Hradiště.

Nadmořská výška: 300-934 m. n. m.

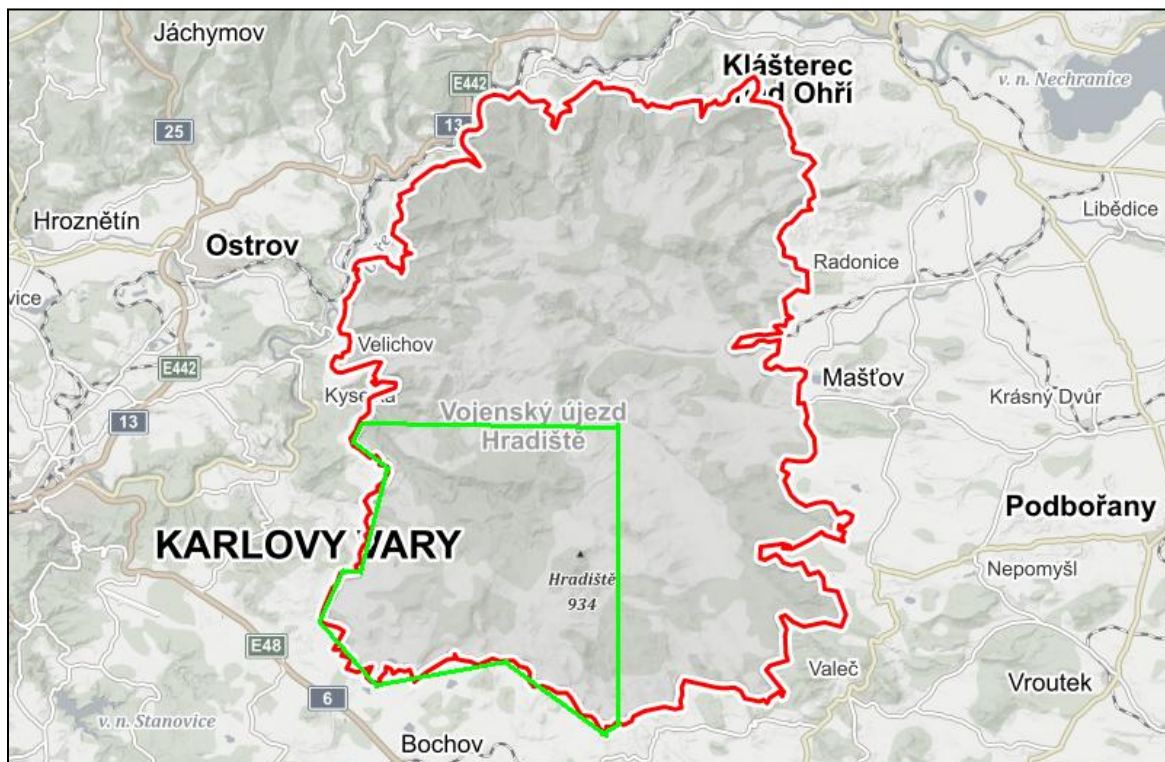
Velikost lesních ploch: 7 000 ha

Rok založení: 1989

Počet zaměstnanců: 20

Tato lesní správa odklízí sníh z lesních cest dle potřeby využití a vývoje počasí. Pro odvoz dřeva odklízí od 5 cm napadaného sněhu, pro pouhou dostupnost nebo myslivost od 15 cm. K odklizení používá jejich vlastní traktor se zadní radlicí. V zimě odklízí cesty asfaltové a šterkové za účelem odvozu dřeva a zpřístupnění lesa pro jinou obslužnost. Lesní správa Dolní Lomnice používá na posyp lesních cest posypový šterk. Při zimě odklízí od sněhu zhruba 200 km lesních cest. Zimní údržba tuto lesní správu vychází přibližně na 100 000,- Kč.

Údržbu po zimě pravidelně dělají, jedná se hlavně o čištění svodnic, příkopů a opravu erozních rýh. Opravy a údržby po zimě vyjdou tuto lesní správu do 50 000,- Kč.



Obrázek č. 34: Orientační mapa – LS Dolní Lomnice

Zdroj: www.mapy.cz

5.1.9 Lesní správa Valeč (V)

Lesní správa Valeč spadá pod státní podnik Vojenské Lesy a statky. Sídlo se nachází v obci Valeč, Podbořanská 36, 364 52, Valeč v Čechách.

Nadmořská výška: 390-939 m. n. m.

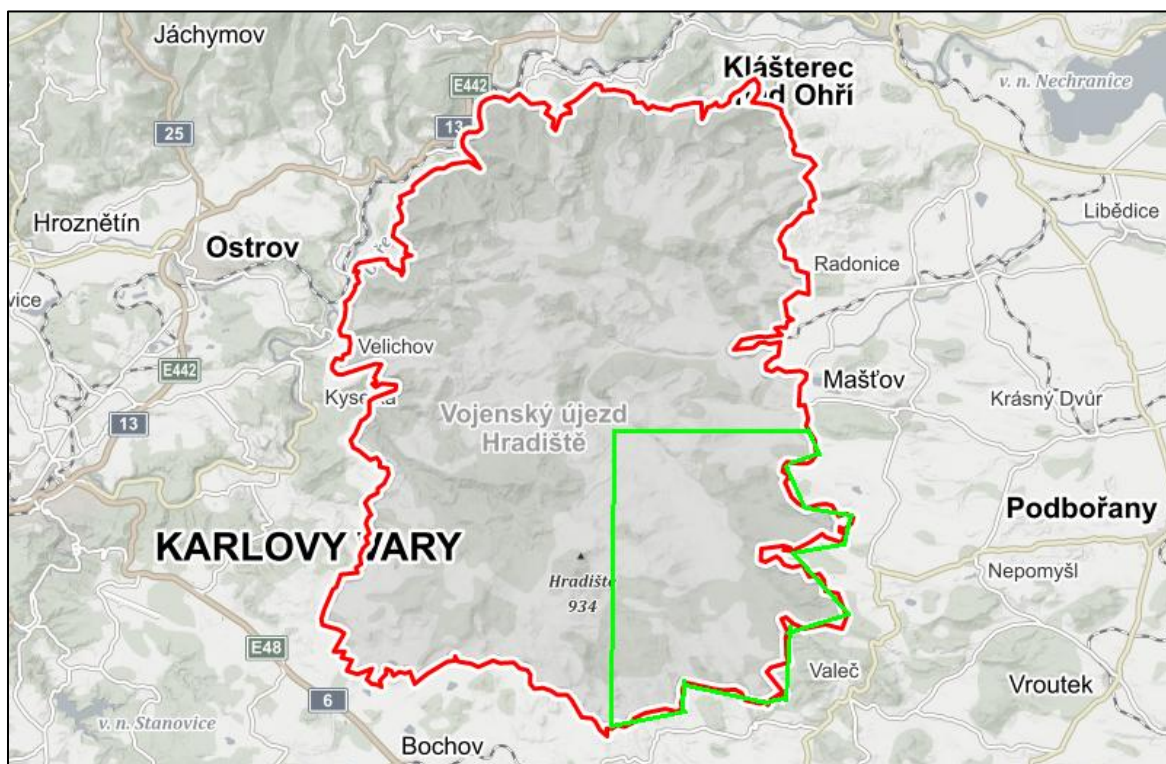
Velikost lesních ploch: 5 111 ha

Rok založení: 1989

Počet zaměstnanců: 28 (8 technických, 20 sezónních)

Tato lesní správa sdělila, že začíná odklízet sníh z lesních cest při 10 cm napadaného sněhu. K odklízení používá traktor s radlicí, který mají vlastní. V zimě odklízejí cesty asfaltové a šterkové. Šterkové cesty odklízejí pouze v případech, kdy dochází v těchto místech k soustředěné těžbě nebo výchovným zásahům. Lesní správa Valeč nepoužívá žádné posypové materiály. Při zimě odklízejí od sněhu asi 15 km lesních cest. Zimní údržba tuto lesní správu vychází asi na 200 000-300 000,- Kč. Po zimě je většinou potřeba udělat hlavně opravu výtluků. Opravy a údržby po zimě vyjdou tuto lesní správu v optimálních podmínkách

zhruba na 200 000,- Kč. Pokud ale v zimě jezdí po cestách vojenská technika, cesty mohou být více poničené a náklady na jejich opravu se mohou zvýšit.



Obr. 35: Orientační mapa – LS Valeč

Zdroj: www.mapy.cz

5.1.10 Správa Služeb Lučiny (L)

Správa Služeb Lučiny spadá pod státní podnik Vojenské Lesy a statky. Sídlo se nachází v obci Doupovské hradiště, Lučiny 17, 362 72, Hradiště.

Jelikož tato lesní správa vznikla teprve začátkem roku 2018, údaje o zimní a pozimní údržbě lesních cest se týkají pouze této zimní sezóny

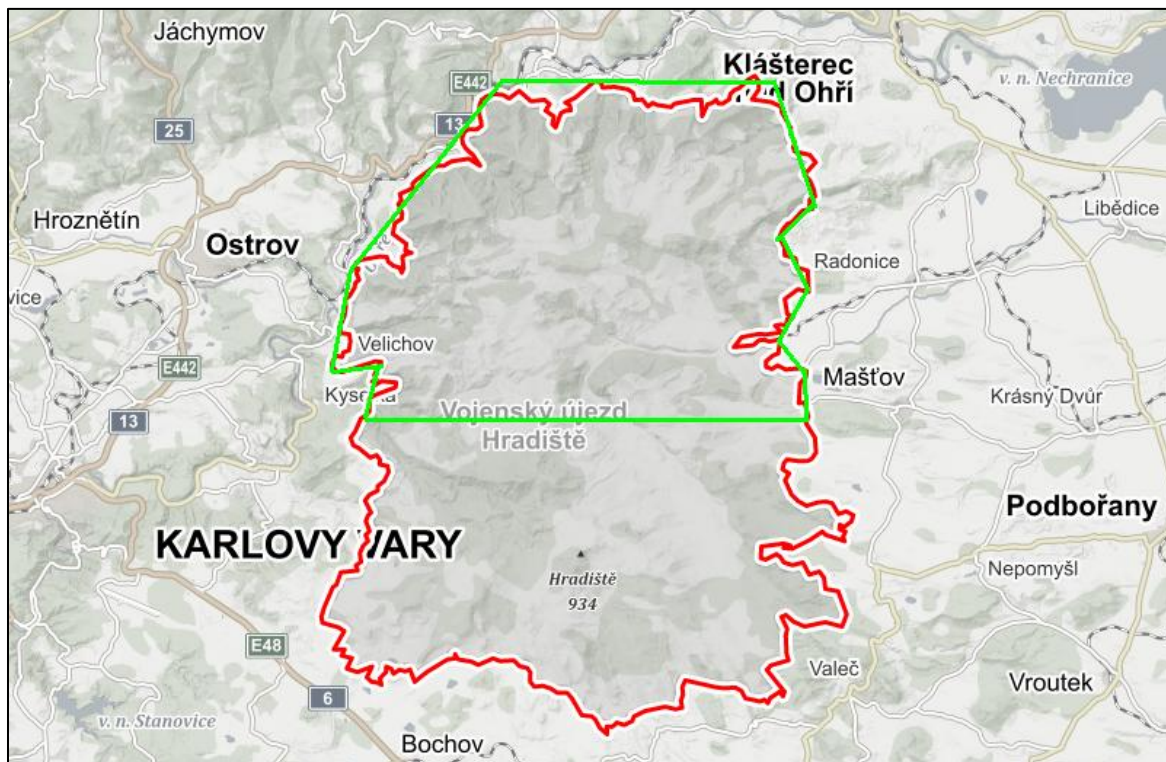
Velikost lesních ploch: 28 000 ha

Rok založení: 2018

Počet zaměstnanců: 16

Tato lesní správa sdělila, že odklizení lesních cest od sněhu nezáleží na výšce napadaného sněhu. Cesty odklízí pouze kvůli těžbě dřeva a pro jeho následný odvoz. Přičemž těžbu dřeva plánují tak, aby v období sněhové pokrývky v maximální míře využili hlavně lesní cesty II. třídy (L2) a lesní svážnice (L3). K odklizení používá nákladní automobil Tatra T158 s výměnnou nástavbou SYKO 4–6, Valtra N 154 eD radlice. Správa služeb Lučiny používá na posyp lesních cest šterk. Při zimě odklízejí od sněhu zhruba 800 km lesních cest.

Zimní údržba tuto lesní správu vychází asi na 800 000,- Kč. Údržbu po zimě dělají, jedná se hlavně o opravy výtluků, u vozovek z minerálního betonu zasypání rýh, stržení šterku z krajnic, vyčištění svodnic a propustků. Opravy a údržby po zimě vyšly tuto lesní správu na 950 000,- Kč.



Obr.36: Orientační mapa – SS Lučiny

Zdroj: www.mapy.cz

5.1.11 Správa CHKO Slavkovský les (SL)

Správa CHKO Slavkovský les spadá pod státní organizaci Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Sídlo se nachází v Mariánských lázních, Hlavní 504, 353 01, Mariánské Lázně.

Lesy SCHKO se rozprostírají převážně na území Karlovarského kraje a z malé části Plzeňského kraje. Hranice je vedena přes města Karlovy Vary, Locket, Kynšperk nad Ohří, Mariánské Lázně, Teplá a Andělská Hora.

Nadmořská výška: 374-983 m. n. m.

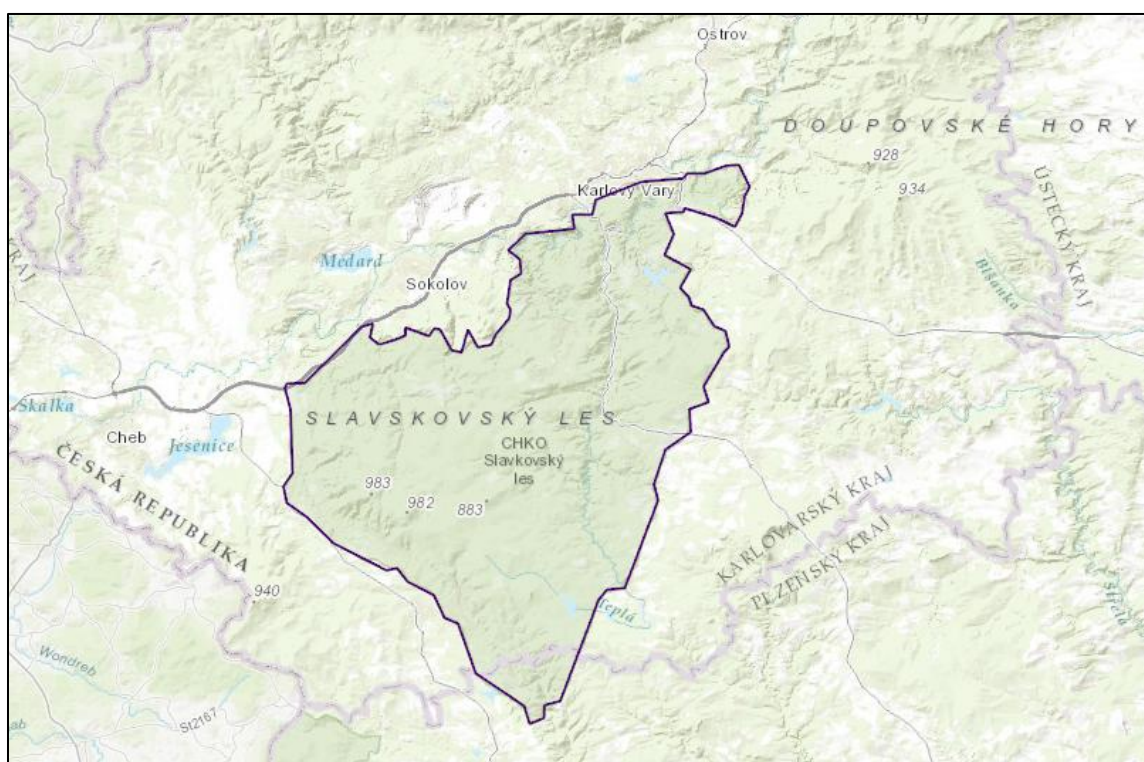
Velikost lesních ploch: 60 000 ha

Rok založení: 1974

Počet zaměstnanců: 23

Tato lesní správa sdělila, že začíná odklízet sníh z lesních cest při 10 cm napadaného sněhu. K odklizení používá traktor s radlicí, který mají vlastní. Respondent ještě sdělil, že

v zimě na tomto území mají na starost i běžkařské stopy. Stopy pro běžkaře protahují skútre, který má za sebou 2 těžké lyže na vytlačení stopy do sněhu. V zimě odklízejí cesty asfaltové a šterkové, a to z důvodu těžby dřeva a běžkařských tratí. Správa CHKO Slavkovský les používá na posyp lesních cest kamennou drť. Při zimě odklízejí od sněhu zhruba 50 km lesních cest (80 km včetně běžkařských tratí). Zimní údržba tuto lesní správu vychází asi na 600 000,- Kč. Údržbu po zimě pravidelně dělají, jedná se hlavně o čištění cest a zalití nových pozimních prasklin. Opravy a údržby po zimě vyjdou tuto lesní správu zhruba na 5–7 milionů ročně.



Obr. 37: Orientační mapa – SCHKO Slavkovský les

Zdroj: www.arcgis.com

Pro větší přehlednost a snazší zpracování získaných informací byla navíc vytvořena souhrnná tabulka (viz tabulka 3):

Tab. 3: Shrnutí informací získaných od jednotlivých lesních správ

Otázka č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lesní správa	Rozloha (ha)	Odklizení sněhu od (cm)	Rozsah odklizení lesní cest v zimě (km)	Používaná mechanizace	Původ mechanizace	Typy cest udržovaných v zimě	Kdy odklízíte jiné než asfaltové lesní cesty?	Používaný posypový materiál	Náklady na údržbu lesní cestní sítě v zimě (Kč)	Co a jak na lesních cestách opravujete po zimě?	Náklady na údržbu lesní cestní sítě po zimě (Kč)
SL	60000	10 cm	50-80 km	traktor s radlicí	vlastní	asfaltová, šterková	dřevo, běžky	kamenná drť	600 000,-	praskliny ve vozovkách, čištění cest	5–7 mil.
P	25630	Neodklízí	0	Žádnou	neodklízí	neodklízí	neodklízí	nepoužívají	0	popraskaná vozovka, zanesené svodnice vody...	1–2 mil.
T	22000	Neodklízí	0	Žádnou	neodklízí	neodklízí	neodklízí	nepoužívají	0	praskliny ve vozovkách atd.	3–5 mil.
K	21000	5 cm	15 km	nakladač se šípem (Caterpillar)	najímají	asfaltová	bez odpovědi	kamenná drť	100 000,-	menší opravy neprobíhají	15–20 000,-
HB	20400	5-10 cm	50 km	traktor s pluhem	vlastní	asfaltová	bez odpovědi	nepoužívají	15 – 20 000,-	menší opravy neprobíhají	v miliónech
FL	15532	50 cm	individuální/dle potřeby	traktor s radlicí, nákl. auto s pluhem	najímají	asfaltová šterková, zemní	odvoz dřeva	nepoužívají	10 000,-	nejčastěji praskliny ve vozovkách	50 000,-
DL	7000	5 (15) cm	200 km	traktor se zadní radlicí	vlastní	asfaltová, šterková	dřevo, obslužnost	Šterk	100 000,-	čištění svodnic, příkopů, oprava erozních rýh	do 50 000,-
V	5111	10 cm	15 km	traktor s radlicí	Vlastní	asfaltová, šterková	odvoz dřeva	nepoužívají	200 – 300 000,-	opravy výtluků	200 000,-
L	2800	nerozhoduje	800 km	tatra se sněhovou radlicí	Vlastní	asfaltová, šterková, zemní	úkoly lesní výroby	Šterk	800 000,-	opravy výtluků, rýh, stržení šterku, čištění svodnic, propustků	950 000,-
LLKV	2188	5 cm	200 km	traktor s pluhem	Vlastní	asfaltová	odvoz dřeva	Šterk	50 000,-	odstranit šterk	50 000,-
O	306	5 cm	450 km	traktor s pluhem	Vlastní	asfaltová, šterková	odvoz dřeva	Šterk	100 000,-	drobné opravy (výtluky, ...)	50 000,-

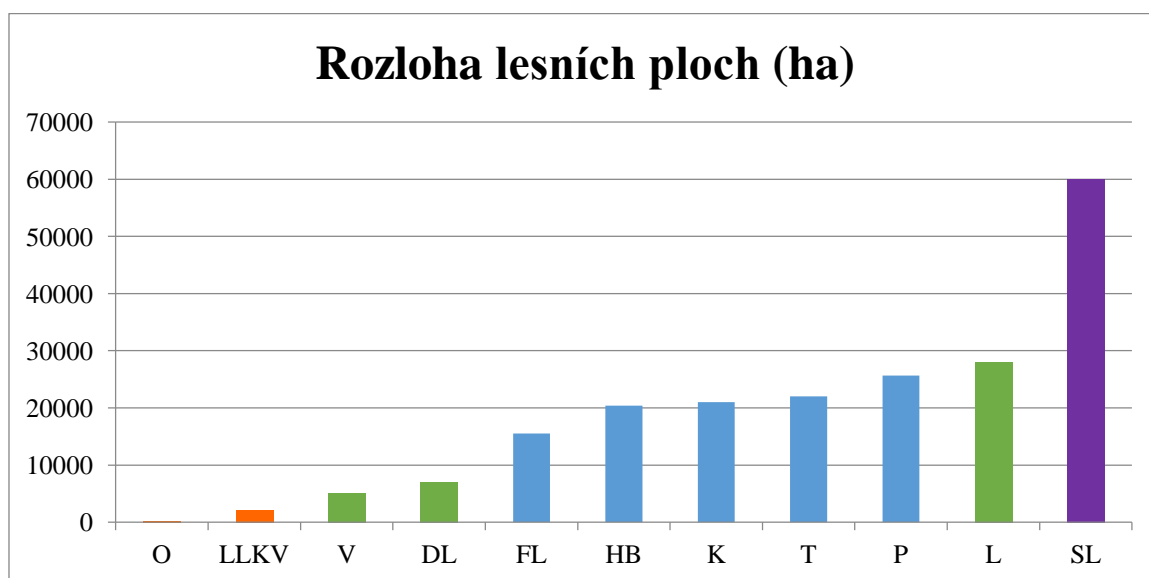
6. Porovnání informací získaných od lesních správ

Jak je patrné z kapitoly 5.2, jednotlivé lesní správy byly v mnoha parametrech výrazně odlišné. Z obecného hlediska je lze porovnat dle vlastnického práva a rozlohy lesních ploch:

Porovnání z vlastnického práva je následující: Lázeňské lesy Karlovy Vary a Úsek Odeř patří příspěvkové organizaci Lázeňské lesy Karlovy Vary. Lesní správa Františkovy Lázně, Horní Blatná, Kraslice, Přimda a Toužim patří státnímu podniku Lesy ČR. Lesní správa Dolní Lomnice, Valeč a Správa služeb Lučiny patří státnímu podniku Vojenské lesy a statky. Správa CHKO Slavkovský les patří státní organizaci Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Z hlediska rozlohy lesních ploch obhospodařuje nejvíce ha Správa CHKO Slavkovský les s rozlohou 60 000 ha. Správa služeb Lučiny obhospodařuje druhou největší plochu lesů 28 000 ha, Přimda 25 630 ha, Toužim 22 000 ha, Kraslice 21 000 ha, Horní Blatná 20 400 ha, Františkovy Lázně 15 532 ha, Dolní Lomnice 7 000 ha, Valeč 5 111 ha, LL Karlovy Vary 2 188 ha a nejmenší rozlohu lesů spadá pod Úsek Odeř 306 ha. Poměr rozlohy jednotlivých lesních správ ilustruje graf č 1.

Kdyby se Úsek Odeř spojil v rozloze s rozlohou Lázeňských lesů Karlovy Vary, jednalo by se o rozlohu 2 494 ha. Bylo mi ovšem doporučeno úsek Odeř s lázeňskými lesy nespojovat. Důvodem je fakt, že v jednom případě jde o lázeňský les a v druhém nikoli.



Graf 1: Rozloha lesních ploch (ha) - Lesy ČR (modrá), Vojenské lesy a statky (zelená), Správa CHKO Slavkovský les (žlutá) a Lázeňské lesy Karlovy Vary (oranžová)

Má práce byla zaměřená na porovnání lesních správ z hlediska údržby lesních cest v zimě:

První otázka dotazníku byla spíše obecného charakteru. Jejím prostřednictvím byl zjišťován název dané lesní správy a také obecné informace o ní.

Z druhé otázky vyplývá, že ve většině případů začínají odklízet sníh z lesních cest, pokud napadne 5 až 10 cm. LS Dolní Lomnice uvedla, že od 5 cm odklízí lesní cesty jen pro potřebu těžby dřeva, v případě dostupnosti nebo myslivosti od 15 cm. V případě SS Lučiny nerozhoduje výška napadaného sněhu, ale to, zda bude v lesích probíhat těžba a následní odvoz dřeva. LS Františkovy Lázně pak začínají odklízet, pokud napadne 50 cm sněhu. Sníh neodklízí LS Přimda a Toužim.

Třetí otázka porovnávala, kolik km lesních cest každoročně odklízí jednotlivé lesní správy v zimě. Protože sníh neodklízí LS Přimda a Toužim, uvedly tedy 0 km. V CHKO Slavkovský les odklízí 50-80 km podle toho, zda k tomu připočítávají i běžecké tratě. Lesní správy, které vlastní LČR, odklízejí minimum cest, protože lesní cesty si v zimě odklízí spíše smluvní partneři, kvůli těžbě dřeva, a tak se odklízejí cesty hlavně kvůli honitbám a příkrmování zvěře. Pouze LS Františkovy Lázně neuvedla konkrétní číslo, protože je to individuální a odklizení lesních cest neneviduje.

Cílem čtvrté otázky bylo porovnat druhy mechanizace, kterou jednotlivé LS používají k odklizení lesních cest od sněhu. Nejčastější technikou je traktor s pluhem nebo s radlicí. LS Františkovy Lázně využívá k traktoru s radlicí i nákladní auto s pluhem. LS Slavkovský les používá pro změnu navíc skútr s lyžemi pro vytvoření běžecké stopy. LS Kraslice používá nakladač se šípem. LS Lučiny využívá nákladní auto Tatra s radlicí. LS Přimda a Toužim nepoužívají mechanizaci k odklizení sněhu, protože sníh neodklízí.

Otázka číslo pět zjišťovala, kolik LS má mechanizaci na odklizení sněhu vlastní. 7 lesních správ z devíti, které odklízejí sníh v zimě, mají mechanizaci vlastní. Pouze dvě lesní správy si techniku najímají, a to Františkovy Lázně a Kraslice.

Otázka číslo šest zjišťovala, pro jaké druhy lesních cest jednotlivé LS provádějí odklizení sněhu. Všechny LS, které odklízejí sníh, odklízí asfaltové vozovky. Pět LS i vozovky šterkové a LS Františkovy Lázně a Lučiny pak uvedly, že i cesty zemní.

Otázka číslo sedm zjišťovala, za jakých okolností odklízí LS jiné než asfaltové lesní cesty. Většina LS uvedla, že odklízí hlavně z důvodu těžby a odvozu dřeva. LS Valeč odklízí nejen z důvodu těžby, ale i kvůli výchovnému zásahům. Dolní Lomnice naopak navíc v případě nutné obslužnosti. LS Lučiny uvedla, že odklízí, pokud je to nezbytné pro plnění úkolů lesní výroby. Ve Slavkovském lese je to z důvodů vytvoření běžkařských stop.

Otázka číslo osm porovnávala, jaký druh posypu jednotlivé LS používají. Pokud nějaký posyp používají, jedná se o posypový štěrk nebo kamennou drť. Posypový štěrk používá LS Dolní Lomnice, Lázeňské lesy Karlovy Vary, Odeř a Lučiny. Kamennou drť pak LS Kraslice a Slavkovský les. Toto uvedlo šest z celkových jedenácti oslovených LS. Pět tedy nepoužívá žádný posypový materiál.

Otázka číslo devět zkoumala, kolik jednotlivé LS vydají peněz na udržování lesních cest v zimním období. Největší částky udávají LS Lučiny – 800 000,- Kč, Slavkovský les – 600 000,- Kč, Valeč – 200 až 300 000,- Kč. LS Kraslice Dolní Lomnice a Odeř pak 100 000,- Kč. Lázeňské lesy Karlovy Vary 50 000,- Kč, Františkovy Lázně 10 000,- Kč. Nejméně zaplatí za údržbu LS Horní Blatná, do 20 000,- Kč. Lesní správy Přimda a Toužim zaplatí za údržbu 0,- Kč, jelikož v zimě lesní cesty neudržují.

Otázka číslo deset zjišťovala, jaké úkony provádějí jednotlivé LS v rámci pozimních oprav na lesních cestách. Dvě LS, a to Horní Blatná a Kraslice, menší opravy neprovádějí. Kraslice cesty většinou opravují, až když jsou ve špatném stavu větší úseky (např. 6 km), maximálně se vyplňují/zalévají jednotlivé výtlučky. Horní Blatná uvedla, že opravy cest pravidelně neprovádí, a pokud ano, tak pouze tehdy, když je cesta již v havarijním stavu. V takovém případě je vyhlášeno veřejné výběrové řízení na opravu cesty. Lázeňské lesy Karlovy Vary udávají, že je potřeba odstranit hlavně štěrk. Ostatní LS udávají opravy prasklin ve vozovkách, výtlučky, čištění svodnic a příkopů, oprava erozních rýh, vyčištění propustků, svodnic tedy očekávané drobnější opravy cest.

Otázka číslo jedenáct porovnávala, kolik finančních prostředků vynakládají LS na údržbu a opravu lesních cest po zimním období. Miliónové částky vynakládají LS Přimda, Slavkovský les, Toužim a Horní Blatná. Do jednoho miliónu, celkem 950 000,- Kč uvedla LS Lučiny. LS Valeč vynakládá na údržbu 200 000,- Kč. 50 000,- Kč vynakládají LS Dolní

Lomnice, Františkovy Lázně, Lázeňské lesy Karlovy Vary a Odeř. Nejméně uvedla LS Kraslice, 15 až 20 000,- Kč.

Dále byly hledány souvislosti mezi jednotlivými odpověďmi. Při porovnání odpovědí na otázky 3 a 9 (viz tabulka 4) bylo zjištěno, že největšímu rozsahu odklizení lesních cest v zimě (Správa Služeb Lučiny – 800 km) odpovídají (dle očekávání) největší náklady na údržbu (800 000 Kč). Zajímavé ovšem je, že druhé největší náklady na odklizení (600 000 Kč) měla LS Slavkovský les, která v zimě odklízí pouze 50-80 km cest a třetí největší náklady (200-300 000 Kč) měla LS Valeč, která v zimě odklízí pouze 15 km cest. Pro srovnání, Lázeňské lesy Karlovy Vary, úsek Odeř LLKV a Dolní Lomnice v zimě odklízí násobně více cest a jejich náklady jsou výrazně nižší. Také je nutné podotknout, že v případě LS Františkovy Lázně, Horní Blatná, Kraslice, Přimda a Toužim provádí část údržby lesní cestní sítě v zimě smluvní partneri (těžící zde dřevo), což snižuje celkové náklady.

Tab. 4: Porovnání odpovědí na otázky 3 a 9

Otázka č.	3	9
Lesní správa	Rozsah odklizení lesní cest v zimě (km)	Náklady na údržbu lesní cestní sítě v zimě
L	800 km	800 000,-
O	450 km	100 000,-
DL	200 km	100 000,-
LLKV	200 km	50 000,-
SL	50-80 km	600 000,-
HB	50 km	15 – 20 000,-
K	15 km	100 000,-
V	15 km	200 – 300 000,-
FL	individuální/dle potřeby	10 000,-
P	0	0
T	0	0

Při porovnání odpovědí na otázky 1 a 11 (viz tabulka 5) bylo zjištěno, že LS s největší rozlohou (Slavkovský les – 60 000 ha) měla (dle očekávání) největší náklady na údržbu lesní cestní sítě po zimě. (5-7 mil. Kč). Obdobně tomu bylo i u druhé, třetí a páté největší lesní správy (Přimda – 25 630 ha, 1-2 mil. Kč, Toužim – 22 000 ha, 3-5 mil. Kč, Horní Blatná –

20 400 ha, v miliónech Kč). V případě ostatních LS byly náklady na údržbu lesní cestní sítě po zimě mnohonásobně nižší (s výjimkou LS Lučiny, zde byly náklady skoro milionové).

Tab. 5: Porovnání odpovědí na otázky 1 a 11

Otázka č.	1	11
Lesní správa	Rozloha (ha)	Náklady na údržbu lesní cestní sítě po zimě
SL	60 000	5–7 mil.
P	25 630	1–2 mil.
T	22 000	3–5 mil.
K	21 000	15–20 000,-
HB	20 400	v miliónech
FL	15 532	50 000,-
DL	7 000	do 50 000,-
V	5 111	200 000,-
L	2 800	950 000,-
LLKV	2 188	50 000,-
O	306	50 000,-

Při zohlednění obou těchto porovnání (otázky 1, 3, 9 a 11) bylo zjištěno, že pro další práce s podobným zaměřením by bylo do budoucna vhodné začlenit otázku zkoumající celkovou délku/hustotu lesní cestní sítě. Tato skutečnost vyplynula na základě informací poskytnutých LS Lučiny. Ačkoliv se z hlediska rozlohy jedná o jednu z nejmenších LS, v zimních měsících odklízí nejvíce km cest (s nejvyššími náklady na zimní údržbu). Také náklady na údržbu cestní sítě po zimě jsou nepoměrně velké v porovnání s ostatními LS. Je tedy pravděpodobné, že v této LS je vysoká hustota (a tedy i celková délka) lesní cestní sítě. Opačná situace nastala v případě LS Kraslice. Z hlediska rozlohy se jedná o jednu z největších LS, nicméně v zimních měsících udržují pouze 15 km cest (s relativně nízkými náklady). Náklady na údržbu po zimě jsou ve srovnání s ostatními srovnatelně velkými LS také minimální. Tato skutečnost naznačuje nízkou hustotu (a tedy i celkovou délku) lesní cestní sítě.

Proto například v případě LS Přimda a Toužim, kde byly náklady na zimní údržbu lesní cestní sítě nulové (neprováděla se) a náklady na údržbu po zimě byly v řádech milionů, není možné bez znalosti hustoty/celkové délky lesní cestní sítě jednoznačně prokázat souvislost mezi oběma druhy nákladů (byť by se dalo předpokládat, že při dobré údržbě lesních cest v zimě dojde ke značným úsporám při údržbě po zimě).

7 Závěr

V této práci byla zpracována literární rešerše, která podrobně popisuje rozdělení lesních cest, objekty na lesních cestách, údržbu a mechanizaci používanou k údržbě lesních cest. Dále jsou zde stručně popsáni vlastníci lesů, pod které spadají jednotliví respondenti/lesní správy.

Cílem praktické části bylo zjistit, zda oslovené lesní správy v Karlovarském kraji provádějí zimní údržbu lesních cest, a pokud ano, tak jakým způsobem. Tyto informace se v případě 11 LS podařilo úspěšně získat. Na základě dotazníku, který byl jednotlivým lesním správám předložen, bylo zjištěno, v jakém rozsahu jednotlivé lesní správy provádějí údržbu lesních cest v zimě, jakou pro tento účel používají mechanizaci a jaké náklady je v tomto směru potřeba vynaložit. Také bylo zjištěno, jaké činnosti jednotlivé lesní správy obvykle v rámci údržby lesních cest po zimě provádějí a na kolik tato údržba přibližně vyjde.

Ze zpracovaných výsledků vyplývá, že skoro všechny lesní správy, které odpověděly a vyplnily připravený dotazník, zimní údržbu v nějaké míře uskutečňují. Výjimku představují lesní správy Přimda a Toužim, které údržbu lesní cestních cest v zimě neprovádějí. Méně lesních cest udržují také lesní správy spadající pod Lesy ČR (zde vypomáhají smluvní partneři). Dále z výsledků vyplývá, že téměř všechny lesní správy, odklízející lesní cesty v zimě, mají vlastní mechanizaci. Pouze dvě lesní správy si najímají na odklizení firmu, pravděpodobně z důvodu odklizení pouze krátkého úseku cest (K- 15 km, FL- dle potřeby). Posypový materiál používá 6 lesních správ z 11, přičemž v žádném z případů se nejedná o posypovou sůl.

Prostředky vynaložené na zimní údržbu se značně lišily. Tam, kde dochází k údržbě lesní cestní sítě v omezeném rozsahu, se prostředky pohybují od 15 000 až 20 000,- Kč, s maximem 100 000,- Kč. V řádech statisíců pak zaplatí za údržbu ty lesní správy, které udržují mnohem větší množství kilometrů lesních cest. Například LS Lučiny, které v zimě udržují 800 km lesních cest, vyjde údržba na 800 000, Kč. Ačkoliv do dotazníku nebyla zahrnuta otázka, zjišťující hustotu lesní cestní sítě, získané informace naznačují, že u některých lesních správ je výrazně vyšší, než u jiných (viz LS Lučina a LS Kraslice). V rámci podobně zaměřených prací by bylo do budoucna pravděpodobně vhodné otázku, zjišťující hustotu/celkovou délku lesní cestní sítě, do dotazníku zahrnout, aby mohly být lépe popsány souvislosti mezi náklady na údržbu lesní cestní sítě v zimě a následnými potenciálními úsporami v údržbě po zimě.

Ze získaných informací od respondentů vyplývá, že se zimní údržba lesních cest (přínejmenším asfaltových) opravdu vyplatí. Lesní správy neodklízející sníh potvrdily, že od doby, kdy přestaly lesní cesty odklízet, řeší každé jaro mnohem více oprav (převážně praskliny ve vozovkách). Cesty dokáže nejvíce poničit přejetí těžké mechanizace po neodklízené cestě – udusáním sněhu se utvoří na cestě vrstva, která ledovatí. Dalším hlavním problémem neudržovaných cest v zimě je jarní tání. V jeho důsledku dochází k zatékání vody do prasklin cesty. Pokud tato voda opětovně zmrzne, dojde v důsledku změny skupenského stavu (a sní spojené změny objemu) k potrhání vozovky

Zpracované informace z dotazníku mohou posloužit jednotlivým lesním správám jako analýza konkurence – tedy přehled o postupech zimní a pozimní údržby lesních cest sousedních lesních správ.

7 Seznam použité literatury a zdrojů

- Allison C., Sidle R. C., Tait D.(2004): Application of Decision Analysis to Forest Road Deactivation in Unstable Terezin. In Environmental Management, 2004, vol. 33, no. 2, p. 173 – 185. ISSN 0364-152X.
- Belko, Š., Betka, J.(1988): Lesní stavby: učebnice pro 3. ročník středních škol. 1. vyd. Praha: SZN, 1988. 179 s.
- Beneš, J. (2002): Lesní dopravní síť. In: Hanák, K. et al.: Zpřístupňování lesa - Vybrané statě I. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 2002. s. 8–13. ISBN: 80– 7157–639–5.
- Beneš J. (1977): Racionalizační prvky v projektování lesních cest. In Zborník referátov z konferencie Výstavba lesných ciest vo flyšovej oblasti, Košice 1977, Ministerstvo lesného a vodného hospodárstva SSR, Bratislava, p. 40-46
- Beneš, J. (1973) Vliv terénu na dopravní zpřístupnění lesa. *Lesnictví*, 1973, roč. 9, č. 6, s. 479 - 492
- Bystrický, R., Sirota, I. (2013): Lesní dopravní síť v ČR stav a budoucnost in *Lesnická práce* roč. 92 č. 1/13
- Dobiáš, J. (2001): Učební texty pro předmět Lesnické stavby I. vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, Katedra staveb, 2001. 59 s. ISBN 80-213-0831-1.
- Hanák, K. (2000): Lesní dopravní síť. VŠZ Brno, 2000. 147 s. ISBN 80-7157-054-0
- Hanák, K. a kol. (2002): Zpřístupňování lesa – Vybrané statě I. Brno: MZLU v Brně, 2002. 154 s. ISBN 80-7157-639-5.
- Hanák, K. a kol. (2008): Stavby pro plnění funkcí lesa 1. vyd. V Praze, 2008, 304 s. ISBN 978-80-87093-76-4
- Hrůza, P.(2014): Historical development in forest accessing in: Public recreation and landscape protection – with man hand in hand? Conference proceeding. Mendel University in Brno, 2014. ISBN 978-80-7375-952-0, 129-132 pp.
- Jahoda V. (1984): Zhodnocení jednoduchých způsobů zpevnění lesních cest s využitím místních zdrojů stavebních materiálů po desetiletém odvozu. *Lesnictví*, 1984, vol. 30, no. 8, p. 687 - 702
- Jurík L. et. al. (1984): Lesné cesty. Príroda, Bratislava 1984, s. 407. ISBN 64-030-84
- Klč, P. (2009): Zpřístupněnost lesů v České republice. *Lesnická práce*, 2009, roč. 88, č. 10, s. 18 - 19
- Klč P.(2005): Učební texty pro předmět Komplexní péče o lesní dopravní síť. ČZU v Praze, 2005, 49 s.

- Klč P. et al. (2006): Sprístupnenosť lesov a lesných komplexov v Českej republike. In Sborník příspěvků Mezinárodní vědecké konference „Stavby a stavební problematika v praxi a ve výuce“, 15.9.2006 Praha, p. 38
- Klč P., Bránka L.(2010): The assessment of modification technological lines and earth forest roads damaged after wood skidding. Lesn. Čas. – Forestry Journal, 56(3): 305 – 311, 2010, 3 fig., tab. 1, ref. 4. Discussion paper. ISSN 0323 – 10468
- Klč,P., Králík,A.(1991): Katalóg porušení a závad na lesných cestách. PRÍRODA 1991, ISBN 80-07-00273-1, s. 84
- Klč P., Novák J. (2006): Analýza sprístupnenia lesov v modelovom území, In Lesnícky časopis – Forestry Journal, vol. 52, 2006 no. 3, p. 209-221
- Klč, P., Žáček, J.(2006a): Výstavba, rekonstrukce a modernizace lesní dopravní sítě. Lesnická práce. Kostelec nad Černými Lesy, s. 21–47. ISBN: 80–86386–20–1.
- Klč, P., Žáček, J.(2006b): Analysis of making access to forests in a model area. Lesn. Čas. – Forestry Journal, 52(3): 209 – 221, 2006, 3 fig., tab. 3, ref. 9. Original paper. ISSN 0323–1046
- Klč, P., Žáček, J. (2007): Making access to forests in the Czech and Slovak Republic. Lesn. Čas. – Forestry Journal, 53(1): 47 – 57, 2007, tab. 2, ref. 11. Discussion papers. ISSN 0323–1046
- Lesnická práce (1999) Lesní cesty kudy kam? Lesnická práce – časopis pro lesnickou vědu a praxi, roč. 78, 7/99
- Makovník Š. et. al. (1973): Inžinierske stavby lesnícké. Príroda, Bratislava 1973, s. 710. ISBN 64-103-73
- Matyáš K. (1956): Lesní dopravní sítě – podklady pro plánování. Praha, SZN, 1956. 256 s.
- Nejezchleb B.(2008): Údržba lesní dopravní sítě v podmínkách ŠLP Masarykův les Křtiny. In Odborný seminář – Údržba lesní dopravní sítě, 23. září 2008, MZLU v Brně, p. 10-13. ISBN 978-80-02-02060-8.
- Pillay K., Bosman J. (2001): Heavy vehicle overload control in the city of Tshwane. In: 20th South African transport conference.Meeting the Transport Challenges in Southern Africa. South Africa, 16 – 20 July 2001. Conference Planners: 1-9.
- Pipková B. et al.(2006): Dopravní stavby – Návod pro cvičení. Praha, ČVUT 2006. 48 s.
- Rackley J., Chung W.(2008): Incorporating forest road erosion into forest resource transportation planning: A case study in the Mica Creek watershed in Northern Idaho. In Transactions of the ASABE. 2008, vol. 51, no. 1, p. 115-127.
- Ševelová L., Kozumplíková A.(2009): Kalibrace výpočetního modelu systému podloží – netuhá vozovka. In: Lesnícké stavby v krajine 2009. Sborník konference. Zvolen 15. 10. 2009.

Tománek J., Volný C., Klč P.(2010): The Examination of main logging roads current failure in flysh area of forest management unit Ostravice. Lesn. Čas. – Forestry Journal, 56(4): 397 – 406, 2010, 2 fig., tab. 7, ref. 9. Discussion paper. ISSN 0323 – 10468

Tománek, J. (2017): Lesnické stavby. Vydání první. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2017. 124 stran. ISBN 978-80-213-2801-3

Vojáček K.(1990): Vliv stavební činnosti na životní prostředí. Racionalizační a experimentální laboratoř, s.p., Praha, 1990. 192 s

Zelinka L.(2001):Wear coefcients for the non-solid roadways of forest roads. Journal of Forest Science, 47: 2001, 410-418.

Zelinka L., Vacek V.(2006): Dlouhodobé sledování únavy u vybraných lesních odvozních cest. In: Klč P., Zajacová J. (ed.): Stavby a stavební problematika v praxi a ve výuce. Sborník konference. Praha, 15. září 2006. Praha, ČZU v Praze: 125-132.

ČSN 73 6108 (2016)

Zákon č. 289/1995 Sb., lesní zákon (2018)

Brdy – mapa lesních cest: <http://www.brdy.info/novinky.php>

Grader: <http://nopozm.cz/nivelator---grejdr-herkules-super>

Historie těžby dřeva: http://www.vilemina.cz/hornimorava/f_historie.htm

Rekonstrukce lesní cesty k hájence U Buku: <http://www.aquasys-lesostavby.cz/cs/rekonstrukce-lesni-dopravni-site-zatysi-lesni-cesta-k-hajence-u-buku>

Orientační mapy: www.arcgis.com, www.mapy.cz

Požární zásah v lese: <http://www.habitats.cz/cs/web/fmi/forest-roads>

Mapa lesních cest: www.geoportal.uhul.cz