

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra lesní těžby



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Technický stav sítě lesních odvozních cest na území LHC
Nymburk**

Diplomová práce

Autor: Miroslav Svobodník

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Tománek, Ph.D.

2014

"Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Technický stav sítě lesních odvozních cest na území LHC Nymburk“ vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce Ing. Jaroslava Tománka, Ph.D. 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 Praze dne

Podpis autora

Rád bych poděkoval svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Jaroslavu Tománkovi, Ph.D. za cenné rady, panu správci a revírníkům lesní správy.

Abstrakt

Práce má za cíl popsat současný technický stav sítě lesních odvozních cest ve vybraných revírech, na území LHC Nymburk. Zkoumaná oblast se nachází v souvislém komplexu lesních porostů s obdobnými přírodními a klimatickými podmínkami. Průzkum současného technického stavu odvozních cest, probíhal na základě vlastní metodiky. Hlavním úkolem bylo zařadit odvozní cesty podle stavu jejich povrchů do pěti tříd porušenosti. Třídy porušenosti byly vytvořeny v rámci metodiky autorem práce. Kritérium, podle kterého byly odvozní cesty na základě stavu jejich povrchů, zařazovány do tříd porušenosti, bylo procento porušení, zjištěné během průzkumu oblasti. Dále práce zjišťuje druhy povrchů a zastoupení tříd lesních odvozních cest. Současně byl hodnocen stav odvodňovacího zařízení a měřeny další parametry. Stav povrchů sítě lesních odvozních cest na území LHC Nymburk, byl hodnocen jako dobrý. 80 % odvozních cest bylo zařazeno do třídy 1 (vynikající stav) a do třídy 2 (dobrý stav). Nejčastěji zastoupená třída odvozních cest byla třída 2L1 (51 %) a třída 2L2 (21 %). Stav odvodňovacího zařízení byl zjištěn jako nevyhovující. Většina odvodňovacích objektů je zanesených. Pro přehled získaných výsledků byly vytvořeny mapy, které podávají aktuální informace o stavu povrchů odvozních cest, druhů povrchů, třídách cest, názvech cest, o umístění technického vybavení cest, apod.

Klíčová slova

lesní odvozní cesty, technický stav cest, LHC Nymburk

Abstrakt

The work aims to describe the current technical condition of forest haul roads network in selected districts , at the LHC Nymburk . The investigated area is located in a contiguous complex forest stands with similar natural and climatic conditions. A survey of the current technical condition of haul roads, ran on its own methodology. The main task was to classify haul roads depending on the state of their surfaces into five classes fracturing . Classes fracturing were created within the methodology of author. The criterion by which the forest haul roads integrated into classes fracturing, was the percentage of violations found during the survey area. The work also identifies types of surfaces and representation classes of forest haul routes. At the same time assesses the state of the drainage facilities and other measured parameters. Surface condition of a forest haul roads network to the LHC Nymburk ,was evaluated as good. 80% of the haul roads were enrolled in class 1 (excellent condition) and class 2 (good condition) . Most abundant class haul routes was 2L1 class (51 %) and class 2L2 (21 %). Status drainage device was found to be unsatisfactory. Most of the drainage facilities is entered . For an overview of the results obtained maps were created , which serves up to date information about the state of the surface haul roads , surface type , class trips , paths , location of facilities of roads, etc.

Keywords

Forest haul roads, technical condition of roads, forest management units in Nymburk

Obsah

1. Úvod.....	14
2. Cíl práce	15
3. Rozbor problematiky (literární rešerše).....	16
3.1. Historický vývoj lesní dopravní sítě.....	16
3.2. Základní termíny a definice lesní dopravní sítě	17
3.2.1. Lesní dopravní síť.....	17
3.2.2. Definice lesní cesty.....	17
3.2.3. Lesní odvozní cesty	18
3.2.4. Ostatní důležité termíny a definice dle ČSN 73 6108.....	18
3.3. Dělení lesních cest.....	21
3.3.1. Dělení cest podle dopravní důležitosti:.....	21
3.3.2. Dělení cest podle prostorového uspořádání.....	22
3.3.2.1. Označování tříd a kategorií lesních cest.....	22
3.4. Výstavba lesních cest.....	23
3.4.1. Mechanika zemin.....	24
3.4.1.2. Vymezení základních pojmů podle Hanáka [1995].....	24
3.4.1.3. Únosnost zemin	25
3.4.1.4. Hydrogeologický průzkum.....	26
3.4.1.5. Promrzání podloží lesních cest	26
3.4.1.6. Úpravy podložních zemin	27
3.4.1.7. Pojiva v chemické úpravě zemin	28
3.4.2. Typy povrchů odvozních cest	28
3.4.2.1. Povrchy lesních cest dle ČSN 73 6108	29
3.4.3. Konstrukční skladba vozovek	30
3.5. Odvodnění lesních odvozních cest	31
3.6. Údržba lesních odvozních cest.....	32
3.6.1. Údržba lesních cest u státního podniku Lesy České republiky s.p.	33

3.7. Základní ukazatele a charakteristiky lesní cestní sítě	34
3.7.1. Činitelé ovlivňující potřebný tvar a hustotu lesní dopravní sítě	35
3.7.2. Vliv tvaru terénu na zpřístupnění lesa.....	35
3.8. Porušení a závady na lesních cestách	35
3.8.1. Fotografie častých porušení	36
3.9. Návrh sítě lesních cest v rovinách	39
3.10. Oblastní plány rozvoje lesů	39
3.10.1. Třídění cest v OPRL	41
3.10.2. Návaznost lesní dopravní sítě na síť veřejných komunikací	41
3.10.3. Údaje evidované v OPRL.....	42
4. Metodika.....	44
4.1. Sledované parametry lesních odvozních cest v šetřeném území:	44
4.2. Metodika zjišťování parametrů lesních odvozních cest v šetřeném území	45
4.2.1. Stav lesních odvozních cest.....	45
4.2.1.1. Sledované porušení a závady na odvozních cestách podle typu vozovky	45
4.2.1.2. Třídy porušenosti na základě zjištění stavu povrchu odvozních cest.....	48
4.2.2. Vegetace.....	49
4.2.3. Nadmořská výška lesních odvozních cest	49
4.2.4. Volná šířka lesních odvozních cest.....	49
4.2.5. Třída lesních odvozních cest	49
4.2.6. Délka lesních odvozních cest	49
4.2.7. Povrch koruny lesních odvozních cest.....	50
4.2.8. Způsob odvodnění a technická vybavenost lesních odvozních cest	50
4.2.9. Místní názvy lesních odvozních cest	50
4.2.10. Nebezpečné úseky lesních odvozních cest doporučené k rekonstrukci	50
5. Výsledky.....	51
5.1. Výměry ploch revírů.....	52
5.2. Zhodnocení přírodních poměrů	52
5.2.1. Orografické a hydrologické poměry	52

5.2.2. Geologické poměry.....	53
5.2.3. Pedologické poměry	53
5.2.4. Klimatické poměry	54
5.3. Zobrazení odvozních cest ve zkoumané oblasti	55
5.4. Stav povrchů odvozních cest podle tříd porušenosti	56
5.5. Nadmořská výška odvozních cest	60
5.6. Třídy odvozních cest	61
5.7. Délky odvozních cest.....	66
5.8. Povrchy odvozních cest	67
5.9. Konflikty evidence lesních odvozních cest.....	71
5.10. Stav příkopů	73
5.10.1. Stav propustků a svodnic	73
5.11. Názvy odvozních cest ve zkoumané oblasti.....	73
5.12. Nebezpečné úseky na odvozních cestách ve zkoumané oblasti, doporučené k opravě či rekonstrukci	77
5.13. Identifikace odvozních cest.....	81
5.14. Základní ukazatele sítě odvozních cest ve zkoumané oblasti LHC Nymburk	81
5.15. Tabulky souhrnných informací o odvozních cestách.....	84
5.16. Analýza sklonů.....	84
5. Diskuse	87
6. Závěr	89
7. Literatura	90
7. Přílohy	91
7.1. Mapy technického vybavení sítě odvozních cest ve zkoumané oblasti LHC Nymburk	91
7.2. Propustky	91
7.3 Svodnice.....	95
7.4. Závory.....	97
7.5. Ostatní technické vybavení (skládky, obratiště, výhybny, mosty, brody)	100

7.6. Úseky měření (stometrové úseky, na těchto úsecích se měřily parametry odvozních cest, jednotlivé body v mapě jsou středy úseků měření)	101
---	-----

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Zrnitostní frakce zemin [Hanák, 1995]	25
Tabulka č. 2: Plochy podle revírů (ha)	52
Tabulka č. 3: Třídy porušení povrchů (vozovek, zemních plání u zemních cest) odvozních cest	56
Tabulka č. 4: Porušení povrchů 1. třídy podle revírů, počtů a délek cest	56
Tabulka č. 5: Porušení povrchů 2. Třídy podle počtů, délek a revírů	57
Tabulka č. 6: Porušení povrchů 3. třídy podle počtů, délek a revírů	57
Tabulka č. 7: Porušení povrchů 4. Třídy podle počtů, délek a revírů	57
Tabulka č. 8: Porušení povrchů 5. Třídy podle počtů, délek a revírů	57
Tabulka č. 9: Zastoupení jednotlivých tříd porušenosti ve zkoumané oblasti celkem podle počtu úseků	58
Tabulka č. 10: Zastoupení jednotlivých tříd porušenosti ve zkoumané oblasti celkem podle délek cest	58
Tabulka č. 11: Průměrné nadmořské výšky cest	60
Tabulka č. 12: Odvozní cesty 1. třídy – 1L, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech	61
Tabulka č. 13: Odvozní cesty 2. Třídy – 2L1, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech	61
Tabulka č. 14: Odvozní cesty 2. Třídy – 2L2, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech	62
Tabulka č. 15: odvozní cesty 3. třídy – 3L, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech, na těchto cestách byla provedena rekonstrukce a budou zatříděny do vyšších tříd	62
Tabulka č. 16: Odvozní cesty 4. třídy – 4L, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech, na těchto cestách byla provedena rekonstrukce a budou zatříděny do vyšších tříd	62
Tabulka č. 17: Zastoupení tříd odvozních cest na zkoumaném území podle počtu	63
Tabulka č. 18: Zastoupení tříd odvozních cest na zkoumaném území podle celkových délek	63
Tabulka č. 19: Délky odvozních cest ve zkoumané oblasti	66
Tabulka č. 20: Délky odvozních cest v revíru Ledce	66

Tabulka č. 21: Délky odvozních cest v revíru Mcely	66
Tabulka č. 22: Délky odvozních cest v revíru Seletice	66
Tabulka č. 23: Povrchy odvozních cest – bitumenová vozovka (živičná)	67
Tabulka č. 24: Povrchy odvozních cest – šterková cesta	67
Tabulka č. 25: Povrchy odvozních cest, zemní cesta	67
Tabulka č. 26: Zastoupení druhů povrchů ve zkoumané oblasti podle počtu.....	68
Tabulka č. 27: Zastoupení povrchů odvozních cest ve zkoumané oblasti dle délky.....	68
Tabulka 28: Souhrn informací o lesní odvozní cestě	86

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Šterková odvozní cesta s vytlačeným středem a zanesenými příkopy, místo: Jabkenická obora, revír Mcely, název cesty „Na dlouhých“ (foto: M. Svobodník).....	36
Obrázek č. 2: Erozní rýha na šterkové odvozní cestě, místo: Jabkenická obora, revír Mcely, název cesty „K lovecké chatě“ (foto: M. Svobodník).....	37
Obrázek č. 3: Vegetace na šterkové odvozní cestě, místo: Jabkenická obora, revír Mcely, název cesty „Zelená alej“ (foto: M. Svobodník).....	38
Obrázek č. 4: Odvozní cesta 2L2 je vedena po hrázi rybníku Vidlák, místo: obora Jabkenice, revír Mcely (foto: M. Svobodník).....	43
Obrázek č. 5: Mapa území LHC Nymburk, hranice revírů Ledce, Mcely a Seletice.....	51
Obrázek č. 6: Mapa odvozních cest ve zkoumané oblasti (odvozní cesty rozděleny podle revírů).....	55
Obrázek č. 7: Mapa stavu povrchů odvozních cest podle tříd porušenosti ve zkoumané oblasti.....	59
Obrázek č. 8: Třídy cest ve zkoumané oblasti	65
Obrázek č. 9: Povrchy odvozních cest ve zkoumané oblasti.....	70
Obrázek č. 10: Konflikty evidence odvozních cest ve zkoumané oblasti	72
Obrázek č. 11: Místní názvy odvozních cest ve zkoumané oblasti.....	74
Obrázek č. 12: Místní názvy odvozních cest ve zkoumané oblasti.....	75
Obrázek č. 13: Místní názvy odvozních cest ve zkoumané oblasti.....	76
Obrázek č. 14: Úseky odvozních cest vhodné k opravě či rekonstrukci	78
Obrázek č. 15: Úseky odvozních cest vhodné k opravě či rekonstrukci	79
Obrázek č. 16: Úseky odvozních cest vhodné k opravě či rekonstrukci	80
Obrázek č. 17: Vymezení oblasti pro výpočet základních ukazatelů sítě odvozních cest.....	82
Obrázek č. 18: Identifikační čísla odvozních cest ve zkoumané oblasti	83
Obrázek č. 19: Sklonitost terénu ve zkoumané oblasti LHC Nymburk	85
Obrázek č. 20: propustky.....	91

Obrázek č. 21: Propustky	92
Obrázek č. 22: Propustky	93
Obrázek č. 23: Propustky	94
Obrázek č. 24: Svodnice.....	95
Obrázek č. 25: Svodnice.....	95
Obrázek č. 26: Svodnice.....	96
Obrázek č. 27: Svodnice.....	96
Obrázek č. 28: Závory.....	97
Obrázek č. 29: Závory.....	98
Obrázek č. 30: Závory.....	99
Obrázek č. 31: Skládky, obratiště, mosty, brod	100
Obrázek č. 32: Úseky měření, body na mapě jsou středy úseků, kde probíhalo měření parametrů odvozních cest.....	101
Obrázek č. 33: Úseky měření, na kterých probíhalo měření parametrů technického stavu odvozních cest	102
Obrázek č. 34: Úseky měření na kterých probíhalo měření parametrů technického stavu odvozních cest	103

Seznam grafů

Graf č. 1: Zastoupení tříd porušeností ve zkoumané oblasti celkem podle délek.....	58
Graf č. 2: Zastoupení tříd odvozních cest ve zkoumané oblasti podle počtu	63
Graf č. 3: Zastoupení tříd odvozních cest ve zkoumané oblasti podle celkových délek	64
Graf č. 4: Grafické znázornění zastoupení jednotlivých druhů povrchů odvozních cest dle počtů cest ve zkoumané oblasti	68
Graf č. 5: Grafické znázornění zastoupení jednotlivých druhů povrchů odvozních cest dle délek ve zkoumané oblasti	69

1. Úvod

Nezbytným předpokladem vyspělého lesního hospodářství, je vybudování kvalitního zpřístupnění lesů sítí lesních odvozních cest (dále jen odvozních cest). Vzhledem k vysokým investičním nákladům na výstavbu např. jedné jediné odvozní cesty v délce 1 km, je hlavním zájmem vlastníků lesů, udržovat stav sítě odvozních cest v provozně a technicky způsobilém stavu co nejdélejší možnou dobu. Tedy zajistit vhodnou kontrolu a údržbu stavu sítě odvozních cest včetně jejich technického vybavení, jako jsou různé odvodňovací objekty (příkopy, rigoly, propustky a svodnice). Provozně a technicky způsobilý stav musí zajistit plynulý průjezd nejtěžších návrhových vozidel (vozidla, které mají největší požadavky na parametry cesty), v tomto případě odvozních souprav a to v sezónním či celoročním provozu, podle toho o jakou třídu lesní cesty se jedná (viz dále v rešeršní části).

Tenké konstrukce vozovek odvozních cest, jsou obecně náchylnější k porušení vlivem klimatických podmínek zejména ve vyšších polohách, vlivem vlhkostních podmínek ve vazbě na výšku hladiny podzemní vody, závislosti na nadmořské výšce, dále na konfiguraci terénu a v neposlední řadě samotným vlivem pojezdu vozidel, především návrhových. K největšímu poškození lesních cest vlivem pojezdu vozidel dochází při odvozu dříví odvozními soupravami z předmýtních a obnovních těžeb lesních porostů.

Na základě těchto skutečností, provozně způsobilý technický stav odvozních cest není statický v čase, ale dochází k různým porušením a závadám na základě výše uvedených vlivů. Jak již bylo uvedeno, kontrola stavu porušení a následná údržba, je důležitou činností prevence před následnými nákladnými opravami a rekonstrukcemi.

Tato práce plošně sleduje technický stav sítě odvozních cest na území třech revírů LHC Nymburk a poskytuje cenné informace pro lesní hospodáře. Eviduje porušení a závady na odvozních cestách, stav jejich technického vybavení. Udává celkový přehled aktuálního stavu odvozních cest a upozorňuje na úseky doporučené k opravě

či rekonstrukci, nebo úseky, které mohou být nebezpečné pro průjezd osobních vozidel, odvozních souprav a ostatní lesní techniky.

Zjištěné výsledky byly rámci této práce zpracovány geoinformačním softwarem Arcgis 10.1. Součástí tohoto softwaru je program Arcmap, ve kterém byly vytvořeny mapy poskytující aktuální informace o stavu a technického vybavení sítě odvozních cest ve zkoumané oblasti.

2. Cíl práce

Práce má za cíl popsat současný technický stav sítě lesních odvozních cest na území LHC Nymburk, konkrétně na území dvou revírů Mcely a Ledce a části revíru Seletice, státního podniku Lesy České republiky s.p. Výsledky vychází z provedeného plošného terénního průzkumu. Území revírů je v souvislém komplexu lesních porostů s obdobnými přírodními a klimatickými podmínkami.

3. Rozbor problematiky (literární rešerše)

Rozbor problematiky má za cíl popsat základní terminologii a teorii o oboru lesního dopravnictví, který je součástí oboru inženýrských staveb lesnických. Na základě literatury uvedené na konci práce v seznamu je v této kapitole dále např. uvedeno, jak se lesní cesty dělí, co to lesní cesty jsou, k čemu slouží a jaký je jejich význam pro lesní hospodářství. Rešerše uvádí druhy podložních zemin, na kterých probíhá výstavba lesní cesty. Dále z jakých konstrukčních vrstev se lesní cesty skládají a jakým povrchem, vozovkou, mohou být opatřeny. V neposlední řadě jsou v rešerši uvedeny druhy porušení, které lze na lesních cestách nalézt, jejich příčiny a údržba.

3.1. Historický vývoj lesní dopravní sítě

V posledních několika desetiletích došlo k naprostému převratu v lesnickém dopravnictví. V lesních komplexech byly vybudovány husté sítě lesních cest. Došlo k rozvoji těžké nákladní automobilové dopravy, za jejíž pomoci se v současné době realizuje v podstatě veškerý odvoz dříví z lesních porostů na území ČR. V nedávné minulosti ale platil úplně jiný trend a pro přibližování a odvoz dříví z lesních porostů se využívali zcela jiné postupy a techniky dopravy. O historii lesního dopravnictví se např. zmiňuje Hanák [1992] nebo Makovník [1973].

Hanák [1992] uvádí, že v minulosti se vytěžené dříví dopravovalo po sněhu, vodě nebo půdě zvířecí či lidskou silou. Převážná část dříví se smýkala po sněhu a zmrzlé půdě, protože těžba dříví se uskutečňovala především v zimním období.

Hanák [1992] dále uvádí, že velmi rozšířeným a dlouho používaným způsobem dopravy dříví z horských strání na údolní dno bylo ruční sáňkování. K tomuto účelu se budovaly sáňkařské cesty. Tento způsob dopravy dříví byl velmi nebezpečný a velmi namáhavý, protože sáňkař řídil a brzdil sáně. K historicky známým způsobům soustředování dříví z horských strání byla doprava dříví za pomoci dřevěných skluzů. Koryta skluzů pro samovolný pohyb dříví, se budovali z místní kulatiny. Mnohé skluzy vyúsťovaly do vodní nádrže nebo řeky, což usnadňovalo odsun soustředěných kmenů a snižovalo ztráty dřeva rozlámáním při větší rychlosti pohybu kmenů. Nenahraditelný

dopravní prostředek v lesnictví představoval kůň. Dobře cvičený kůň přiblíží kulatinu i z velmi obtížných lokalit. Hlavní tažnou silou byl kůň, a proto trasované lesní cesty odpovídaly požadavkům a možnostem koňských potahů. Cesty byly úzké a většinou nezpevněné. V dějinách lesního dopravnictví hrála významnou roli vodní doprava. Koryta horských potoků se stavebně upravovala pro plavbu krátkého dříví. Za zmínku stojí Švarcenberský plavební kanál na Šumavě. Z odborné literatury i beletrie se dovídáme o tzv. voraření. Jedná se o plavení kulatiny po splavných řekách. Plavilo se na opravdu velké vzdálenosti, např. ze Šumavy do Hamburku nebo z Oravy do Budapešti. Svoji krátkou úlohu v dopravě dříví sehrály úzkokolejné železnice budované především na Slovensku zejména v Nízkých Tatrách. Lesní železnice zanikly z obdobných důvodů jako vodní doprava. Hlavním důvodem byl rychlý rozvoj nákladní automobilové dopravy a výstavba lesních cest moderními stavebními stroji. Všechny tyto vyjmenované způsoby dopravy byly z hlediska ochrany přírodních poměrů velmi příznivé. V lesnické literatuře z této doby nenajdeme zmínky o půdní erozi vlivem výstavby lesních cest a dopravy po nich.

3.2. Základní termíny a definice lesní dopravní sítě

3.2.1. Lesní dopravní síť

Česká norma ČSN 73 6108 definuje lesní dopravní síť jako dopravní zařízení všeho druhu sloužící k propojení lesních komplexů se sítí veřejných komunikací, k přibližování a odvážení, dříví a jiných produktů z lesa, k dopravě osob a materiálu v souvislosti s hospodařením v lese, popř. i k jiným účelům; součástí lesní dopravní sítě jsou i lesní skládky.

3.2.2. Definice lesní cesty

Česká norma ČSN 73 6108 – Lesní dopravní síť, definuje lesní cesty jako účelové komunikace, které mají vymezené směrové a výškové parametry, určité návrhové prvky a alespoň jednoduché odvodnění. Patří mezi tzv. účelové liniové dopravní komunikace s určitým stupněm vybavení.

Lesní cesty jsou součástí PUPFL, tj. pozemků určených k plnění funkce lesa (§ 3, odst. 1 zákona č. 286/1995 Sb. O lesích), na rozdíl od veřejných cest, které součástí PUPFL nejsou. V případě, že lesem prochází veřejná cesta, (tyto cesty jsou

například často ve vlastnictví obcí) se při vyhotovování lesních hospodářských plánů tyto cesty, pokud vyhovují parametrům lesních odvozních cest, zařazují též do lesní dopravní sítě a plní tedy zároveň účel lesní odvozní cesty, jako je např. doprava osob nebo odvoz dříví, viz uvedeno dále. Za určitých podmínek např. u státních lesů, mají lesní správy možnost veřejné cesty, které procházejí lesními porosty, udržovat a provádět na nich opravy.

3.2.3. Lesní odvozní cesty

Lesní odvozní cesty (dále jen odvozní cesty) jsou součástí lesní dopravní sítě, které svými technickými parametry mají zabezpečit plynulý průjezd odvozních souprav mezi odvozním místem a veřejnými komunikacemi při odvozu dříví z lesa a průjezd těžké lesní techniky. Tato práce má za cíl právě zjišťovat technický stav těchto tříd cest. Odvozní cesty jsou cesty 1. a 2. třídy. Lesní cesty se dále dělí na přibližovací cesty 3. a 4. třídy (viz uvedeno dále v této kapitole).

Hanák [1992] uvádí, že odvozní cesty jsou jedno až dvoupruhové účelové pozemní komunikace, které vytvářejí dopravní spojení uvnitř lesních hospodářských celků i mezi nimi a sítí veřejných či jiných účelových komunikací. Umožňují zpřístupnění lesa silničními dopravními prostředky a různými pracovními stroji. Jsou určeny především k dopravě dřevní hmoty, dále pak k dopravě zaměstnanců, materiálů a mechanizace pro lesní hospodářství. Z hlediska dopravního významu jsou tyto cesty kvalifikovány jako přístupové.

3.2.4. Ostatní důležité termíny a definice dle ČSN 73 6108

V následujícím textu jsou podle České normy ČSN 73 6108 – Lesní dopravní síť, uvedeny základní termíny, které jsou používány v této práci.

lesní přibližovací cesta: vždy jednopruhová účelová pozemní komunikace vytvářející dopravní spojení uvnitř lesních komplexů; zpravidla spojuje přibližovací linky s odvozními cestami

lesní přibližovací linka: součást lesní dopravní sítě, sloužící výhradně k vyklizování vytěženého dříví z porostů a následnému přibližování; spojuje zpravidla porost s přibližovacími cestami nebo lesními skládkami; je vedena po neupraveném terénu bez odstranění vrchní vrstvy zeminy znečištěné organickými zbytky

lesní rozdělovací síť: síť přirozených a umělých linií (údolí, potoky, cesty, průseky apod.) ohraničující trvalé jednotky prostorového rozdělení lesa

lesní skládka: upravená nebo neupravená skladovací plocha u lesní cesty, sloužící k přechodnému uložení, popř. druhování a manipulaci s dřívím před odvozem

prostorové uspořádání lesní cesty: soubor směrových, výškových a šířkových návrhových prvků, které určují tvar, vzhled, členění a průběh lesní cesty;

návrhové vozidlo: vozidlo, jehož použití se předpokládá na navrhované cestě; v případě použití více typů vozidel se uvažuje pro návrh takové vozidlo, které má nejvyšší požadavky na parametry cesty

návrhová rychlost: viz ČSN 73 6100; určuje minimální hodnoty prostorových prvků pro návrh a stavbu příslušné kategorie cesty

volná šířka lesní cesty: viz ČSN 73 6100; v obloucích je nutno tento šířkový rozměr zvětšit o hodnotu potřebnou pro volný pohyb konců přepravovaných kmenů s největší povolenou délkou

vozovka lesní cesty: viz ČSN 73 6100; je konstruována z několika vrstev různě zpracovaných stavebních materiálů; svou konstrukcí zaručuje únosnost pro provoz návrhového vozidla

provozní zpevnění lesní cesty: zpevnění jízdního pruhu cesty zapracováním různých stavebních materiálů, kterým se zajistí jeho nezbytná únosnost pro požadovaný provoz vozidel a mechanismů

podklad vozovky nebo podklad provozního zpevnění: spodní, nepojížděná část vozovky nebo provozního zpevnění, určená k roznášení tlaků vozidel na pláš zemního tělesa

podélný sklon vozovky lesní cesty: odklon povrchu vozovky cesty od vodorovné roviny ve směru staničení cesty, udávaný v procentech; je-li hodnota podélného sklonu ve směru staničení cesty kladná jedná se o stoupání, je-li záporná, jedná se o klesání.

příčný sklon vozovky lesní cesty: odklon povrchu vozovky cesty nebo její části od vodorovné roviny v příčném řezu, udávaný v procentech; základní příčný sklon může být střechovitý nebo jednostranný; v obloucích se navrhuje zpravidla sklon jednostranný

jednoduché zpevnění lesní cesty: zpevnění povrchu vozovky z netříděných, nesoudržných, méně hodnotných kameniv zpravidla z místních zdrojů s obrusnou vrstvou z drceného nebo těženého kameniva; je charakterizováno velkým příčným, sklonem nosné vrstvy

zemní cesta: nezpevněná cesta zbudovaná na únosných, podložních zeminách, určená k přímému poježdění vozidly

krajnice lesní cesty: opora okrajů vozovky nebo provozního zpevnění; do rozšířené krajnice jsou osazována záchytná bezpečnostní zařízení a jiná vybavení cesty; podle konstrukce se rozlišují krajnice zpevněné a nezpevněné

třída lesních cest: třídící znak společný pro lesní cesty téhož dopravního významu z hlediska lesnického provozu (třída I až 4)

kategorie lesních cest: třídící znak společný pro lesní cesty téhož prostorového uspořádání z hlediska lesnického provozu (označení L-X/Y)

technická vybavenost lesních cest: soubor předmětů a zřízení, která jsou nezbytná pro provoz na lesních cestách; zajišťují provozuschopnost cesty, bezpečnost provozu (bezpečnostní zařízení a dopravní značky) a technické provedení cestních objektů (propustky, mosty, zdi apod.); u lesních cest 1. třídy je technická vybavenost nejvyšší, u nižších tříd technická vybavenost klesá

dopravní prostor lesní cesty: prostor určený volnou výškou, volnou šířkou a délkou lesní cesty umožňující bezpečnou dopravu nákladu s přípustnými maximálními rozměry

obrátiště: viz ČSN 73 6100; u lesních cest bývá obrátiště uspořádáno jako okružní, častěji však jako úvrat'ové

sjezd: místo upravené pro přejezd vozidel z cesty na přilehlé pozemky a naopak; je-li v místě sjezdu cestní příkop, pak je součástí sjezdu i propustek

svodnice lesní cesty: dřevěné, betonové nebo ocelové příčné odvodňovací zařízení, které odvádí povrchovou vodu z povrchu lesní cesty do příkopu nebo na terén pod cestu

cestní rigol lesní cesty: otevřené odvodňovací zařízení hluboké zpravidla méně než 15 cm, zpevněné betonovými tvárnicemi, kamennou dlažbou apod.; u lesních cest 3 a 4. třídy a u nemotoristických komunikací je možno navrhovat i rigoly nezpevněné (zemní)

cestní příkop lesní cesty: otevřené, odvodňovací zařízení hluboké více než 15 cm; podle tvaru příčného řezu se rozeznává příkop lichoběžníkový a trojúhelníkový; podle úpravy povrchu mohou být buď zpevněné nebo nezpevněné

sezónní provoz: provoz po cestě v časových úsecích vymezených poměrně suchým obdobím nebo obdobím zámrazu

celoroční provoz: provoz bez časového omezení na cestách opatřených vozovkou

údržba lesní cesty: pravidelná péče o cestu za účelem zajištění provozuschopnosti a prevence oprav

rekonstrukce lesní cesty: stavební práce, kterými se sleduje zlepšení parametrů cesty a její zařazení zpravidla do vyšší třídy s vyšší technickou vybaveností; rekonstrukcí se mění účel nebo technické parametry cesty [ČSN 73 6108, 1996]

3.3. Dělení lesních cest

Tak jako silnice pozemních komunikací, i lesní cesty se rozdělují, podle toho, k jakému účelu mají sloužit. Lesní cesty se rozdělují do tříd a kategorií. Každá třída a kategorie musí splňovat určité technické parametry, podle kterých se lesní cesta dále zatřídí.

Třída lesní cesty označuje lesní cesty stejné dopravní důležitosti pro lesní hospodářství. Kategorie lesní cesty označuje cesty se stejným prostorovým uspořádáním navržené pro stejnou maximální (návrhovou) rychlost jízdy vozidel. Lesní dopravní síť se řeší komplexně, v návaznosti na zvolené technologické postupy těžby a na ostatní využití lesní dopravní sítě, s ohledem na minimalizaci poškození lesních ekosystémů a jejich základních funkcí, při zachování lesa jako nenahraditelné složky životního prostředí (Klč et al, 2006).

Lesní cesty se dělí podle: 1. dopravní důležitosti a účelu,

2. prostorového uspořádání.

3.3.1. Dělení cest podle dopravní důležitosti:

a) lesní cesty 1. třídy: odvozní cesty umožňující svým prostorovým uspořádáním a technickou vybaveností celoroční provoz návrhových vozidel (za předpokladu zimní údržby). Cesty jsou vždy opatřeny vozovkou z různých stavebních materiálů. Minimální šířka jízdního pruhu je 3,0 m, volná šířka cesty minimálně 4,0 m. Maximální podélný sklon nivelety cesty je 10 %, v extrémních horských polohách na krátkých úsecích až 12 %;

b) lesní cesty 2. třídy: odvozní cesty umožňující svým prostorovým uspořádáním a nezbytnou technickou vybaveností alespoň sezónní provoz návrhových vozidel. Povrch cesty se doporučuje podle únosnosti podložních zemin opatřit provozním zpevněním nebo jednoduchou vozovkou s prašným povrchem. Na únosných podložích mohou být i bez provozního zpevnění. Minimální šířka jízdního pruhu je 2,5 m, volná

šířka cesty minimálně 3,5 m. Maximální podélný sklon nivelety cesty závisí na morfologii terénu, na druhu podložních zemin, jejich únosnosti a na druhu zpevnění povrchu. Nemá však přesáhnout hodnotu 12 %;

c) lesní cesty 3. třídy: přibližovací cesty sloužící k vyvážení a přibližování dříví, sjízdné pro traktory i speciální vyvážecí a přibližovací prostředky. V příznivých podmínkách je možný průjezd terénních vozidel. Minimální volná šířka cesty je 3,0 m. Omezujícím faktorem je podélný sklon, únosnost podložních zemin a jejich náchylnost k erozi. Povrch může být opatřen provozním zpevněním, částečným provozním zpevněním anebo je bez zpevnění. Technická vybavenost je omezena jen na zpevnění povrchu, zlepšení podloží a na nutné odvodnění;

d) lesní cesty 4. třídy: přibližovací cesty a přibližovací linky, které slouží k soustředování vytěženého dříví z porostu nebo části porostu. Jsou vedeny zpravidla po spádnici. Povrch je vždy nezpevněný, zpravidla se neodstraňuje ani vrchní organická vrstva. Zemní práce se provádějí jen ve výjimečných případech. Šířka cesty je minimálně 1,5 m; bez technické vybavenosti anebo jen s minimální technickou vybaveností (např. odvodnění) (Klč et al, 2006).

3.3.2. Dělení cest podle prostorového uspořádání

Podle prostorového uspořádání se lesní cesty člení na jednotlivé kategorie, které jsou charakterizovány zlomkem X/Y. Číselník zlomku vyjadřuje volnou šířku cesty v metrech a jmenovatel návrhovou rychlost v kilometrech za hodinu. U lesních cest 4. třídy se uvádí pouze volná šířka cesty.

3.3.2.1. Označování tříd a kategorií lesních cest

Lesní cesty se označují číselným a písmenným znakem charakterizujícím dopravní důležitost cesty a za pomlčkou zlomkem charakterizujícím prostorové uspořádání cesty a návrhovou rychlost. Číselný znak označuje třídu cesty, písmenný znak „L“ značí, že se jedná o lesní cestu:

lesní cesty 1. třídy 1L-X/Y;

lesní cesty 2. třídy 2L-X/Y;

lesní cesty 3. třídy 3L-X/Y;

lesní cesty 4. třídy 4L-X.

Každá lesní cesta má mít v co možná největší délce stejné charakteristické znaky. Pokud cesta alespoň jedním svým technickým parametrem nespĺňuje podmínky zařídění do příslušné třídy a kategorie, přeřadí se do nižší třídy cesty. Je-li to zdůvodněno, může být v obtížných terénních podmínkách u cest 1. a 2. třídy snížena návrhová rychlost až na 50 % původní návrhové rychlosti.

Příklad - Kategorie I L - 4,0/30 je označení pro lesní cestu (s možným celoročním provozem), volnou šířkou cesty 4,0 m a pro návrhovou rychlost 30 kmh⁻¹ (Klč et al. 2006)

3.4. Výstavba lesních cest

Tato podkapitola shrnuje základní problematiku výstavby lesních cest. Tato práce plošně zkoumá jen aktuální technický stav sítě odvozních cest. Považuji však za důležité, v rešeršní části rozebrat, z jakých konstrukčních prvků se odvozní cesty mohou skládat. Jaké jsou způsoby zpevňování odvozních cest, typy jejich povrchů, a vozovek. Toto je důležité z hlediska účelu cesty, její životnosti, údržby, oprav a rekonstrukce.

Výstavbě lesních cest by měl předcházet tzv. hydrogeologický průzkum. Základním cílem tohoto průzkumu je zjištění nezbytných informací o fyzikálně chemických vlastnostech podložních zemin a hydrologických poměrů v okolí projektované cesty. Zjišťováním fyzikálně - chemických vlastností zemin se zabývá obor mechanika zemin. Důležitým zjištěním hydrogeologického průzkumu je informace o únosnosti zemin, která se stanoví např. metodou únosnosti CBR v %, viz dále. Toto zjištění má návaznost např. na nutnou stabilizaci u jílovitých zemin nebo na dimenzování konstrukčních vrstev projektované cesty tak, aby bylo dosaženo příznivého rozložení tlaků, vzniklých pojezdem techniky po povrchu lesní cesty a lesní cesty byly tedy pro techniku únosné, zároveň by měla být zachována podmínka, zajištění jejich nejdélejší životnosti. Projektant se musí při projektování lesních cest řídit konfigurací terénu a sledovat hydrologické poměry stanoviště. Tam, kde je vysoká hladina spodní vody, nebo tam, kde lesní cesta musí nutně přetnout vodní tok, je důležité zajistit odvodnění tělesa cesty. Tzn. naprojektovat umístění příkopů, rigolů, propustků, trativodů a svodnic. Při projektování trasy lesních cest terénem, musí projektant lesních cest

dodržet určité podmínky, aby lesní cesta neprocházela místy s nedovolenými sklony. Např. odvozní cesty 1. třídy by neměly v členitém horském terénu na krátkých úsecích překročit sklon nivelety 12 %.

3.4.1. Mechanika zemin

Vzhledem k tomu, že lesní cesty jsou položeny na podložních zeminách různých vlastností a zemina je zároveň převážně dominantní stavební hmotou cestního tělesa, je důležité stručně pojednat o mechanice zemin.

3.4.1.2. Vymezení základních pojmů podle Hanáka [1995]

Zemina:

zeminy jsou nezpevněné nebo slabě zpevněné horniny, tj. horniny bez pevných strukturálních vazeb;

fyzikální vlastnosti zemin: a) zrnitost, b) vlhkost, c) objemová hmotnost, d) konzistenční meze a ekvivalent písku;

mechanické vlastnosti zemin: e) smyková pevnost, f) zhutnitelnost), poměrová únosnost;

zrnitost a frakce zemin:

zrnitostí je rozuměno granulometrické složení zeminy. Udává procentuální podíl zrn o určité velikosti na celkovém složení této zeminy. Určení zrnitostní skladby zeminy je základní a výchozí zkouškou při posuzování jejich všech z hlediska mechaniky zemin významných vlastností. Základní dělení směsi zrn, tvořících kostru zeminy, je provedeno pro potřeby mechaniky zemin do tzv. frakcí – rozměrových pásem s uvedením velikostí průměrů zrn od - do (mm).

Tabulka č. 1: Zrnitostní frakce zemin [Hanák, 1995]

Frakce Velikost zrn - mm	Složka
> 200	Balvanitá
200 – 60	Kamenitá
60 – 2	Štěrkovitá
2 – 0,06	Písčítá
0,06 – 0,002	Prachová
< 0,002	Jílová

Dle převažujících zastoupení frakcí zrnitostních částic jsou děleny zeminy do dvou základních skupin významných z hlediska jejich technických mechanických vlastností – na nesoudržné a soudržné či kohezní. Rychlou orientaci o jakou zeminu se jedná, zda soudržnou či nesoudržnou lze získat z křivky zrnitosti zemin dle kritéria, že pokud je v ní zastoupen podíl zrn o velikosti zrn do 0,250 mm nad 25 %, pak se jedná o zeminu soudržnou a naopak. K přesnějšímu vyšetření jsou pak určeny laboratorní testy. Na základě zjištěných hodnot dle zrnitostní křivky a laboratorních testů se zeminy zařazují do deseti skupin dle ČSN 72 1002 „Klasifikace zemin pro dopravní stavby“. Na základě této normy se posuzuje vhodnost zemin pro podloží a zřizování násypů dopravních staveb [Hanák, 1995].

3.4.1.3. Únosnost zemin

Pod pojmem únosnost zemin rozumíme schopnost zemin odporovat tlakům a dynamickým rázům, vznikajícím například při dopravě. Stanovuje se empiricky, zpravidla tlakovými zkouškami, např. kalifornskou metodou, která vyjadřuje únosnost v % CBR, vyjadřujícím procento únosnosti dobře zhutněné makadamové vozovky.

Podrobný popis zkoušky je uveden v normě ČSN 72 1016 – *Laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin CBR* [Makovník, 1973].

3.4.1.4. Hydrogeologický průzkum

Základem geologického průzkumu je, jak již bylo uvedeno výše, získání přehledu o složení hornin v dosahu cestního tělesa a odběr charakteristických vzorků v trase, jejichž fyzikálně – mechanické vlastnosti jsou podle Hanáka [1992] určující pro:

- a) návrh tloušťky vozovky,
- b) určení sklonu zářezových a násypových svahů,
- c) založení objektů,
- d) využití zemin i skalních hornin jako stavebního materiálu,
- e) zatřídění hornin dle těžitelnosti,
- f) společně s průzkumem hornin v trase se zjišťují i poměry podzemní vody.

Hanáček [1992] dále uvádí, že geologický průzkum se obvykle zkoumá do hloubky asi 1 m pod niveletu projektované pláně v zářezu. Únosnost podloží kromě složení zemin ovlivňuje také především přítomnost volné vody. Hrabanka a humus resp. horní organická vrstva musí být před zahájením zemních prací sejmuta.

3.4.1.5. Promrzání podloží lesních cest

V souvislosti se zjišťováním fyzikálně chemických vlastností zemin, je potřebná zmínka o namrzavosti podložních zemin. Tato vlastnost se mění podle různá zrnitostního složení zemin. Hanáček [1992] uvádí, že namrzavostí zemin se rozumí citlivost zemin na růst objemu vody v jejich pórech při změně v led. Konstrukce vozovek lesních cest jsou poměrně tenké vzhledem k hloubkám, do nichž zasahuje mráz (hloubka nulové izotermy), takže jejich izolační účinek vzhledem k pláni je zpravidla nedostatečný. Led v pórech nesoudržných zemin vytváří krystalky, v soudržných šupinky a čočky. Změnou vody v led pouze v objemu zeminy v dosahu nulové izotermy a nad ní by ještě nedocházelo k významným dilatacím (zvedání) povrchu vozovky.

Důležitými faktory, které souvisí s namrzavostí zemin je hloubka hladiny spodní vody a transport vody kapilárním zdvihem. Hanáček [1992] dále uvádí, že stálým přísunem z hladiny podzemní vody se tloušťka ledových vložek zvětšuje, dilatacemi se vytvářejí dutiny, v nichž nastávající podtlak sáním umocňuje kapilární transport. Výsledkem pak zejména při déle trvajících mrazech je zdvižení konstrukce vozovky

řádově v centimetrech. Při jarním tání se v důsledku intenzivnějšího ohřevu pod vozovkou vytváří tzv. ledová vana naplněná vodou ohraničená dosud nerozmrzlou zónou zeminy a dutinou pod mrazovou dilatací zvednutou vozovkou. Při přejezdu takto narušených míst dojde k prolomení nepodepřených částí konstrukce vozovky a vzniku tzv. výmrazků. Rozdrobená konstrukce je při přejezdech koly vozidel odsávána a odnášena, takže vznikají různě hluboké výmoly.

Limitujícím faktorem je vzdálenost pláňe od hladiny podzemní vody. Pokud je tato vzdálenost větší, než je kapilární zdvih v podložní zemině, nebezpečí namrznání nehrozí. Podle Hanáka [1992] nebezpečí vzniklé kapilárním zdvihem nehrozí u štěrkovitých zemin. Jílovité zeminy mají sice značnou kapilární výšku (i více desítek metrů), ale jsou nepatrně propustné, rychlost kapilárního zdvihu je nepatrná a transportované vody je málo. Nebezpečí promrznání zde také nehrozí. Nejnebezpečnější jsou písčité hlíny, sprašové hlíny a obecně prachovité zeminy, které mají značnou výšku kapilárního zdvihu a jsou nadto propustné.

Pro zamezení škod namrznáním je nutno budovat náspy lesních cest ze zemin, které mají index plasticity I_p nejvýše 5 % do výšky alespoň 1,2 m nad hladinou podzemní vody anebo se užije drenáží, jež tuto hladinu sníží. K zabránění pohybu kapilární vody lze užít nepropustných geotextilií. Kritéria namrzavosti zemin vycházejí nejčastěji z jejich křivky zrnitosti. [Hanák, 1992].

Nepříznivý stav vlastností podložních zemin je např. v karpatské oblasti. Zeminy jsou méně únosné. Dochází zde k častému rozbřídání zemin a jejich sesuvům v zářezech. Zeminy jsou převážně prachovité až jílovité se sníženou propustností, zvýšenou vzlínavostí, namrzavé a rozbřídavé.

Z hlediska geologického původu jsou nepříznivé poměry zemin převážně na neovulkanitech a flyších [Hanák, 1992].

3.4.1.6. Úpravy podložních zemin

Jak již bylo uvedeno výše, některé zeminy a to i přestože jsou kvalifikovány jako soudržné (soudržné zeminy jsou takové, kde podílní zastoupení zrn o velikosti zrn do 0,250 mm je nad 25 % [Hanák, 1995]), jsou velmi citlivé na zvýšený obsah vody. Tyto zeminy při zvýšení obsahu vody se stávají neúnosnými, rozbřídají a jsou nebezpečně namrzavé a tedy nevhodné do podložních vrstev odvozních cest. Jedná

se o jílovité a prachovité zeminy. Negativní vlastnosti těchto pro podloží odvozních cest nevhodných zemin lze zlepšit mechanickou či chemickou stabilizací zemin.

Hanák [1992] uvádí slovy „ Při chemických úpravách dochází ke změně v zrnitostní skladbě zeminy, ke kterým dochází v důsledku fyzikálně koloidních a mechanických procesů po jejich smísení s pojivem. Je tak vytvořen zcela odlišný typ zeminy s tzv. pseudopísčitou strukturou, disponující výrazně zlepšenými fyzikálně mechanickými vlastnostmi, jako jsou vyšší únosnost a smyková pevnost, propustnost, redukce objemových změn, plasticity, náchylnosti k namrzavosti apod.

Při mechanických úpravách je podložní zemina mísená s jinou – dovezenou zeminou tak, aby výsledná zrnitostní skladba směsi, zaručovala dosažení minimální únosnosti 15 % CBR i mrazuvzdornost. V lesnickém stavitelství se tento způsob zpevňování zemin nepoužívá, neboť vyžaduje nasazení výkonných půdních fréz a hutnicí techniky. Jeho jistou obměnou je provozní zpevňování zemních odvozních cest bavorskou metodou a zřizování ochranné vrstvy z místních zdrojů zemin“.

3.4.1.7. Pojiva v chemické úpravě zemin

Pojiva – jsou dávkována do směsí se zeminou jednotlivě nebo i ve vzájemných kombinacích (např. vápno + cement, vápno + popílek + cement).

3.4.2. Typy povrchů odvozních cest

Povrchy odvozních cest se obecně dají rozdělit na povrchy zemní, šterkové, živičné (bitumenové). Tyto povrchy se označují jako netuhé a povrchy betonové, nebo z železobetonových prefabrikátů apod., které se označují jako tuhé. Netuhé vozovky jsou opatřeny z různě stmelených nebo nestmelených materiálů a je pro ně charakteristické, že při krátkodobém zatížení se chovají jako vícevrstevný pružný systém. Tuhé vozovky (vozovka je zpevněná část cestní komunikace, určená pro pojíždění vozidel [Hanák, 1992]) jsou zhotoveny z tuhých materiálů např. betonu, železobetonu a v některých případech zvláště ve vojenských újezdech jsou tuhé vozovky zhotoveny z kamenné dlažby. V lesním hospodářství se používají jen zřídka. S tímto typem povrchů odvozních cest se lze setkat např. ve vojenských nebo bývalých vojenských újezdech (během plošného terénního průzkumu na území LHC Nymburk, nebyla zjištěna žádná odvozní cesta s tuhým povrchem).

Odvozní cesty s povrchem zemním (tzv. zemní cesty) nejsou opatřeny vozovkou a používají se na únosných podložích. U těchto odvozních cest, pojezd kol vozidel se děje přímo na pláni cesty. Povrch zemní cesty může být promíchán vhodným pojivem, které zabezpečuje lepší vlastnosti podložní zeminy, viz stabilizace zemin. Většinou a to zejména u odvozních cest 2. třídy, Česká norma ČSN 73 6108 – Lesní dopravní síť uvádí, že je nutné povrch zhutnit.

Odvozní cesty se štěrkovým povrchem, tzv. štěrkové cesty, mohou mít různou úpravu povrchu, kde základním stavebním prvkem konstrukčních vrstev těchto cest, jsou různé frakce kameniva, pokládáné na pláň cesty v různě mocných vrstvách s různou kombinací jednotlivých frakcí, kde hlavním smyslem je únosnost a soudržnost konstrukčních vrstev. To se zpravidla děje zavibrováním a zvalcováním kameniva jemnější frakce mezi kamenivo hrubší frakce. K tomu se používá ostrohranné kamenivo, rozdílných frakcí, které se zvalcováním a zavibrováním zaklíní do sebe jako zámek.

Živičné (bitumenové) povrchy jsou obecně nejdražší možností konstrukce vozovek. Základní podstatou živičných vozovek je např. živičné pojivo, do kterého se zvalcuje kamenivo, nebo naopak.

Vozovky jsou obecně nejdražšími stavebními prvky cestních komunikací (u lesních cest 65 – 70 % z celkových investičních nákladů výstavby) a musí být proto navrhovány a posuzovány dle přesně definovaných technických požadavků jako každá jiná stavební konstrukce. Konstrukční skladba a dimenze vozovek je uzpůsobována především těžké nákladní dopravě tzn. vozidlům s užitečnými hmotnostmi nad 5 tun a to tak, aby vykazovaly při respektování všech technických, ekonomických i ekologických požadavků potřebnou provozní výkonnost a způsobilost po období jejich plánované životnosti (provozní výkonností je rozuměn celkový počet přejezdů návrhové nápravy, které snese vozovka až do vyčerpání své provozní způsobilosti, tj. stavu, kdy drsnost a deformace jejího povrchu již nemohou zaručit bezpečnou a pohodlnou jízdu vozidla). Provozní výkonnost vyjádřená pro předpokládanou denní frekvenci těžké nákladní dopravy v letech je pak životností vozovky [Hanák, 1992].

3.4.2.1. Povrchy lesních cest dle ČSN 73 6108

Návrh a typy konstrukcí vozovek odvozních cest řeší Česká norma ČSN 73 6108 – Lesní dopravní síť. Norma uvádí, že při návrhu vozovek odvozních cest se vychází z dopravního zatížení vozovky, návrhového zatížení lesní cesty, vlastností

použitých stavebních materiálů, z vlastností podložních zemin a jejich únosnosti, z klimatických podmínek, vodního a teplotního režimu v oblasti.

Při stavbě vozovek se postupuje podle ČSN 73 6121, ČSN 73 6131.

Provozní zpevnění lesní cesty: podle plošného rozsahu se rozlišuje souvislé nebo částečné provozní zpevnění lesní cesty. Souvislé provozní zpevnění lesní cesty se navrhuje u lesních cest 2. třídy a u lesních cest 3. třídy na zeminách s trvale sníženou únosností. Částečné provozní zpevnění povrchu lesní cesty se doporučuje navrhovat pouze u cest nižších tříd k překonání menších nesouvislých úseků se sníženou únosností.

Zemní cesty: v místech s vhodnými geologickými podmínkami je možno zřizovat lesní cesty 2. a 3. třídy bez provozního zpevnění.

3.4.3. Konstrukční skladba vozovek

Vozovky odvozních cest se skládají z těchto konstrukčních vrstev, v případě, že je cesta vozovkou opatřena viz zemní cesty uvedené výše.

1. Ochranná vrstva
2. Podkladní vrstva
3. Kryt
4. Obrusná vrstva

Funkce jednotlivých konstrukčních vrstev uvádí např. Hanák, [1992]:

Ochranná vrstva je nejspodnější vrstvou vozovky, která je zřizována na upravené a zhutněné zemní pláni. Má funkci filtrační, meliorační, izolační a nosnou. **Ochranná vrstva vozovky se zřizuje jako štěrkopískový podsyp, nebo nověji nahrazena** z mechanicky zpevněných místních zemin a silničních geotextilií.

Podkladní vrstva je spodní nepojížděná část vozovky, tvořící základ nosného systému její konstrukce. Její funkcí je tudíž roznášení tlaku kol vozidel z krytu na ochrannou vrstvu, nebo přímo na zemní pláň.

Kryt je horní konstrukční uzavírací vrstva vozovky, jejíž povrch je přímo namáhán účinky provozu a je vystaven povětrnostním vlivům. Proto je budován z nejkvalitnějších materiálů.

Obrusná vrstva je zřizována na povrchu krytu vozovky uzavíracími nátěry (pohozem a zaválcováním drtě do postřiku živicí či asfaltem). Chrání povrch krytu před erozními účinky dopravy a srážkové vody, zvýšení drsnosti povrchu zaručuje i vyšší bezpečnost dopravy.

U vozovek s obrusnou vrstvou, lze po rozrušení této vrstvy např. vlivem pojezdu kol vozidel, vozovku obrusnou vrstvou pokrýt znovu. To je jedna z možných alternativ údržby povrchů těchto typů odvozních cest.

3.5. Odvodnění lesních odvozních cest

Odvozní cesty jsou zejména v členitých terénech pahorkatin a horských oblastí vystaveny negativním účinkům vody. Ve vyšších nadmořských výškách jsou častější srážky a v členitých terénech cesty často křížují vodní toky. Vlivem větších srážek ve vyšších polohách může v terénních depresích docházet k částečnému i trvalému zamokření. Pro omezení negativních účinků vody, které se projevují erozní činností, jako je vznik erozních rýh a plošných erozí, které se dále prohlubují, porušeními v důsledku namrzání vozovky apod., je důležité odvozní cesty odvodnit. To se děje za pomoci odvodňovacích cestních objektů. Odvodňovací objekty na odvozních cestách se dělí na podélné a příčné. Podélné odvodňovacími objekty jsou např. příkopy a rigoly, příčnými odvodňovacími objekty jsou např. propustky, mosty a svodnice. Dle České normy ČSN 73 6108 – lesní dopravní síť, dno trojúhelníkového příkopu má být nejméně

30 cm pod nejbližší přilehlou hranou pláňe u cest s vozovkou nebo u cest s provozním zpevněním a nejméně 40 cm u cest nezpevněných (zemních). Maximální podélný sklon příkopů se posuzuje s ohledem na mechanické vlastnosti zemin a na hodnotu vymílací rychlosti vody. Minimální podélný sklon příkopu se doporučuje 0,5%.

Výstavba odvodňovacích objektů na odvozních cestách je obecně velmi nákladná, ale zároveň nezbytným předpokladem pro udržení technického stavu odvozních cest v provozně způsobilém stavu co nejdéle, aby nedocházelo ke vzniku častých porušení a tedy i k nákladným opravám a rekonstrukcím. Důležité je také vhodně navrhnout trasu cesty tak, aby náklady na vybudování odvodňovacích objektů byly co nejnižší.

Hanák [1997] uvádí slovy „ Základním a výchozím požadavkem je hydraulické nadimenzování průtočného profilu odvodňovacího objektu tak, aby jím bylo zaručeno bezpečné a hospodárné provedení návrhového odtokového množství povrchové vody Q_n ($m^3 \cdot s^{-1}$) “.

3.6. Údržba lesních odvozních cest

Výstavba, opravy a rekonstrukce sítě odvozních cest jsou velmi nákladné investice, a pokud chceme udržet stávajícím i nově vybudovaným odvozním cestám co nejdéle technickou životnost, je důležité věnovat důkladně pozornost jejich údržbě. Pozornost je důležité věnovat zejména technickému stavu odvodňovacího zařízení. Kontrola a údržba odvodňovacích objektů, by měla probíhat každý rok. Za běžné opotřebení lesních cest obecně, mohou podle Hanáka [1992] povětrnostní vlivy, únava stavebních hmot, nepravidelná údržba. Za nadměrné poškození může zvýšení dopravního zatížení v důsledku vyšších kolových tlaků a intenzivnější dopravy, nešetrné používání cesty, např. smýkání dříví po vozovce atd.

Hanák [1992] do údržby zahrnuje kontrolu a údržbu odvodňovacího zařízení, údržbu cestních objektů a propustků, odvodňování podloží, údržbu vozovky, případně zpevnění jízdního pruhu, udržování stability svahů. Primární zvýšenou pozornost jak bylo uvedeno výše, je třeba věnovat zejména ochraně proti škodlivým účinkům vody. Podélné odvodnění lesních cest, příkopy a rigoly, časem zarostou nejen travním porostem, ale např. i hustým náletem. Proto je nutné provádět jejich pravidelné čištění.

Odvodňování nezpevněných cest s podélným sklonem nad 8% má být uskutečněno pomocí vhodných odvodňovacích žlabů tzv. svodnic.

Orientační vzdálenost žlabů (svodnic) podle podélného sklonu [Hanák, 1992]:

podélný sklon cesty	vzdálenost odvodňovacích žlabů
více než 12 %	25 m
8 – 12 %	25 – 50 m
méně než 8 %	50 – 100 m

3.6.1. Údržba lesních cest u státního podniku Lesy České republiky s.p.

U Lesů České republiky, které jsou největšími správci státních lesů v zemi, provádějí sledování stavu lesní dopravní sítě zpravidla revírníci, kteří informují o potřebě oprav a rekonstrukcí příslušnou lesní správu formou správců investičního majetku (tzv. himáků). Správce posoudí požadavek revírníků podle nutnosti opravy a finančních nákladů, protože oprava nebo rekonstrukce musí být odůvodněna. Např. nutná oprava úseku odvozní cesty z důvodu mýtních těžeb v příštím roce v porostech v okolí odvozní cesty.

Co se týče údržby lesní dopravní sítě, jak již bylo uvedeno výše, je především nutné udržovat technický stav propustků a svodnic v provozním stavu, a to zvláště tam, kde je to skutečně důležité z hlediska konfigurace terénu. V členitém reliéfu některých revírů se tak děje každý rok. Údržbu provádějí smluvní dodavatelské firmy. Na každou zakázku je potřeba vyhlásit výběrové řízení a to např. i na pouhé čištění svodnic. Čištění příkopů, zejména hodně zanesených na vodou ohrožených úsecích se opět děje každým rokem. Údržba, oprava, rekonstrukce povrchů cest probíhá po několika letech a to především tam, kde je to opravdu nutné. Každá lesní správa musí udržovat přibližně 30 km lesních odvozních cest, přičemž údržby, opravy a rekonstrukce jsou velmi nákladné. Proto je důležitá prevence. Tzn. údržba odvodňovacího zařízení v dobrém technickém

a provozním stavu a nedovolit účinkům vody narušovat povrchy cest. Důležitou rolí v udržování stavu lesních odvozních cest hraje u Lesů České republiky dohoda se smluvními dodavateli prací, že pokud zapříčiní (např. během odvozu dříví z lesa po odvozních cestách) porušení na lesní cestě, toto porušení na vlastní náklady odstraní.

3.7. Základní ukazatele a charakteristiky lesní cestní sítě

Mezi ukazatele a charakteristiky lesní cestní sítě můžeme zařadit hustotu lesních cest, průměrný rozestup lesních cest, teoretickou průměrnou přibližovací vzdálenost a procento zpřístupnění. Právě procento zpřístupnění má největší vypovídací schopnost a na její výpočet existuje více metod. Procento zpřístupnění lesních porostů nebylo v rámci této práce počítáno. Ostatní výše uvedené ukazatele, ke kterým lze dospět na základě jednoduchých vzorců viz níže, jsou použity ve výsledcích této závěrečné práce.

Výpočty pro základní ukazatele a charakteristiky lesní cestní sítě uvádí např. Klč [2006]

A) Hustotu lesní cestní sítě pro ČR stanovíme následovně:

$$H = \frac{\text{suma délek cest (m)}}{\text{plocha území (ha)}} = \frac{160\,000\,000}{2\,645\,734} = 60,48 \text{ (m}\cdot\text{ha}^{-1}) \quad (\text{LDS / výměra lesů})$$

$$H = \frac{\text{suma délek odvozních cest (m)}}{\text{plocha území (ha)}} = \frac{36\,500\,000}{2\,645\,734} = 13,80 \text{ (m}\cdot\text{ha}^{-1}) \quad (\text{odvozní cesty / výměra})$$

$$\text{B) Rozestup lesních cest (D)} = \frac{\text{plocha 1 ha}}{\text{hustota lesních cest}} = \frac{10\,000}{60,48} = 165,34 \text{ (m) (pro LDS)}$$

$$\text{Rozestup lesních cest (D)} = \frac{\text{plocha 1 ha}}{\text{hustota lesních cest}} = \frac{10\,000}{13,80} = 724,64 \text{ (m)}$$

(pro odvozní cesty)

C) Teoretická přibližovací vzdálenost (P_v) pro obojstranné přibližování je polovinou rozestupu lesních cest, tedy:

$$(P_v) = \frac{1}{2} D = \frac{165,34}{2} = 82,67 \text{ (m) (pro LDS)}$$

$$(P_v) = \frac{1}{2} D = \frac{724,64}{2} = 362,32 \text{ (m) (pro odvozní cesty)}$$

3.7.1. Činitelé ovlivňující potřebný tvar a hustotu lesní dopravní sítě

Faktory ovlivňující tvar sítě lesních cest lze hrubě rozdělit na přírodní a hospodářské. K přírodním počítáme geologické, klimatické a morfologické poměry zpřístupňovaného území. Hospodářské poměry jsou určovány stavem lesních porostů, úrovní a vyspělostí lesního hospodářství, velikostí zpřístupňovaných lesních celků a jejich vlastnickými poměry, politickými vlivy a úrovní platných zákonných ustanovení [Hanák, 1992].

3.7.2. Vliv tvaru terénu na zpřístupnění lesa

O vlivu tvaru terénu na zpřístupnění lesa píše např. Hanák [1992]. Za vlivy uvádí členitost terénu, vodní toky, délky, tvary rozvodnic a vrstevnic aj. geomorfologické prvky, které podstatně ovlivňují potřebnou hustotu lesních cest pro hospodářské zpřístupnění lesa, jakož i pořizovací cenu lesních cest. Nejsnadněji se zpřístupňují rovinnaté terény náhorních plošin nebo lužního lesa bez vodních toků aj. překážek v trasách cest.

3. 8. Porušení a závady na lesních cestách

Porušení a závady na lesních cestách mohou vzniknout např. nedostatečnou údržbou. Intenzivní dopravou, v důsledku zhoršení klimatických podmínek a erozní činnosti vody. Za poruchami a závady může stát i nedostatečná únosnost samotné cesty, špatné nadimenzování konstrukčních vrstev a provedení výstavby cesty. Hlavní druhy porušení a závad na lesních cestách např. uvádí Klč [2006].

Druhy porušení: vytlačený střed povrchu pláně nebo vozovky, vytlačení okraje povrchu pláně, vytlačení okraje povrchu vozovky a krajnic, plošná eroze, erozní rýhy, koleje, jámy nebo výtluk, zlom vozovky, plošná změna povrchu vozovky, obrus krytu apod.

Druhy závad: zanesení příkopu (rigolu), poškození propusti, poškození, resp. nevybudování svodnice, překážky z napadených balvanů, větví apod.

3.8.1. Fotografie častých porušení

Na následujícím obrázku číslo 1, je ukázka štěrkové odvozní cesty s vytlačeným středem (výška vytlačení 5 cm), zanesenými a zarostlými příkopy.

Obrázek č. 1: Štěrková odvozní cesta s vytlačeným středem a zanesenými příkopy, místo: Jabkenická obora, revír Mcely, název cesty „Na dlouhých“ (foto: M. Svobodník)



Na obrázku číslo 2, je ukázka erozní rýhy na štěrkové odvozní cestě v Jabkenické oboře, revíru Mcely. Název cesty „K lovecké chatě“. Úsek odvozní cesty je ve svahu. Závadou jsou chybějící svodnice.

Obrázek č. 2: Erozní rýha na štěrkové odvozní cestě, místo: Jabkenická obora, revír Mcely, název cesty „ K lovecké chatě“ (foto: M. Svobodník)



Na obrázku číslo 3 je štěrková odvozní cesta, která je zarostlá travní vegetací (100 %), cesta se nachází v Jabkenické oboře, revíru Mcely, název cesty „Zelená alej“. Na obrázku jsou patrné zarostlé rigoly, levostranné i pravostranné. Cesta je evidentně málo využívaná. Porušení na odvozní cestě, které např. uvádí Klč [2006], nelze vidět, vegetace však rozrušuje povrch štěrkové cesty.

Obrázek č. 3: Vegetace na štěrkové odvozní cestě, místo: Jabkenická obora, revír Mcely, název cesty „Zelená alej“ (foto: M. Svobodník)



3.9. Návrh sítě lesních cest v rovinách

Území revírů Mcely, Ledce a Seletice na LHC Nymburk, kde probíhal terénní průzkum technického stavu sítě odvozních cest, je charakterizováno rovinným reliéfem terénu. Sklonitost zde zřídka překročí 4 %. Rovinný reliéf terénu je nejvhodnější pro trasování sítě odvozních cest. Mezi rovinné terény, řadíme obecně terény do maximálního sklonu 12 %. Při projektování mohou cesty vést v podstatě libovolným směrem, dovolují to vlastnické vztahy. Rovinné terény se na území ČR vyskytují zejména v nížinách (Polabí, Litovelské Pomoraví, Lednicko - Valtický areál), kde průběh odvozních cest můžou zkomplikovat velké řeky, zvláště v lužních lesích. Makovník [1973] uvádí slovy „ Může být zvolen systém rovnoběžných odvozních cest s kolmým nebo šikmým připojením přibližovacích linek. Přitom je možno využít cesty jako lesní rozdělovací sítě. Takový ideální systém cestní sítě nemůžeme zpravidla v plném rozsahu realizovat vzhledem k existující dopravní a rozdělovací síti, kterou nelze z hospodářských důvodů zrušit. Je však síť možné doplňovat tak, aby nově vedené trasy zpřístupňovaly maximální možnou plochu lesa. Tj. aby byly vedeny přibližně středem zpřístupňovaného území“.

3.10. Oblastní plány rozvoje lesů

Oblastní plány rozvoje lesů (dále jen OPRL) poskytují kromě celé řady cenných údajů týkajících se lesního hospodářství v ČR, i informace o průzkumu dopravního zpřístupnění lesů. V současné době lze na webových stránkách Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem (dále jen UHUL) na adrese <http://geoportal.uhul.cz/OpriMap/> prohlížet zdarma informace uvedené v mapové aplikaci a to nejen o odvozních cestách v rámci celé ČR. Vzhledem k tomu, že OPRL jsou důležitým podkladem pro vyhotovování lesních hospodářských plánů a osnov, jejichž součástí může být optimalizace lesní dopravní sítě, v následujícím textu uvádím základní informace o OPRL. Zdrojem informací, které jsou uvedeny v následujícím textu jsou webové stránky UHUL.

Oblastní plány rozvoje lesů (OPRL) jsou metodickým nástrojem státní lesnické politiky. Doporučují zásady hospodaření v lesích, především při tvorbě a schvalování lesních hospodářských plánů a osnov.

OPRL jsou zakotveny v § 23 odst. 1 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů. Jejich vyhotovení a náplň vymezuje vyhláška č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a vymezení hospodářských souborů.

OPRL jsou jedinečné dílo, které nalézá uplatnění v široké škále oborů a činností. Jsou nepostradatelným pomocníkem státní správy, taxačních kanceláří, škol, vědeckých ústavů a jiných institucí apod. Svoji nezastupitelnou úlohu plní např. při oceňování lesa a lesních pozemků, při tvorbě lesních hospodářských plánů a osnov, při tvorbě posudků, vyhlášení kategorizace lesů atd.

OPRL se zpracovávají pro jednotlivé přírodní lesní oblasti (výhodou je jejich neměnná hranice, na rozdíl od správního členění ČR). Platnost každého oblastního plánu rozvoje lesů je 20 let.

Oblastní plány jsou založeny na celorepublikovém průzkumu lesnické typologie, ochrany lesů, deklarovaných funkcí lesů a jejich potenciálů, **dopravního zpřístupnění lesů** atd.

Nejdůležitějším výstupem OPRL jsou rámcové směrnice hospodaření, hlavní podklad při zpracování lesních hospodářských plánů a osnov. Mají doporučující charakter. Výsledky jednotlivých šetření jsou veřejně přístupné v Katalogu mapových informací / Oblastní plány rozvoje lesů. (www.UHUL.cz)

V následujícím textu jsou uvedeny způsoby značení parametrů lesní dopravní sítě v OPRL. Digitálních vrstvy OPRL, které byly poskytnuty UHUL pro zpracování této závěrečné práce, tedy zpracování digitálních prostorových dat v programu Esri Arcmap v rámci zpracování výsledků plošného průzkumu technického stavu sítě odvozních cest na území LHC Nymburk, obsahují v atributových tabulkách (tj. atributová data přiřazená k digitálním vrstvám OPRL), jen omezené informace o síti odvozních cest oproti informacím, které jak je uvedeno dále, OPRL k odvozním cestám poskytují. V digitální vrstvě F_L_cesty_odvozni_17 ve formátu shp (shapefile), která byla použita pro zpracování výsledků této závěrečné práce, byla v atributové tabulce uvedena jen tato data: třída cest, pořadové číslo, povrch a funkce

Zdroj následujícího textu pochází z Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů: Pracovní postupy pro specialisty zpřístupňování lesů, poskytnul UHUL (název dokumentu: Plošná údržba OPRL – zpřístupnění lesů).

3.10.1. Třídění cest v OPRL

Třída cesty v OPRL (položka TRIDA) je složena z označení, zda se jedná o lesní nebo ostatní (veřejnou) komunikaci (1. písmeno) a dopravního významu (2. a 3. znak).

Máme tedy následující třídy cest LDS v OPRL:

L1L – lesní odvozní cesty s celoročním provozem a s tomu odpovídající vozovkou;

V1L – ostatní (nelesní) komunikace významem pro dopravu dříví odpovídající lesní odvozní cestě třídy 1L, s celoročním provozem a s tomu odpovídající vozovkou

L2L – lesní odvozní cesty se sezónním až trvalým provozem, s jednoduchou vozovkou s prašným povrchem, případně jen s provozním zpevněním nebo i bez provozního

V2L – ostatní (nelesní) komunikace významem pro dopravu dříví odpovídající lesní odvozní cestě třídy 2L, s jednoduchou vozovkou s prašným povrchem, případně jen s provozním zpevněním nebo i bez provozního zpevnění

N – návrh doplnění lesní dopravní sítě o novou cestu, příp. rekonstrukce existující lesní odvozní cesty, která v důsledku opotřebení nebo poškození již ztratila charakter své třídy; navrhujeme jen výstavbu nebo rekonstrukci lesních cest, výstavbu ani rekonstrukce veřejných ani jiných (nelesních) účelových komunikací nenavrhujeme

Cesty v OPRL (do roku 2006) klasifikované jako odvozní cesty L2L2, zpravidla s druhem povrchu **n** – nedostatečně zpevněný povrch nebo nezpevněný povrch (vyžaduje zpevnění), budou zařazovány do třídy cest **L2L** pokud jejich parametry odpovídají třídě 2L podle ČSN 73 6108 (pokud normě nevyhovují, mohou být zařazeny do LDS pouze jako **návrh**).

3.10.2. Návaznost lesní dopravní sítě na síť veřejných komunikací

Výše popsaná LDS v OPRL musí být navázána na sebe a také na VKS (v souladu s výše uvedenou definicí LDS). Některé veřejné komunikace (prvky VKS) jsou přitom

v OPRL součástí LDS – zde je nezbytné převzít v OPRL jejich průběh z podkladů pro VKS (ZaBaGeD). Pokud LDS nenavazuje přímo na VKS (lesní cesta neústí přímo na veřejnou komunikaci, ale na jinou účelovou komunikaci, která není součástí LDS, např. na polní cestu), je nezbytné v OPRL zmapovat i tato propojení. Tyto „propojky“ tvoří samostatnou vrstvu v digitální dopravní mapě.

3.10.3. Údaje evidované v OPRL

O cestách LDS evidujeme v OPRL následující údaje:

POR_CIS – pořadové číslo lesní cesty.

EVIDENC_C – evidenční číslo = inventární číslo HIM (nyní dlouhodobý hmotný majetek = DHM) vlastníka; u cest v majetku LČR povinně (pokud cesta inventární číslo má), u ostatních pokud jsme schopni je zjistit.

NAZEV – místní užívaný název lesní cesty (pokud neexistuje, nějaký navrhne podle znalostí místopisné situace a v konzultaci s místními znalci).

TRIDA – třída lesní cesty (viz výše).

NAL_VYST – naléhavost výstavby se uvádí podle číselníku. U stávajících cest, kde není navrhována výstavba ani rekonstrukce, uvádíme vždy 0.

DELKA – délka v km s přesností na 0,1 km se doplní v GIS při editaci příslušné cesty.

DELKA_LES – délka cesty v lese (lesem procházející nebo se lesa dotýkající) obdobně zjištěná průnikem s vrstvou lesa

VOZOVKA – druh vozovky a povrchu podle číselníku:

a + p – asfaltová nebo panelová (betonová) vozovka

k – kalené nebo tvrdé cesty z přírodních materiálů (dvouvrstvá vozovka skládající se z podkladu a krytu – ohrubné vrstvy)

z – jinak dostatečně zpevněné cesty (např. šterkem) – tzv. provozní zpevnění, které nemá charakter vozovky ve smyslu ČSN 73 6108

n – nedostatečně zpevněné cesty (pojezdem návrhového vozidla vznikají koleje) – pokud je zpevnění nedostatečné i jen v části úseku, označíme celý úsek jako „n“

t – nosný terén – bez provozního zpevnění; na únosných podložích, nedochází k poškozování povrchu při pojezdu návrhovým vozidlem

FUNKCE – podle dopravního významu lesní cesty rozeznáváme v OPRL:

sběrná – velký provoz bez přibližování, bez skládek; V1L nebo hlavní L1L

technologická a spojovací – částečně sběrná funkce se skládkami podél cesty; obvykle L1L

technologická lokální – cesta slouží k technologickým operacím, manipulaci a nakládání dříví, zpřístupnění jednotlivých porostů (dílců); většina L2L

VLASTNÍK – vlastníka lesní cesty zjistíme nejlépe z katastru nemovitostí [Křístek et al, 2008]

Obrázek č. 4: Odvozní cesta 2L2 je vedena po hrázi rybníku Vidlák, místo: obora Jabkenice, revír Mcely (foto: M. Svobodník)



4. Metodika

Metodika použitá pro účely této závěrečné práce, zjišťuje parametry odvozních cest, které jsou předmětem normy ČSN 73 6108 (lesní dopravní síť). Dále pro určení a měření porušení a závad částečně vychází z Katalógu porušení a závad na lesných cestách [Klč et al, 1991] a to při zjišťování stavu lesních odvozních cest.

Při vlastním zpracování zjištěných údajů během plošného průzkumu sítě odvozních cest na území LHC Nymburk byla použita prostorová digitální data, vrstva F_L_cesty_odvozní_17.shp, vrstva F_L_les_OPRL_17.shp a F_L_propojka_17.shp, převzata z oblastních plánů rozvoje lesů (dále jen OPRL), která poskytl Ústav pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem (dále jen UHUL), na základě podané žádosti o výdej dat pro účely vyhotovení závěrečné práce. Dalšími prostorovými digitálními daty důležitými při zpracování prostorových digitálních dat OPRL byly data Základní báze digitálních dat (tzv. ZABAGED) a to výškopisná a polohopisná data ve formátech ZABAGED_SHP pro polohopisná data a ZABAGED_DGN7 pro výškopisná data. Prostorová digitální data poskytl Český úřad zeměměřičský a katastrální v Praze (zkr. ČÚZK), na základě žádosti o výdej dat pro účely vyhotovení závěrečné práce. Digitální prostorová data se zpracovávala v softwaru Esry Arcmap. Nezbytnou pomůckou, která sloužila pro orientaci v terénu byla dopravní mapa. Poskytla ji Lesní správa Nymburk, kterou vypracoval Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o.

Výsledkem metodiky zjišťování parametrů lesních odvozních cest jsou tabulky a mapy.

4.1. Sledované parametry lesních odvozních cest v šetřeném území:

1. Stav lesních odvozních cest, včetně stavu odvodňovacího zařízení
2. Procento pokrytí vegetace (%)
3. Nadmořská výška lesních odvozních cest (m)
4. Volná šířka lesních odvozních cest (m)

Tyto parametry byly hodnoceny na měřících úsecích. Blíže o metodice bude pojednáno dále.

5. Třída lesních odvozních cest
6. Délka lesních odvozních cest (m)
7. Povrch koruny lesních odvozních cest
8. Způsob odvodnění a technická vybavenost lesních odvozních cest
9. Místní názvy lesních odvozních cest
10. Nebezpečné úseky lesních odvozních cest doporučené k rekonstrukci

Tyto parametry byly zjišťovány plošně v celé délce lesních odvozních cest

4.2. Metodika zjišťování parametrů lesních odvozních cest v šetřeném území

4.2.1. Stav lesních odvozních cest

Při hodnocení stavu (porušení a závad) odvozních cest tato práce vychází z Katalógu porušení a závad na lesných cestách [Klč et al. 1991], přičemž byly sledovány jen vybrané porušení a závady.

4.2.1.1. Sledované porušení a závady na odvozních cestách podle typu vozovky

A) Porušení evidované na bitumenových vozovkách:

- Plocha poškození obrusné vrstvy (m²)
- Plocha mozaiky trhlin, Plocha mozaiky trhlin s hlavní trhlinou (m²)
- Délka příčných a podélných trhlin (m)
- Plocha a objem výtluhu (m²/m³)
- Plocha prolomeného okraje (m²/m³)
- Plocha a objem kolejí (m²/m³)
- Plocha a objem vytlačeného středu (m²/m³)

B) Závady evidované na bitumenových vozovkách

- Zanesený příkop (rigol)... (pouze popis stavu, neviduje se délka)
- Zanesený nebo poškozený propustek

C) Porušení evidované na štěrkových cestách:

- Plocha a objem plošné eroze (m^2/m^3)
- Plocha a objem erozní rýhy (m^2/m^3)
- Plocha a objem kolejí (m^2/m^3)
- Plocha a objem jam (m^2/m^3)
- Plocha a objem vytlačeného okraje (m^2/m^3)
- Plocha a objem vytlačeného středu (m^2/m^3)

D) Závady evidované na štěrkových cestách:

- Zanesený příkop (eviduje se pouze stav, ne délka)
- Zanesený nebo poškozený propustek
- Zanesená nebo poškozená svodnice

E) Porušení evidované na zemních cestách:

- Plocha a objem plošné eroze (m^2/m^3)
- Plocha a objem erozní rýhy (m^2/m^3)
- Plocha a objem kolejí (m^2/m^3)
- Plocha a objem jam (m^2/m^3)
- Plocha a objem vytlačeného okraje (m^2/m^3)
- Plocha a objem vytlačeného středu (m^2/m^3)

F) Závad evidované na zemních cestách:

- Zanesený příkop (eviduje se pouze stav, ne rozměry)
- Zanesený nebo poškozený propustek
- Zanesená nebo poškozená svodnice

Stav odvozních cest se měřil po stometrových úsecích s rozstupem 500 metrů. Od začátku každé cesty byl střed prvního měřeného úseku vzdálen 500 metrů. Začátek prvního úseku měl vždy staničení od začátku cesty 450 metrů a konec 550 metrů. Dále navazuje druhý měřicí úsek, který je od středu prvního úseku vzdálen opět o 500 metrů, tedy od začátku cesty je střed tohoto úseku vzdálen o 1 km. Jeho začátek má staničení 950 m od začátku cesty a konec úseku je od začátku cesty vzdálen 1050 m. Tímto způsobem se určovaly středy všech ostatních měřících úseků. Podle zjištěných hodnot porušení a závad byl u jednotlivých úseků zjištěn stav na základě vlastní pětibodové třídy stavu, viz uvedeno dále. Vzdálenosti středů a délek úseků se měřily pomocí GPS zařízení od výrobce Garmin typu Dakota 20. Tímto zařízením se také zaměřily souřadnice každého středu úseku. Na základě zjištěných údajů byla v softwaru Esry Arcmap zpracována prostorová digitální data. Na základě těchto dat byla tímto softwarem vytvořena mapa, která zobrazuje informace o poloze a stavu měřených úseků.

Veškeré údaje zjištěné při terénním měření úseků jsou uvedeny v tabulkách podle druhu porušení, závad a jejich procentního zastoupení. Na základě zjištěných údajů během plošného průzkumu byly stavy povrchů odvozních cest zařazeny do tříd porušenosti, které berou v úvahu všechny porušení dohromady. Vychází tedy z procentního zastoupení porušení bez ohledu na to jaké zastoupení má konkrétní druh porušení, přičemž počítá s plošnými míry. Za porušení nebyl brán vytlačený střed o výšce vytlačení 5 cm. Důvodem je, že tento typ porušení je evidován skoro na každé odvozní cestě. Vzhledem k uvedené povaze je ve výsledcích tento typ porušení jen evidován. Objemové míry porušení slouží jako informace pro kalkulace oprav. Závady na odvozních cestách byly sledovány plošně a do hodnocení stavu cesty nebyly zahrnuty. Veškeré zjištěné informace o závadách odvozních cest jsou uvedeny v tabulkách souhrnných informací o odvozních cestách ve výsledcích této práce.

Zařazení stavu odvozní cesty do třídy porušenosti vychází z TP 170 „Navrhování vozovek pozemních komunikací“ (VÉBR L. et al., 2006), který uvádí návrhové porušení D2 pro účelové komunikace 25 % a z třídy porušenosti podle metodiky Tománek [2012].

4.2.1.2. Třídy porušenosti na základě zjištění stavu povrchu odvozních cest

1. Stav povrchu vozovky, zemní pláně u zemních cest je ve výborném stavu. Přítomnost konstrukčního porušení je 0 – 10%.

2. Stav povrchu vozovky, zemní pláně u zemních cest je v dobrém stavu. Odpovídá návrhovému porušení podle TP 170 „Navrhování vozovek pozemních komunikací“ [VÉBR et al, 2006], který uvádí návrhové porušení D2 pro účelové komunikace 25 %. Na cestě je evidována zvýšená míra konstrukčního porušení, která však neovlivňuje průjezd odvozních souprav či jejich zpomalení pod návrhovou rychlost při průjezdu po vozovce odpovídající tomuto stupni hodnocení. Přítomnost konstrukčního porušení je 11 – 25%.

3. Stav povrchu vozovky, zemní pláně u zemních cest je nad únosnou hranicí návrhového porušení podle TP 170 „Navrhování vozovek pozemních komunikací“ [VÉBR L. et al., 2006], který uvádí návrhové porušení D2 pro účelové komunikace 25 %. Přítomnost konstrukčního porušení je 26 – 50%. Vozidla projíždějící po této vozovce jsou nucena zpomalit pod návrhovou rychlost. Ohrožena je i bezpečnost.

4. Stav povrchu vozovky, zemní pláně u zemních cest je v nevyhovujícím stavu. Přítomnost konstrukčního porušení je 51 – 100%. Vozidla jsou při průjezdu nucena zpomalit a je silně ohrožena bezpečnost provozu. U těchto lesních odvozních cest je nutná rekonstrukce.

5. Nežádoucí stav povrchu vozovky, zemní pláně u zemních cest. Přítomnost konstrukčního porušení je 100%. Vozovky nejsou sjízdné pro osobní automobil a odvozní soupravy.

Pro hodnocení stav povrchů odvozních cest podle tříd porušenosti je brán pouze stav povrchů vozovek, zemních plání u zemních cest, bez ohledu na stav ostatních parametrů, jako je například stav odvodňovacího zařízení, vliv okolního porostu na dopravní prostor cesty, nebo šířka cesty jako jeden z parametrů pro třídu cesty, atd. Tyto veškeré ostatní skutečnosti jsou uvedeny dále v tabulkách souhrnných informací o odvozních cestách dále ve výsledcích plošného průzkumu technického stavu sítě odvozních cest na území LHC Nymburk.

Při hodnocení stavu povrchů vozovek, zemní pláně u zemních cest, a jeho zařazení do třídy porušenosti, se neuvažuje s procentem pokrytí vegetace.

4.2.2. Vegetace

Na měřících úsecích bylo evidováno procento pokrytí vegetace na vozovce, zemní pláni u zemních cest lesních odvozních cest. Informace o procentu pokrytí vegetací jsou uvedeny v tabulkách souhrnných informací o odvozní cestě.

4.2.3. Nadmořská výška lesních odvozních cest

V rámci zjištění zeměpisných souřadnic u středů měřících úseků pomocí GPS přístroje Garmin typu Dakota 20, byla u těchto bodů za pomoci tohoto přístroje zároveň změřena i nadmořská výška. Nadmořská výška odvozních lesních cest je aritmetickým průměrem nadmořských výšek středů jejich měřících úseků.

4.2.4. Volná šířka lesních odvozních cest

Volná šířka (šířka koruny cesty, u cest opatřených vozovkou včetně krajnic) byla měřena na rovinném úseku kolmo na osu cesty v metrech a měřila se výsuvným metrem. Informace o šířce odvozních cest jsou uvedeny ve výsledcích a přílohách v tabulkách souhrnných informací o odvozní cestě. Šířka odvozní cesty byla měřena jen tam, kde bylo jasné, kde koruna začíná. UHUL podle vlastní metodiky inventarizace lesních cest (www.uhul.cz), měří šířku i u zemních cest, které nejsou opatřeny příkopy tak, že změří šířku vyjetých kolejí. Vzhledem k neobjektivním výsledkům této metody, šířka u těchto cest v rámci zkoumané oblasti na LHC Nymburk, nebyla měřena.

4.2.5. Třída lesních odvozních cest

Skutečný stav byl během terénního šetření ověřen podle ČSN 73 6108. V rámci porovnání skutečného stavu se stavem OPRL a v dopravní mapě byla v softwaru ESRI Arcmap vytvořena mapa, která poskytuje aktuální informace o třídách lesních cest a o konfliktu mezi stavem skutečným a stavem podle OPRL.

4.2.6. Délka lesních odvozních cest

Délky lesních odvozních cest byly zjištěny vyhodnocením prostorových digitálních dat za pomoci softwaru ESRI Arcmap.

4.2.7. Povrch koruny lesních odvozních cest

Povrchy korun byly sledovány v celé délce lesních odvozních cest. Podle typu povrchu byly cesty rozděleny na povrchy bitumenové, šterkové, zemní a panelové. Na základě zjištěných údajů byla pomocí softwaru ESRI Arcmap vytvořena mapa, která zobrazuje aktuální informace o površích lesních odvozních cest na sledovaném území.

4.2.8. Způsob odvodnění a technická vybavenost lesních odvozních cest

Přítomnost odvodnění (svodnice, příkopy, rigoly, propustky) a technická vybavenost cest (počty závor, mosty a jejich délky, svodidla) byla sledována po celé délce cest. Na měřicích úsecích byl evidován stav příkopů.

4.2.9. Místní názvy lesních odvozních cest

Na základě údajů dopravní mapy poskytnuté lesní správou Nymburk, kterou vypracoval Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. v roce 2006 a ve spolupráci se zaměstnanci Lesní správy Nymburk byla zpracována prostorová digitální data. Na základě těchto dat byla za pomoci softwaru ESRI Arcmap vytvořena mapa, která poskytuje aktuální informace o místních názvech lesních odvozních cest v šetřeném území.

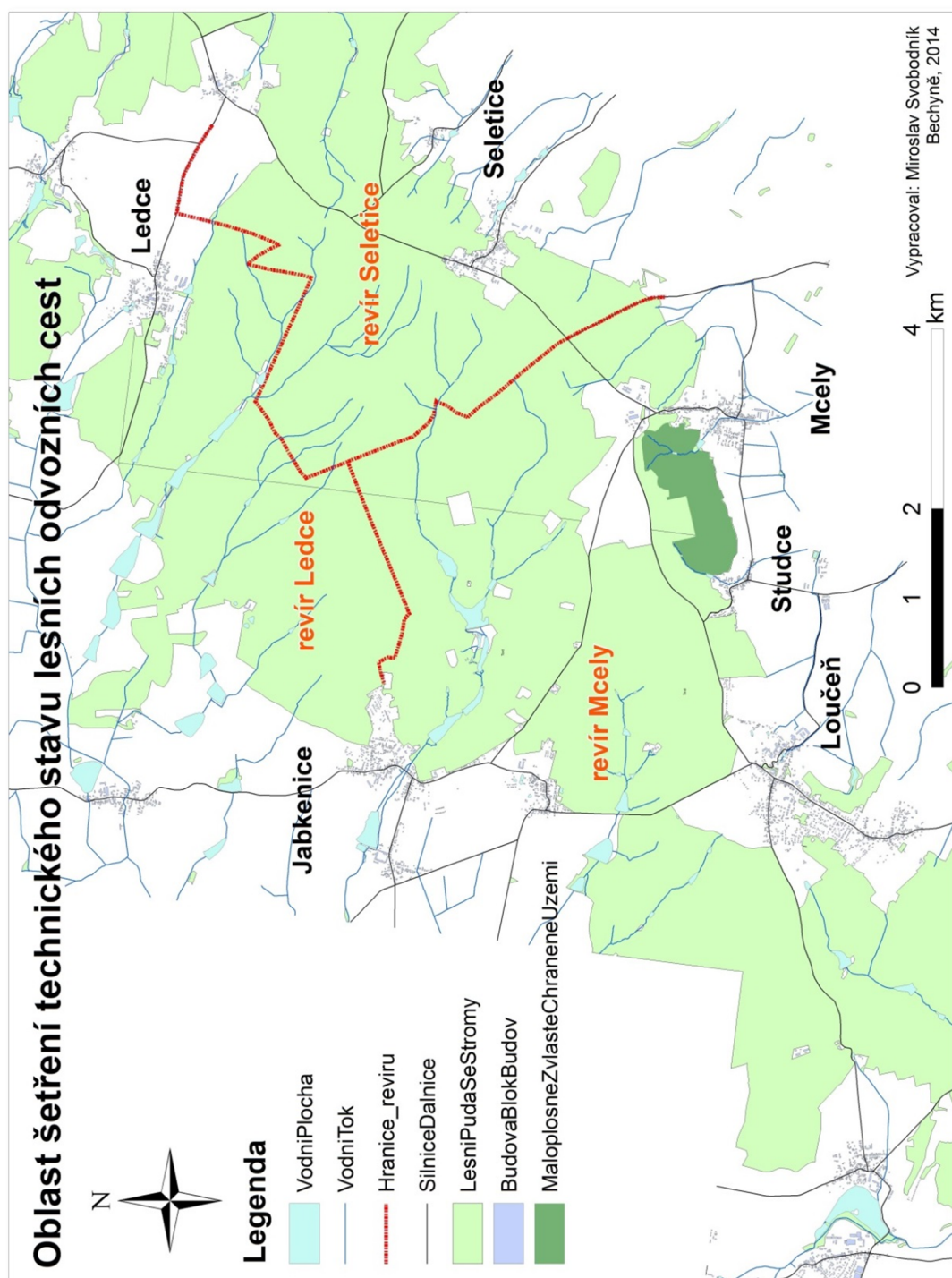
4.2.10. Nebezpečné úseky lesních odvozních cest doporučené k rekonstrukci

Úseky s rizikovým technickým stavem odvozních cest, které jsou nebezpečné z hlediska možného vzniku dopravní nehody a prohlubování činnosti eroze se zjišťovali po celé délce lesních odvozních cest. Pomocí GPS přístroje, byly zjištěny zeměpisné souřadnice těchto nebezpečných úseků. Následně byly souřadnice zpracovány s prostorovými digitálními daty v programu ESRI Arcmap a byla vytvořena mapa, která podává aktuální prostorové informace o těchto nebezpečných úsecích v šetřené oblasti.

5. Výsledky

Zhodnocení parametrů lesních odvozních cest bylo provedeno v revírech Mcely, Ledce a v části revíru Seletice na území LHC Nymburk státního podniku Lesy České republiky. Na obr. č. 5 jsou zobrazeny revíry v šetřeném území.

Obrázek č. 5: Mapa území LHC Nymburk, hranice revírů Ledce, Mcely a Seletice



5.1. Výměry ploch revírů

V tabulce č. 1 jsou uvedeny výměry revírů v ha podle porostní půdy, bezlesí, jiných pozemků a pozemků určených k plnění funkcí lesů (PUPFL).

Tabulka č. 2: Plochy podle revírů (ha)

Revír	Plocha v ha			
	porostní	bezlesí	jiné poz.	PUPFL
Mcely	1733,42	41,6	52,79	1827,81
Ledce	1232,13	1,93	22,91	1256,97
Seletice	1187,55	16,35	10,65	1214,55

5.2. Zhodnocení přírodních poměrů

5.2.1. Orografické a hydrologické poměry

LHC se nachází v provincii Česká vysočina, subprovincii Česká tabule, oblasti Středočeská tabule, celku Středolabská tabule a menší území v severní části celku Jizerská tabule.

Leží v povodí Labe od Doubravy po Cidlinu č. hydrologického pořadí 1-04-01 s Klejnarkou, Chotouchovským potokem, Peklem, Hlubokým potokem a Bačovkou; V povodí Cidliny od Bystřice po ústí a Labe od Cidliny po Mrlinu č. hydrologického pořadí 1-04-04; v povodí Mrliny a Labe od Mrliny po Výrovku č. hydrologického pořadí 1-04-05 s Libáňským potokem, Hasinským potokem, Pilským potokem, Blatnicí, Ronovským potokem, Komárovským potokem, Velenickým potokem a Sánským kanálem; v povodí Výrovky č. hydrologického pořadí 1-04-06; s Bečvářkou, Kouřimkou, Šemberou a Černým potokem; v povodí Labe od Výrovky po Jizeru č. hydrologického pořadí 1-04-07 s Vlkavou a Farským potokem (Lesní hospodářský plán – textová část, platný pro období 2006 – 2015).

5.2.2. Geologické poměry

Geologicky náleží jako převážná část Polabí, do České křídové pánve. Stratigraficky jsou zastoupena všechna pásma sedimentační éry křídý (cenoman, spodní, střední a svrchní turon). Sedimenty jsou proto podle charakteru ukládaného materiálu různé povahy od pískovců, místy glaukonitických a vápnitých, až po jíly a břidlice, jílové nebo glaukonitické slíny, písčité a vápnité slínovce i písčité vápence. Značný vliv na úrodnost půd mají kvartérní překryvy, z nichž nejpříznivější jsou spraše a sprašové hlíny. Méně se uplatnily váté písky, které místy tvoří přesypy, dnes již stabilizované borovými porosty. Nejvíce se uplatňují říční terasy, jejichž nejmladší spodní stupně náležejí dnešním tokům řek, starší stupně tokům pleistocenním. Proto jsou na křídovém podloží štěrkopískové nánosy různé mocnosti. Holocenní nánosy tvoří nivy větších řek i údolní nánosy potoků. (Lesní hospodářský plán – textová část, platný pro období 2006 – 2015)

5.2.3. Pedologické poměry

Geologickým podložím jsou v oblasti vymezeny dvě odlišné kategorie půd, lišící se výrazně jak obsahem živin, tak i fyzikálními vlastnostmi. Vzhledem k tomu, že se křídové podloží střídá se čtvrtohorními překryvy často velmi mozaikovitě na malých plochách, dochází k velmi rozmanitému střídání půdních podmínek.

Na vápnitém podloží křídových slínů, se vytvářejí fyzikálně méně příznivé, těžké jílovitohlinité, jen velmi málo propustné půdy, živinami bohaté s velkou sorpční schopností, což se projevuje akumulací atmosférických srážek a oglejením půd. Při déletrvajícím suchu vznikají hluboké praskliny. Naopak na pleistocenních štěrkopískách dochází k tvorbě půd dosti hlubokých, písčitých až hlinitopísčitých, lehkých propustných, ale kyselých, chudých na živiny. V menší míře se uplatní podloží dalších hornin.

K nejchudším půdním typům patří podzoly a podzolované kambizemě (hnědé půdy) na štěrkopískách a křídových pískovcích. Zachované pararendziny (slinovatky) jsou na slínových svazích a delůviích a na plošinách jsou pseudoglejové. Na slunných vápnitých opukových svazích vznikly typické pararendziny, popř. vápnité kambizemě. Oligotrofní a mezotrofní kambizemě (hnědé půdy), písčitohlinité a hlinité přecházejí na plošinách do luvizemí (illimerizovaných půd). Eutrofní kambizemě (hnědé půdy) jsou vázány na vápnité sedimenty.

Na sprašových překryvech se vytvořily černozemě a hnědozemě. Na sprašových hlínách a štěrkolinitých překryvech se vytvořily luvizemě a kambizemě. (Lesní hospodářský plán – textová část, platný pro období 2006 – 2015)

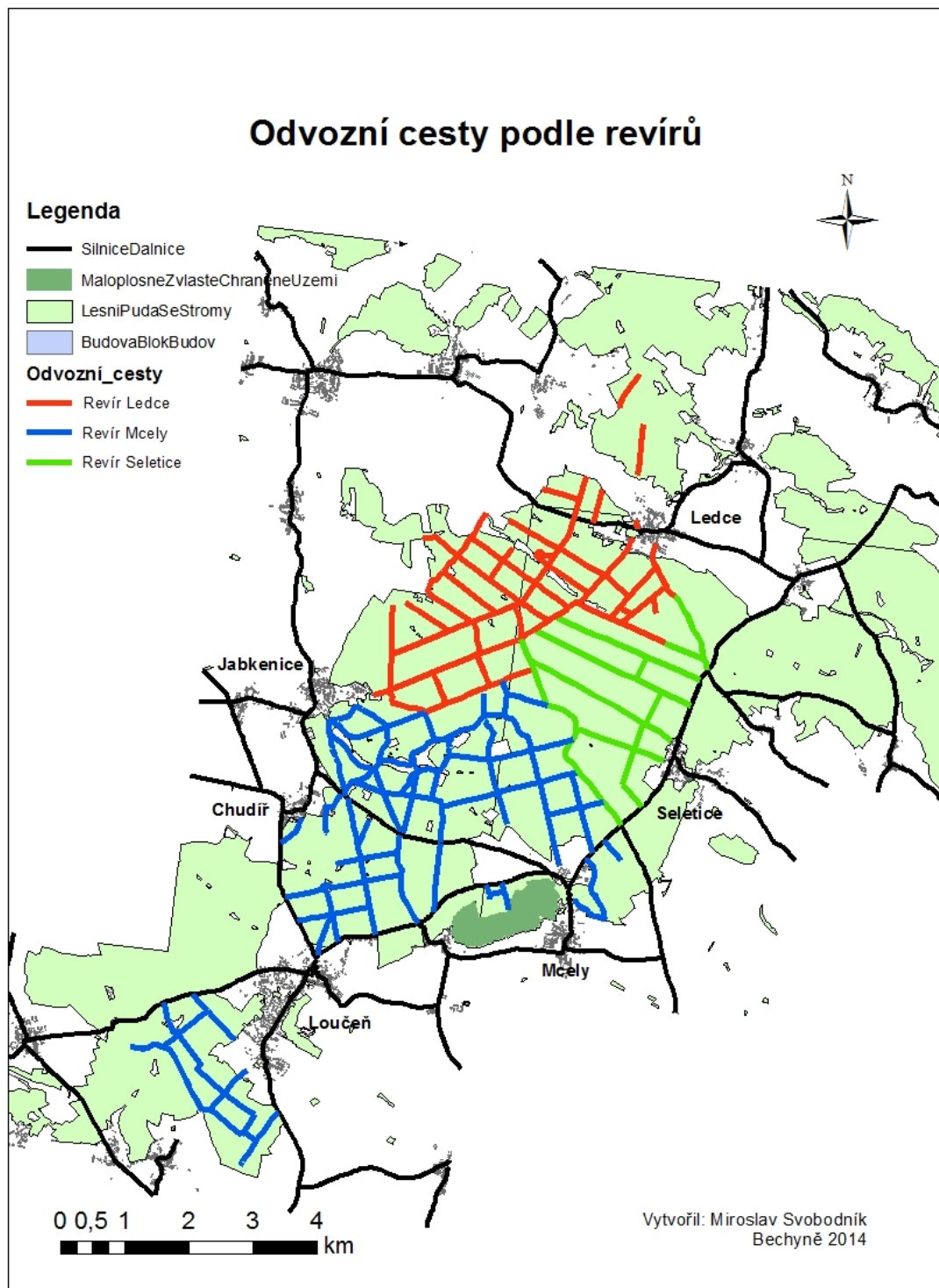
5.2.4. Klimatické poměry

Podle atlasu podnebí se jedná o mírně teplou oblast, o okrsek B2 mírně suchý, převážně s mírnou zimou. Průměrné roční srážky činí 650 mm. Průměrná teplota je 7,5 °C.

Podle klimatického členění Quita, se jedná o teplou oblast T2, jen v severovýchodní části zasahuje LHC severně od Libáně do mírně teplé oblasti MT11. (Lesní hospodářský plán – textová část, platný pro období 2006 – 2015)

5.3. Zobrazení odvozních cest ve zkoumané oblasti

Obrázek č. 6: Mapa odvozních cest ve zkoumané oblasti (odvozní cesty rozděleny podle revírů)



5.4. Stav povrchů odvozních cest podle tříd porušenosti

Stav povrchů odvozních cest byl odvozen podle procenta porušení dle zvolené metodiky a zařazen do třídy porušení povrchu (vozovek, zemních plání u zemních cest) odvozních cest. Výsledky stavu povrchů odvozních cest jsou uvedeny v následujících tabulkách. Celkový přehled hodnocení stavu povrchů v šetřeném území zobrazuje obrázek č..

Tabulka číslo 2 vysvětluje na základě jakého procenta porušení a jakou barvou se zařídí odvozní cesty podle stavu jejich povrchů

Tabulka č. 3: Třídy porušení povrchů (vozovek, zemních plání u zemních cest) odvozních cest

třídy porušení povrchu (vozovek, zemních plání u zemních cest) lesních odvozních cest		
procento porušení	třída porušení	barva třídy pro grafické zpracování
0 až 10	1	
11 až 25	2	
26 až 50	3	
51 až 100	4	
100	5	

Tabulka číslo 3 - 7, popisuje stav porušení povrchů odvozních cest ve zkoumané oblasti. V tabulkách je podle tříd porušenosti uvedeno nejprve za celou zkoumanou oblast, celkové množství odvozních cest, zařazené do konkrétní třídy a celková délka odvozních cest. V druhé části tabulek je pak uvedeno, v jakém poměru se daná třída porušení vyskytuje v jednotlivých revírech.

Tabulka č. 4: Porušení povrchů 1. třídy podle revírů, počtů a délek cest

porušení povrchu 1. třídy (celkem)		porušení povrchu 1. třídy dle revírů		
počet cest	69	revír Ledce	počet cest	21
celková délka cest (km)	57,64		Celková délka cest (km)	20,02
		revír Seletice	počet cest	10
			celková délka cest (km)	11,76
		revír Mcely	počet cest	38
			celková délka cest (km)	25,86

Tabulka č. 5: Porušení povrchů 2. Třídy podle počtů, délek a revírů

porušení povrchu 2. třídy (celkem)		porušení povrchu 2. třídy dle revírů		
počet cest	25	revír Ledce	počet cest	9
celková délka cest (km)	26,64		celková délka cest (km)	8,34
		revír Seletice	počet cest	2
			celková délka cest (km)	2,73
		revír Mcely	počet cest	14
			celková délka cest (km)	15,55

Tabulka č. 6: Porušení povrchů 3. třídy podle počtů, délek a revírů

porušení povrchu 3. třídy (celkem)		porušení povrchu 3. třídy dle revírů		
počet cest	23	revír Ledce	počet cest	4
celková délka cest (km)	15,83		celková délka cest (km)	5,55
		revír Seletice	počet cest	3
			celková délka cest (km)	1,58
		revír Mcely	počet cest	16
			celková délka cest (km)	8,69

Tabulka č. 7: Porušení povrchů 4. Třídy podle počtů, délek a revírů

porušení povrchu 4. třídy (celkem)		porušení povrchu 4. třídy dle revírů		
počet cest	8	revír Ledce	počet cest	0
celková délka cest (km)	1,88		celková délka cest (km)	0
		revír Seletice	počet cest	0
			celková délka cest (km)	0
		revír Mcely	počet cest	8
			celková délka cest (km)	1,88

Tabulka č. 8: Porušení povrchů 5. Třídy podle počtů, délek a revírů

porušení povrchu 5. třídy (celkem)		porušení povrchu 5. třídy dle revírů		
počet cest	6	revír Ledce	počet cest	2
celková délka cest (km)	3,42		celková délka cest (km)	1,76
		revír Seletice	počet cest	2
			celková délka cest (km)	1,12
		revír Mcely	počet cest	2
			celková délka cest (km)	0,53

Následující tabulky číslo 8 – 9, zobrazují celkové zastoupení tříd porušenosti podle počtu úseků cest se stejnými třídami porušení a podle délek cest se stejnými třídami porušení ve zkoumané oblasti

Tabulka č. 9: Zastoupení jednotlivých tříd porušenosti ve zkoumané oblasti celkem podle počtu úseků

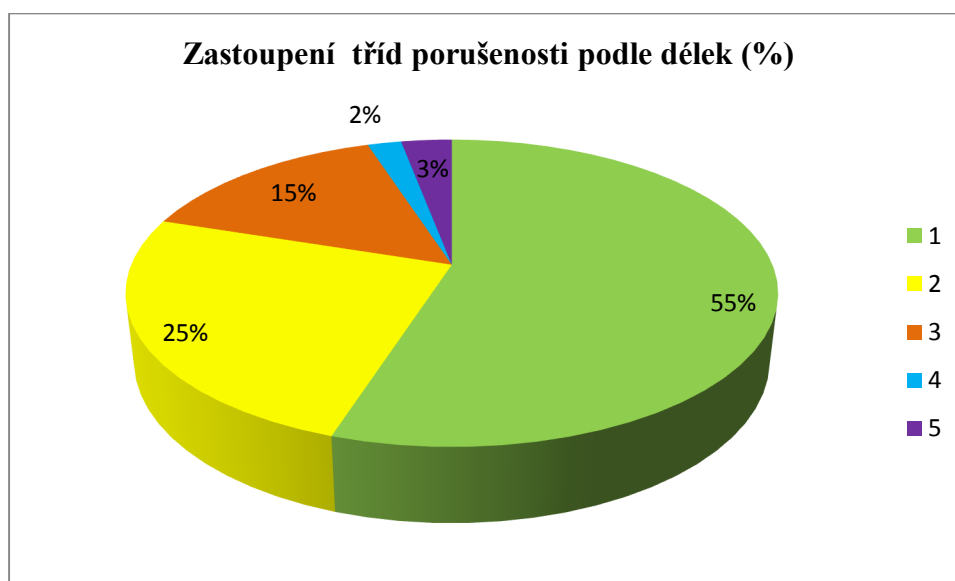
zastoupení celkového počtu úseků tříd porušenosti povrchů odvozních cest v šetřeném území (%)						
třída porušení	1	2	3	4	5	celkem
počet cest	69	25	23	8	6	131
zastoupení (%)	53	19	18	6	5	100

Tabulka č. 10: Zastoupení jednotlivých tříd porušenosti ve zkoumané oblasti celkem podle délek cest

zastoupení tříd porušení povrchů odvozních cest v šetřeném území podle délek cest (%)						
třída porušení	1	2	3	4	5	celkem
délka cest (km)	57,64	26,64	15,83	1,88	3,42	105,41
zastoupení (%)	55	25	15	2	3	100

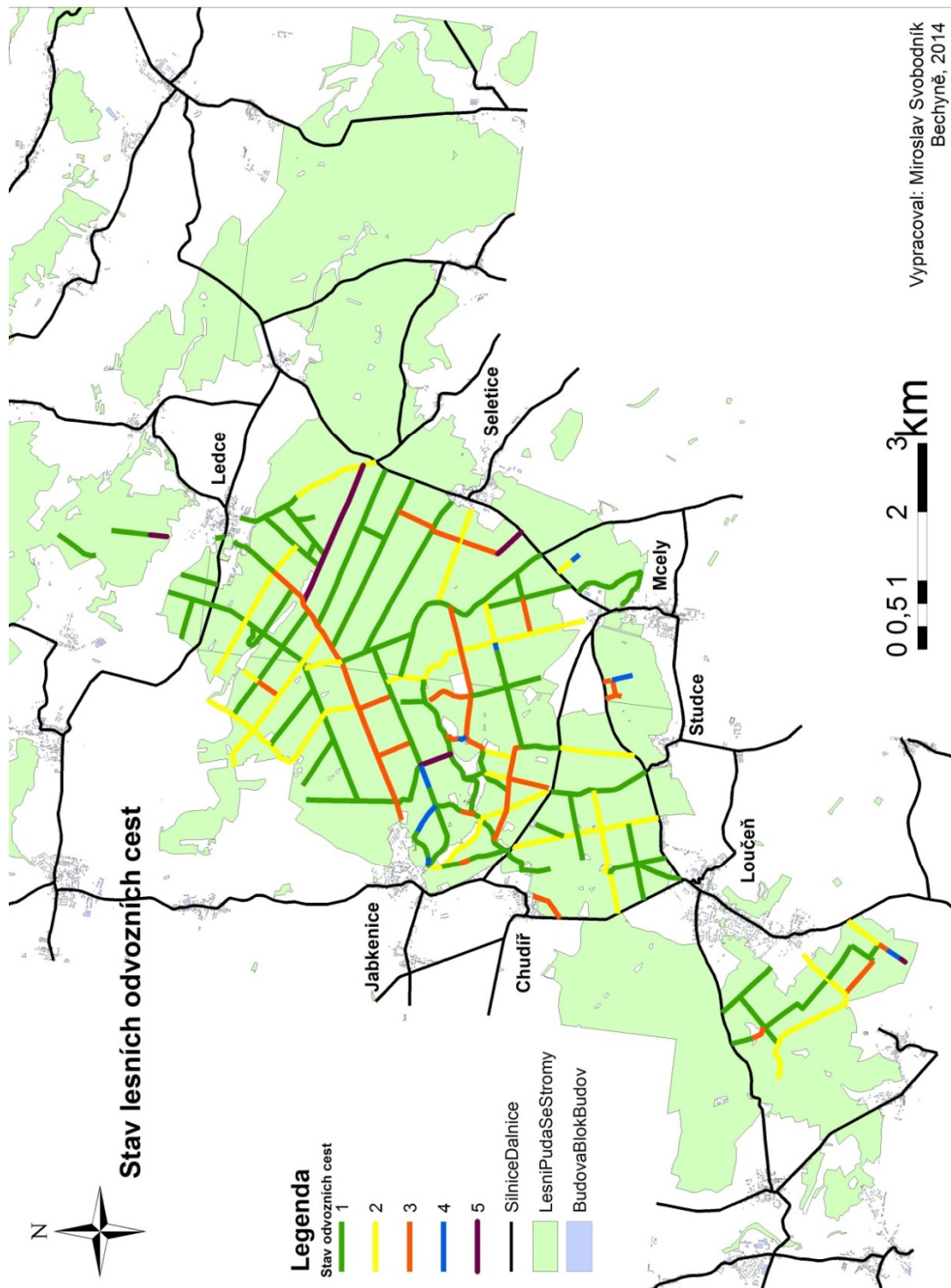
Graf číslo 1, graficky znázorňuje procento zastoupení jednotlivých tříd porušenosti podle délek cest se stejnou třídou porušení celkem za celou zkoumanou oblast

Graf č. 1: Zastoupení tříd porušenosti ve zkoumané oblasti celkem podle délek



Na obrázku číslo 7, je zobrazena mapa, která podává aktuální přehled o stavu povrchů odvozních.

Obrázek č. 7: Mapa stavu povrchů odvozních cest podle tříd porušení ve zkoumané oblasti



5.5. Nadmořská výška odvozních cest

Údaje o průměrných nadmořských výškách zobrazuje tabulka číslo 10. Průměrná nadmořská výška lesních odvozních cest je odvozena jako průměr nadmořských výšek měřicích úseků. U cest kratších než 550 m, kde terénní šetření probíhalo po celé délce cesty, je nadmořská výška průměrem výšek na začátku, ve středu a na konci cesty. Průměrná nadmořská výška sítě lesních odvozních cest v šetřeném území je 265 m n. m.

Tabulka č. 11: Průměrné nadmořské výšky cest

Nadmořské výšky cest							
číslo cesty	nadmořská výška (m)	číslo cesty	nadmořská výška (m)	číslo cesty	nadmořská výška (m)	číslo cesty	nadmořská výška (m)
1	290,0	23	283,0	46	250,0	68	266,0
2	285,0	24	272,0	47	244,0	69	265,0
3	264,0	25	276,0	48	270,0	70	258,0
4	266,3	26	270,0	49	253,0	71	262,0
5	256,0	27	266,0	50	270,0	72	251,0
6	270,0	28	278,0	51	268,0	73	249,0
7	270,0	29	280,0	52	267,0	74	250,0
8	270,0	30	280,0	53	271,0	75	259,0
9	275,0	31	281,0	54	276,0	76	252,0
10	260,0	32	278,0	55	271,0	77	250,0
11	266,0	33	275,0	56	279,0	78	250,0
12	268,0	34	280,0	57	280,0	79	260,0
13	271,0	35	277,5	58	274,0	80	260,0
14	250,0	36	281,0	59	276,0	81	244,0
15	251,0	37	279,0	60	279,0	82	238,0
16	268,0	38	266,0	61	272,5	83	252,0
17	266,5	39	271,5	62	276,0	84	243,0
18	262,0	40	263,0	63	289,0	85	234,0
19	250,0	41	250,0	64	272,0	86	244,0
20	253,0	42	265,5	65	256,0	87	249,0
21	263,0	43	253,0	66	266,0	88	240,0
22	260,0	44	262,5	67	270,0	89	222,0
		45	265,0			90	220,0
průměrná nadmořská výška odvozních cest = 265 m n. m.							

5.6. Třídy odvozních cest

Během šetření byly zjištěny všechny čtyři kategorie tříd lesních cest a to:

1. Lesní cesty 1. Třídy - 1L
2. Lesní cesty 2. Třídy – 2L1 a 2L2
3. Lesní cesty 3. Třídy – 3L
4. Lesní cesty 4. Třídy – 4L

Důvodem proč byly do měření zařazeny i některé přibližovací cesty 3. a 4. třídy byla rekonstrukce cesty. Tyto cesty jsou v dopravní mapě zakresleny stále jako přibližovací a budou převedeny do kategorie lesních cest 2. Třídy. Místa s těmito případy jsou vyznačena na obr. č. 8. Zastoupení jednotlivých tříd v šetřeném území zobrazují následující tabulky číslo 11 – 17. Grafy číslo 2 – 3, graficky zobrazují zastoupení jednotlivých tříd cest ve zkoumané oblasti podle délek a počtů cest.

Tabulka č. 12: Odvozní cesty 1. třídy – 1L, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech

lesní cesty 1. třídy - 1L				
lesní cesty 1. třídy - 1L, celkem		lesní cesty 1. třídy - 1L, podle revírů		
zjištěný počet celkem	5	revír Ledce	zjištěný počet celkem	4
délka celkem (km)	4,37		délka cest, celkem (km)	4
nejdelší cesta (km)	1,244	revír Seletice	zjištěný počet celkem	1
nejkratší cesta (km)	0,31		délka cest, celkem (km)	0,370
průměrná délka cest (km)	0,87	revír Mcely	zjištěný počet celkem	0
			délka cest, celkem (km)	0

Tabulka č. 13: Odvozní cesty 2. Třídy – 2L1, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech

lesní cesty 2. třídy - 2L1				
lesní cesty 2. třídy - 2L1, celkem		lesní cesty 2. třídy - 2L1, podle revírů		
zjištěný počet celkem	64	revír Ledce	zjištěný počet celkem	19
délka celkem (km)	70,8		délka cest, celkem (km)	24,5
nejdelší cesta (km)	4,96	revír Seletice	zjištěný počet celkem	9
nejkratší cesta (km)	0,11		délka cest, celkem (km)	13,35
průměrná délka cest (km)	1,11	revír Mcely	zjištěný počet celkem	36
			délka cest, celkem (km)	33,4

Tabulka č. 14: Odvozní cesty 2. Třídy – 2L2, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech

lesní cesty 2. třídy - 2L2				
lesní cesty 2. třídy - 2L2, celkem		lesní cesty 2. třídy - 2L2, podle revírů		
zjištěný počet celkem	26	revír Ledce	zjištěný počet celkem	3
délka celkem (km)	14,3		délka cest, celkem (km)	2,46
nejdelší cesta (km)	1,52	revír Seletice	zjištěný počet celkem	3
nejkratší cesta (km)	0,12		délka cest, celkem (km)	1,67
průměrná délka cest (km)	0,55	revír Mcely	zjištěný počet celkem	20
			délka cest, celkem (km)	10,2

Tabulka č. 15: odvozní cesty 3. třídy – 3L, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech, na těchto cestách byla provedena rekonstrukce a budou zaříděny do vyšších tříd

lesní cesty 3. třídy - 3L				
lesní cesty 3. třídy - 3L, celkem		lesní cesty 3. třídy – 3L, podle revírů		
zjištěný počet celkem	27	revír Ledce	zjištěný počet celkem	8
délka celkem (km)	12,67		délka cest, celkem (km)	4,21
nejdelší cesta (km)	1,63	revír Seletice	zjištěný počet celkem	3
nejkratší cesta (km)	0,24		délka cest, celkem (km)	1,4
průměrná délka cest (km)	0,47	revír Mcely	zjištěný počet celkem	16
			délka cest, celkem (km)	7,05

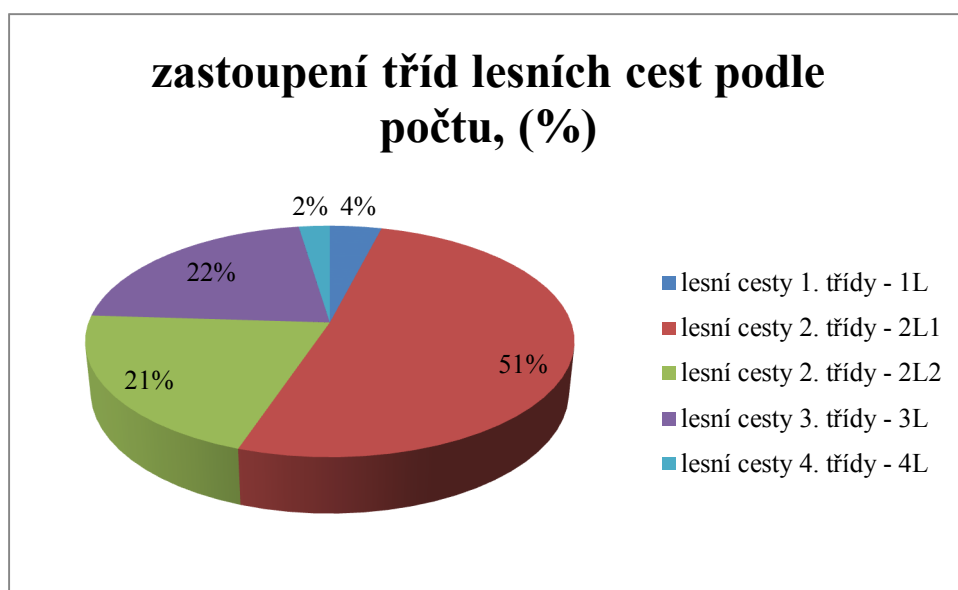
Tabulka č. 16: Odvozní cesty 4. třídy – 4L, podle zjištěného množství, délek celkem a v jednotlivých revírech, na těchto cestách byla provedena rekonstrukce a budou zaříděny do vyšších tříd

lesní cesty 4. třídy - 4L				
lesní cesty 4. třídy - 4L, celkem		lesní cesty 4. třídy - 4L, podle revírů		
zjištěný počet celkem	3	revír Ledce	zjištěný počet celkem	0
délka celkem (km)	1,29		délka cest, celkem (km)	0
nejdelší cesta (km)	0,59	revír Seletice	zjištěný počet celkem	1
nejkratší cesta (km)	0,23		délka cest, celkem (km)	0,43
průměrná délka cest (km)	0,43	revír Mcely	zjištěný počet celkem	2
			délka cest, celkem (km)	0,82

Tabulka č. 17: Zastoupení tříd odvozních cest na zkoumaném území podle počtu

zastoupení jednotlivých tříd lesních cest podle počtu		
třída lesní cesty	počet	%
lesní cesty 1. třídy - 1L	5	4
lesní cesty 2. třídy - 2L1	64	51
lesní cesty 2. třídy - 2L2	26	21
lesní cesty 3. třídy - 3L	27	22
lesní cesty 4. třídy - 4L	3	2
celkem	125	100

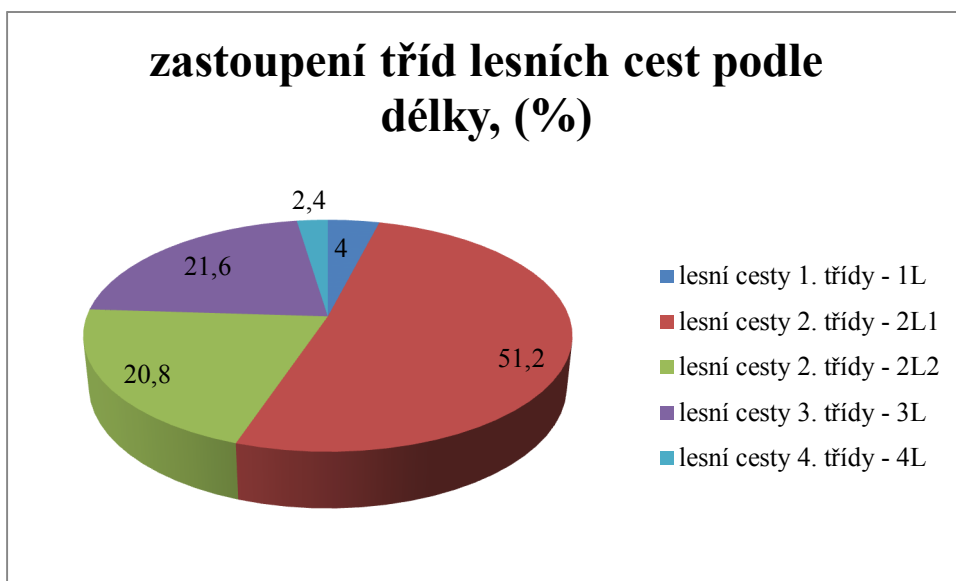
Graf č. 2: Zastoupení tříd odvozních cest ve zkoumané oblasti podle počtu



Tabulka č. 18: Zastoupení tříd odvozních cest na zkoumaném území podle celkových délek

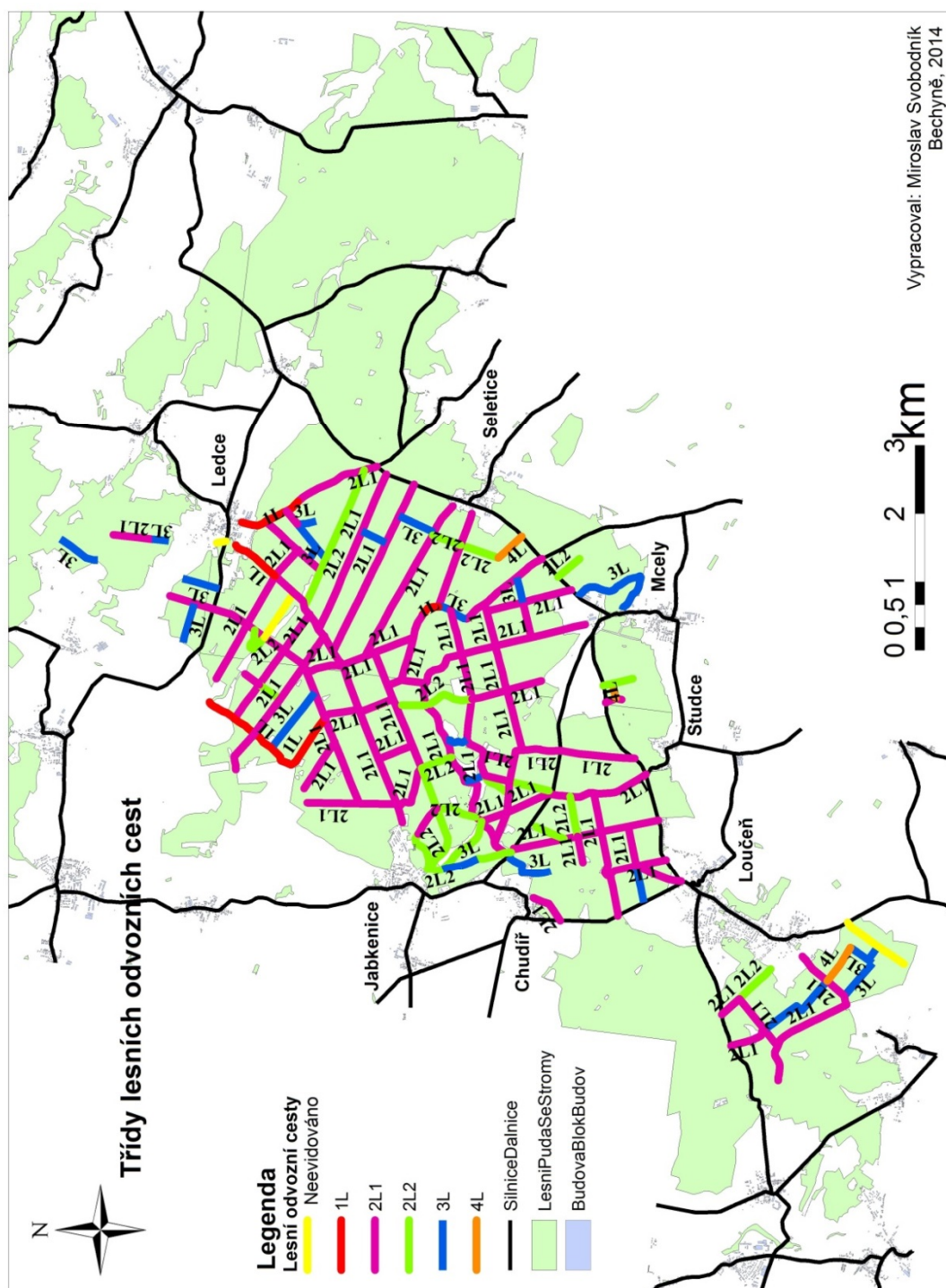
zastoupení jednotlivých tříd lesních cest podle délky		
třída lesní cesty	délka (km)	%
lesní cesty 1. třídy - 1L	4,37	4
lesní cesty 2. třídy - 2L1	70,8	51,2
lesní cesty 2. třídy - 2L2	14,3	20,8
lesní cesty 3. třídy - 3L	12,67	21,6
lesní cesty 4. třídy - 4L	1,29	2,4
celkem	103,43	100

Graf č. 3: Zastoupení tříd odvozních cest ve zkoumané oblasti podle celkových délek



Obrázek číslo 8, znázorňuje celkový přehled o třídách cest ve zkoumané oblasti.

Obrázek č. 8: Třídy cest ve zkoumané oblasti



5.7. Délky odvozních cest

Při řešení technického stavu sítě odvozních cest ve zkoumané oblasti zmíněných třech revírů LHC Nymburk bylo zjištěno celkem 90 odvozních cest, v celkové délce 105, 412 km. Nejdelší cesta je 4, 963 km dlouhá. Naopak nejkratší, je 0,138 km dlouhá. Průměrná délka odvozních cest celkem je 805 m. Následující tabulky číslo 18 – 21, zobrazují celkové údaje o délkách odvozních cest za zkoumanou oblast a podle jednotlivých revírů.

Tabulka č. 19: Délky odvozních cest ve zkoumané oblasti

lesní odvozní cesty celkem	
počet zjištěných odvozních cest celkem	90
celková délka odvozních cest celkem (km)	105, 412
nejdelší odvozní cesta celkem (km)	4,963
nejkratší odvozní cesta celkem (km)	0,138
průměrná délka odvozních cest celkem (km)	805

Tabulka č. 20: Délky odvozních cest v revíru Ledce

lesní odvozní cesty na revíru Ledce	
počet zjištěných odvozních cest celkem	31
celková délka odvozních cest celkem (km)	35,71
nejdelší odvozní cesta celkem (km)	4,963
nejkratší odvozní cesta celkem (km)	0,138
průměrná délka odvozních cest celkem (km)	991

Tabulka č. 21: Délky odvozních cest v revíru Mcely

lesní odvozní cesty na revíru Mcely	
počet zjištěných odvozních cest celkem	48
celková délka odvozních cest celkem (km)	52, 507
nejdelší odvozní cesta celkem (km)	3,174
nejkratší odvozní cesta celkem (km)	0,242
průměrná délka odvozních cest celkem (km)	0,673

Tabulka č. 22: Délky odvozních cest v revíru Seletice

lesní odvozní cesty na revíru Seletice	
počet zjištěných odvozních cest celkem	11
celková délka odvozních cest celkem (km)	17,198
nejdelší odvozní cesta celkem (km)	2,712
nejkratší odvozní cesta celkem (km)	0,305
průměrná délka odvozních cest celkem (km)	1,011

5.8. Povrchy odvozních cest

Během šetření byly ve zkoumané oblasti zvolených revírů LHC Nymburk zjištěny tři typy povrchů korun odvozních cest. Povrch koruny bitumenový, štěrkový a zemní. Přehled aktuálních povrchů korun odvozních cest zobrazuje obrázek číslo 9. Zastoupení druhů povrchů v šetřeném území zobrazují následující tabulky 23 – 26 a graf číslo 4.

Tabulka č. 23: Povrchy odvozních cest – bitumenová vozovka (živičná)

Povrch koruny - bitumenový				
Povrch koruny bitumenový, celkem		Povrch koruny bitumenový, podle revírů		
zjištěný počet celkem	2	revír Ledce	zjištěný počet celkem	1
délka celkem (km)	0,45		délka cest, celkem (km)	0,13
nejdelší cesta (km)	0,31	revír Seletice	zjištěný počet celkem	0
nejkratší cesta (km)	0,14		délka cest, celkem (km)	0
průměrná délka cest (km)	0,23	revír Mcely	zjištěný počet celkem	1
			délka cest, celkem (km)	0,31

Tabulka č. 24: Povrchy odvozních cest – štěrková cesta

Povrch koruny - štěrkový				
Povrch koruny štěrkový, celkem		Povrch koruny štěrkový, podle revírů		
zjištěný počet celkem	108	revír Ledce	zjištěný počet celkem	33
délka celkem (km)	96,63		délka cest, celkem (km)	33,8
nejdelší cesta (km)	4,96	revír Seletice	zjištěný počet celkem	13
nejkratší cesta (km)	0,19		délka cest, celkem (km)	14,9
průměrná délka cest (km)	0,89	revír Mcely	zjištěný počet celkem	62
			délka cest, celkem (km)	47,9

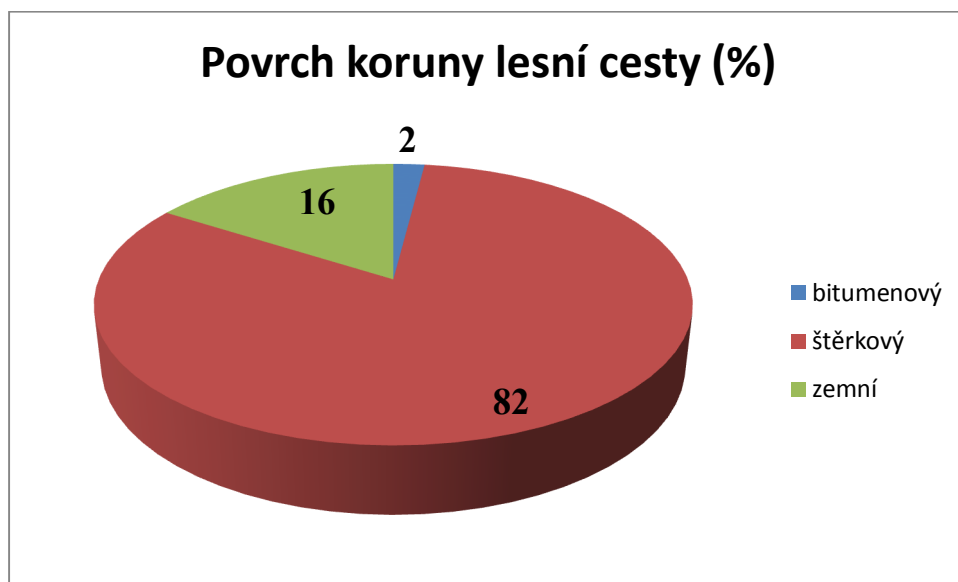
Tabulka č. 25: Povrchy odvozních cest, zemní cesta

Povrch koruny - zemní				
Povrch koruny zemní, celkem		Povrch koruny zemní, podle revírů		
zjištěný počet celkem	21	revír Ledce	zjištěný počet celkem	2
délka celkem (km)	8,1		délka cest, celkem (km)	1,76
nejdelší cesta (km)	1,5	revír Seletice	zjištěný počet celkem	4
nejkratší cesta (km)	0,23		délka cest, celkem (km)	2,27
průměrná délka cest (km)	0,39	revír Mcely	zjištěný počet celkem	15
			délka cest, celkem (km)	4,29

Tabulka č. 26: Zastoupení druhů povrchů ve zkoumané oblasti podle počtu

zastoupení druhů povrchů odvozních cest podle počtu		
Povrch koruny lesní cesty	počet	%
bitumenový	2	2
šterkový	108	82
zemní	21	16
celkem	131	100

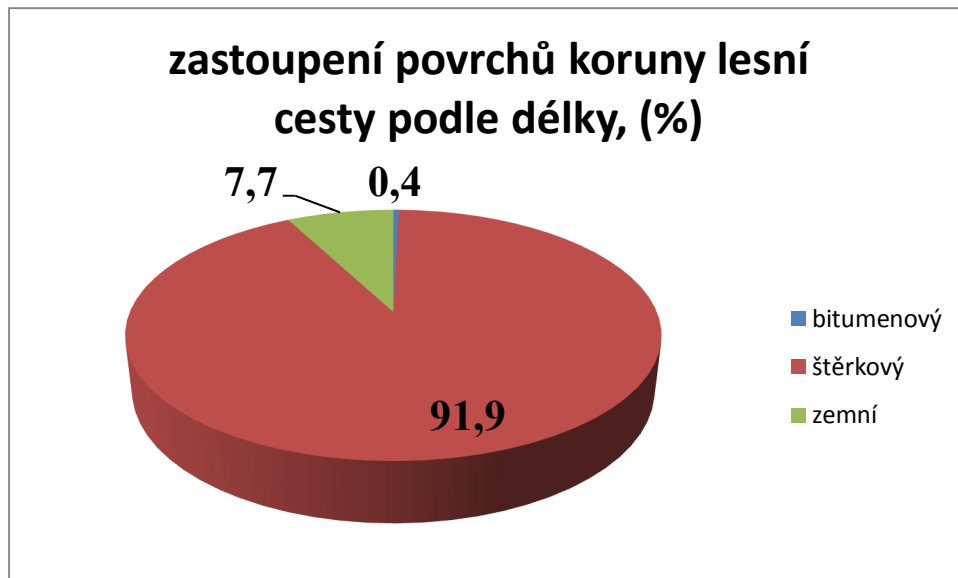
Graf č. 4: Grafické znázornění zastoupení jednotlivých druhů povrchů odvozních cest dle počtů cest ve zkoumané oblasti



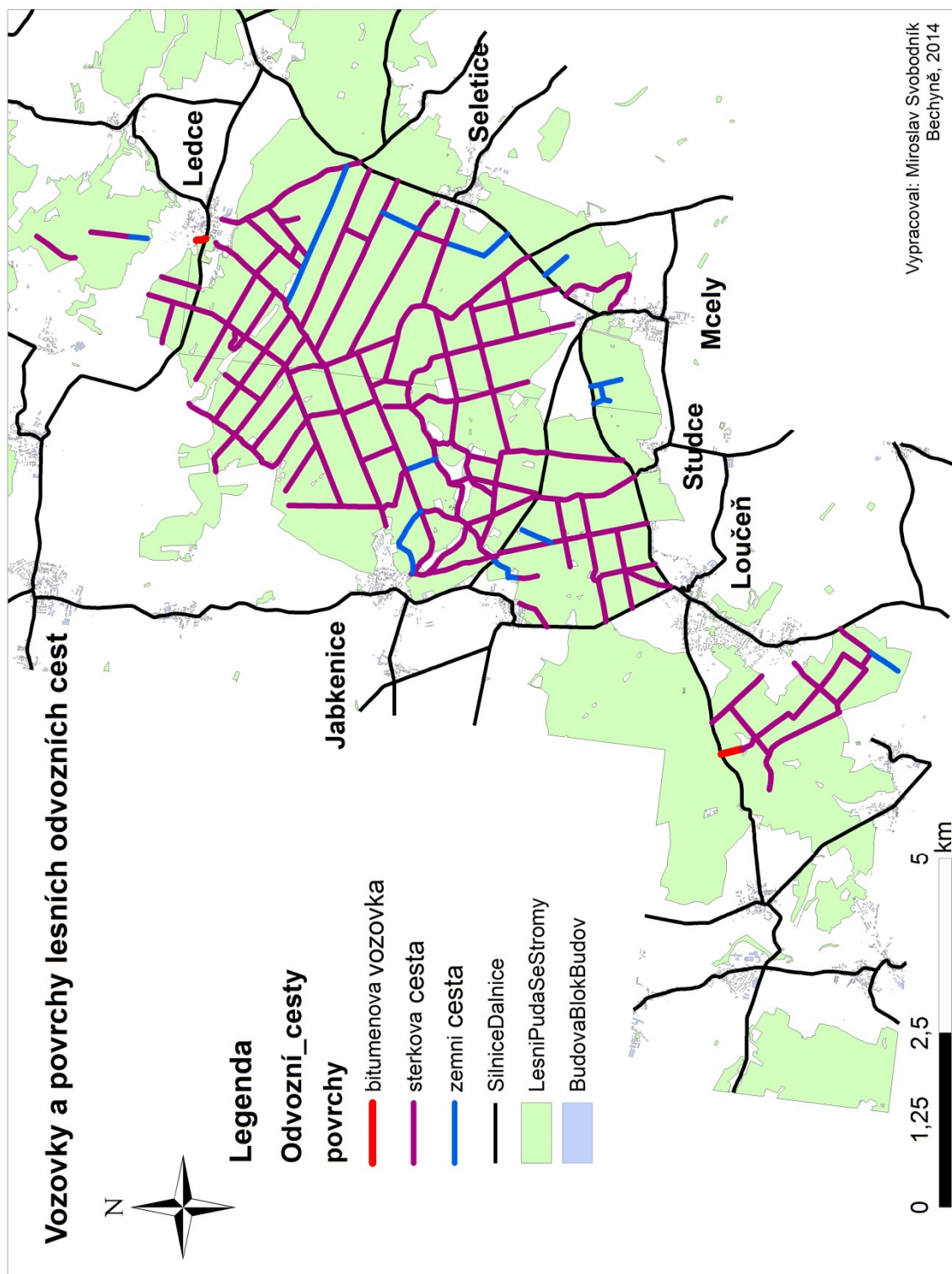
Tabulka č. 27: Zastoupení povrchů odvozních cest ve zkoumané oblasti dle délky

zastoupení druhů povrchů koruny lesních cest podle délky (km)		
Povrch koruny lesní cesty	délka (km)	%
bitumenový	0,45	0,4
šterkový	96,63	91,9
zemní	8,1	7,7
celkem	105,18	100

Graf č. 5: Grafické znázornění zastoupení jednotlivých druhů povrchů odvozních cest dle délek ve zkoumané oblasti



Obrázek č. 9: Povrchy odvozních cest ve zkoumané oblasti



5.9. Konflikty evidence lesních odvozních cest

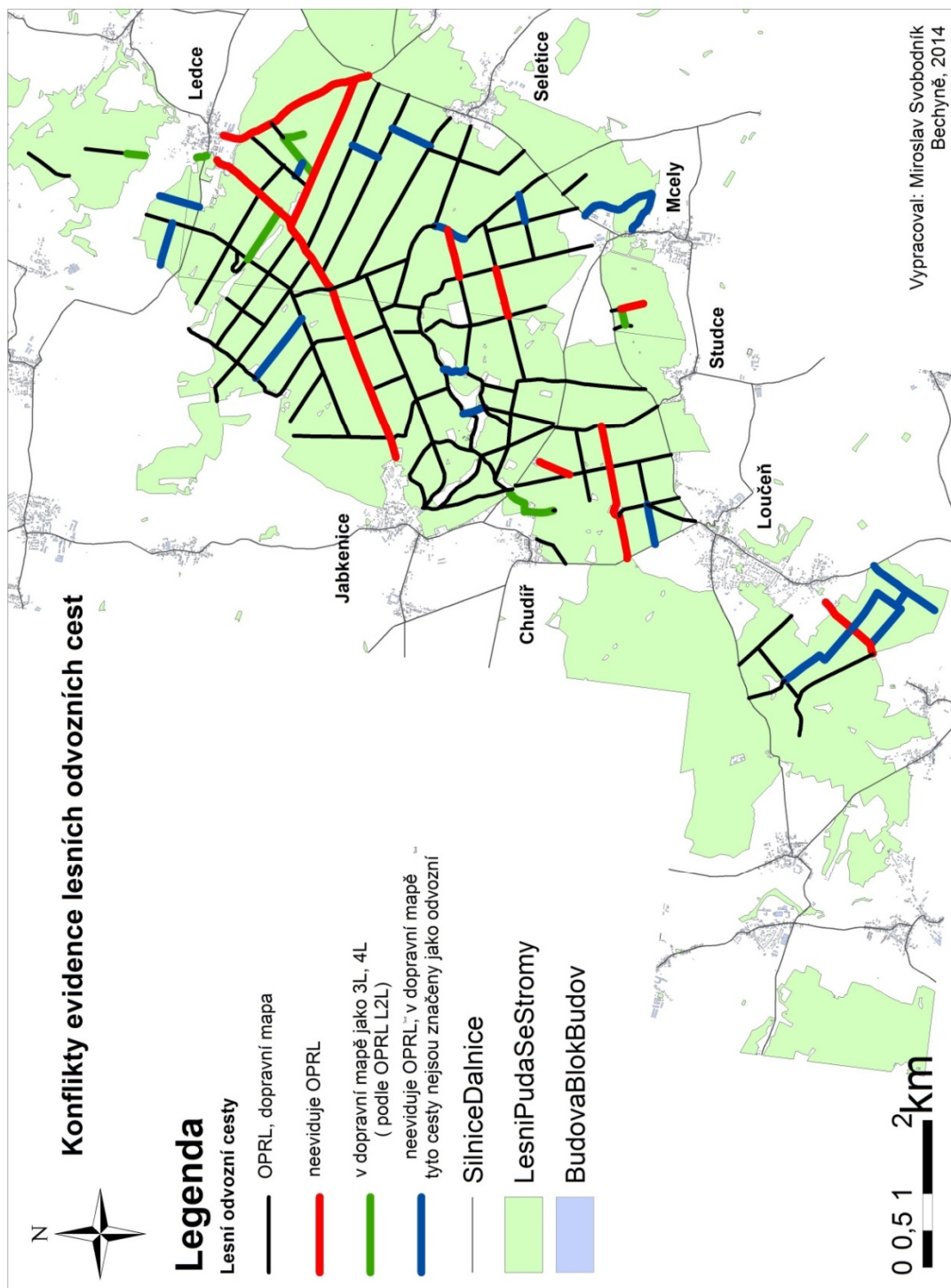
Během průzkumu technického stavu odvozních cest na zvolených revírech LHC Nymburk byl zjištěn konflikt evidence mezi daty z OPRL a dopravní mapou. Dopravní mapa (mapu vypracoval Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. v roce 2006), kterou poskytla lesní správa Nymburk jako jediný podklad pro terénní průzkum. Dopravní mapa zobrazuje aktuální síť lesních odvozních cest bez ohledu na to, kdo je skutečně vlastníkem cesty. V šetřeném území jsou v podstatě dva typy vlastnictví lesních odvozních cest. Více než 90 procentním vlastníkem lesních odvozních cest je Česká republika a právo hospodařit s nimi tedy s majetkem státu jsou Lesy České republiky s.p. Zbývajícím vlastníkem lesních odvozních cest jsou obce.

Obec Ledce je vlastníkem lesní odvozní cesty číslo 8 (délka 2 214 m), obec Seletice je vlastníkem části lesní odvozní cesty číslo 7 (délka 125 m), obec Loučeň je vlastníkem lesní odvozní cesty číslo 87 (délka úseku v lese 972 m). Uvedená čísla cest byla přiřazena v rámci této práce a slouží pro jednoznačnou identifikaci cesty a lepší orientaci. Informace o číslech lesních odvozních cest poskytuje mapa číslo 10.

Na základě zjištěných odlišností evidence u digitálních prostorových dat sítě odvozních cest OPRL, která spravuje UHUL proti údajům z dopravní mapy, byla v rámci této závěrečné práce vytvořena mapa konfliktů evidence lesních odvozních cest číslo 10.

Černou čarou mapa zobrazuje odvozní cesty, které jsou obsaženy v síti odvozních cest OPRL a zároveň i v dopravní mapě. Červenou čarou mapa zobrazuje lesní odvozní cesty, která nejsou obsažena v síti odvozních cest OPRL. Zelenou čarou mapa zobrazuje lesní odvozní cesty, které jsou v dopravní mapě evidované jako cesty třídy 3L a 4L, zatímco v datech sítě odvozních cest OPRL jsou tyto cesty evidovány jako odvozní cesty třídy L2L. Modrou čarou mapa zobrazuje lesní cesty, které neeviduje OPRL a zároveň v dopravní mapě jsou tyto lesní cesty evidovány jako 3L, 4L a v jednom případě lesní cesta není evidovaná vůbec. Konkrétně u cesty číslo 90 s názvem Telefonní alej. Tyto modře značené cesty byly rekonstruovány a budou přeřazeny do vyšších tříd. V současné dopravní mapě proto nejsou evidované jako cesty odvozní.

Obrázek č. 10: Konflikty evidence odvozních cest ve zkoumané oblasti



5.10. Stav příkopů

Stav příkopů byl sledován na měřicích úsecích. Informace o stavu příkopů jako je např. zanesení příkopů, výskyt náletových dřevin nebo hustý porost travní vegetace, jsou uvedeny v tabulkách souhrnných informací o odvozních cestách viz uvedeno dále. Tabulky souhrnných informací o odvozních cestách jsou uvedeny v příloze této závěrečné práce. 60 % příkopů je zanesených. Často v příkopech roste hustý několikaletý nálet okolních dřevin.

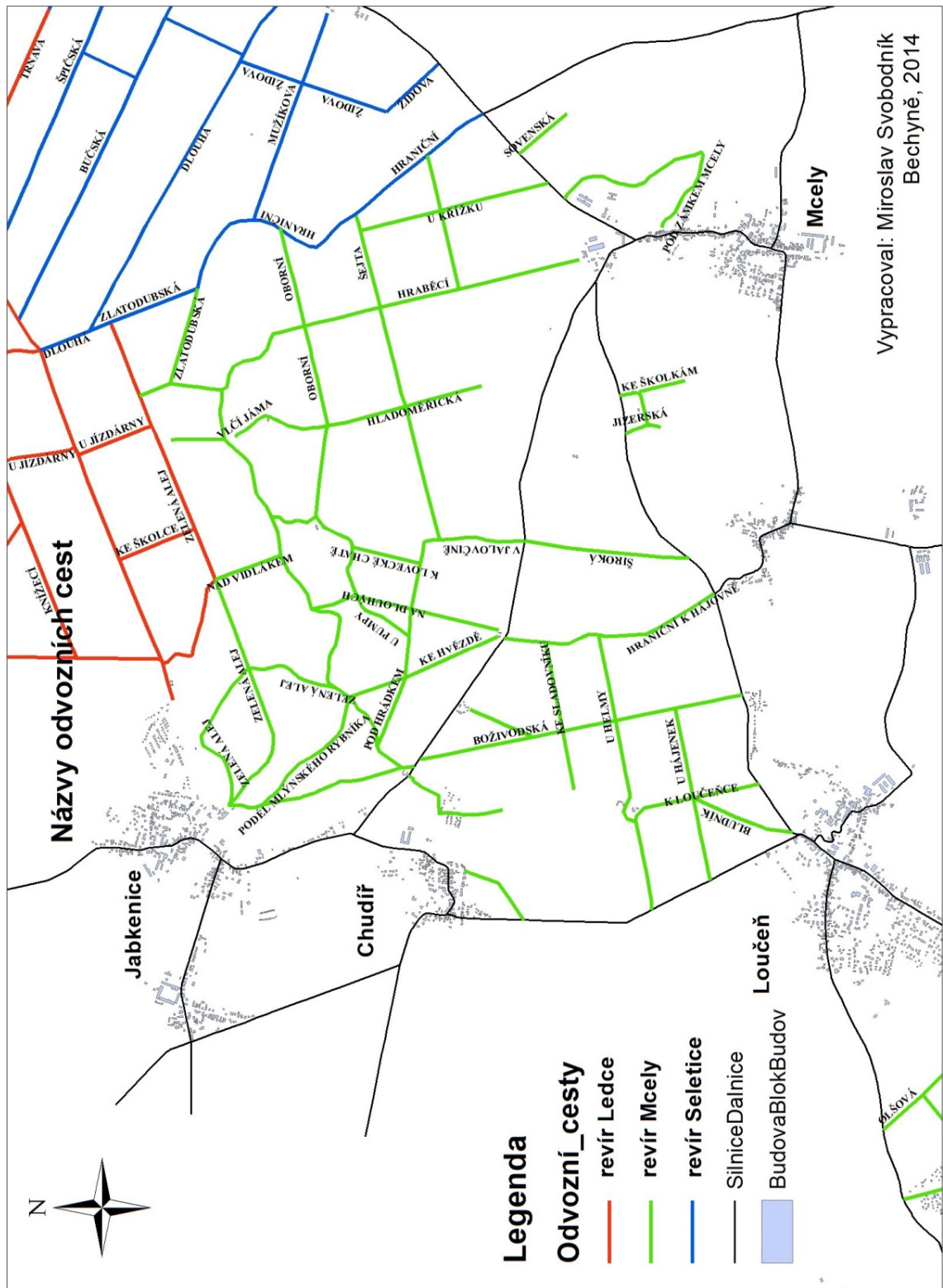
5.10.1. Stav propustků a svodnic

Trubní propusti a svodnice byly evidovány v celé délce cest. Celkem bylo naměřeno 197 propustků a 50 svodnic. Údaje o stavu jednotlivých propustí a svodnic jsou uvedeny v tabulkách souhrnných informací o odvozních cestách. Tabulky souhrnných informací o odvozních cestách jsou uvedeny v příloze této závěrečné práce. Propustky jsou z 60 % zanesené, nebo jsou zanesené na vtoku či na výtoku. Svodnice jsou z 80 % zanesené a tento stav se již negativně projevuje na stavu povrchů cest.

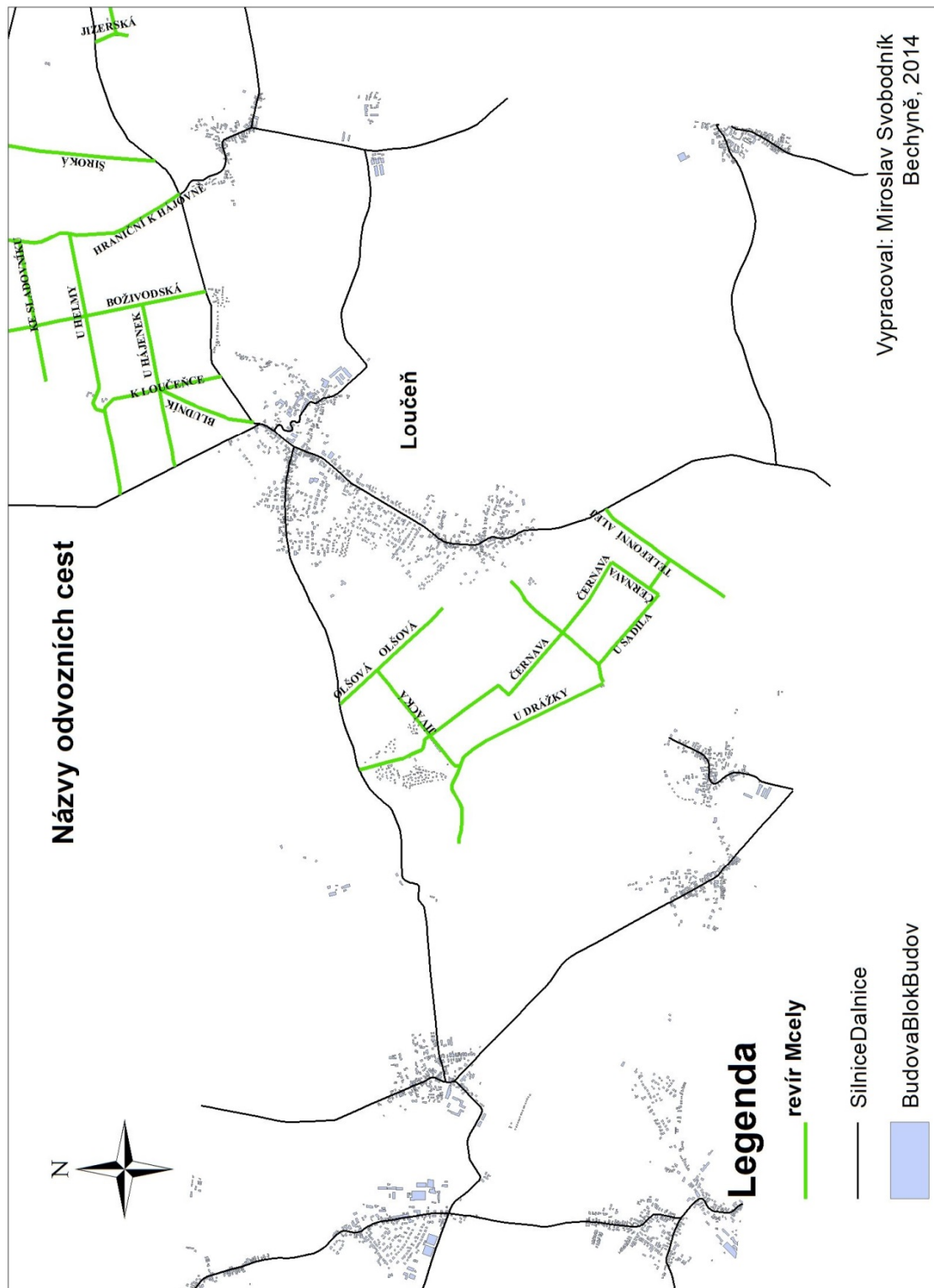
5.11. Názvy odvozních cest ve zkoumané oblasti

Na základě údajů dopravní mapy poskytnuté lesní správou Nymburk, kterou vypracoval Lesprojekt Hradec Králové, s.r.o. v roce 2006 a ve spolupráci se zaměstnanci Lesní správy Nymburk byla zpracována prostorová digitální data. Na základě těchto dat byly za pomoci softwaru ESRI Arcmap vytvořeny mapy číslo 11, 12 a 13, která poskytuje aktuální informace o místních názvech lesních odvozních cest ve zkoumané oblasti.

Obrázek č. 12: Místní názvy odvozních cest ve zkoumané oblasti



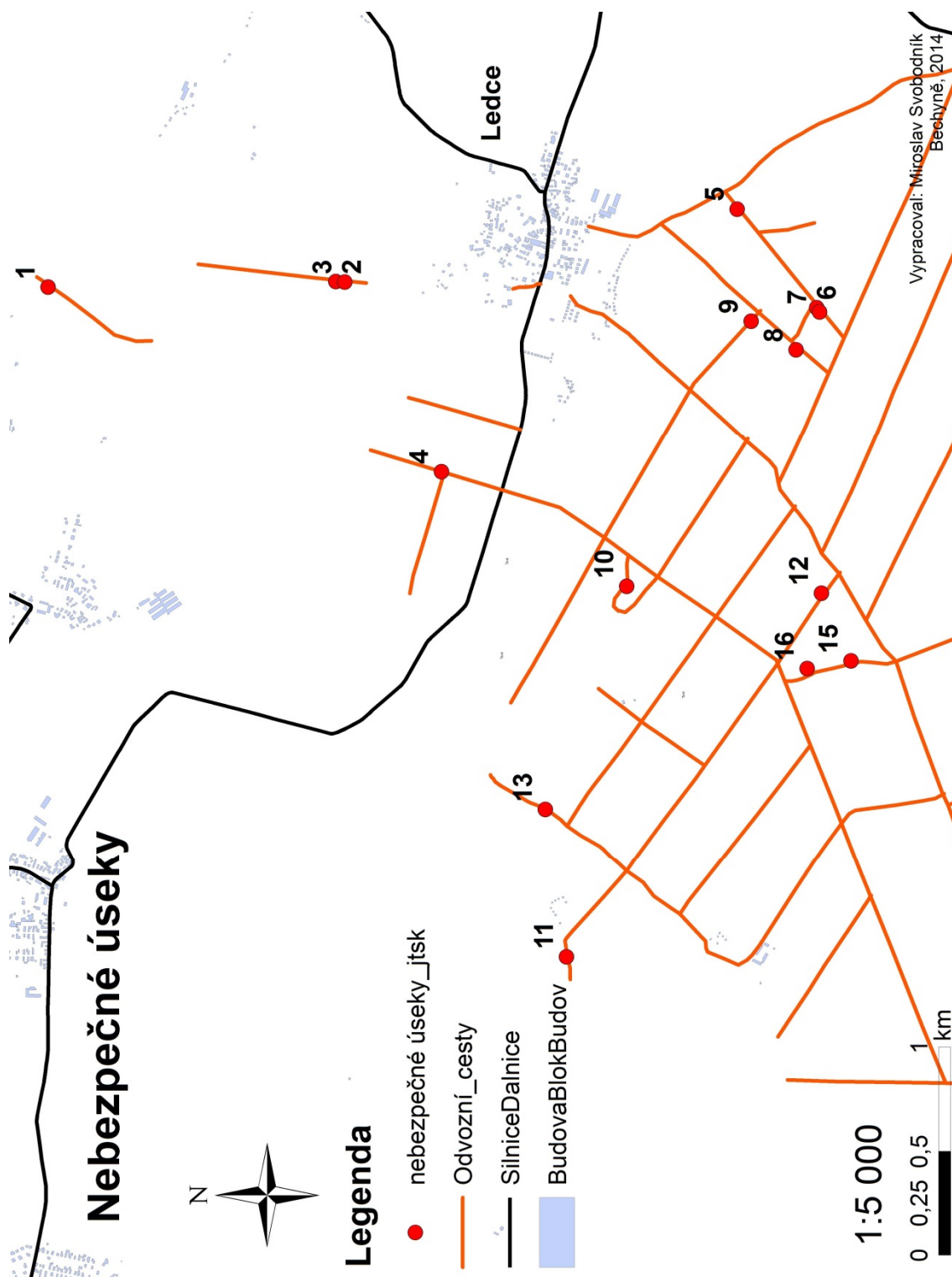
Obrázek č. 13: Místní názvy odvozních cest ve zkoumané oblasti



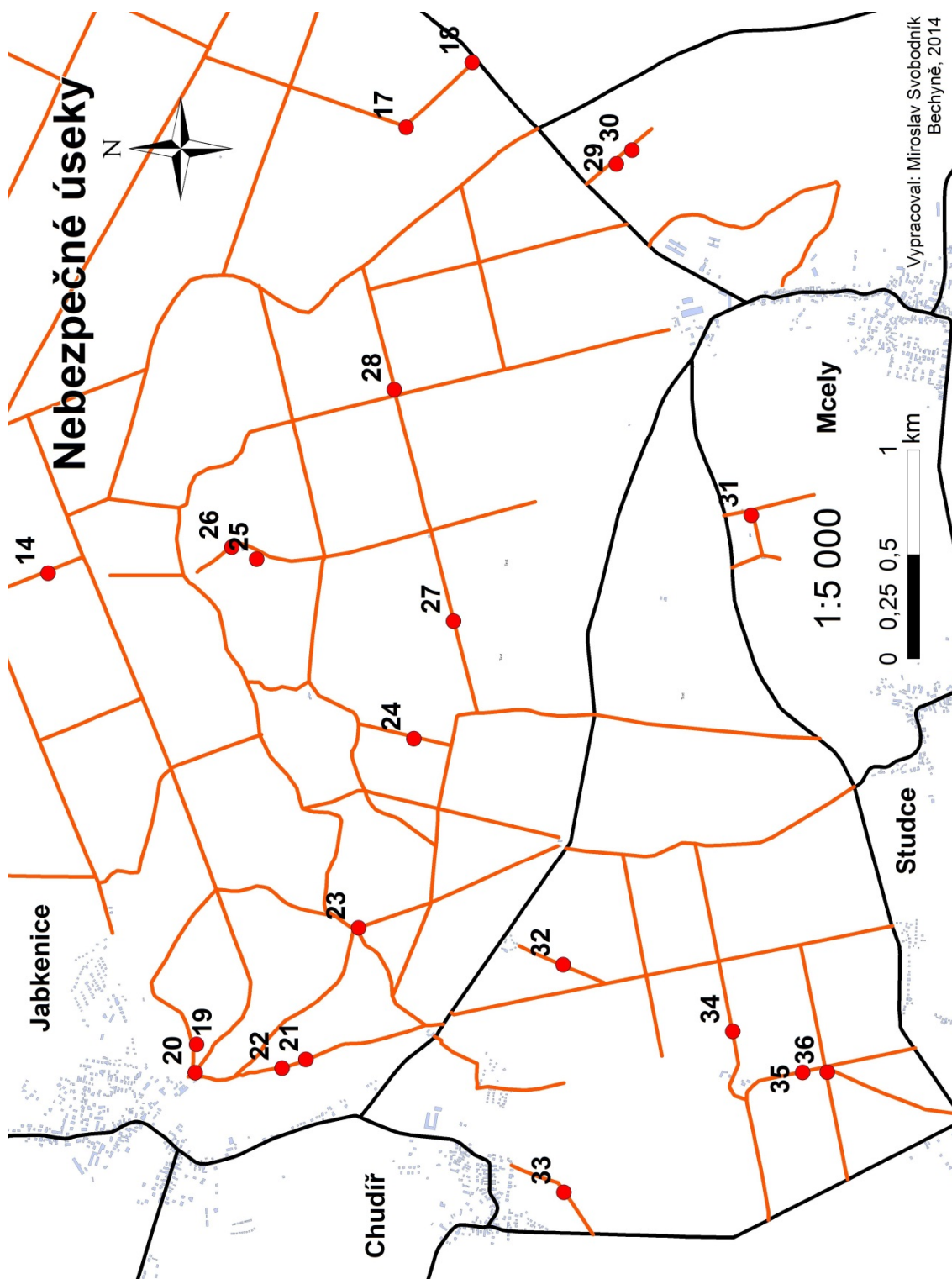
5.12. Nebezpečné úseky na odvozních cestách ve zkoumané oblasti, doporučené k opravě či rekonstrukci

Úseky s rizikovým technickým stavem odvozních cest, které jsou nebezpečné z hlediska možného vzniku dopravní nehody a prohlubování činnosti eroze se zjišťovali po celé délce lesních odvozních cest. Pomocí GPS přístroje byly zjištěny zeměpisné souřadnice těchto nebezpečných úseků. Následně byly souřadnice zpracovány s prostorovými digitálními daty v programu ESRI Arcmap a byla vytvořena mapa číslo 14 – 16, která podává aktuální prostorové informace o těchto nebezpečných úsecích v šetřené oblasti.

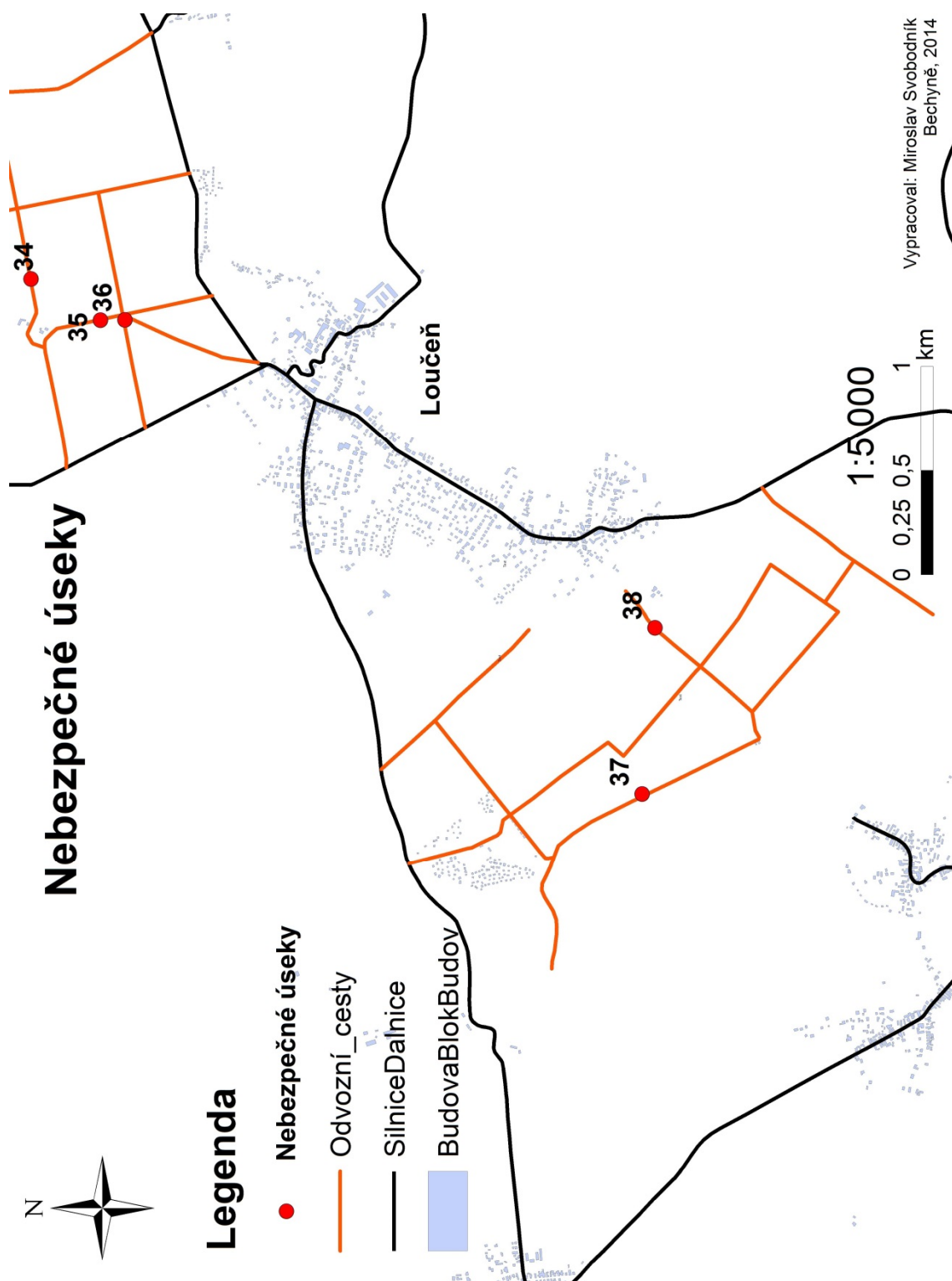
Obrázek č. 14: Úseky odvozních cest vhodné k opravě či rekonstrukci



Obrázek č. 15: Úseky odvozních cest vhodné k opravě či rekonstrukci



Obrázek č. 16: Úseky odvozních cest vhodné k opravě či rekonstrukci



5.13. Identifikace odvozních cest

Odvozní cesty v šetřeném území byly pro snadnější orientaci označeny číselnými symboly 1 – 90 s postupem od severu na jih. Podkladem pro identifikaci každé odvozní cesty byla dopravní mapa. Způsob očíslování odvozních cest je uvedeno na obr. číslo 18.

5.14. Základní ukazatele sítě odvozních cest ve zkoumané oblasti LHC

Nymburk

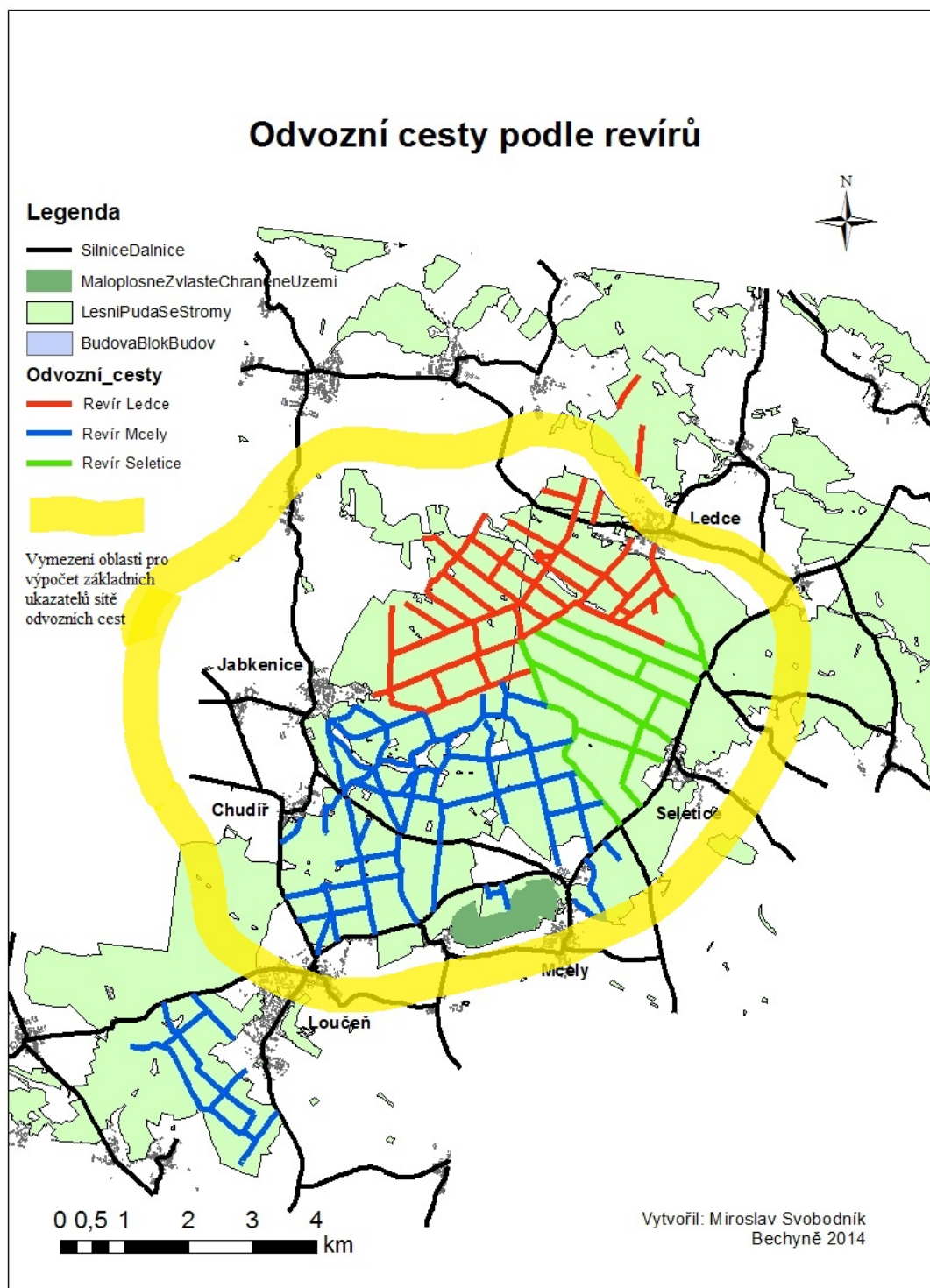
Ukazatele sítě odvozních cest, jako je hustota, průměrný rozestup a přibližovací vzdálenost, nemají velkou vypovídací schopnost. Přesto tyto ukazatele uvádím, vzhledem k husté síti odvozních cest, ve zkoumané oblasti. Do analýzy základních ukazatelů, byla zahrnuta souvislá oblast komplexu lesa zkoumaných revírů, viz obrázek č. 17. Výsledky je třeba brát pouze informativně. Za výsledky jsou uvedeny hodnoty pro celou ČR podle Klče [2006]

Hustota odvozních cest = 28,26 m.ha⁻¹ (v ČR = 13,80 m.ha⁻¹)

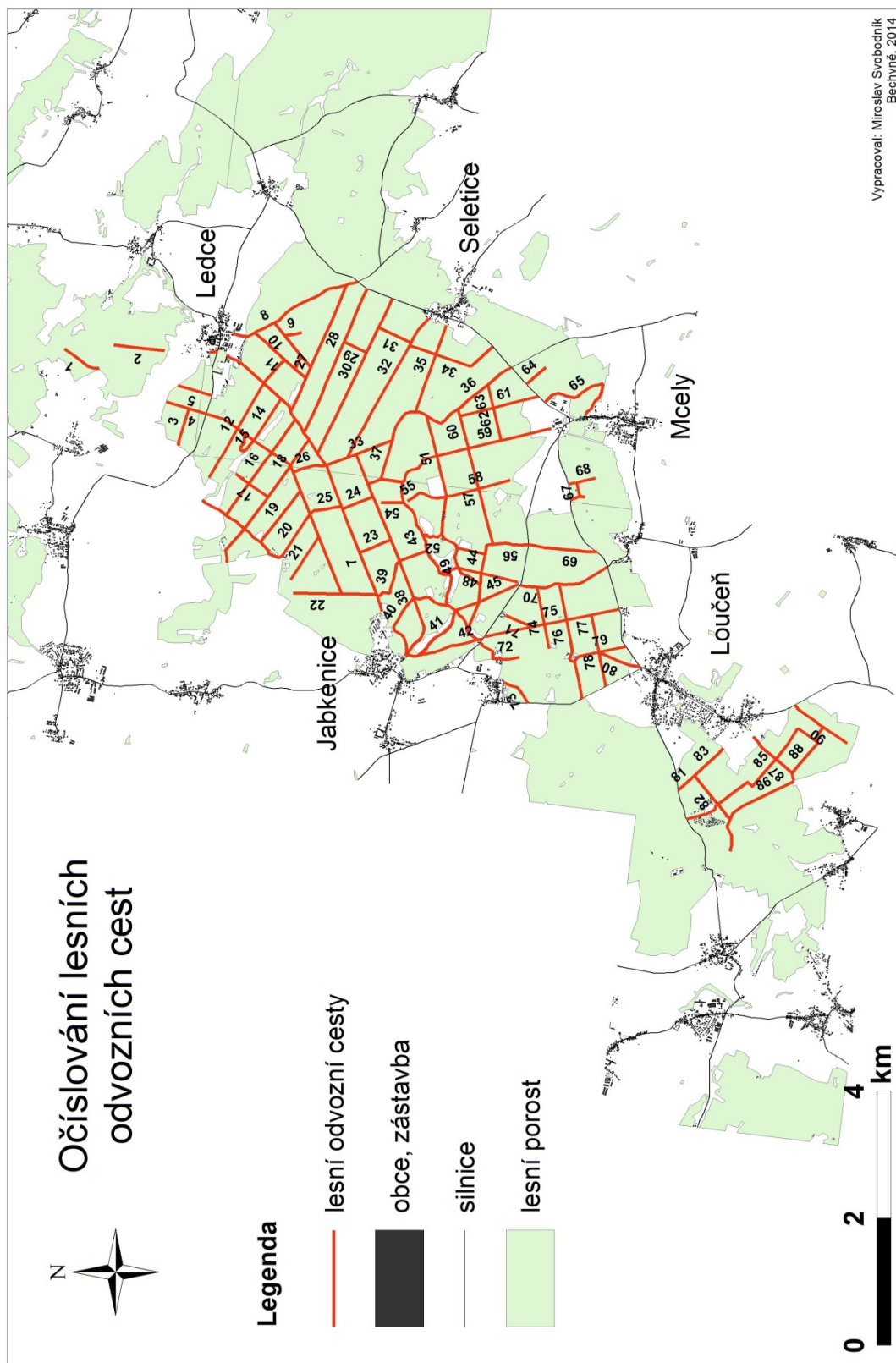
Rozestup odvozních cest = 353,7 m.ha⁻¹ (v ČR = 712,64 m)

Teoretická přibližovací vzdálenost = 176,9 m (v ČR = 362,32 m)

Obrázek č. 17: Vymezení oblasti pro výpočet základních ukazatelů sítě odvozních cest



Obrázek č. 18: Identifikační čísla odvozních cest ve zkoumané oblasti



5.15. Tabulky souhrnných informací o odvozních cestách

Veškeré informace zjištěné během průzkumu zvolené oblasti na LHC Nymburk, jsou uvedeny v tabulkách souhrnných informací o lesních odvozních cestách. Tabulky jsou uvedeny v příloze na CD, které je přiloženo na zadní straně této práce. Následující tabulka číslo 27, je ukázka tabulky souhrnných informací. Tabulka obsahuje identifikaci cesty, tj. číslo, které jí bylo přiřazeno pro lepší orientaci. Na konci tabulky jsou uvedeny informace o technickém vybavení nebo nebezpečných úsecích. U každého objektu (např. závora, propustek), nebo nebezpečného úseku, je uvedeno identifikační číslo (čísla slouží jen pro potřeby této práce), informace o poloze (GPS) a popis. Na základě informací uvedených v tabulkách souhrnných údajů, byly vytvořeny mapy všech objektů, které jsou součástí sítě odvozních cest ve zkoumané oblasti. Mapy jsou uvedeny v příloze této práce.

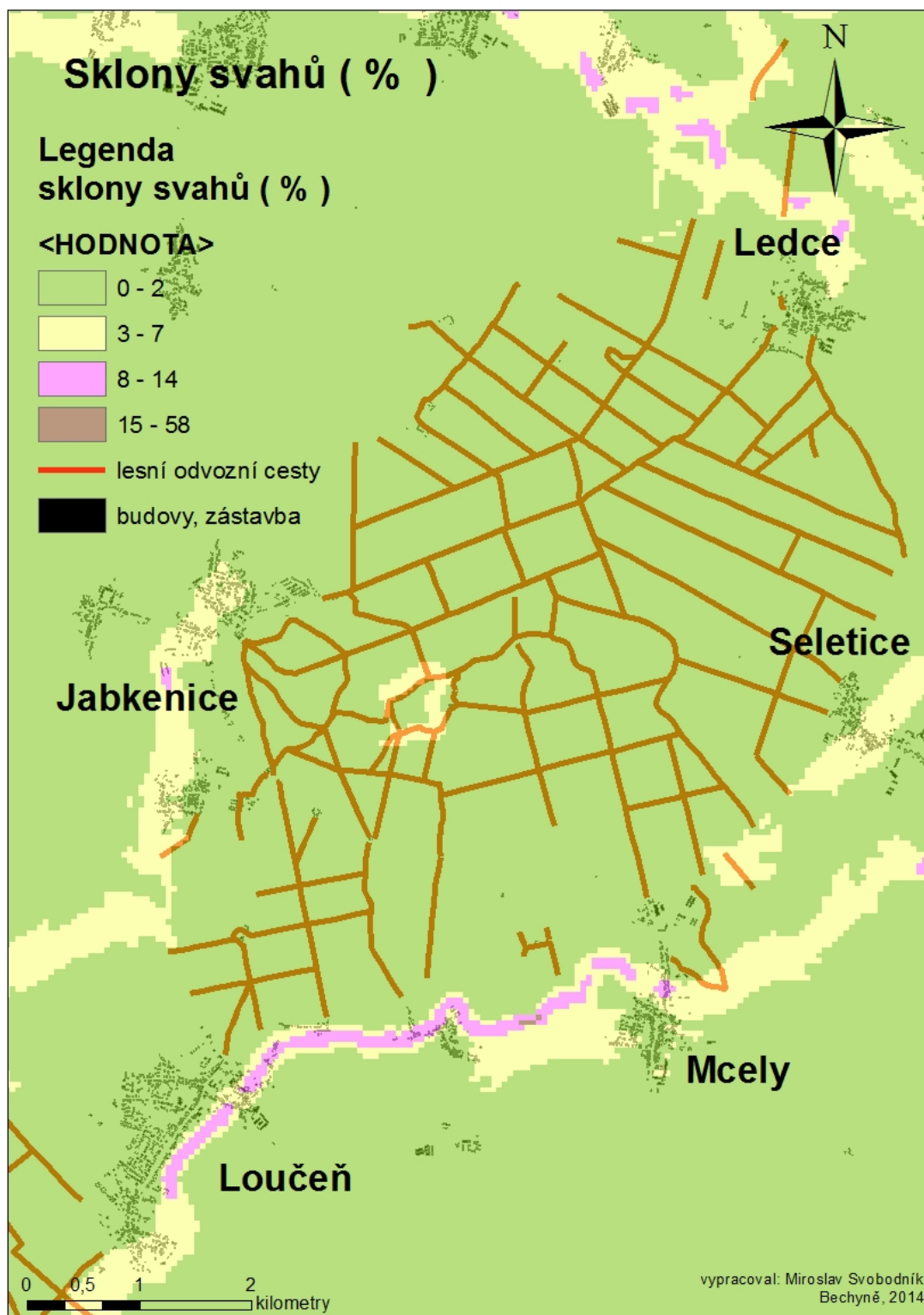
5.16. Analýza sklonů

Území zkoumané oblasti se nachází v rovinatém terénu. Mezi rovinaté terény obecně, řadíme terény s maximálním sklonem do 12 %. V místech, kde terén přesahuje hodnotu 12 %, se odvozní cesty nachází jen výjimečně a pokud ano, prochází terénem tak, aby v trase nepřekročily maximální přípustnou hodnotu sklonu 12 % pro odvozní cesty, jak uvádí norma 73 6108 Lesní dopravní síť. Vzhledem k těmto skutečnostem, nebyly měřeny sklony cest.

V místech, kde přesto kombinace sklonu a vlhkostních poměrů, umožňuje vodě, zejména po větších atmosférických srážkách, volně přetékat po povrchu cesty a zároveň na cestě chybí svodnice, byla tato místa zaměřena pomocí GPS. Popis těchto míst je uveden v tabulkách souhrnných údajů o odvozních cestách, které jsou přílohou této práce na CD. Tato místa jsou zároveň vyznačena v mapě nebezpečných úseků na obrázku číslo 14 – 16.

Na obrázku číslo 18, je zobrazena sklonitost terénu ve zkoumané oblasti LHC Nymburk. Z obrázku je patrné, že cesty nepřekročí sklon 7 %.

Obrázek č. 19: Sklonitost terénu ve zkoumané oblasti LHC Nymburk



Tabulka 28: Souhrn informací o lesní odvozní cestě

č. cesty	26	revír	Ledce	název cesty	K Černíkově Školce
poř. č. (OPRL)	NB 250	délka cesty (m)	553	třída cesty OPRL/Lesprojekt	L2L/2L2
		Σ	553		
měřené parametry		porušení			
č. úseku	50	plošná eroze	m ² /m ³	4,00	0,40
souřadnice (GPS)	N50° 20.430' E15° 03.344'	erozní rýha	m ² /m ³		
povrch koruny	štěrková cesta	koleje	m ² /m ³		
nadmořská výška (m)	270	jáma	m ² /m ³	1,72	0,16
volná šířka (m)		vytlačení střed	m ² /m ³		
vegetace (%)	30	vytlačení okraj	m ² /m ³		
stav příkopů	nejsou	prolomený okraj	m ² /m ³	37,2	7,4
			Σ m²/m³	42,9	8,0
vyhodnocení stavu					
celkem plocha měř. úseku (m ²)				350	
celkem porušení plochy úseku (%)				12	
stav povrchu podle stupnice hodnocení				2	
stav povrchu podle stupnice hodnocení celkem				2	
nebezpečné úseky					
číslo úseku	GPS souřadnice, popis				
16	N50° 20.401' E15° 03.381', jáma, délka 4 m * šířka 0,3 m * hloubka 0,3 m				
15	N50° 20.291' E15° 03.434', 2 * jáma, délka 12 m * šířka 2 m * hloubka 0,15 m, délka 10 m * šířka 1,5 m * hloubka 0,2 m				
technické vybavení					
propustky					
číslo objektu	GPS souřadnice, popis				
59	N50° 20.434' E15° 03.336', betonová trubní propust pod cestou, délka 6,5 m, průměr 0,8 m, nezanesená				

5. Diskuse

Technický stav sítě odvozních cest ve zkoumaném území vybraných revírů Ledce, Mcely a části revíru Seletice, na území LHC Nymburk, přírodní lesní oblasti 17 (Polabí), byl zkoumán podle vlastní vypracované metodiky. Oblast výzkumu byla vybrána záměrně v souvislé oblasti, s obdobnými přírodními poměry. Revíry zkoumané oblasti spolu sousedí. Zjištěné výsledky lze jen obtížně porovnávat s údaji uvedenými v odborné literatuře, protože např. výsledky Národní inventarizace lesů (dále jen NIL) z let 2001 – 2004 [Vašíček, 2007], v kapitole Lesní dopravní síť, uvádí statistiky základních parametrů lesních cest, za celou lesní dopravní síť. Tato práce zkoumala jen síť odvozních cest.

Výsledky, které lze porovnávat s údaji v odborné literatuře, je hustota odvozních cest ve zkoumané oblasti. Klč [2006] uvádí, že odborná literatura v rámci tzv. optimálního zpřístupnění uvádí optimální hustotu odvozních cest 20 – 25 m.ha⁻¹. Vezmeme-li v úvahu optimální hustotu odvozních cest 20 m.ha⁻¹, podle výpočtu uvedeného v rešeršní části této práce dostáváme rozestup odvozních cest 500 m.ha⁻¹ a teoretickou přibližovací vzdálenost pro obousměrné přibližování 250 m.ha⁻¹. Podle UHUL je optimální hustota odvozních cest v rovinách 15 m.ha⁻¹ (MZE, 2006). Hanák [1992] konkrétní hodnotu pro optimální hustotu odvozních cest vůbec neuvažuje, a doporučuje ji určit minimem součtu nákladů na dopravu a cestu, k tomu uvádí vzorec. Dále tvrdí, že maximální rozestup odvozních cest nemá překročit 1000 m a uvádí zásadu, umisťovat odvozní cesty doprostřed zpřístupňovaného území. Makovník [1973] také konkrétní hodnoty pro optimální hustotu odvozních cest neuvádí a odkazuje na ekonomické výpočty a technické možnosti přibližovacích prostředků. Dále uvádí podle názorů lesnické literatury, že optimální hustota lesních cest je 25 – 40 m.ha⁻¹ (zřejmě pro celou LDS) podle přírodních a ekonomických poměrů. Výsledky NIL udávají celkovou hustotu odvozních cest pro ČR, 6,8 m.ha⁻¹, bez ohledu na to, zda se jedná o roviny, či horské oblasti. Výsledky se tedy různí.

Hustota odvozních cest ve zkoumané oblasti LHC Nymburk je 28,26 m.ha⁻¹. Významně tedy překračuje optimální hodnotu 20 – 25 m.ha⁻¹, dle odborné literatury

a celorepublikový průměr hustoty odvozních cest $13,80 \text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$. Rozestup cest ve zkoumané oblasti je $353,7 \text{ m}$ a teoretická přibližovací vzdálenost je $362,3 \text{ m}$. Hustotu odvozních cest ve zkoumané oblasti, lze považovat za optimální, neboť je výrazně vyšší než hustota, kterou uvádí někteří autoři jako optimální, tedy $20 - 25 \text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Co se týče stavu sítě odvozních cest ve zkoumané oblasti, 55% odvozních cest bylo zařazeno do třídy porušenosti 1, což je výborný stav a 25% odvozních cest bylo zařazeno do třídy porušenosti 2, což je dobrý stav. Skutečnost, že 80% odvozních cest ve zkoumané oblasti je ve vynikajícím nebo dobrém stavu, představuje hustotu odvozních cest $22,61 \text{ m}\cdot\text{ha}^{-1}$ (kterou lze považovat stále za optimální), za předpokladu, že ve výpočtu hustoty je počítáno jen s odvozními cestami, které odpovídají třídě porušenosti 1 – 2. Potom by současně platilo, že 100 % odvozních cest ve zkoumané oblasti je ve vynikajícím nebo dobrém stavu. To je důležitý fakt pro plánování oprav a rekonstrukcí, kdy Lesní správa Nymburk má dostatečný prostor pro posouzení oprav nebo rekonstrukcí dle hospodářské nutnosti. Jinými slovy, současný stav umožňuje např. pohyb odvozních souprav po odvozních cestách, které byly zařazeny do tříd porušenosti 3 – 5, přesunout na odvozní cestu, která odpovídá parametrům návrhových vozidel. Přičemž je potřeba zdůraznit, že po odvozních cestách, které byly zařazeny do třídy porušenosti 3, lze opatrně projet i návrhovými vozidly. Ve zkoumané oblasti bylo takto zařazeno 15 % odvozních cest. Zbýlých 5 % odvozních cest je zařazeno do tříd porušenosti 4 – 5. Zvýšenou pozornost je třeba brát místům s nebezpečnými úseky, kde především činností vody, může bez doporučené opravy nebo rekonstrukce docházet k prohlubování porušení a náklady na opravy se mohou do budoucna neúměrně zvýšit. Stav odvodňovacího zařízení celkově není v dobrém stavu. Svodnice, propustky a příkopy jsou většinou zanesené. Propustky a svodnice je nutné vyčistit. Údržba příkopů není tak nezbytná jako v pahorkatinných a horských oblastech, vzhledem k tomu, že se zkoumaná oblast nachází v rovinném terénu. Zanesené a zarostlé příkopy několikaletým náletem je však potřeba vyčistit.

6. Závěr

Během plošného průzkumu na souvislém území třech revírů Ledce, Mcely a části revíru Seletice, které se nacházejí na území LHC Nymburk, byl zjištěn celkově dobrý technický stav sítě odvozních cest.

Celkem bylo zjištěno 90 odvozních cest v celkové délce 105,4 km. Stav odvozních cest je z 55 % hodnocen třídou porušenosti 1 (vynikající), u 25 % odvozních cest, byl stav hodnocen třídou porušenosti 2 (dobrý), u 15 % odvozních cest, byl stav hodnocen třídou porušenosti 3, tzn. je nad únosnou hranicí návrhového porušení podle TP 170, u 2 % odvozních cest, byl stav hodnocen třídou porušenosti 4 (nevyhovující) a u 3 % odvozních cest, byl stav hodnocen třídou porušenosti 5, což jsou odvozní cesty, kde porušení je 100%. Vzhledem k vysoké hustotě odvozních cest, lze celkově hodnotit stav sítě odvozních cest jako dobrý.

V rámci zjišťování zastoupení tříd odvozních cest, bylo zjištěno, že zastoupení 4 % náleží pro odvozní cesty třídy 1L, třídy 2L (51 %), třídy 2L2 (21 %). Zbýlých 24 % náleží do třídy 3L a 4L. Jedná se o cesty, u kterých proběhla rekonstrukce a budou zaříděny do vyšších tříd, nebo o cesty, kde UHUL tyto cesty eviduje jako 2L.

V rámci zjišťování povrchů odvozních cest, celkem bylo zjištěno, že největší zastoupení povrchů ve zkoumané oblasti mají štěrkové cesty (91,9 %). Zemní cesty jsou zastoupeny 7,7 % a bitumenové cesty mají zanedbatelné zastoupení 0,4 %.

Ve zkoumané oblasti se zjišťovala celá řada dalších parametrů, z nichž nejdůležitější je stav odvodňovacího zařízení. Šedesát procent všech příkopů je zanesených. Často v příkopech roste hustý několikaletý nálet okolních dřevin. Propustky jsou celkově z 60 % zanesené, nebo jsou zanesené na vtoku či na výtoku. Svodnice jsou celkově z 80 % zanesené a tento stav se již negativně projevuje na stavu povrchů cest. V místech, kde dochází vlivem erozivní činnosti vody k prohlubování porušení, často nebyla opatřena svodnicemi, nebo byly svodnice zanesené. Tato místa jsou popsána v tabulkách souhrnných údajů o odvozních cestách v příloze na CD této práce a zároveň jsou zobrazena na obrázku číslo 14 – 16 (v mapách nebezpečných úseků).

7. Literatura

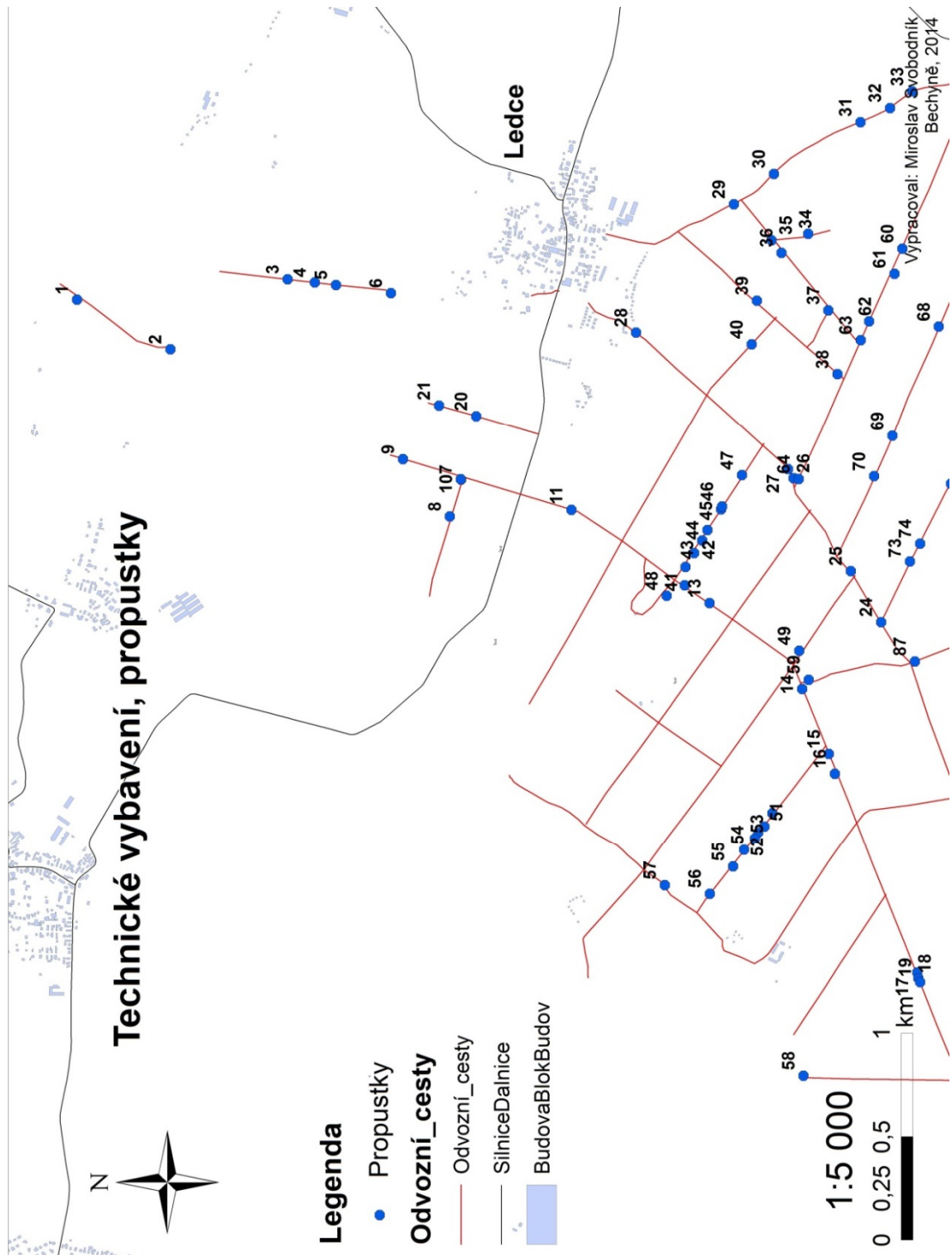
- HANÁK, Karel. *Lesní dopravní síť: Vybrané statě : Určeno pro posl. lesnické fak. a agroekologický obor AF*. 1. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1992, 147 s. ISBN 80-715-7054-0.
- HANÁK, Karel. *Zpřístupnění lesa: vybrané statě II*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1995, 100 s. ISBN 80-715-7180-6.
- ŠTEFAN, Makovník. a kol: *Inženýrské stavby lesnické*. vydání první. Bratislava: Prýroda vydavateľstvo kníh a časopisov v Bratislave, 1973.
- HANÁK, Karel. KOLEKTIV. *Zpřístupňování lesa: odvodňovací objekty na lesních cestách*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1997, 106 s. ISBN 80-715-7231-4.)
- KLČ, Pavol, Jaroslav ŽÁČEK. *Péče o cestní síť: SBORNÍK PRO VLASTNÍKY LESŮ, FLE ČZU V PRAZE*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2006, 31 s., [4] s. barev. obr. příl. ISBN 80-86386-20-1.
- KŘÍSTEK, Štěpán, Miroslav SOTORNÍK a Zdeněk BARTOŠ.
Plošná údržba OPRL - zpřístupnění lesů: Pracovní postupy inventarizace lesní dopravní sítě. Brandýs nad Labem, 2008.
- ČSN 73 6108 – Lesní dopravní síť. Český normalizační institut, 1995
- Ústav pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem. Oblastní plán rozvoje lesů [online]. Brandýs nad Labem: Vystaveno v roce 2014/Aktualizováno 27. 1. 2014 [cit.10-4-2014]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/nase-cinnost/oblastni-plany-rozvoje-lesu/uvod>
- VAŠÍČEK, Jaromír. *Národní inventarizace lesů v České republice: 2001-2004 : úvod, metody, výsledky = National forest inventory in the Czech Republic : 2001-2004 : introduction, methods, results*. Vyd. 1. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2007, 222 s. ISBN 978-80-254-1470-5.

7. Přílohy

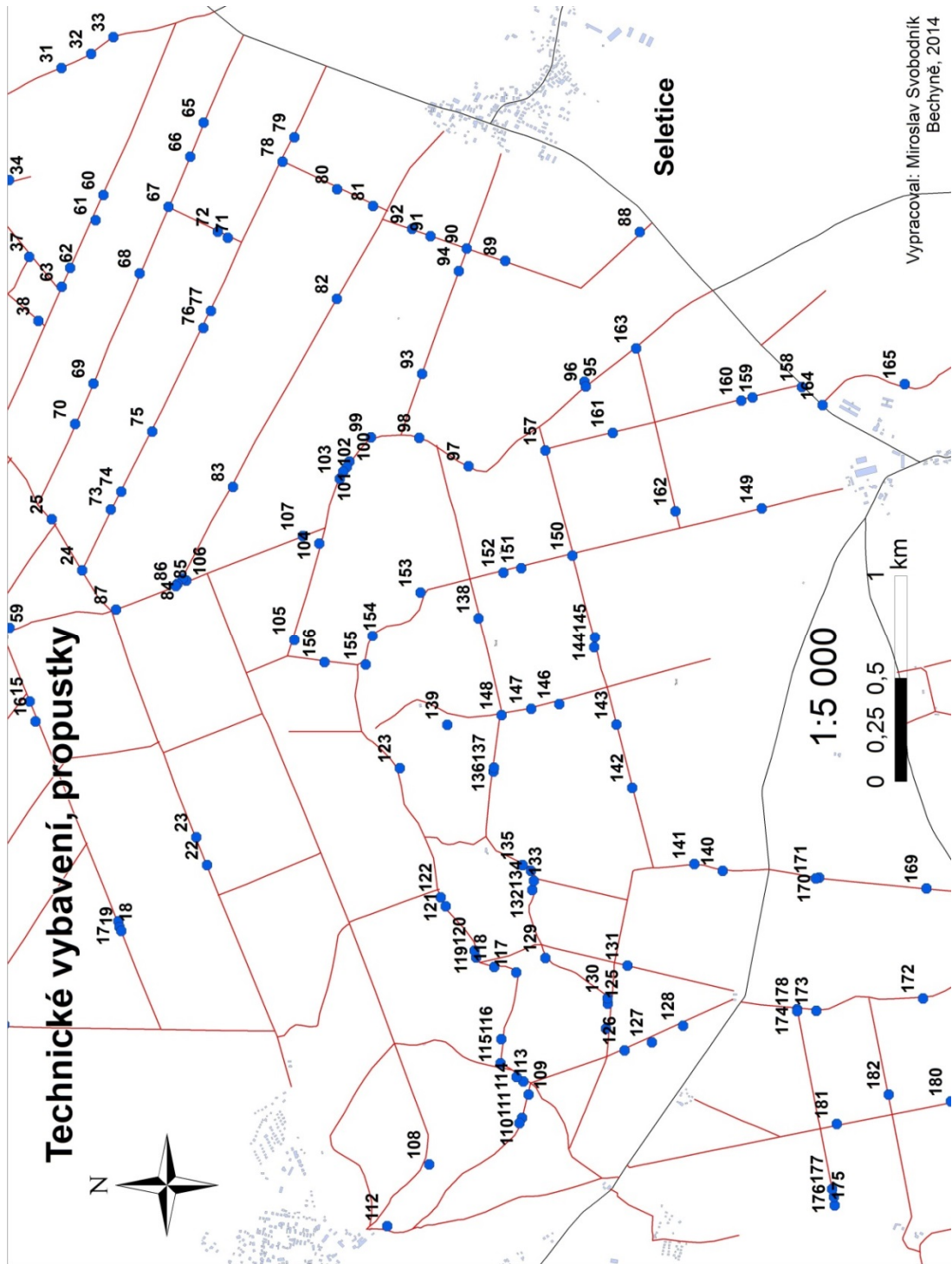
7.1. Mapy technického vybavení sítě odvozních cest ve zkoumané oblasti LHC Nymburk

7.2. Propustky

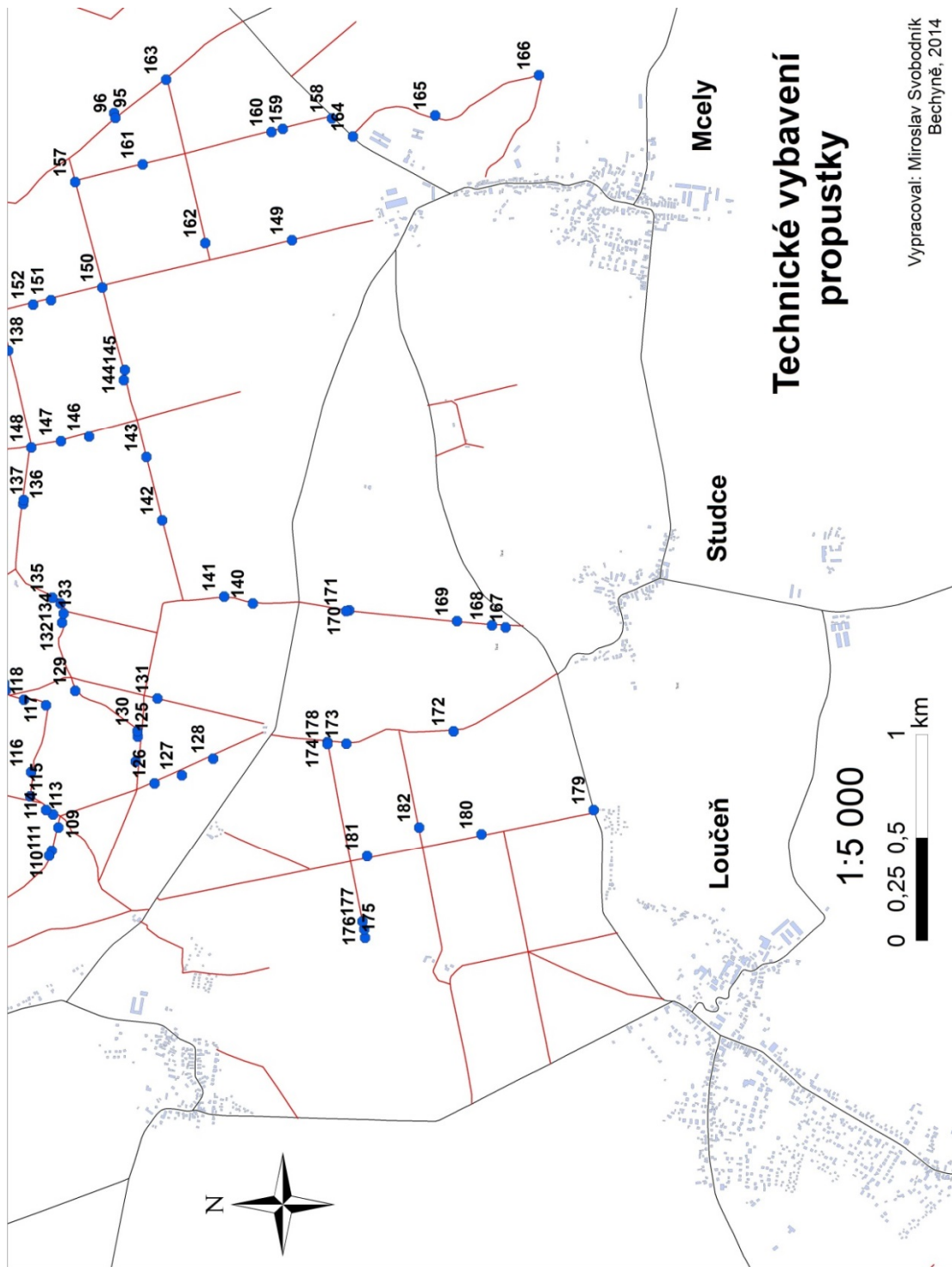
Obrázek č. 20: propustky



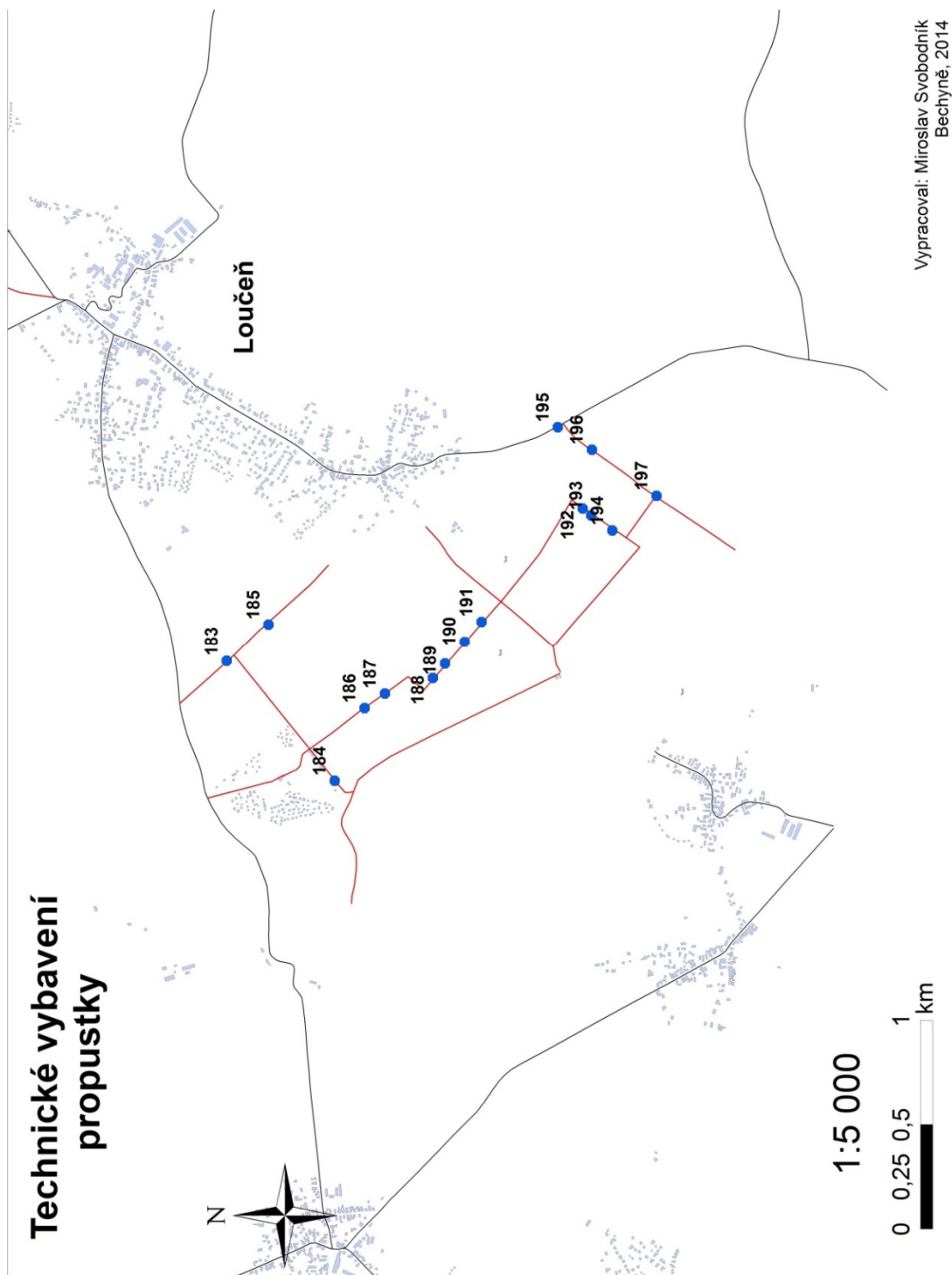
Obrázek č. 21: Propustky



Obrázek č. 22: Propustky

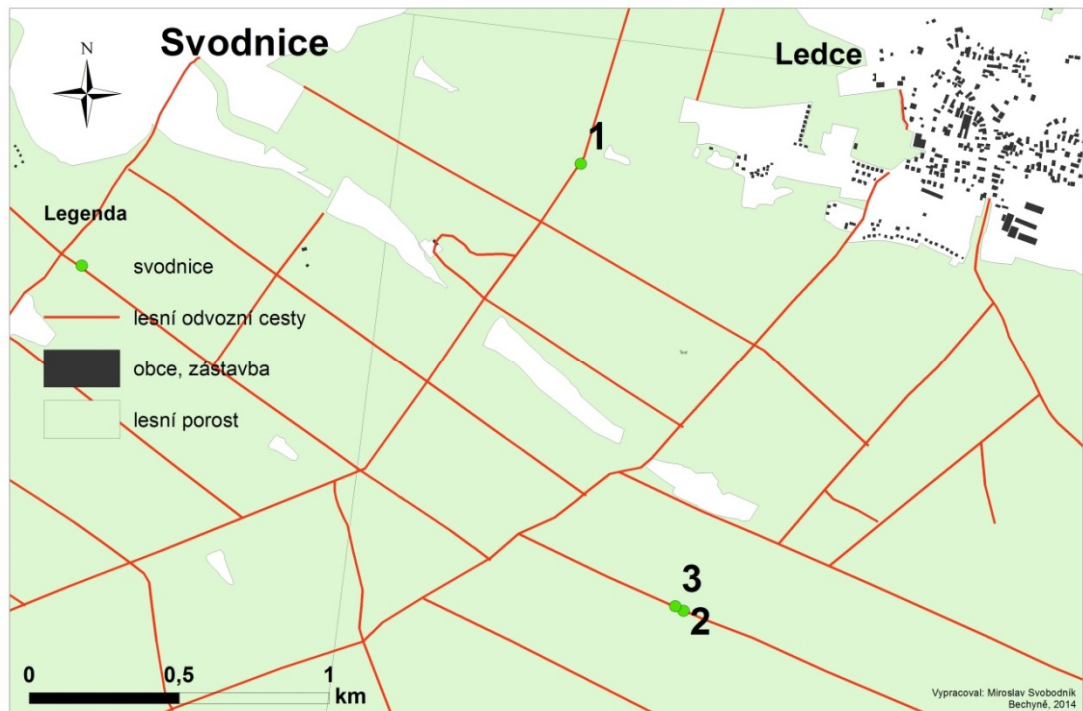


Obrázek č. 23: Propustky

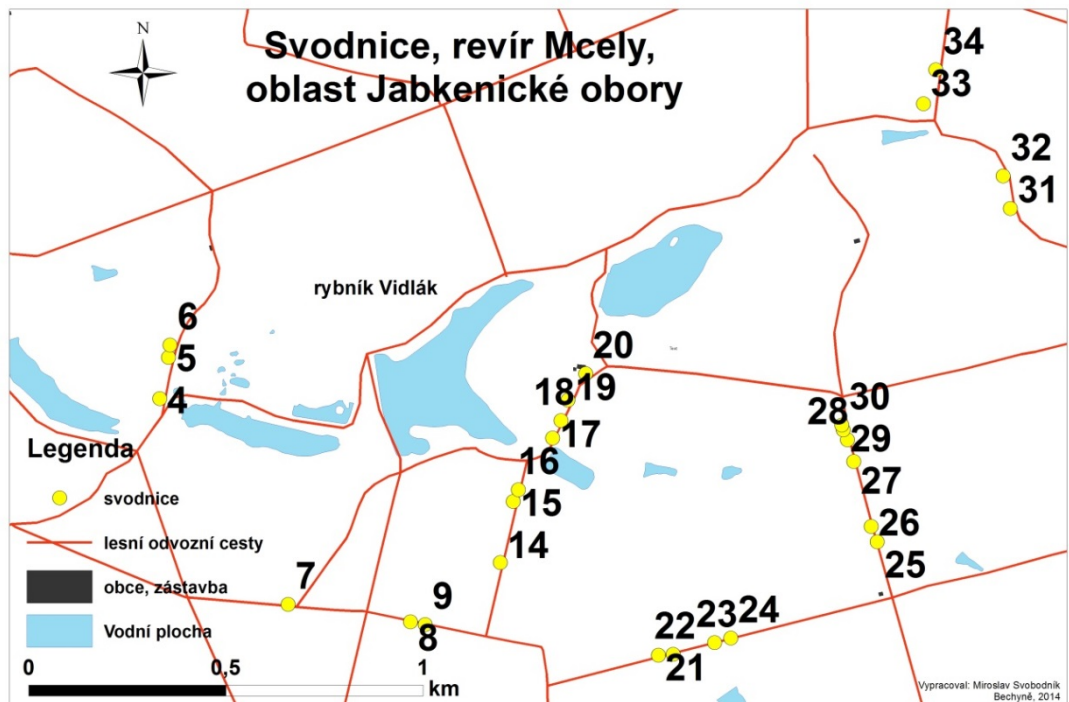


7.3 Svodnice

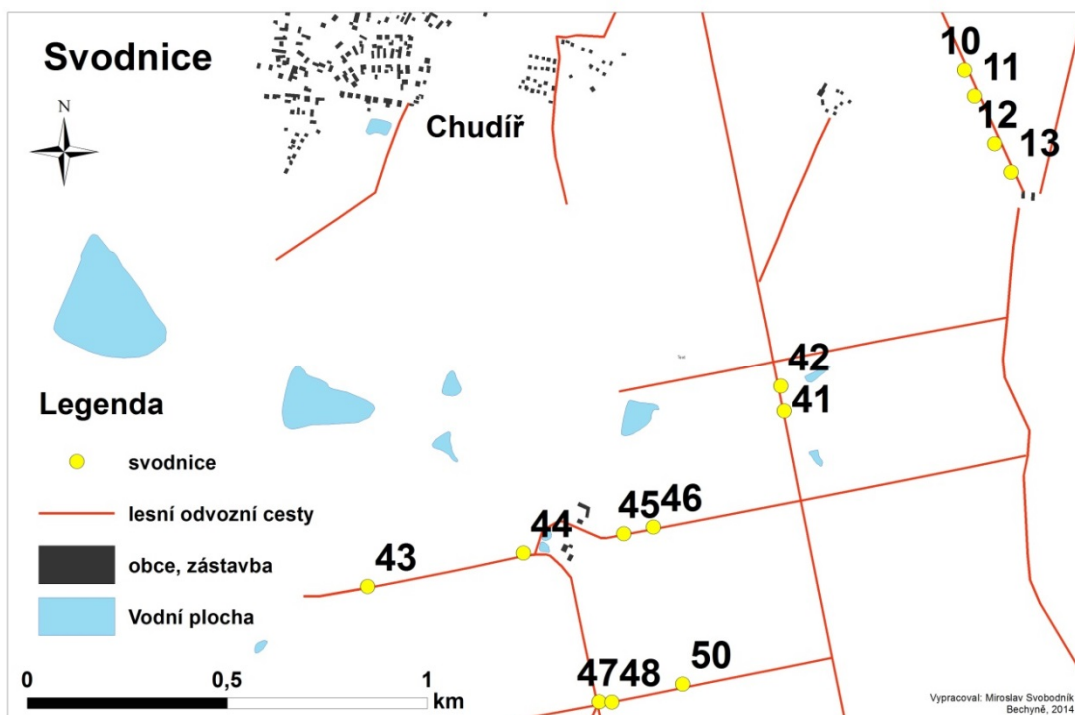
Obrázek č. 24: Svodnice



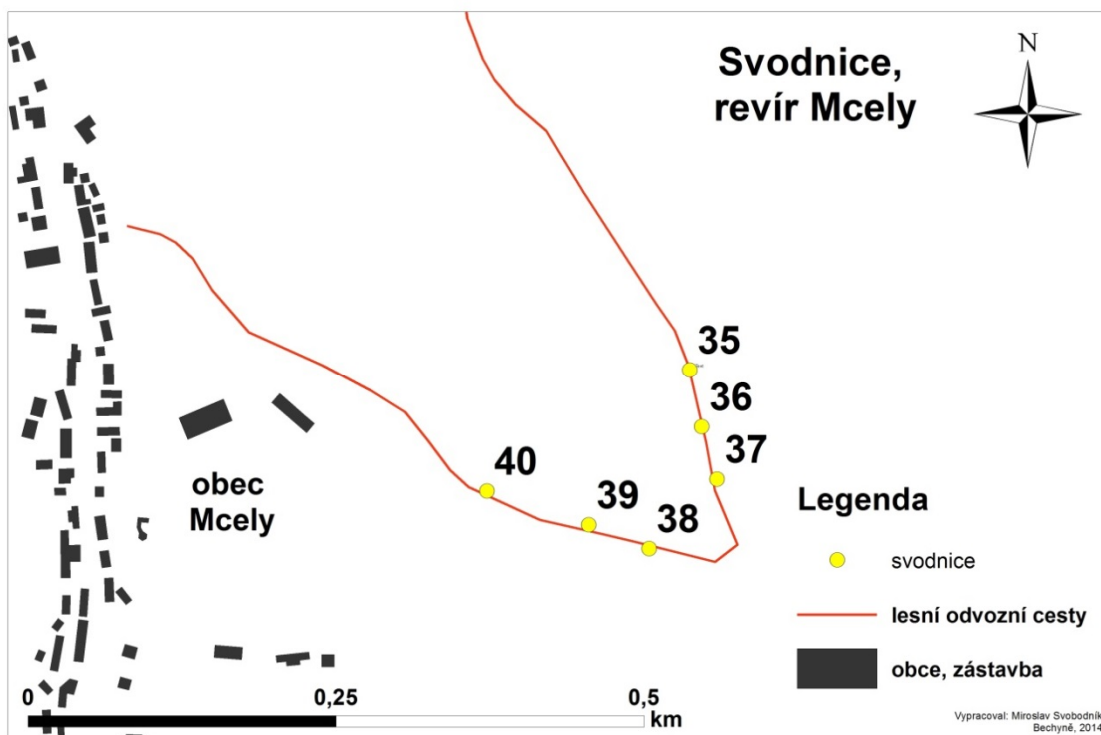
Obrázek č. 25: Svodnice



Obrázek č. 26: Svodnice

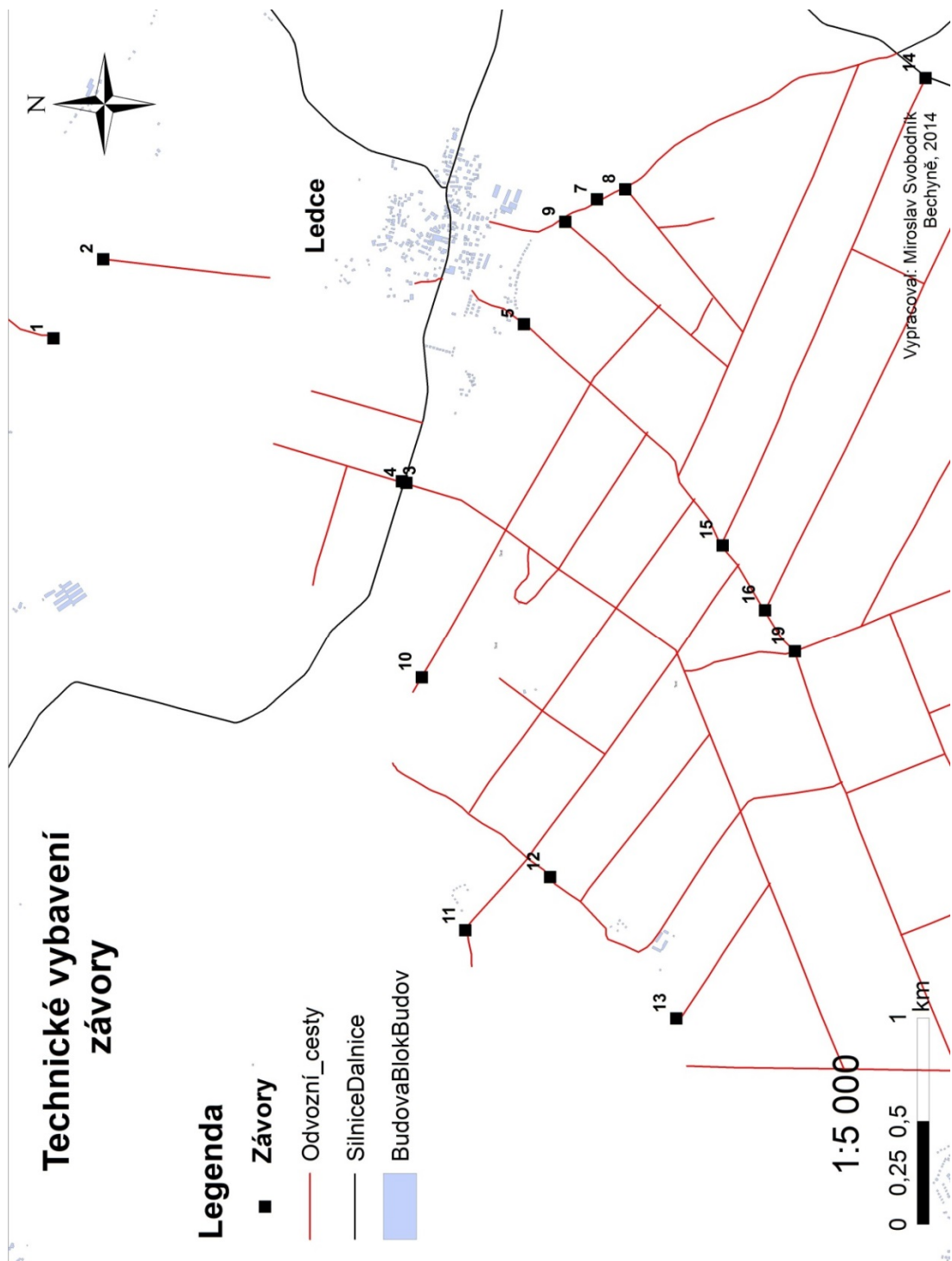


Obrázek č. 27: Svodnice

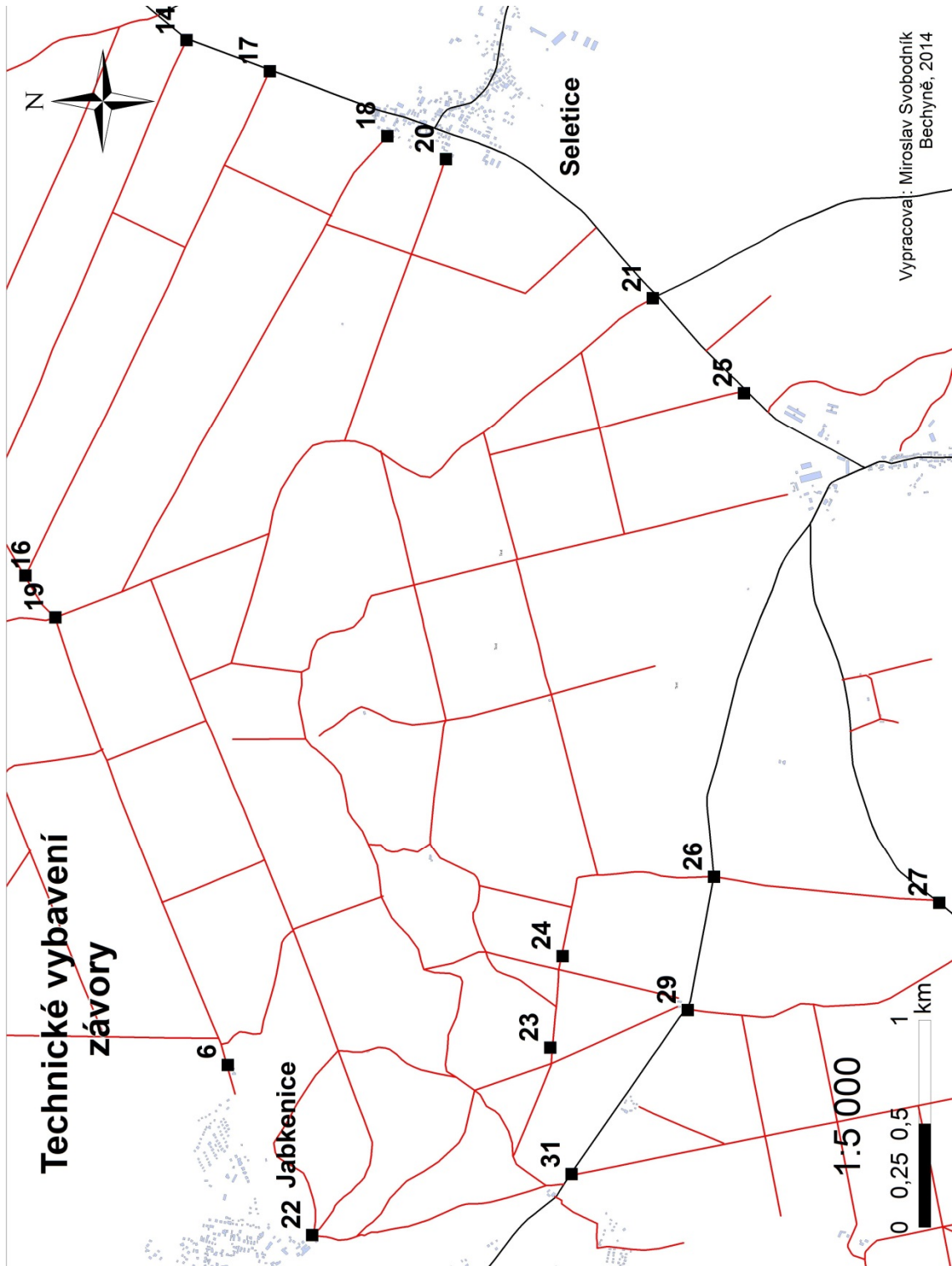


7.4. Závory

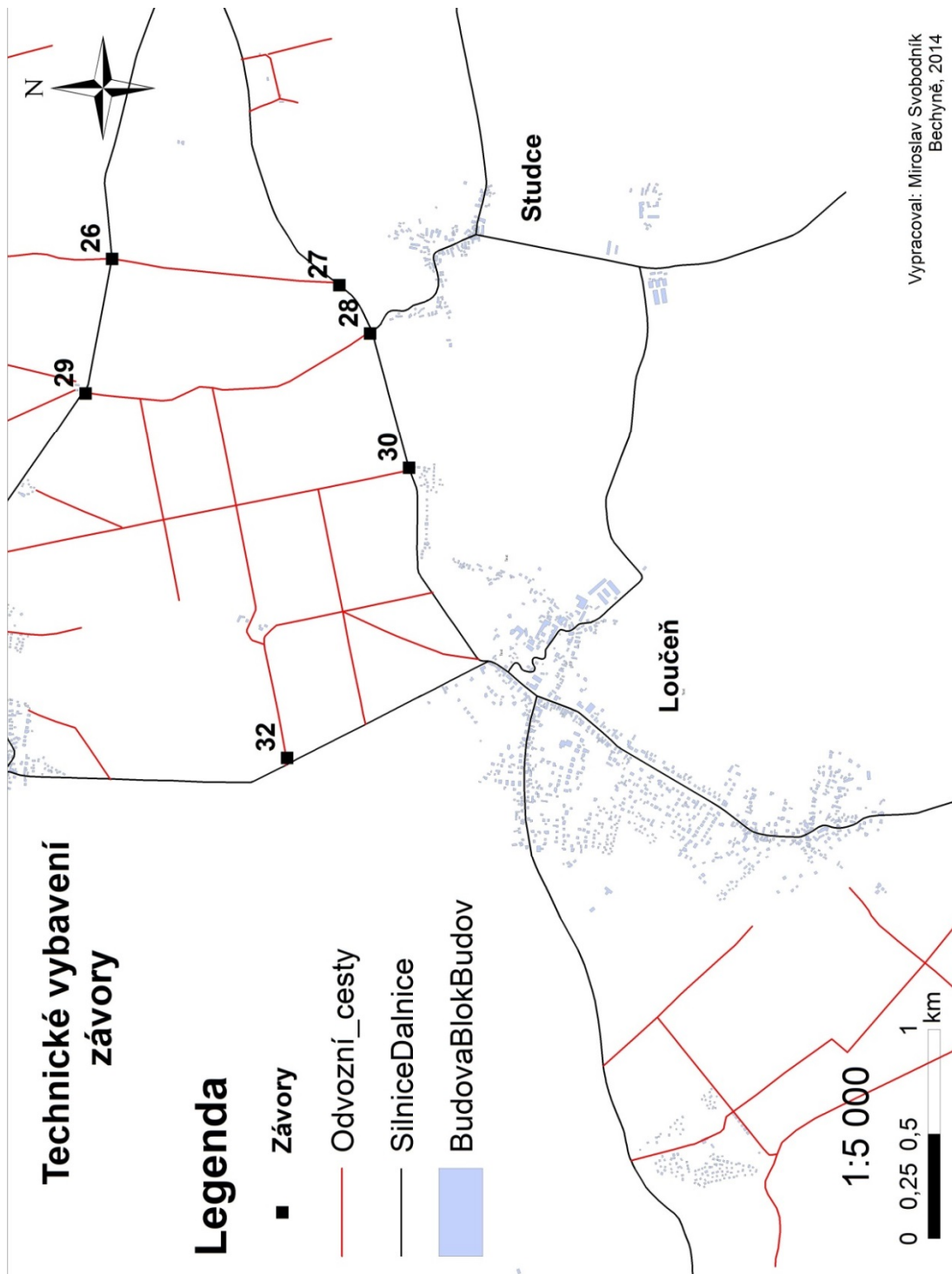
Obrázek č. 28: Závory



Obrázek č. 29: Závory

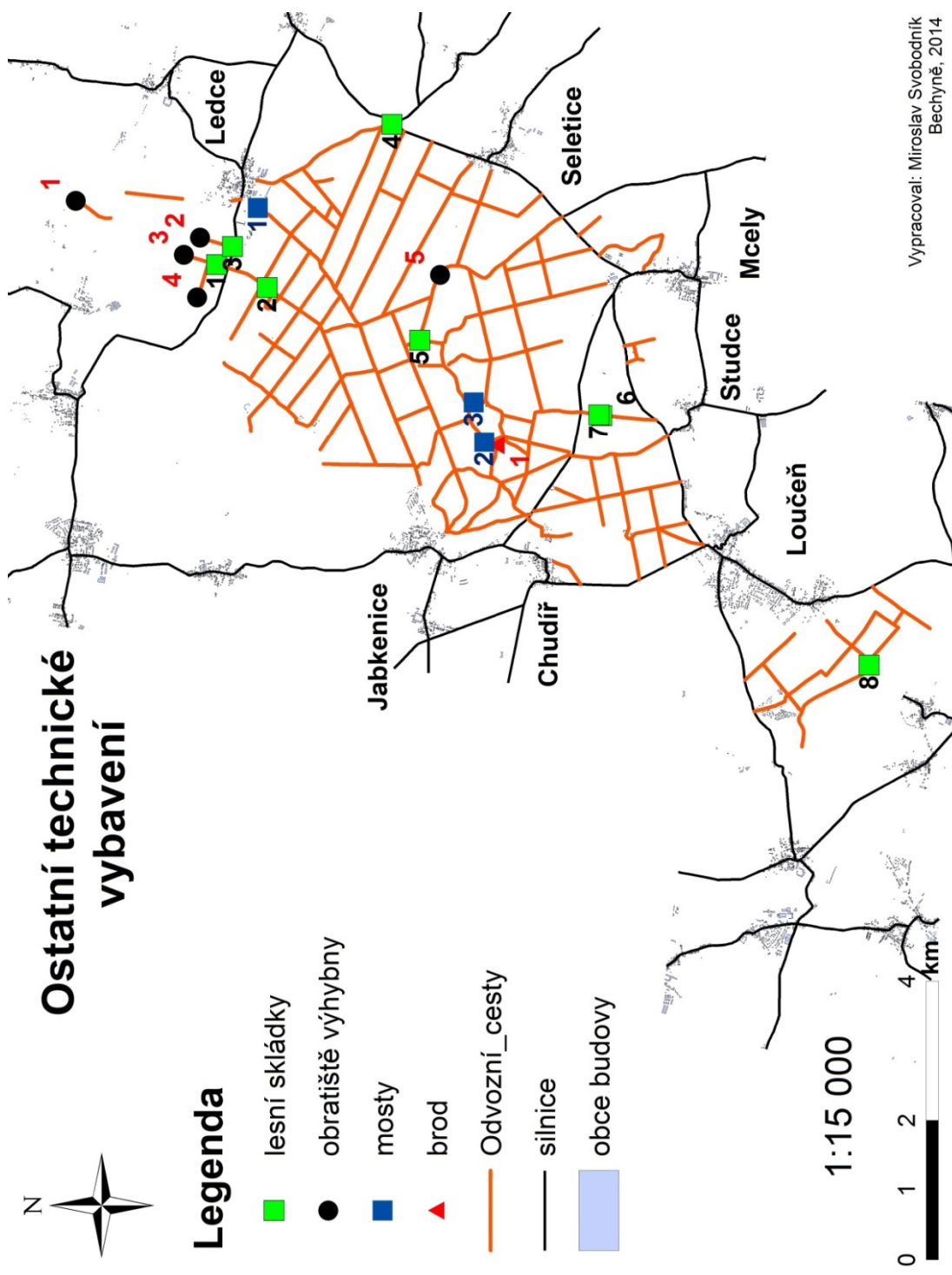


Obrázek č. 30: Závory



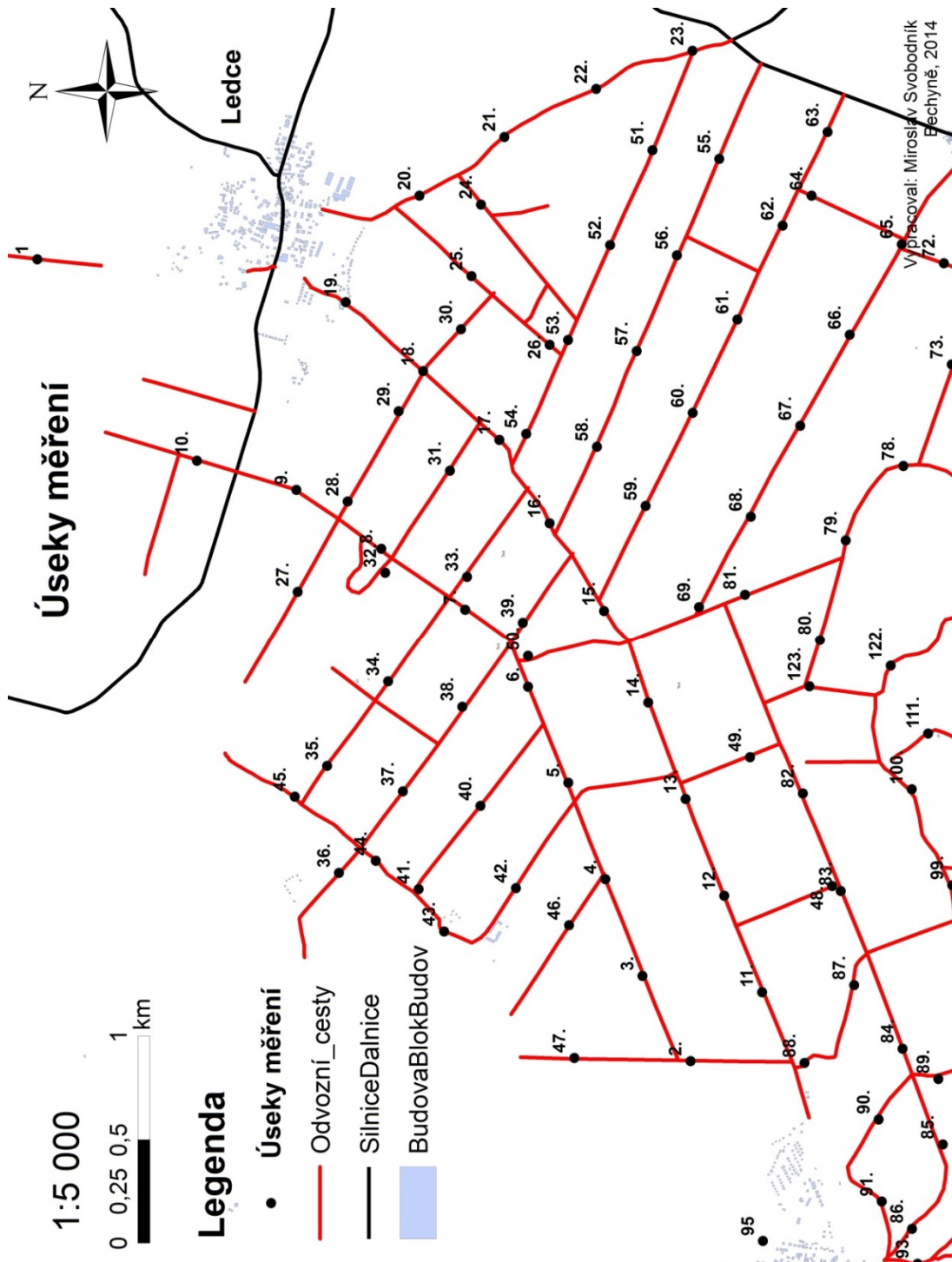
7.5. Ostatní technické vybavení (sklárky, obratiště, výhybny, mosty, brody)

Obrázek č. 31: Sklárky, obratiště, mosty, brod

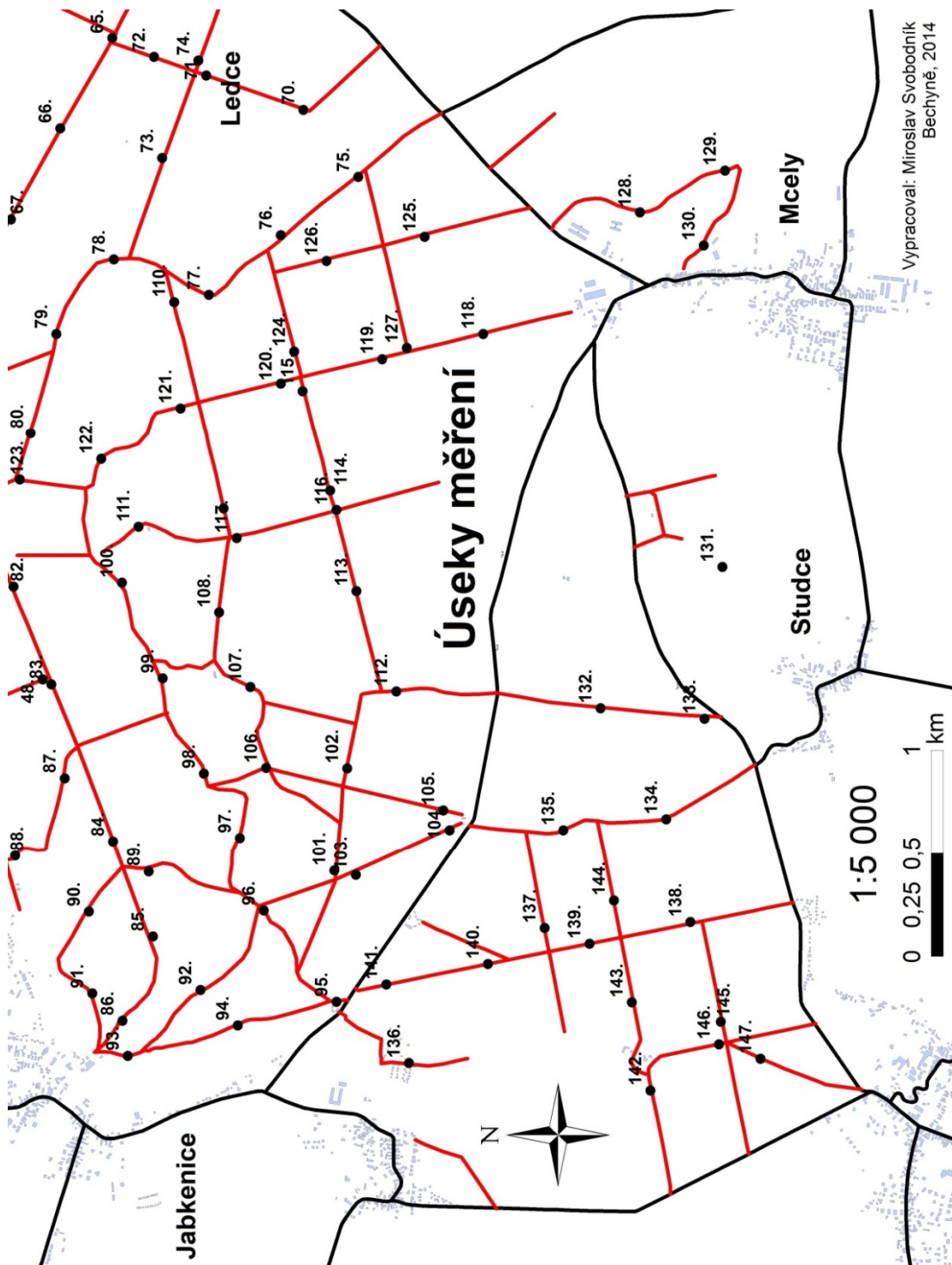


7.6. Úseky měření (stometrové úseky, na těchto úsecích se měřily parametry odvozních cest, jednotlivé body v mapě jsou středy úseků měření)

Obrázek č. 32: Úseky měření, body na mapě jsou středy úseků, kde probíhalo měření parametrů odvozních cest



Obrázek č. 33: Úseky měření, na kterých probíhalo měření parametrů technického stavu odvozních cest



Obrázek č. 34: Úseky měření na kterých probíhalo měření parametrů technického stavu odvozních cest

