

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta lesnická a dřevařská**  
**Katedra lesnických technologií a staveb**



**Nejčastější druhy poškození lesních cest u s. p. Lesy  
ČR zjištěné v roce 2020**  
**Diplomová práce**

**Bc. Martin Váško**  
**doc. Ing. Karel Zlatuška, CSc.**

**2021 ČZU v Praze**



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Martin Váško  
Studijní program: Lesní inženýrství  
Obor: Lesní inženýrství  
Vedoucí práce: doc. Ing. Karel Zlatuška, CSc.  
Garantující pracoviště: Katedra lesnických technologií a staveb  
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Nejčastější druhy poškození lesních cest u s. p. Lesy ČR zjištěné v roce 2020**

Název anglicky: **The most common types of forest road damage at the Lesy ČR company detected in 2020**

Cíle práce: Rok 2020 byl pro lesní cesty v mnoha směrech specifický. Jednalo se o delší období s malým až extrémně malým úhrnem srážek a o období kůrovcové kalamity téměř na celém území ČR.  
Cílem práce je analyzovat druhy porušení a závad na lesních cestách, které se v tomto roce projevily, a porovnat je s údaji uvedenými ve vědeckých pracích minulých let. Současně bude odhadnuta intenzita dopravy na posuzovaných úsecích lesních cest. Získané údaje mohou sloužit všem vlastníkům lesních cest pro plánování údržby, oprav a rekonstrukcí lesních cest a k úpravě technologických postupů při těžbě a dopravě dříví.

Metodika: 1) Pro zjišťování aktuálního porušení a závad lesních cest bude použita některá z dosud publikovaných metodik;  
2) analýza porušení a závad bude provedena nejméně na 25 lesních cestách v majetku s. p. Lesy ČR v úsecích po 100 m, celkem nejméně na 250 úsecích;  
3) ke každé lesní cestě bude odhadnuta intenzita dopravy na základě odvozu dříví a dopravy materiálu pro stavby pro plnění funkcí lesa v daném území;  
4) pomocí standardních statistických metod bude zhodnocen vliv intenzity dopravy na jednotlivé charakteristiky poškození lesní cesty;  
5) výsledky budou porovnány s požadavky ČSN 73 6108:2018, s dříve publikovanými údaji pro lesní cesty v ČR a s údaji publikovanými zahraničními autory;  
6) na základě výsledků bude doporučena úprava technologických postupů při těžbě a dopravě dříví.

### Harmonogram:

Červenec a srpen 2020 – výběr vhodných lokalit a zpracování postupu měření, archivní průzkumy  
Září až prosinec 2020 – terénní průzkum – sběr dat  
Ledna 2021 – předložení literární rešerše, výsledky archivních průzkumů a zpracovaných dat ke kontrole  
Březen 2021 – předložení doplněných a zhodnocených výsledků a diskuze diplomové práce

Doporučený rozsah práce: min. 40 normostran textu bez příloh

KLíčová slova: lesní cesty, poruchy vozovek, rekonstrukce

Doporučené zdroje informací:

1. BOGUS, S. M. -- Assessment of Data Quality for Evaluations of Manual Pavement Distress. Transportation Research Record, 2010, 2170(1), 1–8
2. ČESKÁ AGENTURA PRO STANDARDIZACI--ČSN 73 6108: Lesní cestní síť. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2018
3. FAO ---A Manual for the planning, design and construction of forest roads in steep terrain. 1998
4. HANÁK, K. -- ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. STAVEBNÍ FAKULTA. *Stavby pro plnění funkcí lesa*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2008. ISBN 978-80-87093-76-4.
5. CHAI, J.-C., MIURA, N. -- Traffic-Load-Induced Permanent Deformation of Road on Soft Subsoil. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering / Volume 128 Issue 11 - November 2002
6. KLČ, P., KRÁLIK, A. -- Katalóg porušení a závad na lesných cestách. Odborná lesnícka aktualita č. 26. Příroda: Bratislava. 1991, 84 s. ISBN 80-07-00273-1
7. MINISTERSTVO DOPRAVY --TP 82 - Katalog poruch netuhých vozovek. Technické podmínky. Praha. PavEx Consulting, s. r. o., 2010
8. POTOČNIK, I. -- The multiple use of forest roads and their classification. In: Proceedings of the Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport, Sinaia, Romania 17-22 June, 1996, Rome: Food and agriculture organization of the United Nations, 1998
9. PYTKA, J. -- Effects of reduced inflation pressure and vehicle loading on off-road traction and soil stress and deformation state. ELSEVIER. Journal of Terramechanics Volume 43, Issue 4, October 2006, Pages 469-485

Předběžný termín obhajoby: 2020/21 LS – FLD

Elektronicky schváleno: 24. 8. 2020  
**doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.**  
 Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 18. 10. 2020  
**prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.**  
 Děkan

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma "Nejčastější druhy poškození lesních cest u s. p. Lesy ČR zjištěné v roce 2020" vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Karla Zlatušky, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom že zveřejněním diplomové 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 Hradci Králové, dne 15. 4. 2021

Podpis autora: Bc. Martin Váško

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Karlu Zlatuškoví, CSc. za vstřícné jednání, ochotu a cenné odborné připomínky při vedení mé diplomové práce.

Dále pak státnímu podniku Lesy České republiky, za poskytnutí údajů a informací, bez kterých by tato diplomová práce nemohla být realizována.

# Nejčastější druhy poškození lesních cest u s. p. Lesy ČR zjištěné v roce 2020

## Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá analýzou druhů porušení a závad na lesních cestách a současně byla rovněž odhadnuta intenzita dopravy na posuzovaných úsecích těchto lesních cest. Pro tyto účely bylo na území České republiky vybráno 25 lesních cest, které jsou ve správě státního podniku Lesy České republiky.

Podle metodiky použité v této diplomové práci, byly popsány a zhodnoceny poruchy vozovek, které se na sledovaných lesních cestách projeví v roce 2020. Jedním z výsledků této práce je pak určení stupně porušení lesních cest, na jehož základě mohou majitelé a správci lesních cest zvolit další postup v plánování oprav a rekonstrukcí. Současně byla také na sledovaných lesních cestách posouzena intenzita dopravy na základě množství odvezeného dřeva. Při výpočtech zbytkové životnosti vozovky, která se k tomuto účelu používá, byl učiněn závěr, že metodika, která je určena pro posouzení intenzity dopravy na silnicích, zjevně nezahrnuje všechny aspekty využití na lesních cestách.

Na základě zjištění této diplomové práce, by bylo do budoucna žádoucí, přepracovat metodiku pro posouzení intenzity dopravy na silnicích tak, aby mohla být lépe využita také v případě lesních cest.

**Klíčová slova:** lesní cesty, poruchy vozovek, rekonstrukce

# **The most common types of forest road damage at the Lesy ČR company detected in 2020**

## **Summary**

This diploma thesis deals with the analysis of types of violations and defects on forest roads and at the same time the intensity of traffic on the assessed sections of these forest roads was also estimated. For these purposes, 25 forest roads were selected in the Czech Republic, which are managed by the state enterprise Lesy České republiky.

According to the methodology used in this thesis, road failures were described and evaluated, which manifested themselves on the monitored forest roads in 2020. One of the results of this work is to determine the degree of forest road violations, based on which forest road owners and managers can choose other procedure in planning repairs and reconstructions. At the same time, the intensity of traffic on the monitored forest roads was also assessed on the basis of the amount of timber transported. When calculating the residual life of the road used for this purpose, it was concluded that the methodology, which is intended to assess the intensity of road traffic, clearly does not cover all aspects of use on forest roads.

Based on the findings of this thesis, it would be desirable in the future to revise the methodology for assessing the intensity of traffic on the roads so that it can be better used in the case of forest roads.

**Keywords:** forest paths, road disorders, reconstruction

# Obsah

<b>1 Seznam tabulek, obrázků a grafů .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>12</b>
<b>3 Úvod .....</b>	<b>13</b>
<b>4 Cíl práce .....</b>	<b>15</b>
<b>5 Literární rešerše .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1 Lesní dopravní síť .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2 Lesní cesta .....</b>	<b>18</b>
5.2.1 Povrch lesní cesty .....	19
5.2.2 Faktory ovlivňující trasování lesních cest .....	20
5.2.3 Význam a využití lesních cest .....	22
5.2.4 Rozdělení lesních cest.....	23
5.2.5 Rozdělení lesních cest dle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů .....	26
<b>5.3 Technická vybavenost lesních cest.....</b>	<b>27</b>
5.3.1 Odvodnění lesních cest .....	27
<b>5.4 Rekonstrukce lesní cesty .....</b>	<b>30</b>
<b>5.5 Oprava lesní cesty .....</b>	<b>31</b>
<b>5.6 Údržba lesní cesty.....</b>	<b>31</b>
<b>5.7 Poruchy vozovky .....</b>	<b>32</b>
5.7.1 Metody hodnocení poruch vozovek.....	33
<b>5.8 Legislativa lesních cest v ČR .....</b>	<b>34</b>
<b>5.9 Historie lesních cest v ČR.....</b>	<b>36</b>
<b>6 Metodika .....</b>	<b>38</b>
<b>6.1 Zadání a sběr dat.....</b>	<b>38</b>
<b>6.2 Metodika hodnocení poruch vozovek lesních cest.....</b>	<b>38</b>
<b>6.3 Postup při hodnocení poruch vozovek lesních cest .....</b>	<b>39</b>
<b>6.4 Výsledné určení stupně porušení vozovek lesních cest .....</b>	<b>58</b>
<b>6.5 Metodika při stanovení zbytkové životnosti vozovky lesní cesty .....</b>	<b>61</b>
<b>6.6 Postup při stanovení zbytkové životnosti vozovky lesní cesty .....</b>	<b>62</b>
<b>6.7 Metodika statistického vyhodnocení .....</b>	<b>63</b>
<b>7 Výsledky .....</b>	<b>63</b>
<b>7.1 Výsledky určení stupně porušení vozovek lesních cest.....</b>	<b>63</b>
<b>7.2 Výsledky stanovení zbytkové životnosti vozovek lesních cest.....</b>	<b>65</b>



<b>7.3 Závěry vyvozené z výsledků zbytkové životnosti vozovek lesních cest .....</b>	<b>68</b>
<b>7.4 Statistické vyhodnocení .....</b>	<b>69</b>
7.4.1 Charakteristika dat .....	69
<b>7.5 Statistické zpracování .....</b>	<b>70</b>
<b>8 Diskuze .....</b>	<b>75</b>
<b>9 Závěr .....</b>	<b>77</b>
<b>10 Seznam literatury a použitých zdrojů .....</b>	<b>78</b>
<b>11 Seznam příloh.....</b>	<b>83</b>

# **1 Seznam tabulek, obrázků a grafů**

## **Seznam obrázků:**

Obrázek č.1 – Ukázka typické LC na LS Žatec – foto Martin Váško

Obrázek č. 2 – Ukázka odvozní lesní cesty – foto Martin Váško

Obrázek č. 3 – Detail dřevěné svodnice – foto Martin Váško

Obrázek č. 4 – Zničená LC provozem před rekonstrukcí – foto Martin Váško

Obrázek č. 5 – Historická LC – foto Martin Váško

Obrázek č. 7 – ukázka řezu tělesem LC se stmeleným povrchem z Katalogu porušení a závad na lesních cestách

## **Seznam tabulek:**

Tabulka č. 1 -Stupně porušení na šterkových lesních cestách (délka 1 km, šířka vozovky 3,5m- P. Klč, A. Králík 1991)

Tabulka č. 2 - Stupně porušení vozovek z PMH (délka 1 km, šířka vozovky 3,5m-P. Klč, A. Králík 1991)

Tabulka č. 3a – Doporučené návrhové úrovně porušení vozovky

Tabulka č. 3b – Návrhové úrovně porušení na konci návrhového období

Tabulka č. 3c – Třídy dopravního zatížení

Tabulka č. 4 – Výsledná přehledová tabulka – stupeň porušení lesní cesty

Tabulka č. 5 – Výsledná přehledová tabulka – zbytková životnost vozovky

Tabulka č. 6 - základní charakteristika datové základny

Tabulka č. 7 - Poškození lesních cest

Tabulka č. 8 – Karta lesní cesty č. 1

Tabulka č. 9 – Karta lesní cesty č. 2

Tabulka č. 10 – Karta lesní cesty č. 3

Tabulka č. 11 – Karta lesní cesty č. 4

Tabulka č. 12 – Karta lesní cesty č. 5

Tabulka č. 13 – Karta lesní cesty č. 6

Tabulka č. 14 – Karta lesní cesty č. 7

Tabulka č. 15 – Karta lesní cesty č. 8

Tabulka č. 16 – Karta lesní cesty č. 9

Tabulka č. 17 – Karta lesní cesty č. 10

Tabulka č. 18 – Karta lesní cesty č. 11

Tabulka č. 19 – Karta lesní cesty č. 12

Tabulka č. 20 – Karta lesní cesty č. 13

Tabulka č. 21 – Karta lesní cesty č. 14

Tabulka č. 22 – Karta lesní cesty č. 15

Tabulka č. 23 – Karta lesní cesty č. 16

Tabulka č. 24 – Karta lesní cesty č. 17

Tabulka č. 25 – Karta lesní cesty č. 18

Tabulka č. 26 – Karta lesní cesty č. 19

Tabulka č. 27 – Karta lesní cesty č. 20

Tabulka č. 28 – Karta lesní cesty č. 21

Tabulka č. 29 – Karta lesní cesty č. 22

Tabulka č. 30 – Karta lesní cesty č. 23

Tabulka č. 31 – Karta lesní cesty č. 24

Tabulka č. 32 – Karta lesní cesty č. 25

### **Seznam grafů:**

Graf č. 1 - Základní charakteristika datové základny

Graf č. 2 - Vývoj vyčerpání lesních cest ve stupni 3

Graf č. 3 - Konfrontace skutečného poškození s vyčerpanou životností

Graf č. 4 - Vliv počtu vozidel na vyčerpanou životnost

## 2. Seznam použitých zkratk a symbolů

LČR.....	Lesy České republiky
ČR.....	Česká republika
ČSN.....	Česká státní norma
LC.....	lesní cesta
ACO.....	asfaltový beton
VŠ.....	vibrovaný štěrk
ŠD.....	štěrkodrt'
PMH.....	penetrační makadam hrubý
IMA.....	databáze dlouhodobého majetku LČR
CELDS.....	databáze lesní dopravní sítě LČR
JASANORA.....	databáze oprav a investic LČR
1L.....	lesní cesta pro celoroční provoz
2L.....	lesní cesta pro sezonní provoz
3L.....	lesní svážnice
4L.....	technologická linka

### 3 Úvod

Intenzivní lesní hospodaření předpokládá řádně vybudovanou a udržovanou síť dopravních komunikací, které zpřístupňují porosty lesní oblasti a umožňují vykonávání všech prací v lese. Hustota lesní cestní sítě, tj. délka všech řádně vybudovaných cest na 1 ha, je jedním z hlavních ukazatelů vyspělosti lesního hospodářství. Bez zpřístupnění lesa sjízdnou cestou není myslitelná těžba dříví ani výchova a ochrana porostů. (Beneš, 1962) Česká republika patří v tomto ohledu mezi vyspělejší země, jelikož celková délka lesní cestní sítě, se pohybuje okolo 48 tis. km. Lesní cesty mají odlišný charakter proti veřejným komunikacím. Jsou stavěny v mnohem členitějších a strmějších terénech, neboť jsou trasovány až do nejvzdálenějších míst horských lesů. Lesní cesty jsou konstrukčně stejně stavěny jako veřejné silnice nižšího řádu (Beneš, 1962).

Lesní cesty byly původně stavěny pro dopravu potahy. Nebyly projektovány pro dopravu nákladními auty a traktory, tedy na velké zatížení a velké rychlosti. Zavedením motorizované dopravy jsou tyto cesty rychle opotřebovány. Stejně tak cesty stavěné pro motorizovanou dopravu je nutno udržovat a opravovat, mají-li sloužit k rychlé a bezpečné dopravě. Řádným udržováním lesních cest se zabráňuje porušení nebo opotřebení cesty, čímž klesne podíl oprav, které jsou většinou velmi nákladné. Na neudržovaných cestách dochází k neustálému a narůstajícímu ničení vlastní stavby lesní cesty. Neudržované cesty pak mohou zvyšovat poruchovost a opotřebování vozidel a snižují bezpečnost dopravy. Neudržováním cest pak vzniká častější potřeba generálních oprav. (Kopřiva, 1961). Pravidla platící v dobách minulých, platí beze zbytku i pro současnosti. Nový rozměr tomu však v tuto chvíli dávají další dva faktory. Jde o kůrovcovou kalamitu a s tím související odvoz velkého množství dřevní hmoty z porostů. Těžba kůrovcového dřeva dnes v důsledku rychlého zpracování kalamity probíhá celoročně a za jakýchkoliv klimatických podmínek. Stejně tak probíhá i odvoz zpracovaného dřeva. Odvozní soupravy jsou pak někdy záměrně přetěžovány a dochází tak k většímu zatížení nápravy, než je maximálních 100 kN u směrodatného vozidla, na které jsou lesní cesty navrhovány a stavěny.

Zásadní význam má proto správné mimo jiné dimenzování vozovek lesních cest. Pro pevné nosné a obrusné vrstvy jízdní dráhy lesních cest je zapotřebí návrh a výpočty jako

pro jakoukoliv jinou stavební konstrukci. Zemina v podloží se v průběhu trasy mění a s její změnou musí souviset tloušťka zpevněné cesty. Dimenzování musí předcházet podrobný geologický průzkum, zaměřený především na zjištění únosnosti podloží. Předpokladem pro správné navrhování tloušťky vozovky je zjištění tlaků, vyvozených účinky provozu, které působí na jednotlivé části konstrukce. Rovnoměrné zatížení kolem vozidla vyvolává na povrchu tlak na ploše, která je omezena obrysy dosedající části obruče nebo pásu. Do hloubky se průřez zvětšuje. Podle klasické teorie se do hloubky roznáší tlak kuželovitě a sklonu stěn  $45^\circ$ . Každý vodorovný řez je stejnoměrně zatížen v celé ploše. (Beneš, 1962)

Tyto doporučení jsou v dnešní době obzvláště důležité, jelikož v právě probíhající kůrovcové kalamitě, která se pomalu šíří po celém území České republiky, je význam lesní cestní sítě pro včasnou sanaci kůrovcového dřeva klíčovým aspektem.

## 4 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je analyzovat druhy porušení a závad na lesních cestách, které se projevily v roce 2020 u státního podniku Lesy ČR a porovnat je s údaji uvedenými ve vědeckých pracích minulých let. Současně bude odhadnuta intenzita dopravy na posuzovaných úsecích lesních cest. Získané údaje pak mohou sloužit všem vlastníkům lesních cest pro plánování údržby, oprav a rekonstrukcí lesních cest a k úpravě technologických postupů při těžbě a dopravě dříví.

Pro dosažení cílů této diplomové práce, bude nejprve zjišťován aktuální stav poruch vozovek na vybraných 25 lesních cestách. K analýze těchto poruch bude použita některá z dosud publikovaných metodik, které jsou k tomuto účelu k dispozici. Ke každé lesní cestě bude dále odhadnuta intenzita dopravy, na základě množství odvezeného dříví a údajů o výstavbě nebo rekonstrukci dané lesní cesty. Na základě těchto dat bude stanovena zbytková životnost vozovky, která bude jedním z cílů této práce. Získaná data budou rovněž posouzena vhodnou statistickou metodou tak, aby následně mohla být diskutována v kapitole Diskuze této práce.

Bude také zajímavé ověřit hypotézu, zda po více poškozených vozovkách bylo odvezeno vyšší množství dřeva?

## 5 Literární rešerše

Tato část práce bude sloužit jako informační základna všech potřebných pojmů, které jsou relevantní pro pochopení řešené problematiky. Jedná se především o pojmy lesní cesta a její historie, rozdělení lesních cest a samozřejmě legislativa k řešené problematice.

### 5.1 Lesní dopravní síť

Lesní cestní síť je síť lesních cest včetně souvisejících lesních skladů, výhyben a obratišť. Je nedílnou součástí našich lesů. Díky lesním cestním sítím je možné obhospodařovat lesy. Hlavní rozvoj byl uskutečňován převážně mezi 50. až 80. lety. V dnešní době se zaměřujeme převážně na jejich rekonstrukci. (Tománek, 2015)

Celkový stav lesní cestní sítě lze hodnotit na základě několika ukazatelů. Mezi hlavní takové ukazatele patří hustota, rozestup, přibližovací vzdálenost, účinnost zpřístupnění a optimální hustota. Účinnost zpřístupnění je ukazatel, který nejlépe odráží hospodárnost rozložení lesních cest a proto je co do spolehlivosti nejdůležitějším ukazatelem při stavbě nových cest.

K hodnověrnému zhodnocení úrovně a vyspělosti lesního hospodářství, je nutné jej kvantifikovat. Klč, Kykal a Žáček (2006) popisují stěžejní ukazatele, které definují stav a úroveň lesní dopravní sítě. Těmito ukazateli se současně hodnotí úroveň vyspělosti i v zahraničí.

1. **Hustota odvozních cest** – jedná se o základní ukazatel zpřístupnění lesa. Vypočítá se poměrem celkové délky odvozních cest v metrech a plochy lesní oblasti v hektarech. Značí se písmenem H.

$$H=L/S \quad [m/ha]$$

2. **Rozestup lesních cest** – definuje teoretickou vzdálenost lesních cest za předpokladu rovnoměrného rozmístění cest s danou hustotou lesní cestní sítě. Tento ukazatel se spočítá jako poměr 10.000 ku hustotě lesních cest. Značí se písmenem D.

$$D=10.000/H \quad [m]$$



3. **Přibližovací vzdálenost** – tento ukazatel je definován jako délka trasy, po které dopravuje přibližovací prostředek dřevo k odvozní cestě. V rámci tohoto ukazatele se dále sledují:

- Průměrná přibližovací vzdálenost (aritmetický průměr přibližovacích vzdáleností ve zpřístupňovaném území)
- Geometrická přibližovací vzdálenost (nejkratší vzdálenost od pařezu dopravovaného kmene k odvozní cestě)
- Průměrná geometrická přibližovací vzdálenost (aritmetický průměr geometrických přibližovacích vzdáleností. Jedná se o hodnotu, která se nejčastěji pohybuje mezi 140 a 180 m)
- Skutečná přibližovací vzdálenost (jedná se o dráhu, kterou musejí dopravní prostředky skutečně překonat při soustředování dříví od pařezu k odvozní cestě. Výše zmiňované průměry se zjišťují prostřednictvím čtvercové sítě, která je rozložená na zpřístupněném území. Skutečná přibližovací vzdálenost se měří jednotlivě a po konkrétních cestách (Beneš, 1986)
- Teoretická přibližovací vzdálenost – dle Hanáka (1992), je rozdíl mezi skutečnou a teoretickou přibližovací vzdáleností závislý na rovnoměrném uspořádání odvozních cest. Při oboustranném přibližování se jedná o poměr 10.000 ku 4H. Tato vzdálenost je počítána v metrech a značí se O. Při jednostranném přibližování zůstává číselník stejný a ve jmenovateli je pouze poloviční hodnota, oproti oboustrannému přibližování.

Oboustranné přibližování:

$$O = 10.000/4H \quad [m]$$

Jednostranné přibližování:

$$O = 10.000/2H \quad [m]$$

4. **Účinnost zpřístupnění lesa** – je faktorem popisujícím hospodárnost rozložení lesních odvozních cest. Ukazatel je vyjádřen jako procentuální podíl zpřístupnění lesa. Konkrétně jde o poměr zpřístupněné plochy porostů a celkové plochy gravitační oblasti. Jedná se o poměrný a na hustotě cest nezávislý údaj. Ve skutečnosti lesní odvozní sítě nedosahují ani 50% účinnosti, ergo aby některé cesty dosáhly potřebné přibližovací vzdálenosti je potřeba vybudovat dvojnásobně dlouhou cestu oproti teoretickému předpokladu. Jedná se o významnou skutečnost, která ekonomicky ovlivňuje lesní hospodářství vzhledem k nákladům na vybudování lesní sítě a jejím negativním dopadům na prostředí. (Jurík, 1984)

$$U = Dt/Dg * 100$$

5. **Optimální hustota odvozních cest** – tento ukazatel je závislý na jednotlivých typech morfologie terénu. Optimální hodnoty definuje Beneš (1986) následovně:

- **15 m/ha – rovinaté terény**
- **22 m/ha – pahorkatiny**
- **19 m/ha – horské terény**
- **24 m/ha – nepříznivé terény**

Ústav pro hospodářskou úpravu lesa se v těchto hodnotách nepatrně liší. Největší rozdíl je v posledních dvou kategoriích, kdy Ústav pro hospodářskou úpravu lesa tyto dvě kategorie slučuje v jednu kategorii „v horách“ a hodnotí jako optimální 27.5 m/ha (Mze, 2006)

## 5.2 Lesní cesta

Lesní cesta je definována ČSN 73 6108 jako „účelová pozemní komunikace, která je součástí lesní dopravní sítě a je určena k odvozu dříví, dopravě osob, materiálu, pro průjezd speciálních vozidel (ISZ), ale může sloužit i jiným účelům“.

Lesní cesty jsou rozhodující pro efektivní hospodaření v lese. Přístupnost, kterou zabezpečují, umožňují těžbu, kontrolu zvěře, údržbu lesa apod. (Spinelli 1998)

Zajišťují také přístup do lesů a podporují aktivity managementu a využití lesů. Jsou nezbytné pro dopravu těžebních strojů k místům těžby a přepravu vytěženého dřeva. (Forman et al., 2003)

Kvalita a hustota lesních cest zabezpečuje nejen zpřístupnění lesa, ale jsou také důležitým ukazatelem celkového hospodaření na konkrétním území. Tento ukazatel ovlivňuje efektivitu práce v lese. Současně zabezpečuje hospodárnost lesní výroby a produktivitu práce v lese, mezi které patří například vývoz a odvoz dřeva stejně jako přibližování. Tyto činnosti jsou hlavním článkem výrobního procesu a tvoří tak důležitý podíl z vlastních nákladů na výrobu dřeva. (Makovník 1973)

Klč a Žáček (1991) považují kromě přibližování dřeva, jeho odvozu a vývozu za hlavní funkci lesních cest také dopravu osob a materiálu souvisejícího s hospodařením v lese. V České republice je cca 48 tis. km lesních cest, které jsou součástí lesní dopravní sítě. Asi 46 tis. km lesních cest, umožňuje odvoz dřeva nákladními automobily. (Dobiáš, 2003)

Lesní cesty jsou také hlavní zdroj produkce sedimentů ze zalesněných území. Může se jednat až o 90 % všech vyprodukovaných sedimentů. (Grace, 2002, Grace, Clinton, 2007) Nezpevněné lesní cesty jsou také hlavním zdrojem sedimentů dodaných do toků povodí (Rackley, Chung, 2008)



Obrázek č.1 – Ukázka typické LC na LS Žatec – foto Martin Váško

### 5.2.1 Povrch lesní cesty

Povrch lesní cesty je definován dle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (2007) následovně: „*kryt, či horní část vozovky, nebo provozní zpevnění, které je určeno*

*k přímému poježdění vozidel.*“ Pro správně zvolený povrch cesty je nezbytné znát její využití. Na základě tohoto parametru je vhodné zjistit únosnost lesních cest a dále správná volba materiálu použitého ke zpevnění. V souhrnu existují následující 3 typy povrchu:

1. Vozovka bez vegetace
2. Vozovka pokrytá vegetací (pouze vyjeté koleje)
3. Vozovka pokrytá vegetací

### 5.2.2 Faktory ovlivňující trasování lesních cest

Jedním z důležitých faktorů, které mají vliv na budování lesních cest je únosnost půdy, členitost terénu a způsob hospodaření. Tyto faktory je nutné zhodnotit před samotnou stavbou.

Faktorům, které mají vliv na trasování lesní dopravní sítě, se věnuje Hanák (1992) a člení je následovně:

1. Přírodní
  - a. Geologické
  - b. Klimatické
  - c. Morfologické poměry
2. Hospodářské
  - a. Stav lesní vegetace
  - b. Úroveň a vyspělost lesního hospodářství
  - c. Vývoj techniky
  - d. Velikost přístupných lesních celků
  - e. Politické vlivy a úroveň platných zákonných ustanovení

**Geologickým faktorem** jsou zejména únosnost půdy. Ta je určena její zrnitostí, propustností a vlhkostí zeminy. Z hlediska geologického vývoje řadíme Českou republiku ke geologické soustavě hercynské a alpsko-himalájské. Tyto dvě soustavy se v základu podstatně odlišují.

Hercynská soustavě nedisponuje tak kvalitními vlastnostmi podložních zemin. Mají tedy menší únosnost a budování lesních cest v této soustavě je podstatně těžší. Současně také dochází k rozbředání zemin a k sesuvům. V této soustavě se nachází převážně jílovité

zeminy, které mají nižší propustnost a proti tomu vyšší vzlínavost. Území hercynské soustavy zaujímá asi 38 % lesního území České republiky.

Druhá zmíněná soustava, tedy alpsko-himalájská je charakteristická svou šterkovitostí, dobrou propustností, nižší vzlínavostí a hlavně dobrou únosností. Díky svému charakteru nabízí levnější zpevnění lesních cest a velké množství z nich jsou provozuschopné i bez zpevnění. Území alpsko-himalájské soustavy představuje přibližně 51 % lesního území České republiky. Z hlediska geologických faktorů jsou žádoucí stabilní území, převážně s propustnými a nenamrzavými zeminami a kvalitním odvodněním. Spodní voda se nejčastěji vyskytuje ve větších hloubkách, tudíž neohrožuje těleso cest. Vybudované cesty bývají zpravidla provozuschopné celý rok i bez zpevnění. Díky větší únosnosti je stavba vozovek na těchto zeminách méně nákladná. (Hanák, 1992)

**Klimatické poměry** jsou například povětrností vlivy, které mají vliv na stabilitu, trvanlivost a sjízdnost lesních cest. Četnost srážek je dalším klimatickým faktorem, který negativně ovlivňuje lesní cesty. Větší úhrn srážek má za následek zamokření podloží, rozbahnění a následnou vodní erozi. V neposlední řadě ovlivňuje stav lesních cest také množství sněhu a průměrné roční teploty. Ačkoli u cest, které jsou kategorizované označením 1L mrazy působí negativně, u cest s označením 2L mohou mít naopak pozitivní účinky zejména na jejich únosnost. (Hanák, 1992)

Mezi **morfologické poměry** řadíme členitost terénu, vodní toky, délky a tvary spádnic, tvar rozvodnic a vrstevnic. Tyto faktory významně ovlivňují náklady spojené s budováním lesních cest. (Hanák, 1992)

Do těchto faktorů zahrnuje Makovník (1973) ještě stav podzemní a povrchové vody, neboť právě tento faktor je zásadní při budování odvodňovacího systému. Pro výstavbu lesních cest je z hlediska morfologických faktorů žádoucí rovinný terén bez vodních toků či dalších překážek.

Z hlediska **hospodářských faktorů** je základním ukazatelem stav vegetace a lesní půdy. Jedná se o základní činitele potřebné k růstu lesní vegetace a ovlivňuje celkový přírůst a kvalitu vegetace. Tyto ukazatele jsou také nezbytným předpokladem pro pěstování žádaných a cenných dřevin. Pro výstavbu lesních cest je směrodatné stáří porostu. Přestárlé porosty vyžadují výstavbu cest dříve než mlaziny. Mezi významné činitele

hospodářských faktorů patří také stav a vývoj mechanizačních prostředků, hustota lesní dopravní sítě a jejich technická vybavenost aj. (Makovník, 1973)

Hanák (1992) uvádí, že bonita půdy má vliv na přírůstky dřeva a s tím související prosperitu lesního hospodářství.

### **5.2.3 Význam a využití lesních cest**

Lesní cesty, ačkoli zasahují do běžného prostředí lesa, jsou nezbytné pro jeho obhospodařování. Mimo jiné mají i mnoho dalších využití. Slouží například k rekreaci obyvatelstva nebo z historického hlediska sloužily vojenským účelům.

Významem lesních cest se zabývá celá řada autorů. Například Makovník (1973), který spatřuje význam lesních cest už v samotné definici. Mnoho odborníků upozorňuje na jejich škodlivé dopady z hlediska životního prostředí, nicméně dle Haje (1998) zajišťují dostupnost velkého množství lesních produktů a jejich budování je nezbytné pro obhospodařování.

V neposlední řadě je třeba zmínit také jejich ekonomický význam. Doprava a vývoz dřeva tvoří majoritní část celkových nákladů na výrobu dřeva. Tím se zvyšuje význam budování kvalitní lesní dopravní sítě, aby se tyto náklady snížily. Paralelně umožňuje kvalitní lesní dopravní síť také snadnější zásahy při pěstování nového dřeva a umožňuje využívání moderní techniky při lesních operacích. (Picman, Pentek, 1998)

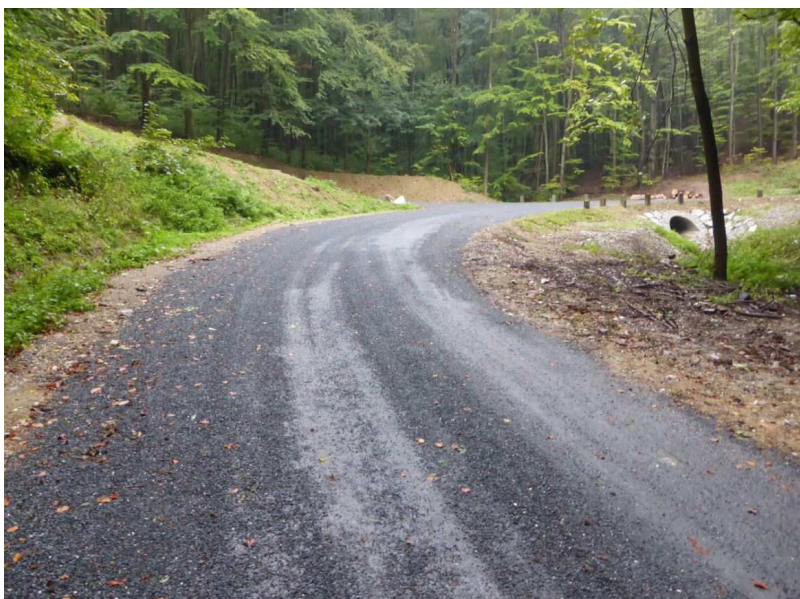
Obecné významy lesních cest popisuje Jurík (1984) následovně:

1. Umožňují hospodárnou, výkonnou a plánovanou dopravu dříví, věcí a osob
2. Snižování kvantitativních a kvalitativních ztrát při výrobě dřeva
3. Zvyšování výkonu a bezpečí pracovníků manipulujících se dřevem
4. Soustředování dříví bez poškození půdy a lesní vegetace
5. Uspadňují mechanizaci a dopravu lesní techniky
6. Tvorba podmínek pro intenzivnější a efektivnější pěstování lesa
7. Účinná a přehledná ochrana lesa
8. Prostorové uspořádání lesa
9. Zabezpečování mimoprodukční funkce lesa

#### 5.2.4 Rozdělení lesních cest

Rozdělení lesních cest má význam především při jejich výstavbě a legislativním zařazení. Stejně jako lesní cesty také jejich rozdělení prošlo několika změnami a vývojem. Lesní cesty můžeme rozdělit z několika různých hledisek. První možností je rozdělení z hlediska umístění. Další možností členění je z hlediska účelu a určení. Třetí možností je rozdělení z hlediska provedení. Poslední variantou je členění podle trvalosti. (Matyáš, 1957).

- Dle umístění
  1. Údolí
  2. Svahové
  3. Hřebenové
- Dle účelu a určení
  1. Přibližovací
  2. Vývozní
  3. Odvozní
- Dle provedení
  1. Tvrdé
  2. Zpevněné
  3. Měkké
- Dle trvalosti
  1. Stále
  2. Dočasné



Obrázek č. 2 – Ukázka odvozní lesní cesty – foto Martin Váško

Rozdělení lesních cest upravuje také norma ČSN 73 6108, 2018, která se shoduje s rozdělením Tománka (2017). Tato norma člení lesní cesty dle účelu a důležitosti následovně:

- Lesní cesty
  1. Lesní cesty pro celoroční provoz (značeno 1L)
  2. Lesní cesty pro sezonní provoz (značeno 2L)

Kromě lesních cest, rozdělujeme dále ještě ostatních trasy pro lesní dopravu

- Trasy pro lesní dopravu
  1. Lesní svážnice (značeno 3L)
  2. Technologické linky (značeno 4L)

V případě lesních cest s celoročním provozem s označením 1L se jedná o odvozní cesty, které umožňují celoroční provoz návrhovým vozidlem, díky své technické vybavenosti a prostorovému uspořádání. Tyto cesty disponují vždy vozovkou z různých stavebních materiálů, přičemž šířka jízdního pruhu je minimálně 3 metry a volná šířka cesty 4 metry. Dále je upraven maximální možný sklon nivelety, a to 10% a v krátkých úsecích či



v extrémních horských polohách 12%. Tyto vozovky jsou vybaveny výhybnami a mají vybudované odvodnění koruny a tělesa lesní cesty. (Tománek, 2017)

Lesní cesty se sezonním provozem s označením 2L představují jednopruhové tzv. odvozní lesní cesty, které jsou vybudovány za účelem sezónního provozu návrhového vozidla. U této lesní komunikace se neočekává zimní údržba. Na základě doporučení povrch může být zpevněn například vozovkou. V opačném případě se jedná o jednoduchou lesní komunikaci s prašným povrchem. Na základě únosnosti, odvodnění a dalších podmínek se může jednat o vozovky bez provozního zpevnění. Tyto lesní cesty musí být taktéž vybaveny výhybnami a odvodněním koruny či odvodněním tělesa cesty. Minimální rozměry takové cesty jsou u cest II. třídy s označením 2L stanoveny následovně: nejmenší šířka pruhu 3 metry a nejmenší volná šířka cesty 3.5 metru. Sklon těchto cest může být maximálně 12%, přičemž u nezpevněných cest pouze 10%. U soudržných zemin pak jen 8%. (Tománek 2017)

Lesní svážnice označované 3L jsou cesty, které slouží převážně k vyvážení a přibližování dříví. Tyto cesty jsou sjízdné zejména pro traktory a speciální vyvázečí a přibližovací techniku. Výjimečně bývají sjízdné i terénními vozidly. Povrchová úprava svážnice může být, ale také nemusí být opatřena provozním zpevněním či částečným provozním zpevněním. V případě svážnic je technická vybavenost omezena pouze na zpevnění povrchu, kvalitu podloží a na nezbytné odvodnění. Poslední regulací je maximální podélný sklon, který je v případě lesních svážnic 16% (Tománek, 2017)

Technologické linky jsou označované jako 4L. Jedná se o přibližovací cesty, které slouží k soustřeďování dříví z místa těžby. Jde o dočasné cesty a jsou vedeny nejčastěji po spádnici. V případě těchto přibližovacích cest se vždy jedná o cesty s nesplněným povrchem a většinou z nich není odstraňována ani vrchní organická vrstva. Jsou tedy bez úprav. Minimální šířka cesty je v tomto případě 1.5 metru a jedná se o cesty bez technické vybavenosti nebo pouze s minimální technickou vybaveností. Podélný sklon určuje konkrétní technika a prostředky, které budou v místě využívány. (Tománek, 2017)

Lesní stezky nejsou pokládány za účelovou komunikaci. Jsou navrhovány dle účelu jejich využití například rekreační účel (cyklostezka). Jejich povrchová úprava nemusí být nijak zpevněná. Stejně tak není upravena její minimální ani maximální šířka. Jediný parametr,

který tyto stezky musí splňovat je zajištění proti nepříznivým vlivům povrchové vody. (Tománek, 2017)

Lesní pěšiny jsou vybudovány s využitím dosavadních lesních cest. Jejich využití je převážně k dostupnosti turisticky zajímavých míst v dané oblasti. Tyto turistická místa můžeme označit také jako kardinální body. Podélný sklon je závislý mimo jiné na morfologii terénu a také na poškození povrchovou vodou. Povrchová úprava je prováděna pouze z přírodních materiálů nebo není upravena vůbec.

Dle Klče a Žáčka (2007) jsou lesní cesty I. a II. třídy určeny k odvozu dříví a ostatní trasy pro lesní dopravu s označením 3L a 4L, tedy lesní svážnice a technologické linky, slouží k přibližování dřevní hmoty. U lesních cest pak dále platí, že cesty I. třídy jsou určeny k celoročnímu obhospodařování a lesní cesty II. třídy potom slouží k sezónnímu provozu z důvodu nevybavenosti vozovkou jako v případě lesních cest I. třídy.

Dále je možné členit lesní cesty dle Hanáka (2008), který lesní cesty člení dle prostorového uspořádání. Z tohoto hlediska lesní cesty jsou rozděleny do kategorií, které jsou charakterizovány zlomkem X/Y, přičemž číselník je vyjádřen šířkou cesty a jmenovatel rychlostí vozidel, pro kterou je cesta navržena.

### **5.2.5 Rozdělení lesních cest dle Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů**

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů zkráceně ÚHUL je organizace zabývající se lesním hospodářstvím a myslivostí v České republice. Jedna z jejích činností je také inventarizace lesních cest. Členění lesních cest na základě inventarizace ÚHUL se liší od rozdělení, které upravuje vyhláška ČSN 73 6108 a které popisuje Tománek (2017). ÚHUL dále člení lesní cesty následovně ([www.uhul.cz](http://www.uhul.cz)):

- Odvozní cesty (označené 1L) – jedná se o odvozní cesty umožňující celoroční obsluhu návrhovým vozidlem na základě jejich prostorového uspořádání a technické vybavenosti
- Odvozní cesty (označené 2L1) – jde o odvozní cesty umožňující sezónní obsluhu. Tyto cesty disponují prašným povrchem nebo provozním zpevněním.
- Odvozní cesty (označené 2L2) – jde taktéž o odvozní cesty umožňující sezónní obsluhu. Avšak jedná se o nezpevněné cesty.

- Přibližovací cesty (označené 3L) – tyto cesty jsou určeny k vývozu a přibližování dříví. Jsou sjízdné pro traktory, přibližovací techniku a speciální vyvážecí prostředky.
- Linky (označené 4L) – jsou to cesty bez jakékoli technické vybavenosti.

### **5.3 Technická vybavenost lesních cest**

Každá nová výstavba lesní cesty je z hlediska ekologie lesa, vodní hospodářství a životní prostředí nežádoucí. Proto je nezbytné vytvořit takovou lesní dopravní síť, která zabezpečí hospodaření v lese a přitom bude operovat s minimem lesních cest, které budou dostatečně technicky zabezpečeny proti vodní erozi a defektům způsobovanými potřebnou technikou a dopravními prostředky. (Beneš, 1986)

Vodní eroze, tedy povrchová a podpovrchová srážková voda je zásadním destruktivním prvkem lesní dopravní sítě. (Nejezchleb, 2008)

#### **5.3.1 Odvodnění lesních cest**

Jedním z hlavních problémů při budování lesních cest je působení vody na lesní cesty, neboť většina poškození těchto lesních komunikací vzniká v důsledku problémů s odvodem vody. (Gucinski, 2001) Z finančních důvodů nelze dokonale technicky zabezpečit lesní dopravní síť proti vodní erozi. Avšak existuje několik možností, které minimalizují její dopady. (Hanák et. al. 2003)

Výstavba těchto odvodňovacích systémů zvyšuje ekonomický rozvoj společnosti a měla by vytvářet předpoklady pro lepší životní prostředí. Tyto systémy významně ovlivňují vodní režim území v závislosti na rozsahu odvodnění a jeho intenzitu. Vodní režim ovlivňuje další režimy jako například tepelnou výměnu v krajině nebo režim vzduchu a tok živin. Komplexně tyto změny vyvolávají změnu mikroklimatu v dané oblasti, která je odvodňována. (Holý a kol. 1989)

V souhrnu lze konstatovat, že odvodňovací systémy mají významný dopad na život v dané oblasti, proto by každý projekt odvodnění měl být detailně zpracovaný a měl by zahrnovat dopady na prostředí. (Fučík a kol. 2013)

## 1) Otevřená odvodňovací zařízení

- a) Příkop – jde o odvodňovací zařízení vedoucí podél komunikace. Princípem tohoto odvodňovacího systému je soustředit srážkovou vodu do jednoho místa a následně ji odvézt z podložní zeminy pod vozovkou. Účinností příkopu závisí na jeho hloubce a může mít trojúhelníkový či lichoběžníkový tvar. V závislosti na zvoleném tvaru je dána minimální hloubka pod plání. (Hanák et. al. 2003) Sklon příkopu je dán mechanickými vlastnostmi zeminy a hodnotou vymílací rychlosti vody. Nejčastější sklon příkopu bývá od 7 do 8 %. (Hrubešová, 1995)
- b) Rigol – jedná se o uměle opevněné mělké žlaby vybudované v místech krajnic nebo podél zvýšených obrubníků. Tyto rigoly mohou do jisté míry nahradit příkopy, avšak neodvodňují podloží komunikace. Nicméně mohou do příkopu ústít. Navrhují se v místech kde je potřeba minimalizovat zářezy. (Hanák et.al. 2003) Rigoly jsou nejvíce budovány z prefabrikovaných tvárnic. Jejich minimální šířka je 0.5 metru a maximální hloubka 30 centimetrů. (Hrubešová, 1995)
- c) Svodnice – jejím úkolem je odvézt povrchovou vodu z koruny komunikace a to buď do příkopu či na násypový svah. Princípem je zkrácení dráhy stékající vody po koruně komunikace a tím zmírnit účinek eroze. Jejich hlavní nevýhoda spočívá v komplikování přepravy prostředků pro údržbu lesních cest, neboť jsou nejčastěji vybudované ze dřeva, betonu či oceli a jsou překážkou na komunikaci. Budování svodnic má tak smysl v místech kde koruna cesty dosahuje velkých podélných sklonů. (Hanák et.al. 2003) Zároveň je nutné brát v úvahu průtočnost každé svodnice a vzájemné rozestupy mezi nimi v závislosti na sklonu komunikace. Další důležitým faktorem je množství srážek v konkrétním místě a na struktuře podložních zemin. (Hrubešová, 1995)



Obrázek č. 3 – Detail dřevěné svodnice – foto Martin Váško

## 2) **Krytá odvodňovací zařízení**

- a) **Trativody** – nejčastěji se trativody navrhují jako vyplněné rýhy kamenivem zhruba 30 centimetrů široké a 60 centimetrů hluboké (v ojedinělých případech se jedná i o hloubku až do 1 metru). (Dumbrovský, 2005) Trativod se v zářezu vybuduje v místě mezi dnem příkopu či rigolu a zpevněnou krajnicí. Tak jeho poloha umožňuje odvodnění zemního tělesa po celou dobu včetně úprav zemní pláně a při budování jednotlivých vrstev komunikace. Jeho umístění musí umožnit prohlídku a údržbu po vybudování pro případ poruchy. Tyto prohlídky a údržby musí být možné bez porušení bezpečnostního zařízení a bez významnějšího porušení ukončení vrstev komunikace. (Kubát, Kaun, 1990) Hanák (2003) člení trativody na podélné, které odvádí vodu pod vrchní vrstvou vozovky a podloží v podélném směru a dále na příčné. (odvodňují lokální prameny a převádí je pod cesty. Následně je dělí z hlediska užitého materiálu propustné vrstvy trativodu na kuláčové a haťové, kamenné a štěrkopískové a trubkové. První ze zmíněných (kuláčové a haťové) trpí menší životností a užívají jako provizorní. Kamenné a štěrkopískové mají podstatně větší trvanlivost a poslední trubkové jsou konstruovány z drenážních trubek s minimálním průměrem 16 centimetrů. (Hanák et.al.2003)
- b) **Pramenné jímky** – jsou určeny k zachycení pramenů podzemních vod. Pramenné jímky zachytí vodu, kterou dále odvádí drenáží či příkopem do tzv. propusti či na odpadový svah. Pramenné jímky lze využít také jako zdroj pitné vody v případě, že jde o zdravotně nezávadný zdroj. (Hanák et.al., 2003)
- c) **Odvodňovací žebra** – v případě možnosti vzniku svahového sesuvu jsou tato odvodňovací žebra vhodným řešením. Prakticky jde o velké rýhové trativody. Jsou hloubené po spádnicí a jejich hloubka založená pod úroveň předpokládané smykové plochy je asi 1 až 1.5 metru. Jejich součástí je také odstupňované dno. Šířka odvodňovacích žebor je od 1.2 do 2 metrů. Jsou konstruovány z hrubozrnného sypkého materiálu. Tímto materiálem se oddělí rýhy. Dále se za použití netkané geotextílie oddělí od zeminy. Nakonec se povrch zasype zeminou. (Hanák et.al., 2003)

## 3) **Kombinace předcházejících způsobů**

## 5.4 Rekonstrukce lesní cesty

Rekonstrukcí se rozumí stavební práce, která zlepšuje technickou vybavenost lesní cesty a případně mění její využití. Tím dochází k posunu takové lesní cesty do vyšší třídy. V takovém případě by lesní cesta měla splňovat požadavky konkrétní třídy po celé své délce. Primárním cílem rekonstrukce lesní sítě je zvýšení bezpečnosti dopravy. Rekonstrukce zahrnuje vybudování vozovky případně zpevnění stávající cesty, ale také úpravu oblouků tak, aby vozovka umožňovala dostupnost požadovaným vozidlům. Další případem rekonstrukce může být vybudování rozhledového pole ve směrových obloucích či doplnění technického vybavení opatřeními a předměty, které zajišťují bezpečnost. V neposlední řadě se jedná také úprava tzv. zaústění lesní cesty na veřejnou pozemní komunikaci či vybudování skládek dříví. V případě, že z nějakého důvodu např. ekonomického nelze provést rekonstrukci či opravu, nabízí se alternativa v podobě rekultivace lesní cesty. (Hanák, 2002)



Obrázek č. 4 – Zničená LC provozem před rekonstrukcí – foto Martin Váško

## 5.5 Oprava lesní cesty

Opravou se rozumí taková stavební práce, která odstraňuje vady, opotřebení a jiné další poškození a vrací je tak do původního provozuschopného stavu. Mezi opravy řadíme například odstraňování výtluků a výmrazků nebo také vyrovnání nerovností. V neposlední řadě mezi opravy řadíme také stabilizace zářezových a násypových svahů či opravy všech typů odvodňovacího systému. (Hanák, 2002)

Volba zvolené technologie opravy musí být dopředu promyšlená, neboť každá vrstva zužuje volnou šířku vozovky. Cyklicky opakující používání penetrovaného živičného makadamu k překrytí povrchu je s jeho maximální životností 10 let neudržitelná a může vést k neprovozuschopnosti lesní cesty. Žádoucí je tedy použití cenově dostupné vrstvy s delší životností a s vyšší únosností a možností odstranění defektů jednoduchou technologií. Takovým materiálem by mohlo být mechanicky zpevněné kamenivo tzv. minerální beton, který kritéria splňuje a je esteticky příjemný. Nicméně jeho použití omezuje sklon nivelety, který je za použití tohoto materiálu maximálně 10%. Při vyšším sklonu hrozí vyplavování drobných frakcí kameniva z povrchu vrstvy. Další variantou je například pokládka vibrovaného šterku. Nicméně tato technologie je velice náročná jak technologicky tak časově. Bohužel při použití této technologie často dochází k nedodržení postupů, které jsou pro zachování vlastností materiálu zásadní. Ačkoli se vzhledem k technologické náročnosti vibrovaný šterk moc často nevyužívá, stále se jedná o nejvhodnější a nejpevnější variantu konstrukce hned po mechanicky zpevněném kamenivu, neboť oba tyto materiály dobře snášejí narušení těžkou technikou. (Hanák, 2008)

## 5.6 Údržba lesní cesty

Údržba lesních cest funguje jako prevence oprav. Jedná se o zajišťování pravidelné péče o cesty, aby nedocházelo k narušení plánovaného užívání. Prováděné procesy údržby jsou cyklické a zajišťují plynulý provoz. Proto údržba zastupuje početný podíl celkových nákladů. Hlavní činností z hlediska prevence je udržování odvodňovacích systémů. Dalšími druhy prevence je provádění údržby včas, neustále a plánovitě. Důležitým úkolem údržby je preventivně zabraňovat poškození lesní komunikace vodou. (Hrůza, 2008)

Dle Nejezchleba (2008), je povrchová a podpovrchová srážková voda rozhodujícím destrukčním elementem lesní dopravní sítě, hlavně díky erozivní činnosti.

Hanák (2002) dělí údržbu lesních cest následovně:

### **1. Letní**

- a. Údržba vozovky a provozního zpevnění
- b. Údržba a čištění krajnic
- c. Údržba a čištění odvodňovacího zařízení
- d. Odvodňování podloží
- e. Udržování stability svahů
- f. Údržbu cestních objektů
- g. Údržbu dopravních zařízení a dopravních značek
- h. Udržování rozhledového pole ve směrových obloucích

### **2. Zimní**

- a. Odklízení sněhu z jízdního pruhu
- b. Ošetření cest posypem
- c. Instalace sněhových zábran

## **5.7 Poruchy vozovky**

Vznikají kumulací defektů. Mají významný vliv na provozuschopnost a nosnost konstrukce vozovky. Každou poruchu lze posoudit dle závažnosti z hlediska provozní funkce a únosnosti. Současně každá porucha má nežádoucí vliv na bezpečnost provozu, rychlost, komfort, plynulost, efektivnost a hlavně na porušení konstrukce. Četnost vzniku defektů se projevuje v nákladech na údržbu, opravy a rekonstrukci.

Příčin těchto poruch je hned několik. Při ignoraci poruchy vede k prohlubování výtluků což je finální fáze hloubkové koroze či mozaikových trhlin. Tento defekt vzniká uvolněním malých částí kameniva krytové či dokonce podkladní vrstvy. Vývoj poruchy pokračuje nejprve zvětšováním plochy a následně i objemu porušení. Následně dochází k odlamování okrajů defektu a ztrátě funkčnosti vozovky. (Klč, Králik, 1991)



### 5.7.1 Metody hodnocení poruch vozovek

V lesním hospodářství závisí stav lesní cestní sítě především na tom, kolik prostředků může vlastník věnovat údržbě, opravám a zlepšování celkového stavu lesních cest.

V komplexní péči o lesní cestní síť je nevyhnutelné, vytvořit určitý systém, který při zachování proporcionality plnění úkolů lesního hospodářství, zaručí i celospolečenské zájmy, jako jsou ochrana přírodního prostředí, snižování eroze a zlepšování životního prostředí (Klč, Králik, 1991).

Na zjišťování a hodnocení stavu lesních cest, byly vypracovány dvě nové metody. Jejich reálnost a vhodnost použití byla prakticky ověřena na souboru 300 lesních cest s reprezentativním zastoupením všech typů v pěti modelových území Slovenska. Využití těchto metod v praxi lesního hospodářství a ve spojitosti s ostatními vypracovanými materiály (pasport lesní cesty, katalog porušení a závad na lesních cestách, systém prohlídek a vyhodnocovací program), představuje vhodný nenáročný systém nástrojů komplexní péče o lesní cestní síť. Obě metody vycházejí z vizuálního hodnocení stavu povrchu lesních cest, jeho klasifikace podle určitých kritérií, kvantifikace porušení a závad a z celkového hodnocení stavu cest (Klč, Králik, 1991).

#### a) Orientační metoda

Orientační metoda zjišťování a hodnocení stavu lesních cest je jednoduchá, rychlá a nenáročná. Zakládá se na vizuálním posouzení stavu cesty a na jejím zařazení podle určitých znaků (uvedených v základní tabulce), do pěti stupňů. Každý z těchto stupňů charakterizuje celkový stav cesty podle jejího celkového projevu.

Postup: Po vykonání prohlídky a vizuálním zhodnocení cesty se na základě výskytu, druhu a velikosti porušení, závad a dalších doprovodných znaků odhadne celkový stav cesty, která se potom podle tabulky zařadí do některého z pěti stupňů (do toho který nejlépe vystihuje odhad stavu cesty). Údaje o rozsahu porušení cesty v plošném či objemovém vyjádření se uvádějí orientačně jako pomocné údaje pro porovnání výsledků hodnocení monitorovací metodou. V tabulce se pro každý stupeň uvádí i doporučený způsob naléhavosti péče o lesní cestu (Klč, Králik, 1991).

#### b) Monitorovací metoda

Monitorovací metoda zjišťování a hodnocení stavu lesních cest je relativně přesná, na čas i techniku nenáročná. Výsledky z její aplikace se komplexně využívají v pasportech lesních cest i v pracích komplexní péče o lesní cestní síť. V terénním pozorování se při této metodě vychází z vizuálního posouzení stavu povrchu lesní cesty při její prohlídce. Pomocí katalogu v kterém se na souboru katalogových listů uvádí podrobná klasifikace druhů porušení a závad, se posoudí a zařadí každé zjištěné porušení a závada na lesní cestě. Všechny porušení a závady se zároveň kvantifikují ve smyslu katalogových listů a zaevidují se do formuláře terénního záznamníku. Dále se potom výsledky z terénního záznamníku zpracovávají v kanceláři, za pomoci vhodného softwaru (Klč, Králik, 1991).

Obdobné metodiky využívá také Katalog poruch netuhých vozovek (TP 82), který vydalo Ministerstvo dopravy. Sběr poruch v síťové úrovni SHV slouží ke klasifikaci stavu povrchu vozovek sledované sítě silnic, dokumentaci jejího vývoje, provedení běžné údržby a výběru úseků pro přípravu (plánování, provedení diagnostického průzkumu, návrhu údržby nebo opravy a zpracování projektové dokumentace) údržby nebo opravy v projektové úrovni. Systémy pro hospodaření s vozovkami mohou být založeny na různém počtu poruch, odlišném způsobu tvorby homogenních sekcí, seskupování a sumarizace poruch a na dalších parametrech, které je třeba zohlednit při navrhování údržby a oprav. Podle druhu, četnosti a rozsahu poruch se navrhuje technologie běžné údržby, údržby a opravy vozovky. Možné technologie jsou uvedeny v každém katalogovém listu poruchy. Při návrhu běžné údržby se katalog poruch může použít bez dodatečných zkoušek a šetření. Při složitějších a nákladnějších návrzích údržby a oprav se postupuje podle TP87 (Katalog poruch netuhých vozovek – TP 82, 2010).

### **5.8 Legislativa lesních cest v ČR**

Dle § 7 odst. 1. zákona o pozemních komunikacích 13/1997 Sb. spadají lesní cesty mezi tzv. účelové komunikace, tedy „pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení

těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků“(Zákon č. 13/1997 Sb.).

Zákon o lesích 289/1995 Sb. hovoří o lesních cestách v § 3 jako o pozemkách k plnění funkcí lesa a to písmeně „a) pozemky s lesními porosty a plochy, na nichž byly lesní porosty odstraněny za účelem obnovy, lesní průseky a nezpevněné lesní cesty, nejsou-li širší než 4 m, a pozemky, na nichž byly lesní porosty dočasně odstraněny na základě rozhodnutí orgánu státní správy lesů podle § 13 odst. 1 tohoto zákona (dále jen "lesní pozemky"), a v písmeně b) zpevněné lesní cesty, drobné vodní plochy, ostatní plochy, pozemky nad horní hranicí dřevinné vegetace (hole), s výjimkou pozemků zastavěných a jejich příjezdních komunikací, a lesní pastviny a políčka pro zvěř, pokud nejsou součástí zemědělského půdního fondu<sup>1</sup>) a jestliže s lesem souvisejí nebo slouží lesnímu hospodářství (dále jen "jiné pozemky"). U těchto pozemků může orgán státní správy lesů nařídit označení jejich příslušnosti k pozemkům určeným k plnění funkcí lesa“ (Zákon č. 289/1995 Sb.).

Zákaz vjezdu motorových vozidel je ustanoven v zákoně o lesích 289/1995 Sb. v § 20 v odst. 1 písmena g), který ustanovuje, že v lesích je zakázáno jezdit a stát s motorovými vozidly, a tedy bez souhlasu vlastníka by po těchto bez patřičného povolení neměl nikdo další jezdit (Zákon č. 289/1995 Sb.).

Dalším významným legislativním prvkem je vyhláška o technických požadavcích pro stavby pro plnění funkcí lesa. Tato vyhláška stanoví technické požadavky pro stavby pro plnění funkcí lesa, kterými jsou stavby lesních cest, stavby na ostatních trasách pro lesní dopravu, stavby hrazení bystrin a strží a stavby pro úpravu vodního režimu lesních půd (Vyhláška č. 239/2017 sb.).

S tímto úzce souvisí také zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Účelem tohoto zákona je za účasti příslušných krajů, obcí, vlastníků a správců pozemků přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji a vytvořit v souladu s právem Evropských společenství v České republice soustavu Natura 2000. Přitom je nutno zohlednit hospodářské, sociální a kulturní potřeby obyvatel a regionální a místní poměry (Zákon č. 114/1992 sb.).

Zákon č. 139/2002 Sb., pak dále upravuje řízení o pozemkových úpravách a působnost Státního pozemkového úřadu při tomto řízení. Pro účel tohoto zákona je činnost Státního pozemkového úřadu rozdělena na činnost, kterou provádí ústředí Státního pozemkového úřadu a na činnost, kterou provádí pobočka krajského pozemkového úřadu (Zákon č. 139/2002 sb.).

## **5.9 Historie lesních cest v ČR**

Lesnictví se vyvíjelo současně s rozvojem státu ať už politickým či hospodářským. Společně s nárůstem potřeb konkrétního hospodářství narůstaly také potřeby kvalitních lesních cest. Do té doby se nejčastěji využívala přeprava dřeva po vodě. Tento způsob přepravy u nás v České republice byl využíván zhruba do 9. Století, neboť do té doby se jednalo o jediný možný způsob jak překonat větší vzdálenosti s větším množstvím dříví a současně za relativně nízké náklady. Využívání této přepravy dalo vzniknout jednomu z nejznámějších plavebních kanálů v České republice, a to Schwarzenberskému plavebnímu kanálu, který se nachází na Šumavě. Tento kanál projektoval a stavil český inženýr Josef Rosenauer žijící v letech 1735 až 1804. Ve své době se jednalo o mimořádnou lesnicko-technickou stavbu. Druhým způsobem přepravy té doby bylo využití podstatně pomalejších koňských povozů. (Roček 2010)

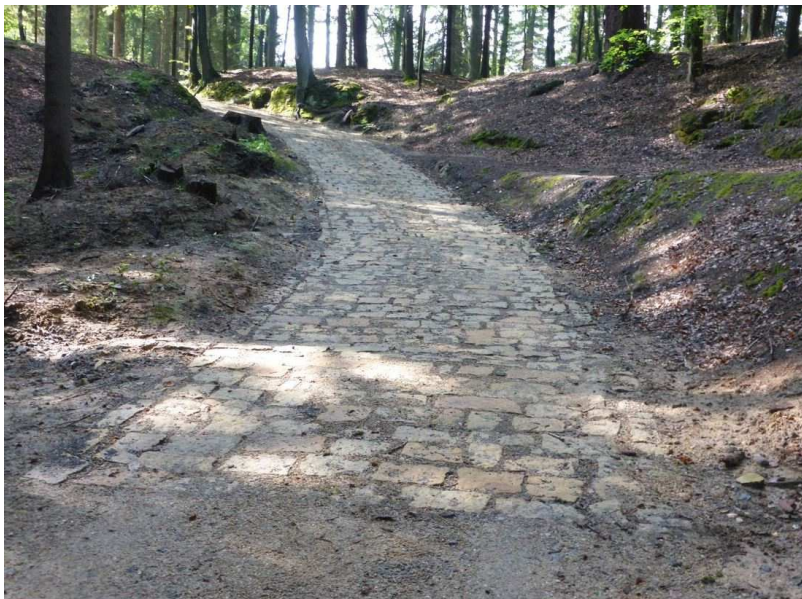
Později se začínají budovat a následně využívat tzv. lesní železnice. Z technického hlediska se jednalo o efektivnější přepravu dříví, tedy o pokrok. (Makovník et.al. 1973) Díky tzv. úvrati mohly být lesní železnice využity i v těžko dostupném terénu. (Matyáš 1957)

Následně s rozvojem motorových vozidel se začaly využívat i v lesnictví. S tím je spojen současně vývoj a budování kvalitní lesní sítě. Lesní komunikace jak je známe dnes, se budují od začátku 19. století. Nejprve se jednalo převážně o lesní cesty zemní, které byly široké od 3 do 4 metrů. Dalším vývojem se cesty zpevňovaly a dosahovaly obvykle šířky 4 metry, přičemž 3 metry široká byla zpevněná část, která se skládala z nestmelené kamenné podkladní vrstvy. Společně s vývojem techniky zemních prací a strojů bylo nezbytné vybudovat kvalitnější a odolnější lesní komunikace, které umožní plynulou a efektivní přepravu dříví. (Makovník et.al. 1973)

Přibližně v 60. letech 20. století dochází v souvislosti se znárodněním lesů k rychlému rozvoji lesní dopravní sítě. V období od roku 1952 do roku 1957 byl vytvořen komplexní tzv. generální plán výstavby lesní dopravní sítě (Jurík 1984)

V následujících obdobích se nejčastěji budovaly svážnice, a to především na Moravě a Slovensku. Lesní dopravní síť byla z velké části tvořena cestami vytvořenými zcela náhodně bez projektu či nějakého technického zásahu. Většina z nich byla vytvořena s nadměrným sklonem, místy kolem 30% a zarůstala. Tudíž tyto cesty byly naprosto nepoužitelné pro dopravní prostředky a ostatní využívanou lesní techniku. (Makovník et.al. 1973)

V druhé polovině 20. století byla hustota lesních cest nerovnoměrná, což potvrdila inventarizace provedená v roce 1970. (Jurík 1984) Od té doby až do roku 1980 bylo v Československé republice vybudováno velké množství lesních cest k zajištění větší hustoty technicky náročnějších a kvalitnějších cest. Dle výše zmíněného generálního plánu bylo třeba vybudovat ještě kolem 7.000 km lesních cest. (Jahoda 1984)



Obrázek č. 5 – Historická LC – foto Martin Váško

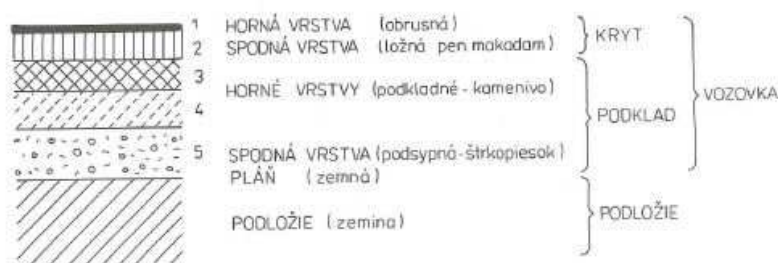
## 6 Metodika

### 6.1 Zadání a sběr dat

Dle zadání jsem si vybral 25 lesních cest, které se v roce 2020 řešili v rámci oprav a rekonstrukcí. Výběr těchto cest jsem se snažil provést tak, aby byla zastoupena celá škála organizačních jednotek LČR. Jelikož jsem zaměstnancem LČR, mohl jsem se svolením zaměstnavatele, čerpat informace především z podnikových materiálů a aplikací, které jsou k tomuto účelu k dispozici, jako jsou programy CELDS a JASANORA. Klíčové informace pro tuto diplomovou práci, jsou rovněž objemy vytěženého dříví, které bylo po sledovaných cestách přepraveno od doby výstavby (rekonstrukce) lesní cesty do roku 2020. Z těchto údajů je možné stanovit intenzitu dopravy a následně ji konfrontovat s mírou poškození.

### 6.2 Metodika hodnocení poruch vozovek lesních cest

Pro hodnocení poruch a závad lesních cest, jsem si vybral metodiku publikovanou v Katalogu porušení a závad na lesních cestách od autorů P. Klč a A. Králík, vydanou v roce 1991. Tato metodika umožňuje stanovit poruchu nebo závadu pomocí vizuálního posouzení stavu lesní cesty. Katalog obsahuje základní charakteristiky jednotlivých porušení a závad, možné příčiny vzniku, pravděpodobnosti dalšího vývoje a s tím související návrh opatření a odstranění těchto vad. Katalog je vypracován pro typy krytu vozovek se stmelěným i nestmelěným povrchem. Jednotlivé druhy porušení a závad jsou graficky vyobrazeny a popsány v katalogových listech.



Priečny rez vozovky z penetračného makadamu na bitúmenovej lesnej ceste

Obrázek č. 7 – ukázka řezu tělesem LC se stmelěným povrchem, zdroj: Katalog porušení a závad na lesních cestách

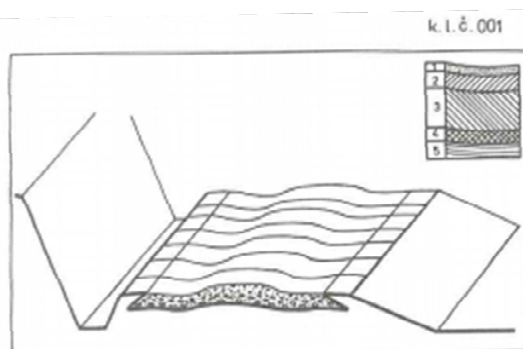
Obdobná metodika, jakou využívá Katalog porušení a závad na lesních cestách, je rovněž popsána v Katalogu poruch netuhých vozovek (TP 82), které vydalo Ministerstvo dopravy v roce 2010. Pro potřeby hodnocení poruch a závad na lesních cestách se však dle mého názoru lépe hodí zmiňovaný katalog od autorů Klče a Králíka.

### 6.3 Postup při hodnocení poruch vozovek lesních cest

Jak již bylo popsáno v kapitole „Literární rešerše“, Katalog porušení a závad na lesních cestách metodicky popisuje dva druhy způsobů hodnocení poruch a závad. Jsou to metody orientační a monitorovací. Já jsem si pro svoji diplomovou práci vybral metodu orientační. Základem této metody je vizuální prohlídka úseku lesní cesty o délce 1000 m (úseky po 100m) a následné porovnání zjištěných porušení a závad s katalogem. Katalog se skládá z katalogových listů jednotlivých porušení a závad, které jsou na jednotlivých stránkách graficky vyobrazeny. Je zde také přidán popis a charakteristika závad, pravděpodobná příčina a vývoj závady a návrh pro opatření k odstranění závady. Na každou z 25 vybraných lesních cest, jsem proto vytvořil kartu lesní cesty, kde jsem kromě dalších věcí, vypsál všechny zjištěné poruchy a závady, které jsem na cestě zjistil. Tyto údaje jsem pak následně porovnal s jednotlivými katalogovými listy v katalogu.

#### Jednotlivé katalogové listy z Katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991):

##### Porušení: PŘÍČNÁ DEFORMACE



- 1 – obrusná vrstva
- 2 – ložná vrstva
- 3 – podkladová vrstva
- 4 – podsyp – stabilizace
- 5 - podloží

**Popis:** Plynulá změna příčného tvaru povrchu vozovky bez narušení její celistvosti.

**Charakteristika:** Plynulá deformace vozovky bez trhlin, příčné zvlnění vozovky.

**Pravděpodobná příčina:** Dodatečná nerovnoměrná komprimace (stlačení) vrstev vozovky a podloží, snížení únosnosti podloží, provlhčení tělesa cesty.

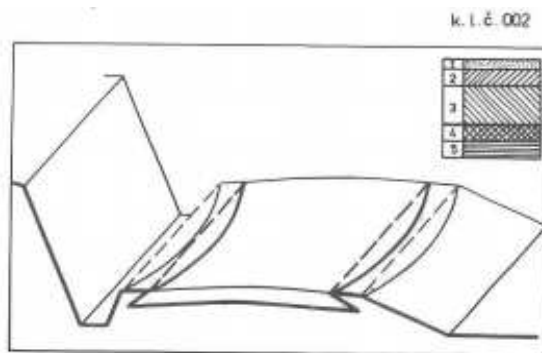
**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování deformace, narušení celistvosti vozovky, vznik mozaiky trhlin, rozpad vozovky.

**Způsob měření:** délka x šířka ( x výška, hloubka) = plocha – m<sup>2</sup> – (objem – m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Infiltrační postřík,

Doplnění obaleným kamenivem a jeho zhutnění, dosypání kameniva a postřík pryskyřicí se zhutňováním po vrstvách, odstranění vozovky na porušeném místě, zvýšení únosnosti podloží, odvodnění tělesa cesty a vybudování nové vozovky.

**Porušení: PODÉLNÁ DEFORMACE**



- 1 – obrusná vrstva
- 2 – ložná vrstva
- 3 – podkladová vrstva
- 4 – podklad – stabilizace
- 5 - podloží

**Popis:** Nerovnost povrchu vozovky, která se projevuje plynulou změnou podélného tvaru povrchu vozovky (nivelety).

**Charakteristika:** Porušení zasahuje celou šířku vozovky bez narušení celistvosti jejího povrchu a všechny vrstvy vozovky.

**Pravděpodobná příčina:** Pokles (usednutí) násypu tělesa cesty, samozhutnění během delšího období.

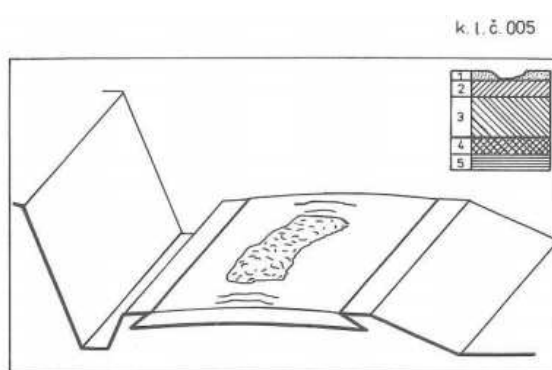
**Pravděpodobný vývoj:** Porušení vozovky na místech s různou únosností podloží.

**Způsob měření:** délka x šířka = plocha (m<sup>2</sup>) x výška (hloubka) = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Odvodnění tělesa cesty, doplnění obaleným kamenivem a jeho zhutnění (vyrovnání nivelety).



### Porušení: ODTRŽENÁ OBRUSNÁ VRSTVA



- 1 – obrusná vrstva
- 2 – ložná vrstva
- 3 – podkladová vrstva
- 4 – podklad – stabilizace
- 5 – podloží

**Popis:** Obrusná vrstva je místy odtržená, takže je vidět ložnou vrstvu krytu; vidět okraje (hrany) zůstávající obrusné vrstvy a její oddělování od ložné; rozpadnutá a vyházená obrusná vrstva.

**Charakteristika:** Odtrhnuté části obrusné vrstvy, místy chybějící (vyházená) obrusná vrstva; ostatní plocha neporušená.

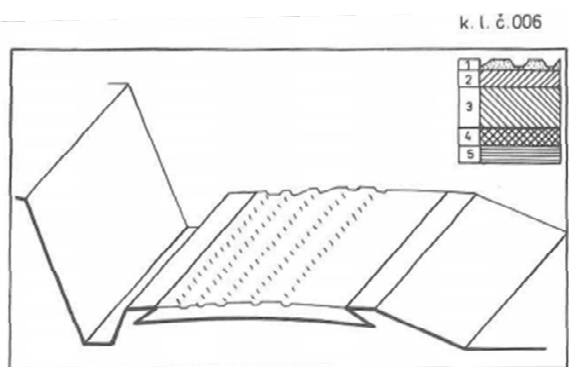
**Pravděpodobná příčina:** Nedodržení předepsané technologie, oddělování vrstev vozovky, nekvalitní materiál (špatný asfalt, vlhké kamenivo).

**Pravděpodobný vývoj:** Porušování dalších vrstev vozovky, rozpad krytu s výskytem mozaikových trhlin, rozlišování plochy porušení, oddělování obrusné vrstvy od krytu, prorůstání porušení do hloubky – vznik výtluků.

**Způsob měření:** délka x šířka = plocha (m<sup>2</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Výměna (doplnění) obrusné vrstvy a zhutnění.

### Porušení: PODÉLNÁ ŽEBROVITOST



- 1 – obrusná vrstva
- 2 – ložná vrstva
- 3 – podkladová vrstva
- 4 – podklad – stabilizace
- 5 – podloží

**Popis:** Na vozovce vidět mnoho pravidelných pruhů ve směru postřiku pryskyřice distributorem, na kterých část drtě nepřilnula, a při dopravě jí kola vozidel z vozovky vyházeli.

**Charakteristika:** Porušení nezasahuje do spodní vrstvy krytu, na které je uložena brusná vrstva; mechanicky rozrušené vrchní vrstvy vozovky v podélných pružích.

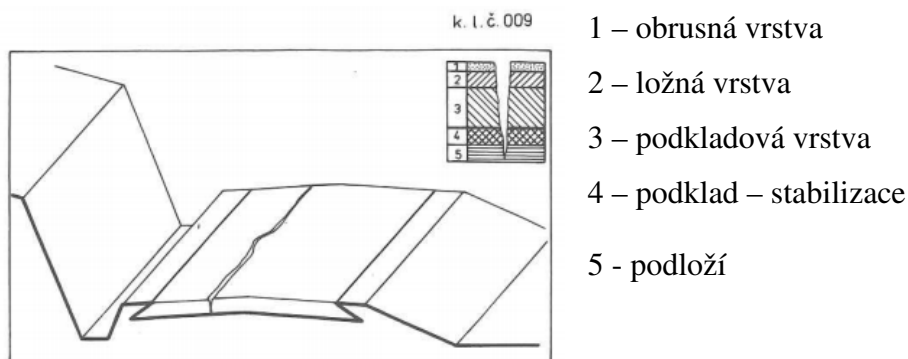
**Pravděpodobná příčina:** Nedodržení předepsané technologie, nekvalitní materiál.

**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování porušení co do plochy i objemu (hloubky), rozrušování vrchních vrstev vozovky.

**Způsob měření:** délka x šířka = plocha (m<sup>2</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Položení nové brusné vrstvy, infiltrační postřik, zlepšení (zpevnění) vozovky novým uzavřeným kobercem.

#### Porušení: TRHLINA



**Popis:** Porušení vozovky a podloží trhlinou; projevuje se převážně v podélném směru vozovky, v místě hrany mezi kompaktním terénem a nasypaným tělesem cesty.

**Charakteristika:** Důsledek pohybu podloží (sesuvu), který se na vozovce projevuje jednou anebo více trhlinami.

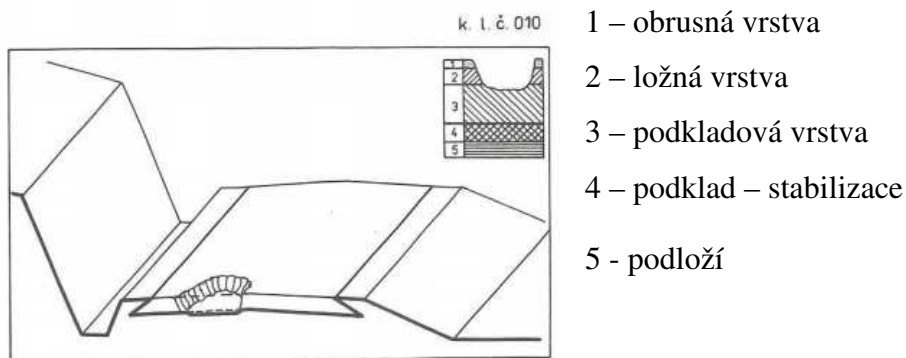
**Pravděpodobná příčina:** Nedodržení technologie výstavby (nedohutnění), špatné odvodnění tělesa cesty, různorodost (nehomogenost) materiálu v podloží.

**Pravděpodobný vývoj:** Klesání (usedání) násypové části tělesa cesty spolu s vozovkou, podélný a příčný posun vozovky a tělesa cesty, odtrhnutí násypové části tělesa cesty.

**Způsob měření:** délka x šířka = plocha (m<sup>2</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Odvodnění tělesa cesty, injektáž podloží a stabilizace tělesa cesty, zhutnění a obnova vozovky, vyplnění trhliny litým asfaltem.

**Porušení: VÝTLUK**



**Popis:** Porušení se projevuje výrazně ohraničenou prohlubní, která vznikla uvolněním a vyházením zrn kameniva ložné až podkladové vrstvy.

**Charakteristika:** Porušení zasahuje pod obrusnou vrstvu; materiál vyházený z jednoho místa vozovky.

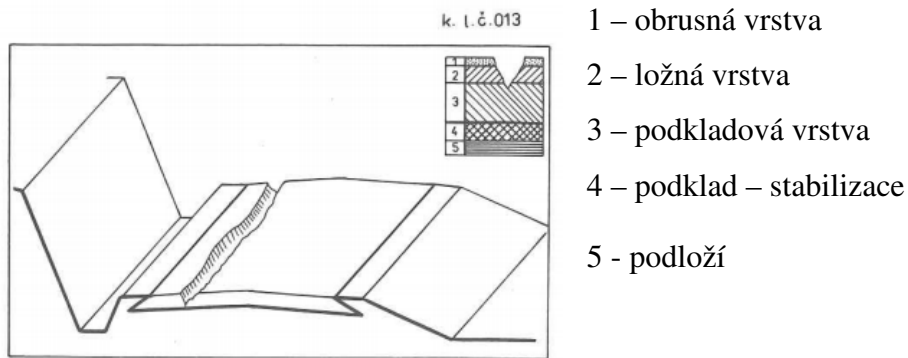
**Pravděpodobná příčina:** Nízká únosnost podloží anebo vozovky, mechanické porušení vozovky, následek zanedbání drobnějších porušení vozovky.

**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování objemu a plochy porušení, vylamování okrajů výtluku, provlhčení vozovky a podloží, ztráta únosnosti a funkční způsobilosti cesty.

**Způsob měření:** délka x šířka = plocha (m<sup>2</sup>) x hloubka = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Vysekání výtluku do pravidelného tvaru, jeho vyčištění, vyplnění kamenivem po vrstvách, prostříkání s pojivem a zhutnění, resp. vyplnění obaleným kamenivem a jeho zhutnění.

## Porušení: RÝHA



**Popis:** Porušení se projevuje jako podélná (ale i příčná) rýha ve vozovce, převážně trojúhelníkového profilu.

**Charakteristika:** Mechanické porušení vozovky trojúhelníkového profilu a různé délky, vyházený materiál z vozovky: porušení naruší obvykle kryt vozovky, někdy i podkladové vrstvy.

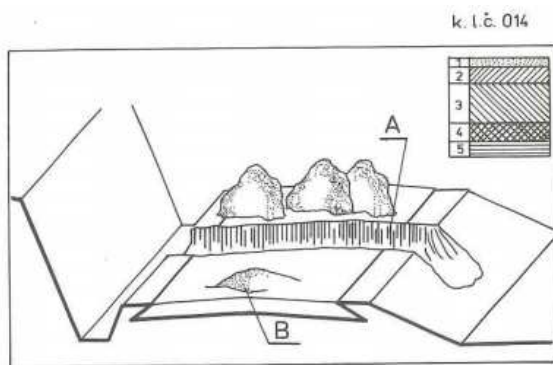
**Pravděpodobná příčina:** Mechanické porušení vozovky (vlečením dřeva), chyba v technologii budování vozovky (ucpaná tryska distributora při postřiku asfaltem).

**Pravděpodobný vývoj:** Prohlubování a zvětšování profilu porušení, zvlhčení vozovky a tělesa cesty, vylamování okrajů porušení a zvětšování jeho objemu.

**Způsob měření:** délka x šířka = plocha ( $m^2$ ) x hloubka = objem ( $m^3$ )

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** vyčištění rýhy, úprava profilu rýhy, přestříkání pryskyřicí, vyplnění obaleným kamenivem a jeho zhutnění, vyplnění kamenivem po vrstvách s jeho přestříkáním pryskyřicí a zhutněním.

## Porušení: JINÉ PORUŠENÍ



A – překopaná vozovka

B – hrbol

1 – obrusná vrstva

2 – ložná vrstva

3 – podkladová vrstva

4 – podklad – stabilizace

5 - podloží

**Popis:** Porušení na vozovce, které se nedá jinak zařadit (např. překopaná vozovka, hrbol apod.).

**Charakteristika:** Porušení se projevuje podle příčiny vzniku; má typický vzhled.

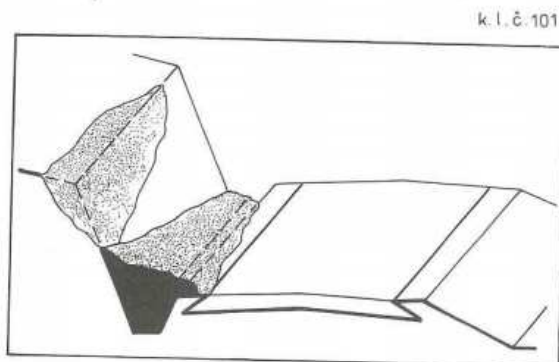
**Pravděpodobná příčina:** Mechanické poškození, nedodržení technologie.

**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování rozsahu i objemu porušení.

**Způsob měření:** délka x šířka (x hloubka) = plocha - m<sup>2</sup> (objem – m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Oprava vozovky

## Porušení: ZASYPANÁ PATA SVAHU



**Popis:** Zemní a skalní materiál nahromaděný (nakupený) na krajnici a na okraji vozovky.

**Charakteristika:** Velmi častý, obvykle velkoplošný druh poškození; značný objem přebytečné zeminy na výkopovém svahu, pod výkopovým svahem, v příkopě, na krajnici a vozovce, který zabraňuje odvodnění a snižuje průchodnost cesty.

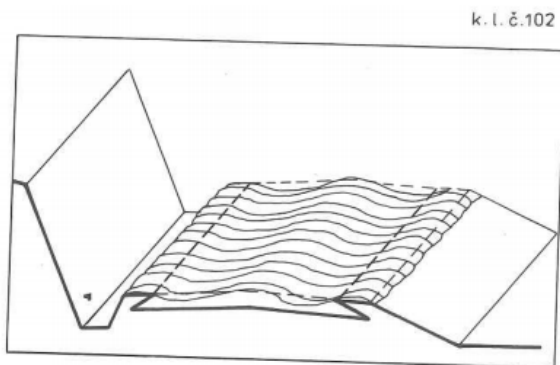
**Pravděpodobná příčina:** Eroze a sesuv zeminy z okolí horní hrany zářezového (výkopového) svahu a její hromadění při dolní hraně zářezového svahu, v příkopě a často i na vozovce.

**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování objemu i plochy sesunutého materiálu, zmenšování průchodnosti vozovky, provlhčení vozovky a podloží.

**Způsob měření:** délka x šířka = plocha ( $m^2$ ) x hloubka = objem ( $m^3$ )

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Odstranění přebytečné zeminy (odkopání, přesun, odvoz) z vozovky, příkopy a krajnice (na násypový svah anebo mimo tělesa cesty).

**Porušení: VYTLAČENÝ STŘED POVRCHU VOZOVKY**



**Popis:** Příčné zdvižení středu vozovky oproti jejím ostatním částím (příčné zvlnění vozovky).

**Charakteristika:** Jízdou těžkých vozidel se vytlačují pásy vozovky pod koly, vytlačí se její střed a vyházený materiál se ukládá ve středu vozovky, na jejích okrajích a na krajnicích.

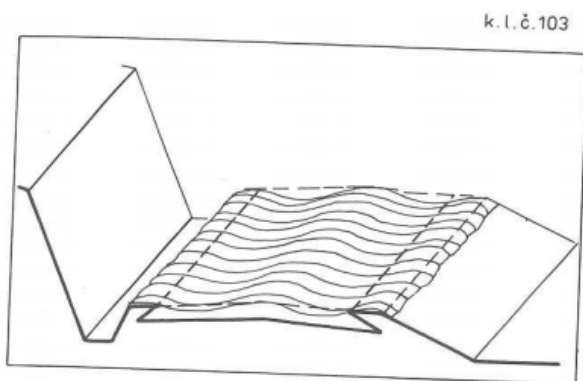
**Pravděpodobná příčina:** Jednopruhové vozovky lesních cest se zatěžují pouze v kolejových jízdních páslech, čímž se vozovky příčně deformují a vytlačený anebo vyhozený materiál z kolejí se ukládá mimo nich; nedostatečná údržba vozovky.

**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování objemu i plochy zdviženého materiálu ve středu vozovky, deformování příčného profilu cesty.

**Způsob měření:** délka x šířka x výška = objem ( $m^3$ )

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Úprava příčného tvaru (profilu) vozovky grejdrem, rozprostření přebytečného šterkového materiálu ze středu vozovky do kolejí, zarovnání středu (profilu) vozovky.

**Porušení: VYTLAČENÝ OKRAJ VOZOVKY A ZDVIŽENÁ KRAJNICE**



**Popis:** Příčné zdvižení (zvlnění) vozovky a krajnice oproti ostatním částím vozovky.

**Charakteristika:** Navrstvený naházený šterkový a zemní materiál z kolejových jízdnic pásů, jako i posypový materiál v příčném směru zabraňuje povrchovému příčnému odvedení povrchové vody z vozovky.

**Pravděpodobná příčina:** Nedostatečná údržba vozovky, ukládání šterkového materiálu vyházeného z vozovky na krajnice a mimo tělesa cesty, humifikace krajnic a zachytávání nečistot z vozovky a okolí.

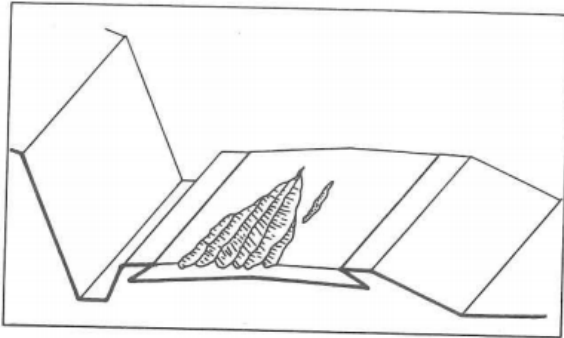
**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování objemu a plochy deformace krajnic, středu a okraje vozovky, vytvoření bočních zábran proti příčnému odvádění vody, prohlubování kolejí a vznik vodní cestní eroze.

**Způsob měření:** délka x šířka x výška = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Úprava příčného tvaru (profilu) koruny cesty, odstranění přebytečného materiálu z krajnic a okraje vozovky (nakladačem, grejdrem).

## Porušení: PLOŠNÁ EROZE VOZOVKY

k. l. č. 104



**Popis:** Koncentrování drobných erozních porušení (potůčků, strusek, rýh, nánosů) na určité ploše vozovky.

**Charakteristika:** Těžko identifikovatelné vícere druhy eroze způsobují plošné porušení vozovky a vznik kompaktní části mělké či hlubší eroze; erozní druhy plošného porušení.

**Pravděpodobná příčina:** Neodvádění povrchové vody z vozovky a krajnic, deformovaný příčný profil koruny cesty, podmáčení vozovky a podloží, destrukce vozovky.

**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování plochy a objemu, přechod od erozních rýh až po odtrhnutí (sesuv) tělesa cesty, podmáčení vozovky a podloží, destrukce vozovky.

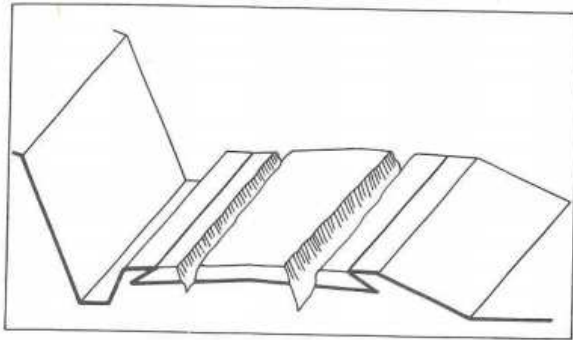
**Způsob měření:** délka x šířka x hloubka = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Úprava příčného sklonu (tvaru) vozovky a krajnic (grejdrem, dosypáváním), vybudování dostatečného počtu jednoduchých odrážek.



## Porušení: EROZNÍ RÝHY NA VOZOVCE

k. l. č. 105



**Popis:** Hlubší rýhy trojúhelníkového profilu (výmoly, potůčky, potoky) a různé velikosti, obvykle v podélném směru vozovky.

**Charakteristika:** Vymílací činnost vody v rýze do hloubky i do šířky, odnos materiálu z cesty, destrukce vozovky i celého tělesa cesty.

**Pravděpodobná příčina:** Větší soustředění vody neodvedené z cesty, vymílací činnost vody v nejnižší položeném místě, neodvádění povrchové vody, nesprávný příčný sklon (tvar) vozovky, mechanické rozrušování rýhy dopravou.

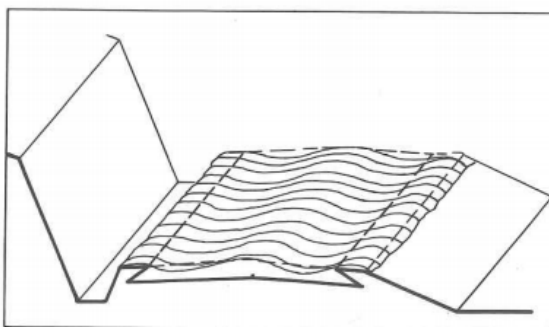
**Pravděpodobný vývoj:** Různé typy destrukcí vozovky zasahující až do podloží, vymílání rýhy do hloubky i šířky, zvětšování plochy a objemu porušení, podmáčení cesty, odtrh (sesuv) cesty zničené cesty.

**Způsob měření:** délka x šířka x hloubka = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Doplnění vhodným materiálem po vrstvách a jejich zhutnění, úprava profilu vozovky, odvodnění vesty.

## Porušení: MISKOVITÉ KOLEJE

k. l. č. 106



**Popis:** Deformace vozovky v příčném profilu, hluboko vtlačené koleje miskovitěho tvaru (profilu) do vozovky.

**Charakteristika:** Vozovka deformovaná v příčném i podélném směru, mechanické rozrušení krytu vozovky pneumatikami vozidel, vytváření kolejí, podélný odtok vody a další narušování vozovky vodou; zdvižený střed a okraje vozovky zabraňují příčnému odvádění povrchové vody.

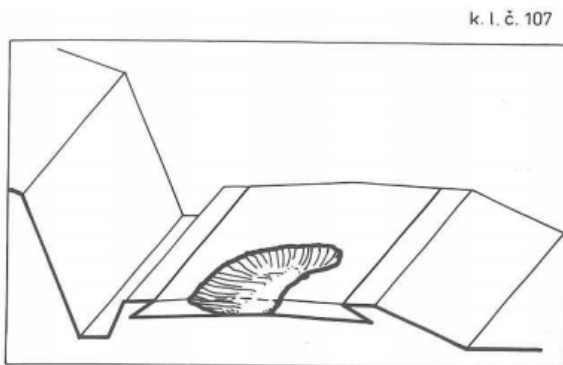
**Pravděpodobná příčina:** Při jízdě těžkých vozidel vozovky pod koly „sedá“ a vytlačí se střed i okraje vozovky (vyhazuje se materiál z kolejí).

**Pravděpodobný vývoj:** Prohlubování kolejí, zvětšování plochy i objemu porušení, obrus a zničení vrchních vrstev vozovky, přechod do destrukce vozovky, kolejová eroze vozovky.

**Způsob měření:** délka x šířka x hloubka = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Úprava příčného profilu (tvaru) vozovky, dosypání vhodným kamenivem a jeho zhutnění, povrchové odvodnění vozovky.

**Porušení: JÁMA (VÝTLUK)**



**Popis:** Prohlubeň ve vozovce, jáma (výtluk) s ostrými okrajovými hranami a určitou hloubkou, proláklina, v které se soustředí voda.

**Charakteristika:** Rozrušení vrchních vrstev vozovky zasahující až do podkladové vrstvy, vyházené kamenivo a pojivo z vozovky, destrukce určité (omezené) plochy vozovky (ne celoplošná).

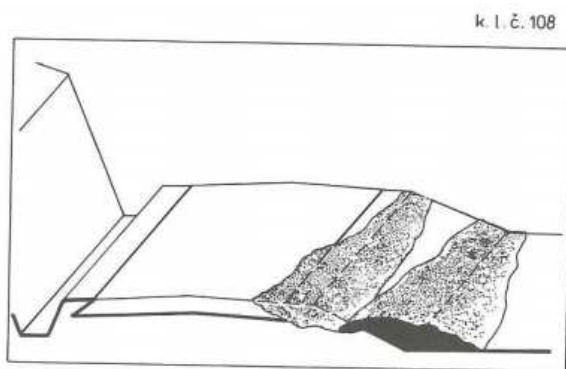
**Pravděpodobná příčina:** Mechanické porušení, zanedbání drobných porušení vozovky, nevhodné zacházení s cestou, chybějící odvodnění, nízká únosnost podloží anebo vozovky, následek vymrznutí.

**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování rozsahu porušení (plocha, hloubka, objem), destrukce vozovky, podmáčení cesty.

**Způsob měření:** délka x šířka x hloubka = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Vyčištění jámy (výtluku), vyplnění kamenivem po vrstvách a jejich zhutnění, příp. zpevnění s pojivem, odvodnění povrchu vozovky a tělesa cesty.

**Porušení:** ODTRHNUTÝ NÁSYP ANEBO VÝKOP (SESUV)



**Popis:** Odtrhnuté těleso cesty, sesuv násypového anebo výkopového svahu, odtrhnutí tělesa cesty i s vozovkou a krajnicí.

**Charakteristika:** Odtrhnutá část zemního tělesa v různém rozsahu, místní porušení určité části cesty, tečení – klouzání svahů cestního tělesa včetně vybavení cesty (porušené svahy, příkop, vozovka, krajnice odvodňovací zařízení apod.).

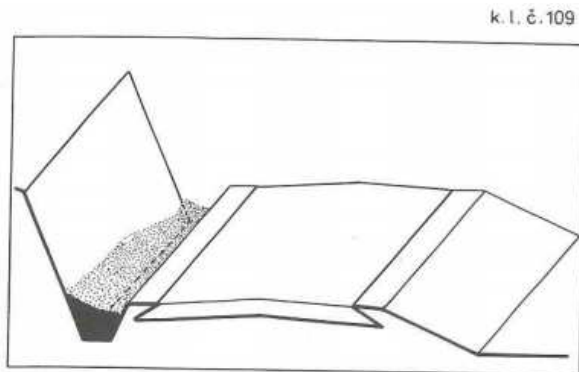
**Pravděpodobná příčina:** Zle odvodněné anebo podmáčené těleso cesty, vibrace a otřesy, ztráta únosnosti změnou vlhkostních poměrů.

**Pravděpodobný vývoj:** Stále klouzání a sesouvání narušených částí, podmáčení tělesa cesty, ztráta stability, vyřazení cesty z provozu.

**Způsob měření:** délka x šířka x hloubka = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Odvodnění celé části tělesa cesty, oprava odvodňovacích zařízení včetně povrchového odvodnění, stabilizování svahů, doplnění vhodným stavebním materiálem, oprava, resp. vybudování nové části vozovky a tělesa cesty.

**Závada:** ZANESENÝ PŘÍKOP (RIGOL)



**Popis:** Příkop, rigol anebo jiné podélné odvodňovací zařízení zanesené různým materiálem.

**Charakteristika:** Zanesení profilu příkopu různým materiálem, zamezení odvádění povrchové vody, stojící voda v příkopu, sesunutí výkopového svahu do příkopu.

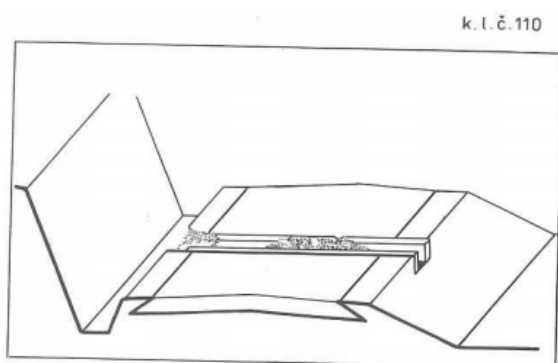
**Pravděpodobná příčina:** Nepravidelná údržba, sesunutí svahu, zavalení příkopy pařezy anebo skalami.

**Pravděpodobný vývoj:** Podmáčení tělesa cesty, snížení únosnosti vozovky provlhčením, porušení tělesa cesty krajnic i vozovky.

**Způsob měření:** délka x šířka x hloubka = objem (m<sup>3</sup>)

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Odstranění materiálu z příkopu, úprava profilu příkopu, úprava podélného sklonu příkopu.

## **Závada: ZANESENÁ ANEBO POŠKOZENÁ SVODNICE**



**Popis:** Svodnice zanesená různým materiálem, vyplněný profil svodnice zabraňující plynulému průtoku vody, mechanicky porušená svodnice.

**Charakteristika:** Zanesená svodnice, svodnice porušená dopravou anebo zimní údržbou cesty, podemletí svodnice (dřevěné, železné), zasypání svodnice a její okolí různým materiálem.

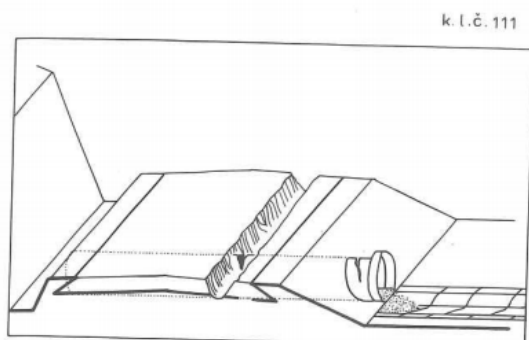
**Pravděpodobná příčina:** Nedostatečná údržba, extrémně klimatické podmínky (po bouřce), velká vzdálenost mezi svodnicemi, nesprávný podélný sklon anebo úhel svodnice.

**Pravděpodobný vývoj:** Poškození svodnice, poškození vozovky a tělesa cesty.

**Způsob měření:** Zjišťuje se počet (ks) zanesených anebo porušených svodnic.

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Vyčištění svodnice, úprava jejího okolí, výměna svodnice.

## **Závada: ZANESENÝ ANEBO POŠKOZENÝ PRORUSTEK**



**Popis:** Mechanicky poškozený anebo stavebně nesprávně osazený propustek, poškozené zdi anebo jiné části propustku, propustek zanesený různým materiálem.

**Charakteristika:** Různým materiálem (tenké kmeny a větve apod.), zanesený propustek, přelomený propustek, vysoko osazené trubky vyčnívající z plánu, prasklé trubky, poškozený vtok anebo výtok propustku, poškozené čelo propustku, nesprávný sklon anebo úhel osazení propustku ap.

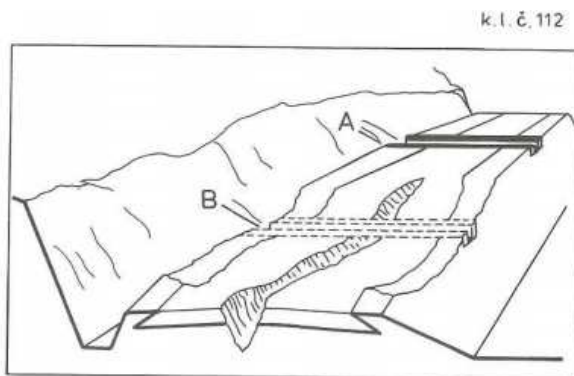
**Pravděpodobná příčina:** Velký rozestup propustků, nesprávný sklon, úhel anebo výška (hloubka) propustku, mechanické porušení dopravou, nedostatečná údržba.

**Pravděpodobný vývoj:** Celkové ucpání propustku, jeho přelomení anebo podemletí vodou, podmáčení tělesa cesty, vznik sesuvu, vyřazení cesty z provozu.

**Způsob měření:** Počet (ks) zanesených anebo poškozených propustků a popis druhu porušení.

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Vyčištění propustku a kalové jámy, rozkopání cesty a výměna trubek, oprava čela propustku, vybudování nové vozovky nad propustkem apod.

### **Závada: CHYBĚJÍCÍ SVODNICE**



**Popis:** Příliš velká sběrná plocha pro povrchovou vodu, vznik erozních rýh na vozovce, vznik různých druhů porušení jako následek neumístění (neosazení) svodnice.

**Charakteristika:** Vozovka a koruna cesty porušená různými druhy vodní eroze, soustředěný odtok povrchové vody podél osy cesty, nesprávný příčný sklon vozovky a profilu koruny cesty.

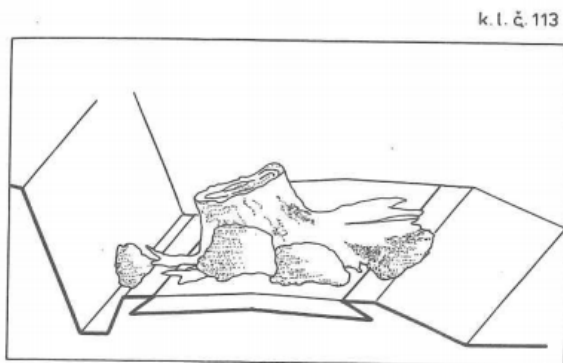
**Pravděpodobná příčina:** Neodvádění povrchové vody z vozovky a koruny cesty, vymílání a vodní eroze vozovky, soustředěný odtok podél nivelety cesty, obvykle v miskovitých kolejích, způsobený zdvihnutým okrajem krajnic středu vozovky, vznik utrnutí.

**Pravděpodobný vývoj:** Další vymílání vozovky vodou, podmáčení tělesa cesty a potenciální možnost vzniku utrnutí cesty.

**Způsob měření:** Zjištění počtu chybějících svodnic (ks) na určité délce cesty (sběrné ploše).

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Osazení svodnic do vrchní části vozovky a krajnic, resp. vybudování polosvodnic (jednostranně od osy cesty).

#### **Závada:** NAPADANÉ BALVANY A PAŘEZY NA KORUNĚ CESTY



**Popis:** Balvany, skály a pařezy na cestě.

**Charakteristika:** Napadané balvany, skály a pařezy na koruně cesty, omezená průjezdnost cesty, znečištění vozovky.

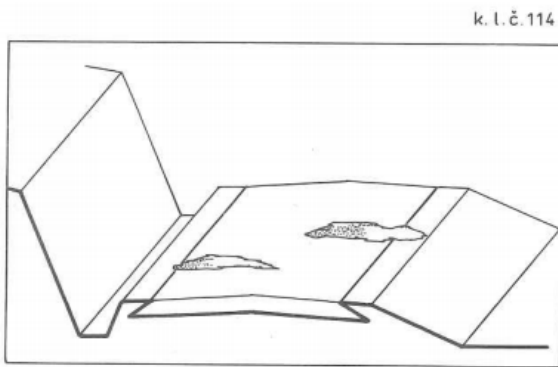
**Pravděpodobná příčina:** Sesunutí skal, pařezů a balvanů ze zářezového (výkopového) svahu způsobené erozí hrany zářezu a výkopového svahu, sesunutí skal a pařezů ze svahu nad cestou, nedostatečná údržba cesty.

**Pravděpodobný vývoj:** Zvětšování množství (počtu; ks) a objemu napadaných balvanů a pařezů, snižování průjezdnosti cesty.

**Způsob měření:** Zjištění počtu (ks) balvanů a pařezů; balvany a pařezy se evidují podle velikosti: do 50 cm a nad 50 cm.

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Odstranění balvanů a pařezů vhodnými mechanizmy (nakladač, grejdr) a jejich odvoz na vhodné místa anebo uložení na násypový svah cesty.

**Závada:** BALVANY VYČNÍVAJÍCÍ Z KORUNY CESTY



**Popis:** Zaoblené balvany vyčnívající z vozovky anebo krajnice cesty.

**Charakteristika:** Náhlá výšková změna na povrchu vozovky anebo krajnice; po obroušení anebo vyházení vrchních vrstev vozovky vyčnívající nad povrch balvany z podkladu anebo skalního podloží cesty; příčná a podélná deformace povrchu koruny cesty.

**Pravděpodobná příčina:** Nedodržení technologie výstavby cesty, použití netříděného materiálu do podkladových vrstev, neupravené (nerozstřílené) skalní podloží cesty.

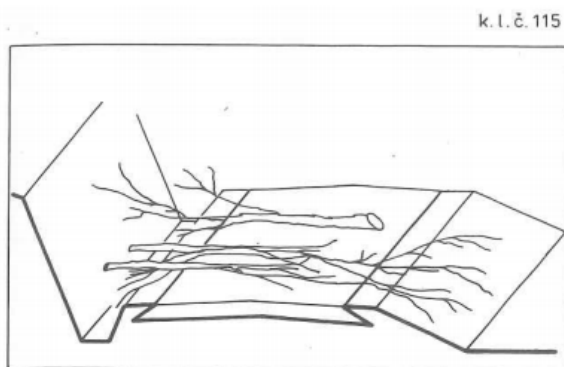
**Pravděpodobný vývoj:** Obnažování vyčnívajících balvanů, vyhazování okolního materiálu nárazy pneumatik vozidel, deformace povrchu vozovky anebo krajnice.

**Způsob měření:** Zjišťuje se počet (ks) vyčnívajících balvanů.

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Rozstřílení anebo rozdrcení vyčnívajících balvanů, doplnění a úprava konstrukčních vrstev vozovky.



### **Závada: TENKÉ KMENY A VĚTVE NA TĚLESE CESTY**



**Popis:** Napadané tenké kmene a větve na koruně cesty, v příkopě anebo na výkopovém svahu (na násypovém svahu se tato závada neeviduje).

**Charakteristika:** Tenké kmene a větve na tělese cesty, nedostatečná péče o cestu, narušení estetiky cesty.

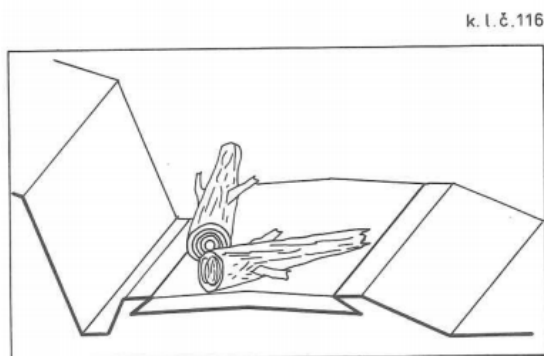
**Pravděpodobná příčina:** Neodstraněné tenké kmene a větve po těžbě, přibližování anebo manipulaci dřeva na cestě anebo v jejím okolí, sesunutí tenkých kmenů i s kořeny z hrany zářezového svahu.

**Pravděpodobný vývoj:** Hromadění větví a tenkých kmenů, zachytávání nečistot (listí, humusu), znečišťování cesty, omezení průjezdnosti vozovky.

**Způsob měření:** Zjišťování množství (odhadem) v prostorových metrech (prm).

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Odstranění tenkých kmenů, větví a zachycených nečistot z cesty, jejich odvoz (spálení) anebo uložení na násypový svah (ve strmém terénu), příp. na jiná vhodná místa mimo tělesa cesty.

### **Závada: HRUBÉ KMENY NA TĚLESE CESTY**



**Popis:** Hrubé kmeny anebo spadlé stromy na cestě.

**Charakteristika:** Omezení průjezdnosti cesty, spadlé hrubé stromy a zbytky kmenů po manipulaci na cestě, narušení povrchu koruny cesty, narušení estetiky cesty.

**Pravděpodobná příčina:** Sesunutí stromů z hrany výkopového svahu na cestní těleso, zbytky po manipulaci, zlomy stromů napadané na cestu.

**Pravděpodobný vývoj:** Znečišťování cesty, hromadění nečistot, omezení průjezdnosti cesty, vyřazení cesty z provozu.

**Způsob měření:** Zjišťuje se počet (ks) spadlých stromů či kmenů na koruně cesty, v příkopě anebo na výkopovém svahu.

**Opatření na odstranění (doporučená technologie):** Odstranění hrubých kmenů a spadlých stromů z cesty, jejich rozřezání a odvoz mimo cesty (spálení).

#### **6.4 Výsledné určení stupně porušení vozovek lesních cest**

Další postup pro určení stupně poškození lesní cesty spočíval v tom, že jsem na kartu lesní cesty dopsal zjištěné poruchy po konfrontaci s jednotlivými katalogovými listy, pod názvem „Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:“. Tyto údaje již bylo možné porovnat s jednotlivými charakteristikami porušení cest, které jsou uvedeny pro hlavní kryty vozovek lesních cest na konci Katalogu porušení a závad na lesních cestách autorů Klče a Králíka (1991). Výsledkem je pak stupeň porušení lesní cesty. Přehledová tabulka lesních cest je uvedena v kapitole Výsledky.

Tabulka č. 1 -Stupně porušení na šterkových lesních cestách (délka 1 km, šířka vozovky 3,5m, zdroj: P. Klč, A. Králík (1991)

Stupeň porušení cesty	Stav cesty (slovem)	Znaky (charakteristiky) porušení cesty	Plocha porušení cesty (%)	Objem (m <sup>3</sup> ), součet porušení na cestě	Druh a potřeba péče
1	2	3	4	5	6
I	výborný	vozovka téměř bez porušení, začátek vzniku místkovitých a vytlačeného středu, odvodnění tělesa cesty ve výborném stavu, stabilizované svahy	0 - 10 %	0-50	preventivní péče
II	dobrý	pomístný výskyt drobných porušení a závad, mírně deformace vozovky, výskyt porušení ve formě miskovitých kolejí a zdviženého středu vozovky, vznik plošné eroze bez erozních rýh a závažnějších porušení, místy obroušena nebo vyházená obrusné vrstvy, výskyt zanesených odrážek	11 - 30 %	51-99	periodická údržba
III	středně porušený	vozovka mírně narušená téměř všemi druhy porušení, porušení do hloubky (výšky) 10 cm, řídky vybudované odrážky, zanesené nebo porušené odvodňovací zařízení, výrazné miskovité koleje, zvednutý střed a krajnice, deformace vozovky do 15 cm, vznik výtluků, výskyt malých erozních rýh, stojící voda na silnici, velkoplošně obroušena nebo chybějící obrusná vrstva	31 - 50 %	100-149	údržba - opravy
IV	zlý	vozovka silně narušena, výskyt hlubokých miskovitých kolejí a erozních rýh do 20cm, lokálně velká plošná eroze, podélně deformovaná vozovka s tekoucí vodou (nedostane se do příkopů), špatně odvodněná cesta, příčné i podélné deformace, hluboké jámy a výtluky, stojící voda , zničené odrážky, obvykle chybí kryt vozovky a jsou obnažené podkladové vrstvy	51 - 70 %	150-200	oprava
V	katastrofální	vozovka silně narušena až zničená, hluboké koleje a rýhy zasahující do podkladových a podsypových vrstev, výskyt výtluků a jam do hloubky 40 cm, zničené odvodnění cesty, výskyt sesuvů, silně deformovaná až destruovaná vozovka	71 % a více	201 a více	rekonstrukce

Tabulka č. 2 - Stupně porušení vozovek z PMH (délka 1 km, šířka vozovky 3,5m, zdroj: P. Klč, A. Králík (1991))

Stupeň porušení cesty	Stav cesty (slovem)	Znaky (charakteristiky) porušení cesty	Plocha porušení cesty (m <sup>2</sup> )	Porušení vozovky a destrukcí (%)	Druh a potřeba péče
1	2	3	4	5	6
I	výborný	vozovka téměř bez porušení, místy „prosáklá“ vozovka, pomístně porušení obrusné vrstvy, příčný sklon cesty zabezpečuje odtok povrchové vody	0 – 100	0 - 1	preventivní péče
II	dobrý	pomístný výskyt drobných porušení, lokálně porušená a obroušená obrusná vrstva, výskyt pomístných deformací vozovky, vozovka bez výskytu mozaiky trhlin	101 – 300	2 - 5	periodická údržba
III	středně porušený	vozovka mírně porušená, výskyt povrchových porušení a pomístných mělkých výtluků, obroušená nebo ve velkých úsecích porušená obrusná vrstva, obnažování a porušování podkladových vrstev vozovky, výskyt mozaiky trhlin a prolomení okraje vozovky	301 - 1 000	6 - 9	údržba – opravy
IV	zlý	vozovka značně porušená, velký výskyt závažných porušení, zničená nebo chybějící obrusná vrstva, porušené podkladové vrstvy vozovky, silně deformovaná vozovka v podélném a příčném směru, velký počet výtluků a velký výskyt mozaiky trhlin, rýh a prolomeného okraje vozovky. porušené krajnice	1 001 - 1 800	10 - 15	Oprava
V	katastrofální	zničená vozovka, destrukce vozovky až její rozpad zasahující do podsypových vrstev, velké výtluky a hluboké rýhy ve vozovce, výskyt sesuvů, porušené odvodnění cesty a stabilizace svahů tělesa cesty, zničené krajnice	1 801 +	16 +	Rekonstrukce

## 6.5 Metodika při stanovení zbytkové životnosti vozovky lesní cesty

Dalším cílem této diplomové práce, je odhad intenzity dopravy na posuzovaných úsecích lesních cest. Pro stanovení výpočtu můžeme použít Katalog vozovek polních cest, vydaný Ministerstvem zemědělství.

Na základě dopravního zatížení polní cesty se podle tabulky 3a určuje nejprve návrhová úroveň porušení vozovky. Podle ní se stanovují požadavky na druhy a jakost materiálů konstrukčních vrstev, jejich tloušťky a možnosti jejich kombinace. Podle požadavku investora je možné navrhnout konstrukci i na nižší nebo vyšší návrhovou úroveň porušení.

Tabulka č. 3a – Doporučené návrhové úrovně porušení vozovky, zdroj: Katalog vozovek polních cest (TP změna č.2)

Dopravní význam pozemní komunikace (ČSN 73 6101, ČSN 73 6110)	Očekávaná třída dopravního zatížení (ČSN 73 6114)	Návrhová úroveň porušení vozovky
Dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace, silnice I. třídy	S, I, II, III	D0
Silnice II. a III. třídy, sběrné místní komunikace, obslužné místní komunikace, odstavné a parkovací plochy	III, IV, V a VI	D1
Obslužné místní komunikace, nemotoristické komunikace, odstavné a parkovací plochy	V, VI	D2
Dočasné komunikace, účelové komunikace	IV až VI	

Z tabulky č. 3a, je možné odečíst, že dočasné a účelové komunikace (lesní cesty) s očekávanou třídou dopravního zatížení VI., mají návrhovou úroveň porušení vozovky D2. Podle této hodnoty lze z tabulky č. 3b určit plochu s konstrukčními poruchami v % na konci návrhového období.

Tabulka č. 3b – Návrhové úrovně porušení na konci návrhového období, zdroj: TP 170

Návrhová úroveň porušení vozovky	Dopravní význam pozemní komunikace ČSN 73 6101, ČSN 73 6110	Očekávaná třída dopravního zatížení ČSN 73 6114 <sup>1)</sup>	Plocha s konstrukčními poruchami %
D0	Dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace, silnice I. třídy	S, I, II, III	< 1
D1	Silnice II. a III. třídy, sběrné místní komunikace, obslužné místní komunikace, odstavné a parkovací plochy	III, IV, V a VI	< 5
D2	Obslužné místní komunikace, nemotoristické komunikace, odstavné a parkovací plochy	V, VI	< 25
	Dočasné komunikace, účelové komunikace	IV až VI	

Třída dopravního zatížení, potřebná pro návrh vozovky podle Katalogu polních cest, se stanoví z tabulky č. 3c na základě výpočtu průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel v návrhovém období. U polních cest se jedná převážně o třídu dopravního zatížení V a VI, výjimečně IV. U lesních cest se většinou jedná o třídu dopravního zatížení VI. V silničním stavitelství se průměrná denní intenzita provozu těžkých nákladních vozidel pro všechny jízdní pruhy v návrhovém období  $TNV_k$  stanoví na základě sčítání dopravy. Další důležitou hodnotou výpočtu je stanovení návrhového období. Návrhové období je doba, během níž nemá být vozovka zesilována nebo rekonstruována. Za zesílení se nepovažuje obnova obrusné, případně i ložní vrstvy vozovky. U lesních cest se stanovuje návrhové období na základě typu vozovky lesní cesty s přihlédnutím k účelu, způsobu použití této cesty a k vlastníkovi. Bývá to obvykle na 20 let. Není však žádným předpisem stanovena životnost vozovky, ale předpokládá se rovněž její životnost na 20 let. Provozní doba polní cesty za rok se pak stanoví na 270 dní.

Tabulka č. 3c – Třídy dopravního zatížení, zdroj: Katalog vozovek polních cest (TP změna č.2)

Třída dopravního zatížení	Průměrná denní intenzita provozu těžkých nákladních vozidel pro všechny jízdní pruhy v návrhovém období $TNV_k$
S	$\geq 7\,500$
I	3 501 - 7 500
II	1 501 - 3 500
III	501 - 1 500
IV	101 - 500
V	15 - 100
VI	$< 15$

## 6.6 Postup při stanovení zbytkové životnosti vozovky lesní cesty

Návrhový počet vozidel vypočítám, odečtením z tabulky č. 3c (třída dopravního zatížení VI.), tj. 15 x provozní doba polní cesty za rok (270 dní) x návrhové období (20 let).

Další částí je pak výpočet průměrné roční intenzity provozu všech těžkých nákladních vozidel:

$$TNV_o = 3N_3 + 1,3 NS + 2N_{3 - stavba}$$

Vypočtenou hodnotu  $TNV_o$  pak vydělím návrhovým počtem vozidel a získám tak % vyčerpání životnosti vozovky. Pokud dále toto % odečtu od 100%, získám zbytkovou životnost vozovky.

## **6.7 Metodika statistického vyhodnocení**

Pro statistické vyhodnocení této diplomové práce, byly použity metody základní popisné statistiky k určení variability a komparaci zjištěných dat. Jednalo se o aritmetický průměr, hodnoty minima a maxima, směrodatnou odchylku a rozptyl. Zjištěné hodnoty byly použity ke komparaci a zobrazení dat do grafů.

Popisná (deskriptivní) statistika je vědní obor, který se zabývá popisem stavu nebo vývoje hromadných jevů, které vykazují vliv náhody. Zahrnuje získávání, používání a analýzu kvantitativních vlastností kolekcí informací. Popisná statistika nejprve vymezí soubor entit, na nichž se bude uvažovaný jev zkoumat; pak všechny entity vyšetří z hlediska studovaného jevu; nakonec výsledky šetření sumarizuje a vytvoří číselný popis studovaného jevu.

## **7 Výsledky**

### **7.1 Výsledky určení stupně porušení vozovek lesních cest**

V níže uvedené přehledové tabulce, je zhodnoceno všech 25 sledovaných lesních cest. Výsledkem je určení stupně poškození, dle metodiky, která je popsána v této práci. Zároveň je možné, dle stupně porušení, určit druh potřebné péče, který bude třeba na dané cestě provést (oprava, rekonstrukce, atd.). Podle znaků (charakteristiky) porušení cesty, které jsou napsány na kartě lesní cesty, je dále možné určit pravděpodobnou příčinu, proč k určité poruše došlo. Stejně tak je podle stejných znaků možné určit pravděpodobný vývoj, jak se bude daná problematika dále vyvíjet. V neposlední řadě je možné z těchto údajů také navrhnout opatření na odstranění těchto závad a vyvarovat se tak opakování různých chyb v budoucnu.

Tabulka č. 4 – Výsledná přehledová tabulka – stupeň porušení lesní cesty

LC č.	Název LC	Revír	Návrhová kategorie LC	Kryt LC	Stupeň porušení cesty
1	LC Krvavá Tonka	Olešovice	2L 3,5/15	VŠ	3
2	LC Haverna	Komorní Hrádek	2L 3,5/15	ŠD	4
3	LC Modrý Kámen	Vlček	2L 3,5/20	VŠ	4
4	LC Cikánská	Nový Malín	1L 3,5/30	PMH	4
5	LC U Ptačího mlýn	Vrbno	2L 3,5/20	ŠD	3
6	LC Dolní Paseky 2	Rožnov p.R.	2L 3,5/15	ŠD	3
7	LC Javorníková	Mořkov	1L 3,5/20	PMH	5
8	LC Červená Skála	Horní Vilém.	2L 3,5/20	VŠ	4
9	LC Trávníčková	Boskovice	2L 3,5/20	ŠD	4
10	LC U Sekery	Devět Skal	1L 3,5/30	PMH	3
11	LC Orlovská silni.	Orlovy	1L 3,5/20	PMH	3
12	LC Hraběcí	Choustník	1L 3,5/20	ACO	3
13	LC Močálová	Dopler	2L 3,5/15	ŠD	4
14	LC Blažimská	Blažim	2L 3,5/20	VŠ	4
15	LC Arnoltice	Poustka	2L 3,5/30	ŠD	3
16	LC Tanvaldský Šp.	Bramberk	2L 3,5/30	PMH	4
17	LC Od Menhyru	Zdítov	2L 3,5/15	ŠD	2



18	LC Od Buku	Vytůň	2L 3,5/15	ŠD	5
19	LC Starohuťská	Bernstein	2L 3,5/20	ŠD	4
20	LC Palouček	Smrkovec	2L 3,5/20	ŠD	4
21	LC Hřebenovka	Peklo	2L 3,5/20	VŠ	4
22	LC Hořická	Komorsko	2L 3,5/15	ŠD	4
23	LC Knížecí	Komorsko	2L 3,5/15	ŠD	4
24	LC Trojácká	Komorsko	2L 3,5/15	VŠ	4
25	LC Psáry	Olešovice	1L 3,5/20	ACO	3

## 7.2 Výsledky stanovení zbytkové životnosti vozovek lesních cest

Podrobně byla chronologicky popsána posloupnost v kapitole Metodika. Na níže uvedeném příkladu lesní cesty, je demonstrováno, jak bylo postupováno při výpočtu zbytkové životnosti vozovky u všech ostatních lesních cest:

Z karty lesní cesty č. 1, opíšu následující zjištěné údaje:

Rok výstavby nebo rekonstrukce LC:..... 2013

Množství odvezeného dřeva v m<sup>3</sup> za období 2013-2020..... 11 250 m<sup>3</sup>

Dále vypočítám:

Hmotnost objemu odvezeného dřeva (listnaté – 1000kg/m<sup>3</sup>, jehličnaté – 750 kg/m<sup>3</sup>)

11 250 m<sup>3</sup> x 750 kg = 8 438 t

Přepočet na odvozní soupravu

8 438 t / 32 t (odvozní souprava) = 264 vozidel + 200 % na obsluhu = 792 vozidel

Výpočet průměrné roční intenzity provozu všech těžkých nákladních vozidel (TNV<sub>0</sub>)

$$\text{TNV}_0 = 3N_3 + 1,3 \text{ NS} + 2N_{3 - \text{stavba}}$$

$$\text{TNV}_0 = 3 \times 792 + 1,3 \times 264 + 0$$

$$\text{TNV}_0 = 2719$$

Návrhový počet vozidel získám odečtením z tabulky, tj. třída dopravního zatížení VI = 15 vozidel za den x 270 dní v roce x 20 let = 81 000 vozidel.

Výpočet % vyčerpání životnosti lesní cesty

$$\text{TNV}_0 / \text{Návrhový počet vozidel} = 2719 / 81000 = 3\%$$

Rekapitulace:

Celkový počet vozidel za sledované období..... 792

Procentuální vyčerpání životnosti LC..... 3%

Zbytková životnost vozovky..... 97%

Obdobným způsobem bude proveden výpočet na každou sledovanou lesní cestu zvlášť a výsledky budou pro přehlednost zapsány do tabulky. Pro zjednodušení výpočtu nebude brán zřetel na dopravu materiálu na stavby pro plnění funkcí lesa, jízdu prázdných odvozních souprav na odvozní místo a přepočítávání na odvozní soupravy (jízda z lesa zpět).

Tabulka č. 5 – Výsledná přehledová tabulka – zbytková životnost vozovky

LC č.	Název LC	Návrhová kategorie	Kryt vozovky	Počet vozidel za období	% vyčerpání životnosti vozovky	Zbytková životnost vozovky	stupeň porušení lesní cesty
1	LC Krvavá Tonka	2L 3,5/15	VŠ	792	3%	97%	3
2	LC Haverna	2L 3,5/15	ŠD	3410	14%	86%	4
3	LC Modrý Kámen	2L 3,5/20	VŠ	4725	20%	80%	4
4	LC Cikánská	1L 3,5/30	PMH	6152	21%	79%	4
5	LC U Ptačího m.	2L 3,5/20	ŠD	4485	19%	81%	3
6	LC Dolní Paseky 2	2L 3,5/15	ŠD	3762	16%	84%	3
7	LC Javorníková	1L 3,5/20	PMH	6750	29%	71%	5
8	LC Červená Skála	2L 3,5/20	VŠ	5484	19%	81%	4
9	LC Trávníčková	2L 3,5/20	ŠD	6293	27%	73%	4
10	LC U Sekery	1L 3,5/30	PMH	4570	19%	81%	3
11	LC Orlovská	1L 3,5/20	PMH	6503	28%	72%	3
12	LC Hraběcí	1L 3,5/20	ACO	525	2%	98%	3
13	LC Močálová	2L 3,5/15	ŠD	2953	13%	87%	4
14	LC Blažimská	2L 3,5/20	VŠ	1106	4%	96%	4
15	LC Arnoltice	2L 3,5/30	ŠD	3234	14%	86%	3
16	LC Tanvaldský Š.	2L 3,5/30	PMH	3270	14%	86%	4
17	LC Od Menhyru	2L 3,5/15	ŠD	591	2%	98%	2

18	LC Od Buku	2L 3,5/15	ŠD	2484	11%	89	5
19	LC Starohut'ská	2L 3,5/20	ŠD	4171	18%	82%	4
20	LC Palouček	2L 3,5/20	ŠD	2910	12%	88%	4
21	LC Hřebenovka	2L 3,5/20	VŠ	3727	16%	84%	4
22	LC Hořická	2L 3,5/15	ŠD	1678	7%	93%	4
23	LC Knížecí	2L 3,5/15	ŠD	4041	17%	83%	4
24	LC Trojácká	2L 3,5/15	VŠ	2419	10%	90%	4
25	LC Psáry	1L 3,5/20	ACO	1575	7%	93%	3

### 7.3 Závěry vyvozené z výsledků zbytkové životnosti vozovek lesních cest

Výše uvedené výsledky výpočtů % vyčerpání životnosti lesních cest se pohybují od 2% - 29%. Obecně je možné říci, že vypočítaná % jsou ve vztahu k poškození lesních cest velice nízká. Zbytková životnost vozovky tak neodpovídá stupni porušení lesní cesty. Důvodů, proč tomu tak je, může být několik. První důvod může být ten, že vozovka byla poddimenzována ve vztahu k odvozu. Samotný problém mohl vzniknout jak při projekci, tak při realizaci lesní cesty. Druhým důvodem mohl být fakt, že nebyl dodržen předpoklad trvalé únosnosti zemní pláň ( $E_{def,2} \geq 30$  MPa). Toto se nejčastěji projevuje v případě nefunkčnosti otevřených odvodňovacích zařízení, jako jsou zanesené a podmáčené příkopy. V této diplomové práci bylo prokázáno, že na většině sledovaných lesních cest byl problém se zanesenými příkopy a tím pádem nefunkčním systémem odvodnění. Třetím důvodem může být fakt, že byla zanedbána údržba. Vinou rozsáhlé kůrovcové kalamity a poklesu cen dřevní hmoty se majitelům lesů nedostávají finanční prostředky na údržbu lesních cest. Posledním důvodem může být samozřejmě kombinace všech výše uvedených důvodů. Výše popsané důvody jsou také konfrontovány s ČSN 73 6108, o kterých tato norma pojednává.

## 7.4 Statistické vyhodnocení

V této kapitole budou charakterizována použitá data pomocí základních popisných statistických hodnot, které jsou nezbytné ke zjištění variability dat. Zjištěné statistické ukazatele jako například aritmetický průměr, minimální a maximální hodnoty nebo směrodatné odchylky a rozptyl byly použity ke konfrontaci výpočtu vyčerpání životnosti vozovky se skutečným stavem a interpretaci výsledků.

### 7.4.1 Charakteristika dat

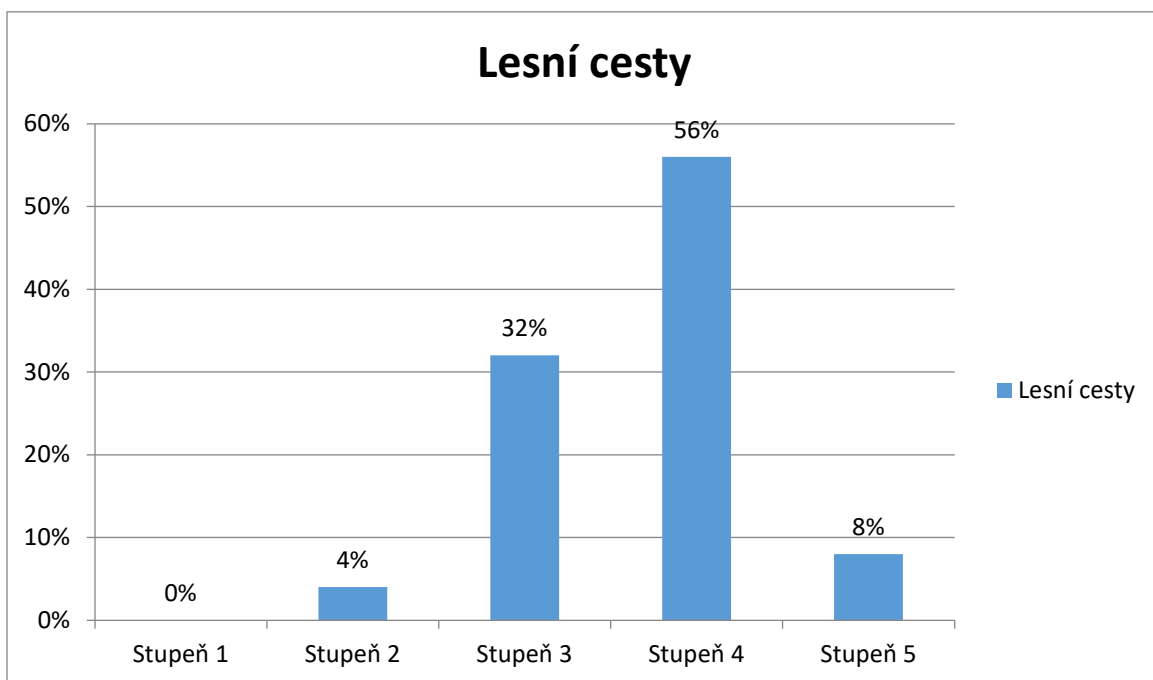
Datovou základnu pro statistické vyhodnocení tvoří kombinace dat primárních a sekundárních. Mezi primární data zařadíme stupeň porušení lesních cest a vyčerpání životnosti, který byl pro každou cestu individuálně zjištěn odborným výpočtem. Sekundární data jsou potom tvořena například množstvím odvezeného dřeva.

Předmětem zkoumání bylo celkem 25 lesních cest, z nichž 6 splňovalo kategorii 1L a zbylých 19 kategorií 2L. Dle výše zmíněného byl každé lesní cestě přiřazen stupeň porušení na základě zhodnocení jejího stavu na škále 1-5, přičemž 1 poukazovala na výborný stav a 5 na stav katastrofální. Dalším důležitým parametrem je odborně vypočítané procentuální vyčerpání životnosti konkrétní lesní cesty. Tento faktor se pohybuje v intervalu od 2 do 29 %. Neméně důležitým faktorem je také počet vozidel, který za dané období přepravilo dříví po lesní cestě. V roce 2020 byl minimální počet vozidel na sledovaných lesních cestách 525 a maximum 6750.

Tabulka č. 6 - základní charakteristika datové základny

Stupeň porušení/Kategorie	1	2	3	4	5	Celkem
1L	0	0	4	1	1	6
2L	0	1	4	13	1	19
Celkem	0	1	8	14	2	25

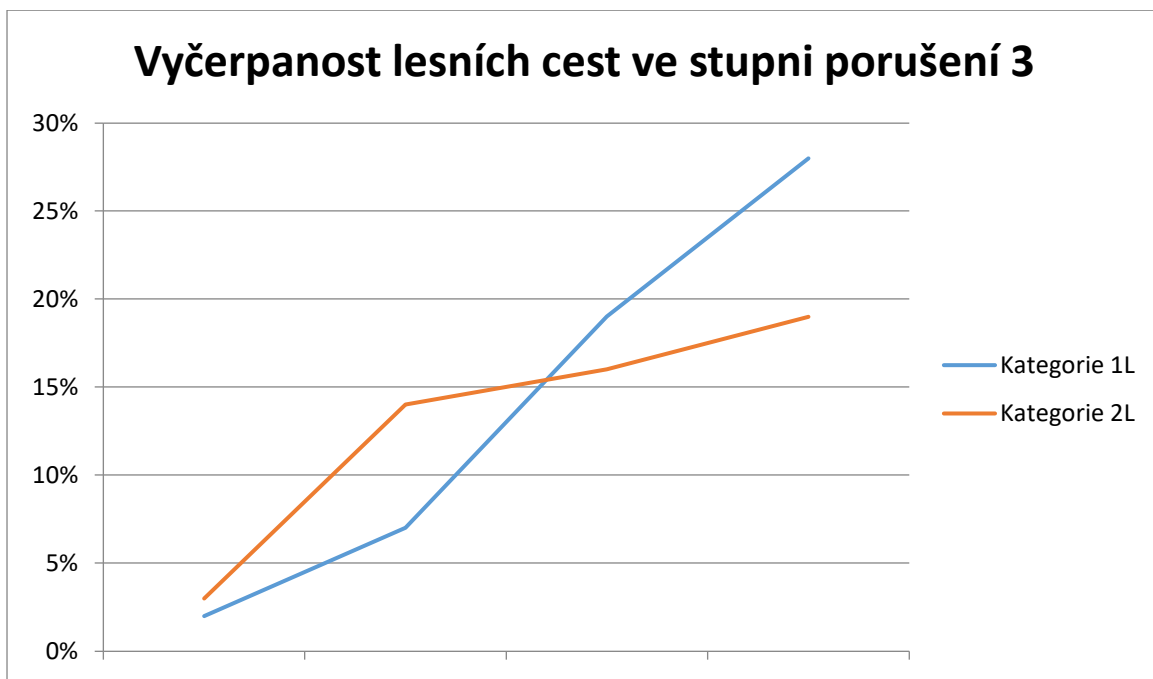
Z výše uvedené tabulky lze usoudit, že sledované cesty inklinují spíše k vyššímu stupni porušení. Nejvíce cest dosahuje 4. stupně, který je popsán jako „zlý“. Celkem tohoto stupně dosahuje více než polovina ze sledovaných lesních cest. Dalším překvapivým faktem je, že stupni 1, tedy výbornému stavu neodpovídá ani jedna ze sledovaných cest. V dobrém stavu je pouze jedna lesní cesta. A celkem 32 % lesních cest je v tzv. středně porušeném stavu.



Graf č. 1 - Základní charakteristika datové základny

## 7.5 Statistické zpracování

Lesní cesty napříč sledovanými kategoriemi podléhají tzv. vyčerpání životnosti vozovky v intervalu od 2 do 29 %. V závislosti na tomto údaji u jednotlivých lesních cest lze analogicky odvodit také zbytkovou životnost lesní cesty. Vzhledem k množství a podobnosti sledovaných cest byly sloučeny kategorie 1L a 2L a dále jsou vyhodnocovány jako skupina „Lesní cesty“. K ověření podobnosti vývoje byla použita rovnoměrně zastoupená skupina vyčerpání životnosti vozovky v obou kategoriích.



Graf č. 2 - Vývoj vyčerpaní lesních cest ve stupni 3

Výše uvedený graf naznačuje, že vyčerpaní životnosti vozovky má velice podobný vývoj bez ohledu na kategorii lesní cesty či množství přepraveného dřeva, respektive počtu vozidel za období.

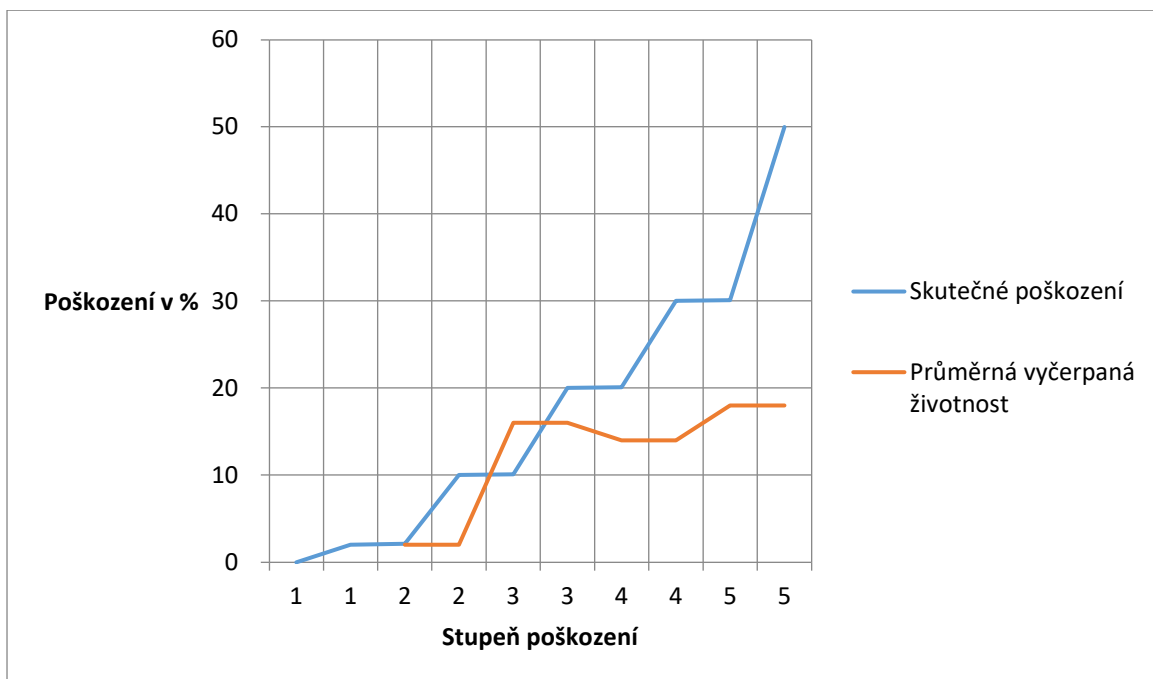
Za předpokladu, že stupeň poškození lesní cesty odpovídá reálnému stavu lesní cesty, procentuální poškození v jednotlivých stupních poškození vypadá následovně: stupeň 1 (<2 %), stupeň 2 (2-10 %), stupeň 3 (11-20 %), stupeň 4 (21-30%), stupeň 5 (31 % a více). Přičemž průměrná vyčerpaná životnost lesních cest je v jednotlivých kategoriích následovná: stupeň 2 (2 %), stupeň 3 (15,88 %), stupeň 4 (14,38 %), stupeň 5 (17,5 %) se směrodatnými odchylkami od 1,5 do 9,56 %. Na základě zjištěných rozptylů lze usuzovat, že zjištěné průměrné hodnoty pro parametr vyčerpané životnosti věrně zobrazují skutečné hodnoty tohoto parametru.

Tabulka č. 7 - Poškození lesních cest

Stupeň poškození	Skutečné poškození	Průměrná vyčerpaná životnost	Směrodatné odchylky	Rozptyl
1	<2 %	-	-	
2	2 až 10 %	2,00 %	-	
3	11 až 20 %	15,88 %	9,56 %	0,00914
4	21 až 30 %	14,38 %	6,04 %	0,00365
5	31 % a více	17,5 %	1,5 %	0,00023

Z výše uvedené tabulky lze usuzovat, že vyčerpaná životnost, respektive zbytková životnost vozovky nekoresponduje se skutečným poškozením lesních cest, neboť v kategorii stupně poškození 3 se nachází vyšší průměrné hodnoty s vyšší směrodatnou odchylkou než v kategorii vyčerpání životnosti ve stupni 4. Dále pak tuto domněnku podporuje také skutečnost, že v 5. stupni poškození, čili lesní cesta v katastrofálním stavu, bylo zjištěno pouze 11% vyčerpání životnosti vozovky, čili cesta by dle této metody měla disponovat ještě 89% zbytkovou životností.

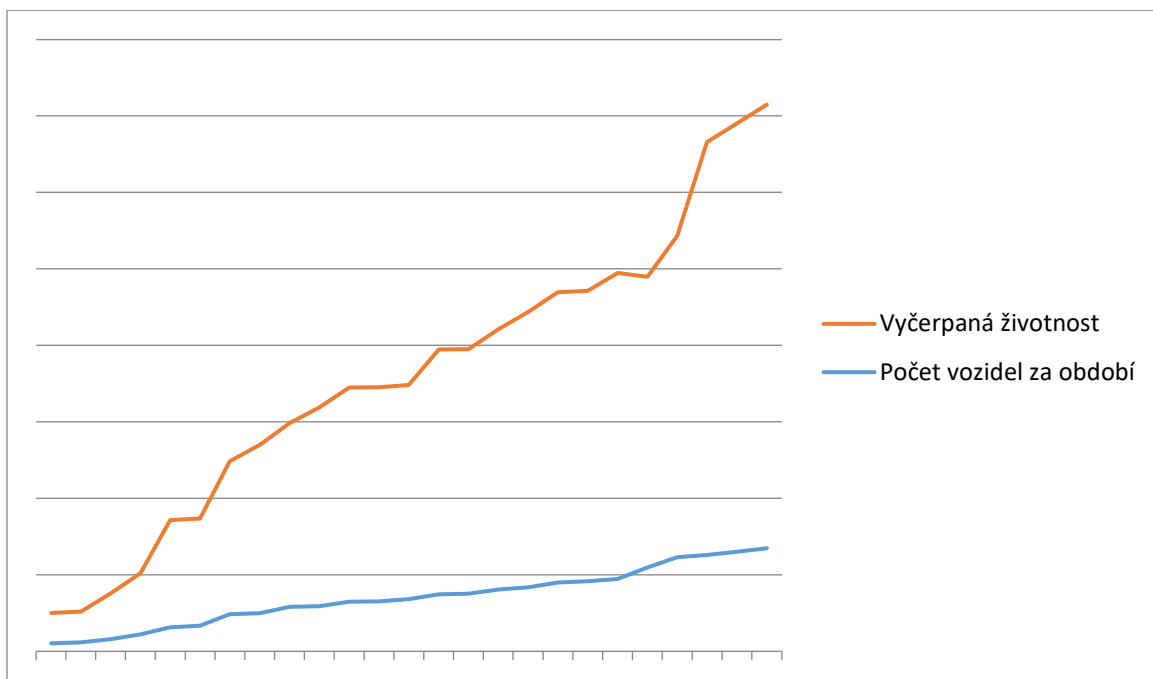




Graf č. 3 - Konfrontace skutečného poškození s vyčerpanou životností

Na základě dostupných dat z výše uvedeného grafu je patrné, že skutečné opotřebení lesních cest neodpovídá zjištěnému parametru průměrné vyčerpaní životnosti.

Pro bližší určení vztahu těchto dvou parametrů je třeba širší datová základna. Nicméně je patrné, že výpočet vyčerpané životnosti, respektive zbytkové životnosti lze zpřesnit zahrnutím více relevantních faktorů, které mají významný vliv na poškození lesních cest. Jedním z nich by mohl být například ukazatel odvezeného dřeva, tedy „Počet vozidel za období“.



Graf č. 4 - Vliv počtu vozidel na vyčerpanou životnost

Z výše uvedeného grafu lze usoudit, že počet vozidel za období do jisté míry koreluje s vyčerpanou životností. Nicméně pro posouzení bližšího vztahu, případně významnosti korelace by bylo třeba více pozorování za delší období.

## 8 Diskuze

Jedním z cílů této diplomové práce, bylo odhadnout intenzitu dopravy na posuzovaných lesních cestách. Za tímto účelem, byli ke každé lesní cestě provedeny výpočty, které určili zbytkovou životnost vozovky. Výsledky, které těmito výpočty vznikly se pohybují od 2% do 29% vyčerpání životnosti vozovky. Tyto výsledky však nekorrespondují s dalším cílem této diplomové práce a to analýzou porušení a závad lesních cest a následném určení stupně porušení těchto cest. Výsledné stupně porušení cest, totiž ukazují, že cesty jsou ve stavu od středního porušení po katastrofální stav. Toto zjištění však nekorresponduje s vypočítanými výsledky vyčerpání životnosti vozovky. Prakticky se to dá shrnout tak, že cesta je fyzicky ve špatném stavu a zbytková životnost vozovky ukazuje, že by měla být ve stavu dobrém. Výše uvedené závěry dokládá také statistické vyhodnocení, které je součástí výsledků této diplomové práce. Důvodem, proč bylo dosaženo takovýchto výsledků je zřejmě fakt, že metodika, podle které se postupovalo v této práci a která byla koncipována pro intenzitu dopravy na silnicích, zjevně nezahrnuje všechny aspekty využití pro lesní cesty. Tato metodika je popsána v TP 170 (Navrhování vozovek pozemních komunikací), který vydalo Ministerstvo dopravy v roce 2004 a také v Katalogu vozovek polních cest, které vydalo Ministerstvo zemědělství v roce 2011.

Jak uvádí Vébr et al. (2006), vozovky účelových komunikací se navrhují na návrhovou úroveň porušení D2, tj. porušení plošnými konstrukčními poruchami je menší než 25 % plochy vozovky na konci návrhového období. Tomuto tvrzení však výsledky této práce odporují. Plocha porušení konstrukčními poruchami se na sledovaných cestách pohybovala od 30% - 75% a v některých případech ještě lesní cesta nebyla na konci návrhového období, které je stanoveno na 20 let. Konkrétní výsledek je vždy uveden na každé kartě lesní cesty. Příčin může být několik. Může jít o nedodržování konstrukčních a technologických požadavků, nedostatky v běžné údržbě, užívání které neodpovídá předpokladům návrhu lesní cesty, podhodnocení vlivu prostředí a dopravního zatížení nebo kombinace uvedených vlivů.

Nejčastěji sledovanou poruchou byly výtluky, které se vyskytovali na všech 25 sledovaných lesních cestách. Dle ČSN 73 6108, se tedy jednalo jak o kryty vozovek se stmelěným povrchem (ACO), tak i nestmelěným povrchem (VŠ, ŠD, PMH). Druhou nejrozšířenější poruchou byl zanesený příkop, který se vyskytoval na 17 lesních cestách.

V minulosti byl prokázán úzký vztah mezi tvorbou výtluků a stavem odvodnění na lesních cestách. Výsledky této diplomové práce tento názor podporují. S tímto však nesouhlasí Zelinka (1986), který spíše doporučuje budovat odvozní cesty bez příkopů, se zesílenou vozovkou, dimenzovanou s předpokladem pro její podmáčení. Bohužel nebylo možné zařadit do tohoto porovnání i další prvky odvodnění, zejména svodnice, jelikož se tyto prvky nevyskytovali na všech sledovaných cestách. Na lesních cestách, kde dosahovala koruna cesty větších podélných sklonů a svodnice jsou tudíž nutné pro odvod srážkové vody, docházelo ve většině případů k jejich zanášení. Tato závada rovněž souvisí s další sledovanou vadou a to byl výskyt tenkých větví na povrchu vozovky, neboli po těžebních zbytků. LČR s.p., každoročně vynakládají nemalé finanční prostředky na čištění svodnic. Tyto činnosti většinou vykonávají, vyjma lesních závodu, externí firmy. Možná by bylo k zamyšlení, kdyby k běžné výbavě každého revírníka, přibyla kromě značkovacího spreje také motyčka na čištění svodnic. Čištění svodnic, jako údržbu na lesních cestách, též jasně vymezuje i ČSN 73 6108.

Z dalších cílů této práce, bylo také ověřit hypotézu, zda je možné předpokládat, že po více poškozených vozovkách, bylo odvezeno více dřeva? Bohužel, tuto hypotézu potvrdit nelze. Lesní cesty vykazovali obecně, dle zvolené metodiky posuzování vysoký stupeň porušení, zatímco zbytková životnost vozovky, určená na základě výpočtu, tomuto tvrzení odporovala.

## 9 Závěr

Dle zadání této diplomové práce bylo hodnoceno celkem 25 lesních cest na celém území ČR, které jsou ve správě LČR s.p. Z celkového počtu mělo kryt vozovky z ŠD 12 cest, z VŠ 6 cest, z PMH 5 cest a z ACO 2 cesty. Lesních cest třídy 1L bylo 6 a 2L, 19.

Pro analýzu druhů porušení a závad, které byly zjištěny na zmíněných lesních cestách, byla vybrána metodika autorů P. Klče a A Králíka – Katalog porušení a závad na lesních cestách. Podle metodiky popsané v tomto katalogu, byla nejprve popsána konstrukce vozovky lesní cesty, dále zjištěné porušení a závady a nakonec tyto konfrontovány s jednotlivými katalogovými listy. Všechny zmiňované údaje byli zapsány na kartu lesní cesty, která byla k tomuto účelu na každou cestu vytvořena. Výsledkem je pak určení stupně porušení lesní cesty. Dle tohoto stupně a konkrétních porušení a závad, je pak možné určit pravděpodobnou příčinu vzniku porušení a pravděpodobný vývoj, kterým se bude porucha dále ubírat. Pro majitele nebo správce lesních cest, jsou pak důležité informace, které se týkají opatření, které je třeba učinit pro odstranění daných závad.

Na všech lesních cestách byla také odhadnuta intenzita dopravy. K tomuto účelu bylo třeba zjistit rok výstavby nebo rekonstrukce cesty a to následně konfrontovat s množstvím odvezeného dřeva od tohoto data po současnost. Z těchto dat bylo následně stanoveno procento vyčerpání životnosti vozovky a s tím související zbytkovou životnost vozovky. Při provádění výpočtu zbytkové životnosti vozovky a následným porovnáním se stupněm porušení lesní cesty, byl zjištěn fakt, že tyto hodnoty spolu vůbec nesouhlasí. V praxi toto znamená, že lesní cesta, která vykazuje značné opotřebení a stupeň porušení je stanoven na 4 nebo 5, má procento vyčerpání životnosti vozovky pouze mezi 20% - 30%! Toto samozřejmě není možné. Výsledkem této diplomové práce je proto fakt, že metodika pro zjišťování intenzity dopravy na silnicích, zjevně nezahrnuje všechny aspekty využití pro lesní cesty.

Závěrem bych zde rád uvedl, že na základě výsledků této diplomové práce, by bylo do budoucna jistě dobré, přepracovat metodiku pro zjišťování intenzity dopravy tak, aby jí bylo možné použít i v případě lesních cest. Vzhledem k rozsáhlé kůrovcové kalamitě, která ničí nejen lesy, ale následně i lesní cesty, je zájmem všech majitelů lesu, aby lesní

cestní síť byla udržována v takovém stavu, který umožňuje provozování všech produkčních i mimoprodukčních funkcí lesa.

## 10 Seznam literatury a použitých zdrojů

- DOBIÁŠ, Jiří. *Lesnické stavby: učební texty pro předmět ... : specializace hospodářská a správní služba v lesním hospodářství : bakalářské studium*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Lesnická a environmentální fakulta, Katedra staveb, 2003. ISBN 80-213-1119-3.
- DUMBROVSKÝ, Miroslav a Rudolf MILERSKI, 2005. *Vodní hospodářství krajiny II*. Brno. Skriptum. Vysoké učení technické.
- FORMAN, Richard, 2003. *RoadEcology: Science and Solutions*. USA. ISBN 978-1559639330.
- GUCINKSKI, Hermann, 2001. *ForestRoads: A SynthesisofScientificInformation*. General TechnicalReportsofthe US Department ofAgriculture. *Forestservice*. **2001**(1), 103.
- HANÁK, Karel, 1992. *Lesní dopravní síť: vybrané statě*. Brno: Vysoká škola zemědělská. ISBN 8071570540.
- HANÁK, Karel. *Zpřístupňování lesa: vybrané statě I*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002. ISBN 80-7157-639-5.
- HANÁK, Karel, Jaromír SKOUPIL a Petr HRŮZA. *Zpřístupňování lesa: trasování a projektování lesních odvozních cest*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-685-9.
- HANÁK, Karel. *Stavby pro plnění funkcí lesa*. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2008. Technická knihnice (ČKAIT). ISBN 978-80-87093-76-4.
- HAY, Roger M., 1998. The development of a codeofpracticeforforestroading. *FAO*. **1998**(133), 101-103.

- HOLÝ, Miloš. *Odvodňovací stavby: celostátní vysokoškolská učebnice pro stavební fakulty*. 2. nezm. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1989. ISBN 80-03-00023-8.
- HRUBEŠOVÁ, Eva. *Zpřístupňování lesa: cvičení*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1995. ISBN 80-7157-179-2.
- HRŮZA, Petr, 2008. Problematika údržby lesní cestní sítě. *Lidé, stavby a příroda*. **2008**.
- KLČ, Pavol, Kykal JIŘÍ a Žáček JAROSLAV. *Sprístupnosť lesov a lesných komplexov v Českej republike*. ISBN 8021315199.
- J. M. GRACE III, 2002. EFFECTIVENESS OF VEGETATION IN EROSION CONTROL FROM FOREST ROAD SIDESLOPES. *Transactionsofthe ASAE* [online]. **45**(3) [cit. 2021-03-29]. ISSN 2151-0059. Dostupné z: doi:10.13031/2013.8832
- J. M. GRACE III a B. D. CLINTON. Protecting Soil and Water in Forest Road Management. *Transactionsofthe ASABE* [online]. 2007, **50**(5), 1579-1584 [cit. 2021-03-29]. ISSN 2151-0040. Dostupné z: doi:10.13031/2013.23969
- J. RACKLEY a W. CHUNG. Incorporating Forest Road Erosion into Forest Resource Transportation Planning: A Case Study in the Mica Creek Watershed in Northern Idaho. *Transactionsofthe ASABE* [online]. 2008, **51**(1), 115-127 [cit. 2021-03-29]. ISSN 2151-0040. Dostupné z: doi:10.13031/2013.24232
- JAHODA, Václav, 1984. Zhodnocení jednoduchých způsobů zpevnění lesních cest s využitím místních zdrojů stavebních materiálů po desetiletém odvozu. *Lesnictví*. Praha, **1984**(8), 687-702.
- JURÍK, Ľubomír, Jaroslav BENEŠ a František KOMPAN, 1984. *Lesné cesty: celoštátna vysokoškolská učebnica pre lesnícku fakultu vysokých škôl*. Bratislava: Príroda. Lesnícka veda a výskum (Príroda). *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky: Report on the state of forests and forestry in the Czech Republic : stav k [1995?]*-. Praha: Ministerstvo zemědělství v nakladatelství Lesnická práce. ISBN 80-7084-550-3.

- KLČ, Pavol a Alexander KRÁLIK. *Katalóg porušení a závad na lesných cestách*. Bratislava: Príroda, 1991. Odborná lesnícka aktualita.
- KLČ, Pavol a Jana ZAJACOVÁ, ed. *Lesnické stavby a jejich perspektivy: Forest Constructions and Its Perspective : sborník konference, 29. červen 2007 v zasedací místnosti Fakulty lesnické a environmentální ČZU v Praze*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, katedra staveb a územního plánování, 2007. ISBN 978-80-213-1657-7.
- KLČ, Pavol a Jaroslav ŽÁČEK, 2007. *Metodická pomůcka pro vypracování projektu lesní cesty*. 2007. Praha.
- KUBÁT, Bohumil a Miroslav KAUN, 1990. *Základy dopravních staveb*. Praha. Skriptum. ČVUT.
- KULHAVÝ, Zbyněk, Petr FUČÍK a Lenka TLAPÁKOVÁ. *Pracovní postupy eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině: metodická příručka pro žadatele OPŽP*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2013. ISBN 978-80-7212-589-0.
- MAKOVNÍK, Štefan. *Inžinierske stavby lesnícke*. Bratislava: Príroda, 1973.
- MATYÁŠ, Karel. *Lesní dopravní síť: podklady pro plánování*. Praha: Československá akademie věd, 1957.
- NEJEZCHLEB, Borek, 2008. *Údržba lesní dopravní sítě: odborný seminář : [23.9.2008, Křtiny]*. 1. Praha: Česká lesnická společnost, 10-13. ISBN 9788002020608.
- PIČMAN, Dragutin a Tibor PENTEK, 1996. Fire prevention roads in the area of the forest enterprise budget. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*. Oddelek za gozdarstvo in obnovljivegozdne vire in Oddelek za lesarstvo Biotehniške fakultete in Gozdarski inštitut Slovenije: Ljubljana, **1998**(49), 187-203. ISSN 0351-3114.
- ROČEK, Ivan, 2010. Schwarzenberský plavební kanál. *Vesmír*. Český Krumlov, **2010**(89), 1.
- SPINELLI, R., MARCI, E. 1998: A literature review of the environmental impacts of forest road construction. [online] In



Proceedings of the Seminar on Environmentally Sound Forest Roads and Wood Transport, Sinaia, Romania 17-22 June, 1996, Rome: Food and agriculture organization of the united nations 1998 dostupné z: <http://www.fao.org/docrep>

- TOMÁNEK, Jaroslav, 2015. *Projektování lesních cest - cvičení*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra lesní těžby. ISBN 978-802-1326-101.
- ZLATUŠKA, Karel a Jaroslav TOMÁNEK. *Stavby pro plnění funkce lesů: sborník z odborného semináře : 13.9.2017 Praha, 20.9.2017 Brno*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2017. ISBN 978-80-213-2778-8.
- *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky: Report on the state of forests and forestry in the Czech Republic : stav k ..* Praha: Ministerstvo zemědělství v nakladatelství Lesnická práce, [1995?]-. ISBN 80-7084-550-3.
- *Národní inventarizace lesů*, 2014. 2007. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. Dostupné z [www: http://www.uhul.cz/nase-cinnost/narodni-inventarizace-lesu/vysledky-nil1-2001-2004](http://www.uhul.cz/nase-cinnost/narodni-inventarizace-lesu/vysledky-nil1-2001-2004) zpřístupnění lesů v České republice podle přírodních lesních oblastí, Praha
- KOPŘIVA, Václav, 1961. *Lesní cesty a jejich údržba*. 1961. Státní zemědělské nakladatelství Praha.
- BENEŠ, Jaroslav a kol, 1962. *Praktická rukověť lesnická II. díl*. 1962. Státní zemědělské nakladatelství Praha.
- MALIŠ, Luděk a kol, 2010. *Katalog poruch netuhých vozovek TP - 82*. Schváleno MD – Odbor silniční infrastruktury č.j. 164/10-910-IPK ze dne 25.2.2010 s účinností od 1. března 2010.
- KUDRNA, Jan a kol., 2004. *Navrhování vozovek pozemních komunikací TP – 170*. Schváleno MD ČR OPK pod č.j. 517/04-120-RS/1, ze dne 23.11.2004 s účinností od 1. prosince 2004.

- *Katalog vozovek polních cest TP – změna č. 2*, 2011. Ministerstvo zemědělství ČR, Ústřední pozemkový úřad. Č.j. 43385/2011. TP-Změna č. 2 ruší a nahrazují v celém rozsahu TP-Změna č. 1, č.j. 26206/05-17170 z listopadu 2005.
- ZLATUŠKA, Karel a kol., 2020. *Technická doporučení pro projektování lesní dopravní sítě*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra lesnických technologií a staveb.

### **Normy**

1. ČSN 73 6108. *Lesní dopravní síť* Praha: Český normalizační institut, 2016. 41 s.
2. ČSN 73 6201. *Projektování mostních objektů* Praha: Český normalizační institut, 2008. 75 s.

### **Zákony**

1. Česko. Vláda. Zákon č. 13 ze dne 21. února 1997 o pozemních komunikacích. *In Sbírka zákonů České republiky. 1997*
2. Česko. Vláda. Zákon č. 289 ze dne 3. listopadu 1995 o lesích. *In Sbírka zákonů České republiky. 1995*

## 11 Seznam příloh

Tabulka č. 8 – Karta lesní cesty č. 1

Lesní cesta č. 1:	<b>LC Krvavá Tonka</b>		
Lesní správa:	<b>LZ Konopiště</b>		
Revír:	<b>Olešovice</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Těplín</b>	p.p./st.č.:	<b>113/1</b>
LV:	<b>2856</b>	Omezení pro stavbu:	<b>nejsou</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Krvavá Tonka</b>		
Název LC v IMA:			
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>127</b>
INVENT. Číslo:	<b>23969</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>0 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce vozovky LC:</u></b>  Vibrovaný štěrk - konstrukční vrstva vozovky tvořená kostrou z hrubého drceného kameniva se zavibrovaným výplňovým kamenivem. Kostru tvoří štěrk fr. 32–63; výplňové kamenivo štěrkodrt' fr. 0–16. (dle ČSN 73 6126-2)</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b>  Na vozovce se vyskytují četné výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, kde se hromadí voda. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy, okraj a střed vozovky je vytlačen. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je z důvodů zanesení nefunkční. Plocha porušení je 40% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b>  zasypanou patu svahu, vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>2013</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>11 250 m<sup>3</sup></b>
Návrhová kategorie LC:	<b>2L 3,5/15</b>	Kryt LC:	<b>VŠ</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>3</b>		



Tabulka č. 9 – Karta lesní cesty č. 2

Lesní cesta č. 2:	<b>LC Haverna</b>		
Lesní správa:	<b>LZ Konopiště</b>		
Revír:	<b>Komorní Hrádek</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Ondřejov u Prahy</b>	p.p./st.č.:	<b>285/1</b>
LV:	<b>1012</b>	Omezení pro stavbu:	<b>Nejsou</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Haverna</b>		
Název LC v IMA:			
Odpovídá zakres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:	<b>24501</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>0 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce vozovky LC:</u></b> Štěrkodrt' – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují četné výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, které jsou místy velmi hluboké. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je z důvodů zanesení nefunkční. Plocha porušení je 55% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> zasypanou patu svahu, vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, balvany vyčnívající z koruny cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1992</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>48 500 m<sup>3</sup></b>
Návrhová kategorie LC:	<b>2L 3,5/15</b>	Kryt LC:	<b>ŠD</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>4</b>		



Lesní cesta č. 3:	<b>LC Modrý Kámen</b>		
Lesní správa:	LZ Kladská		
Revír:	Vlček	Kalamitní lokalita:	NE
k.ú:	Prameny	p.p./st.č.:	2585/1
LV:	43	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	LC Modrý Kámen – Mýtská křižovatka		
Název LC v IMA:	LC Modrý Kámen – Mýtská křižovatka		
Odovídá zakres CELDS skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	240507	Zůstatková cena (v IMA):	0 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Vibrovaný štěrk - konstrukční vrstva vozovky tvořená kostrou z hrubého drceného kameniva se zavibrovaným výplňovým kamenivem. Kostru tvoří štěrk fr. 32–63; výplňové kamenivo štěrkodeř fr. 0–16. (dle ČSN 73 6126-2)</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují četné výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, které jsou místy velmi hluboké. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je z důvodů zanesení nefunkční. Plocha porušení je 55% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> zasypanou patu svahu, vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	1997	Množství odvezeného dříví:	67 200 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	2L 3,5/20	Konstrukce vozovky:	VŠ
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	4		



Tabulka č. 11 – Karta lesní cesty č. 4

Lesní cesta č. 4:	<b>LC Cikánská</b>		
Lesní správa:	<b>LS Ruda nad Moravou</b>		
Revír:	<b>Nový Malín</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Nový Malín</b>	p.p./st.č.:	<b>4099/1</b>
LV:	<b>762</b>	Omezení pro stavbu:	<b>věcné břemeno, CETIN</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Cikánská</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Cikánská</b>		
Odovídá zákres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:	<b>712312</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>0 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce vozovky LC:</u></b> Kryt vozovky je z PMH, jehož kamenná kostra je tvořena z frakce drceného kameniva 22/63 mm, tl. 100 mm, prolévána asfaltem v množství 5-7 kg/m<sup>2</sup>, doplněna výplňovým drceným kamenivem frakce 8/11, dle (ČSN 73 6127-2).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují příčné deformace, četné výtluky, na mnoha místech je odtržená obrusná vrstva, podélná žebrovitost zapříčiněná nekvalitním provedením prací. Dále pak trhliny a erozní rýhy. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, má z důvodu zanesení omezenou funkčnost. Plocha porušení 1600 m<sup>2</sup> z celkové posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Příčné deformace, porušená obrusná vrstva, odtrhnutá obrusná vrstva, podélná žebrovitost, mozaiky trhlín s hlavní trhlinou, trhliny, výtluky, rýhy.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1988</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>87 500 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>1L 3,5/30</b>	Konstrukce vozovky:	<b>PMH</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>4</b>		



Tabulka č. 12 – Karta lesní cesty č. 5

Lesní cesta č. 5:	<b>LC U Ptačího mlýna</b>		
Lesní správa:	LS Janovice		
Revír:	Vrbno	Kalamitní lokalita:	ANO
k.ú:	Železná pod Pradědem	p.p./st.č.:	566
LV:	183	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	LC U Ptačího mlýna 109		
Název LC v IMA:	LC U Ptačího mlýna 109		
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	734882	Zůstatková cena (v IMA):	0 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt' – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, je zde velký podélný sklon a v některých místech chybějí svodnice. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy, které zapřičiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je z důvodů zanesení, méně funkční. Plocha porušení je 50% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, balvany vyčnívající z koruny cesty, chybějící svodnice.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	1994	Množství odvezeného dříví:	63 800 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	2L 3,5/20	Konstrukce vozovky:	ŠD
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	3		



Tabulka č. 13 – Karta lesní cesty č. 6

Lesní cesta č. 6:	<b>LC Dolní Paseky 2</b>		
Lesní správa:	<b>LS Rožnov p.R.</b>		
Revír:	<b>Rožnov p.R.</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Rožnov p.R.</b>	p.p./st.č.:	<b>2069/1</b>
LV:	<b>1462</b>	Omezení pro stavbu:	<b>bez omezení</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Dolní Paseky 2</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Dolní Paseky 2</b>		
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:	<b>711695</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>0 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují vyjeté koleje, erozní rýhy a výtluky které jsou v některých místech hlubší. Krajnice a střed vozovky jsou provozem vytlačeny a také pokryty nánosy organické zeminy, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je v některých místech poškozen. Plocha porušení je 50% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Zasypanou patu svahu, vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, balvany vyčnívající z koruny cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>2013</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>53 500 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/15</b>	Konstrukce vozovky:	<b>ŠD</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
<b>Stupeň porušení cesty:</b>	<b>3</b>		





Tabulka č. 14 – Karta lesní cesty č. 7

Lesní cesta č. 7:	<b>LC Javorníková</b>		
Lesní správa:	<b>LS Rožnov p.R.</b>		
Revír:	<b>Mořkov</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Veřovice</b>	p.p./st.č.:	<b>2069/1</b>
LV:	<b>1462</b>	Omezení pro stavbu:	<b>bez omezení</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Javorníková</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Javorníková</b>		
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:	<b>115468</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>0 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b>Konstrukce LC:</b> Kryt vozovky je z PMH, jehož kamenná kostra je tvořena z frakce drceného kameniva 22/63 mm, tl. 100 mm, prolévána asfaltem v množství 5-7 kg/m<sup>2</sup>, doplněna výplňovým drceným kamenivem frakce 8/11, dle (ČSN 73 6127-2).</p> <p><b>Zjištěné porušení a závady:</b> Na vozovce se vyskytují příčné i podélné deformace, četné výtluky, na většině plochy LC je odtržená obrusná vrstva, podélná žebrovitost zapříčiněná nekvalitním provedením prací. Dále pak trhliny a erozní rýhy. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, má z důvodu zanesení minimální funkčnost. Plocha porušení 2000 m<sup>2</sup> z celkové posuzované plochy.</p> <p><b>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</b> Příčné deformace, podélné deformace, porušená obrusná vrstva, odtrhnutá obrusná vrstva, podélná žebrovitost, mozaiky trhlín s hlavní trh.linou, trhliny, výtluky, rýhy, zlomený okraj vozovky</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1996</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>96 000 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>1L 3,5/20</b>	Konstrukce vozovky:	<b>PMH</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>5</b>		



Lesní cesta č. 8:	<b>LC Červená Skála</b>		
Lesní správa:	<b>LS Třebíč</b>		
Revír:	<b>Horní Vilémovice</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Horní Vilémovice</b>	p.p./st.č.:	<b>197/2</b>
LV:	<b>54</b>	Omezení pro stavbu:	<b>Žádné</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Červená Skála</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Červená Skála</b>		
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:	<b>602491</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>1 769 785 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b>                      Vibrovaný štěrk - konstrukční vrstva vozovky tvořená kostrou z hrubého drceného kameniva se zavibrovaným výplňovým kamenivem. Kostru tvoří štěrk fr. 32–63; výplňové kamenivo štěrkodrt' fr. 0–16. (dle ČSN 73 6126-2)</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b>                      Na vozovce se vyskytují četné výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, které jsou místy hluboké. Skládky dřeva jsou rovněž zaneseny zeminou. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy a potěžebních zbytků, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je po kalamitní těžbě téměř nefunkční. Plocha porušení je 65% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b>                      Vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>2009</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>78 000 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/20</b>	Konstrukce vozovky:	<b>VŠ</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>4</b>		



Tabulka č. 16 – Karta lesní cesty č. 9

Lesní cesta č. 9:	<b>LC Trávníčková</b>		
Lesní správa:	<b>LS Černá Hora</b>		
Revír:	<b>Boskovice</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Knínice u Boskovic</b>	p.p./st.č.:	<b>5041</b>
LV:	<b>621</b>	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	<b>LC Trávníčková</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Trávníčková</b>		
Odpovídá zakres skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	
INVENT. Číslo:	<b>607565</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>0 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt' – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují hluboké vyjeté koleje, erozní rýhy a výtluky. Krajnice a střed vozovky jsou provozem vytlačeny a také pokryty nánosy organické zeminy, které zapříčiňuje hromadění velkého množství srážkové vody na vozovce a zabraňují odtoku vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je na mnoha místech poškozen. Plocha porušení je 60% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Zasypanou patu svahu, vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1998</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>89 500 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/20</b>	Konstrukce vozovky:	<b>ŠD</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
<b>Stupeň porušení cesty:</b>	<b>4</b>		



Lesní cesta č. 10:	<b>LC U Sekery</b>		
Lesní správa:	LS Nové Město na Moravě		
Revír:	Devět Skal	Kalamitní lokalita:	NE,počínající
k.ú:	Herálec na Moravě	p.p./st.č.:	509/8, 538
LV:	525	Omezení pro stavbu:	CHKO – II. zóna
Název LC v CELDS:	LC U Sekery		
Název LC v IMA:	LC U Sekery		
Odpovídá zakres skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	606425	Zůstatková cena (v IMA):	0 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b>Konstrukce LC:</b> Kryt vozovky je z PMH, jehož kamenná kostra je tvořena z frakce drceného kameniva 22/63 mm, tl. 100 mm, prolévána asfaltem v množství 5-7 kg/m<sup>2</sup>, doplněna výplňovým drceným kamenivem frakce 8/11, dle (ČSN 73 6127-2).</p> <p><b>Zjištěné porušení a závady:</b> Na vozovce se vyskytují příčné i podélné deformace, četné výtluky, na mnoha místech je odtržená obrusná vrstva. V úseku 250 – 350 m je odtržená krajnice. Dále pak trhliny a erozní rýhy. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, má z důvodu zanesení omezenou funkčnost. Plocha porušení 800 m<sup>2</sup> z celkové posuzované plochy.</p> <p><b>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</b> Příčné deformace, podélné deformace, porušená obrusná vrstva, odtrhnutá obrusná vrstva, podélná žebrovitost, mozaiky trhlín s hlavní trhlinou, trhliny, výtluky, rýhy, jiné deformace.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	2016	Množství odvezeného dříví:	65 000 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	1L 3,5/30	Konstrukce vozovky:	PMH
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	3		



Lesní cesta č. 11:	<b>LC Orlovská silnička</b>		
Lesní správa:	LS Ledeč nad Sázavou		
Revír:	Orlovy	Kalamitní lokalita:	ANO
k.ú:	Kejžlice	p.p./st.č.:	1729/3
LV:	529	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	LC Orlovská silnička 4017		
Název LC v IMA:	LC Orlovská silnička 4017		
Odpovídá zakres skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	516407	Zůstatková cena (v IMA):	0 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Kryt vozovky je z PMH, jehož kamenná kostra je tvořena z frakce drceného kameniva 22/63 mm, tl. 100 mm, prolévaná asfaltem v množství 5-7 kg/m<sup>2</sup>, doplněna výplňovým drceným kamenivem frakce 8/11, dle (ČSN 73 6127-2).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují příčné deformace, menší výtluky a na některých místech odtržena obrusná vrstva. V úseku 700 – 800 m je hlubší koleje zasahující do konstrukční skladby. Dále pak drobné trhliny a erozní rýhy. Systém podélného i příčného odvodnění, je z větší části funkční. Plocha porušení 400 m<sup>2</sup> z celkové posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Příčné deformace, porušená obrusná vrstva, odtrhnutá obrusná vrstva, trhliny, výtluky, rýhy.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	1994	Množství odvezeného dříví:	92 500 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	1L 3,5/20	Konstrukce vozovky:	PMH
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	3		



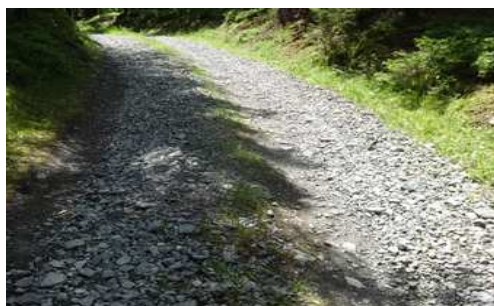
Tabulka č. 19 – Karta lesní cesty č. 12

Lesní cesta č. 12:	<b>LC Hraběcí</b>		
Lesní správa:	<b>LS Tábor</b>		
Revír:	<b>Choustník</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Planá nad Lužnicí</b>	p.p./st.č.:	<b>1817/2</b>
LV:		Omezení pro stavbu:	<b>Žádné</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Hraběcí</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Hraběcí</b>		
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:	<b>208673</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>300 467 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce vozovky LC:</u></b> Asfaltem stmelena krytová, obrusná (vrchní) vrstva tl. 40 mm, tvořena kostrou kameniva frakce 0/11 mm, (dle ČSN 73 6121). Starší označení ABS (asfaltový beton střednězrný).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují příčné deformace, na některých místech odtržena obrusná vrstva. Dále pak drobné trhliny a erozní rýhy. Systém podélného i příčného odvodnění, je z větší části v pořádku. Plocha porušení 350 m<sup>2</sup> z celkové posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Příčné deformace, porušená obrusná vrstva, odtrhnutá obrusná vrstva, trhliny, výtluky, rýhy.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>2015</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>5 600 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>1L 3,5/20</b>	Konstrukce vozovky:	<b>ACO</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>3</b>		



Tabulka č. 20 – Karta lesní cesty č. 13

Lesní cesta č. 13:	<b>LC Močálová</b>		
Lesní správa:	LS Vyšší Brod		
Revír:	Dopler	Kalamitní lokalita:	NE
k.ú:	Radčice u Malont	p.p./st.č.:	767/1
LV:	8	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	LC Močálová		
Název LC v IMA:	LC Močálová		
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	213594	Zůstatková cena (v IMA):	0 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt' – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují vyjeté koleje, erozní rýhy a výtluky které jsou v některých místech hlubšího charakteru. V některých částech cesty vyčnívají z podloží kameny větší frakce. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je na mnoha místech nefunkční. Cesta se nachází v prudším svahu. Plocha porušení je 60% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytačený střed povrchu vozovky, vytačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, balvany vyčnívající z koruny cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	2000	Množství odvezeného dříví:	42 000 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	2L 3,5/15	Konstrukce vozovky:	ŠD
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	4		



Lesní cesta č. 14:	<b>LC Blažimská</b>		
Lesní správa:	LS Stříbro		
Revír:	Blažim	Kalamitní lokalita:	ANO
k.ú:	Polínka	p.p./st.č.:	1796
LV:	23	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	LC Blazimska 1016 405		
Název LC v IMA:	LC Blazimska 1016 405		
Odpovídá zakres skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	217352	Zůstatková cena (v IMA):	65 720 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b>Konstrukce LC:</b> Vibrovaný štěrk - konstrukční vrstva vozovky tvořená kostrou z hrubého drceného kameniva se zavibrovaným výplňovým kamenivem. Kostru tvoří štěrk fr. 32–63; výplňové kamenivo štěrkodrt' fr. 0–16. (dle ČSN 73 6126-2)</p> <p><b>Zjištěné porušení a závady:</b> Na vozovce se vyskytují četné výtluky, vyjeté koleje a zejména výrazné erozní rýhy, které jsou místy hluboké. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy a potěžebních zbytků, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je po kalamitní těžbě téměř nefunkční. Plocha porušení je 60% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</b> Vytačený střed povrchu vozovky, vytačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, erozní rýhy na vozovce, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, tenké kmene a větve na tělese cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	2013	Množství odvezeného dříví:	11 800 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	2L 3,5/20	Konstrukce vozovky:	VŠ
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	4		





Lesní cesta č. 15:	<b>LC Arnoltice-Předlánce</b>		
Lesní správa:	LS Frýdlant		
Revír:	Poustka	Kalamitní lokalita:	ANO
k.ú:	Předlánce	p.p./st.č.:	979
LV:	4	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	LC Arnoltice-Předlánce		
Název LC v IMA:	LC Arnoltice-Předlánce		
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	409386	Zůstatková cena (v IMA):	0 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt' – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují vyjeté koleje, erozní rýhy a výtluky. Krajnice a střed vozovky jsou provozem vytlačeny a také pokryty nánosy organické zeminy, které zapříčiňuje hromadění množství srážkové vody na vozovce a zabraňují odtoku vody mimo těleso cesty. Část cesty vede mezi zemědělskými pozemky a zarůstá tak travou. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je na mnoha místech poškozen. Plocha porušení je 50% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, tenké kmeny a větve na povrchu cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	1998	Množství odvezeného dříví:	46 000 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	2L 3,5/30	Konstrukce vozovky:	ŠD
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	3		



Lesní cesta č. 16:	<b>LC Tanvaldský Špičák</b>		
Lesní správa:	LS Jablonec nad Nisou		
Revír:	Bramberk	Kalamitní lokalita:	NE
k.ú:	Tanvald	p.p./st.č.:	1891, 1892
LV:	84	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	LC Tanvaldský Špičák		
Název LC v IMA:	LC Tanvaldský Špičák		
Odpovídá zakres CELDS skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	247636	Zůstatková cena (v IMA):	1 299 820 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b>Konstrukce LC:</b> Kryt vozovky je z PMH, jehož kamenná kostra je tvořena z frakce drceného kameniva 22/63 mm, tl. 100 mm, prolévána asfaltem v množství 5-7 kg/m<sup>2</sup>, doplněna výplňovým drceným kamenivem frakce 8/11, dle (ČSN 73 6127-2).</p> <p><b>Zjištěné porušení a závady:</b> Na vozovce se vyskytují příčné i podélné deformace, četné výtluky, na částech LC je odtržená obrusná vrstva, podélná žebrovitost zapříčiněná nekvalitním provedením prací. Dále pak trhliny a erozní rýhy. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, má z důvodu zanesení minimální funkčnost. Plocha porušení 1200 m<sup>2</sup> z celkové posuzované plochy.</p> <p><b>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</b> Příčné deformace, podélné deformace, porušená obrusná vrstva, odtrhnutá obrusná vrstva, podélná žebrovitost, mozaiky trhlín s hlavní trhlinou, trhliny, výtluky, rýhy, zlomený okraj vozovky.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	1989	Množství odvezeného dříví:	46 800 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	2L 3,5/30	Konstrukce vozovky:	PMH
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	4		



Lesní cesta č. 17:	<b>LC Od Menhyru</b>		
Lesní správa:	<b>LZ Boubín</b>		
Revír:	<b>Zdítov</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Lhota nad Rohanovem</b>	p.p./st.č.:	<b>211/1</b>
LV:	<b>100</b>	Omezení pro stavbu:	<b>Bez omezení</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Od Menhyru</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Od Menhyru</b>		
Odpovídá zakres skutečnosti:		Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:		Zůstatková cena (v IMA):	
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují výtluky menšího rozsahu, vyjeté koleje a erozní rýhy. Krajnice a střed vozovky jsou lehce vytlačeny. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je z větší části funkční. Je třeba vyčistit některé svodnice a část příkopů. Plocha porušení je 30% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>2005</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>8 400 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/15</b>	Konstrukce vozovky:	<b>ŠD</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>2</b>		



Lesní cesta č. 18:	<b>LC Od Buku</b>		
Lesní správa:	<b>LS Přeštice</b>		
Revír:	<b>Vytůň</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú:	<b>Holýšov</b>	p.p./st.č.:	<b>1481/1</b>
LV:	<b>1262</b>	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	<b>LC Od Buku</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Od Buku</b>		
Odpovídá zákres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:	<b>306648</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>0 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt' – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují četné výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, které jsou místy velmi hluboké a rozsáhlé. Krajinice a střed vozovky je pokryt, ve velké míře nánosy organické zeminy, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je z důvodů zanesení zcela nefunkční. Cesta se nachází v havarijním stavu. Plocha porušení je 75% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Zasypanou patu svahu, vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajinice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, balvany vyčnívající z koruny cesty, tenké kmeny a větve na povrchu cesty, chybějící svodnice.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1987</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>26 500 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/15</b>	Konstrukce vozovky:	<b>ŠD</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>5</b>		



Lesní cesta č. 19:	<b>LC Starohuťská</b>		
Lesní správa:	LS Horšovský Týn		
Revír:	Bernstein	Kalamitní lokalita:	ANO
k.ú.:	Rybník nad Radbuzou	p.p./st.č.:	99, 74
LV:	69	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	LC Starohuťská		
Název LC v IMA:	LC Starohuťská		
Odpovídá zakres skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	300814	Zůstatková cena (v IMA):	0 Kč
Současný tech. stav LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt' – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, které jsou místy velmi hluboké. Krajnice a střed vozovky je pokryt, ve velké míře nánosy organické zeminy (bláta), které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je z důvodů zanesení téměř nefunkční. Plocha porušení je 65% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, tenké kmeny a větve na povrchu cesty, chybějící svodnice.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	1970	Množství odvezeného dříví:	44 500 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	2L 3,5/20	Konstrukce vozovky:	ŠD
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	4		



Lesní cesta č. 20:	<b>LC Palouček-Kňafák</b>		
Lesní správa:	LZ Kladská		
Revír:	Smrkovec	Kalamitní lokalita:	NE
k.ú:	Smrkovec u Březové	p.p./st.č.:	790/2
LV:	4	Omezení pro stavbu:	CHKO Slavkovský Les
Název LC v CELDS:	LC Palouček-Kňafák		
Název LC v IMA:	LC Palouček-Kňafák		
Odpovídá zakres CELDS skutečnosti:	ANO	Výkon IMA:	135
INVENT. Číslo:	240477	Zůstatková cena (v IMA):	0 Kč
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, které jsou místy hluboké. Krajnice a střed vozovky je vytlačen vlivem plnění produkčních funkcí lesa. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je z důvodů zanesení méně funkční. Na některých místech jsou obnažené podkladové vrstvy. Plocha porušení je 55% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, chybějící svodnice, balvany vyčnívající z koruny cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	1997	Množství odvezeného dříví:	45 400 m <sup>3</sup>
Třída a kategorie LC:	2L 3,5/20	Konstrukce vozovky:	ŠD
Délka sledovaného úseku:	1 000m (po 100m)		
Stupeň porušení cesty:	4		



Lesní cesta č. 21:	<b>LC Hřebenovka</b>		
Lesní správa:	<b>LZ Kladská</b>		
Revír:	<b>Peklo</b>	Kalamitní lokalita:	<b>NE</b>
k.ú:	<b>Mariánské Lázně</b>	p.p./st.č.:	<b>2201, 2202/1</b>
LV:	<b>73</b>	Omezení pro stavbu:	
Název LC v CELDS:	<b>LC Hřebenovka</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Hřebenovka</b>		
Odovídá zákres CELDS skutečnosti:	<b>ANO</b>	Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:	<b>214236</b>	Zůstatková cena (v IMA):	<b>0 Kč</b>
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Vibrovaný štěrk - konstrukční vrstva vozovky tvořená kostrou z hrubého drceného kameniva se zavibrovaným výplňovým kamenivem. Kostru tvoří štěrk fr. 32–63; výplňové kamenivo štěrkodeř fr. 0–16. (dle ČSN 73 6126-2)</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují četné výtluky, vyjeté koleje, erozní rýhy, které jsou místy hlubší. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy a potěžečních zbytků, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je téměř nefunkční. Plocha porušení je 70% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, tenké kmeny a větve na povrchu cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1972</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>53 000 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/20</b>	Konstrukce vozovky:	<b>VŠ</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>4</b>		



Lesní cesta č. 22:	<b>LC Hořická</b>		
Lesní správa:	<b>LZ Konopiště</b>		
Revír:	<b>Komorsko</b>	Kalamitní lokalita:	<b>NE</b>
k.ú.:	<b>Hluboš</b>	p.p./st.č.:	<b>1096/2</b>
LV:	<b>7</b>	Omezení pro stavbu:	<b>Nejsou</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Hořická</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Hořická</b>		
Odpovídá zakres CELDS skutečnosti:		Výkon IMA:	
INVENT. Číslo:		Zůstatková cena (v IMA):	
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují výtluky, vyjeté koleje a erozní rýhy. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy a potěžebních zbytků, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabráňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je na některých úsecích cesty nefunkční. Plocha porušení je 55% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytačený střed povrchu vozovky, vytačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovitě koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, tenké kmeny a větve na povrchu cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1990</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>17 900 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/15</b>	Konstrukce vozovky:	<b>ŠD</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>4</b>		

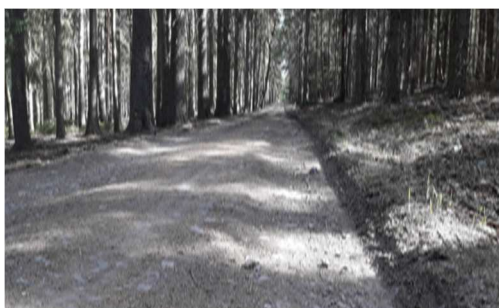




Lesní cesta č. 23:	<b>LC Knížecí</b>		
Lesní správa:	<b>LZ Konopiště</b>		
Revír:	<b>Komorsko</b>	Kalamitní lokalita:	<b>ANO</b>
k.ú.:	<b>Pičín</b>	p.p./st.č.:	<b>271/2</b>
LV:	<b>456</b>	Omezení pro stavbu:	<b>Nejsou</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Knížecí</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Knížecí</b>		
Odpovídá zakres CELDS skutečnosti:		Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:		Zůstatková cena (v IMA):	
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Štěrkodrt' – vozovka vyrobená z nestmelené směsi drceného kameniva zrnitosti ŠD<sub>B</sub> 0/63; 200 mm (dle ČSN 73 6126-1).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují výtluky, vyjeté koleje a erozní rýhy. Krajnice a střed vozovky je pokryt nánosy organické zeminy a potěžebních zbytků, které zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabráňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je na některých úsecích cesty nefunkční. Plocha porušení je 60% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, tenké kmeny a větve na povrchu cesty, chybějící svodnice</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1985</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>43 100 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/15</b>	Konstrukce vozovky:	<b>ŠD</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>4</b>		



Lesní cesta č. 24:	<b>LC Trojácká</b>		
Lesní správa:	<b>LZ Konopiště</b>		
Revír:	<b>Komorsko</b>	Kalamitní lokalita:	<b>Ano</b>
k.ú:	<b>Pičín</b>	p.p./st.č.:	<b>1495</b>
LV:	<b>456</b>	Omezení pro stavbu:	<b>Nejsou</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Trojácká</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Trojácká</b>		
Odpovídá zakres CELDS skutečnosti:		Výkon IMA:	<b>135</b>
INVENT. Číslo:		Zůstatková cena (v IMA):	
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Vibrovaný štěrk - konstrukční vrstva vozovky tvořená kostrou z hrubého drceného kameniva se zavibrovaným výplňovým kamenivem. Kostru tvoří štěrk fr. 32–63; výplňové kamenivo štěrkodeř fr. 0–16. (dle ČSN 73 6126-2)</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují výtluky, vyjeté koleje a erozní rýhy většího rozsahu. Krajnice a střed vozovky jsou vytlačeny provozním užíváním. Nánosy organické zeminy a potěžeblných zbytků, zapříčiňují hromadění vody na vozovce a zabraňují odtoku srážkové vody mimo těleso cesty. Systém podélného i příčného odvodnění, který je vybudován, je na některých úsecích cesty nefunkční. Plocha porušení je 65% z celkově posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Vytlačený střed povrchu vozovky, vytlačený okraj vozovky a zdvihnutá krajnice, plošná eroze vozovky, miskovité koleje, výtluky, zanesený příkop, zanesené svodnice, zanesené propustky, tenké kmeny a větve na povrchu cesty, balvany vyčnívající z koruny cesty.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>1986</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>34 400 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>2L 3,5/15</b>	Konstrukce vozovky:	<b>VŠ</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
<b>Stupeň porušení cesty:</b>	<b>4</b>		



Lesní cesta č. 25:	<b>LC Psáry</b>		
Lesní správa:	<b>LZ Konopiště</b>		
Revír:	<b>Olešovice</b>	Kalamitní lokalita:	
k.ú:	<b>Libeř</b>	p.p./st.č.:	<b>380/9</b>
LV:	<b>461</b>	Omezení pro stavbu:	<b>Nejsou</b>
Název LC v CELDS:	<b>LC Psáry</b>		
Název LC v IMA:	<b>LC Psáry</b>		
Odpovídá zakres CELDS skutečnosti:		Výkon IMA:	
INVENT. Číslo:		Zůstatková cena (v IMA):	
Popis tech. stavu LC:	<p><b><u>Konstrukce LC:</u></b> Asfaltem stmelena krytová, obrusná (vrchní) vrstva tl. 40 mm, tvořena kostrou kameniva frakce 0/11 mm, (dle ČSN 73 6121). Starší označení ABS (asfaltový beton střednězrný).</p> <p><b><u>Zjištěné porušení a závady:</u></b> Na vozovce se vyskytují příčné i podélné deformace, na menší ploše odtržená obrusná vrstva. Dále pak drobné trhliny a erozní rýhy. Systém podélného i příčného odvodnění, je z větší části v pořádku. Plocha porušení 800 m<sup>2</sup> z celkové posuzované plochy.</p> <p><b><u>Dle katalogu porušení a závad na lesních cestách (P. Klč, A. Králík, 1991) se jedná o:</u></b> Příčné deformace, podélné deformace, porušená obrusná vrstva, odtrhnutá obrusná vrstva, trhliny, mozaikové trhliny, výtlučky, rýhy.</p>		
Pořízení/rekonstrukce LC:	<b>2006</b>	Množství odvezeného dříví:	<b>22 400 m<sup>3</sup></b>
Třída a kategorie LC:	<b>1L 3,5/20</b>	Konstrukce vozovky:	<b>ACO</b>
Délka sledovaného úseku:	<b>1 000m (po 100m)</b>		
Stupeň porušení cesty:	<b>3</b>		

