

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Optimalizace zimní údržby pozemních  
komunikací**

(Bakalářská práce)

Přerov 2020



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

## Zadání bakalářské práce

student	<b>Michal Jaroš</b>
studijní program	Logistika
obor	Dopravní logistika

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Optimalizace zimní údržby pozemních komunikací**

Cíl práce:

Charakterizovat technologie zimní údržby pozemních komunikací. Stanovit rozhodující kritéria pro optimalizaci dopravního zabezpečení zimní údržby a aplikovat je na konkrétním modelovém příkladu.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teorie dopravního systému silniční dopravy jako východisko pro údržbu pozemních komunikací
2. Analýza současného stavu technologie zimní údržby ve vybraném regionu
3. Kritéria a návrhy na optimalizaci systému zimní údržby vybraného regionu
4. Zhodnocení přínosů navrhovaných opatření

Závěr

Rozsah práce: 35 – 50 normostran textu

Seznam odborné literatury:

ČESKO. Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. In: Sběrka zákonů. Praha: Parlament ČR, 1997, 3/1997, číslo 13. Dostupné také z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>

ČESKO. Vyhláška 104/1997 Sb. kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích. 1997. In: Sběrka zákonů. Praha: Parlament ČR, 1997, 36/1997, číslo 104. Dostupné také z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-104>

KALUPOVÁ, Blanka a Ivan HLAVOŇ. Dopravní a spojová soustava 2: dopravní infrastruktura – vybrané kapitoly. Přerov: VŠLG, o.p.s., 2017. ISBN 978-80-87179-53-6.

SPRÁVA SILNIC OLOMOUCKÉHO KRAJE. Plán zimní údržby silnic SSOK, p.o., pro zimní období 2018-2019. [online]. Olomouc: SSOK, 2018. [cit. 28. 10. 2019]. Dostupné z:

<http://intranet.ssok.cz/stazeni.php>

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Miloslav Seidl, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2019

Datum odevzdání bakalářské práce:

5. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 22. 8. 2020

.....

podpis

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, prof. Ing. Miloslavu Seidlovi, Ph.D., za odbornou pomoc při jejím zpracování. Dále bych chtěl poděkovat investičnímu technikovi oddělení investic a místních komunikací, panu Jiřímu Kummerovi, za vstřícnost a poskytnuté materiály pro zpracování této práce.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zabývá optimalizací zimní údržby pozemních komunikací v regionu Šternberk. V práci jsou řešeny právní předpisy týkající se dané problematiky, současný stav pozemních komunikací a jejich údržba na území Šternberku, jakož i opatření a časový plán zimní údržby v dané lokalitě. Na základě zjištěných skutečností je provedena analýza změny současného stavu plánů údržby silnic v lokalitě a navrženo řešení vedoucí ke zlepšení stávajícího stavu.

## **Klíčová slova:**

Dopravní systém, plánování, pozemní komunikace, technologie, zimní údržba.

## **Annotation**

The bachelor thesis deals with the optimization of winter road maintenance in the Šternberk region. The work will deal with legislation on the subject, the current state of the roads and their maintenance in the territory of Šternberk, as well as measures and a schedule of winter maintenance in the given site. Based on the facts established, the current state of the road maintenance plans at the site will be analysed and an optimal solution will be proposed to improve the status quo.

## **Key words:**

Transport system, planning, infrastructure, technology, winter maintenance.

# Obsah

Úvod.....	9
1 Teorie dopravního systému silniční dopravy jako východisko pro údržbu pozemních komunikací.....	11
1.1 Kategorizace pozemních komunikací .....	11
1.1.1 Dálnice .....	12
1.1.2 Silnice .....	12
1.1.3 Místní komunikace .....	13
1.1.4 Účelová komunikace.....	14
1.2 Schůdnost a sjízdnost pozemních komunikací.....	14
1.3 Technologie zimní údržby.....	15
1.3.1 Opatření před zahájením zimní údržby.....	15
1.3.2 Vlastní zimní údržba .....	17
1.3.3 Pořadí důležitosti a časové lhůty .....	18
1.4 Optimalizace a vyhodnocení zimní údržby.....	20
1.5 Právní a jiné předpisy .....	22
1.5.1 Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích .....	22
1.5.2 Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích.....	23
1.5.3 Plán zimní údržby místních komunikací města Šternberk na zimní období 2019 - 2020 .....	23
2 Analýza současného stavu technologie zimní údržby v regionu Šternbersko .....	25
2.1 Stanovení ceny zimní údržby .....	26
2.2 Pořadí důležitosti zimní údržby na místních komunikacích .....	29
2.3 Druhy mechanismů pro zimní údržbu pozemních komunikací .....	32
2.4 Směnnost zaměstnanců .....	35
2.5 Stav komunikací.....	36

3	Kritéria a návrhy na optimalizaci systému zimní údržby regionu Šternberska .....	37
3.1	Změna pořadí důležitosti místních komunikací .....	37
3.2	Návrh tras při odklizení sněhu na určené místo .....	39
3.3	Změna posypového materiálu .....	42
4	Zhodnocení přínosů navrhovaných opatření.....	45
4.1	Návrh změny pořadí důležitosti místní komunikace Příkopy .....	45
4.2	Návrh existence trasy pro odklizení sněhu na určené místo .....	45
4.3	Návrh změny posypového materiálu.....	46
	Závěr .....	49
	Seznam zdrojů.....	51
	Seznam grafických objektů.....	52
	Seznam příloh .....	52
	Příloha 1 – Mapa místních komunikací města Šternberk s legendou .....	53
	Příloha 2 – Mapa chodníků města Šternberk s legendou.....	54
	Příloha 3 - Mapa přechodů, lávek a schodů města Šternberk s legendou.....	55



# Úvod

Silniční doprava je v současné době nejvytíženějším způsobem přepravy zboží, služeb a osob v České republice. Úměrně s tím, jak stoupá poptávka po silniční přepravě služeb a zboží k zákazníkům, a osob za prací, zábavou či odpočinkem, vzrůstá význam údržby komunikací, k zajištění jejich bezproblémové schůdnosti a sjízdnosti. Zejména v zimním období pak důležitost údržby vystupuje do popředí, když se jedná o rizikové období roku, s výskytem sněhu a náledí. To přirozeně nepostihuje pouze úseky dálnic a silnic vyšších tříd, ale také místní komunikace ve městech a přilehlém okolí.

Předkládaná bakalářská práce se zabývá tématem optimalizace zimní údržby na území regionu Šternberska. Město Šternberk nebylo vybráno náhodou. Toto moravské město na úpatí Nízkého Jeseníku je vyhledávanou turistickou destinací, a to nejen pro svou městskou památkovou zónu či hrad, tyčící se nad městem, nýbrž i pro svou strategickou polohu, která je výchozím bodem pro množství rozličných výletů za přírodou, kulturou a poznáním. Město je členem asociace Národní sítě Zdravých měst ČR, je aktivně zapojeno do Projektu Zdravé město, který iniciuje Světová zdravotnická organizace. Město tak klade důraz na kvalitní, zdravý a spokojený život svých občanů, zabývá se všemi oblastmi života, které mohou mít vliv na zdraví a pohodu svých obyvatel. S projektem, resp. s jeho myšlenkou, pak ve městě souvisí právě i údržba místních komunikací, kterou pro město zajišťuje externí společnost Marius Pedersen s.r.o., firma s dlouholetou tradicí. K tomuto účelu je vybavena údržbovou technikou s GPS zařízením, pracovníky, zajišťujícími úklid sněhu ve městě a místních částech, firma spolupracuje a konzultuje možné technické problémy s úklidem sněhu s oddělením investic a místních komunikací Města Šternberka.

Předmětem bakalářské práce je analýza současného stavu zimní údržby na území regionu Šternberska. Jejím cílem je nalézt možné inovativní postupy, vedoucí ke změně plánování zimní údržby a její samotné realizace, způsobilé ke zvýšení její efektivity ve městě a jeho místních částech.

Práce je rozdělena do čtyř kapitol. První kapitola práce teoreticky vymezuje problematiku dopravního systému silniční dopravy, a to nejen legislativní, nýbrž i technologickou optikou. Poukazuje na rozdělení pozemních komunikací v dikci zákona o pozemních

komunikacích, představuje opatření, jež je nezbytná realizovat před samotným zahájením zimní údržby, v jejím průběhu, a rovněž po skončení zimního období.

Druhá kapitola analyzuje současný stav technologie zimní údržby na území města Šternberka a jeho místních částí. Cílem této kapitoly je představit postup, jakým probíhá zimní údržba na území této lokality, na základě jakého kontraktu je zajišťována, jaké mechanismy jsou pro zimní údržbu pozemních komunikací využívány. Všechny zjištěné skutečnosti jsou výchozím materiálem pro návrh na optimalizaci tohoto systému zimní údržby, o kterém pojednává třetí kapitola práce.

Třetí kapitola práce rozvíjí možné nedostatky, které byly zjištěny při analýze současného stavu provozování zimní údržby na komunikacích ve městě Šternberk a v místních částech. Na základě získaných informací jsou navržena doporučení, týkající se změny pořadí důležitosti místních komunikací ve městě Šternberk, změny tras při úklidu sněhu z centra města a přilehlých ulic na určené místo, a změny v druhu a způsobu využívání inertních materiálů pro posyp chodníků a místních komunikací.

Výše uvedené návrhy a doporučení jsou zhodnoceny v rámci závěrečné kapitoly této práce. Jejím cílem je vyhodnotit, je-li možno, za daných podmínek a finančních možností, realizovat tyto změny na území města Šternberk, a rovněž poukázat na přínosy, které z využití těchto doporučení mohou, pro město (a potažmo pro jeho občany), plynout.

Při zpracování této práce jsem vycházel z právního stavu v ČR ke dni 1. 1. 2020.

# **1 Teorie dopravního systému silniční dopravy jako východisko pro údržbu pozemních komunikací**

Úvodní kapitola předkládané práce představuje dopravní systém silniční dopravy coby teoretické východisko pro údržbu pozemních komunikací. Věnuje se nejen kategorizaci pozemních komunikací, jejich dostupnosti, schůdnosti a sjízdnosti, nýbrž představuje i legislativní ukotvení dané problematiky, včetně představení konkrétního plánu zimní údržby ve vybrané lokalitě regionu Šternberska.

## **1.1 Kategorizace pozemních komunikací**

Pozemní komunikace jsou součástí dopravní infrastruktury, tvořené pozemními, vodními, energetickými a jinými spojovacími sítěmi na určitém území. Jsou dopravní cestou nejen pro motorová vozidla (např. osobní automobily, autobusy, cisterny, traktory), nýbrž i pro pracovní stroje tažené či tlačené pěšky jdoucí osobou či pro jízdní kola a vozíky pro hendikepované osoby. Můžeme tak uzavřít, že pozemní komunikací jsou dopravní cesty, určené k užívání silničními, jinými vozidly či chodci. Lze je rozdělit do několika kategorií na základě jejich určení, dopravního významu a stavebně technického vybavení. Vše pak probíhá v díkci rozhodnutí silničního správního úřadu.

Pozemní komunikace tak můžeme rozdělit na:

- dálnice,
- silnice,
- místní komunikace,
- účelové komunikace.

Přestože by se mohlo zdát, že výše uvedené rozdělení je pouze teoretickou úpravou nadřazeného pojmu, důležitosti nabývá dané členění zejména pro vlastníky pozemních komunikací, kterým ze zařazení do dané kategorie vznikají specifická práva a povinnosti. I z toho důvodu jsou v ust. § 3 zákona o pozemních komunikacích kategorizovány podmínky pro vypořádávání vlastnických vztahů před zařazením pozemní komunikace do určité kategorie.

### 1.1.1 Dálnice

Dálnice jsou pozemní komunikace, určené k rychlé dálkové a mezistátní dopravě silničními motorovými vozidly. Zákon taxativně stanoví přístupnost dálnic pouze pro motorová vozidla, navíc za předpokladu, že jejich nejvyšší povolená rychlost není nižší, než stanoví zvláštní předpis. Jedním ze znaků dálnice jsou oddělená místa s napojením pro vjezd a výjezd, jakožto i se směrově oddělenými jízdními pásy. Zákon o pozemních komunikacích přistupuje k definici dálnice poměrně jednoduše – za dálnici považuje pozemní komunikaci, označenou dopravní značkou „dálnice“ (obr. 1.1), dle vyhlášky Ministerstva dopravy č. 294/2015 Sb. Poměrně složitě označení místa napojení pro vjezd a výjezd bývá často nahrazován pojmy připojovací a odbočovací pruh.



Obr.1.1 Dopravní značení dálnice/konec dálnice

Zdroj: [1]

Vlastnické právo k dálnicím svědčí Ministerstvu dopravy ČR, jež pověřilo výkonem vlastnických práv Ředitelství silnic a dálnic.

### 1.1.2 Silnice

Jako silnici označujeme veřejně přístupnou pozemní komunikaci, určenou pro využití silničními a jinými vozidly a chodci. Dle svého určení a dopravního významu je pak členěna do tříd:

- silnice I. třídy, která je rychlostní silnicí s obdobnými stavebně technickými parametry a vybavením, jakým disponují dálnice. Jsou tedy přístupné pouze silničním motorovým vozidlům, jejichž nejvyšší povolená rychlost není nižší, než stanoví zvláštní právní předpis. Jsou značeny dopravní značkou s jednociferným nebo dvojciferným číslem v modrém poli (obr. 1.2-a),

před nímž se někdy uvádí římské číslo I, oddělené lomítkem. Vlastníkem silnic I. tříd je stát – Česká republika,

- silnice II. třídy, určená pro dopravu mezi okresy. Označují se dopravní značkou s trojčiferným číslem v modrém poli (obr. 1.2-b). Vlastníkem silnic II. tříd je příslušný kraj, na jehož území se předmětná silnice nachází,
- silnice III. třídy, určená k vzájemnému propojení obcí, popř. k jejich napojení na ostatní pozemní komunikace. Prováděcí vyhláška k zákonu o pozemních komunikacích stanoví, že tyto silnice se dopravními značkami neoznačují, zpravidla bývají čísla silnic uvedena na číslech objektů, stojících na komunikaci (most, tunel), a odvozují se z čísel nejbližších komunikací I. nebo II. Třídy (obr 1.2-c). Vlastníkem silnice III. tříd je, identicky jako u silnic II. tříd, daný kraj, v jehož obvodu se daná silnice nachází.



Obr. 1.2 Značení silnice: a) I. třídy, b) II. třídy, c) III. třídy

Zdroj: vlastní zpracování podle [2]

### 1.1.3 Místní komunikace

Místní komunikace je veřejně přístupnou pozemní komunikací, sloužící primárně k místní dopravě na území dané obce. V souladu se svým dopravním významem, určením a stavebně technickým vybavením, je možno rozdělit je do čtyř tříd, na:

- místní komunikace I. třídy, určené k rychlé dopravě, s obdobnými stavebně technickými parametry, jako mají dálnice. Jsou tedy přístupné pouze silničním motorovým vozidlům,
- místní komunikace II. třídy, označované též jako sběrné komunikace, určené k dopravě mezi okresy, s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí,

- místní komunikace III. třídy, označované též jako obslužné komunikace, určené k vzájemnému propojení obcí, nebo jejich napojení na ostatní pozemní komunikace. Tyto komunikace se v obcích v ČR vyskytují nejčastěji,
- místní komunikace IV. třídy, určené k pěšímu a smíšenému provozu. Jedná se tedy o tzv. komunikace obytné zóny, parkoviště či chodníky, které nejsou přístupné silničním vozidlům.

Zákon, přestože tak explicitně nestanovuje, předpokládá, že vlastníkem místních komunikací je obec, na jejímž území se předmětná místní komunikace nachází. *„Nezachází se do takových detailů, kdy na základě socialistického zařazení místní komunikace je vlastníkem pozemku soukromý subjekt a vlastnictví tělesa komunikace jako stavby, která není pevně spojena se zemí základem, a proto není zapsána v Katastru nemovitostí ČR, není nijak právně a někdy ani listinně podloženo“* [3]. Zákon tedy predikuje, že je-li místní komunikace vedena v tzv. pasportu místních komunikací, je jejím vlastníkem právě obec, ve které se místní komunikace nalézá.

#### **1.1.4 Účelová komunikace**

Za účelovou komunikaci považuje zákon takovou pozemní komunikaci, jež slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí k potřebám jejich vlastníků, nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi, či k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. Účelové komunikace nemusí být obecně přístupné, v dikci zákona se tedy bude jednat i o ty, které slouží konkrétnímu vlastníkovvi v uzavřeném prostoru či objektu. V daném případě, tedy povolí-li silniční správní úřad omezení veřejného přístupu na účelovou komunikaci, se stane komunikace veřejně nepřístupnou, a práva a povinnosti, vyplývající z jejího určení, budou nadále upravovat dotčená ustanovení občanského zákoníku [4].

## **1.2 Schůdnost a sjízdnost pozemních komunikací**

Zákon o pozemních komunikacích stanoví, že pozemní komunikace jsou schůdné a sjízdné za předpokladu, že umožňují bezpečný a ničím nerušený pohyb silničních a jiných vozidel a osob, s přihlédnutím ke stavebnímu a dopravně-technickému stavu těchto komunikací, jakož i k povětrnostním situacím a jejich důsledkům. *„Stavebním stavem dálnice, silnice nebo místní komunikace se rozumí jejich kvalita,*

*stupeň opotřebení povrchu, podélné nebo příčné vlny, výtluky, které nelze odstranit běžnou údržbou, únosnost vozovky, krajnic, mostů a mostních objektů a vybavení pozemní komunikace součástmi a příslušenstvím; dopravně technickým stavem dálnice, silnice nebo místní komunikace se pak rozumí jejich technické znaky (příčné uspořádání, příčný a podélný sklon, šířka a druh vozovky, směrové a výškové oblouky) a začlenění pozemní komunikace do terénu (rozhled, nadmořská výška)“ [5].*

Ust. § 26 odst. 1 předmětného zákona explicitně vymezuje pojem sjízdnost, vztahující se silniční a jiná vozidla, v následujícím odstavci pak pojem schůdnost, týkající se pohybu chodců na místních komunikacích a průjezdných úsecích silnic.

Zákon o pozemních komunikacích neupravuje pouze samotnou definici těchto pojmů, upravuje též odpovědnost za škody vlastníka pozemních komunikací vzniklé jejich uživateli, byla-li příčinou vzniku těchto škod závada ve sjízdnosti či schůdnosti. Analogicky pak hovoří o odpovědnosti za škodu vlastníka té nemovitosti, která v zastavěném území obce hraničí s místní komunikací, pokud byla příčinou vzniku této škody závada na schůdnosti přilehlých chodníků. Kauzální nexus je zde vyjádřen závadou schůdnosti ve smyslu znečištění, přítomnosti náledí nebo existence sněhu na chodníku [4].

### **1.3 Technologie zimní údržby**

Pod pojem technologie zimní údržby spadají opatření před zahájením zimní údržby, vlastní zimní údržba, a rovněž její závěrečné vyhodnocení. Technologické postupy stanoví vyhláška č. 104/1997 Sb.

#### **1.3.1 Opatření před zahájením zimní údržby**

Na opatření, potřebná k provedení před zahájením zimní údržby, lze pohlížet ze dvou úhlů - na opatření, týkající se lhůt, a na technologii samotných opatření.

Do 15.10. každého roku musí každý povinný subjekt prověřit připravenost mechanismů, určených k zimní údržbě. Těmito jsou jednak stroje, u kterých je zapotřebí provést technickou prohlídku a zkontrolovat míru emisí, a dále pak zajistit personálnímu vybavení, tedy pracovníkům, odpovídající školení, týkající se obsluhy mechanismů zimní údržby a bezpečnosti práce.

Do 31.10. každého roku je správce pozemních komunikací povinen projednat smlouvy o vzájemné výpomoci a údržbě mezi kraji, v případě nenadálé sněhové či jiné kalamity.

Do 30.11. každého roku je zapotřebí ze strany povinného subjektu zapotřebí uzavřít dohody o vstupech na cizí pozemky za účelem kontroly a zbudování orientačních sněhových tyčí, postavení zásněžek, jakož i za účelem označení úseků, které se v zimě neudržují.

Před zahájením zimní údržby musí dotčený subjekt (správce komunikace) zajistit zejména [6]:

- stavění zásněžek, jež slouží jako preventivní opatření vzniku závějí, když jejich použitím dochází ke snížení větru a tak k vytvoření závějí mimo pozemní komunikaci. Vyhláška stanoví, že se zásněžky umísťují kolmo na směr převládajících větrů, souběžně s komunikací, a to ve vzdálenosti 12 - 18 násobku jejich výšky. Dojde-li k zásypu zásněžek sněhem, postaví se jejich další řada před první v zásypu, na vzdálenost 12 - 25 m,
- umístění orientačních sněhových tyčí, sloužících k lepší orientaci při pluhování. Tyče, opatřené odrazkami, popř. natřené černožlutou barvou, se usazují 50 cm vně od čištěné plochy cca po 50 m. Vzdálenost je pak orientační, zkracuje se přiměřeně v závislosti na členění trasy nebo jedná-li se o místo s častým výskytem mlh,
- označení neudržovaných komunikací; tyto musí být před začátkem zimního období označeny dopravní značkou A 22 (Jiné nebezpečí), s doprovodnou tabulí „Silnice se v zimě neudržuje“,
- označení změny technologie. V místech jedné trasy komunikace, ve kterých dochází ke změnám technologického posypu, musí být na tuto skutečnost řádně upozorněno dopravní značkou A 22 (Jiné nebezpečí), s doprovodnou tabulí např. „Konec chemického posypu“,
- uzavření smluv o výpomoci v případě kalamitních situací, smluv o vzájemné výměně udržovaných komunikací a dohody o jednotné údržbě silnic, pokud tato prochází územími více správců. Není-li tato dohoda technicky proveditelná, popř. nedojde-li k této dohodě do začátku zimního období, je správce komunikace povinen použít technologii, schválenou místně příslušným silničním správním úřadem,



- školení osob, provádějící zimní údržbu, přičemž osnova školení musí vyjma technických a organizačních pokynů obsahovat pravidla bezpečné práce a zásady ochrany životního prostředí.

### 1.3.2 Vlastní zimní údržba

Největší procentuální zastoupení má v této oblasti mechanické odklízení sněhu. Jelikož není posyp či postřik chemickými rozmrazovacími materiály do více jak třicetimetřové vrstvy čerstvě napadaného sněhu účinný, je třeba jej odstraňovat tak, aby nedocházelo k jeho ujiždění vozidly a přimrzávání k povrchu pozemní komunikace. Výhodou tohoto způsobu je, že je ekologický, není třeba doplňovat posypové materiály a po zimním období odpadá nutnost čistit pozemní komunikace od inertních posypových materiálů. Sníh se z komunikací odklízí vždy ve směru ze středu jízdní dráhy k pravému okraji vozovky, nepřípustné je jeho odklízení v protisměru; výjimkou jsou odůvodněné případy, za stanovených bezpečnostních opatření. Při mechanickém odklízení sněhu je nutné zachovat průjezdní prostor, bez omezení výhledu (je-li toto možné). Nadto musí být zabezpečen případný odtok vody. Hovoříme-li o technice, která zabezpečuje mechanické odklízení sněhu, k tomuto se běžně využívají sněhové radlice; při zvýšeném množství sněhu (cca 30 - 70 cm, popř. vznikají-li sněhové závěje), lze využít šípové pluh, popř. frézy. Vyhláška dále stanoví výšku zbytkové vrstvy sněhu, jež na pozemní komunikaci může po pluhování zůstat - ta je stanovena max. na 3 cm [6].

Využívá-li správce komunikace k odklízení sněhu chemické rozmrazovací materiály, může tak činit pouze na komunikacích, k tomuto určených plánem zimní služby, navíc pouze do okamžiku, nepřesáhne-li sněhová pokrývka výšku 3 cm. Další sněhový parametr pak ovlivňuje i samotné dávkování posypového materiálu. Při nízké intenzitě sněžení se používá chlorid sodný nebo vápenatý o dávce  $10 \text{ gm}^{-2}$ , v případě vyšší intenzity sněžení (překračující interval 1 - 1,5 cm za hodinu) pak dávka o velikosti  $20 \text{ gm}^{-2}$ . Nadměrné dávkování posypového materiálu má za následek rozpuštění sněhu a vzniku sněhové břečky. Pokud sněží intenzivně a po delší dobu, lze posyp opakovat, avšak vždy až po provedeném pluhování, aby se vrstva solí dostala na povrch vozovky. Správce komunikace může využít i možnosti využít chemické rozmrazovací materiály k odstraňování náledí nebo ujetých sněhových vrstev, avšak pouze až na zbytkovou (finální) vrstvu sněhu, kterou navíc nebylo možné odstranit nebo snížit mechanickými prostředky. Volba rozmrazovacího prostředku je závislá na okolní teplotě - při teplotách

cca -5 stupňů se použije chlorid sodný, při teplotách cca -15 stupňů chlorid vápenatý, v mezi intervalu teplot (tedy při teplotách nižších než -5 stupňů, avšak vyšších než -15 stupňů) lze využít směs obou chloridů. Vyhláška stanoví za technologicky dostačující dávku k tomuto posypu  $20 \text{ gm}^{-2}$ , toleruje se však posyp až do objemu  $60 \text{ gm}^{-2}$ ; zároveň však dávku vyšší než  $20 \text{ gm}^{-2}$  zakazuje použít na úsecích silnic, vystavených silným větrům, není-li na sypači použito skrápěcí zařízení [6].

Další variantou v odklizení sněhové pokrývky může být zdrsnění náledí nebo ujetých sněhových vrstev posypem zdrsňovacími materiály. Vyhláška však stanoví, že se musí jednat pouze o občasný posyp na dopravně důležitých místech nebo na místech, kde to vyžaduje dopravně-technický stav komunikace [6]. Těmito místy mohou být prudká a obtížná stoupání na pozemních komunikacích, místa s ostrými směrovými oblouky, nebo např. zastávky osobní linkové dopravy. Pro posyp náledí se nejčastěji využívají jemnozrnné materiály, pro posyp ujetých sněhových vrstev, avšak bez náledí, jsou nejvhodnějším materiálem zrna o velikosti více jak 4 mm, v zastavených oblastech se však nesmí jednat o zrna větší než 8 mm. Přímé úseky silnic se sypou dávkou cca  $70\text{--}100 \text{ g.m}^{-2}$ , místa, kde to vyžaduje dopravně technický stav komunikace, se sypou dávkou cca  $300 \text{ gm}^{-2}$ . Posyp zdrsňovacími materiály se provádí kontinuálně, po celé šíři vozovky, přinejmenším však v celé šířce dopravního pruhu.

O odstraňování sněhu a náledí na místních komunikacích IV. třídy, k zajištění jejich schůdnosti, rozhodují obce. I na těchto komunikacích lze využít rozmrazování náledí za pomoci chemického rozmrazovacího materiálu; výjimkou jsou však chodníky a stezky, ve kterých jsou uloženy inženýrské sítě, pakliže nemají uzavřený kryt a nejsou-li odděleny od zelených ploch a pásů pro stromy takovým způsobem, aby na ně nemohl stékat slaný roztok.

### **1.3.3 Pořadí důležitosti a časové lhůty**

Zaměříme-li se na zimní období, tedy na období, ve kterém je třeba provádět zimní údržbu, tímto se podle účelu zákona rozumí doba od 1. listopadu do 31. března následujícího roku. Během tohoto období je zimní údržba místních komunikací zajišťována dle daného plánu zimní údržby, legislativně se opírajícího o zákon o pozemních komunikacích a o vyhlášku č. 104/1997 Sb., kterou se zákon o pozemních komunikacích provádí. V souladu s touto vyhláškou jsou pozemní komunikace v rámci plánu zimní údržby rozděleny dle důležitosti, a to na pozemní

komunikace I. pořadí (silnice I. třídy a dopravně důležité silnice II. tříd), na pozemní komunikace II. pořadí (zbývající úseky silnic II. tříd a dopravně významné silnice III. tříd), na pozemní komunikace III. pořadí (zbývající úseky silnic III. tříd, jež se udržují zpravidla jen pluhováním za pomoci posypového mechanismu), a na silnice neudržované, pro jejichž zanedbatelný dopravní význam není nezbytné vykonávat zimní údržbu. Podmínkou však je, aby na těchto silnicích nebyla provozována osobní linková doprava.

O zpracování zimního plánu údržby rozhoduje obec, s přihlédnutím ke své velikosti a k dopravnímu významu „svých“ místních komunikací. Rozhodují-li se obce o zpracování plánu k zajištění sjízdnosti místních komunikací I. až III. třídy, musí brát v potaz následující pořadí důležitosti:

- místní komunikace I. pořadí tvoří rychlostní a sběrné místní komunikace, s existující hromadnou veřejnou a linkovou osobní dopravou, příjezdové místní komunikace ke zdravotnickým zařízením, jakožto i další významné místní komunikace,
- místní komunikace II. pořadí tvoří sběrné místní komunikace, nezastupující I. pořadí, a důležité obslužné místní komunikace,
- místní komunikace III. pořadí tvoří ostatní obslužné místní komunikace [6].

Při zpracování tohoto plánu musí vzít obec do úvahy časové lhůty od výjezdu posypových mechanismů, zajišťujících sjízdnost komunikací, které stanoví prováděcí vyhláška č. 104/1997 Sb.; ta pak konkrétně v ust. § 45 a § 46 hovoří o níže uvedených lhůtách:

- pro zmírňování závad ve sjízdnosti dálnic a silnic:
  - do 2 hodin, jedná-li se o dálnice a rychlostní silnice,
  - do 3 hodin, jedná-li se o silnice, zařazené do I. pořadí důležitosti,
  - do 6 hodin, jedná-li se o silnice, zařazené do II. pořadí důležitosti,
  - do 12 hodin, jedná-li se o silnice, zařazené do III. pořadí důležitosti.
- pro zmírňování závad ve sjízdnosti místních komunikací:
  - do 4 hodin, jedná-li se o místní komunikaci, zařazenou do I. pořadí důležitosti,
  - do 12 hodin, jedná-li se o místní komunikaci, zařazenou do II. pořadí důležitosti,
  - po ošetření komunikací v I. a II. pořadí, nejpozději však do 48 hodin, jedná-li se o místní komunikaci, zařazenou do III. pořadí důležitosti.

## 1.4 Optimalizace a vyhodnocení zimní údržby

Pro optimalizaci zimní údržby je vhodné využít některou z metod operačního výzkumu, ideálně však kombinaci těchto metod, k dosažení maximální efektivity zimní údržby na pozemních komunikacích. K metodám operačního výzkumu patří:

### Cesty na grafech

Ty jsou využitelné pro jak pro tvorbu tras jízdy posypových mechanismů, tak pro návrh trasy, sloužící k odvozu sněhu z pozemních komunikací na místa jeho uložení.

Využije-li správce komunikace tento způsob metody, je zapotřebí převést síť pozemních komunikací v daném obvodu do podoby souvislého síťového grafu, s vrcholy. „*Vrcholy jsou poté především depa mechanismů pro zimní údržbu, křižovatky, hranice udržovaného obvodu, konce slepých ulic, skládky posypových materiálů a hrany jsou pozemní komunikace mezi nimi ohodnocené délkou, případně ohodnocené více parametry, kde kromě délky je uvedena např. doba jízdy na úseku, pořadí důležitosti*“ [7]. Velice důležitým prvkem k návrhu okruhu je znalost místních podmínek a rovněž znalost dopravního značení v daném obvodu.

S cestami na grafech souvisí teorie grafu, což je matematická disciplína, zkoumající vlastnosti struktur grafů, a ve svém algoritmickém pojetí pak teorie, hledající optimální cesty. K nalezení optimální cesty pro jízdu posypového mechanismu bývá využíván tzv. Eulerovský tah, který začíná a končí buď na stejném (uzavřený) nebo jiném vrcholu (otevřený), tedy takový tah, který obsahuje každou hranu grafu (symbolizující daný úsek) právě jednou [8]. Podmínkou sestavení grafu Eulerovským tahem, tzn. jedním otevřeným E-tahem, je, aby graf obsahoval právě dva vrcholy lichého stupně - v jednom tah začíná, ve druhém končí. V praktických podmínkách zimní údržby bývají problémem úseky např. jednosměrných ulic, ve kterých dochází k přejezdům mezi hranami dvakrát, a tedy ke vzniku tzv. netechnologické jízdy, nebo přístavné a odstavné jízdy do depa. Pro optimalizační řešení zimní údržby je nutné tyto jízdy eliminovat na minimum.

### Lokační a alokační úlohy

Lokační a alokační úlohy jsou způsobilé k lokalizaci umístění skládek posypových materiálů, jakož i ke stanovení dep jednotlivých mechanismů.

## **Metody síťové analýzy**

Metody síťové analýzy jsou vhodné ke zpracování technologických postupů při sledování vlastní efektivity jednotlivých personálních a technologických zdrojů.

## **Teorie hromadné obsluhy**

Teorie hromadné obsluhy je využitelná např. pro nakládku posypových materiálů do vozidel.

## **Teorie zásob**

Teorie zásob je užitečným nástrojem ke stanovení kapacity skládek posypových materiálů a k logistickým procesům v průběhu zimního období, ve smyslu doplňování a alokaci posypového materiálu do skládek.

## **Lineární programování**

Lineární programování je nápomocným opatřením, sloužícím např. k eliminaci počtu reálně využitelných mechanismů, s cílem finančně zefektivnit vlastní proces zimní údržby.

## **Vyhodnocení zimní údržby**

Každoročně vyhodnocovat zimní údržbu má pro dotčené subjekty (správce pozemních komunikací) hned několik výhod. Tou nejdůležitější je samotné zhodnocení efektivity vynaložených prostředků, které byly do zimní údržby investovány. Výsledné zhodnocení slouží i jako zpětná vazba, byla-li zimní údržba provedena adekvátně, vzhledem k povětrnostním podmínkám i finančním možnostem. V neposlední řadě poskytuje obraz o možných nedostatcích či rezervách, ať již materiálových (např. nedostatek/nadbytek využívání posypových materiálů), či finančních (nevhodně stanovená trasa vozidel zimní údržby, včetně umístění depa, nadměrná zásoba posypového materiálu), které je třeba do příštího zimního období eliminovat, popř. se tímto úplně vyvarovat.

Podkladem pro vyhodnocení zimní údržby je Deník zimní údržby, který mají za povinnost vést správci dálnic a silnic, jakož i osoby, zajišťující schůdnost a sjízdnost komunikací na území hlavního města Prahy, Brna, Plzně a Ostravy. Přestože zákon explicitně neukládá tuto povinnost i pro ostatní obce, provádějící zimní údržbu na místních komunikacích, pro vyhodnocení její efektivity a stanovení optimálních trasa způsobu provádění zimní údržby je vedení takového deníku vysoce

vhodným nástrojem. I z tohoto důvodu by tak bylo dle mého názoru zapotřebí novelizovat vyhlášku č. 104/1997 Sb., v intencích výše uvedeného.

Vyhodnocení zimní údržby se sestavuje na základě těchto údajů:

- údaje o rozsahu udržované sítě (v km),
- zhodnocení příprav na dané zimní období kontra skutečný průběh zimní údržby,
- zhodnocení mechanizačního vybavení (počet strojů, výkaz poruchovosti, nutnost oprav, atp.),
- vyhodnocení použitých technologií, dodržování právních norem, výsledky kontrol (množství použitých technologií, jejich procentuální komparace),
- zhodnocení organizace práce - dodržení časových limitů, personální efektivita,
- zhodnocení rozpočtového plánu x reálné finanční náklady,
- popř. zhodnocení dalších vlivů a podmínek, nad výše uvedené (např. umístění vybavení dep a pracovišť, nutnost výpomoci, kalamitní situace, atp.).

## **1.5 Právní a jiné předpisy**

Zimní údržba pozemních komunikací je v české legislativě upravena dvěma obecně závaznými předpisy. Prvním z nich je zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, druhým je vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí Zákon o pozemních komunikacích. Výše uvedené normy jsou jedinými předpisy, mající pro danou odvětví celorepublikovou platnost. Na ně pak navazují vlastní nařízení měst a obcí, kterými se zimní údržba na místních komunikacích řídí. Zákon nijak neupravuje nezbytnost vydávání těchto nařízení, je proto na posouzení místní samosprávy, vydá-li přímo nařízení, nebo bude-li se řídit schváleným prostým plánem zimní údržby.

### **1.5.1 Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích**

Zákon upravuje kategorie pozemních komunikací, jejich stavby, podmínky užívání a ochrany, dále stanovuje práva a povinnosti vlastníků pozemních komunikací, jakož i jejich uživatelů a výkon státní správy ve věcech pozemních komunikací příslušnými silničními správními úřady. Přestože zákon nabyl účinnosti již v dubnu roku 1997, jedná se i nadále o platnou a účinnou normu v oblasti správy pozemních komunikací.

K zimní údržbě pozemních komunikací se v daném zákoně vztahují celkem tři úpravy - ust. § 9, týkající se vlastnictví pozemních komunikací a z něj vyplývajících práv a povinností dotčených vlastníků, ust. § 26, pojednávající o sjízdnosti a schůdnosti pozemních komunikací, o závadách ve sjízdnosti, schůdnosti a jejich zabezpečení a konečně ustanovení § 27, hovořící o odpovědnosti za škody, vzniklé nedostatečnou údržbou pozemních komunikací.

### **1.5.2 Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích**

Druhým legislativním opatřením v rámci daného tématu je vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích. Upravuje nejen označení pozemních komunikací, povinnosti v péči vlastníka o pozemní komunikace a jejich evidenci, či technické a stavební podmínky a úpravy komunikací, nýbrž i problematiku zimní údržby.

Část osmá stanoví rozsah, způsob a časové lhůty pro odstraňování závad ve sjízdnosti, příloha č. 6 k vyhlášce stanovuje plán a organizaci zimní údržby, příloha č. 7 hovoří o technologii zimní údržby před, během a po skončení zimní údržby pozemních komunikací. Nadto ukládá správcům dálnic a silnic vést dokumentaci o zimní údržbě ve formě samostatného deníku, ve kterém je třeba chronologicky zaznamenat soupis veškerých činností a zjištění z nich vyplývajících. Příloha č. 8 dále stanoví, že vést deník zimní údržby mají za povinnost i osoby, zajišťující sjízdnost místních komunikací na území hlavního města Prahy, Plzně, Brna a Ostravy; pro ostatní obce je vydáno pouze doporučující stanovisko.

### **1.5.3 Plán zimní údržby místních komunikací města Šternberk na zimní období 2019 - 2020**

Plán zimní údržby místních komunikací města Šternberk na zimní období 2019-2020 má za úkol zajistit po celé zimní období zmírňování stavu závad ve sjízdnosti a schůdnosti místních komunikací na území města Šternberka a jeho místních částí (Dolní Žleb, Horní Žleb, Dalov, Chabičov, Krákořice a Těšíkov), kdy se jedná o cca 42 km místních komunikací a cca 50 km chodníků. Dle tohoto plánu je vlastníkem místních komunikací, v souladu s ust. § 9 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb. Město Šternberk, správcem místních komunikací oddělení investic a veřejných zakázek Městský úřad Šternberk, zhotovitelem

(realizátorem) zimní údržby pak společnost Marius Pedersen a.s., na základě smlouvy o dílo. Plán stanovuje základní povinnosti vlastníka, správce a uživatelů místních komunikací v zimním období, základní povinnosti zhotovitele zimní údržby, základní technologické postupy při provádění zimní údržby místních komunikací, rovněž také lhůty pro zmírňování závad ve sjízdnosti a schůdnosti místních komunikací.



## 2 Analýza současného stavu technologie zimní údržby v regionu Šternbersko

Druhá kapitola práce analyzuje Plán zimní údržby města Šternberk na zimní období 2019-2020, obsahující plán pro údržbu místních komunikací a chodníků. Tento plán je základním dokumentem, zajišťující zimní údržbu na dotčených úsecích místních komunikací, přičemž je zároveň doprovodným materiálem k posouzení odpovědnosti vlastníka místních komunikací a chodníků za škody, související se závadami ve sjízdnosti a schůdnosti těchto komunikací (a chodníků). Jak již bylo řečeno výše, realizátorem zimní údržby je akciová společnost Marius Pedersen a.s., která pro město Šternberk dále zajišťuje:

- sběr, svoz a odstraňování směsného komunálního odpadu, bioodpadu, elektroodpadu, kapalného odpadu, objemného odpadu,
- odvoz suti,
- provoz sběrného dvora,
- kompletní údržbu a opravy komunikací,
- údržbu zeleně na území města a jeho místních částí,
- správu hřbitova,
- údržbu veřejného osvětlení,
- umístování a údržbu dopravního značení.

Zimní údržbu zajišťuje společnost Marius Pedersen s.r.o. pro Město Šternberk na základě Smlouvy o dílo č. 504/13/S/OŽP, uzavřené dne 30. 12. 2013, na dobu neurčitou. Společnost zajišťuje přímou zimní údržbu ve městě Šternberk, dle předmětné Smlouvy je pro údržbu místních částí oprávněna k zadání zakázky dalšímu podnikatelskému (i nepodnikatelskému subjektu), na základě Dohody o provedení práce, avšak bez možnosti sjednání přenechání odpovědnosti za škody dalšímu subjektu. Za zimní údržbu je tedy ve městě i místních částech přímo odpovědná společnost Marius Pedersen s.r.o., přičemž se této odpovědnosti nesmí zříci ve prospěch jiného subjektu, se kterým hodlá uzavřít Dohodu o provedení zimní údržby v místních částech (Dalov, Horní Žleb, Dolní Žleb, Těšíkov, Krákořice, Chabičov).

Společnost Marius Pedersen s.r.o. má velkou tradici v oblasti poskytování výše uvedených služeb. O kvalitě jí poskytovaných služeb, jejich dostupnosti a vnímání

značky Marius Pedersen coby spolehlivého partnera v oboru nakládání se všemi druhy odpadů, a komplexních možností údržby veřejných prostor, svědčí právě dlouhodobá spolupráce (nejen) s Městem Šternberk. Ve městě Šternberk tak „supluje“ služby, jež pro jiná města zajišťují místní technické služby.

**Výběr předmětné společnosti pro zajišťování údržby ve městě můžeme vyhodnotit jako velice vhodný, město se společností spolupracuje již více než 7 let, společnost v plné míře plní své závazky, vyplývající z nastavené smlouvy, včetně ustanovení, týkající se provádění zimní údržby. Nadto nebyly zaznamenány žádné významnější prodlevy v dodávce služeb, např. posypových materiálů, či při zajišťování techniky pro zimní údržbu. V tomto bodu není do budoucna nutné cokoliv měnit.**

## **2.1 Stanovení ceny zimní údržby**

Pověřený orgán Města stanoví na základě rozpočtového opatření finanční limit, který je realizátor zimní údržby (tedy Marius Pedersen s.r.o.) povinen dodržet. Vychází přitom z návrhu realizátora zimní údržby o rozsahu zajišťovaných prací na následující rok, kterému Smlouva o dílo ukládá za povinnost tento návrh do 30. 10. každého roku předložit pověřenému odboru Města Šternberk. Cena za provedenou zimní údržbu je realizátoru zimní údržby hrazena průběžně na základě daňových dokladů, které realizátor předloží Městu Šternberk vždy 1x za měsíc, spolu se soupisem provedených prací, odsouhlasených Městem Šternberk.

Způsob určení ceny za zimní údržbu místních komunikací pro rok 2019 – 2020 (tab. 2.1) byl zastupitelstvem Města Šternberk schválen, a realizátorem, společností Marius Pedersen s.r.o., akceptován.

Tab. 2.1 Způsob určení ceny za zimní údržbu místních komunikací

Skupina činností	Předpokládaný počet cyklů za rok	Výměra	Jednotková cena v Kč bez DPH	Předpokládaná cena za období v Kč bez DPH
I. skupina - zametání chodníků	30	32 km	600	576.000
I. skupina - odhrnování chodníků	18	32 km	600	345.600
I. skupina - odhrnování komunikací	35	23 km	300	241.500
II. skupina	32	18 km	300	172.800
III. skupina	10	18 km	500	90.000
Ruční zametání	40	2000 m <sup>2</sup>	5	400.000
Posyp komunikací a chodníků – stroj	50	28 km	660	924.000
Štěrkopísek do 4 mm	2	100 t	310	62.000
Štěrkopísek do 8 mm	2	200 t	415	166.000
Posypová sůl	1	200 t	3.250	650.000
Personální síla	2	500 hod.	160	160.000
<b>Zimní údržba místních komunikací za rok</b>				<b>3.787.900</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle komunikace se Stavebním úřadem Města Šternberka.

Předmětná smlouva o dílo ukládá společnosti Marius Pedersen s.r.o. vést pracovní deník, jehož součástí je deník zimní údržby. Řádné a úplné vedení deníku zimní údržby může pověřený pracovník Města Šternberk v průběhu zimní údržby kontrolovat, popř. k zápisům připojit své vlastní stanovisko.

Cena za provedenou zimní údržbu je společnosti Marius Pedersen s.r.o. hrazena průběžně, na základě daňových dokladů, které společnost předloží Městu Šternberk vždy 1 x za měsíc. **Tento systém průběžného placení, po řádném zjištění provedených prací, je nastaven vhodně a přehledně,** neboť samotné provádění zimní údržby je plně závislé na povětrnostních podmínkách; nejedná se tak o cyklicky se opakující mechanismy prací (jak je tomu např. u odvozu směsného komunálního odpadu), které mohou být hrazeny ve formě záloh, a finálně vypořádány souhrnnou fakturou na konci stanoveného období. U zimní údržby tak není možné paušalizovat cenu vykonaných prací, neboť se může stát, že záloha nebude postačující (např. při dlouhodobém sněžení a vzniku množství kalamitních situací) nebo naopak bude vyšší než je reálná cena zimní údržby (mírná zima, bez sněhu a námraz), a společnost Marius

Pedersen by byla nucena na základě dobropisu finanční úhradu Městu Šternberk vracet, s čímž jsou recipročně spojeny vyšší administrativní a účetní náklady. **Časový interval pro vyúčtování služeb, spojených se zimní údržbou (1 x měsíčně) je opět, vzhledem k charakteru prací, zvolen adekvátně;** těžko si lze představit, že by společnost Marius Pedersen s.r.o. fakturovala Městu Šternberk každý jednotlivý den, ve kterém byly práce na zimní údržbě prováděny. Toto by představovalo vysokou administrativní zátěž, která by mohla být způsobilá k narušení dalších pracovních postupů a procesů ve společnosti.

Co se týče samotné orientační výše ceny zimní údržby na období 2019-2020, tato je vzhledem k velikosti města a délky udržovaných komunikací srovnatelná s jinými městy přibližně stejné velikosti (pro srovnání –Český Krumlov (realizátor Služby města Český Krumlov s.r.o., předběžné náklady cca 4 mil. Kč), Zábřeh na Moravě (realizátor Technické služby Zábřeh, předběžné náklady cca 3,2 mil. Kč), Hlučín (realizátor Technické služby Hlučín, předběžné náklady cca 3,1 mil. Kč)).

Společnost Marius Pedersen s.r.o. vede deník zimní údržby, jež je součástí pracovního deníku společnosti. Přestože může pověřený pracovník Města Šternberk v průběhu zimní údržby předmětný deník kontrolovat, popř. k zápisům v něm připojit své vlastní stanovisko, v praxi slouží deník zimní údržby pouze jako kontrolní evidence v případě nenadálých škodních událostí (např. úraz na zledovatělé komunikaci). **Deník navíc společnost Marius Pedersen s.r.o. městu nepředkládá ani při závěrečném zhodnocení provedené zimní údržby na území města a v místních částech, a město toto předložení nevyžaduje. Zde spatřujeme velký nedostatek, absentuje-li každoroční vyhodnocení provedení zimní údržby (a k tomuto účelu je deník zimní údržby naprosto stěžejní materiál), bude jen velice obtížné stanovit úspornější a efektivnější trasu a způsob provádění pro další zimní období.** Potenciálně zde vyvstává riziko nadhodnocení prací a materiálových spotřeb ze strany realizátora zimní údržby, pro město pak riziko zvýšení úrazovosti uživatelů pozemních komunikací, neboť zhodnocením zápisů v deníku zimní údržby lze nalézt nedokonalosti v jejím provádění, které lze do příštího zimního období zhojit např. změnou posypového materiálu v rizikových úsecích (problematické křižovatky, zvýšené stoupání), nebo zvýšením intenzity odklízení sněhu v závějových oblastech.

## 2.2 Pořadí důležitosti zimní údržby na místních komunikacích

Dle Smlouvy o dílo je zimní údržba ve městě a místních částech rozdělena do III. skupin:

### **I. skupina (doba zásahu do 4 hod., mimo pracovní dobu 5:30 – 14:30, během víkendů, svátků – v tomto případě ihned po zjištění)**

- Zametání chodníků (délka trasy cca 32 km) - je prováděna chodníkovým strojem s čelním zametacím kartáčem dle klimatických podmínek v návaznosti na vývoj počasí, kdy sněhová pokrývka nepřesáhne cca 5 cm v šířce min. 150 cm. Provádí se na určených chodnících v lokalitách dle mapového a tabulkového značení. Ruční zametání obsahuje ruční čištění přechodů pro chodce, zastávek MHD, lávek a mostů, schodišť včetně přístupových chodníků, kde není možno provádět zimní údržbu za pomoci strojů. Celková plocha pro ruční zametání činí cca 2000 m<sup>2</sup>.
- Odhrnování chodníků (délka trasy cca 32 km) - je prováděna chodníkovým strojem s čelní nebo zadní radlicí dle klimatických podmínek, když sněhová pokrývka přesáhne cca 5 cm v šířce min. 150 cm. Provádí se na určených chodnících v lokalitách dle mapového a tabulkového značení.
- Odhrnování komunikací (délka trasy cca 23 km) - je prováděno silničními stroji s čelní nebo zadní radlicí, na určených místních komunikacích v lokalitách dle mapového a tabulkového značení.

Do I. skupiny v pořadí důležitosti jsou ve městě Šternberk zahrnuty tyto lokality: Pod Lesem, Sadová, Žižkova, Na Vyhlídce, Zahradní, Lesní, Besední - Strmá, Besední, Schodová, Kopečná, Puškinova, Jiráskova sídliště, Křížkovského, Krátká, Gen. Eliáše, U Vrby, Nádražní u Tesca, Tolstého, Měsíční, Zátiší, Rostislavova, Březinova, Babická, Okrajová, Uničovská sídliště, Na Větrníku, Dukelská, Smetanova, Mánesova, Okrajová, Hvězdné údolí, Světlov, Ořechová, U Startu, Zámecká Sojkova, Dřevařská, Pod Mýtem, Palackého, Na Stráni, Na Vyhlídce, Bezručova, nám. Svobody, Olomoucká, ČSA, Čechova, Hlavní náměstí, Partyzánská, Pekařská, Dvorská, Opavská, Lhotská, Masarykova, Komenského, Krampolova, U Střelnice, Bojovníků za svobodu, Olomoucká, Svatoplukova, Radniční, Horní náměstí, U Horní brány, Jaroslavova, Na Valech, Dvorská, Světlov, Dr. Hrubého, Pískoviště, Pod Kioskem, Pod Lesem, Oblouková.

## **II. skupina (doba zásahu do 8 hod. po ukončení spadnutí sněhu, po ukončení údržby komunikací, které jsou zařazeny do I. pořadí nebo po zjištění její potřeby)**

- Odhrnování komunikací (délka trasy cca 18 km) - je prováděno silničními stroji s čelní nebo zadní radlicí, na určených místních komunikacích v lokalitách dle mapového a tabulkového značení.

Do II. skupiny v pořadí důležitosti jsou ve městě Šternberk zahrnuty tyto lokality: Oblouková, Lomená, Palackého, Kosmákova, Jiráskova, Příčná, Dvořákova, Anenská, Litovelská, Závodní, Hraniční, Průmyslová, Lidická, Blahoslavova, Poděbradova, Husova, Jívavská, Uničovská u Remitu, Žitná, Staškova, Hanácká, Havlíčkova, Paloukova, Janáčková, Za Zahradami, Labutí, Kollárova, U Střelnice sídliště, Nádražní sídliště, Obora, Přikrylova, Větrná, Tkalcovská, Vinohradská, Pod Pivovarem, Nová, Balcárkova, Loutockého, Studniční, Brigádnická, Příkopy, Potoční, Jarní, Lužická, U Hřbitova, Farní, Kozinova, Komenského, Obora, Polní, Na Bažinách, Lhotská, U Dráhy.

## **III. skupina (po zajištění sjízdnosti komunikací zařazených do I. a II. Pořadí a nejpozději do 48 hod. po ukončení spadnutí sněhu nebo po zjištění její potřeby)**

- Úseky komunikací pro pěší (délka trasy cca 18 km) - je prováděno chodníkovým zametacím strojem, případně ručně, v lokalitách dle mapového a tabulkového značení.

Mapa míst zimní údržby komunikací, včetně označení místních komunikací, na kterých je prováděna zimní údržba do 4 hod., resp. do 8 hod., vyznačení posypových tras a silnic SSOK, tvoří Přílohu 1 této práce. Mapa míst zimní údržby chodníků, na kterých je prováděna zimní údržba do 4 hod., resp. do 8 hod., tvoří Přílohu 2 této práce. Finálně, mapa přechodů, lávek a schodů ve městě, na kterých je zajišťována zimní údržba, tvoří Přílohu 3 této práce.

Nářízením Města Šternberka č. 5/2015, kterým se mění a doplňuje nařízení města č. 8/06/nař., Město Šternberk vymezuje úseky místních komunikací, na kterých se pro jejich malý dopravní význam nezajišťuje sjízdnost a schůdnost odstraňováním sněhu a náledí, a kterými jsou:

- Tyršovy sady (chodníky mimo páteřních, cca 420 m),
- Svatoplukova (chodník nad pizzerií, cca 60 m),

- Babická stezka (chodník, cca 80 m),
- Opavská (komunikace podél vodoteče vedle Charity, cca 120 m),
- Smetanova x Brigádnická (schody, cca 140 m),
- Smetanova x Hvězdné údolí (komunikace střední část, cca 310 m),
- Květinová (komunikace slepá větev, cca 60 m),
- Světlov – Pod Mýtem (komunikace od skalky k penzionu, cca 120 m).

Z výše uvedeného je patrné, že ve městě není mnoho úseků místních komunikací, na kterých město nezajišťuje jejich schůdnost (sjízdnost) odstraňováním sněhu a náledí. Přesto však nejsou tyto neudržované komunikace řádně označeny žlutou tabulkou s černým textem „Cesta se v zimě neudržuje“, popř. žlutou tabulkou s černým textem „Chodník se v zimě neudržuje“. **Tato skutečnost se jeví vysoce problematickou**, zejména s ohledem na právní aspekt věci, konkrétně pak na důsledky, vyplývající z porušení ust. článku 1, písm. c) Přílohy č. 7 vyhlášky č. 104/1997, která sice explicitně hovoří o komunikacích, jejichž sjízdnost se v zimním období nezajišťuje, a musí tak být před začátkem zimního období označeny dopravní značkou A 22 „Jiné nebezpečí“ s doplňkovou tabulkou „Silnice se v zimě neudržuje“, avšak analogicky lze toto ustanovení vztahovat i na místní komunikace a chodníky v obci, byť o jejich schůdnosti a sjízdnosti rozhodují obce. V okamžiku, kdy se na neudržovaných komunikacích stane úraz či jiná nehoda, nemůže dojít k „vyvinění“ obce z této skutečnosti pouze na základě odkazu na nařízení obce č. 5/2015, kterým se mění a doplňuje nařízení města č. 8/06/nař., neboť není vždy v kompetenci občana, aby měl o těchto nařízeních přehled a tato skutečnost nemůže jít k jeho tíži. **Je proto zapotřebí, aby město Šternberk do budoucna řádně označilo ty úseky místních komunikací, na kterých, pro jejich malý dopravní význam, neprovádí zimní údržbu.**

Co se týče určení pořadí důležitosti pozemních komunikací pro provádění zimní údržby, byla analýzou zaznamenána možná problematická místa, zejména pak komunikace v centru města, která je, i přes svůj nesporný význam, dosud zařazena do II. skupiny důležitosti. Jedná se o ulici Příkopy, přičemž o změně jejího zařazení bude pojednávat kapitola 3.1 této práce.

## 2.3 Druhy mechanismů pro zimní údržbu pozemních komunikací

Správný výběr mechanismů pro zimní údržbu je stěžejní součástí k zajištění sjízdnosti a schůdnosti. Společnost Marius Pedersen s.r.o. pro zimní údržbu pozemních komunikací ve městě a místních částech používá:

- 2 dvounápravová vozidla (silniční pluh), vybavená sypačovou nástavbou a čelní radlicí v šíři do 3 m, s naklápěním do obou stran. Nástavba je dovybavena nádrží na solanku (obr. 2.1),
- frézy na sníh (1 ks ručně vedené, 1 ks strojní, 1 ks nesené místo radlice) (obr. 2.2),
- 2 traktory s nesenou radlicí, vybavené posypovým zařízením,
- 2 Multicary s čelní radlicí a nástavbou na posypový materiál,
- 2 chodníkové zametací stroje, s čelním kartáčem a malým zásobníkem na posyp.



Obr. 2.1 Silniční pluh se sypačem a solankou

Zdroj: [9].





Obr. 2.2 Frézy: a) na sních, chodníková, b) na sních

Zdroj: [9].

**Mechanismy pro zimní údržbu v regionu Šternbersko jsou, s ohledem na délku udržovaných komunikací, dostatečné.** Výhodné je využívání mechanismů s předsazenou radlicí, neboť ta je tak v zorném poli řidiče a přispívá k větší bezpečnosti práce.

Mnohem výhodnější jsou právě radlice tlačené (předsazené), protože vozidlo ZÚ se pohybuje již po vozovce zbavené sněhu a sněhová radlice je v zorném poli řidiče. Jejím negativem je však skutečnost, že neleží přímo na vozovce, není tedy schopna shrnout všechny sních na ní ležící, a, přestože může vozidlo využít svou hmotnost k přitlaku radlice k vozovce, dochází u ní k častějšímu poškození, než je tomu u radlice závěsné. Město Šternberk nevyužívá možnost odklizení sněhu z centra města a přilehlých ulic, neboť se, s ohledem na mírné zimy posledních let, město nesetkává s velkým množstvím sněhu na silnicích. Přesto by však mělo mít připravenou trasu pro odklizení sněhu, tedy sběrná místa a místo svozu, pokud by došlo k náhlým a déletrvajícím klimatickým změnám v podobě nadměrného spadu sněhu na místní komunikace. Z tohoto důvodu bude v kapitole 3.2 připraven návrh tras pro odklizení sněhu na určené místo.

Technologicky jsou všechny mechanismy zimní údržby (vyjma zametacích strojů) vybaveny GPS zařízením, a lze tak v reálném čase (a přirozeně i zpětně) vyhodnocovat, plní-li daný pracovník stanovený plán, popř. vykonává-li údržbu efektivně. K datům z GPS, která jsou dostupná prostřednictvím programu Fleetware, má přístup nejen společnost Marius Pedersen s.r.o., nýbrž i pověřený pracovník odboru investic, veřejných zakázek a místních komunikací Města Šternberk. Ten tak může řádně kontrolovat plnění

povinností, které společnosti Marius Pedersen s.r.o., jako realizátorovi zimní údržby, z uzavřené Smlouvy o dílo vyplývají.

K posypu využívá společnost zdrsňující materiál (kamennou drť různých frakcí a šterkopísek) a chemické rozmrazovací materiály – chlorid sodný, chlorid vápenatý a solanku, v obvyklém poměru 5:1, v souladu s pravidly pro posyp pozemních komunikací, který stanoví vyhláška č. 104/1997 Sb. Posyp je prováděn Multicary (obr. 2.3).



Obr. 2.2 Stroj pro sůl a inertní posyp

Zdroj: [9].

Ve městě Šternberk a místních částech se pro udržování místních komunikací IV. třídy, zastávek, schodišť, chodníků a cyklostezek využívá primárně inertního posypového materiálu - šterkopísku, který rozváží chodníkový sypač Multicar (viz Obr. 2.3). Tam, kde se chodníkový sypač pro své rozměry nedostane, je údržba prováděná ručně. Inertní posypový materiál je skladován v areálu společnosti Marius Pedersen s.r.o. na ul. Uničovská, odkud jej nakládá bagr na jednotlivá posypová vozidla. V místech, kde není možné zajistit údržbu chodníkovým sypačem (na ul. Smetanova, Hvězdné údolí, U Vrby, Jiráskova, Na Stráni, Strmá, Besední, Rýmařovská, Měsíční, Babická, Sluneční, Olomoucká (směrem k parku) a v Dolním Žlebu), je k dispozici žlutý plastový kontejner ke skladování inertního posypového materiálu (obr. 2.4).



Obr. 2.4 Zásobník posypového materiálu společnosti

Zdroj: [9].

Realizátoru zimní údržby ve městě a místních částech je mnohdy ze strany pověřeného pracovníka odboru investic a veřejných zakázek vytýkán nadměrný posyp komunikací ve městě, zejména časté používání chemických rozmrazovacích materiálů a velkého objemu šterkopísku. Vyjma jiných negativních vlivů s sebou toto použití přináší velké finanční náklady.

S ohledem na úspornější využívání posypových materiálů bude tato oblast předmětem návrhových opatření pro optimalizaci zimní údržby na území regionu Šternberk, a to v kapitole 3.3.

## 2.4 Směnnost zaměstnanců

Rozvržení počtu zaměstnanců pro vykonávání zimní údržby se odvíjí od skutečnosti, jedná-li se o pracovní nebo mimopracovní dny. V pracovní dny, kdy je pracovní doba rozvržena od 5:30 hod. do 14:30 hod., vykonává zimní údržbu 6 zaměstnanců společnosti, v pohotovostí době, tzn. od 14:30 hod. do 5:30 hod. následujícího dne pak 2 zaměstnanci, v případě potřeby další personální síla o 2 externích pracovnících (brigádnících); celkem jsou tedy připraveni 4 pracovníci, v pohotovosti je rovněž technika na chodníky. Mimo pracovní dny (o víkendech a svátcích) jsou připraveni 4 pracovníci společnosti, kteří za pomoci mechanismů na pozemní komunikace a chodníky zajišťují schůdnost a sjízdnost dotčených úseků. Změny ve směně zaměstnanců provádí pověřený pracovník společnosti, v případě kalamitních situací a při dlouhodobém spadu sněhu tak mohou být povolány další pracovní síly, až do plné výše personálního stavu, kterým je 18 zaměstnanců společnosti, provádějící udržovací práce pro region Šternbersko.

## 2.5 Stav komunikací

Stav komunikací může být zjišťován několika způsoby, počínaje jejich fyzickou prohlídkou, kterou uskutečňuje pověřený zaměstnanec společnosti, kdy automobilem projíždí komunikace, patřící do I. pořadí důležitosti, rovněž telefonickou komunikací s obyvateli, bydlícími v dané lokalitě, nebo přímo z úst zaměstnanců společnosti, ve formě ranních (odpoledních) porad.

Společnost, provádějící zimní údržbu na území regionu Šternberska, využívá primárně způsobu fyzické prohlídky komunikací, predikce povětrnostních podmínek dle údajů ČHMÚ, využívá též služeb dispečera společnosti, který zaměstnancům podává každý den před nástupem směny informace, týkající se předpovědi počasí. Společnost ustoupila od zjišťování stavu místních komunikací na základě komunikace s pověřenými pracovníky oddělení místních komunikací Města Šternberk, což se jeví jako vysoce účelné. V daném bodě, kdy pracovník Městského úřadu vykonává pouze roli prostředníka (předává žádosti a informace od jiných subjektů) a sám o sobě stav komunikací nezjišťuje, nemůže z podstaty věci dojít k maximální efektivitě prací.

### **3 Kritéria a návrhy na optimalizaci systému zimní údržby regionu Šternberska**

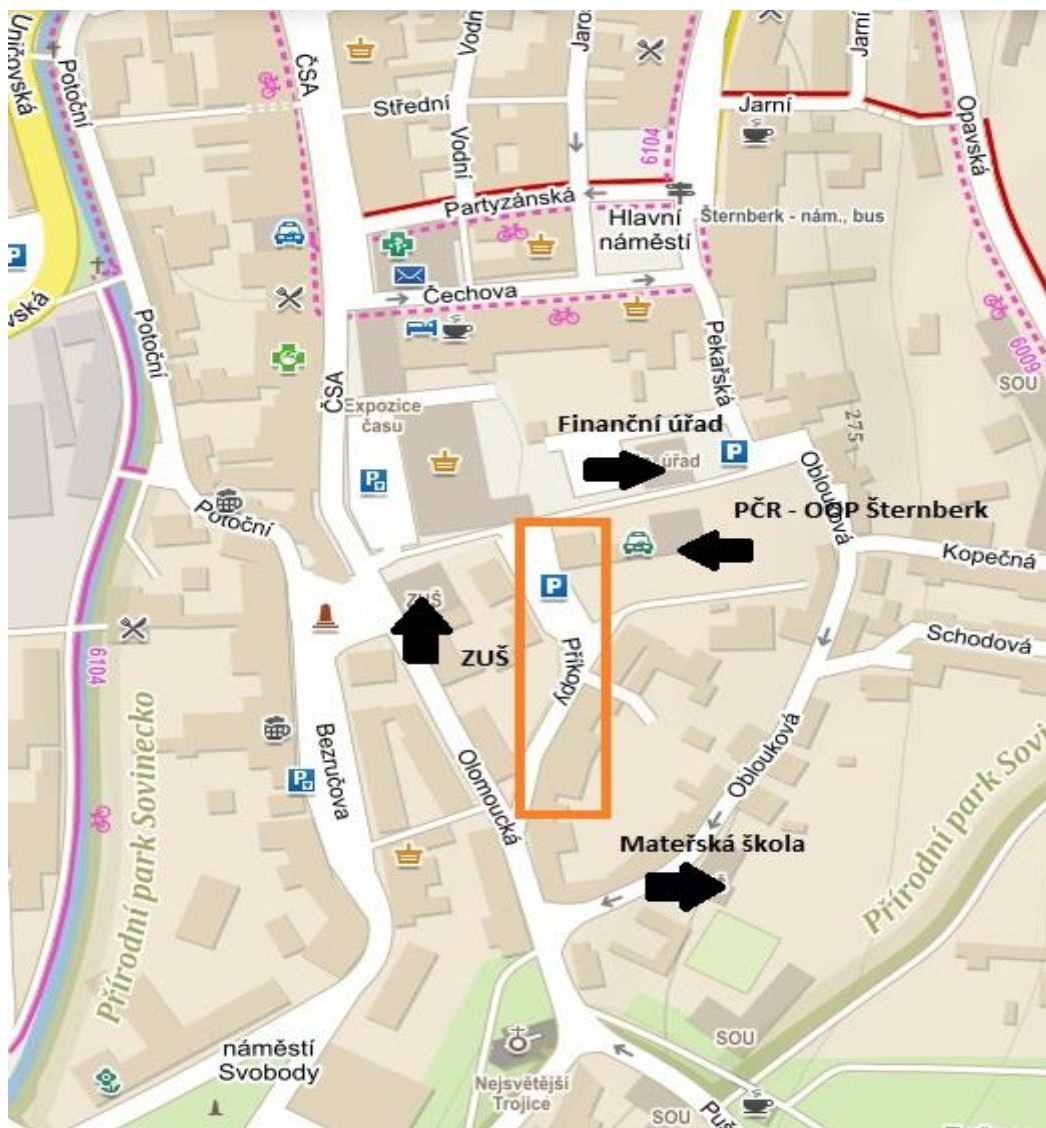
Tato kapitola se věnuje optimalizaci zimní údržby v regionu Šternberska. Ke zlepšení stávajícího stavu je uvedeno několik návrhů a doporučení, které budou v další kapitole analyzovány a vyhodnoceny, jsou-li vhodná ke zvýšení efektivity zimní údržby v dané lokalitě.

#### **3.1 Změna pořadí důležitosti místních komunikací**

Pro organizační změnu v pořadí důležitosti se bude jednat o změnu zařazení komunikace Příkopy, o délce cca 200 m. K dnešnímu dni je předmětná komunikace zařazena do II. pořadí důležitosti.

Ulice Příkopy se nachází v blízkosti Hlavního náměstí ve městě. Je přilehlou ulicí k hlavnímu tahu přes centrum města, k ulici Olomoucká, v těsném sousedství této ulice se nachází významné instituce, zajišťující řádný chod ve městě - pracoviště finančního úřadu, Základní umělecká škola, mateřská škola a v neposlední řadě zde sídlí OOP Šternberk - obvodní oddělení. Komunikace Příkopy (obr. 3.1) slouží i jako záchytné parkoviště pro obyvatele města, neboť je de facto největším nezaplatněným parkovištěm ve městě, v relativně krátké vzdálenosti od dalších objektů zájmu - cca 300 m se nachází hlavní pošta, cca 200 m se nachází lékárna Benu, nejbližší obchod se smíšeným zbožím je vzdálen cca 50 m. Městská policie Šternberk se pak nachází cca 400 m od předmětného parkoviště.





Obr. 3.1 Detail pozemní komunikace Příkopy a dalších komunikací, na ní navazujících

Zdroj: vlastní zpracování dle [10].

Pro provádění zimní údržby je tedy komunikace zařazena do II. pořadí důležitosti zimní údržby; to znamená, že doba zásahu je stanovena do 8 hod. po ukončení spadu sněhu, po ukončení údržby komunikací, které jsou zařazeny do I. pořadí, nebo po zjištění její potřeby. Komunikace je vysoce důležitým úsekem pro potřeby OOP PČR Šternberk, která ji vždy využívá při svých výjezdech, nutných k zajištění a udržení pořádku a kázně na území obvodu města. Policie dotčeného obvodu navíc není schopna (a to ani v delším časovém úseku) realizovat výjezd z jiné ulice v centru města, neboť budova OOP není lemována žádnou jinou ulicí. Úprava ve smyslu dobré sjízdnosti této komunikace je tak pro tuto složku IZS ve městě zcela stěžejní.

Z jejího zařazení do II. pořadí důležitosti však vyplývá, že pokud dojde k velkému spadu sněhu ve městě, nebude tato komunikace pro realizátora zimní údržby prioritní pokud se týká jejího úklidu. Tato skutečnost ostatně nastala v roce 2018, kdy příslušníci státní policie byli nuceni snít na této komunikaci odklízet vlastními silami, neboť jinak by nebyli schopni k výjezdům, na základě volání na tísňovou linku policie, vůbec vyjet. Nutno sice poznamenat, že s odklizením předmětné ulice pomáhali i ostatní občané, kteří mají na bezproblémové sjízdnosti této ulice také zájem (obchodníci, vlastníci bytů), přesto se však z principu nemůže jednat o trvalé řešení.

Změna pořadí důležitosti této místní komunikace, ve smyslu jejího přemístění do I. pořadí důležitosti, přinese časovou úsporu v rámci doby zásahu, a to až o 4 hodiny, mimo pracovní dobu realizátora zimní údržby, během víkendů a svátků, bude dalším prioritním úsekem pro odklizení sněhu a zhojení ledové námrazy. Zařazení této komunikace do I. pořadí důležitosti přinese vyšší jistotu pro významné instituce, na této ulici se nacházející, jakož i pro obyvatele a návštěvníky města, kteří jsou nuceni tyto instituce i v době velkého spadu sněhu navštěvovat.

### **3.2 Návrh tras při odklizení sněhu na určené místo**

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.3 této práce, Marius Pedersen s.r.o., jako realizátor zimní údržby ve městě Šternberk, neprovádí svoz spadlého sněhu z ulic centra obce do svozového místa, např. v blízkosti areálu společnosti, popř. na jiné, vhodné místo. Důvodem jsou zejména mírné klimatické podmínky, které v posledních letech na území ČR (a tedy i na území města) panují. Tyto podmínky tak nezakládají potřebu, aby na místo odhrnování sněhu vyjížděly speciální stroje, které zajistí nakládku sněhu a jeho odvoz na určené místo. Dle sdělení pověřeného pracovníka Městského úřadu Šternberk však není trasa pro odklizení sněhu na určené místo nijak se společností Marius Pedersen s.r.o. projednána a stanovena; při příchodu sněhové kalamity nebo déletrvajícím mohutném sněžení tak bude záležet čistě na uvážení pracovníků společnosti, vykonávajících zimní údržbu, jak k této problematice přistoupí, tedy, jak zvolí trasy, vyžadující úklid nahromaděného sněhu z krajnic místních komunikací. Nedůslednost přípravy však s sebou přináší riziko zvýšení nákladovosti cest údržbových vozidel, kdy hrozí, že vozidla budou jezdit nekonceptně, nekoordinovaně, a v konečném důsledku

budou na odklizení sněhu vynaloženy daleko vyšší finanční prostředky, než by tomu bylo při jasně stanovené trase.

Navržená trasa (obr. 3.2) plně respektuje možnost výskytu extrémních povětrnostních podmínek, skladbu ulic v centru obce, pořadí jejich důležitosti, jakož i technologické podmínky (druhy mechanismů pro zimní údržbu, velikost svozových a sběrných ploch).



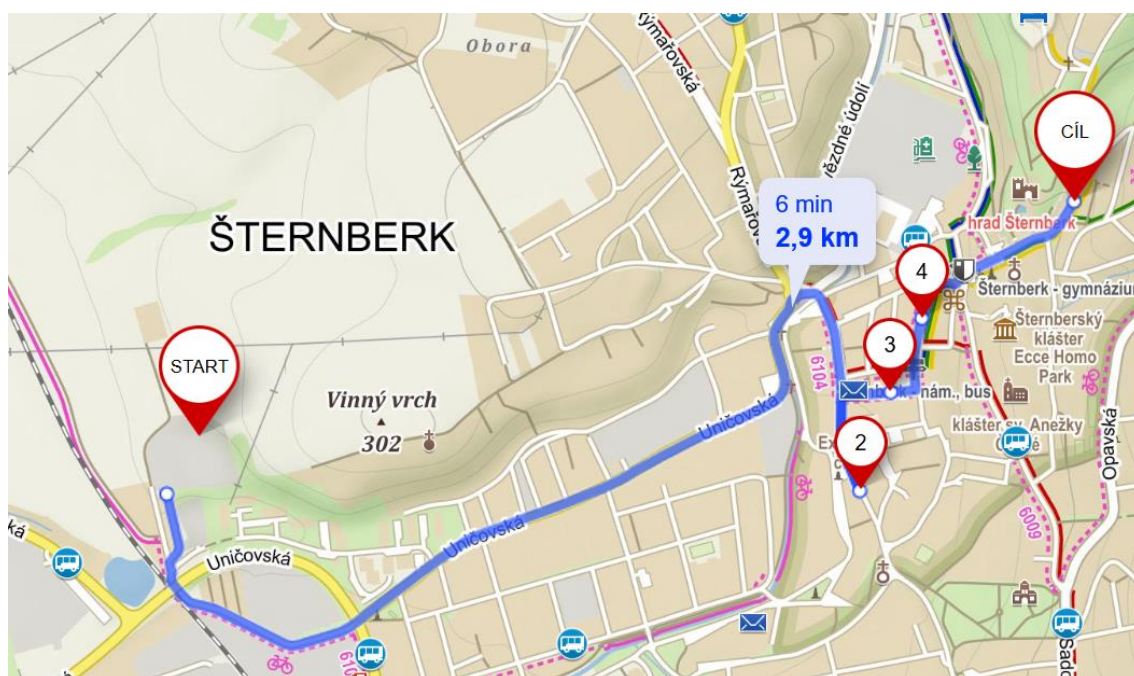
Obr. 3.2 Návrh míst odvozu sněhu a úložiště sněhu

Zdroj: vlastní zpracování dle [10].

Dnes nevyužívaný areál společnosti Remit s.r.o., která se fúzí sloučila se společností Marius Pedersen s.r.o. (na mapě označen černobílou značkou) by mohla být vhodným místem svozu sněhu, napadnutého a postupně nabíraného z místních komunikací ve městě. Areál se nachází na okraji města, v blízkosti ulice Uničovská, směřující dále k polím. Areál je dostatečně velký, schopný pojmout a dočasně uskladnit i techniku pro zimní údržbu, přičemž však je současným vlastníkem (Marius Pedersen s.r.o.) využíván pouze minimálně, coby sběrný dvůr, zaujímající plochu 45 % z celkové plochy areálu.



Místa sběru sněhu nebyla vybrána náhodou. Tato místa jsou koncepčně navržena tak, aby zde mohlo dojít k navezení sněhu z okolních, méně frekventovaných, avšak pro svou polohu strategických ulic, přičemž poskytují dostatek místa k otáčení techniky zimní údržby, kdy by její přítomnost zároveň nemohla ohrozit plynulost dopravy ve městě. Zároveň se jedná o nejkratší trasu, kterou by zimní technika musela v centru města absolvovat, pokud by bylo zapotřebí plně pokrýt potřebu úklidu sněhu z krajnic místních komunikací. Trasa, vedoucí přes ulici Olomoucká, Čechova, Partyzánská, Radniční, a končící na ulici Na Valech, měří cca 3 km (obr. 3.3). Ulice Na Valech byla vybrána jako čistě strategická cesta, kdy vzniká možnost zavést větší množství sněhu do okolního lesa, kde by mohlo dojít k jeho nerušenému tání, aniž by nános sněhu ohrožoval obytné zóny, či zvyšoval riziko zvýšení hladiny místního potoka.



Obr. 3.3 Mapa trasy pro odklizení sněhu (start - areál REMIT, cíl - ulice Na Valech)

Zdroj: vlastní zpracování dle [10].

V případě nutnosti svozu sněhu je tato trasa optimální pro svou jednoduchost, kdy bere v potaz i nutnost vícečetného projetí ulice z důvodu její jednosměrnosti (ul. Čechova), jakož i pro časovou úsporu, kdy přímé projetí vytyčené trasy a cesty zpět (bez nakládky sněhu), nezabere i v odpoledním hustším provozu více jak 15 minut. Navíc, jak již bylo zmíněno, lze využít okolních lesů města, které poskytují dostatečné zázemí pro navážku většího množství sněhu, bez nutnosti činit další kroky, směřující k jeho zabezpečení při tání.

Společnost je schopna pro odklizení sněhu a jeho svoz na místo určení využít dosavadní portfolio pracovních strojů - nákladní vůz Multicar M25 se sklápěcím valníkem a nakladač Avant 200 s řízeným kloubem. V tomto okamžiku nevidím rezervy v technologické výbavě – nepovažuji za nutné a ani vhodné vozový park společnosti obměnit či rozšířit.

### **3.3 Změna posypového materiálu**

Společnost Marius Pedersen s.r.o. využívá k posypu místních komunikací v rámci zimní údržby inertní posyp štěrkokopískem. Ten lze plnohodnotně nahradit ekologicky šetrným zimním posypem Liapor, jež je čistým posypovým materiálem bez chemických příměsí, vyrobený z čistého přírodního jílu. Velkou devízou tohoto posypu je jeho vzlínavost na povrch, kdy na povrchu ošetřených ploch zůstává i při oblevě a následném opětovném zamrznání. Je tedy efektivní, nákladově úspornější, způsobilý eliminovat časté výjezdy posypových vozidel, které tak nemusí již jednou takto ošetřené místo opětovně ošetřovat. Další výhodou je jeho nízká hmotnost; sypač tak může naložit daleko více materiálu v porovnání se štěrkokopískem a během jedné jízdy ošetřit větší plochu, což přináší časové (a tedy i finanční) úspory. Pomocí 1 m<sup>3</sup> posypového materiálu Liapor lze za použití posypových mechanismů ošetřit plochu 15 000 – 20 000 m<sup>2</sup>. Díky nízké hmotnosti navíc Liapor při oplachu neucpává kanalizaci, a dochází k jeho rychlému odplavení. Vhodný a zároveň nejbližší dodavatel Liaporu (Ekogritu) pro společnost Marius Pedersen s.r.o., pobočka Šternberk, je společnost STAVMAT STAVEBNINY a.s., se sídlem ve Velké Bystřici na ul. ČSA, nebo společnost Stavebniny DEK v Olomouci, na ul. Pavelkova, vše v přepravní vzdálenosti cca 37 km. Co se týče cenové nabídky, prodej tohoto posypového materiálu se pohybuje u 50 l pytle na hranici cca 145 Kč, u 1000 l pytle pak na hranici cca 2.200 Kč. Pro výpočet spotřeby posypového materiálu je zapotřebí indikovat množství na daný druh komunikace při jejím aktuálním stavu. Jelikož tyto skutečnosti budou v místě a čase vysoce proměnné, dále uváděný výpočet je omezen pouze na výpočet spotřeby dosud užívaného materiálu a návrhu k posypu Liaporem, pro jednu aplikaci na celkovou plochu místních komunikací IV. třídy ve městě Šternberk a místních částech (tzn. na aplikaci 76.000 m<sup>2</sup>).

Pro výpočet je užit vzorec:

$$C = \frac{S * D_{pm}}{1000}$$

kde:

C je spotřeba posypového materiálu [kg]

S je velikost plochy, určené pro posyp [m<sup>2</sup>]

D<sub>pm</sub> je dávka posypového materiálu [g/m<sup>2</sup>]

Dle údajů dodavatelů Liaporu, je tento dávkován v množství cca 1 kg na 40 m<sup>2</sup>, což odpovídá množství 25 g/m<sup>2</sup>. Naproti tomu, spotřeba šterkopísku je uváděna cca v množství 85 g/m<sup>2</sup>. byla zpracována také spotřeba výše uvedených posypových materiálů, určených pro posyp města Šternberk, při jedné aplikaci daných materiálů (tab. 3.1).

Tab. 3.1 Srovnání spotřeby posypového materiálu

Druh materiálu	Šterkopísek	Liapor
Dávka posypového materiálu (g/m <sup>2</sup> )	85	25
Celková plocha určená k posypu (v m <sup>2</sup> )	76.000	76.000
Spotřeba posypového materiálu (v kg)	6.460	1.900

Zdroj: vlastní zpracování.

Vycházíme-li z ceny 0,70 Kč za 1 kg šterkopísku, který pro společnost Marius Pedersen s.r.o. zajišťuje společnost Kamenolomy ČR s.r.o., prostřednictvím těžby v nedaleké pískovně Štěpánov, a dále z údajů, zjištěných z veřejně dostupných internetových zdrojů, kde se cena Liaporu pohybuje u hodnoty cca 3,50 Kč za 1 kg (při převodníku objemové hmotnosti 1200 kg/m<sup>3</sup>, při ceně 50 l pytle á 148 Kč), zjistíme odhadní cenu, za kterou by bylo možno nakoupit potřebný posypový materiál (tab 3.2).

Tab. 3.2 Srovnání ceny k pořízení posypového materiálu dle kalkulované spotřeby

Druh materiálu	Štěrkopísek	Liapor
Cena za 1 kg (v Kč)	0,70	3,50
Spotřeba posypového materiálu (v kg)	6.460	1.900
Souhrnná cena (v Kč)	4.522	6.650

Zdroj: vlastní zpracování

Jak vyplývá z výše uvedené cenové kalkulace, finanční náročnost jedné aplikace Liaporu na danou plochu ve městě Šternberk je sice o 2.128 Kč dražší, nicméně výše uvedené vlastnosti tohoto materiálu (nevlhne, nezamrzá, je vydatnější) cenovou náročnost výrazně snižují. Výrazným prvkem je vzlínavost tohoto materiálu, pokud tedy ošetřené plochy roztají, Liapor vzlíná na povrch, při dalším mrazu je zachován vysoký součinitel tření a není tak třeba jej, narozdíl od štěrkopísku či jiného inertního materiálu, znovu dosypávat. Samotný dosyp totiž bude logicky představovat další finanční náročnost, vyšší náklady na posypový materiál, jakož i na síly (personální, technické), které jej budou na komunikace opětovně aplikovat.

Shrneme-li výše uvedené, Liapor je nejen finančně úsporný posypový materiál, nýbrž i ekologicky šetřený výrobek, když při skončení zimního období lze přebytky namést na plochy, na kterých porézní materiál zlepšuje provzdušňování kořenů rostlin a kypří půdu, a je zároveň nezávadným pro člověka, zvířata i rostliny.

## **4 Zhodnocení přínosů navrhovaných opatření**

V předchozí kapitole bylo navrženo několik možných postupů, jež by mohly být nápomocny ke zlepšení stávajícího stavu zimní údržby místních komunikací v regionu Šternberska. Závěrečná kapitola práce tyto návrhy zhodnocuje.

### **4.1 Návrh změny pořadí důležitosti místní komunikace Příkopy**

Navrhované opatření hovoří o přeřazení ulice Příkopy z druhého pořadí důležitosti do prvního pořadí důležitosti. Ulice se nachází v centru města, je důležitou spojnici pro silniční dopravu, která využívá hlavního tahu městem (přes ulici Olomouckou). Pro přilehlé veřejné instituce je navíc jedinou příjezdovou cestou se záchytným parkovištěm (Finanční úřad, obvodní oddělení Policie ČR).

**Hlavním cílem této změny je tak zrychlení zajištění sjízdnosti této ulice a s tím související zajištění lepší dostupnosti jednotlivých objektů, na této ulici se nacházejících.**

S identifikací tohoto problému by již dříve mohl pomoci deník zimní údržby, který sice společnost Marius Pedersen s.r.o. vede, nýbrž jej Městu Šternberk nepředkládá, a to ani při závěrečném zhodnocení provedené zimní údržby na území města a místních částí, a naopak, Město Šternberk jej po realizátoru zimní údržby nevyžaduje. Přestože tento bod nebyl předmětem návrhových opatření, analýzou současného stavu technologie zimní údržby na území města byl zjištěn i tento nedostatek, který by měl být v co nejkratší době odstraněn. Deník zimní údržby je totiž stěžejním materiálem, na základě kterého lze získat nejen informace o efektivitě zimní údržby, nýbrž i najít slabá místa v jejím provádění, vyplývající např. ze zařazení dané komunikace do určitého pořadí důležitosti, jako právě v případě ulice Příkopy.

### **4.2 Návrh existence trasy pro odklizení sněhu na určené místo**

Město Šternberk doposud nemá s realizátorem zimní údržby, společností Marius Pedersen s.r.o., sjednané podmínky, týkající se odvozu sněhu z místních komunikací, přesáhne-li výška napadeného sněhu určitou hranici (typicky 50 cm). Přestože v posledních třech letech nedošlo ke spadu sněhu v takové výši (a obecně se celá

Česká republika potýká s nedostatkem sněhu v zimním období), je zapotřebí stanovit jasný plán efektivní a časově úsporné trasy, která by pro odklizení sněhu byla využita.

**Důvodem řešení tohoto problému tak bylo navrhnout svozová místa pro odklizení sněhu a místo jeho složiště, za předpokladu, dojde-li v zimním období k nadměrnému spadu sněhu ve městě Šternberk; vše při respektování úspornosti a efektivity délky svozové trasy.**

Navržená svozová trasa začíná v areálu společnosti Marius Pedersen s.r.o. na ul. Uničovská, která představuje svozové místo. Trasa, dále vedoucí přes záchytné body pro sběr sněhu (ul. Olomoucká - ul. Čechova - ul. Partyzánská - ul. Radniční - ul. Na Valech), měří cca 3 km, přičemž tuto trasu lze v běžných podmínkách pracovního dne projet v čistém čase (bez prodlevy při nakládání sněhu) cca 15 minut. Ulice Na Valech je strategickým prvkem v rámci plánování trasy pro odklizení sněhu, neboť zde vzniká možnost zavést větší množství sněhu do přilehlého lesa, ve kterém může dojít k jeho nerušenému tání.

Svozová trasa je jednoduchá, bere v potaz i nutnost vícečetného projetí ulice Čechova, neboť tato je vedena jako komunikace jednosměrná. Veškeré svozové body leží na komunikacích, zařazených do I. pořadí důležitosti; sjízdnost je tak na nich řešena prioritně, a proto by nemělo dojít k událostem, které by zapříčinily kolony nebo nehody na navržené trase (např. z důvodu náledí, sněhových závějí, atp.)

### **4.3 Návrh změny posypového materiálu**

Návrhového opatření se týkaly změny posypového materiálu, přechodu z doposud užívaného štěrkopísku na ekologicky šetrný Liapor. Výhody a nevýhody obou těchto posypů jsou shrnuty a porovnány (tab. 4.1).

Tab. 4.1 Srovnání kvalit a nedostatků posypových materiálů (štěrkopísek x Liapor)

<b>Štěrkopísek</b>	
+	-
<b>Nízká pořizovací cena</b>	Vyšší spotřeba
<b>Dobře dostupný materiál</b>	Nutnost dosypu při oblevě a následném opětovném spadu sněhu a tvorbě náledí
	Hmotnost
	Frakce štěrku mohou ucpávat kanalizační potrubí
<b>Liapor</b>	
+	-
<b>Nízká hmotnost</b>	Vyšší pořizovací cena
<b>Vysoká vzlínavost</b>	Horší dostupnost (nutnost cestovat pro nákup i na delší vzdálenosti)
<b>Nezávadnost</b>	Nízké povědomí o produktu, resp. o jeho užití jakožto posypového materiálu
<b>Využití i pro půdní systém (provzdušňuje půdu, kořeny rostlin)</b>	
<b>Ekologicky šetřený výrobek</b>	

Zdroj: vlastní zpracování.

Z návrhové analýzy vyplývá, že na celkovou plochu místních komunikací IV. třídy ve městě Šternberk, jež činí cca 76.000 m<sup>2</sup>, je při jedné aplikaci zapotřebí 6.460 kg štěrku, nebo 1.900 kg Liaporu. Liapor je tedy úspornější, co se týče celkové spotřeby, když je zapotřebí použít jej v cca 3,5x menším množství. Přestože průměrná cena 1 kg Liaporu dosahuje hranice 3,50 Kč (naproti ceně 0,70 Kč za stejné množství štěrku), je třeba vzít do úvahy jeho vysokou vzlínavost na povrch, kdy i při opakovaném tání a následném zamrznání komunikace materiál zachovává vysoký součinitel tření, díky čemuž není třeba materiál znovu dosypávat.

Pokud tedy vyjdeme z predikce, že celkovou plochu místních komunikací IV. třídy ve Šternberku bude třeba v zimě ošetřit alespoň dvakrát (tedy z předpokladu, že nejméně jednou v zimě sníh na komunikaci roztaje a následně opět zmrzne), zjistíme, že cena za spotřebu posypu štěrku bude činit 9.044 Kč, naproti jednotné

ceně Liaporu 6.650 Kč. Vezmeme-li v potaz výlučně cenový aspekt, tedy souhrnnou cenu posypového materiálu na danou plochu, šterkopísek se vyplatí pouze za předpokladu, že ani jednou nedojde k oblevě a následnému zamrznutí zbytkového sněhu na komunikacích, které by bylo zapotřebí opětovně dosypat. Tento předpoklad však není v praxi příliš reálný, a není tedy vhodné na toto spoléhat a brát ohled pouze na cenu produktu.

Použití Liaporu při zimní údržbě sice není prozatím příliš rozšířené, nicméně tento způsob posypu komunikací využívají již města jako Klatovy, Prostějov, Nové Město na Moravě nebo Hradec Králové. Právě poslední jmenované město je největším odběratelem Liaporu (Ekogritu) v České republice.



## Závěr

Zimní údržba je službou veřejnosti, která je nejvíce doceněná právě v okamžiku, kdy je třeba v nepříznivých klimatických podmínkách v zimním období opustit domov a vypravit se do práce či za jiným účelem ven. Těžko si lze představit cestu do obchodu, na úřad, či za rodinou, bez využití alespoň části plochy pozemní komunikace nebo chodníku. O bezproblémovou sjízdnost či schůdnost těchto komunikací se stará vlastník komunikace, jež je povinen zabezpečit maximální možnou měrou pohyb na takto definovaných úsecích. Úspěšnost provádění zimní údržby je ovlivněna několika faktory - počínaje kvalitním zpracováním plánu zimní údržby a konče efektivním plánováním trasy pro její provádění.

Bakalářská práce se věnovala tématu zimní údržby, konkrétně pak optimalizací zimní údržby pozemních komunikací v regionu Šternbersko, který zahrnuje město Šternberk a jeho místní části (Dolní Žleb, Horní Žleb, Dalov, Chabičov, Krákořice a Těšíkov). Komplexní provádění zimní údržby zajišťuje v regionu společnost Marius Pedersen s.r.o., na základě plánu zimní údržby, odsouhlaseného zastupitelstvem města Šternberk, a Smlouvy o dílo č. 504/13/S/OŽP, uzavřené dne 30. 12. 2013, na dobu neurčitou. Plán a smlouva o dílo plně respektují povinnosti, jež jsou pro provádění zimní údržby stanoveny příslušnými právními předpisy, s přihlédnutím k povětrnostním podmínkám, které v dané lokalitě zvykle v zimě panují.

V bakalářské práci bylo navrženo několik opatření, nápomocných k optimalizaci provádění zimní údržby v regionu Šternbersko. Návrhy se soustředily zejména na oblast města Šternberka, když schůdnost a sjízdnost místních částí zajišťuje realizátor zimní údržby prostřednictvím dohod o provedení práce s místními subjekty, a zimní údržba je zde řešena (vyjma základních bodů) operativně, např. v oblasti odvozu sněhu mimo komunikace apod.

Prvním návrhem ve věci byla změna zařazení místní komunikace (ul. Příkopy) z druhého pořadí důležitosti do prvního. Důvodem tohoto návrhového opatření byla zejména důležitost komunikace pro ústřední orgány, zajišťující řádný chod města, tedy Obvodního oddělení Policie Šternberk, Finančního úřadu, a v blízkosti se nacházející hlavní pošty. Toto opatření by umožnilo dříve obstarat údržbu místní komunikace, prodloužit

její sjízdnost a eliminovat riziko nemožnosti vyjet služebním automobilům státní policie k záchraně života či k zajištění pořádku ve spádové oblasti.

Koncepce trasy pro odklizení sněhu na určené místo byla vytvořena pro její dosavadní neexistenci v rámci plánu zimní údržby na území regionu Šternberska. Toto opatření umožní v relativně krátkém čase odklidit sněh z okrajů místních komunikací, za předpokladu, dojde-li v zimním období k nadměrnému spadu sněhu. Při návrhu trasy byla plně respektována kritéria úspornosti a efektivity, zohledněna byla též dopravní situace ve městě, šířka místních komunikací, i finanční zátěž, vyplývající z možné absence dostatečně výkonných strojů k tomuto odklidu.

Finální návrhové opatření se týkalo změny posypového materiálu, když Město Šternberk (resp. společnost Marius Pedersen s.r.o.) využívá k posypu výhradně šterkopísek. Ten je sice účinným nástrojem v boji proti náledí na komunikacích, nicméně je třeba jej, kvůli jeho nulové vzlínavosti, průběžně dosypávat – zejména pak v období, dojde-li k tání a opětovnému zamrznutí ošetřované plochy. Navržený materiál – Liapor – je úspornějším druhem posypu, jeho kladné vlastnosti (vysoká vzlínavost, nízká hmotnost, ekologická šetrnost), jsou způsobilé k zajištění řádné zimní údržby, a to při vyšší úspoře času, financí i materiálové spotřeby.

Přestože se jedná o poměrně složitou problematiku a tyto návrhy jsou přirozeně pouze zjednodušeným modelem, směřujícím k optimalizaci zimní údržby pozemních komunikací v regionu, lze je bezesporu použít jako výchozí materiál, způsobilý k postupnému zlepšování kvality a efektivity prováděné zimní údržby ve Šternberku a jeho místních částech.

## Seznam zdrojů

- [1] *Dálniční značení v Česku* [online]. ceskedalnice.cz [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <http://www.ceskedalnice.cz/odborne-info/dopravni-znaceni/>.
- [2] *Dopravní značení* [online]. dopravni-znaceni.eu [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <http://www.dopravni-znaceni.eu/znacka/Silnice-I-třidy/IS16b/>, <http://www.dopravni-znaceni.eu/znacka/Silnice-II-třidy/IS16d/>.
- [3] MÁCHA, Aleš a Karel HUNEŠ. *Místní a účelové komunikace*. Praha: Leges, 2016. Praktik (Leges). ISBN 978-80-7502-129-8.
- [4] KOČÍ, Roman. *Zákon o pozemních komunikacích: s komentářem, prováděcí vyhláškou a vzory správních rozhodnutí a jiných právních aktů : podle právního stavu k ...* Praha: Leges, 2007-.
- [5] ČESKO. Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Parlament ČR, 1997, 3/1997, číslo 13. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>
- [6] ČESKO. Zákon č. 104/1997 Sb., *Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích*[online]. Sbírka zákonů České republiky [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: [https://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/SearchResult.aspx?q=104/1997&typeLaw=zakon&what=Cislo\\_zakona\\_smlouvy](https://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/SearchResult.aspx?q=104/1997&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy).
- [7] KLEPRLÍK, Jaroslav. Organizace zimní údržby pozemních komunikací[online]. *Perner'scontacts. Elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v dopravě*, číslo 3, ročník X/2015, ISSN 1801-674X [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: [http://pernerscontacts.upce.cz/PC\\_402015.pdf](http://pernerscontacts.upce.cz/PC_402015.pdf).
- [8] MILKOVÁ, Eva. *Algoritmy: základní konstrukce v příkladech a jejich vizualizace*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2010. ISBN 978-80-7435-064-1.
- [9] *Stroje pro zimní údržbu pozemních komunikací* [online]. Marius Pedersen s.r.o.[cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/sluzby/30.shtml>.
- [10] *Šternberk* [online]. mapy.cz [cit. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka-2015?x=17.2947476&y=49.7274198&z=15&l=0&source=muni&id=42>.

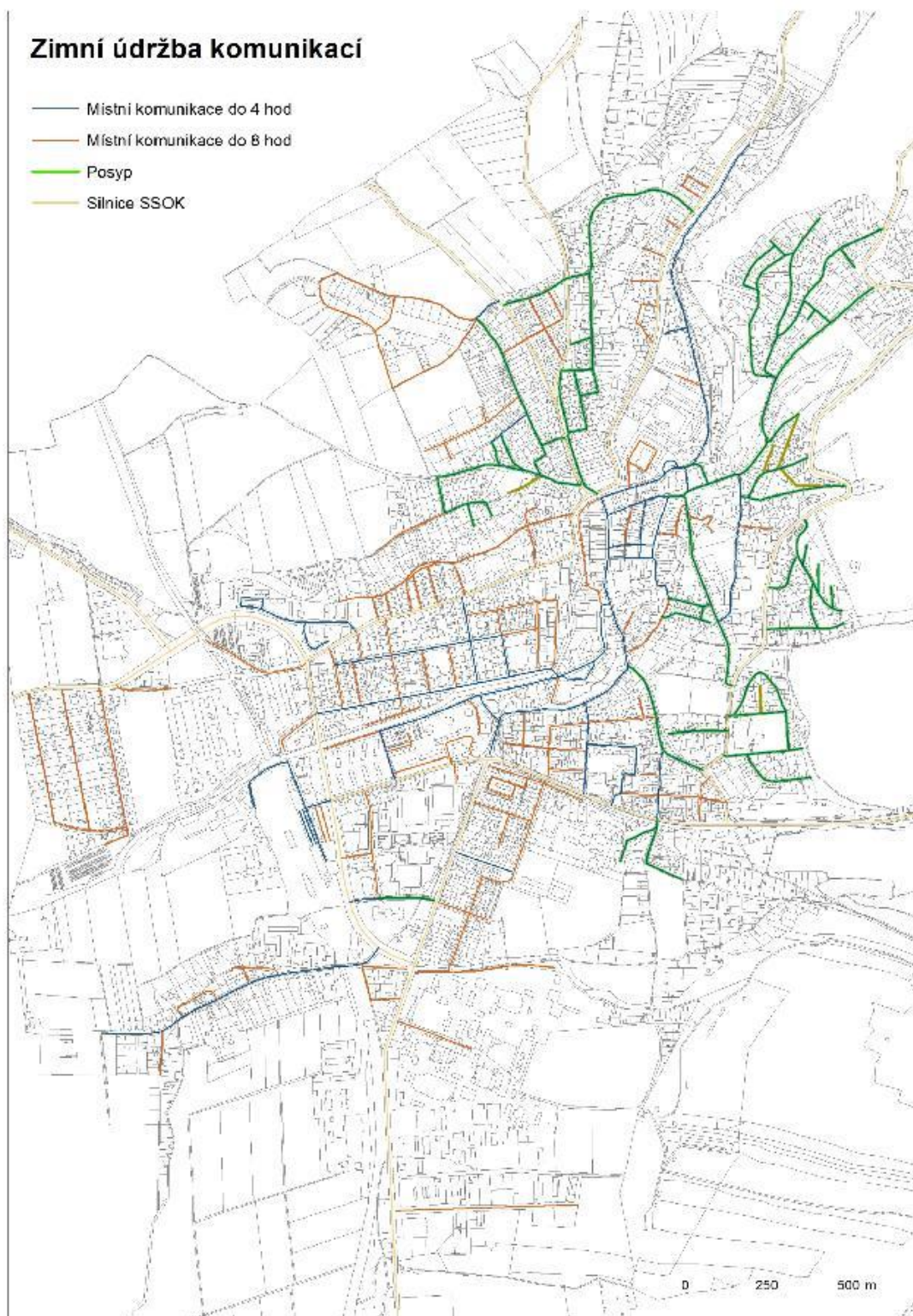
## Seznam grafických objektů

Obr.1.1	Dopravní značení dálnice/konec dálnice .....	12
Obr. 1.2	Značení silnice: a) I. třídy, b) II. třídy, c) III. třídy .....	13
Obr. 2.1	Silniční pluh se sypačem a solankou .....	32
Obr. 2.2	Stroj pro sůl a inertní posyp.....	34
Obr. 3.1	Detail pozemní komunikace Příkopy a dalších komunikací, na ní navazujících 38	
Obr. 3.2	Návrh míst odvozu sněhu a úložiště sněhu.....	40
Obr. 3.3	Mapa trasy pro odklizení sněhu (start - areál REMIT, cíl - ulice Na Valech) 41	

## Seznam příloh

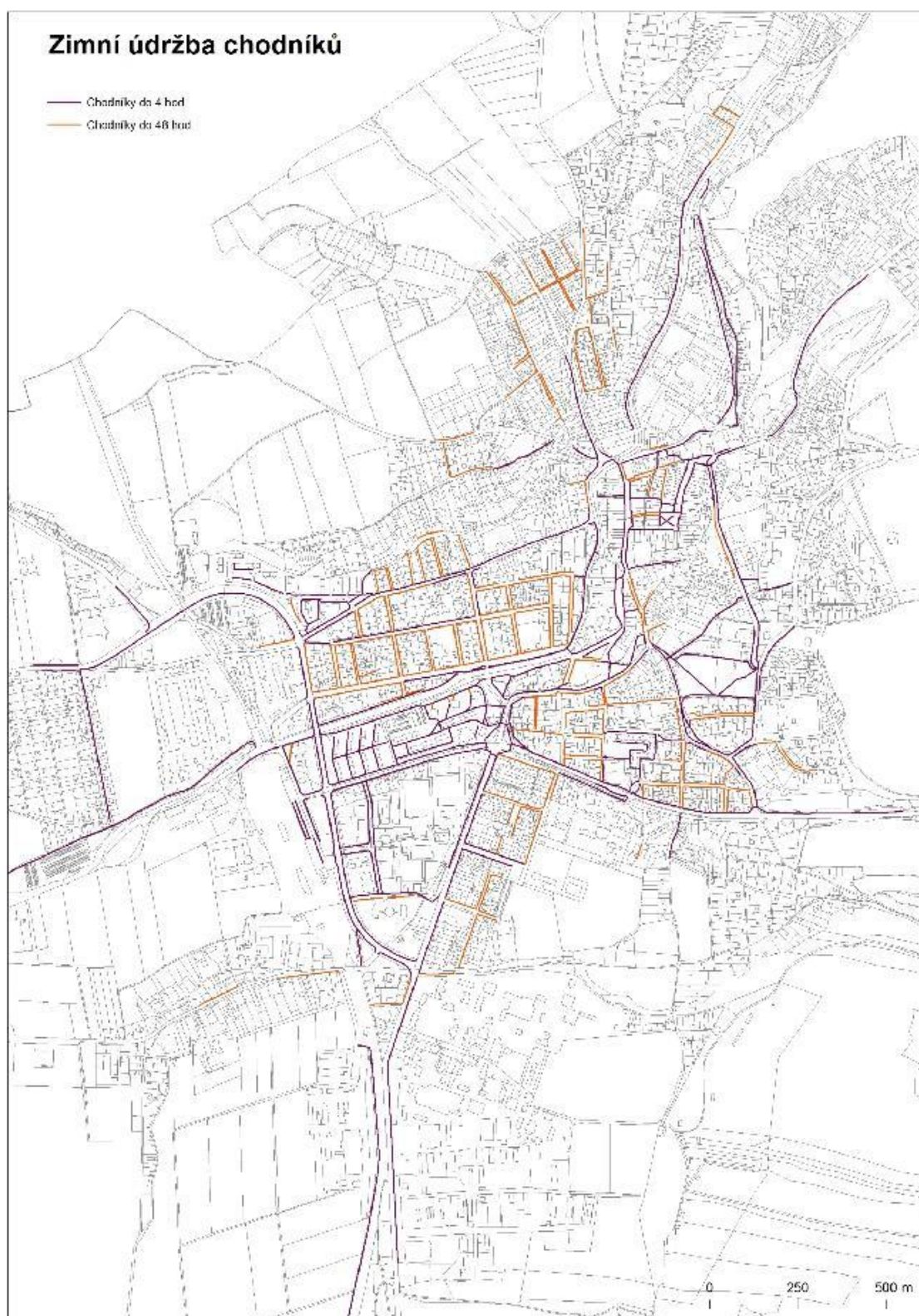
Příloha 1	Mapa místních komunikací města Šternberk s legendou
Příloha 2	Mapa chodníků města Šternberk s legendou
Příloha 3	Mapa přechodů, lávek a schodů města Šternberk s legendou

## Příloha 1 – Mapa místních komunikací města Šternberk s legendou





## Příloha 2 – Mapa chodníků města Šternberk s legendou



### Příloha 3 - Mapa přechodů, lávek a schodů města Šternberk s legendou



<b>Autor/ka</b>	Michal Jaroš
<b>Název BP</b>	Optimalizace zimní údržby pozemních komunikací
<b>Studijní obor</b>	DOL
<b>Rok obhajoby BP</b>	2020
<b>Počet stran</b>	56
<b>Počet příloh</b>	3
<b>Vedoucí BP</b>	prof. Ing. Miloslav Seidl, Ph.D.
<b>Anotace</b>	
<b>Klíčová slova</b>	Dopravní systém, plánování, pozemní komunikace, technologie, zimní údržba.
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	