Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Organizace zimní údržby místních komunikací v oblasti Vysočina Arény v Novém Městě na Moravě

Bc. Jan Janů

Diplomová práce

2020

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**Bc. Jan Janů**
Osobní číslo:	**D18474**
Studijní program:	**N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor:	**Technologie a řízení dopravy**
Téma práce:	**Organizace zimní údržby místních komunikací v oblasti Vysočina Arény v Novém Městě na Moravě**
Zadávající katedra:	**Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod
1. Analýza stávajícího stavu provádění zimní údržby
2. Návrhy změn v organizaci zimní údržby před a během významné sportovní soutěže
3. Zhodnocení předložených návrhů
Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60**
Rozsah grafických prací: **5-6**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
Plán zimní údržby místních komunikací na území Nového Města na Moravě pro zimní období 2019/2020
Plán zimní údržby silnic kraje Vysočina na zimní období 2019/2020

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Kleprlík, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **6. února 2020**
Termín odevzdání diplomové práce: **22. května 2020**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 6. února 2020

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 14. 5. 2020 Bc. Jan Janů

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji doc. Ing. Jaroslavu Kleprlíkovi, Ph.D., za odborné vedení mé diplomové práce, za jeho užitečné rady a připomínky. Dále chci poděkovat pracovníkům Technických služeb Nového Města na Moravě za vstřícnost a ochotu při poskytování potřebných informací pro tvorbu této práce a mým blízkým za podporu při studiu.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá zimní údržbou místních komunikací v Novém Městě na Moravě. Práce obsahuje analýzu současného stavu zimní údržby, na jejímž základě jsou vypracovány návrhy změn při provádění zimní údržby místních komunikací. Vypracované návrhy změn zimní údržby jsou zaměřeny na konání významných sportovních soutěží ve Vysočina Aréně.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vysočina Aréna, Nové Město na Moravě, plán zimní údržby, sjízdnost místních komunikací, pořadí důležitosti

TITLE

Local roads' winter service organization in area of Vysočina Arena in Nové Město na Moravě

ANNOTATION

The master thesis deals with winter service of local roads in Nové Město na Moravě. The thesis contains analysis of the current situation in winter service. Based on the analysis there are worked out suggestions for changes during doing local roads' winter service. Worked out suggestions for changes in winter service are focused on taking place of important sports competitions in Vysočina Arena.

KEYWORDS

Vysočina Arena, Nové Město na Moravě, plan of winter service, negotiability of local roads, order of importance

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ 9
SEZNAM TABULEK 10
SEZNAM ZKRATEK 11
ÚVOD 12
1 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU PROVÁDĚNÍ ZIMNÍ ÚDRŽBY 13
1.1 Technologie zimní údržby 13
1.2 Charakteristika zimní údržby a zimního období 13
1.3 Popis území Nového Města na Moravě 14
1.3.1 Geografie území Nového Města na Moravě 14
1.3.2 Historie a vývoj Vysočina Arény 16
1.4 Technologické postupy zimní údržby v Novém Městě na Moravě 17
1.5 Plán zimní údržby 21
1.6 Technologické postupy pro zimní údržbu místních komunikací 22
1.6.1 Mechanické odklízení sněhu 22
1.6.2 Manuální úklid sněhu a posyp 23
1.6.3 Zdrsňování povrchu inertními materiály 23
1.6.4 Odklízení sněhu za pomoci chemických posypů a postřiků 24
1.7 Analýza provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a okolí Vysočina Arény 25
1.7.1 Analýza zimní údržby MK vzhledem k záchytným parkovištím 25
1.7.2 Analýza zimní údržby MK pro pěší do Vysočina Arény 27
1.7.3 Provádění zimní údržby v oblasti Vysočina Arény 28
1.8 Shrnutí analýzy provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a jeho okolí 28
2 NÁVRHY ZMĚN V ORGANIZACI ZIMNÍ ÚDRŽBY PŘED A BĚHEM VÝZNAMNÉ SPORTOVNÍ SOUTĚŽE 30
2.1 Návrhy změn pro zimní údržbu v období před a během sportovní soutěže 30
2.1.1 Navrhované změny na provádění zimní údržby MK v okolí Vysočina Arény 30
2.1.2 Návrh na směrování pěších proudů od záchytných parkovišť do Vysočina Arény. 35
2.1.3 Návrh na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény .. 41
2.2 Návrh tras pro zimní údržbu v období před a během sportovní soutěže 45
2.2.1 Algoritmy pro řešení problematiky zimní údržby 46

2.2.2 Verbální model pro návrh okruhů údržbových mechanismů.....47

2.2.3 Matematický model pro návrh okruhu pro údržbový mechanismus v I. oblasti.....47

2.2.4 Matematický model pro návrh okruhu pro údržbový mechanismus v II. oblasti ...53

2.2.5 Návrh na provádění zimní údržby v III. oblasti.....55

2.3 Návrh na přidělení údržbových mechanismů k navrhovaným trasám 56

2.3.1 MAN TGL pro I. navrhovaný okruh.....57

2.3.2 Multicar FUMO pro II. navrhovaný okruh.....60

3 ZHODNOCENÍ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ.....64

3.1 Zhodnocení návrhů změn v provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě 64

3.2 Zhodnocení navrhovaných tras pro zimní údržbu v Novém Městě na Moravě 65

3.3 Zhodnocení návrhu přidělení údržbových mechanismů na navrhované okruhy.....65

ZÁVĚR.....68

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ 69

SEZNAM PŘÍLOH.....70

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Vyznačení mikroregionu Novoměstsko včetně spádových obcí a PK I/19 15
Obr. 2 Vyznačení parkovacích míst v průběhu sportovní události ve Vysočina Aréně 15
Obr. 3 Vyznačené MK, na kterých je povoleno používat chemický posyp 20
Obr. 4 Vyznačené MK podle pořadí důležitosti v Novém Městě na Moravě 26
Obr. 5 Udržované MK pro pěší v Novém Městě na Moravě 27
Obr. 6 Časové lhůty pro zajištění sjízdnosti MK v Novém Městě na Moravě a jeho okolí 31
Obr. 7 Návrh na provádění zimní údržby MK v Novém Městě na Moravě a jeho okolí 34
Obr. 8 Trasy pěších proudů fanoušků ze záchytných parkovišť do Vysočina Arény 37
Obr. 9 Návrh na směrování pěších proudů ze záchytných parkovišť do Vysočina Arény 40
Obr. 10 Vyznačení tras pěších proudů podle způsobu provádění zimní údržby na dané MK 41
Obr. 11 Navrhované změny na provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény 44
Obr. 12 Vyznačení I. oblasti pro návrh okruhu pro zimní údržbu 48
Obr. 13 Síťový graf *G* I. oblasti se vzdálenostmi a fiktivními hranami 49
Obr. 14 Příklad kompletního síťového grafu s délkami nejkratších cest mezi vrcholy 50
Obr. 15 Příklad nejlevnějšího párování mezi vrcholy lichého stupně 51
Obr. 16 Vyznačení II. oblasti pro návrh okruhu pro zimní údržbu 53
Obr. 17 Síťový graf *G* II. oblasti pro údržbový mechanismus Multicar FUMO 54
Obr. 18 Vyznačení III. oblasti pro návrh provádění zimní údržby 56

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Mezinárodní sportovní soutěže konané ve Vysočina Aréně mezi lety 2009–2020 17
Tab. 2 Smluvní zprostředkovatelé zimní údržby místních částí Nového Města na Moravě.....18
Tab. 3 Mechanizační prostředky k provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě 19
Tab. 4 Charakteristika tříd pořadí důležitosti MK včetně časových lhůt pro zimní údržbu 21
Tab. 5 Časové lhůty pro zimní údržbu MK v Novém Městě na Moravě 2019/2020.....22
Tab. 6 Rozmístění samoobslužných skládek a nádob s posypovým materiálem.....23
Tab. 7 Legenda k obrázku (Obr. 4).....25
Tab. 8 Legenda k obrázku (Obr. 5).....27
Tab. 9 Legenda k obrázku (Obr. 6).....30
Tab. 10 Legenda k obrázku (Obr. 7).....34
Tab. 11 Docházkové vzdálenosti mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou 36
Tab. 12 Postup pro sestavení Edmondsova algoritmu 47
Tab. 13 Příklad tabulky nejkratších vzdáleností mezi vrcholy lichého stupně 50
Tab. 14 Podíl technologických a netechnologických jízd navrhovaného okruhu pro I. oblast....52
Tab. 15 Podíl technologických a netechnologických jízd navrhovaného okruhu pro II. oblast ..55
Tab. 16 Výpočet sypané plochy údržbového mechanismu MAN TGL pro I. okruh.....57
Tab. 17 Doporučené dávkování posypových materiálů.....58
Tab. 18 Hmotnost posypového materiálu plně loženého mechanismu MAN TGL.....58
Tab. 19 Spotřeba posypového materiálu pro navrhovaný I. okruh pro MAN TGL.....59
Tab. 20 Výpočet potřebného času k údržbě navrhovaného I. okruhu.....60
Tab. 21 Výpočet sypaných ploch inertními materiály II. okruhu 61
Tab. 22 Hmotnost posypového materiálu plně loženého mechanismu Multicar FUMO 61
Tab. 23 Spotřeba posypového materiálu pro navrhovaný II. okruh pro Multicar FUMO 62
Tab. 24 Výpočet potřebného času k údržbě navrhovaného II. okruhu 62
Tab. 25 Parametry I. okruhu s přiřazeným údržbovým mechanismem MAN TGL 66
Tab. 26 Parametry II. okruhu s přiřazeným údržbovým mechanismem Multicar FUMO.....67

SEZNAM ZKRATEK

BUS	autobus
č.	číslo
č. p.	číslo popisné
FIS	Fédération internationale de ski (Mezinárodní lyžařské federace)
CHKO	Chráněná krajinná oblast
IBU	Internationale biathlon union (Mezinárodní biatlonová unie)
IZS	integrovaný záchranný systém
max.	maximum, maximálně
min.	minimum, minimálně
MK	místní komunikace
nám.	náměstí
p.	pan
PK	pozemní komunikace
Sb.	Sbírka zákonů
SK	sportovní klub
s.r.o	společnost s ručením omezeným
ul.	ulice
ZD	zemědělské družstvo
ZŠ	základní škola
ŽST	železniční stanice

ÚVOD

Nové Město na Moravě je po rekonstrukci přilehlého sportovního areálu zvaného Vysočina Aréna pravidelným pořadatelem sportovních soutěží celostátního i nadnárodního významu. Zrekonstruovaný sportovní areál je díky své univerzálnosti využíván ve všech ročních obdobích. V této práci se bude autor zabývat pouze těmi významnými sportovními událostmi, které se konají v zimním období, z důvodu zaměření této práce na provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě.

V průběhu významné sportovní události ve Vysočina Aréně do Nového Města na Moravě přijíždějí fanoušci ve vysokém počtu. Během Světového poháru v biatlonu v roce 2016 bylo podle Mezinárodní biatlonové unie v rozmezí čtyř závodních dnů ve Vysočina Aréně přítomno přibližně 123 500 fanoušků. Pro tyto fanoušky jsou vytyčená záchytná parkoviště, z kterých do Vysočina Arény pokračují pěší dopravou. Aby bylo možné zabezpečit hladký průběh sportovní události ve Vysočina Aréně, je mimo jiné potřeba zajistit sjízdnost i schůdnost místních komunikací (MK) na záchytná parkoviště a do prostorů Vysočina Arény. Při běžném zimním období jsou v Novém Městě na Moravě udržovány MK podle plánu zimní údržby města. Aby bylo možné zajistit sjízdnost i schůdnost MK v období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně, je potřeba stávající plán zimní údržby pro toto období přizpůsobit.

V této práci bude nejprve provedena analýza stávajícího stavu provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a v okolí Vysočina Arény. Na základě analýzy budou dále navrhovány změny na provádění zimní údržby mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou pro období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně. **Cílem práce je navrhnout provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě se zaměřením na okolí Vysočina Arény tak, aby byla zajištěna sjízdnost i schůdnost místních komunikací před zahájením a po celou dobu konání významné sportovní události.**

1 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU PROVÁDĚNÍ ZIMNÍ ÚDRŽBY

Tato kapitola je věnována analýze současného stavu provádění zimní údržby (zimní období 2019/2020) v Novém Městě na Moravě. Nejprve je zde vysvětlen pojem technologie zimní údržby a pojmy se zimní údržbou související. V dalších částech této kapitoly je popsána charakteristika území Nového Města na Moravě a přilehlého víceúčelového sportovního areálu nazývaného Vysočina Aréna. Na závěr je představen schválený *Plán zimní údržby Nového Města na Moravě na zimní období 2019/2020* (8) a charakteristika jednotlivých technologických postupů, které jsou používány na provádění zimní údržby.

1.1 Technologie zimní údržby

Technologie zimní údržby pozemních komunikací (PK) vyjadřuje soubor postupů a úkonů pro zimní údržbu MK. To vyplývá ze zákona *č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů* (1), který upravuje kategorizaci PK, práva a povinnosti vlastníků PK. Druhý právní předpis, ze kterého vychází povinnost provádět zimní údržbu, je *vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů* (2). Technologie k zajištění sjízdnosti a schůdnosti lze rozdělit na předběžné a následné. Předběžným opatřením je např. preventivní posyp komunikací, k následným pak patří např. mechanické odklízení sněhu, zdrsňování náledí a ujetých sněhových vrstev.

V Novém Městě na Moravě je každý rok koncem září schvalován zastupiteli města Plán zimní údržby MK pro následující zimní období. V příloze (Příloha A) je část záznamu ze schůze Rady města Nového Města na Moravě, kde byl schválen *Plán zimní údržby Nového Města na Moravě* (8). Do 15. 10. správce MK (Technické služby města) podle *vyhlášky č.104/1997 Sb.* (2) zajišťuje připravenost mechanismů pro zimní údržbu a prověření znalostí pracovníků vykonávajících zimní údržbu. Nejpozději do 31. 10. správce MK projednává smlouvy o výpomoci zimní údržby v jednotlivých místních částech Nového Města na Moravě. Plán zimní údržby na následující zimní období v Novém Městě na Moravě je vypracováván vedoucím pracovníkem Odboru správy majetku města, který návrh plánu zimní údržby konzultuje s Technickými službami města. V návrhu plánu zimní údržby jsou dále zpracovávány podněty občanů, městské policie, a nakonec je navrhovaný plán zimní údržby projednáván v dopravní komisi Nového Města na Moravě. Schválený plán zimní údržby musí být v souladu s *vyhláškou č.104/1997 Sb.* (2). Technické služby města provádějí zimní údržbu v Novém Městě na Moravě v souladu se schváleným Plánem zimní údržby na aktuální zimní období.

1.2 Charakteristika zimní údržby a zimního období

Zimní údržbou se podle pořadí důležitosti zmírňují závady ve sjízdnosti a schůdnosti MK, které vznikají povětrnostními vlivy v zimním období (2). Sjízdnost i schůdnost MK je takový stav MK, který

umožňuje bezpečný pohyb vozidel i chodců po MK, kde jejich pohyb musí být přizpůsoben stavebnímu a technickému stavu MK a povětrnostním vlivům (1). Provádí se podle plánu zimní údržby, kdy vlastník nebo správce MK zmírní nebo odstraní závady ve sjízdnosti nebo schůdnosti MK v časových lhůtách stanovených plánem zimní údržby na konkrétní území.

Zimní období je období od 1. listopadu do 31. března následujícího roku. V tomto období se provádí zimní údržba podle plánu zimní údržby. Pokud vznikne zimní povětrnostní situace mimo toto období, zmírňují se závady ve sjízdnosti (schůdnosti) komunikace bez zbytečných odkladů přiměřeně k vzniklé situaci. (2)

1.3 Popis území Nového Města na Moravě

Nové Město na Moravě se nachází na jižním okraji Žďárských vrchů, 10 km (3) od Žďáru nad Sázavou. Leží v nadmořské výšce 600–800 m, což v zimním období poskytuje vhodné podmínky pro zimní sporty. Ve vzdálenosti 2 km (4) od Nového Města na Moravě vznikl po rekonstrukci lyžařského areálu moderní multifunkční sportovní areál, známý pod názvem Vysočina Aréna.

První podkapitola je věnována geografickému popisu Nového Města na Moravě a jeho okolí. V druhé podkapitole je popsán vývoj sportu v Novém Městě na Moravě, včetně modernizace sportoviště bývalého lyžařského areálu. V této podkapitole je také zpracován stručný výpis mezinárodních sportovních soutěží, které se konaly ve Vysočina Aréně v zimním období mezi lety 2009–2020.

1.3.1 Geografie území Nového Města na Moravě

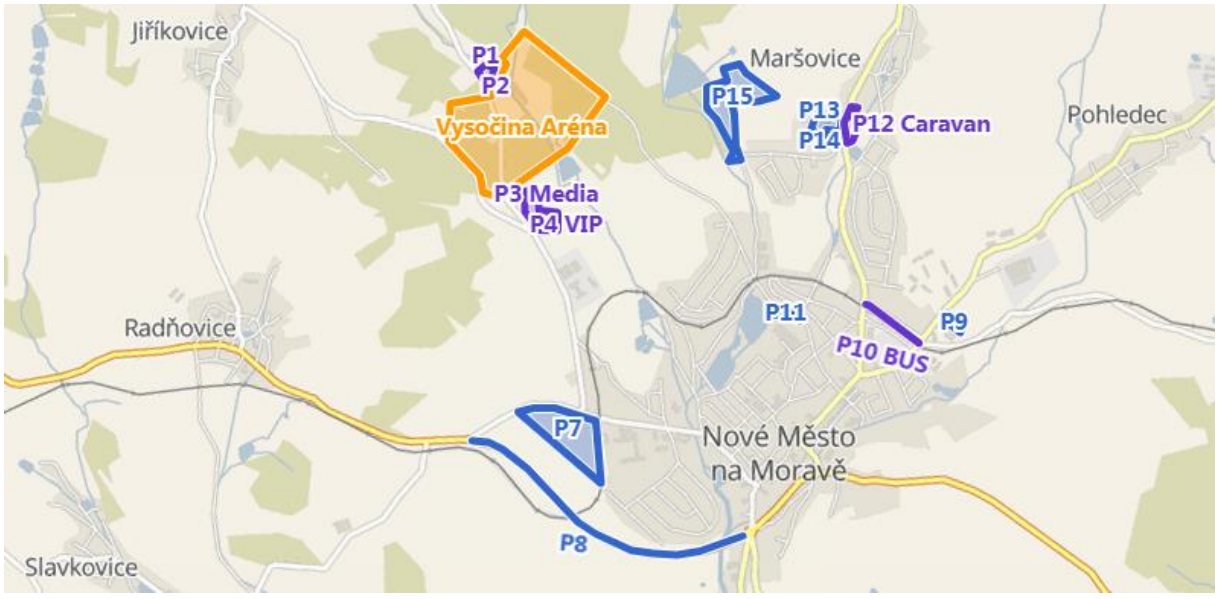
Nové Město na Moravě leží v Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Žďárské vrchy 10 km jihovýchodně od Žďáru nad Sázavou. Nejvyšší vrchol CHKO Žďárských vrchů je Devět skal v nadmořské výšce 836 m (3). Nad Novým Městem na Moravě se tyčí Harusův kopec, kde je největší sjezdovka na Vysočině. Nové Město na Moravě je mikroregion, pod který spadají obce Hlinné, Jiříkovice, Maršovice, Olešná, Pertovice, Pohledec, Rokytno, Slavkovice a Studnice (3). Na obrázku (Obr. 1) je na mapovém podkladu vyznačené území mikroregionu Novoměstsko, včetně všech jeho spádových obcí.

Každý obrázek v této práci s mapovým podkladem a vyznačením autor zakresloval do mapových podkladů GIS města Nové Město na Moravě. Z důvodu rozsáhlosti zkoumaného území se může stát, že některé prováděné změny v zimní údržbě nejsou na obrázcích s mapovým podkladem zřejmé nebo přehledné. Proto autor do přílohy (Příloha B) vložil odkazy webových stránek na jednotlivé obrázky s mapovým podkladem a vyznačením, aby si čtenář, v případě potřeby, mohl mapový podklad přiblížit.

Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 1 Vyznačení mikroregionu Novoměstsko včetně spádových obcí a PK I/19

V mikroregionu Novoměstsko celkem žije 9 982 obyvatel a má rozlohu 61,13 km^2 (3). Nové Město na Moravě je dobře dopravně dostupné, prochází tudy silnice I/19, která propojuje další dvě města Žďár nad Sázavou a Bystřici nad Pernštejnem. Na obrázku (Obr. 1) je tato silnice I/19 autorem vyznačena ▬ barvou. V práci bude nadále analyzováno území Nového Města na Moravě, okolí Vysočina Arény a těch obcí, ve kterých se změní plán zimní údržby v důsledku konání významné sportovní soutěže ve Vysočina Aréně. Z obrázku (Obr. 2) je zřejmé, že změna zimní údržby se týká především obce Maršovice, kde jsou vyhrazena záchytná parkoviště (**P12**, **P13**, **P14** a **P15**) po dobu významné sportovní soutěže.



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 2 Vyznačení parkovacích míst v průběhu sportovní události ve Vysočina Aréně

Na obrázku (Obr. 2) jsou autorem vyznačeny barvou parkoviště pro osobní automobily (**P7**, **P8**, **P9**, **P11**, **P13**, **P14**, **P15**). Parkovací místa označené barvou jsou vyhrazená pro držitele parkovacích karet (**P1**, **P2**), média (**P3**), VIP (**P4**), autobusy (**P10**) a karavany (**P12**). Území Vysočina Arény je vyznačené barvou. Po dobu konání sportovní soutěže ve Vysočina Aréně je část silnice I/19 uzavřena a určena jako parkoviště pro osobní automobily (**P8**). Objízdná trasa této uzavírky vede přes obce Jámy, Hlinné a Petrovice. V těchto obcích se uvedená objízdná trasa projevuje pouze zvýšenou intenzitou provozu, není zapotřebí měnit jejich Plán zimní údržby.

1.3.2 Historie a vývoj Vysočina Arény

Nové Město na Moravě je především známé díky pravidelnému pořádání sportovních soutěží. Historie pořádání sportovních soutěží v Novém Městě na Moravě sahá až do roku 1934 (5 s. 18), kdy se konal první ročník závodu Zlatá lyže Českomoravské vrchoviny. Od té doby se tento závod koná pravidelně, až na roky 1943–1945 (5 s. 33), kdy se z důvodu 2. světové války závody nekonaly a roku 1960 (5 s. 35), kdy se závod také nekonal. Lyžařský areál u Nového Města na Moravě od roku 2005 (5 s. 55) procházel proměnou a modernizací, aby sportovní areál i nadále splňoval přísné podmínky pro pořádání Světových pohárů a Mistroství světa. Právě Mistrovství světa v biatlonu, jenž Nové Město na Moravě v roce 2013 hostilo, bylo klíčové ke získání dotace z Evropské unie, a tak v roce 2010 (5 s. 56) sportovní areál dosáhl největších změn. Po modernizaci byl sportovní areál přejmenován na Vysočina Arénu a najdou tam špičkové zázemí nejen biatlonisté, lyžaři ale i cyklisté všech výkonnostních kategorií.

Vysočina Aréna má využití ve všech ročních obdobích. V letním období se zde pořádají mezinárodní závody horských kol a letní biatlon, v zimním období mezinárodní závody klasického lyžování nebo biatlonu. Právě sportovní soutěže konané v zimním období jsou organizačně i logisticky náročné a vyžadují důkladnější přípravy. Mimo jiné je zapotřebí zajistit sjízdnost i schůdnost MK všech oficiálních cest, které vedou na záchytná parkoviště a do Vysočina Arény. Aby bylo možné dosáhnout potřebnou sjízdnost i schůdnost MK, je zapotřebí provést změny v běžné zimní údržbě. Toho lze docílit změnou tras údržbových mechanismů spolu s přehodnocením pořadí důležitosti jednotlivých MK v Novém Městě na Moravě a jeho okolí, včetně okolí Vysočina Arény.

Od modernizace sportovního areálu se každoročně ve Vysočina Aréně koná velké množství sportovních soutěží. V tabulce (Tab. 1) je uveden přehled sportovních soutěží mezinárodního významu konaných ve Vysočina Aréně v zimním období od roku 2009 do současnosti.

Tab. 1 Mezinárodní sportovní soutěže konané ve Vysočina Aréně mezi lety 2009–2020

	Běh na lyžích		**Biatlon**	
Rok	Termín konání	Typ závodu	Termín konání	Typ závodu
2009	31. 12. – 1. 1. 2009	FIS World Cup	16. 1. – 17. 1. 2009	IBU Cup
2011			8. 1. – 9. 1. 2011	IBU Cup
			29. 1 – 5. 2. 2011	IBU Youth and Junior World Championships
2012	11. 2. – 12. 2. 2012	FIS World Cup	11. 1. – 15. 1. 2012	IBU World Cup
2013			7. 2. – 17. 2. 2013	IBU World Championships
2014	11. 1. – 12. 1. 2014	FIS World Cup	27. 1. – 4. 2. 2014	IBU European Championships
2015			6. 2. – 8. 2. 2015	IBU World Cup
2016	23. 1. – 24. 1. 2016	FIS World Cup	9. 1. – 10. 1. 2016	IBU Cup
			15. 12. – 18. 12. 2016	IBU World Cup
2017			1. 2. – 5. 2. 2017	IBU Youth and Junior European Championships
2018			20. 12. – 23. 12. 2018	IBU World Cup
2020	18. 1. – 19. 1. 2020	FIS World Cup	5. 3. – 8. 3. 2020	IBU World Cup

Zdroj: Autor na podkladě (6, 7)

V tabulce (Tab. 1) jsou uvedeny pouze mezinárodní závody konané ve Vysočina Aréně, na kterých bylo přítomno, nebo se očekával, vysoký počet fanoušků. Například na Světový pohár v biatlonu, v termínu od 15. 12. 2016 – 18. 12. 2016, bylo ve Vysočina Aréně během celého sportovního klání přítomno 123 500 fanoušků a bylo připraveno 14 000 parkovacích míst (7).

1.4 Technologické postupy zimní údržby v Novém Městě na Moravě

Každý rok Rada města Nového Města na Moravě schvaluje Plán zimní údržby pro následující zimní období. Ve schváleném Plánu zimní údržby jsou dvě části, první část má následující kapitoly (8):

- **Základní pojmy:** Zde jsou vysvětleny základní pojmy související se zimní údržbou.
- **Technologické postupy při zajišťování zimní údržby:** V této části jsou vysvětleny způsoby zmírňování závad ve sjízdnosti i schůdnosti pozemních komunikací, včetně výčtu míst kde a jaký posypový materiál bude používán.
- **Subjekty provádějící zimní údržbu:** Zimní údržbu v Novém Městě na Moravě provádějí TS služby s.r.o., Nové Město na Moravě (dále jen Technické služby města). V místních částech Nového Města na Moravě provádí zimní údržbu zemědělské družstvo (ZD) Nového Města na Moravě nebo smluvní zprostředkovatelé. V tabulce (Tab. 2) je přehled smluvních zprostředkovatelů zimní údržby v jednotlivých místních částech Nového Města na Moravě.
- **Mechanizační prostředky k provádění zimní údržby:** Technické služby města mají mechanizační prostředky uvedené v tabulce (Tab. 3), smluvní zprostředkovatelé zimní údržby místních částí Nového Města na Moravě k zimní údržbě vyžívají vlastní mechanizační prostředky, zejména traktory se závěsnou radlicí.

- **Odpovědnost, rozsah a časové lhůty zimní údržby:** V této části jsou kontakty na osoby zodpovídající za zimní údržbu v Novém Městě na Moravě a časové lhůty, do kdy musí být zajištěná sjízdnost i schůdnost MK podle pořadí důležitosti.
- **Nemotorové komunikace (chodníky):** Zde je výčet chodníků, které budou udržovány během celého zimního období a kde se nacházejí samoobslužné skládky nebo nádoby s posypovým materiálem.
- **Přechodné dopravní značení na území města v zimním období:** Zde je seznam lokalit a vydaného dopravního omezení pro danou oblast na zimní období.

Druhá část schváleného Plánu zimní údržby má následující kapitoly (8):

- **Pořadí provádění zimní údržby vozovek MK dle priorit:** Zde je rozdělení jednotlivých MK podle pořadí důležitosti.
- **Udržované chodníky, schody, přechody pro chodce a autobusové zastávky na území města:** Zde je rozdělení všech údržbových mechanismů určených na údržbu MK pro pěší a jejich přiřazení na jednotlivé oblasti.
- **Přílohy:** Ve druhé části Plánu zimní údržby jsou na mapovém podkladu vyznačeny udržované MK Nového Města na Moravě a spádových obcí, včetně určení pořadí důležitosti jednotlivých MK.

Zimní údržbu MK, společně s uzavíráním smluv o provádění zimní údržby se smluvními zprostředkovateli, má na starosti vlastník MK. Vlastníkem MK v Novém Městě na Moravě je město. Oproti tomu správce MK má na starosti všechny činnosti spojené se samotnou technologií zimní údržby. Správcem MK v Novém Městě na Moravě jsou Technické služby města. V tabulce (Tab. 2) je přehled smluvených zprostředkovatelů zimní údržby pro místní části Nového Města na Moravě, včetně jejich údržbových mechanismů.

Tab. 2 Smluvní zprostředkovatelé zimní údržby místních částí Nového Města na Moravě

Místní část	Zprostředkovatel zimní údržby	Údržbové mechanismy
Hlinné	ZD Nové Město na Moravě	1x traktor s radlicí
Jiříkovice	ZD Nové Město na Moravě	1x traktor s radlicí
Maršovice	p. Pavel Kalina (Kuklík) soukromník	1x traktor s radlicí
Olešná	ZD Nové Město na Moravě	1x traktor s radlicí
Petrovice	ZD Nové Město na Moravě	1x traktor s radlicí
Pohledec	p. Pavel Kalina (Kuklík) soukromník	1x traktor s radlicí
Rokytno	p. Michal Ondráček (Rokytno) soukromník	1x traktor s radlicí
Slavkovice	ZD Nové Město na Moravě	1x traktor s radlicí
Studnice	p. Michal Ondráček (Rokytno) soukromník	1x traktor s radlicí

Zdroj: Autor, vedoucí pracovník Technických služeb města

Ve všech místních částech Nového Města na Moravě je zimní údržba prováděna pouze pluhováním bez posypu. V příloze (Příloha C) je smlouva o provádění zimní údržby místních částí

Nového Města na Moravě mezi Technickými službami města a ZD Nového Města na Moravě. V tabulce (Tab. 3) je seznam údržbových mechanismů, které mají Technické služby města k dispozici.

Tab. 3 Mechanizační prostředky k provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě

Technika	Počet	Účel
traktory se závěsnou radlicí	2	prohrnování vozovek
MAN TGL	1	prohrnování a posyp vozovek
čtyřkolky s radlicí a posypem	2	prohrnování a posyp chodníků
multicar FUMO	1	prohrnování a posyp chodníků
nakladač BOBCAT	1	vyhrnování a nakládání sněhu s nástavbou sněžné frézy na chodníky
nakladač JCB 3CX	1	vyhrnování a nakládání sněhu
nakladač VOLVO	1	vyhrnování a nakládání sněhu
malotraktor s radlicí	1	prohrnování chodníků
sněžná fréza ruční	1	udržování pěších komunikací a chodníků

Zdroj: Autor, vedoucí pracovník Technických služeb města

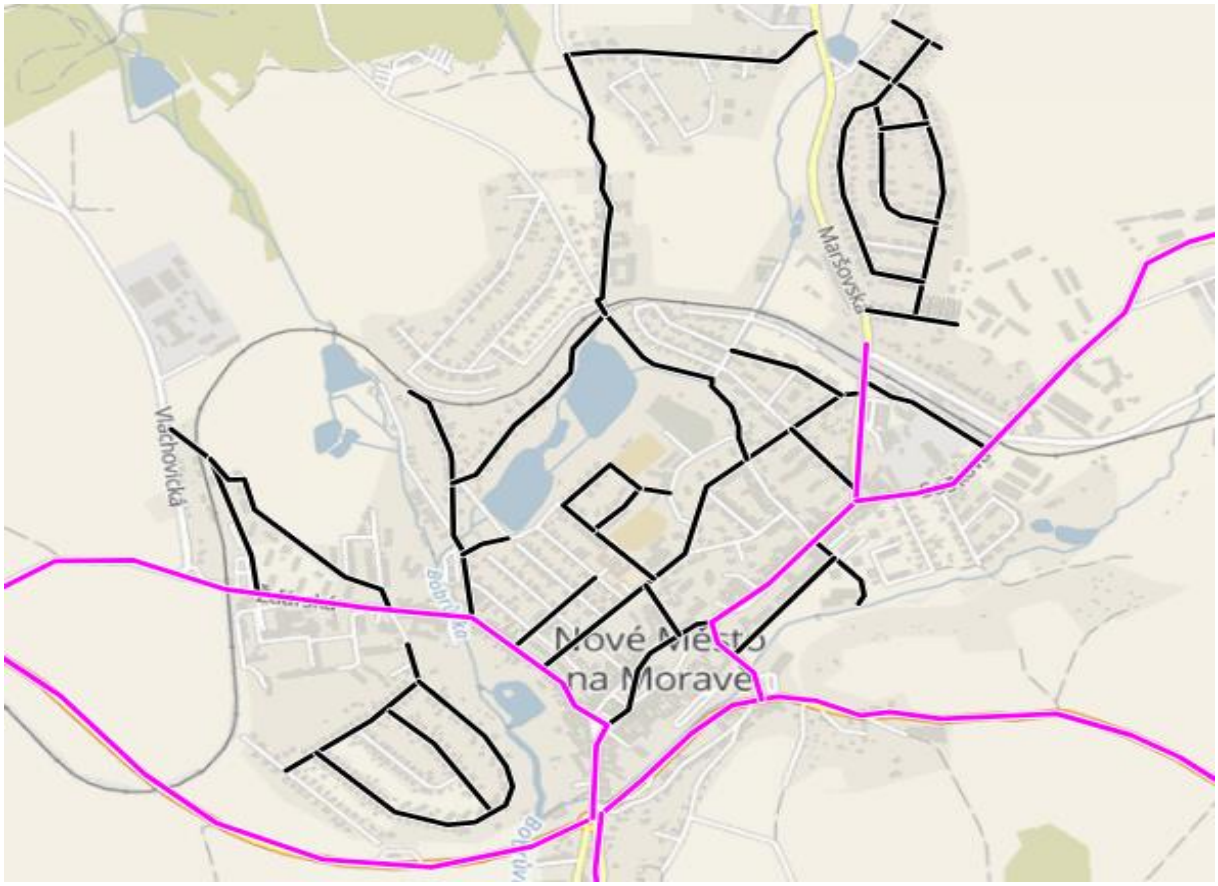
Technické služby města disponují dostatečným počtem údržbových mechanismů, což potvrdil i vedoucí pracovník Technických služeb města. Některé údržbové mechanismy Technických služeb města jsou zastaralé a nevyhovují stávajícím standardům. Jedná se především o 2x traktor se závěsnou radlicí a 1x multicar FUMO. Tyto údržbové mechanismy jsou nevyhovující z důvodu stáří a opotřebovanosti. Výměnou těchto údržbových mechanismů se nebude autor dále v práci zabývat, protože to není předmětem této práce.

V případě potřeby odvozu sněhu z centra města, parkovišť nebo zúžených prostor města využívají Technické služby města nákladních automobilů ZD Nového Města na Moravě. Podle slov jednoho z členů představenstva ZD Nového Města na Moravě je smlouva (Příloha C) jediným smluvním dokumentem mezi Technickými službami města a ZD Nového Města na Moravě týkající se zimní údržby. Z toho plyne, že pro případný odvoz sněhu z prostorů Nového Města na Moravě není uzavřena žádná smlouva. V případě potřeby odvozu sněhu z města je mezi oběma stranami pouze slovní dohoda o výpomoci. Podle názoru vedoucího pracovníka Technických služeb města by se Technickým službám města nevyplatilo vlastnit nákladní automobil, protože by byl využíván převážně jenom v zimním období. Možnou alternativou pro pořízení nákladního automobilu by bylo, podle autora této práce, vozidlo s výměnnými nástavbami. Toto vozidlo by bylo možné využít, díky své univerzálnosti, nejen pro zimní ale i letní údržbu, úklid nebo stavební práce. Dále by Technické služby města mohly toto vozidlo v případě nevytížení nabízet k pronájmu. Výběrem vhodného typu vozidla a návrhem na pořízení se autor v práci nebude dále zabývat, protože to není předmětem této práce.

Z ekonomického i ekologického hlediska je mechanické odklízení sněhu bez provádění posypu inertními nebo chemickými materiály nejvýhodnější technologií zimní údržby z důvodu úspor nákladů za posypový materiál a neznečišťování životního prostředí. Proto je snahou sníh odstranit z MK dříve, než bude v důsledku provozu zhutněn. Při vzniku náledí nebo zhutnění sněhové pokrývky na MK se pro

zvýšení adheze používají inertní materiály nebo chemické posypy. V Novém Městě na Moravě se používá pro posyp vozovky kamenná drť nebo písek, pro posyp chodníků se užívá Ekogrit nebo písek (8). Ekogrit je keramický štěrk šetřící životní prostředí. Po skončení zimy se nemusí lehký keramický štěrk nákladně odstraňovat, neucpává a nevydírá kanalizační systémy (9).

Na některých MK v Novém Městě na Moravě je povoleno Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR používat chemický posyp (solný roztok). V Novém Městě na Moravě je toto povolení podložené žádostí Odboru správy majetku města o udělení výjimky na používání chemického posypu (Příloha D) a vyrozuměním Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (Příloha E). Platnost tohoto povolení je pět let. Technické služby města nevlastní sypače pro posyp chemickými rozmrazovacími materiály. Chemický posyp na území Nového Města na Moravě je prováděn smluvně (Příloha F) Krajskou správou a údržbou silnic Vysočiny (cestmistrovství Žďár nad Sázavou). Podle slov jednatele Technických služeb města se smlouva (Příloha F) nemění, pouze se každým rokem prodlužuje její platnost. Na obrázku (Obr. 3) jsou ▬ barvou vyznačené MK, na kterých smí smluvně Krajská správa a údržba silnic Vysočiny používat solný roztok. MK vyznačené ▬ barvou jsou udržovány Krajskou správou a údržbou silnic Vysočiny chemickým posypem (chloridem sodným – NaCl) (10).



Zdroj: Autor na podkladě (4, 8, 10, E)

Obr. 3 Vyznačené MK, na kterých je povoleno používat chemický posyp

S ohledem na to, že Nové Město na Moravě leží na území CHKO Žďárských vrchů, je povolení používat chemický posyp vystaveno na velkou část území Nového Města na Moravě. Toto povolení používat chemický posyp je podle názoru autora opodstatněné. Nové Město na Moravě kopíruje členitý terén Žďárských vrchů. Díky použití technologie chemického posypu pro zimní údržbu je doprava na MK ve sklonových poměrech plynulejší a bezpečnější oproti technologii zimní údržby inertními posypy.

1.5 Plán zimní údržby

V různých městech a oblastech panují rozdílné klimatické podmínky, což klade odlišné požadavky na zimní údržbu. Například v nížinách obecně panují mírnější klimatické podmínky než v horských oblastech, kde je zapotřebí se na zimní období důkladněji připravit. Neexistuje tedy žádný univerzální model, podle kterého lze zpracovat plán zimní údržby MK pro danou oblast.

Pro sestavení plánu zimní údržby je zapotřebí provést analýzu dané oblasti. Analýzou dané oblasti jsou zjištěny body zájmů, riziková a nebezpečná místa, dopravní význam jednotlivých MK a další faktory ovlivňující zimní údržbu. Na základě těchto informací je vedoucím pracovníkem Odboru správy majetku Nového Města na Moravě vypracován Plán zimní údržby v souladu s *vyhláškou č.104/1997 Sb.* (2), který je dále schvalován Radou města Nového Města na Moravě (Příloha A).

Na základě dopravního významu jednotlivých MK v dané oblasti se dělí jednotlivé MK podle pořadí důležitosti, ve kterém budou udržovány. V tabulce (Tab. 4) je charakteristika jednotlivých tříd pořadí důležitosti MK včetně časových lhůt, do kdy je zapotřebí zajistit sjízdnost i schůdnost MK od doby vzniku závady v důsledku povětrnostních vlivů.

Tab. 4 Charakteristika tříd pořadí důležitosti MK včetně časových lhůt pro zimní údržbu

Číslo pořadí důležitosti	Charakteristika	Lhůty pro zmírňování závad ve sjízdnosti i schůdnost MK
I. pořadí	Rychlostní a sběrné MK s hromadnou veřejnou dopravou a s linkovou osobní dopravou, příjezdové MK ke zdravotnickým zařízením a další významné MK.	Do 4 hodin.
II. pořadí	Sběrné MK nezařazené do I. pořadí a důležité obslužné MK.	Do 12 hodin.
III. pořadí	Ostatní obslužné MK.	Po ošetření komunikací I. a II. pořadí, nejpozději však do 48 hodin.
neudržované	MK, na nichž není třeba vykonávat zimní údržbu z důvodu dopravní bezvýznamnosti (na tuto skutečnost obec upozorní uživatele způsobem v místě obvyklým).	Neudržuje se.

Zdroj: Autor na podkladě (2)

Časové lhůty pro zmírňování závad ve sjízdnosti i schůdnosti MK uvedené v tabulce (Tab. 4) jsou nejzazší časové lhůty určené *vyhláškou č.104/1997 Sb.* (2). **V *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) jsou stanoveny kratší časové lhůty, než jsou určené *vyhláškou č. 104/1997 Sb. (2).***

V tabulce (Tab. 5) jsou uvedeny nejzazší časové lhůty pro zajištění sjízdnosti a schůdnosti MK v Novém Městě na Moravě stanovené *Plánem zimní údržby pro Nové Město na Moravě* (8).

Tab. 5 Časové lhůty pro zimní údržbu MK v Novém Městě na Moravě 2019/2020

Číslo pořadí důležitosti	Lhůty pro zmírňování závad ve sjízdnosti i schůdnost MK
I. pořadí	Do 2 hodin.
II. pořadí	Po ošetření MK v I. pořadí důležitosti, nejdéle však do 3 hodin.
III. pořadí	Po ošetření MK v I. a II. pořadí důležitosti, nejdéle však do 12 hodin.

Zdroj: Autor na podkladě (8)

Rozdělení jednotlivých MK podle pořadí důležitosti v Novém Městě na Moravě je blíže specifikováno v podkapitole *1.7 Analýza provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a okolí Vysočina Arény.*

1.6 Technologické postupy pro zimní údržbu místních komunikací

Sjízdnost i schůdnost MK lze zajistit mechanickým odklízením sněhu, manuálním úklidem sněhu a posypem, zdrsňováním povrchu inertním materiálem a odklízením sněhu za pomoci chemických posypů a postřiků.

1.6.1 Mechanické odklízení sněhu

Mechanické odklízení sněhu je z ekonomického i ekologického hlediska nejvhodnější způsob zimní údržby. Mechanické odklízení sněhu je efektivní za včasného provedení, než se napadený sníh na MK zhutní provozem motorovými vozidly nebo pohybem osob. Plánem zimní údržby v Novém Městě na Moravě je stanovené, že úklidové mechanismy pro mechanické odklízení sněhu vyjíždějí, pokud vrstva spadeného sněhu na vozovce je vyšší než 4 cm, na chodnících pak 3 cm (8). Tuto technologii mechanického odklízení sněhu je možné provádět válcovým zametačem, sněhovou radlicí, sněhovým pluhem, sněžnou frézou, buldozery, nakladači a nákladními vozidly. Technické služby města používají pro mechanické odklízení sněhu 2x sněhové radlice, 4x sněhové pluhy, 1x ruční sněhovou frézu a 3x nakladače (8). V případě potřeby odvozu sněhu z území města tyto nakladače slouží pro nakládání sněhu na nákladní automobily ZD Nového Města na Moravě, se kterým mají Technické služby města smluvní dohodu o výpomoci. Dále tyto nakladače provádějí zimní údržbu na parkovištích a v zúžených prostorech, ze kterých je potřeba nakupený sníh odvozit.

Mechanické odklízení sněhu může být doplněno inertním nebo chemickým posypem, přičemž platí zásada, že při trvalém a intenzivním sněžení se do vrstvy spadeného sněhu neprovádí posyp (8). Pluhování s posypem nebo jenom posyp provádí sypače inertního materiálu nebo sypače chemického materiálu.

1.6.2 Manuální úklid sněhu a posyp

Manuální úklid sněhu a posyp se provádí tam, kde je to pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu nepřístupné, nejčastěji to jsou zúžená místa, schody a lávky. Mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou se takováto nepřístupná místa pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu nacházejí. V podkapitole *2.1.2 Návrh na směrování pěších proudů od záchytných parkovišť do Vysočina Arény* jsou na těchto místech autorem práce navrhovány postupy, jak provádět zimní údržbu. Je snahou tuto technologii zimní údržby minimalizovat především z důvodu potřebného vysokého počtu pracovníků a jejich časově i fyzicky náročné práce.

1.6.3 Zdrsňování povrchu inertními materiály

Pro tuto technologii zimní údržby MK se používají sypače inertního materiálu, samoobslužné skládky nebo nádoby s posypovým materiálem. Technické služby města pro zdrsňování povrchu MK inertními materiály používají 3 sypače (8). Pro manuální posyp je v Novém Městě na Moravě rozmístěno 23 samoobslužných skládek a nádob s posypovým materiálem (8). V tabulce (Tab. 6) jsou vypsaná místa, kde jsou umístěny samoobslužné skládky a nádoby s posypovým materiálem.

Tab. 6 Rozmístění samoobslužných skládek a nádob s posypovým materiálem

Umístění posypových nádob	Počet
Vratislavovo nám., u Komerční banky	1x
Vratislavovo nám., schody k autobusovému nádraží	1x
Vratislavovo nám., schody u Městského úřadu	1x
Komenského nám., rampa pro pěší před obchodním domem	1x
Komenského nám., průchod u pohřební služby	1x
ul. L. Čecha, na roku školní jídelny II. ZŠ	1x
ul. Žďárská, chodník kolem domu č. p. 53 a č. p. 54	1x
ul. Žďárská, průchod u domu č. p. 34	1x
ul. Německého, spojovací chodník k hrázi Kazmírova rybníka	2x
ul. Německého, spojovací chodník mezi ul. Německého a ul. Němcova	1x
ul. Radnická, spojovací chodník na ul. Dukelská	1x
ul. Křenkova, chodník k prodejně Penny market	2x
ul. Štursova, průchod na Vratislavovo nám.	1x
ul. Sportovní, u ústí pěšiny do parku Koruna	1x
ul. Čapkova, pěšina mezi ul. Čapkova a ul. Wolkerova	1x
ul. Veslařská, pěšina mezi ul. Veslařská a ul. Malá	1x
ul. Petrovická, u domu č. p. 1330	1x
ul. Brněnská, schody u domu č. p. 478	1x
park Obora, lávka u městských lázní	1x
park Obora, lávka pod ul. Hájkova	1x
park Koruna, na hrázi Cihelského rybníka	1x

Zdroj: Autor na podkladě (8)

Samoobslužné skládky a nádoby s posypovým materiálem jsou umístěny tam, kde pracovníci Technických služeb města nemají možnost přístupu s úklidovými mechanismy provádějícími zimní údržbu. Manuální provádění zimní údržby je z důvodu časové i fyzické náročnosti provádějících

pracovníků a jejich potřebného vysokého počtu neefektivní způsob zajišťování schůdnosti MK. Je proto snahou minimalizovat počet míst, kde je zimní údržba prováděna manuálně. V Novém Městě na Moravě jsou na těchto místech rozmístěny nádoby s posypovým materiálem. Pro běžné zimní období je počet a rozmístění nádob a samoobslužných skládek s posypovým materiálem vzhledem k počtu nepřístupných míst pro mechanizační prostředky, které zajišťují zimní údržbu, dostačující. Možné změny v počtu a uspořádání nádob a samoobslužných skládek s posypovým materiálem během významné sportovní události ve Vysočina Aréně je dále řešeno v návrhové části této práce.

Materiály, které lze použít pro zdrsňování povrchu PK, jsou uvedeny ve *vyhlášce č.104/1997 Sb.* (2). Pro posyp náledí je vhodný jemnozrnný materiál, který má zrna menší než 2 mm (2). Pro posyp nezledovatělých uježděných sněhových vrstev by měl být použit materiál s větším obsahem hrubých frakcí větších než 4 mm (2). V zastavěných oblastech se nesmí používat materiál se zrny nad 8 mm (2). Nejčastěji používané inertní materiály zdrsňující povrch MK jsou písek, štěrkové drtě a Ekogrit. V Novém Městě na Moravě je z inertních materiálů na vozovky používána kamenná drť a v případě náledí písek, pro posyp chodníků se používá Ekogrit nebo písek (8).

Inertní materiál nesmí být toxický a nesmí obsahovat žádné škodlivé látky. Nezávadnost těchto inertních materiálů dokládá dodavatel každoročním atestem. V příloze (Příloha G) je atest posypového materiálu používaného pro zimní údržbu v Novém Městě na Moravě. Tato technologie zimní údržby není efektivní za trvalého a intenzivního sněžení, kdy je zdrsňující materiál pokryt vrstvou sněhu a provozem motorových vozidel nebo pohybem osob zhutněn.

1.6.4 Odklízení sněhu za pomoci chemických posypů a postřiků

Používání chemických materiálů pro zimní údržbu MK je omezené z důvodu ochrany životního prostředí. Tento posyp je možné použít pouze tam, kde je to povoleno plánem zimní údržby. Chemický posyp se zahajuje, pokud výška sněhové pokrývky na MK nepřesáhne 3 cm. V případě, že vrstva sněhové pokrývky na MK je vyšší než 3 cm, není dovoleno chemický posyp provádět (2). Mechanizační prostředky pro chemické odklízení sněhu na MK jsou sypače chemického materiálu. Ty dávkují množství chemického materiálu podle aktuálních klimatických podmínek na základě *vyhlášky č.104/1997 Sb.* (2). Technické služby města, podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města, nevlastní žádný sypač pro posyp chemickými rozmrazovacími materiály. Pořízení tohoto sypače se z ekonomického hlediska Technickým službám města nevyplatí. Při posouzení nákladů na pořízení, povinné ručení, pravidelnou údržbu a dalších výdajů spojených s provozem vozidla vychází levněji smluvní dohoda (Příloha F) s Krajskou správou a údržbou silnic Vysočiny.

Nejčastěji používané chemické materiály pro odklízení sněhu z MK jsou chlorid sodný (NaCl), chlorid vápenatý ($CaCl_2$) a solný roztok (solanka). Chlorid sodný se používá při teplotách kolem mínus 5°C (2). Chlorid vápenatý se používá při teplotách kolem mínus 15°C (2) a solný roztok při

teplotách od 0ºC do mínus 10ºC (Příloha E). V Novém Městě na Moravě je pro zimní údržbu MK chemickým posypem používán solný roztok (8).

1.7 Analýza provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a okolí Vysočina Arény

V době konání významné sportovní soutěže ve Vysočina Aréně do Nového Města na Moravě přijíždějí fanoušci ve vysokém počtu. Podle pořadatelů bylo ve Vysočina Aréně některé závodní dny přítomno přes 30 000 fanoušků (7). Pořadatelé proto pro fanoušky připravili záchytná parkoviště o celkové kapacitě 14 000 automobilů (7). Záchytná parkoviště pro osobní automobily, autobusy, karavany, VIP, média a oblast Vysočina Arény jsou na obrázku (Obr. 4) vyznačeny ▬ barvou. Z hlediska technologie zimní údržby je potřeba zajistit sjízdnost MK k záchytným parkovištím a schůdnost MK od záchytných parkovišť do Vysočina Arény.

V podkapitole *1.7.1 Analýza zimní údržby MK vzhledem k záchytným parkovištím* je provedeno rozdělení MK podle pořadí důležitosti a zhodnocení, zda je stávající stav zimní údržby v Novém Městě na Moravě vyhovující. V podkapitole *1.7.2 Analýza zimní údržby MK pro pěší od Vysočina Arény* jsou porovnávány MK využívané sportovními fanoušky mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou s *Plánem zimní údržby Nového Města na Moravě* (8). Porovnáváním se zjišťuje se, zda je zajištěna schůdnost MK od záchytných parkovišť do prostorů Vysočina Arény.

1.7.1 Analýza zimní údržby MK vzhledem k záchytným parkovištím

Na základě *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) a *Plánu zimní údržby silnic Vysočiny na období 2019/2020* (10) autor vyznačil na mapovém podkladu (Obr. 4) jednotlivé MK v Novém Městě na Moravě podle pořadí důležitosti. V tabulce (Tab. 7) je legenda k obrázku (Obr. 4).

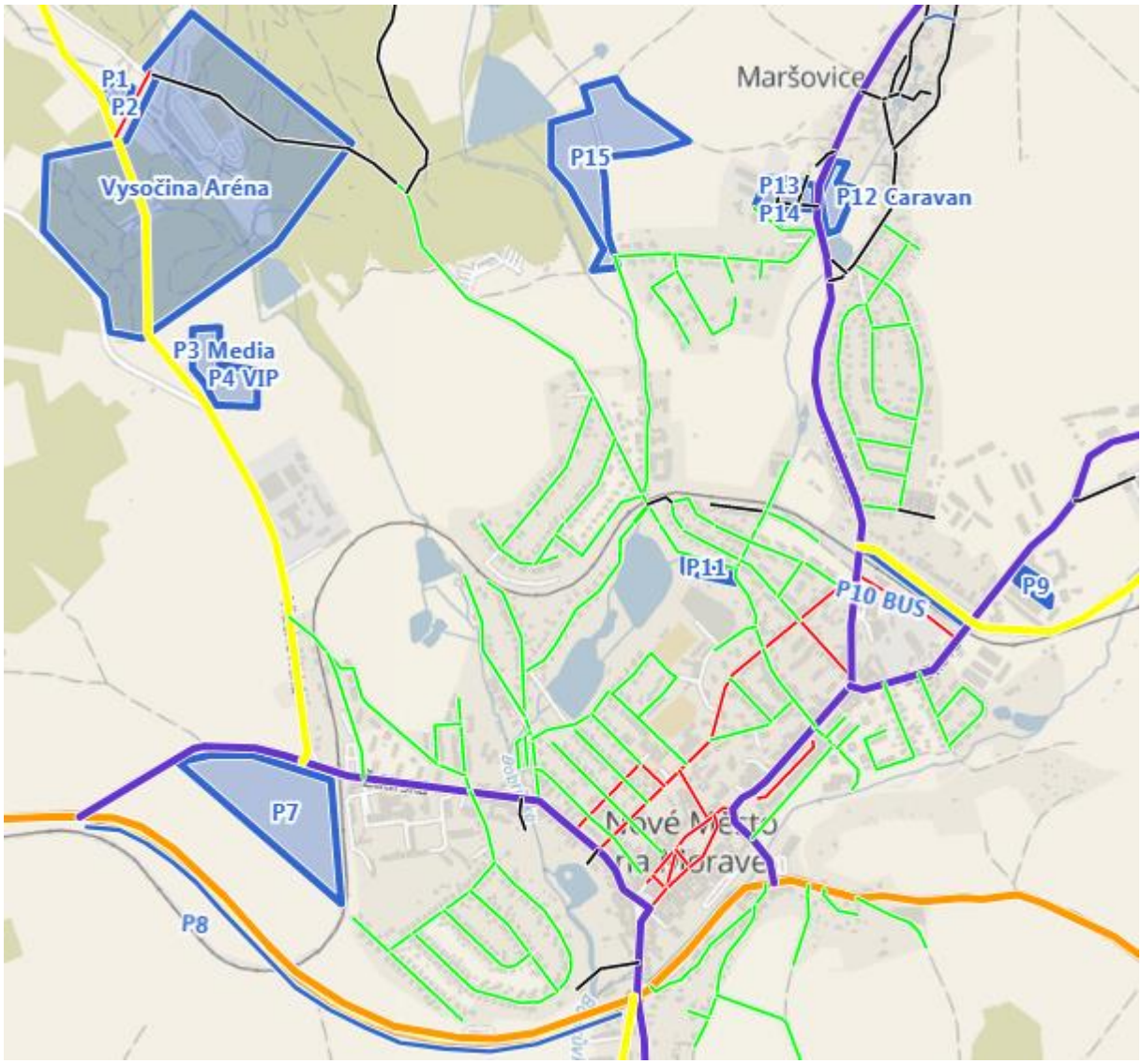
Tab. 7 Legenda k obrázku (Obr. 4)

Barva	Pořadí důležitosti	Časové lhůty pro zajištění sjízdnosti	Objekt zajišťující zimní údržbu	Celková délka udržovaných MK
	I.	do 3 hodin	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny	2 710 m
	II.	do 6 hodin	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny	4 900 m
	III.	do 12 hodin	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny	2 630 m
	I.	do 2 hodiny	Technické služby města	3 310 m
	II.	do 3 hodin	Technické služby města	21 640 m
	III.	do 12 hodin	Technické služby města, smluvní zprostředkovatelé v místních částech	2 820 m

Zdroj: Autor na podkladě (2, 4, 8, 10)

V tabulce (Tab. 7) jsou v posledním řádku započítány pouze vzdálenosti těch MK, které jsou zařazeny do III. pořadí důležitosti a na kterých provádějí zimní údržbu Technické služby města. Celkové délky udržovaných MK byly naměřeny autorem při vyznačování MK do mapového podkladu podle

pořadí důležitosti. Naměřené hodnoty vzdáleností jsou přibližné, proto jsou autorem zaokrouhleny na celé desítky metrů, aby nepůsobily dojmem přesných hodnot.



Zdroj: Autor na podkladě (4, 8, 10)

Obr. 4 Vyznačené MK podle pořadí důležitosti v Novém Městě na Moravě

Příjezdové PK k záchytným parkovištím **P1**, **P2**, **P3**, **P4**, **P7**, **P8**, **P9**, **P10**, **P12**, **P13**, **P14** jsou udržovány Krajskou správou a údržbou silnic Vysočiny. Příjezdové MK pro záchytná parkoviště **P11** a **P15** udržují Technické služby města. Časová lhůta pro zajištění sjízdnosti příjezdových PK na parkoviště **P1**, **P2**, Vysočina Aréna, **P3**, **P4**, a **P10** je od vzniku závady ve sjízdnosti 12 hodin. Tato časová lhůta je při očekávaném zvýšeném pohybu motorových vozidel v průběhu sportovní události nevyhovující. Možné řešení je úsek od ulice Žďárská (**P7**) po záchytné parkoviště **P1**, před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně, zařadit na II. pořadí důležitosti. Stejné opatření by autor navrhl pro ulici Nezvalova (**P10**). Navrhované změny v provádění zimní údržby v této podkapitole nebudou dále specifikovány. Navrhovaným změnám je věnována návrhová část diplomové práce.

1.7.2 Analýza zimní údržby MK pro pěší do Vysočina Arény

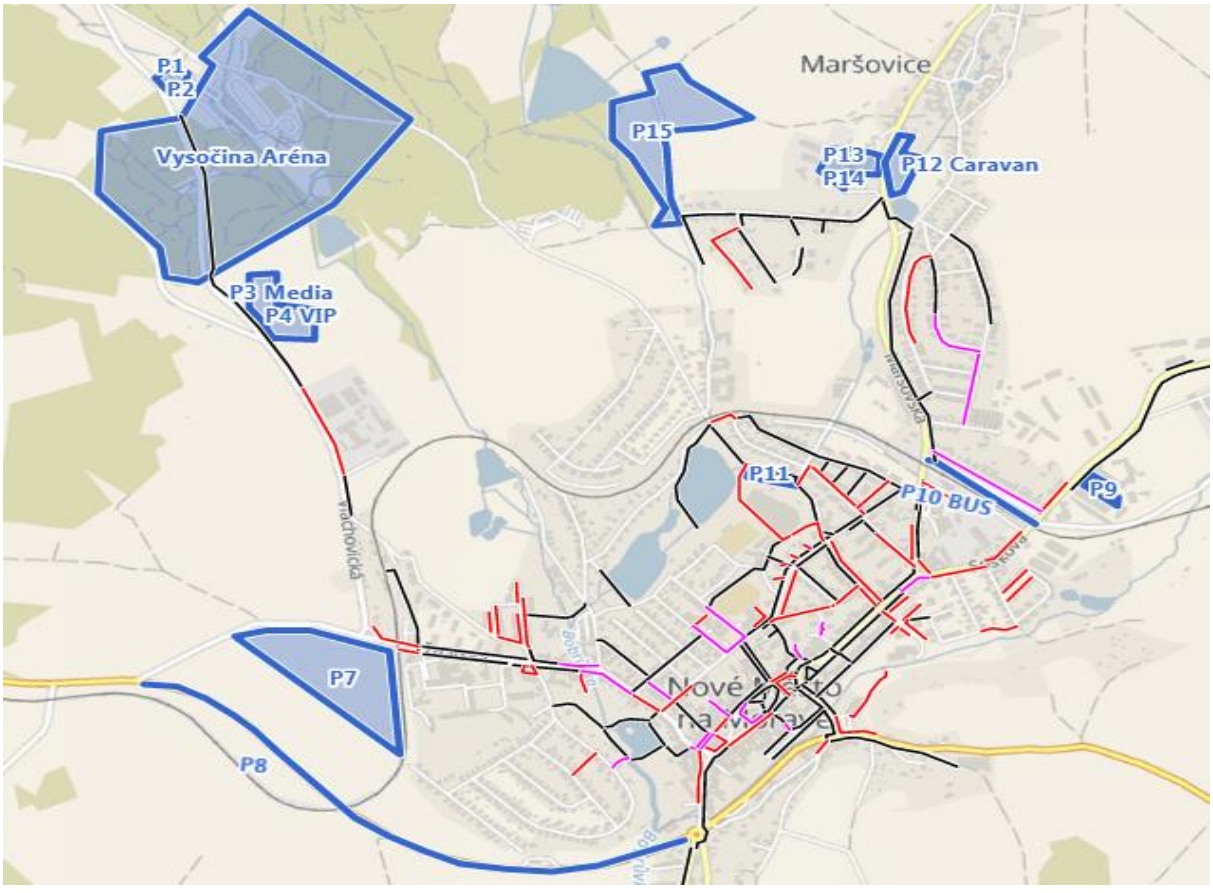
Podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) jsou všechny MK pro pěší v I. pořadí důležitosti. To znamená, že schůdnost těchto MK musí být zajištěna do 2. hodiny od doby vzniku závady ve schůdnosti. V tabulce (Tab. 8) je legenda k obrázku (Obr. 5). Celkové délky udržovaných MK byly naměřeny autorem při vyznačování MK do mapového podkladu podle rozdělení údržbových mechanismů na jednotlivé okruhy. Naměřené hodnoty vzdáleností jsou přibližné, proto jsou autorem zaokrouhleny na celé desítky metrů, aby nepůsobily dojmem přesných hodnot.

Tab. 8 Legenda k obrázku (Obr. 5)

Barva	Minimální šířka MK pro zimní údržbu	Údržbové mechanismy	Celková délka udržovaných MK
	2 m a více	multicar FUMO	16 040 m
	1,5 – 2 m	malotraktor a čtyřkolky	6 310 m
	1 – 1,5 m	sněžná fréza nebo ručně	2 000 m

Zdroj: Autor na podkladě (4, 8)

Autor vyznačil na mapovém podkladu (Obr. 5) MK pro pěší, na kterých je prováděna zimní údržba. Na neoznačených MK pro pěší se podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) zimní údržba neprovádí.



Zdroj: Autor na podkladě (4, 8)

Obr. 5 Udržované MK pro pěší v Novém Městě na Moravě

Z obrázku (Obr. 5) je zřejmé, že udržované MK pro pěší přímo nespojují všechna záchytná parkoviště s Vysočina Arénou. Parkoviště **P1**, **P2**, **P3** a **P4** jsou s Vysočina Arénou přímo spojeny. Ostatní parkoviště přímé spojení s Vysočina Arénou po udržované MK pro pěší nemají. **Proto autor navrhuje řešení v návrhové části diplomové práce.**

1.7.3 Provádění zimní údržby v oblasti Vysočina Arény

Z Nového Města na Moravě do Vysočina Arény jsou v zimním období udržované dvě přístupové cesty. První přístupová cesta je na obrázku (Obr. 4) vyznačena barvou a je udržována Krajskou správou a údržbou silnic Vysočiny. Druhá přístupová cesta je na obrázku (Obr. 4) vyznačena barvou a je udržována Technickými službami města. V oblasti Vysočina Arény už tyto subjekty zimní údržbu neprovádějí. O provoz a údržbu (včetně zimní údržby) areálu Vysočina Arény se stará Sportovní klub (SK) Nového Města na Moravě. Pozemky areálu Vysočina Arény jsou podle katastru nemovitostí ve vlastnictví Nového Města na Moravě a SK Nové Město na Moravě.

V období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně je průběh a organizace závodů závislá na dobrovolnické činnosti. Počet dobrovolníků se odvíjí od očekávaného počtu fanoušků a předpokládaného rozsahu a náročnosti na pořádání sportovní soutěže. Počet dobrovolníků se pohybuje od 170 do 450 pracovníků (11 s. 34), nejčastěji to jsou místní obyvatelé a studenti z Fakulty sportovních studií brněnské Masarykovy univerzity. Dobrovolníci jsou za svou dobrovolnickou činnost odměněni vybavením zimního oblečení od značky Alpine Pro, které jim po skončení významné sportovní události zůstává. Zájem o dobrovolnictví na těchto sportovních událostech ve Vysočina Aréně, podle zkušeností autora, převyšuje poptávané množství potřebných dobrovolníků. Dobrovolníci mají před začátkem sportovní události takzvané přípravné práce, při kterých připravují Vysočina Arénu na velký počet fanoušků. Během sportovní události dobrovolníci dohlížejí na plynulý průběh akce a po skončení sportovního klání mají na starosti úklidové práce. Dobrovolníci mají mimo jiné za úkol udržovat schody, lávky, tribuny a ostatní prostory Vysočina Arény ve schůdném a bezpečném stavu. Na obrázku (Obr. 4) je v oblasti Vysočina Arény vyznačen barvou úsek, kde v období před a během významné sportovní události provádí SK Nové Město na Moravě ve spolupráci s dobrovolníky mechanické odklízení sněhu. Na této MK v období před a během významné sportovní události provádějí Technické služby města pouze posyp inertními materiály. Plánu zimní údržby v prostorách Vysočina Arény před a během významné sportovní události se nebude autor dále více věnovat. Ze zkušeností autora byl sportovní areál během významné sportovní události vždy dobře připraven, dobrovolníci svou činností zajistili plynulý průběh významné sportovní události.

1.8 Shrnutí analýzy provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a jeho okolí

Cílem první kapitoly bylo analyzovat provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě, respektive v okolí Vysočina Arény a záchytných parkovišť. Na základě žádosti Odboru správy majetku

města byla Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR schválena výjimka pro možnost provádět chemický posyp na značnou část území Nového Města na Moravě. Vystavené povolení používat chemický posyp v takové míře je podle názoru autora práce opodstatněné z důvodu sklonových poměrů, které v Novém Městě na Moravě nejsou zanedbatelné.

Analýzou zimní údržby PK bylo zjištěno, že přístupové cesty na záchytná parkoviště (**P1**, **P2**, **P3**, **P4**, **P10**) a do Vysočina Arény jsou udržovány Krajskou správou a údržbou silnic Vysočiny až ve III. pořadí důležitosti. To znamená, že vzniklé závady ve sjízdnosti musejí být odstraněny do 12 hodin od vzniku závady v důsledku povětrnostních vlivů. Tato časová lhůta je při zvýšeném provozu v důsledku významné sportovní události ve Vysočina Aréně nevyhovující. Analýzou zimní údržby MK pro pěší byly také zjištěny nedostatky. Záchytná parkoviště (**P7**, **P8**, **P9**, **P10**, **P11**, **P12**, **P13**, **P14**, **P15**) nejsou přímo propojena s Vysočina Arénou žádnou udržovanou MK pro pěší.

Provádění zimní údržby v oblasti Vysočina Arény se nebude autor dále více věnovat. V průběhu významné sportovní události ve Vysočina Aréně se o schůdnost a bezpečnost schodů, tras pro pěší, mostků a tribun starají dobrovolníci (technická četa), kde každý dobrovolník má na starosti svůj úsek. Ze zkušeností autora není zapotřebí tento osvědčený a několika sportovními akcemi prověřený systém měnit.

Kapitola *1 Analýza stávajícího stavu provádění zimní údržby* v Novém Městě na Moravě a okolí Vysočina Arény slouží jako podklad pro návrhovou část diplomové práce. V návrhové části diplomové práce budou navrhovány změny na provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a okolí Vysočina Arény pro období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně.

2 NÁVRHY ZMĚN V ORGANIZACI ZIMNÍ ÚDRŽBY PŘED A BĚHEM VÝZNAMNÉ SPORTOVNÍ SOUTĚŽE

Na základě analytické části této práce jsou v následujících podkapitolách č. *2.1.1* až *2.1.3* autorem práce vypracovány návrhy změn na provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a okolí sportovního areálu Vysočina Arény. Nejprve jsou v této kapitole navrhovány změny na provádění zimní údržby před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně. Na základě návrhů na změny v provádění zimní údržby jsou navrhnuty trasy pro zimní údržbu před a během významné sportovní události. Navrhovaným trasám jsou v závěru kapitoly přiděleny úklidové mechanismy provádějící zimní údržbu.

2.1 Návrhy změn pro zimní údržbu v období před a během sportovní soutěže

V této podkapitole jsou nejprve navrhovány změny na provádění zimní údržby MK k Vysočina Aréně a záchytným parkovištím před a během významné sportovní události. Dále jsou navrhovaná možná řešení směrování pěších proudů od záchytných parkovišť do prostorů Vysočina Arény a návrhy na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény. Součástí této podkapitoly je také návrh na rozmístění nádob a samoobslužných skládek s posypovým materiálem.

2.1.1 Navrhované změny na provádění zimní údržby MK v okolí Vysočina Arény

Na základě analytické části kapitoly *1.7.1 Analýza zimní údržby MK vzhledem k záchytným parkovištím* autor navrhuje v této podkapitole možné řešení provádění zimní údržby. Autorem navrhované možné řešení na provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a jeho okolí se vztahuje pouze na období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně.

V tabulce (Tab. 9) jsou mezní časové lhůty pro zajištění sjízdnosti MK v Novém Městě na Moravě a jeho okolí. Tyto časové lhůty pro zajištění sjízdnosti vycházejí z *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) a *vyhlášky č.104/1997 Sb.* (2). Tato tabulka (Tab. 9) slouží jako legenda k obrázku (Obr. 6).

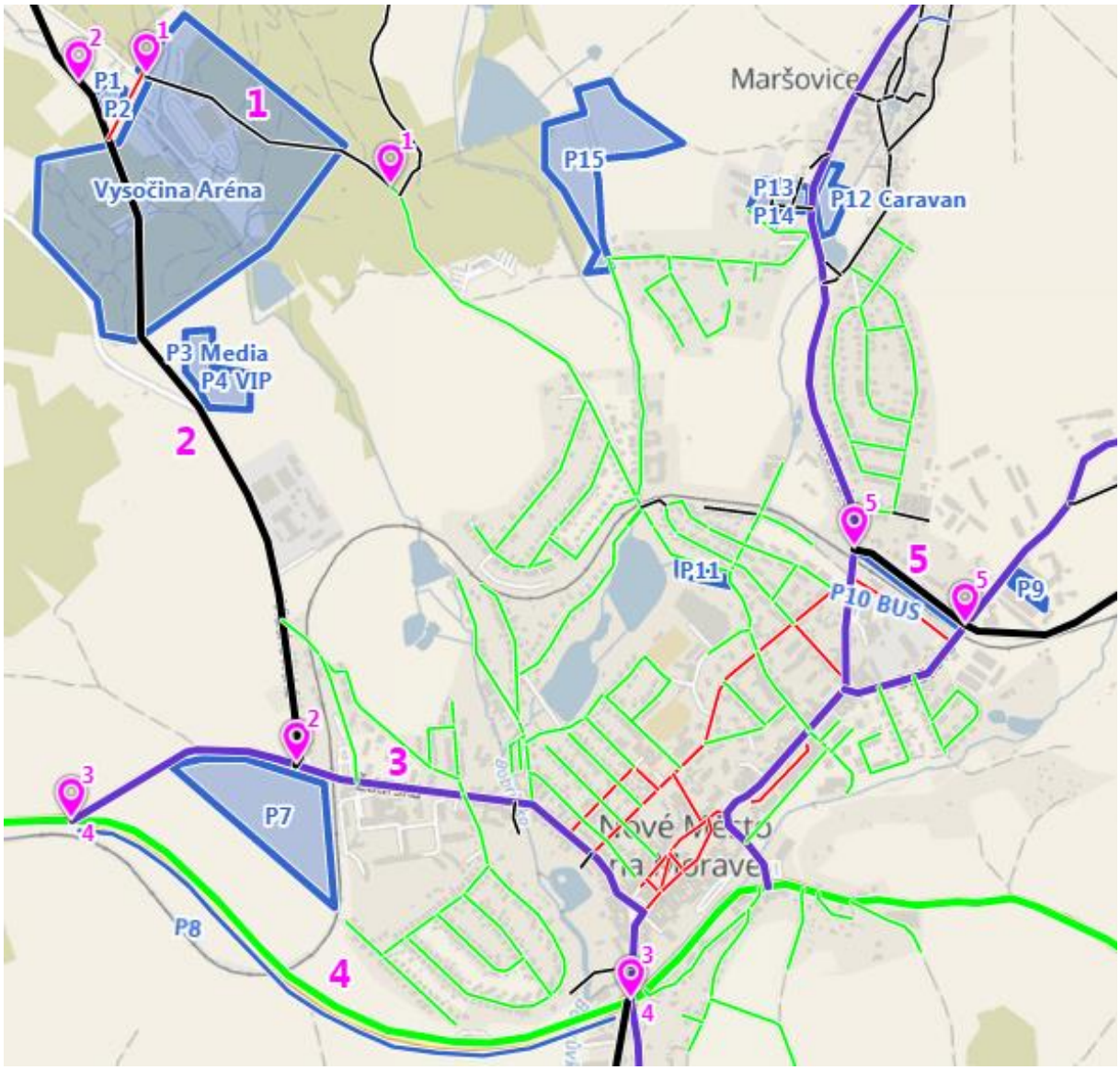
Tab. 9 Legenda k obrázku (Obr. 6)

Barva	Časové lhůty pro zajištění sjízdnosti	Celková délka udržovaných MK
	do 2 hodiny	3 310 m
	do 3 hodin	24 350 m
	do 6 hodin	4 900 m
	do 12 hodin	5 450 m

Zdroj: Autor na podkladě (2, 4, 8, 10)

Na obrázku (Obr .6) jsou číslicemi barvy označeny úseky, kde autor navrhuje změnu v provádění zimní údržby. Terčíky barvy s číslem v indexu značí začátek a konec daného úseku. Silné

čáry označují PK, na kterých provádí zimní údržbu Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, slabé čáry označují MK, na kterých provádějí zimní údržbu Technické služby města.



Zdroj: Autor na podkladě (4, 8, 10)

Obr. 6 Časové lhůty pro zajištění sjízdnosti MK v Novém Městě na Moravě a jeho okolí

Úsek na obrázku (Obr. 6) označen č. 1 má podle měření autora pro tabulku (Tab. 9) délku 730 m, zimní údržbu zde provádějí Technické služby města. Časová lhůta pro zajištění sjízdnosti této MK je podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) do 12 hodin od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. Do prostorů Vysočina Arény z Nového Města na Moravě jsou dvě přístupové cesty, autorem vybraný úsek je jedna z přístupových cest. V průběhu významné sportovní události ve Vysočina Aréně je tato MK pro motorová vozidla uzavřená, slouží jako přístupová cesta pro sportovní fanoušky do Vysočina Arény. Autor navrhuje, aby tato MK v období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně byla zařazena do II. pořadí důležitosti. V praxi by tento návrh znamenal, že údržbový mechanismus udržující ul. Lesní k chatě Mercedes by se u této chaty neotáčel ale pokračoval dále do

Vysočina Arény k hotelu SKI. Po zařazení této MK do II. pořadí důležitosti by byla časová lhůta pro zajištění sjízdnosti (v tomto případě schůdnosti) do 3 hodin od počátku vzniku závady ve schůdnosti. Tato časová lhůta pro zajištění schůdnosti by byla podle názoru autora dostačující. Technologii zimní údržby v navrhovaném **1.** úseku autor navrhuje stejnou, jako je na ul. Lesní, to je pluhováním s posypem inertními materiály.

Úsek na obrázku (Obr. 6) označen č. **2** má podle měření autora pro tabulku (Tab. 9) délku 1 910 m, zimní údržbu zde provádí Krajská správa a údržba silnic Vysočiny. Časová lhůta pro zajištění sjízdnosti této PK je podle *Plánu zimní údržby silnic Vysočiny* (10) do 12 hodin od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. Tato lhůta pro zajištění zimní údržby je v období konání významné sportovní události ve Vysočina Aréně příliš dlouhá. V tomto úseku je z důvodu očekávaného zvýšeného pohybu motorových vozidel potřeba zajistit včasnější provádění zimní údržby. Tato PK slouží jako příjezdová cesta pro integrovaný záchranný systém (IZS) do Vysočina Arény, kde v závodní den může být přítomno přes 30 000 fanoušků. Z těchto důvodů autor navrhuje tuto PK od záchytného parkoviště **P7** po parkoviště **P1** u Vysočina Arény zařadit před a v průběhu významné sportovní události do I. pořadí důležitosti. Tímto opatřením by se lhůta pro zajištění sjízdnosti PK zkrátila na 3 hodiny od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. Technologii zimní údržby v tomto **2.** úseku autor navrhuje pluhování s posypem inertními materiály.

Úsek na obrázku (Obr. 6) označen č. **3** má podle měření autora pro tabulku (Tab. 9) délku 1 930 m, zimní údržbu zde provádí Krajská správa a údržba silnic Vysočiny. Časová lhůta pro zajištění sjízdnosti této PK je podle *Plánu zimní údržby silnic Vysočiny* (10) do 6 hodin od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. Autor pro dopravní význam před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně navrhuje PK č. 1844, která se na území Nového Města na Moravě jmenuje ul. Žďárská, zařadit na I. místo v pořadí důležitosti. Tento návrh na zařazení vybraného úseku do I. pořadí důležitosti je i v návaznosti na **2.** úsek, který autor také navrhuje zařadit do I. pořadí důležitosti. V praxi by tato změna v provádění zimní údržby vypadala tak, že údržbový mechanismus provádějící zimní údržbu na PK č. I/19 místo úseku č. **4** by udržoval úseky č. **3** a č. **2**, dále by pak pokračoval v zimní údržbě na PK č. I/19. V tomto **3.** úseku autor navrhuje zachovat stávající technologii zimní údržby, což znamená pluhování s chemickým posypem. Možnost udržovat úseky č. **2** (inertní posyp) a č. **3** (chemický posyp) jedním údržbovým mechanismem autor navrhuje na základě multifunkčnosti posypových automobilů. Krajská správa a údržba silnic Vysočiny pro zimní údržbu používá posypové automobily, které mají zásobník na posypový materiál rozdělený na dvě menší části. V každé části zásobníku může být jiný posypový materiál, což umožňuje obsluze údržbového mechanismu, provádějící zimní údržbu, měnit technologii zimní údržby během jízdy. Délky okruhů pro údržbové mechanismy se stanovují podle velikosti zásobníku, aby i při maximálním možném dávkování dle *vyhlášky č. 104/1997 Sb.* (2) posypový materiál vystačil na celou délku okruhu. Podle slov zaměstnance Krajské správy a údržby silnic Vysočiny jsou okruhy pro jejich údržbové mechanismy navrhovány s určitou rezervou, aby

nedocházelo ke spotřebování veškerého posypového materiálu před koncem navrhované trasy. Výměnou úseku č. **4** (1 650 m) za úseky č. **2** (1 910 m) a č. **3** (1 930 m) dojde k prodloužení okruhu údržbovému mechanismu o 2 190 m. Podle slov zaměstnance Krajské správy a údržby silnic Vysočiny rezerva posypového materiálu na tuto vzdálenost vystačí.

Úsek na obrázku (Obr.6) označen č. **4** má podle měření autora pro tabulku (Tab. 9) délku 1 650 m, zimní údržbu zde provádí Krajská správa a údržba silnic Vysočiny. Časová lhůta pro zajištění sjízdnosti této PK je podle *Plánu zimní údržby silnic Vysočiny* (10) do 3 hodin od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. Tento interval provádění zimní údržby před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně je podle názoru autora neefektivní. Vybraný **4.** úsek PK č. I/19 je v průběhu významné sportovní události ve Vysočina Aréně vyhrazen jako záchytné parkoviště (**P8**). Na základě této skutečnosti autor navrhuje zařadit **4.** úsek do II. pořadí důležitosti, kde by údržbový mechanismus dále pokračoval v provádění zimní údržby na ul. Nečasova, jako za běžného zimního období po projetí úseku č. **3**. Technologii zimní údržby v tomto **4.** úseku autor navrhuje zachovat stávající technologii zimní údržby, což znamená pluhování s chemickým posypem. Zachovat chemický posyp autor navrhuje z důvodu možného rizika zhutnění sněhu na vozovce při intenzivním sněžení, což by bylo na PK č. I/19 po obnovení provozu nežádoucí.

Úsek na obrázku (Obr. 6) označen č. **5** má podle měření autora pro tabulku (Tab. 9) délku 350 m, zimní údržbu zde provádí Krajská správa a údržba silnic Vysočiny. Časová lhůta pro zajištění sjízdnosti této MK je podle *Plánu zimní údržby silnic Vysočiny* (10) do 12 hodin od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. Před a v průběhu významné sportovní události ve Vysočina Aréně tato MK slouží jako záchytné parkoviště pro autobusovou dopravu (**P10**). Z důvodu očekávaného zvýšeného pohybu motorových vozidel a chodců autor navrhuje zařadit tento úsek na II. stupeň v pořadí důležitosti. V praxi by toto opatření bylo proveditelné bez větších zásahů do okruhů údržbových mechanismů. Okolní MK z obou stran **5.** úseku jsou zařazeny do II. pořadí důležitosti. Obsluha údržbového mechanismu by mohla udržovat i tento **5.** úsek a pak dále pokračovat ve své obvyklé jízdě. Technologii zimní údržby v tomto **5.** úseku autor navrhuje pluhování s posypem inertními materiály.

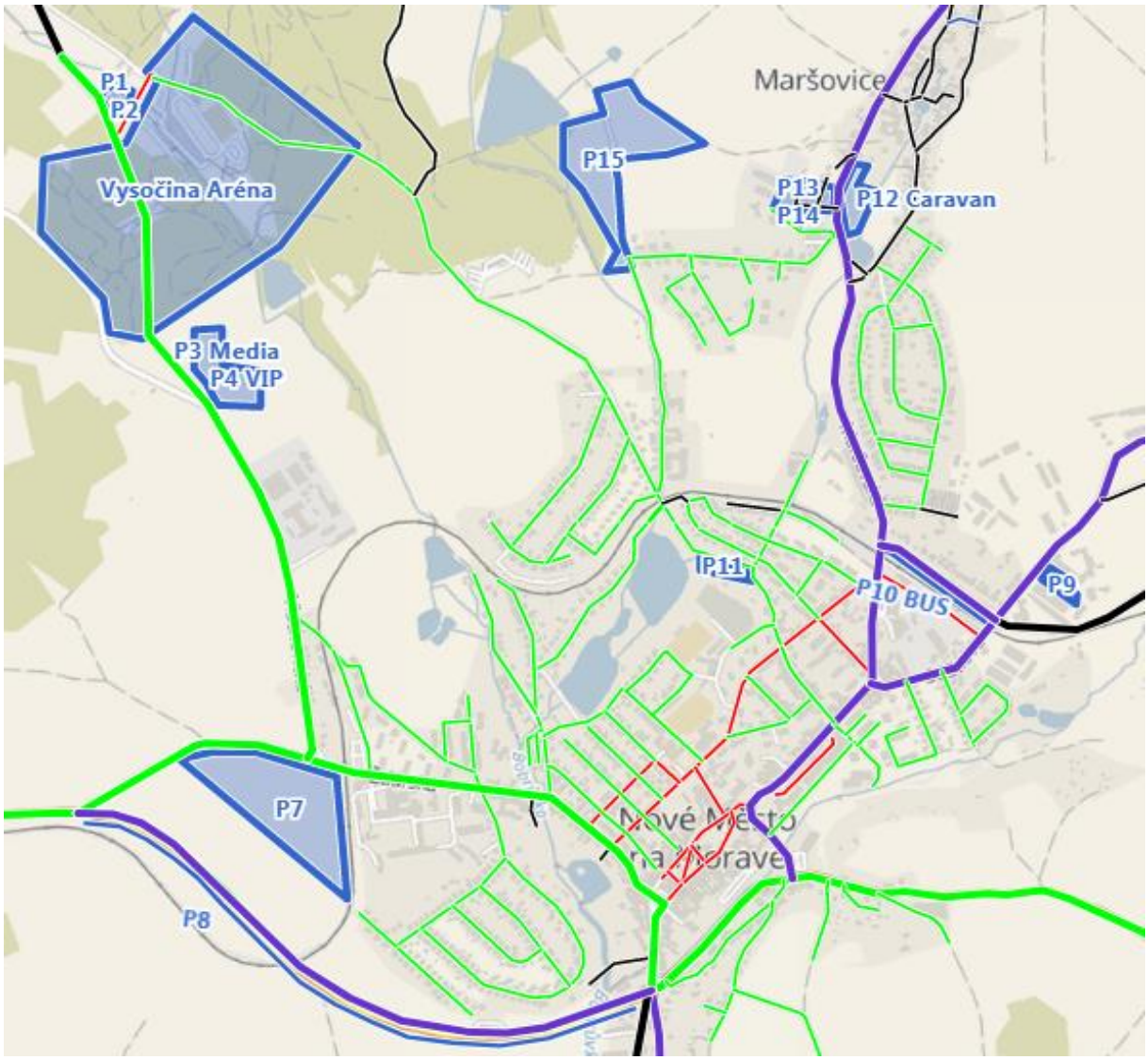
Pozměňovací návrhy na provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě a jeho okolí jsou autorem zakresleny na obrázku (Obr. 7). Tabulka (Tab. 10) slouží jako legenda k obrázku (Obr. 7).

Tab. 10 Legenda k obrázku (Obr. 7)

Barva	Časové lhůty pro zajištění sjízdnosti	Délka MK, které udržují Technické služby města	Délka PK, které udržuje Krajská správa a údržba silnic Vysočiny
	do 2 hodiny	3 310 m	0 m
	do 3 hodin	22 370 m	4 850 m
	do 6 hodin	0 m	4 970 m
	do 12 hodin	2 090 m	420 m

Zdroj: Autor na podkladě (2, 4, 8, 10)

Na obrázku (Obr. 7) jsou autorem zakresleny navrhované změny na provádění zimní údržby MK v Novém Městě na Moravě a okolí. Barvy čar značí časové lhůty pro zajištění sjízdnosti MK od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. Silné čáry značí PK, na kterých provádí zimní údržbu Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, slabé čáry značí MK, kde provádějí zimní údržbu Technické služby města.



Zdroj: Autor na podkladě (4, 8, 10)

Obr. 7 Návrh na provádění zimní údržby MK v Novém Městě na Moravě a jeho okolí

Na základě těchto návrhů na provádění zimní údržby autor očekává, že bude zajištěn bezpečný provoz na záchytná parkoviště i do prostorů Vysočina Arény, a tak zabezpečen plynulý průběh celé sportovní události. Navrhované změny v provádění zimní údržby nelze použít mimo období konání významné sportovní události ve Vysočina Aréně. Před a během tohoto období autor navrhuje udržovat některé MK jinou technologií zimní údržby nebo jiné zařazení do pořadí důležitosti, oproti období, kdy se sportovní událost nekoná. V případě použití tohoto návrhu na provádění zimní údržby mimo období významné sportovní události by byla zimní údržba v Novém Městě na Moravě a jeho okolí prováděna neefektivně.

2.1.2 Návrh na směrování pěších proudů od záchytných parkovišť do Vysočina Arény

V podkapitole *2.1.1 Navrhované změny na provádění zimní údržby MK v okolí Vysočina Arény* autor navrhuje změny na provádění zimní údržby vzhledem k záchytným parkovištím. V této podkapitole autor navrhuje směrování pěších proudů od záchytných parkovišť do prostorů Vysočina Arény. Sportovní fanoušci cestující individuální automobilovou dopravou do Nového Města na Moravě před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně jsou směrováni na záchytná parkoviště. Z prostorů záchytných parkovišť a zastávek veřejné osobní dopravy jsou sportovní fanoušci dále směrováni do Vysočina Arény pěší dopravou.

V tabulce (Tab. 11) jsou naměřeny docházkové vzdálenosti z jednotlivých záchytných parkovišť a zastávek veřejné osobní dopravy do prostorů Vysočina Arény, které jsou značené na obrázku (Obr.8). Naměřené hodnoty docházkových vzdáleností v tabulce (Tab. 11) jsou autorem zaokrouhleny na celé desítky metrů, aby nepůsobily dojmem přesných hodnot. Docházkové vzdálenosti autor měřil ze záchytných parkovišť do Vysočina Arény k hlavním tribunám na biatlonovém stadionu. Sportovní fanoušci mohou mít zakoupené vstupenky i na tratě, kde by docházková vzdálenost byla jiná než na hlavní tribuny. Z celkové kapacity Vysočina Arény 30 000 diváků (7) se právě na hlavní tribuny počítá přes 20 000 diváků (12). Z toho plyne, že 2/3 sportovních fanoušků mají zakoupené vstupenky na hlavní tribuny na biatlonovém stadionu, které autor zvolil jako cílový bod. V tabulce (Tab. 11) jsou ve sloupci Docházkové vzdálenosti do Vysočina Arény uváděny min. a max. hodnoty. Tyto hodnoty se odvíjejí od pozice zaparkovaného motorového vozidla na záchytném parkovišti i na volbě trasy, kterou si sportovní fanoušek zvolí. Protože si sportovní fanoušek může vybrat, jakou cestu do Vysočina Arény si zvolí a kam si zakoupí vstupenku, jsou tyto naměřené vzdálenosti brány jako orientační hodnoty.

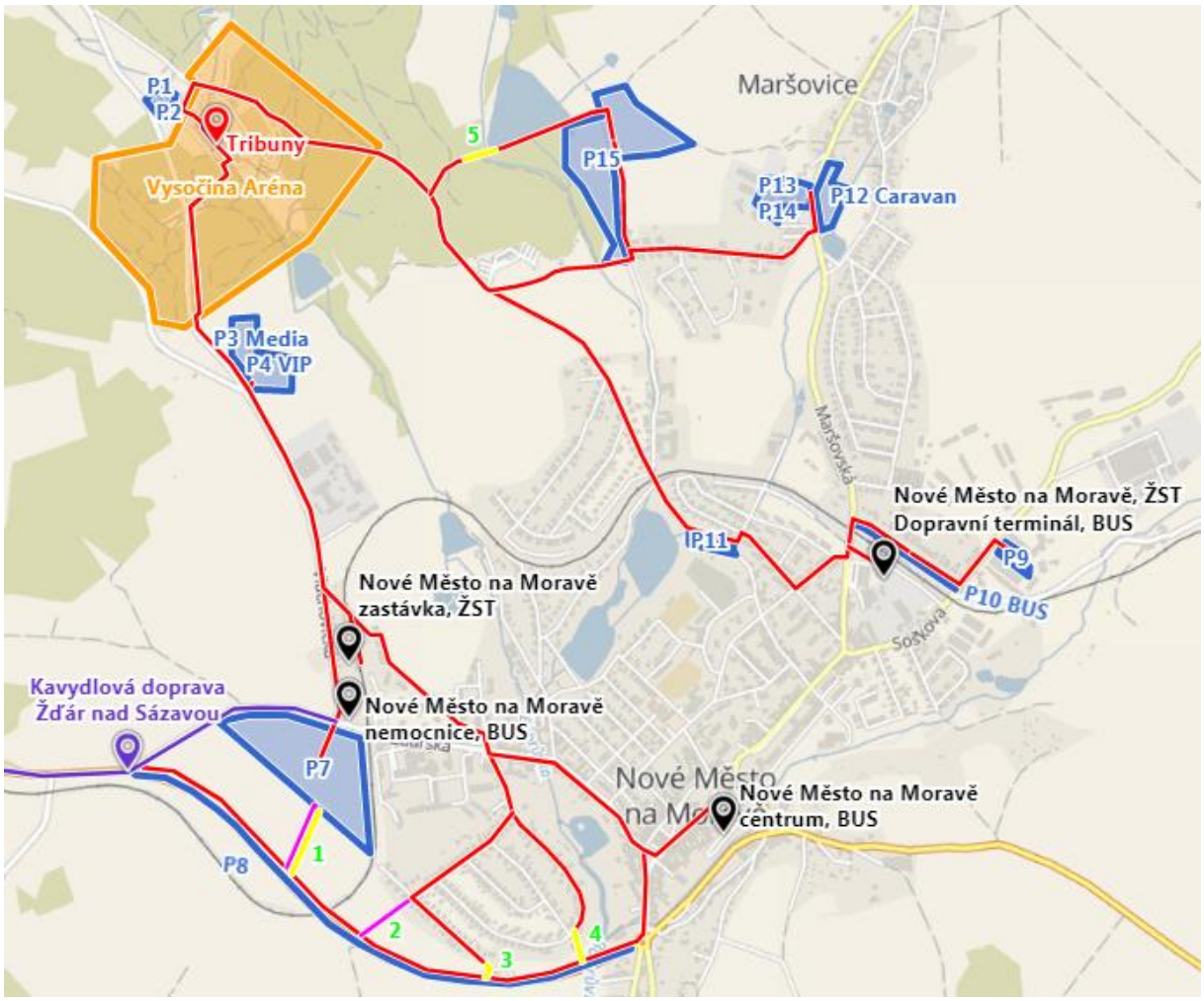
Tab. 11 Docházkové vzdálenosti mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou

Záchytná parkoviště, zastávky veřejné osobní dopravy	Docházkové vzdálenosti do Vysočina Arény po značených trasách na obrázku (Obr. 8)
P1, P2	min. 220 m, max. 290 m
P3 Media, P4 VIP	min. 860 m, max. 1 050 m
P7	min. 1 850 m, max. 2 280 m
P8	min. 2 310 m, max. 4 430 m
P9	min. 3 530 m, max. 3 630 m
P10 BUS	min. 2 970 m, max. 3 320 m
P11	min. 2 340 m, max. 2 430 m
P12 Caravan, P13, P14	min. 2 450 m, max. 2 590 m
P15	min. 1 580 m, max. 2 320 m
Nové Město na Moravě zastávka, ŽST	1 700 m
Nové Město na Moravě nemocnice, BUS	1 810 m
Nové město na Moravě centrum, BUS	3 040 m
Nové Město na Moravě, ŽST	3 020 m
Dopravní terminál, BUS	3 020 m

Zdroj: Autor na podkladě (4)

Z důvodu dlouhých docházkových vzdáleností, zejména z parkoviště **P8**, si sportovní fanoušci cestu do Vysočina Arény zkracují přes soukromé pozemky. Technické služby města na těchto zkratkách přes soukromé pozemky zimní údržbu neprovádějí. Přesto, že zimní údržba na těchto úsecích není prováděna, sportovní fanoušci si cestu do Vysočina Arény přes soukromé pozemky zkracují. Majitelé těchto pozemků dosud nevznesli stížnosti k danému problému. V případě souhlasu majitelů pozemků s prováděním zimní údržby na jejich pozemku autor práce nenavrhuje provádět zimní údržbu na těchto úsecích z důvodu navrhovaného jiného řešení. V této podkapitole autor navrhuje změny ve směrování pěších proudů ze záchytných parkovišť do Vysočina Arény. Díky navrhovaným změnám ve směrování pěších proudů jsou docházkové vzdálenosti kratší, než kdyby sportovní fanoušci šli do Vysočina Arény přes soukromé pozemky.

Na obrázku (Obr. 8) jsou tyto nepovolené zkratky vyznačené barvou, oficiální cesty do Vysočina Arény jsou vyznačeny barvou. Nepřístupná nebo jen s obtížemi přístupná místa pro údržbové mechanismy jsou na obrázku (Obr. 8) vyznačena barvou. Trasa jízdy autobusů kyvadlové dopravy mezi městy Žďár nad Sázavou a Nové Město na Moravě v období konání významné sportovní události ve Vysočina Aréně je vyznačena barvou.



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 8 Trasy pěších proudů fanoušků ze záchytných parkovišť do Vysočina Arény

Z tabulky (Tab. 11) je zřejmé, že parkovištěm s nejdelší docházkovou vzdálenosti do Vysočina Arény je záchytné parkoviště **P8**. Sportovní fanoušci, kteří k zaparkování svého motorového vozidla využijí toto záchytné parkoviště si nejčastěji cestu do prostorů Vysočina Arény podle katastru nemovitostí zkracují přes soukromé pozemky.

První autorem vybraný problémový úsek je na obrázku (Obr. 8) označen č. **1**. V tomto úseku si sportovní fanoušci zkracují cestu ze záchytného parkoviště **P8** do Vysočina Arény. Z původní vzdálenosti 4 430 m se tak cesta pro sportovní fanoušky do prostorů Vysočina Arény zkrátí na vzdálenost 2 830 m. Podle katastru nemovitostí zkratka č. **1** vyznačena na obrázku (Obr. 8) je v soukromém vlastnictví. I kdyby vlastník nemovitosti souhlasil s volným pohybem chodců po jeho nemovitosti v průběhu konání významné sportovní události ve Vysočina Aréně, problém nastává se zimní údržbou. Úsek vyznačen barvou je nepřístupný pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu. Úsek vyznačen barvou je příjezdová PK pro IZS do Nového Města na Moravě a do prostorů Vysočina Arény. Dále tato PK slouží jako příjezdová PK do nemocnice, Nového Města na Moravě nebo na záchytná parkoviště. Z toho důvodu je nežádoucí, aby sportovní fanoušci využívali tuto

PK jako zkratku ze záchytného parkoviště **P8** do prostorů Vysočina Arény. Autor navrhuje parkujícím v okolí úseku č. **1** využít kyvadlovou autobusovou dopravu, která zajišťuje spojení mezi městy Žďár nad Sázavou a Nové Město na Moravě v průběhu významné sportovní události. Trasa kyvadlové dopravy je na obrázku (Obr. 8) vyznačena barvou, autobusy svou jízdu končí na zastávce **Nové Město na Moravě nemocnice, BUS**. Tyto autobusy kyvadlové dopravy začínají jezdit 3 hodiny 30 minut před začátkem závodů a odjíždějí ze Žďáru nad Sázavou v intervalu 15 minut (12). Tato kyvadlová autobusová doprava je pro cestující, i pro ty kdo necestují za sportovní událostí do Vysočina Arény, zdarma (12). Autor navrhuje, aby tyto autobusy kyvadlové dopravy zastavovaly na sjezdu z PK č I/19, na obrázku (Obr. 8) je toto místo označeno . Sportovní fanoušek parkující na záchytném parkovišti **P8** se tak snadno dostane na zastávku **Nové Město na Moravě nemocnice, BUS.** Tímto návrhem se výrazně zkrátí docházková vzdálenost sportovních fanoušků parkujících v okolí **1.** úseku. Sportovní fanoušek parkující na záchytném parkovišti **P8** v blízkosti úseku č. **1** musí dojít přibližně 520 m na autorem navrhovanou zastávku kyvadlové autobusové dopravy. Po následné přepravě autobusem kyvadlové dopravy na zastávku **Nové Město na Moravě nemocnice, BUS**, sportovní fanoušek dále pokračuje do Vysočina Arény. Podle tabulky (Tab. 11) je docházková vzdálenost mezi zastávkou **Nové Město na Moravě nemocnice, BUS** a Vysočina Arénou 1 810 m. Celková docházková vzdálenost pro sportovní fanoušky parkující v okolí úseku č. **1** s využitím kyvadlové autobusové dopravy je **2 330 m.**

Úsek č. **2** na obrázku (Obr. 8) vyznačen barvou vede podle katastru nemovitostí přes soukromé pozemky. Sportovní fanoušek parkující v okolí úseku č. **2**, který se vydá přes soukromé pozemky směrem k Vysočina Aréně, musí ujít přibližně 2 910 m. Pokud by sportovní fanoušek zvolil variantu dojít na zastávku kyvadlové autobusové dopravy, kterou autor navrhoval pro úsek č. **1**, musí ujít 580 m. Po příjezdu fanouška na zastávku **Nové Město na Moravě nemocnice, BUS**, musí sportovní fanoušek do Vysočina Arény ujít podle tabulky (Tab. 11) 1 810 m. Celková docházková vzdálenost do Vysočina Arény pro sportovního fanouška parkujícího v okolí úseku č. **2**, který využije kyvadlovou dopravu pro přiblížení k Vysočina Aréně, je podle měření autora **2 390 m.** Vzdálenost 2 390 m je nižší o 520 m než původní vzdálenost 2 910 m, kterou by musel sportovní fanoušek ujít, kdyby si svou cestu do Vysočina Arény zkrátil přes soukromé pozemky.

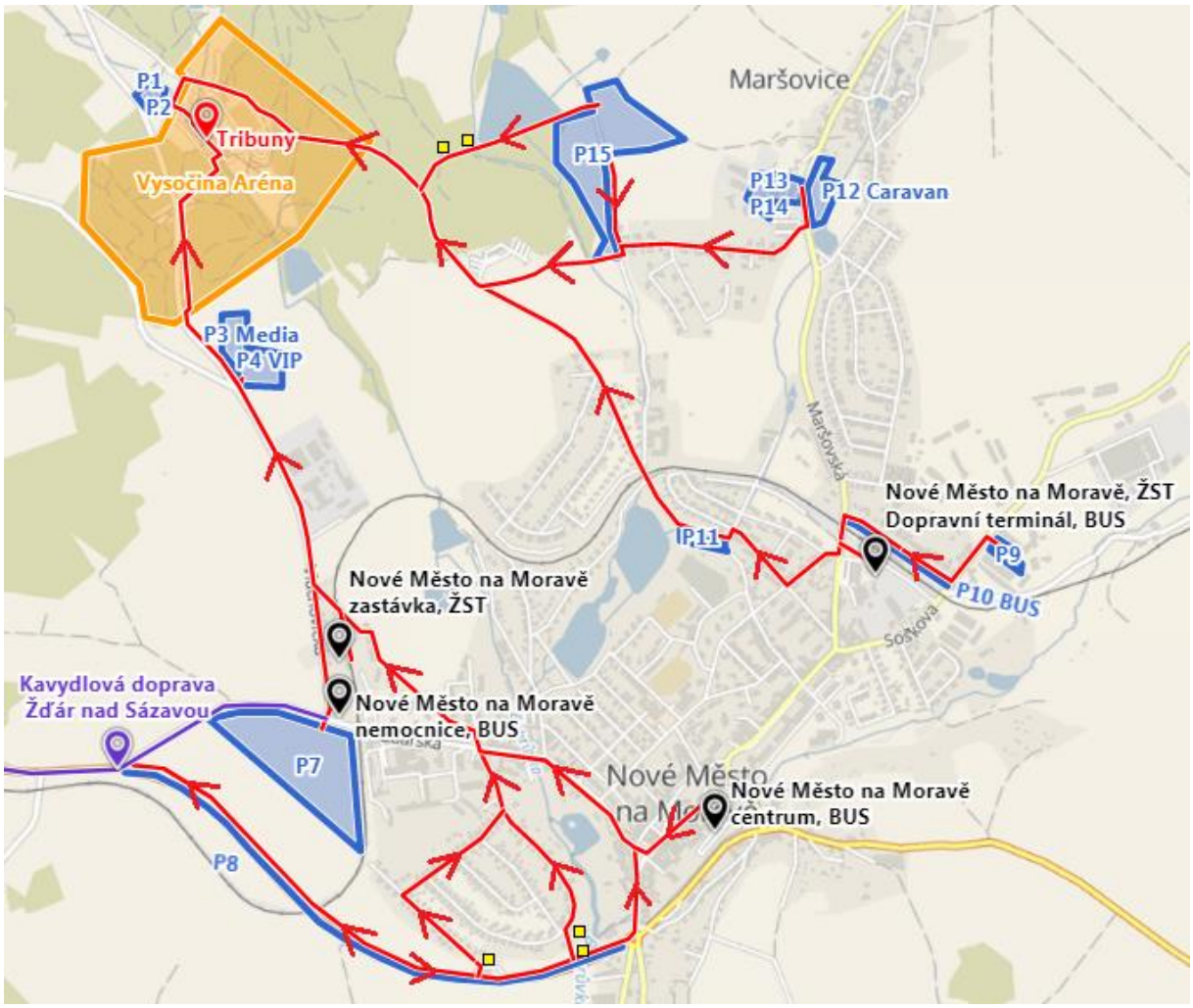
Sportovní fanoušek parkující v blízkosti úseku č. **3**, má docházkovou vzdálenost do Vysočina Arény po vyznačených trasách **3 050 m**. Vyznačené trasy pěších proudů sportovních fanoušků jsou na obrázku (Obr. 8) vyznačeny barvou. Pokud se sportovní fanoušek rozhodne využít kyvadlovou autobusovou dopravu, jak to autor navrhuje pro fanoušky parkující v blízkosti úseku č. **1** a č. **2**, je tato varianta nevýhodná. Sportovní fanoušek musí nejprve dojít z okolí úseku č. **3** na navrhovanou zastávku kyvadlové dopravy, kde docházková vzdálenost je podle měření autora 1 230 m. Po příjezdu fanouška na zastávku **Nové Město na Moravě nemocnice, BUS**, musí dále do Vysočina Arény podle tabulky (Tab. 11) ujít 1 810 m. Celková docházková vzdálenost pro sportovního fanouška parkujícího v okolí

3. úseku, který využije kyvadlovou autobusovou dopravu, činí 3 040 m. Při porovnání obou variant (pěšky/s využitím kyvadlové autobusové dopravy) zjistíme, že rozdíly v docházkové vzdálenosti jsou podle měření autora 10 m. Z časového hlediska je výhodnější varianta pěšky, protože u varianty s využitím kyvadlové autobusové dopravy musíme do celkového cestovního času přičíst čekání na příjezd autobusu, dobu nástupu, čas jízdy autobusu i čas výstupu. Pro sportovní fanoušky parkující v okolí 3. úseku proto autor navrhuje využít variantu pěšky. Na obrázku (Obr. 8) je na úseku č. 3 u záchytného parkoviště P8 vyznačeno barvou místo, které není přístupné pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu. Na tento úsek autor navrhuje umístit nádobu s posypovým materiálem v období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně. V podkapitole *2.1.3 Návrh na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Ar*ény autor upřesňuje rozmístění a zdůvodňuje počet navrhovaných nádob s posypovým materiálem pro daný úsek.

Sportovní fanoušek parkující na záchytném parkovišti P8 v okolí úseku č. 4, může pro cestu do Vysočina Arény využít úsek, který je na obrázku (Obr. 8) vyznačen barvou. Tento úsek je pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu nepřístupný a má podle měření autora celkovou délku 80 m. V tomto úseku autor navrhuje rozmístit před významnou sportovní události ve Vysočina Aréně dvě nádoby s posypovým materiálem. V podkapitole *2.1.3 Návrh na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Ar*ény autor upřesňuje rozmístění a zdůvodňuje počet navrhovaných nádob s posypovým materiálem pro daný úsek. Pro sportovní fanoušky parkující na záchytném parkovišti P8 v okolí 4. úseku se nevyplatí hledat kratší trasu do Vysočina Arény než přes vyznačený úsek č. 4, kde je docházková vzdálenost podle měření autora **2 840 m**.

Poslední autorem vybraný úsek je úsek č. 5, který na obrázku (Obr. 8) vede ze záchytného parkoviště P15 do prostorů Vysočina Arény. Na vybraném 5. úseku je barvou vyznačen úsek, který vyžaduje určitá omezení v provádění zimní údržby. Průjezdná šířka pro údržbové mechanismy je v tomto úseku omezena podle měření autora na 3 m z důvodu přejezdu přes most, za kterým následuje stoupání. Podle měření autora má tento úsek celkovou délku 80 m, autor v tomto úseku navrhuje rozmístit dvě nádoby s posypovým materiálem. V podkapitole *2.1.3 Návrh na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Ar*ény autor upřesňuje rozmístění a zdůvodňuje počet navrhovaných nádob s posypovým materiálem pro daný úsek. Sportovní fanoušci, kteří parkují na záchytném parkovišti P15 a pro cestu do Vysočina Arény zvolí trasu přes úsek č. 5, budou mít docházkovou vzdálenost podle měření autora **1 580 m**.

Na základě pozměňovacích návrhů na směrování pěších proudů z prostorů záchytných parkovišť do Vysočina Arény, které autor popsal v této podkapitole, jsou návrhy změn vyznačeny na obrázku (Obr. 9).



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 9 Návrh na směrování pěších proudů ze záchytných parkovišť do Vysočina Arény

Na obrázku (Obr. 9) jsou šipkami barvy vyznačeny navrhované směry pěších proudů ze záchytných parkovišť a zastávek veřejné osobní dopravy do prostorů Vysočina Arény. Šipky udávají směr pěších proudů před začátkem závodů, kdy sportovní fanoušci jdou do Vysočina Arény. Po skončení závodního dne je směr pěších proudů inverzní oproti směru, který je vyznačen na obrázku (Obr. 9).

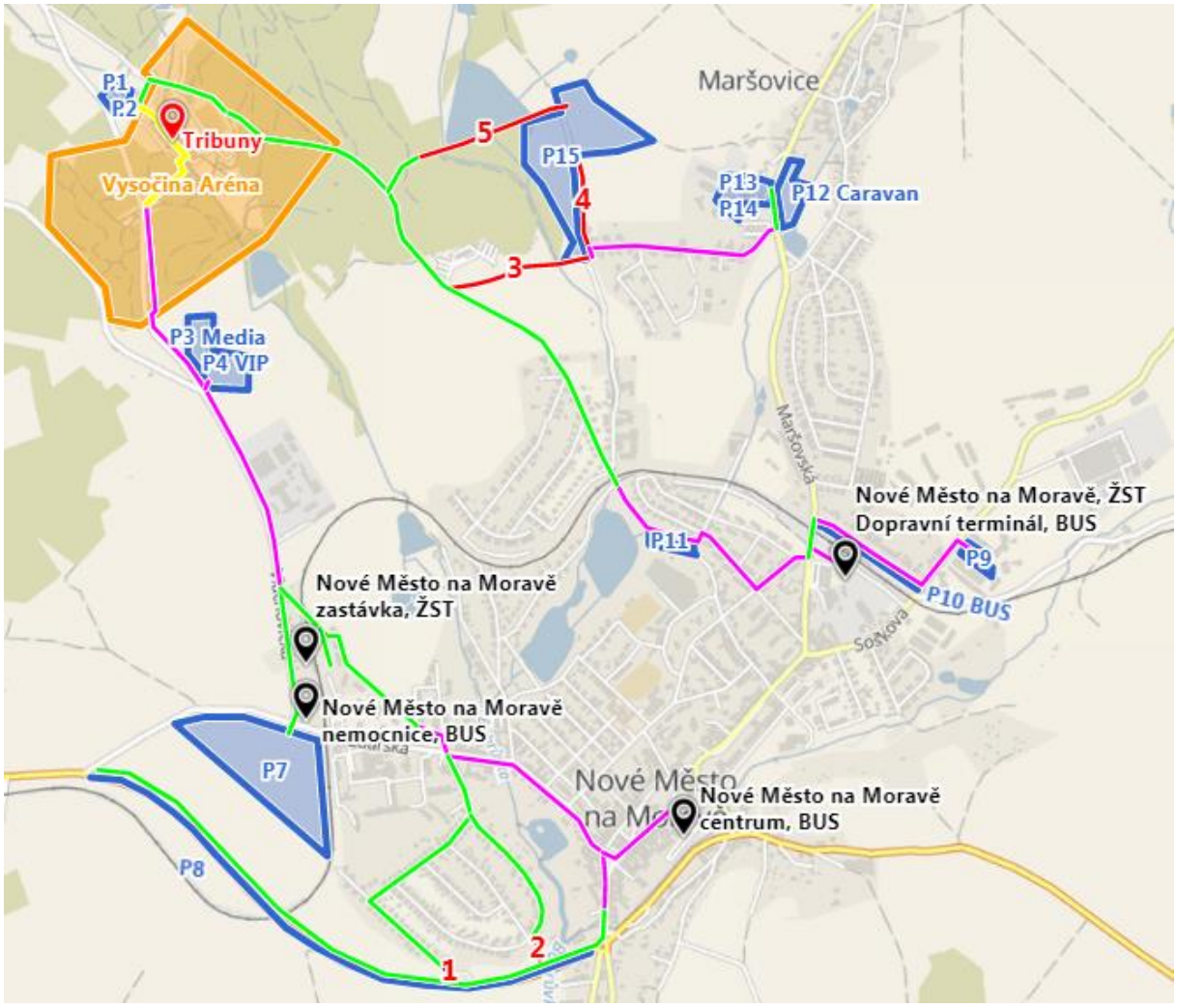
Návrh na rozmístění pěti nádob s posypovým materiálem je na obrázku (Obr. 9) vyznačen symbolem a se vztahuje na období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně. Tento návrh na rozmístění nádob s posypovým materiálem je nad rámec rozmístění nádob, které stanovuje *Plán zimní údržby pro Nové Město na Moravě* (8). V podkapitole *2.1.3 Návrh na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Ar*ény autor upřesňuje rozmístění a zdůvodňuje počet navrhovaných nádob s posypovým materiálem pro dané úseky. Tyto nádoby autor navrhuje umístit na nepřístupná místa pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu. Dislokaci nádob s posypovým materiálem autor navrhuje mít připravenou před začátkem zimního období z důvodu snadnějšího přístupu pro manipulační mechanismy.

2.1.3 Návrh na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény

V kapitole *2.1.2 Návrh na směrování pěších proudů od záchytných parkovišť do Vysočina Arény* autor navrhuje změny ve směrování pěších proudů mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou. Na základě těchto pozměňovacích návrhů autor v této podkapitole zjišťuje, zda podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) jsou tyto MK udržované ve schůdném stavu.

Autor tedy porovnává jednotlivé MK využívané sportovními fanoušky na cestě do Vysočina Arény s *Plánem zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) a zjišťuje, zda je na těchto MK prováděna zimní údržba. V případě zjištěných nedostatků, autor navrhne změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény tak, aby byla zajištěna jejich schůdnost v období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně.

Na obrázku (Obr. 10) jsou vyznačeny trasy pěších proudů sportovních fanoušků mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně.



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 10 Vyznačení tras pěších proudů podle způsobu provádění zimní údržby na dané MK

Na obrázku (Obr. 10) jsou barevně vyznačeny trasy pěších proudů, na kterých jsou označeny úseky, které jsou udržovány při běžné zimní údržbě podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8). Úseky označené číslicemi barvy nejsou podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) udržovány při běžné zimní údržbě. Úseky barvy označují MK, na kterých není žádná MK pro pěší, v těchto úsecích jsou chodci začleňováni do hlavního dopravního prostoru. Zimní údržbu na takto značených trasách provádějí údržbové mechanismy používané pro zimní údržbu MK pro motorová vozidla. Na obrázku (Obr. 10) úseky barvy značí, že MK je určena pro pěší dopravu. Na těchto MK je prováděna zimní údržba malou mechanizací, která je vymezena k provádění zimní údržby MK pro pěší. Na úseku značeném barvou je prováděna zimní údržba dobrovolníky, kteří zajišťují schůdnost MK v prostorách Vysočina Arény před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně.

Úsek č. **1** na obrázku (Obr. 10) podle měření autora o celkové délce 15 m je pro mechanismy provádějící zimní údržbu nepřístupný. V podkapitole *2.1.2 Návrh na směrování pěších proudů od záchytných parkovišť do Vysočina Arény* autor navrhuje na základě délky nepřístupného úseku umístit jednu nádobu s posypovým materiálem. Tuto nádobu autor navrhuje umístit na začátek úseku č. **1** ve směru od ul. Podlouckého. Z důvodu nepřístupnosti terénu pro údržbové mechanismy se zimní údržba v tomto úseku musí provádět manuálně nebo ruční sněžnou frézou, která je určena pro údržbu MK pro pěší, v závislosti na výšce sněhové pokrývky.

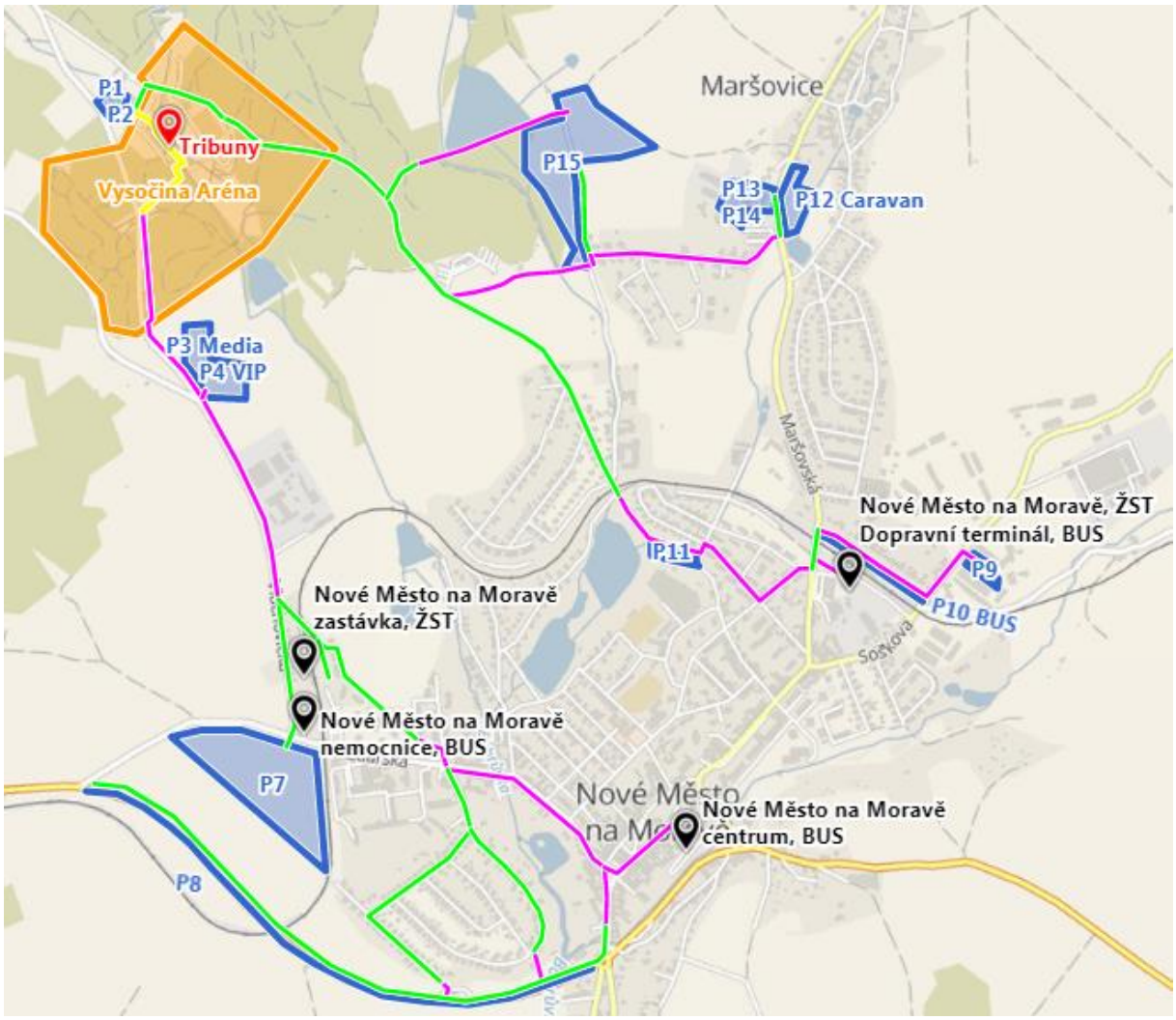
Úsek č. **2** na obrázku (Obr. 10) má podle měření autora celkovou délku 80 m. Tento úsek je v celé své délce nepřístupný pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu. Na základě délky nepřístupného úseku autor navrhuje na tento **2.** úsek umístit dvě nádoby s posypovým materiálem. Tyto nádoby autor navrhuje umístit 20 m od začátku i konce tohoto úseku. Tímto rozmístěním se docílí toho, že pracovník provádějící zimní údržbu na tomto úseku, nebude muset nosit posypový materiálem delší vzdálenost než 20 m. Z důvodu možné nepřístupnosti úseku pro manipulační prostředky v zimním období autor navrhuje tyto nádoby s posypovým materiálem rozvést před začátkem zimního období. Zimní údržba v tomto úseku se musí provádět manuálně nebo ruční sněžnou frézou, která je určena pro údržbu MK pro pěší, v závislosti na výšce sněhové pokrývky.

Úsek č. **3** na obrázku (Obr. 10) má podle měření autora celkovou délku 410 m. Na tomto úseku podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) není prováděna zimní údržba. Před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně je tento úsek využíván sportovními fanoušky jako přístupová cesta ze záchytných parkovišť **P12**, **P13**, **P14** a **P15** do Vysočina Arény. Autor v tomto úseku navrhuje technologii zimní údržby pluhováním s posypem inertními materiály údržbovými mechanismy, které jsou určené na provádění zimní údržby MK pro pěší. Použití údržbových mechanismů určených k provádění zimní údržby MK pro pěší autor navrhuje z důvodu využívání úseku č. **3** pouze pěší dopravou, motorová doprava nemá na tento úsek vjezd povolen.

Úsek č. **4** na obrázku (Obr. 10) má podle měření autora celkovou délku 300 m. Na tomto úseku č. **4** podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) není prováděna zimní údržba. Před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně tento úsek slouží jako příjezdová cesta na záchytné parkoviště **P15**. Autor na tomto úseku navrhuje technologii zimní údržby pluhováním s posypem inertními materiály údržbovými mechanismy, které jsou určené na provádění zimní údržby MK pro motorová vozidla. Úsek č. **4** může být v kombinaci s úsekem č. **3** využíván sportovními fanoušky jako přístupová cesta pro pěší ze záchytného parkoviště **P15** do Vysočina Arény. Z toho důvodu je potřeba zimní údržbu na úseku č. **4** provádět v dostatečné šířce.

Úsek č. **5** na obrázku (Obr. 10) má podle měření autora celkovou délku 450 m. Na tomto úseku č. **5** podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) není prováděna zimní údržba. Před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně tento úsek slouží jako přístupová cesta do Vysočina Arény pro sportovní fanoušky parkující na záchytném parkovišti **P15**. Autor v tomto úseku navrhuje technologii zimní údržby pluhováním s posypem inertními materiály údržbovými mechanismy, které jsou určené na provádění zimní údržby MK pro pěší. Použití těchto údržbových mechanismů je podle názoru autora opodstatněné z důvodu zúžených míst znemožňující jízdu větších údržbových mechanismů a separovaného provozu v daném úseku pouze na pěší dopravu. I přes navrhovanou technologii zimní údržby pluhování s posypem inertními materiály, autor navrhuje na úsek č. **5**, který je na obrázku (Obr. 8) vyznačen barvou, umístit dvě nádoby s posypovým materiálem. Tento úsek má podle měření autora délku 80 m. Autor navrhuje nádoby s posypovým materiálem umístit do stoupání a to 20 m od začátku i konce vyznačeného úseku. Tímto rozmístěním se docílí toho, že pracovník provádějící zimní údržbu na tomto úseku, nebude muset nosit posypový materiálem delší vzdálenost než 20 m. Z důvodu možné nepřístupnosti úseku pro manipulační prostředky v zimním období autor navrhuje tyto nádoby s posypovým materiálem rozvést před začátkem zimního období.

V předchozích odstavcích zmíněné návrhy na změny v provádění zimní údržby, které jsou na obrázku (Obr. 10) vyznačeny barvou, autor zakreslil do obrázku (Obr. 11).



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 11 Navrhované změny na provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény

Úseky barvy na obrázku (Obr. 11) značí MK, kde je pěší doprava začleňována do hlavního dopravního prostoru. Zimní údržba je v těchto úsecích prováděna údržbovými mechanismy, které zajišťují zimní údržbu MK pro motorová vozidla. Úseky barvy značí MK, kde není pěší doprava začleňována do hlavního dopravního prostoru mezi motorová vozidla. Zimní údržbu na těchto MK provádějí údržbové mechanismy, které zajišťují zimní údržbu MK pro pěší. V prostorách Vysočina Arény jsou barvou vyznačeny MK, kde provádějí zimní údržbu dobrovolníci, kteří zajišťují schůdnost MK před a během významné sportovní soutěže ve Vysočina Aréně.

Na obrázku (Obr. 7) je mezi parkovišti **P1**, **P2** a oblastí Vysočina Arény úsek barvy o celkové délce 190 m. Tento úsek je při běžném zimním období udržován Technickými službami města pluhováním s posypem inertními materiály. Před a v průběhu významné sportovní události je tento úsek udržován SK Nového Města na Moravě ve spolupráci s dobrovolníky mechanickým a manuálním odklízením sněhu. Mezi Technickými službami města a SK Nového Města na Moravě je pro období před a během sportovní události ve Vysočina Aréně slovní dohoda. Na základě této slovní dohody

Technické služby města na tomto úseku provádějí pouze posyp inertními materiály. Autor v podkapitole *2.2.3 Matematický model pro návrh okruhu pro údržbový mechanismus v I. oblasti* navrhuje tento úsek udržovat mechanismem, který provádí zimní údržbu v I. oblasti, která je na obrázku (Obr. 12) vyznačena barvou.

2.2 Návrh tras pro zimní údržbu v období před a během sportovní soutěže

Autor v podkapitole *2.1 Návrhy změn pro zimní údržbu v období před a během sportovní soutěže* navrhoval změny v provádění zimní údržby MK mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou. Navrhované změny na provádění zimní údržby se týkaly především určení pořadí důležitosti jednotlivých MK a směrování pěších proudů mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou. Na základě přednesených návrhů autor v této podkapitole navrhuje jednotlivé trasy na provádění zimní údržby se snahou minimalizovat nevyužité jízdy údržbových mechanismů a zároveň zajistit vzájemnou návaznost udržovaných úseků. Trasy pro zimní údržbu jsou navrhovány tak, aby byla zajištěna sjízdnost i schůdnost MK podle pořadí důležitosti ve se stanovených lhůtách, které jsou stanoveny *Plánem zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) a *vyhláškou č. 104/1997 Sb*. (2). Časové lhůty stanovené *Plánem zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) jsou kratší, než které stanovuje *vyhláška č. 104/1997 Sb.* (2), proto jsou časové lhůty stanovené vyhláškou automaticky splněny.

Metodou operačního výzkumu (Teorie grafů) lze obecně řešit úlohy dvěma způsoby, **minimalizovat** nebo **maximalizovat** jejich funkci k danému problému. Při provádění zimní údržby je snahou minimalizovat spotřebu posypového materiálu, množství ujetých kilometrů, počty údržbových mechanismů a pracovníků, netechnologické jízdy a náklady spojené se zimní údržbou. Oproti tomu lze při provádění zimní údržby maximalizovat využití všech mechanismů a pracovníků, popřípadě udržovat maximální délku úseku ve sjízdném či schůdném stavu. **Při návrhu trasy pro zimní údržbu je v této práci použito minimalizační řešení úlohy z důvodu snahy minimalizace počtu ujetých netechnologických kilometrů.**

Při tvorbě okruhů pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu autor využívá metody Teorie grafů (Úloha čínského pošťáka). Z důvodu velkého množství omezujících podmínek nelze metody Teorie grafů aplikovat na řešení modelu zimní údržby jako na celek, ale je nutné věnovat se jednotlivým problémům zvlášť. Proto při sestavování modelu dochází k záměrnému zjednodušení skutečnosti, kde je důležité, aby toto zjednodušení spolehlivě vystihovalo skutečnost a nebyl vynechán žádný důležitý parametr. Nejprve jsou verbálním modelem stanovena kritéria kvality, omezující podmínky, vstupy a výstupy. Poté na základě matematických zápisů (funkcí, rovnic, nerovnic) je verbální model transformován na matematický model. Jelikož je každý problém a každá situace specifická, je potřeba pro matematický model zvolit vhodnou metodu nebo algoritmus výpočtu, protože

žádná metoda ani algoritmus není univerzální. Po výpočtu dochází k interpretaci výsledků do reálné situace, kde se posuzuje, zda je výsledek proveditelný a odpovídající řešenému problému.

2.2.1 Algoritmy pro řešení problematiky zimní údržby

Pro účely algoritmu se skutečná síť tvořená MK zjednodušuje na síťový graf odpovídající skutečnosti. Síťový graf se skládá z vrcholů a hran, kde jednotlivé vrcholy grafu představují křižovatky a hrany grafu spojující vrcholy znázorňují MK. Ohodnocení hran uvádí skutečnou délku dané MK.

Problematiku zimní údržby lze řešit celou řadou algoritmů. V této podkapitole jsou vysvětleny pojmy Eulerovský tah a Úloha čínského pošťáka. Právě algoritmy z úlohy čínského pošťáka jsou využívány pro řešení návrhu okruhů pro údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu.

Eulerovský tah – je takový tah, který obsahuje všechny hrany grafu (každou alespoň jedenkrát). Existují dva druhy eulerovských tahů. Uzavřený eulerovský tah je takový tah, u kterého je počáteční i koncový vrchol totožný. Leonard Euler v roce 1736 dokázal, že uzavřený eulerovský tah lze sestrojit pouze v grafu, jehož všechny vrcholy jsou sudého stupně (14). Otevřený eulerovský tah je takový tah, který nemá totožný počáteční a koncový vrchol, v neorientovaném grafu má právě dva vrcholy, které jsou lichého stupně.

Úloha čínského pošťáka – je snahou pošťáka projít všechny ulice svého rajónu a vrátit se zpět do výchozího bodu tak, aby ušel co nejkratší vzdálenost. Pochůzka pošťáka je tedy uzavřený eulerovský sled. Aby byla tato pochůzka pošťáka v praxi proveditelná, je potřeba na vrcholech lichého stupně přidat fiktivní hrany. To znamená, že pošťák při své pochůzce je nucen některé ulice projít dvakrát. Návrh okruhů údržbových mechanismů provádějící zimní údržbu je založen na principu úlohy čínského pošťáka. Algoritmy k řešení úlohy čínského pošťáka jsou Fleuryho a Edmondsův algoritmus.

Fleuryho algoritmus – pro aplikaci toho algoritmu musí být všechny vrcholy grafu sudého stupně (uzavřený tah), nebo pouze dva vrcholy lichého stupně (otevřený tah). Z toho plyne, že údržbový mechanismus provádějící zimní údržbu musí projet každou hranou právě jen jednou. Tento algoritmus nelze použít pro graf, kde je více vrcholů lichého stupně.

Edmondsův algoritmus –je principiálně podobný Fleuryho algoritmu s tím rozdílem, že tento algoritmus umožňuje obsluze údržbového mechanismu, provádějící zimní údržbu, projet některou hranou grafu vícekrát. Z tohoto důvodu je Edmondsův algoritmus vhodnější pro návrh tras pro zimní údržbu než prvně zmiňovaný Fleuryho algoritmus. **V této práci je návrh tras pro zimní údržbu prováděn na základě Edmondsova algoritmu.** V tabulce (Tab. 12) jsou uvedeny jednotlivé kroky Edmondsova algoritmu.

Tab. 12 Postup pro sestavení Edmondsova algoritmu

Krok	Postup
1.	V grafu *G* nalézt množinu *L* vrcholů s lichým stupněm.
2.	Pro všechny dvojice (*u*, *v*) vrcholů množiny *L* vypočítat délku nejkratší cesty z *u* do *v*.
3.	Na množině vrcholů L definovat kompletní graf *K*, jehož hrany jsou ohodnoceny délkami nejkratších cest.
4.	V grafu *K* nalézt nejlevnější perfektní párování *P*.
5.	Pro každou hranu (*u*, *v*) grafu *K*, která leží v párování *P*, zavést do grafu *G* fiktivní hranu (*u*, *v*) ohodnocenou délkou nejkratší cesty z u do v. V takto získaném grafu *G´* budou mít všechny vrcholy sudý stupeň.
6.	V grafu *G´* sestrojit eulerovský tah. Tento tah prochází všemi fiktivními hranami, což odpovídá opakovaným průchodům hranami původního grafu.
7.	V eulerovském tahu nahradit všechny fiktivní hrany jim odpovídajícími hranami grafu původního. Tak je získán hledaný nejkratší sled, který prochází všemi hranami grafu *G*.

Zdroj: Autor na podkladě (14)

Při sestavování síťového grafu je potřeba neopomenout to, že některé ulice mohou být jednosměrné. Tento fakt klade určitá omezení při hledání eulerovského tahu v síti.

2.2.2 *Verbální model pro návrh okruhů údržbových mechanismů*

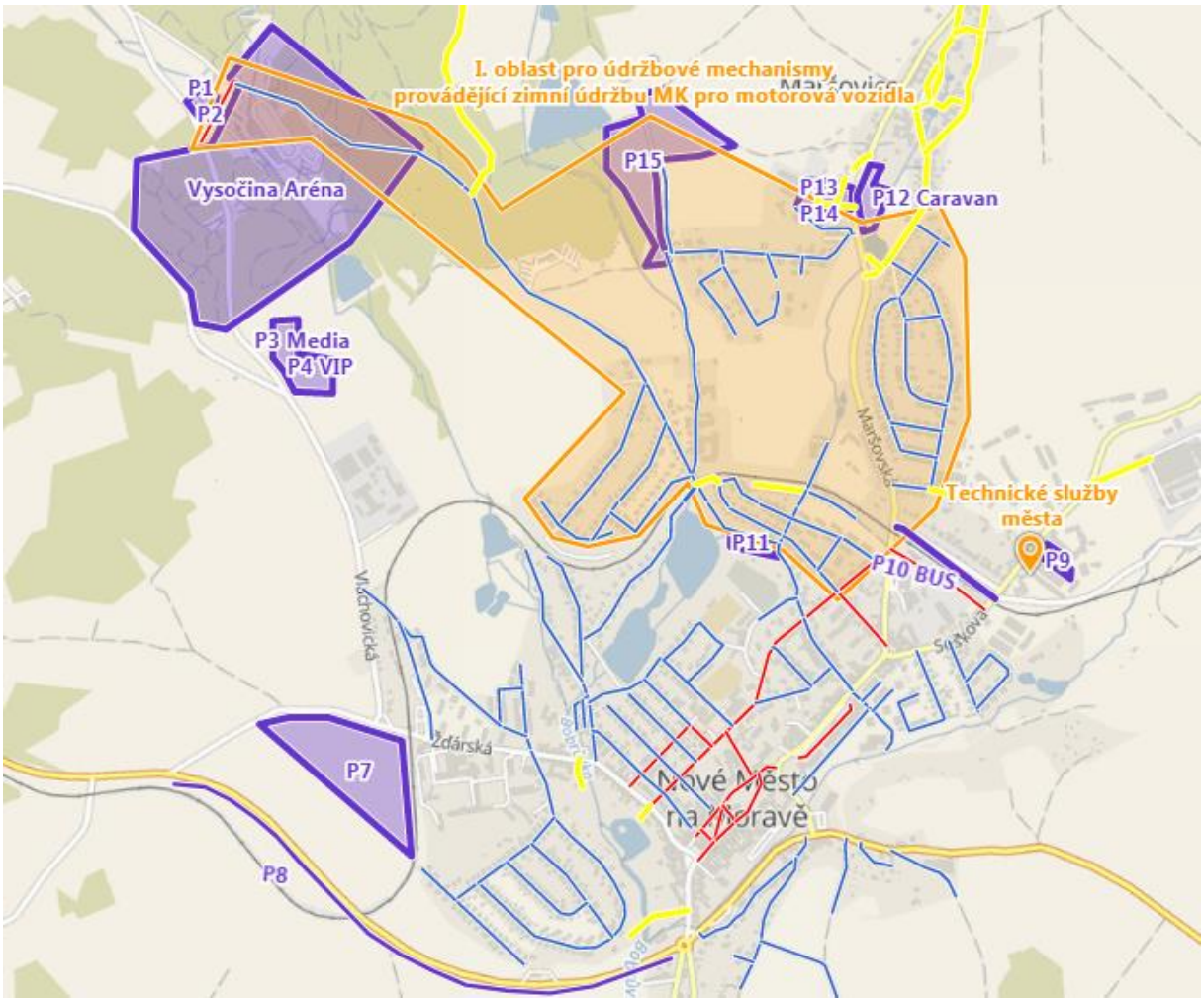
Účelem verbálního modelu je stanovit základní body návrhu okruhů pro údržbové mechanismy. Na základě verbálního modelu je stanoven matematický model, kde na ohodnocené dopravní síti jsou navrhovány okruhy údržbových mechanismů. Jednotlivé kroky verbálního modelu jsou následující:

1. stanovení kritérií pro zajištění sjízdnosti i schůdnosti MK,
2. tvorba návrhu okruhů,
3. vyhodnocení navrhovaných okruhů,
4. přiřazení údržbových mechanismů na navrhované okruhy,
5. výpočet spotřeby posypového materiálu.

2.2.3 *Matematický model pro návrh okruhu pro údržbový mechanismus v I. oblasti*

Na obrázku (Obr. 12) je vyznačena barvou I. oblast, pro kterou autor navrhuje okruh údržbovému mechanismu MAN TGL, který provádí zimní údržbu MK pro motorová vozidla. Úseky, které jsou ve vyznačené I. oblasti zakresleny barvou, jsou na základě návrhů autora a *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) zařazeny v II. pořadí důležitosti. Úsek barvy, který je mezi parkovišti **P1**, **P2** a Vysočina Arénou, je podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) zařazen do I. pořadí důležitosti. Pro období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně je slovní dohoda mezi SK Nové Město na Moravě a Technickými službami města. Předmětem této dohody je, že SK Nového Města na Moravě ve spolupráci s dobrovolníky zajistí mechanické odklízení sněhu z tohoto úseku. Technické služby města v tomto úseku provádí pouze posyp inertními materiály. Všechny MK ve vyznačené I. oblasti jsou zařazeny v II. pořadí důležitosti až na úsek mezi Vysočina Arénou a záchytnými parkovišti **P1**, **P2**, který je zařazen v I. pořadí důležitosti. MK ve vyznačené I.

oblasti musejí být podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) udržovány do 3 respektive 2 hodin od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. I přes rozdílné časové lhůty autor navrhuje tyto úseky udržovat současně. V případě potřeby zdrsnění povrchu vozovky na úseku, který je na obrázku (Obr. 12) vyznačen ▬ barvou, jsou dobrovolníci připraveni tento úsek posypat inertními materiály. Rozmístění nádob s posypovým materiálem v oblasti Vysočina Arény nebude autor v práci dále analyzovat, protože to není předmětem této práce. Z vlastních zkušeností autora byly prostory Vysočina Arény vždy dobře připraveny a není potřeba několika sportovními událostmi prověřený systém měnit.

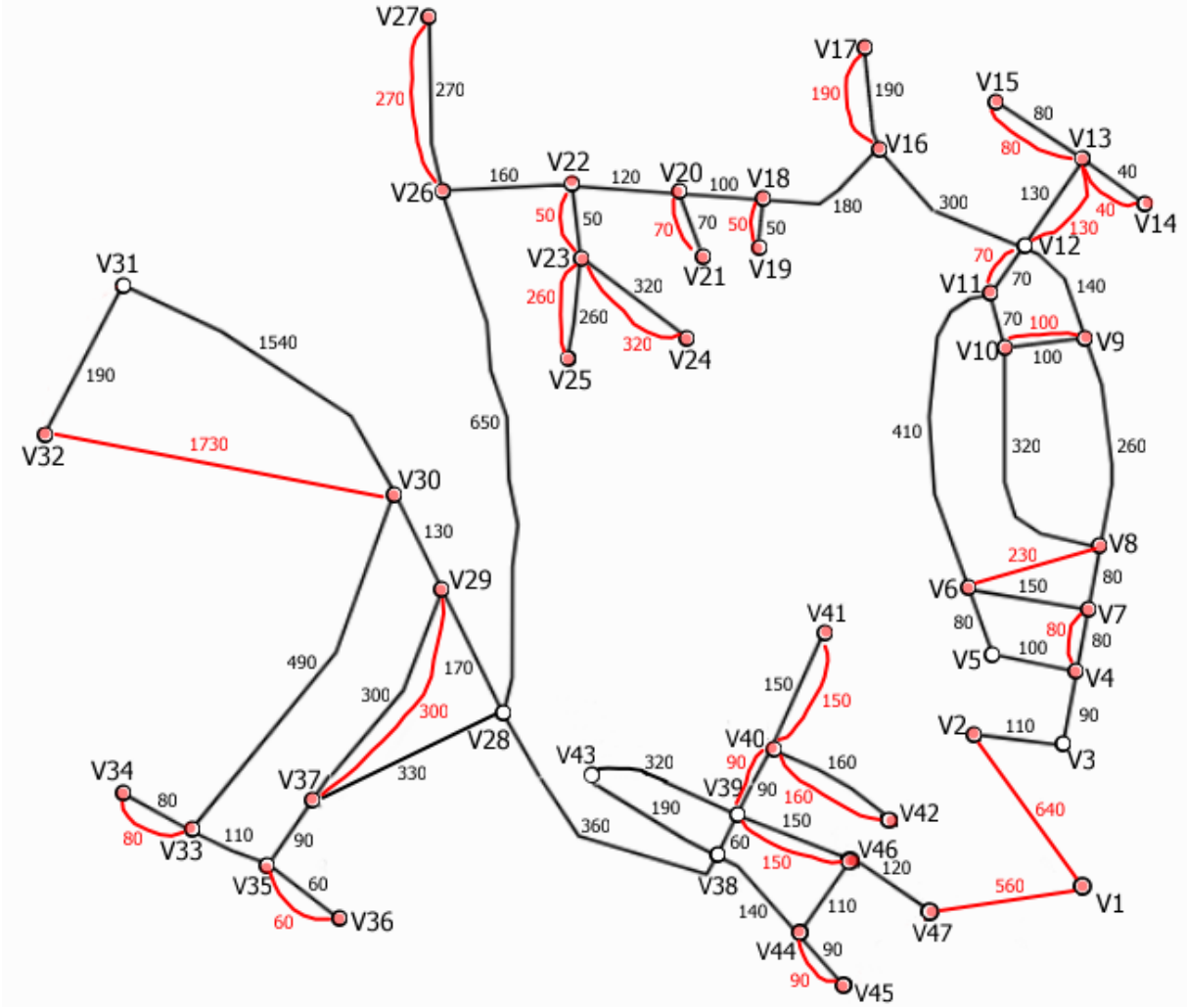


Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 12 Vyznačení I. oblasti pro návrh okruhu pro zimní údržbu

Před použitím matematického modelu je potřeba převést skutečnou síť tvořenou MK na síťový graf, který musí odpovídat skutečnosti. Na obrázku (Obr. 13) je autorem vytvořen síťový graf, který je vytvořen pro I. oblast. Tu autor na obrázku (Obr. 12) vyznačil ▬ barvou. Síťový graf na obrázku (Obr. 13) má ohodnocené hrany, kde hodnoty vyjadřují délku jednotlivých MK v metrech. Tyto vzdálenosti jsou zaokrouhleny na celé desítky metrů, aby nepůsobily dojmem přesných hodnot. Vrcholy lichého stupně (počet hran ústících do vrcholu je lichý) nebo visící vrcholy (do vrcholu nevede žádná hrana) jsou vyznačeny ▬ barvou. Hrany ▬ barvy jsou fiktivní hrany, na takto vyznačených

hranách údržbový mechanismus zimní údržbu neprovádí. Tyto hrany slouží pouze pro přejezd údržbového mechanismu na další hranu, kde je dále zimní údržba prováděna. Tyto jízdy jsou tzv. netechnologické jízdy, je snahou tyto jízdy minimalizovat. Začátek i konec okruhu je ve vrcholu **V1**, kde je zázemí Technických služeb města, které je na obrázku (Obr. 12) vyznačeno terčíkem barvy. Zde probíhá doplňování posypového materiálu do násypek údržbových mechanismů.



Zdroj: Autor

Obr. 13 Síťový graf *G* I. oblasti se vzdálenostmi a fiktivními hranami

V případě potřeby projet některé hrany síťového grafu vícekrát, jsou tyto hrany na obrázku (Obr. 12) vyznačeny barvou. Pro nalezení nejkratšího okruhu I. oblasti je použit Edmondův algoritmus. Jednotlivé kroky Edmondsova algoritmu jsou vypsány v tabulce (Tab. 12).

Krok 1: V grafu *G* nalézt množinu *L* vrcholů s lichým stupněm.

Na obrázku (Obr. 13) jsou vrcholy lichého stupně vyznačeny barvou. Jedná se o vrcholy L = {V1, V2, V4, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V13, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V20, V21, V22,

V23, V24, V25, V26, V27, V29, V30, V32, V33, V34, V35, V36, V37, V40, V41, V42, V44, V45, V46, V47}.

Krok 2: Pro všechny dvojice (*u*, *v*) vrcholů množiny *L* vypočítat délku nejkratší cesty z *u* do *v*.

V tabulce (Tab. 13) je příklad matice nejkratších vzdáleností mezi jednotlivými vrcholy lichého stupně. Hodnoty uvedené v této tabulce jsou zaokrouhlené na celé desítky metrů, aby nepůsobily dojmem přesných hodnot.

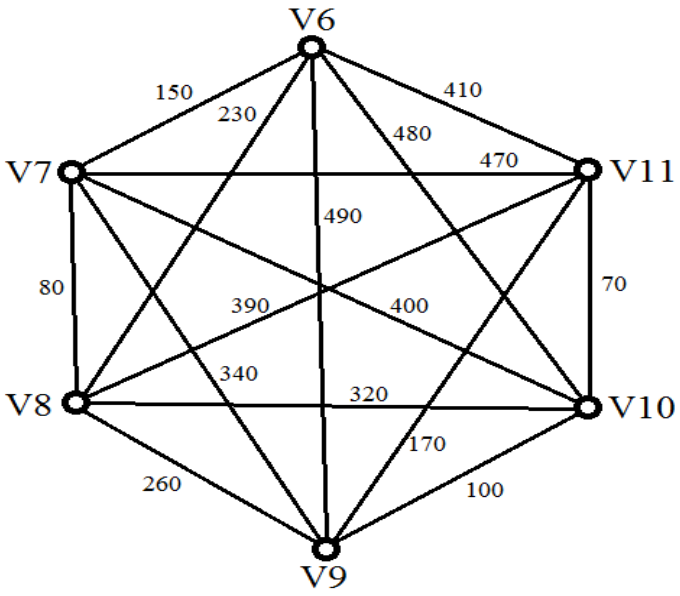
Tab. 13 Příklad tabulky nejkratších vzdáleností mezi vrcholy lichého stupně

	V6	**V7**	**V8**	**V9**	**V10**	**V11**
V6	0	150	230	490	480	410
V7	150	0	80	340	400	470
V8	230	80	0	260	320	390
V9	490	340	260	0	100	170
V10	480	400	320	100	0	70
V11	410	470	390	170	70	0

Zdroj: Autor

Krok 3: Na množině vrcholů *L* definovat kompletní graf *K*, jehož hrany jsou ohodnoceny délkami nejkratších cest.

Na obrázku (Obr. 14) je příklad kompletního síťového grafu s délkami nejkratších cest mezi jednotlivými vrcholy. Pojem kompetní síťový graf znamená, že všechny vrcholy v síťovém grafu jsou mezi sebou propojeny právě jednou hranou. To znamená, pokud máme v síťovém grafu 6 vrcholů, tak z každého vrcholu musí vycházet 5 hran.

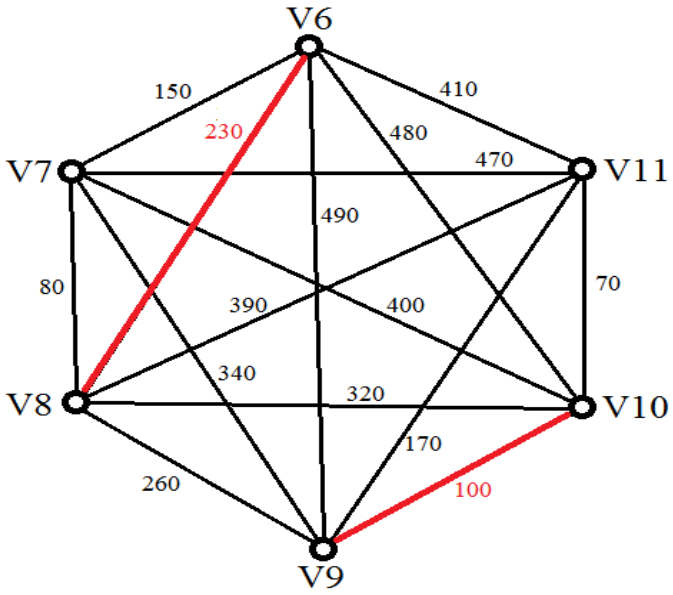


Zdroj: Autor

Obr. 14 Příklad kompletního síťového grafu s délkami nejkratších cest mezi vrcholy

Krok 4: V grafu *K* nalézt nejlevnější párování *P*.

Příklad nejlevnějšího párování mezi vrcholy je na obrázku (Obr. 15) vyznačeno barvou. Takto označené hrany zaručují nejkratší vzdálenost mezi vrcholy, které tato fiktivní hrana spojuje.



Zdroj: Autor

Obr. 15 Příklad nejlevnějšího párování mezi vrcholy lichého stupně

Krok 5: Pro každou hranu (*u*, *v*) grafu *K*, která leží v párování *P*, zanést do grafu *G* fiktivní hranou (*u*, *v*) ohodnocenou délkou nejkratší cesty z *u* do *v*. V takto získaném grafu *G´* budou mít všechny vrcholy sudý stupeň.

Na obrázku (Obr. 13) je příklad zavedení fiktivních hran do síťového grafu. Na tomto obrázku jsou fiktivní hrany označeny barvou.

Krok 6: V grafu *G´* sestrojit eulerovský tah. Tento tah prochází všemi fiktivními hranami, což odpovídá opakovaným průchodům hranami původního grafu.

V této fázi se v grafu nenachází žádné vrcholy lichého stupně, pouze v případě otevřeného tahu by se v grafu vyskytovaly pouze dva vrcholy lichého stupně. V případě vyznačené I. oblasti, která je na obrázku (Obr. 12) vyznačená barvou, se jedná o uzavřený tah, protože údržbový mechanismus začíná i končí v zázemí Technických služeb města. V nich probíhá plnění násypek údržbových mechanismů posypovým materiálem. Při sestavě eulerovského tahu použijeme Fleuryho algoritmus, musíme ale dbát na to, aby se síťový graf nerozpadl na dva komponenty.

Příklad eulerovského tahu pro síťový graf na obrázku (Obr. 13) je následující:

{**V1**, (v1, v2), **V2**, (v2, v3), **V3**, (v3, v4), **V4**, (v4, v7), **V7**, (v7, v8), **V8**, (v8, v9), **V9**, (v9, v12), **V12**, (v12, v11), **V11**, (v11, v6), **V6**, (v6, v5), **V5**, (v5, v4), **V4**, (v4, v7), **V7**, (v7, v6), **V6**, (v6, v8), **V8**,

(v8, v10), **V10**, (v10, v9), **V9**, (v9, v10), **V10**, (v10, v11), **V11**, (v11, v12), **V12**, (v12, v13), **V13**, (v13, v14), **V14**, (v14, v13), **V13**, (v13, v15), **V15**, (v15, v13), **V13**, (v13, v12), **V12**, (v12, v16), **V16**, (v16, v17), **V17**, (v17, v16), **V16**, (v16, v18), **V18**, (v18, v19), **V19**, (v19, v18), **V18**, (v18, v20), **V20**, (v20, v21), **V21**, (v21, v20), **V20**, (v20, v22), **V22**, (v22, v23), **V23**, (v23, v24), **V24**, (v24, v23), **V23**, (v23, v25), **V25**, (v25, v23), **V23**, (v23, v22), **V22**, (v22, v26), **V26**, (v26, v27), **V27**, (v27, v26), **V26**, (v26, v28), **V28**, (v28, v29), **V29**, (v29, v30), **V30**, (v30, v31), **V31**, (v31, v32), **V32**, (v32, v30), **V30**, (v30, v33), **V33**, (v33, v34), **V34**, (v34, v33), **V33**, (v33, v35), **V35**, (v35, v36), **V36**, (v36, v35), **V35**, (v35, v37), **V37**, (v37, v29), **V29**, (v29, v37), **V37**, (v 37, 28), **V28**, (v28, v38), **V38**, (v38, v43), **V43**, (v43, v39), **V39**, (v39, v40), **V40**, (v40, v41), **V41**, (v41, v40), **V40**, (v40, v42), **V42**, (v42, v40), **V40**, (v40, v39), **V39**, (v39, v38), **V38**, (v38, v44), **V44**, (v44, v45), **V45**, (v45, v44), **V44**, (v44, v46), **V46**, (v46, v39), **V39**, (v39, v46), **V46**, (v46, v47), **V47**, (v47, v1), **V1**}

Krok 7: V eulerovském tahu nahradit všechny fiktivní hrany jim odpovídajícími hranami grafu původního. Tak je získán hledaný nejkratší sled, který prochází všemi hranami grafu *G*.

Na obrázku (Obr. 15) je příklad nahrazení fiktivní hrany odpovídajícími hranami grafu následujícím způsobem. Mezi vrcholy V6 a V8 je fiktivní hrana o délce 230 m. Tuto fiktivní hranu nahradíme existujícími hranami o délce 150 m a 80 m přes vrchol V7.

Délka navrhovaného okruhu I. oblasti = 640 + 110 + 90 + 80 + 80 + 260 + 140 + 70 + 410 + 80 + 100 + 80 + 150 + 230 + 320 + 100 + 100 + 70 + 70 + 130 + 40 + 40 + 80 + 80 + 130 + 300 + 190 + 190 + 180 + 50 + 50 + 100 + 70 + 70 + 120 + 50 + 320 + 320 + 260 + 260 + 50 + 160 + 270 + 270 + 650 + 170 + 130 + 1540 + 190 + 1730 + 490 + 80 + 80 + 110 + 60 + 60 + 90 + 300 + 300 + 330 + 360 + 190 + 320 + 90 + 150 + 150 + 160 + 160 + 90 + 60 + 140 + 90 + 90 + 110 + 150 + 150 + 120 + 560 = 16 410 m

Výsledkem Edmondsova algoritmu pro návrh okruhu v I. oblasti, která je na obrázku (Obr. 12) vyznačena barvou, je celková délka 16 410 m. Při výpočtu celkové délky navrhovaného okruhu byly vzdálenosti netechnologických jízd vypisovány číslicemi barvy. V tabulce (Tab. 14) je podílové vyjádření technologických a netechnologických jízd navrhovaného okruhu pro I. oblast.

Tab. 14 Podíl technologických a netechnologických jízd navrhovaného okruhu pro I. oblast

	Vzdálenost [m]	**Podílové vyjádření [%]**
Technologické jízdy	10 460	63,74
Netechnologické jízdy	5 950	36,26
Délka okruhu	16 410	100

Zdroj: Autor

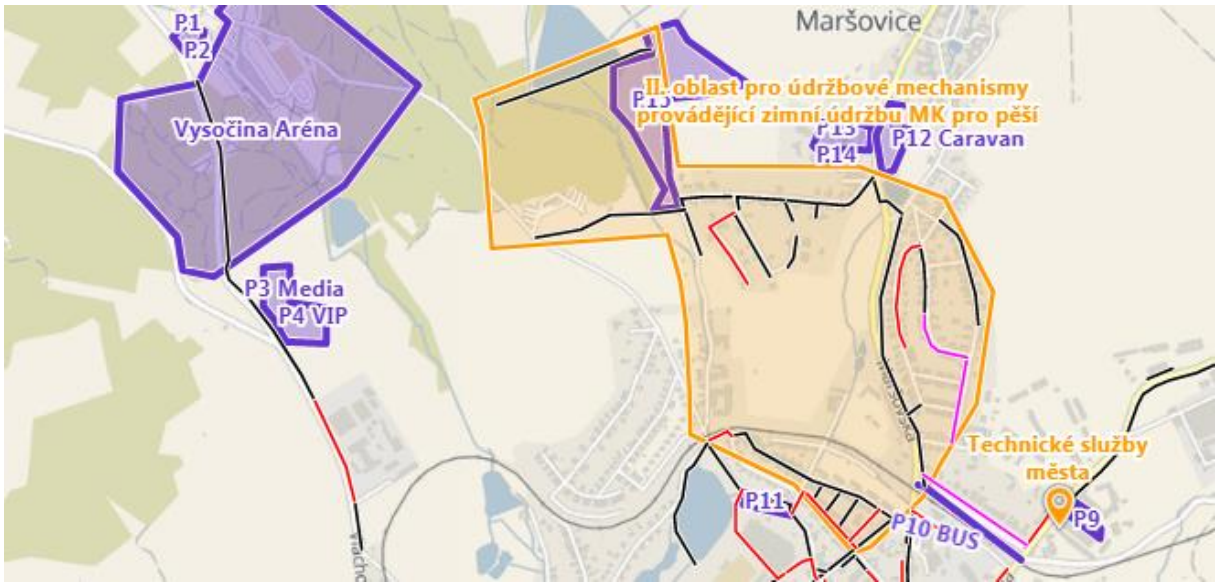
Délka netechnologických neboli prázdných jízd v navrhovaném okruhu I. oblasti je podle tabulky (Tab. 14) celkem 5 950 m. S využitím Edmondova algoritmu je v síťovém grafu (Obr. 13) nalezena

taková cesta, aby byla tato vzdálenost netechnologických jízd minimální a zároveň byly projety všechny hrany síťového grafu.

2.2.4 *Matematický model pro návrh okruhu pro údržbový mechanismus v II. oblasti*

Na obrázku (Obr. 16) je vyznačena barvou II. oblast, pro kterou autor navrhuje okruh pro údržbový mechanismus provádějící zimní údržbu MK pro pěší. Podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) jsou všechny MK pro pěší v Novém Městě na Moravě a okolí zařazeny v I. pořadí důležitosti. V*yhláška č. 104/1997 Sb.* (2) stanovuje závazné barvy pro vyznačování MK na mapovém podkladu podle pořadí důležitosti. V tomto případě, kdy jsou všechny udržované MK pro pěší zařazeny do I. pořadí důležitosti, by měly mít označení barvy. Z důvodu přehlednosti autor zvolil na obrázku (Obr. 16) jiné značení těchto MK, než je předepsáno *vyhláškou č. 104/1997 Sb.* (2) a to podle tabulky (Tab. 8), kde jednotlivé barvy značí údržbové mechanismy, které na dané MK odstraňují závady ve schůdnosti.

Autor v II. oblasti navrhuje okruh pro údržbový mechanismus Multicar FUMO, který na obrázku (Obr. 16) udržuje úseky označené barvou. Začátek i konec navrhovaného okruhu II. oblasti je v zázemí Technických služeb města, kde probíhá doplňování posypového materiálu do násypek údržbových mechanismů. Zázemí Technických služeb města je na obrázku (Obr. 16) vyznačeno terčíkem barvy. Podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města není v Novém Městě na Moravě jiné místo, kde by bylo možné posypový materiál do násypek údržbových mechanismů doplňovat.

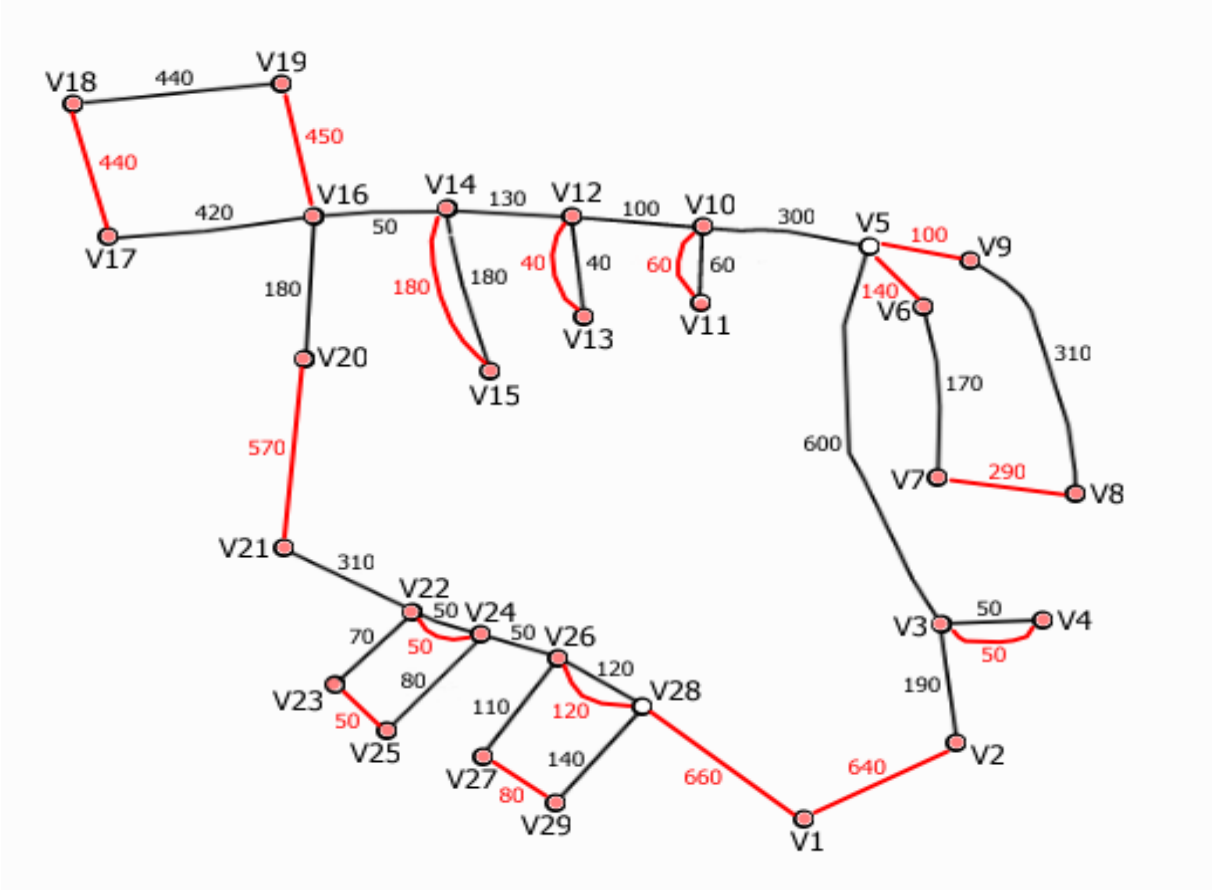


Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 16 Vyznačení II. oblasti pro návrh okruhu pro zimní údržbu

Před použitím matematického modelu opět převedeme skutečnou síť tvořenou MK na síťový graf, který musí odpovídat skutečnosti. Pro II. oblast vyznačenou barvou na obrázku (Obr. 16) je

autorem vytvořen síťový graf, který je znázorněn na obrázku (Obr. 17). Síťový graf je vytvořen pouze pro MK, kde provádí zimní údržbu údržbový mechanismus Multicar FUMO. MK udržované tímto údržbovým mechanismem jsou na obrázku (Obr. 16) vyznačené ━━ barvou. Začátek i konec navrhovaného okruhu II. oblasti je ve vrcholu **V1**, kde je zázemí Technických služeb města, zde probíhá doplňování posypového materiálu do násypek údržbových mechanismů.



Zdroj: Autor

Obr. 17 Síťový graf *G* II. oblasti pro údržbový mechanismus Multicar FUMO

Na obrázku (Obr. 17) je autorem vytvořen síťový graf II. oblasti pro údržbový mechanismus Multicar FUMO, kde hrany ━━ barvy značí fiktivní hrany. Pro nalezení nejkratšího okruhu II. oblasti je použit Edmondův algoritmus, jednotlivé kroky Edmondova algoritmu jsou vypsány v tabulce (Tab. 12).

Na obrázku (Obr. 17) jsou vyznačeny vrcholy lichého stupně a visící vrcholy ━━ barvou. Protože začátek i konec okruhu je ve vrcholu **V1**, tak se jedná o uzavřený eulerovský tah, proto v síťovém grafu nesmí zůstat žádný vrchol lichého stupně. Před přidáním fiktivních hran ━━ barvy se jednalo o vrcholy L = {V1, V2, V3, V4, V6, V7, V8, V9, V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V20, V21, V22, V23, V24, V25, V26, V27, V29}.

Příklad eulerovského tahu Edmondovým algoritmem je pro síťový graf na obrázku (Obr. 17) následující:

{**V1**, (v1, v2), **V2**, (v2, v3), **V3**, (v3, v4), **V4**, (v4, v3), **V3**, (v3, v5), **V5**, (v5, v9), **V9**, (v9, v8), **V8**, (v8, v7), **V7**, (v7, v6), **V6**, (v6, v5), **V5**, (v5, v10), **V10**, (v10, v11), **V11**, (v11, v10), **V10**, (v10, v12), **V12**, (v12, v13), **V13**, (v13, v12), **V12**, (v12, v14), **V14**, (v14, v15), **V15**, (v15, v14), **V14**, (v14, v16), **V16**, (v16, v17), **V17**, (v17, v18), **V18**, (v18, v19), **V19**, (v19, v16), **V16**, (v16, v20), **V20**, (v20, v21), **V21**, (v21, v22), **V22**, (v22, v24), **V24**, (v24, v25), **V25**, (v25, v23), **V23**, (v23, v22), **V22**, (v22, v24), **V24**, (v24, v26), **V26**, (v26, v28), **V28**, (v28, v29), **V29**, (v29, v27), **V27**, (v27, v26), **V26**, (v26, v28), **V28**, (v28, v1), **V1**}

Pro odlišení technologických jízd od netechnologických autor fiktivní hrany při sestavování eulerovského tahu vyznačil barvou. Stejné barevné odlišení autor použil i při výpočtu délky okruhu pro II. oblast. Všechny vzdálenosti jsou zaokrouhlovány na celé desítky metrů, aby nepůsobily dojmem přesných hodnot.

Délka navrhovaného okruhu II. oblasti = 640 + 190 + 50 + 50 + 600 + 100 + 310 + 290 + 170 + 140 + 300 + 60 + 60 + 100 + 40 + 40 + 130 + 180 + 180 + 50 + 420 + 440 + 440 + 450 + 180 + 570 + 310 + 50 + 80 + 50 + 70 + 50 + 50 + 120 + 140 + 80 + 110 + 120 + 660 = 8 070 m

Výsledkem Edmondsova algoritmu pro návrh okruhu v II. oblasti, která je na obrázku (Obr. 16) vyznačena barvou, je celková délka okruhu 8 070 m. V tabulce (Tab. 15) je podílové vyjádření technologických a netechnologických jízd navrhovaného okruhu pro II. oblast.

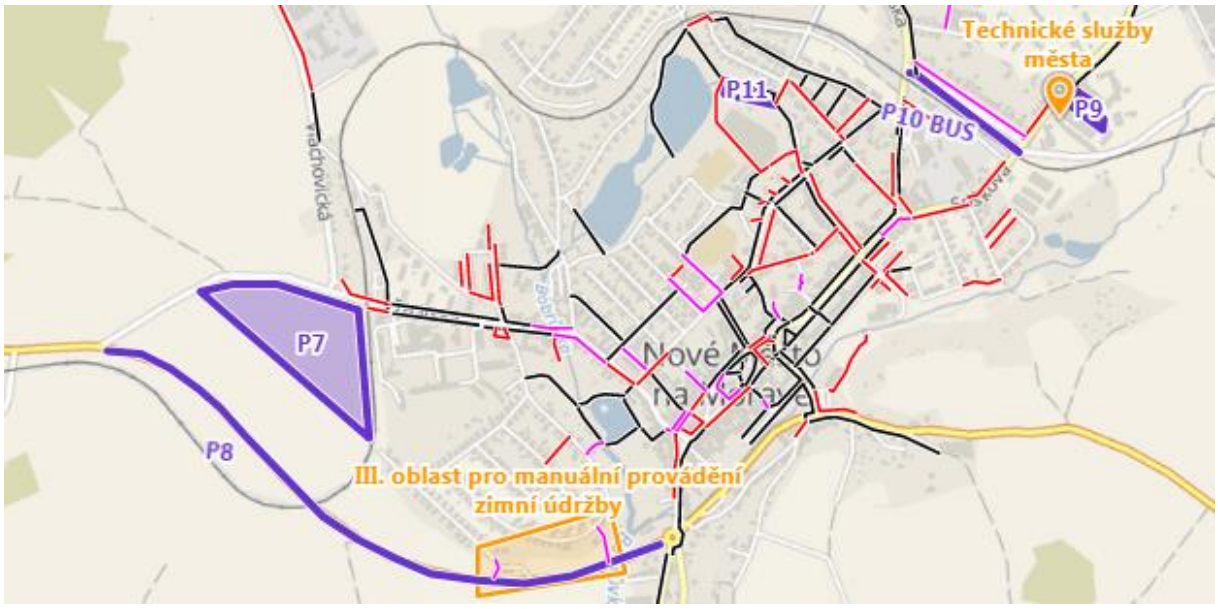
Tab. 15 Podíl technologických a netechnologických jízd navrhovaného okruhu pro II. oblast

	Vzdálenost [m]	**Podílové vyjádření [%]**
Technologické jízdy	4 150	51,43
Netechnologické jízdy	3 920	48,57
Délka okruhu	8 070	100

Zdroj: Autor

2.2.5 Návrh na provádění zimní údržby v III. oblasti

Na obrázku (Obr. 18) jsou barvou vyznačeny úseky, kde se provádí zimní údržba manuálně. Ve vyznačené III. oblasti barvy se nacházejí dva úseky, které se udržují manuálně před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně. V podkapitole *2.1.3 Návrh na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény* autor navrhuje na tyto úseky před začátkem zimního období umístit nádoby s posypovým materiálem.



Zdroj: Autor na podkladě (4)

Obr. 18 Vyznačení III. oblasti pro návrh provádění zimní údržby

Úsek č. **1** na obrázku (Obr. 10) má celkovou délku 15 m. Autor na tento úsek navrhuje umístit jednu nádobu s posypovým materiálem. Úsek č. **2** na obrázku (Obr. 10) má celkovou délku 80 m, na tento úsek autor navrhuje umístit dvě nádoby s posypovým materiálem tak, aby docházková vzdálenost s posypovým materiálem nebyla delší než 20 m. Úseky **1** a **2** jsou od sebe vzdáleny podle měření autora 310 m. Autor navrhuje, aby oba úseky v III. oblasti, která je vyznačena na obrázku (Obr. 18) barvou, udržovali dobrovolníci. Na všech záchytných parkovištích jsou dobrovolníci, kteří dohlížejí na systematické parkování a směrování pěších proudů do prostorů Vysočina Arény. Autor navrhuje, aby dobrovolníci, kteří dohlížejí na záchytné parkoviště **P8** na území III. oblasti, tyto úseky udržovali ve schůdném stavu. V případě vysoké sněhové pokrývky autor navrhuje, aby pracovníci Technických služeb města před začátkem významné sportovní události ve Vysočina Aréně tyto úseky vyčistili ruční sněžnou frézou. V průběhu významné sportovní události pak bude pro zajištění schůdnosti těchto úseků stačit pouze manuální úklid sněhu.

2.3 Návrh na přidělení údržbových mechanismů k navrhovaným trasám

V podkapitole *2.2 Návrh tras pro zimní údržbu v období před a během sportovní soutěže* autor navrhoval okruhy pro údržbové mechanismy I. a II. oblasti. V této podkapitole k navrhovaným okruhům autor přiřazuje údržbové mechanismy, které využívají Technické služby města pro zimní údržbu MK a svým průjezdným profilem jsou vhodné k použití pro navrhované okruhy. Konkrétně se jedná o údržbový mechanismus MAN TGL pro I. navrhovaný okruh a Multicar FUMO pro II. navrhovaný okruh. V příloze (Příloha H) jsou obrázky těchto údržbových mechanismů a jejich výměnných nástaveb pro zimní údržbu s technickými parametry.

2.3.1 MAN TGL pro I. navrhovaný okruh

Podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) je údržbový mechanismus MAN TGL určen pro zajišťování sjízdnosti MK pro motorová vozidla. Autor tento údržbový mechanismus navrhuje přiřadit na I. navrhovanou trasu. Délka navrhovaného okruhu je podle tabulky (Tab. 14) celkem 16 410 m, kde vzdálenost technologických jízd údržbového mechanismu je 10 460 m. V navrhované I. oblasti jsou MK, které jsou v období před a během významné sportovní události využívány sportovními fanoušky pro pěší dopravu mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou. Proto autor navrhuje, aby všechny MK v navrhovaném I. okruhu byly udržovány stejnou technologií zimní údržby, a to pluhováním s posypem inertními materiály bez chemických posypů.

Výpočet plochy posypu navrhovaného I. okruhu

Na výpočet plochy pro posypový materiál je potřeba znát délku udržovaných komunikací a šířku sypaného pruhu. Délka udržovaných MK, na kterých je prováděn posyp je podle tabulky (Tab. 14) celkem 10 460 m. Podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města je šířka sypané plochy pro údržbový mechanismus MAN TGL nastavena na 4 m. Výpočet sypané plochy je podle vzorce (1).

$$S = d \cdot š \quad (1)$$

$$S = 10\,460 \cdot 4$$

$$S = 41\,840\ m^2$$

Kde: S – sypaná plocha [m^2]
d – délka sypané plochy [m]
š – šířka sypané plochy [m]

V tabulce (Tab. 16) je podle vzorce (1) vypočítaná sypaná plocha údržbového mechanismu MAN TGL pro navrhovaný I. okruh.

Tab. 16 Výpočet sypané plochy údržbového mechanismu MAN TGL pro I. okruh

	Délka sypané plochy [m]	**Sypaná plocha [m^2]**
Posyp inertními materiály	10 460	41 840

Zdroj: Autor

Dávkování posypových materiálů

Dávkování posypových materiálů je stanoveno *vyhláškou 104/1997 Sb.* (2), doporučené hodnoty jsou uvedeny v tabulce (Tab. 17).

Tab. 17 Doporučené dávkování posypových materiálů

	Doporučené dávkování [g/m^2]
Inertní materiály	70–100

Zdroj: (2)

Tam, kde si to vyžaduje technický stav MK, je možné dávkování inertních materiálů zvýšit na 300 g/m^2, dávkování vyšší než 500 g/m^2 je pro účely zimní údržbu neefektivní. (2)

Výpočet spotřeby posypového materiálu pro navrhovaný I. okruh

Údržbový mechanismus MAN TGL má podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města násypku na inertní materiál o objemu 3 m^3. Podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) je na posyp MK pro motorová vozidla z inertních posypů používaná kamenná drť nebo písek. V tabulce (Tab. 18) je přepočítané množství posypových materiálů na hmotnost na základě velikosti násypky a hustoty posypových materiálů. Výpočet hmotnosti posypového materiálu plné násypky je podle vzorce (2).

$$m = V \cdot \rho \quad (2)$$

$$m = 3 \cdot 1\,682$$

$$m = 5\,046\ kg$$

Kde: m – hmotnost posypového materiálu v násypce [kg]

V – objem nádoby na posypový materiál [m^3]

ρ – hustota posypového materiálu [kg/m^3]

Dosazováním do vzorce (2) je v tabulce (Tab. 18) vypočítána hmotnost posypového materiálu pro kamennou drť i písek.

Tab. 18 Hmotnost posypového materiálu plně loženého mechanismu MAN TGL

Materiál	**Velikost nádoby na posypový materiál [m^3]**	**Hustota posypového materiálu [kg/m^3]**	**Hmotnost posypového materiálu [kg]**
Kamenná drť	3	1 682	5 046
Písek	3	1 602	4 806

Zdroj: Autor na podkladě (15, vedoucí pracovník Technických služeb města)

Podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města je maximální užitečná hmotnost údržbového mechanismu MAN TGL 7 490 kg, prázdná nástavba na posypový materiál váží 930 kg. To znamená, že do násypky na posypový materiál může být nasypáno maximálně 6 560 kg posypového materiálu. V tabulce (Tab. 18) je autorem spočítáno podle vzorce (2), že do násypky o objemu 3 m^3 je možné maximálně nasypat 5 046 kg kamenné drtě nebo 4 806 kg písku. Hmotnost násypky naplněné posypovým materiálem není vyšší než povolená maximální užitečná hmotnost vozidla.

Množství spotřebovaného posypového materiálu se odvíjí od velikosti sypané plochy a dávkování posypového materiálu na sypanou plochu. Velikost sypané plochy je uvedena v tabulce (Tab. 16), doporučené dávkování posypových materiálů je uvedeno v tabulce (Tab. 17). Výpočet spotřeby posypového materiálu je podle vzorce (3).

$$C = \frac{S \cdot D_{PM}}{1\,000} \tag{3}$$

$$C = \frac{41\,840 \cdot 70}{1\,000}$$

$$C = 2\,928{,}8\ kg$$

Kde: C – množství spotřebovaného materiálu [kg]

S – sypaná plocha [m^2]

D_{PM} – dávkování posypových materiálů [g/m^2]

V tabulce (Tab. 19) je podle vzorce (3) vypočítána spotřeba posypového materiálu pro navrhovaný I. okruh při různém dávkování. Dále je v tabulce podle vzorce (3) spočítáno maximální možné dávkování posypového materiálu na jednu násypku pro navrhovaný I. okruh při rovnoměrném dávkování.

Tab. 19 Spotřeba posypového materiálu pro navrhovaný I. okruh pro MAN TGL

Posypový materiál	Dávkování materiálu [g/m^2]	Spotřeba materiálu [kg]	Kapacita násypky [kg]	Maximální možné dávkování na 1 násypku (rovnoměrné sypání po celé délce okruhu) [g/m^2]
Kamenná drť	70	2 928,8	5 046	120,6
	100	4 184		
Písek	70	2 928,8	4 806	114,9
	100	4 184		

Zdroj: Autor

Podle tabulky (Tab. 19) je spotřeba inertního materiálu pro navrhovaný I. okruh v závislosti na dávkování v rozmezí 2 929 až 4 184 kg. Z této tabulky dále vyplývá, že maximální možné dávkování při rovnoměrném posypu na celé délce navrhovaného I. okruhu je kamennou drtí 120,6 g/m^2 nebo pískem 114,9 g/m^2.

Časová náročnost na provedení zimní údržby navrhovaného I. okruhu

Pro výpočet času potřebného na provedení zimní údržby navrhovaného I. okruhu potřebujeme znát délku trasy okruhu a rychlost jízdy údržbového mechanismu. V tabulce (Tab. 14) jsou uvedeny vzdálenosti technologických a netechnologických jízd navrhovaného I. okruhu. Na základě neplynulosti jízdy údržbového mechanismu v městském prostředí autor navrhuje rychlost technologických jízd 20 km/h a netechnologických jízd 40 km/h. Celkový čas potřebný na provedení zimní údržby navrhovaného I. okruhu je součet časů technologických i netechnologických jízd. Výpočet časové náročnosti na provedení zimní údržby je podle vzorců (4).

$$t_t = \frac{s_t}{v_t} \qquad t_n = \frac{s_n}{v_n} \tag{4}$$

$$t_t = \frac{10{,}46}{20}$$

$$t_t = 0{,}523\ h$$

Kde: t_t – čas technologických jízd [h]

t_n – čas netechnologických jízd [h]

s_t – vzdálenost technologických jízd [km]

s_n – vzdálenost netechnologických jízd [km]

v_t – rychlost technologických jízd údržbového mechanismu [km/h]

v_n – rychlost netechnologických jízd údržbového mechanismu [km/h]

V tabulce (Tab. 20) je podle vzorců (4) vypočítán čas, který je potřebný k údržbě MK pro motorová vozidla navrhovaného I. okruhu údržbovým mechanismem MAN TGL.

Tab. 20 Výpočet potřebného času k údržbě navrhovaného I. okruhu

Jízda	s [km]	v [km/h]	t [h]	t [min]	t celkem [min]
Technologická	10,46	20	0,523	32	41
Netechnologická	5,95	40	0,149	9	

Zdroj: Autor

Podle výpočtů, které jsou uvedeny v tabulce (Tab. 20), je čas potřebný pro údržbu I. navrhovaného okruhu přibližně 41 minut. Okruh údržbového mechanismu je navrhován tak, aby údržbový mechanismus svou jízdu začínal i končil v zázemí Technických služeb města. Po projetí navrhovaného I. okruhu dojde v zázemí Technických služeb města k doplnění posypového materiálu do násypky, po kterém může údržbový mechanismus MAN TGL dále pokračovat v odstraňování závad ve sjízdnosti. Podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města je čas potřebný pro naplnění násypky, které probíhá nakladačem JCB 3CX, přibližně 10 minut. Celkový čas potřebný na údržbu navrhovaného I. okruhu s plněním násypky inertním materiálem je 51 minut.

2.3.2 Multicar FUMO pro II. navrhovaný okruh

Podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) je údržbový mechanismus Multicar FUMO určen pro zajišťování sjízdnosti MK pro pěší. Autor tento údržbový mechanismus navrhuje přiřadit na II. navrhovanou trasu. Délka navrhovaného okruhu je podle tabulky (Tab. 15) celkem 8 070 m, kde vzdálenost technologických jízd je 4 150 m. Pro výpočet spotřeby posypového materiálu nejprve musíme vypočítat sypanou plochu.

Výpočet plochy posypu navrhovaného II. okruhu

Podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města je šířka sypané plochy na údržbový mechanismus Multicar FUMO nastavena na 2 m. Vzdálenost technologických jízd navrhovaného II. okruhu je podle tabulky (Tab. 15) celkem 4 150 m. V tabulce (Tab. 21) je výpočet sypané plochy navrhovaného II. okruhu podle vzorce (1).

Tab. 21 Výpočet sypaných ploch inertními materiály II. okruhu

	Délka sypané plochy [m]	**Sypaná plocha [m^2]**
Posyp inertními materiály	4 150	8 300

Zdroj: Autor

Dávkování posypových materiálů

Doporučené dávkování posypových materiálů, které stanovuje *vyhláška 104/1997 Sb*. (2), je uvedeno v tabulce (Tab. 17) V místech, kde to vyžaduje dopravně technický stav MK, je možné sypat dávku 300 g/m^2 (2).

Výpočet spotřeby posypového materiálu pro navrhovaný II. okruh

Multicar FUMO má podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města nástavbu BBS 1500, kde objem nádoby na posypový materiál je 1,5 m^3. Podle *Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě* (8) je na posyp MK pro pěší používán Ekogrit nebo písek. V tabulce (Tab. 22) je přepočítané množství posypových materiálů na hmotnost na základě velikosti násypky a hustoty posypových materiálů. Přepočet je podle vzorce (2).

Tab. 22 Hmotnost posypového materiálu plně loženého mechanismu Multicar FUMO

Materiál	**Velikost nádoby na posypový materiál [m^3]**	**Hustota posypového materiálu [kg/m^3]**	**Hmotnost posypového materiálu [kg]**
Ekogrit	1,5	450	675
Písek	1,5	1 602	2 403

Zdroj: Autor na podkladě (9, 15, vedoucí pracovník Technických služeb města)

Podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města je maximální užitečná hmotnost údržbového mechanismu Multicar FUMO 2 700 kg, prázdná nástavba na posypový materiál váží 370 kg. To znamená, že do nádoby na posypový materiál může být nasypáno maximálně 2 330 kg. V tabulce (Tab. 22) je autorem spočítáno podle vzorce (2), že do násypky o objemu 1,5 m^3 je možné maximálně nasypat 675 kg Ekogritu nebo 2 403 kg písku. V případě, že se do nádoby na posypový materiál sype písek, je potřeba dbát na to, aby nebyla překročena maximální užitečná hmotnost vozidla, která je po odečtení hmotnosti nástavby 2 330 kg.

V tabulce (Tab. 23) je uvedena spotřeba posypového materiálu pro navrhovaný II. okruh při různém dávkování. *Vyhláškou 104/1997 Sb.* (2) doporučené dávkování je uvedeno v tabulce (Tab. 17), sypaná plocha je spočítána v tabulce (Tab. 21). V tabulce (Tab. 23) je dále spočítáno podle vzorce (3) maximální možné dávkování posypového materiálu na jednu násypku pro navrhovaný II. okruh při rovnoměrném dávkování.

Tab. 23 Spotřeba posypového materiálu pro navrhovaný II. okruh pro Multicar FUMO

Posypový materiál	Dávkování materiálu [g/m^2]	Spotřeba materiálu [kg]	Kapacita násypky / užitečná hmotnost [kg]	Maximální možné dávkování na 1 násypku (rovnoměrné sypání po celé délce okruhu) [g/m^2]
Ekogrit	70	581	675	81,3
	100	830		
Písek	70	581	2 330	280,7
	100	830		

Zdroj: Autor

Podle tabulky (Tab. 23) je spotřeba inertního materiálu pro navrhovaný II. okruh v závislosti na dávkování v rozmezí 581 až 830 kg posypového materiálu. Z této tabulky dále vyplývá, že maximální možné dávkování při rovnoměrném dávkování posypu na celé délce navrhovaného II. okruhu je Ekogritem 81,3 g/m^2 nebo pískem 280,7 g/m^2.

Časová náročnost na provedení zimní údržby navrhovaného II. okruhu

Pro výpočet potřebného času k zajištění zimní údržby MK pro navrhovaný II. okruh je potřeba znát délku trasy a rychlost jízdy. Délka navrhovaného okruhu je v tabulce (Tab. 15) rozdělena na technologické a netechnologické jízdy. Rychlost jízdy autor navrhuje pro technologické jízdy 20 km/h, pro netechnologické jízdy 35 km/h. Celkový čas potřebný na provedení zimní údržby navrhovaného II. okruhu je součet časů technologických i netechnologických jízd. V tabulce (Tab. 24) je podle vzorců (4) výpočet času, který je potřebný k údržbě MK pro pěší, navrhovaného II. okruhu údržbovým mechanismem Multicar FUMO.

Tab. 24 Výpočet potřebného času k údržbě navrhovaného II. okruhu

Jízda	s [km]	v [km/h]	t [h]	t [min]	t celkem [min]
Technologická	4,15	20	0,208	13	20
Netechnologická	3,92	35	0,112	7	

Zdroj: Autor

Podle výpočtů, které jsou uvedeny v tabulce (Tab. 24), je čas potřebný pro údržbu II. okruhu přibližně 20 minut. Okruh údržbového mechanismu je navrhován tak, aby údržbový mechanismus svou jízdu začínal i končil v zázemí Technických služeb města. Po projetí navrhovaného II. okruhu dojde v zázemí Technických služeb města k doplnění násypky posypovým materiálem, po kterém může

údržbový mechanismus Multicar FUMO déle pokračovat v odstraňování závad ve schůdnosti. Podle slov vedoucího pracovníka Technických služeb města je čas potřebný pro naplnění násypky, které probíhá nakladačem JCB 3CX, přibližně 5 minut. Celkový čas potřebný na údržbu navrhovaného II. okruhu s plněním násypky inertním materiálem je 25 minut.

3 ZHODNOCENÍ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ

V práci byly navrhovány změny na provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě pro období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně. Navrhované změny jsou v této kapitole shrnuty a vyhodnoceny ve třech podkapitolách:

- návrhy změn v provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě,
- navrhované trasy pro zimní údržbu v Novém Městě na Moravě,
- přidělení údržbových mechanismů na navrhované okruhy.

3.1 Zhodnocení návrhů změn v provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě

V podkapitole *2.1.1 Navrhované změny na provádění zimní údržby MK v okolí Vysočina Arény* autor navrhuje změny na provádění zimní údržby MK pro období před a během významné sportovní události ve Vysočina Aréně. Navrhované změny se týkají pěti úseků, které jsou na obrázku (Obr. 6) vyznačeny terčíky barvy. Navrhované úpravy v provádění zimní údržby se vztahují na změnu v pořadí důležitosti jednotlivých úseků, čímž je docíleno efektivnějšího provádění zimní údržby. Autor těmito návrhy docílil toho, že na příjezdových MK do Vysočina Arény a na záchytných parkovištích je časová lhůta pro zajištění sjízdnosti podle obrázku (Obr. 7) a tabulky (Tab. 10) v rozmezí 3 až 6 hodin od počátku vzniku závady ve sjízdnosti. Navrhované změny v provádění zimní údržby nejsou, podle názoru autora, zprioritněny na úkor jiných úseků, které by byly zanedbávány.

V podkapitole *2.1.2 Návrh na směrování pěších proudů od záchytných parkovišť do Vysočina Arény* autor navrhuje časově i vzdálenostně nejkratší cestu mezi záchytnými parkovišti a Vysočina Arénou. Na obrázku (Obr. 8) je vyznačena terčíkem barvy navrhovaná zastávka kyvadlové autobusové dopravy, kterou mohou sportovní fanoušci využít pro přiblížení ze záchytného parkoviště **P8** na zastávku **Nové Město na Moravě nemocnice, BUS**. Sportovní fanoušci, kteří parkují na záchytném parkovišti **P8** v okolí úseku č. **1**, mají díky zbudované zastávce kratší docházkové vzdálenosti do Vysočina Arény. Podle tabulky (Tab. 11) je tato docházková vzdálenost zkrácená z původních 4 430 m na 2 330 m. Na obrázku (Obr. 8) je na úsecích č. **3** a **4** navrhován manuální úklid sněhu s posypem inertními materiály, kdy nádoby na posypový materiál autor navrhuje rozmístit na tyto úseky před začátkem zimního období. Na úseku č. **5** autor navrhuje provádět zimní údržbu pluhováním s posypem inertními materiály. Z důvodu sklonových poměrů autor navrhuje na tomto úseku umístit nádoby na posypový materiál, aby v případě potřeby mohl být proveden posyp manuálně.

V podkapitole *2.1.3 Návrh na změny v provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény* autor navrhuje technologii, kterou lze provádět zimní údržbu na vybraných úsecích. Na obrázku (Obr. 10) je na úsecích č. **1** a **2** navrhován manuální úklid sněhu s manuálním posypem. Na úsecích č. **3**, **4** a **5** je autorem navrhováno provádět mechanické odklízení sněhu s posypem inertními materiály.

3.2 Zhodnocení navrhovaných tras pro zimní údržbu v Novém Městě na Moravě

V podkapitole *2.2.3 Matematický model pro návrh okruhu pro údržbový mechanismus v I. oblasti* autor navrhuje okruh pro údržbový mechanismus vyznačené I. oblasti. Ve vyznačené I. oblasti, která je na obrázku (Obr. 12) zaznamenaná barvou, se navrhování tras týká pouze těch MK, které jsou vyznačeny nebo barvou. Díky aplikaci Edmondsova algoritmu pro danou síť MK byla nalezena nejkratší vzdálenost, která je potřebná na projetí všech MK ve vyznačené I. oblasti. Podle tabulky (Tab. 14) je celková délka navrhovaného okruhu pro I. oblast 16 410 m, kde téměř 64 % z celkové délky okruhu jsou technologické jízdy a 36 % jsou netechnologické jízdy. Snížit podíl netechnologických jízd v navrhovaném I. okruhu více není možné, protože údržbový mechanismus provádějící zimní údržbu se musí vracet po již projeté MK, aby mohl dál pokračovat v zimní údržbě.

V podkapitole *2.2.4 Matematický model pro návrh okruhu pro údržbový mechanismus v II. oblasti* autor navrhuje okruh pro údržbový mechanismus II. oblasti. Ve vyznačené II. oblasti, která je na obrázku (Obr. 16) vyznačena barvou, se navrhování tras týká pouze těch MK, které jsou vyznačeny barvou. Aplikací Edmondsova algoritmu byla v navrhované II. oblasti nalezena nejkratší cesta, která je podle tabulky (Tab. 15) dlouhá 8 070 m. Z celkové délky navrhovaného II. okruhu je přibližně 51 % technologických a 49 % netechnologických jízd. Vysoký podíl netechnologických jízd navrhovaného II. okruhu je z důvodu častých přejezdů po již udržované MK a jízdy mezi zázemím Technických služeb města a navrhovaným okruhem. Tyto jízdy mezi navrhovaným okruhem a zázemím Technických služeb města o celkové délce 1 300 m jsou nezbytné z důvodu potřeby doplnit posypový materiál do násypky údržbového mechanismu.

V podkapitole *2.2.5 Návrh na provádění zimní údržby v III. oblasti* autor navrhuje, aby úseky barvy ve vyznačené oblasti barvy na obrázku (Obr. 18) o celkové délce 95 m udržovali dobrovolníci manuálním úklidem sněhu. V případě vysoké sněhové pokrývky zaměstnanci Technických služeb města tyto úseky vyčistí ruční sněžnou frézou před začátkem významné sportovní události ve Vysočina Aréně. Dislokaci nádob s posypovým materiálem pro manuální posyp autor navrhuje před začátkem zimního období.

3.3 Zhodnocení návrhu přidělení údržbových mechanismů na navrhované okruhy

V podkapitole *2.3.1 MAN TGL pro I. navrhovaný okruh* autor navrhuje přiřadit údržbový mechanismus MAN TGL, který je určen na údržbu MK pro motorová vozidla, na I. navrhovaný okruh. Na základě vypočítané sypané plochy (Tab. 16) a velikosti násypky na inertní materiál (3 m^3) je v tabulce (Tab. 18) spočítáno, kolik kg posypového materiálu je možné do násypky nasypat. Dále je v tabulce (Tab. 19) vypočítané maximální možné dávkování na 1 násypku, když bude prováděn posyp

rovnoměrně po celé délce okruhu. Doporučené dávkování stanovené *vyhláškou 104/1997 Sb.* (2) je mezi 70–100 g/m^2. Z tabulky (Tab. 19) je patrné, že při rovnoměrném dávkování po celé délce navrhovaného I. okruhu je možné dávkovat maximálně 120,6, respektive 114,9 g/m^2. Toto maximální možné dávkování je vyšší než doporučené, což je vyhovující. Čas potřebný k údržbě navrhovaného I. okruhu je podle tabulky (Tab. 20) přibližně 41 minut. V tabulce (Tab. 25) je souhrnný přehled parametrů navrhovaného I. okruhu s přiřazeným údržbovým mechanismem MAN TGL.

Tab. 25 Parametry I. okruhu s přiřazeným údržbovým mechanismem MAN TGL

Navrhovaný I. okruh		
Délka okruhu (vyjádření v %)	16 410 m (100 %)	
Délka technologických jízd (vyjádření v %)	10 460 m (63,74 %)	
Délka netechnologických jízd (vyjádření v %)	5 950 m (36,26 %)	
Sypaná plocha	41 840 m^2	
Přiřazený údržbový mechanismus MAN TGL na I. navrhovaný okruh		
Rychlost technologických jízd	20 km/h	
Rychlost netechnologických jízd	40 km/h	
Doba technologických jízd	32 minut	
Doba netechnologických jízd	9 minut	
Doba celkem	41 minut	
Velikost násypky	3 m^3	
Doba plnění násypky	10 minut	
Spotřeba inertního materiálu navrhovaného I. okruhu údržbovým mechanismem MAN TGL		
Dávkování inertních materiálů	70 g/m^2	100 g/m^2
Hmotnost spotřebovaného inertního materiálu	2 929 kg	4 184 kg
Kapacita násypky pro kamennou drť	5 046 kg	
Spotřeba kamenné drtě v násypce	58,1 %	82,9 %
Kapacita násypky pro písek	4 806 kg	
Spotřeba písku v násypce	60,9 %	87,1 %

Zdroj: Autor, vedoucí pracovník Technických služeb města

V podkapitole *2.3.2 Multicar FUMO pro II. navrhovaný okruh* autor navrhuje přiřadit údržbový mechanismus Multicar FUMO, který je určen na údržbu MK pro pěší, na II. navrhovaný okruh. Na základě vypočítané sypané plochy (Tab. 21) a velikosti násypky na inertní materiál (1,5 m^3) je v tabulce (Tab. 22) spočítáno, kolik kg posypového materiálu je možné do násypky nasypat. Tady jsou limitními parametry kapacita násypky (pro písek je to 2 403 kg) a maximální užitečná hmotnost vozidla (2 330 kg). Pokud bude násypka údržbového mechanismu plněná pískem, tak maximálně do hmotnosti 2 330 kg. V tabulce (Tab. 23) je vypočítané maximální možné dávkování na 1 násypku, které je 81,3, respektive 280,7 g/m^2, když bude proveden posyp rovnoměrně po celé délce okruhu. Spočítané maximální možné hodnoty dávkování jsou v doporučeném intervalu 70–100 g/m^2 stanoveném *vyhláškou 104/1997 Sb.* (2), což je vyhovující. Čas potřebný k údržbě navrhovaného II. okruhu je podle tabulky (Tab. 24) přibližně 20 minut. V tabulce (Tab. 26) je souhrnný přehled parametrů navrhovaného II. okruhu s přiřazeným údržbovým mechanismem Multicar FUMO.

Tab. 26 Parametry II. okruhu s přiřazeným údržbovým mechanismem Multicar FUMO

Navrhovaný II. okruh		
Délka okruhu (vyjádření v %)	8 070 m (100 %)	
Délka technologických jízd (vyjádření v %)	4 150 m (51,43 %)	
Délka netechnologických jízd (vyjádření v %)	3 920 m (48,57 %)	
Sypaná plocha	8 300 m^2	
Přiřazený údržbový mechanismus Multicar FUMO na II. navrhovaný okruh		
Rychlost technologických jízd	20 km/h	
Rychlost netechnologických jízd	35 km/h	
Doba technologických jízd	13 minut	
Doba netechnologických jízd	7 minut	
Doba celkem	20 minut	
Velikost násypky	1,5 m^3	
Doba plnění násypky	5 minut	
Spotřeba inertního materiálu navrhovaného II. okruhu údržbovým mechanismem Multicar FUMO		
Dávkování inertních materiálů	70 g/m^2	100 g/m^2
Hmotnost spotřebovaného inertního materiálu	581 kg	830 kg
Kapacita násypky pro Ekogrit	675 kg	
Spotřeba Ekogritu v násypce	86,1 %	123 %
Kapacita násypky pro písek	2 330 kg	
Spotřeba písku v násypce	24,9 %	35,6 %

Zdroj: Autor, vedoucí pracovník Technických služeb města

Podle tabulky (Tab. 26) je při dávkování 100 g/m^2 spotřeba Ekogritu (830 kg) větší, než je kapacita násypky (675 kg). Při tomto dávkování je potřeba 123 % kapacity násypky. V tabulce (Tab. 23) je spočítána maximální možná hodnota dávkování (81,3 g/m^2) pro navrhovaný II. okruh pro údržbový mechanismus Multicar FUMO.

ZÁVĚR

Zimní údržba zajišťuje bezpečný pohyb vozidel a chodců po MK, je tedy jednou z nejdůležitějších služeb na území daného města. Včasné zajištění zimní údržby má vliv na bezproblémový chod města v zimním období. Proto je potřeba pečlivě a rozvážně plánovat provádění zimní údržby, aby bylo možné zajistit zimní údržbu v co nejkratším možném čase a největším možném rozsahu.

Tato diplomová práce se zabývá zimní údržbou MK na území Nového Města na Moravě a okolí Vysočina Arény. V Novém Městě na Moravě je zimní údržba prováděna na základě Plánu zimní údržby Nového Města na Moravě, který je každým rokem aktualizován a schvalován Radou města Nového Města na Moravě. Schválený *Plán zimní údržby Nového Města na Moravě na zimní období 2019/2020* sloužil autorovi jako podklad pro vytvoření této práce.

V období významné sportovní události ve Vysočina Aréně je intenzita a směrování pěší i motorové dopravy výrazně odlišná od běžného zimního období. Proto autor v práci na základě provedené analýzy v podkapitole *1.7 Analýza provádění zimní údržby v Novém městě na Moravě a okolí Vysočina Arény* navrhuje v kapitole *2 Návrhy změn v organizaci zimní údržby před a během významné sportovní soutěže* pozměňovací návrhy na provádění zimní údržby v Novém Městě na Moravě. Díky navrhovaným změnám autor dosáhl toho, že bude zimní údržba v Novém Městě na Moravě před a během významné sportovní události vykonávána efektivně a uspokojí cestovní potřeby místních obyvatel i přijíždějících sportovních fanoušků.

V práci byly na základě pozměňovacích návrhů navrženy dva okruhy, na které byly přiřazeny údržbové mechanismy MAN TGL a Multicar FUMO. Pro tyto údržbové mechanismy bylo spočítáno maximální možné dávkování při rovnoměrném dávkování, aby se nestalo, že posypový materiál dojde v průběhu jízdy po navrhovaném okruhu. Pro oba údržbové mechanismy byla spočítána časová náročnost, která je potřebná na provedení zimní údržby na přiřazeném okruhu. Na základě spočítané časové náročnosti je možné plánovat další jízdy údržbového mechanismu, aby byla zajištěna sjízdnost i schůdnost MK v Novém Městě na Moravě ve stanovených lhůtách.

Přínosy diplomové práce:

- návrhy změn v provádění zimní údržby před a v průběhu sportovní soutěže ve Vysočina Aréně,
- návrhy dvou okruhů pro zimní údržbu v průběhu sportovní soutěže ve Vysočina Aréně,
- přidělení údržbových mechanismů na navrhované okruhy,
- časy a spotřeba posypových materiálů na projetí každého z okruhů.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

1. ČESKO. *Zákon o pozemních komunikacích*. In: Sbírka zákonů ČR: Ministerstvo dopravy a spojů, 2018, ročník 1997, 13/1997. Dostupné z: https://www.noveaspi.cz/products/lawText/1/44836/1/2
2. ČESKO. *Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích*. In: Sbírka zákonů ČR: Ministerstvo dopravy a spojů, 2018, ročník 1997, 104/1997. Dostupné z: https://www.noveaspi.cz/products/lawText/1/45313/1/2
3. *Místopisný průvodce po ČR: Nové Město na Moravě* [online]. Valašské Meziříčí: Wanet, 2019 [cit. 2019-10-28]. Dostupné z: https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/333/nove-mesto-na-morave/
4. *Mapy.nmnm.cz* [online]. [cit. 2018-11-7]. Dostupné z: https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-631670.9%3A-1115467.3&z=5&lb=osm&ly=ad&lbo=1&lyo=
5. AMBROŽOVÁ, Hana. *Historie a současnost běžeckého lyžování v mikroregionu Novoměstsko* [online]. Brno, 2013 [cit. 2019-10-28]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/cy321/Bakalarska_prace.pdf. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Milena Strachová.
6. FIS-ski. *Cross-country: calendar&results* [online]. Oberhofen am Thunersee: FIS Headquarters, 2019 [cit. 2019-10-28]. Dostupné z: https://www.fis-ski.com/en
7. *International Biathlon Union* [online]. Salzburg: Copyright, 2019 [cit. 2019-10-28]. Dostupné z: https://www.biathlonworld.com
8. *Plán zimní údržby místních komunikací města Nového Města na Moravě: zimní období 2019/2020*. In: Městský úřad Nové Město na Moravě: Soft Evolution, 2019. Dostupné z: https://radnice.nmnm.cz/wp-content/uploads/sites/24/2019/10/plan-zu-2019-20-vc.-priloh-1.pdf
9. *Liapor: ekologický zimní posyp od liaporu* [online]. Vintířov: Lias, 2012 [cit. 2019-10-28]. Dostupné z: https://www.liapor.cz/aktuality/57-ekologicky-zimni-posyp-od-liaporu
10. *Krajská správa a údržba silnic: Zimní údržba pro období 2019/*2020 [online]. Praha: wismo, 2019 [cit. 2019-12-06]. Dostupné z: https://www.ksusv.cz/zimni-udrzba/ds-1005/p1=1696
11. *Sportovní akce a její manažerské zabezpečení* [online]. Praha, 2014 [cit. 2020-02-28]. Dostupné z: https://theses.cz/id/55qojp/183033_bpdp_final.pdf. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomie a managementu. Vedoucí práce Jaroslav Nekola
12. *Vysočina Arena Nového Města na Moravě: Vysočina Arena* [online]. Nové Město na Moravě: Český svaz biatlonu, 2016 [cit. 2020-03-16]. Dostupné z: http://www.vysocina-arena.cz/cz/
13. *Nové Město na Moravě: Otevřené město* [online]. Nové Město na Moravě: Soft Evolution, 2019 [cit. 2019-12-07]. Dostupné z: https://otevreno.nmnm.cz/
14. LEDVINOVÁ, Michaela. *Teorie dopravy*. Univerzita Pardubice 2013. ISBN 978-80-7395-651-6.
15. *Hustota materiálů a látek* [online]. Praha: E-konstruktér, 2017 [cit. 2020-04-17]. Dostupné z: https://e-konstrukter.cz/prakticka-informace/hustota-materialu-a-latek

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Část záznamu ze schůze Rady města Nového Města na Moravě 71
Příloha B Odkazy webových stránek na jednotlivé obrázky 73
Příloha C Smlouva o provádění zimní údržby v místních částech Nového Města na Moravě 75
Příloha D Žádost o používání chemického posypu v Novém Městě na Moravě 78
Příloha E Rozhodnutí o používání chemického posypu v Novém Městě na Moravě.....80
Příloha F Smlouva o výpomoci na provádění chemického posypu v Novém Městě na Moravě 83
Příloha G Atest posypového materiálu pro zimní údržbu v Novém Městě na Moravě 84
Příloha H Údržbové mechanismy provádějící zimní údržbu na I. a II. navrhovaném okruhu.....85

15. schůze Rady města Nové Město na Moravě
Záznam ze zasedání konaného dne : 21.10.2019

Rozprava 21.10.2019 14:40:28
HOVOŘÍ Šmarda Michal
14:40:31/14:40:31/ 0:15

PREZENCE č. 1
21.10.2019 14:40:50

Lempera Jaroslav Bc.	Lepší NM	Přítomen
Marek Stanislav	SNK obce	Přítomen
Šmarda Michal	Lepší NM	Přítomen
Šustrová Helena Mgr.	KDU-ČSL	Přítomen
Krejčí Tomáš Ing.	Lepší NM	Přítomen

Celkem radních: 5 Přítomno: 5 Neprezentováno: 0

14:41:12
Bod: 01. Zahájení a schválení programu

Návrh usnesení:
I. Rada města schvaluje
navrhovaný program schůze rady města s tím, že byl rozšířen o bod č. 22 Památník padlým vojákům Rudé armády - ukončení smlouvy o dílo na zhotovení
1.Zahájení a schválení programu
2.Rozpočtové opatření na rok 2019 - RM
3.Návrh rozpočtu města Nové Město na Moravě na rok 2019
4.ZŠ L. Čecha - žádost o souhlas s přijetím finančního daru
5.Výsledky výběrových řízení na ředitele/ku Centra ZDISLAVA, NSS a NKZ Nové Město na Moravě
6.Dodatek č. 1 k Příkazní smlouvě o obstarávání správy domů, bytových a nebytových jednotek a ubytovacích kapacit města Nové Město na Moravě
7.Žádost nájemníků domu č.p. 732 na ul.Křenkova v Novém Městě na Moravě o snížení nájemného za dobu rekonstrukce rozvodů bytového domu
8.Smlouva o dílo - úklid společných prostor bytových a nebytových domů ve vlastnictví města - TS služby s.r.o., Nové Město na Moravě
9.Změny plánu ZÚ na zimní období 2019/2020
10.Dispozice s majetkem - Dodatek č. 1 Smlouvy o nájmu prostor sloužících k podnikání v č.p. 449 v NMNM
11.Dispozice s majetkem - záměr odprodeje části p.č.3109 (cca 70 m2) v k. ú.NMNM
12.Dispozice s majetkem - směna pozemků v k. ú. NMNM (lesní cesta svážnice - od Hubertky k Buku)
13.Dispozice s majetkem - odprodej p.č. 735 (19 m2) v k.ú. NMNM (pod garáží ul. Dukelská)
14.Dispozice s majetkem - záměr odprodeje částí pozemků p.č. 1704/35 a 1704/31 v k. ú. NMNM (Pavlovova)
15.Dispozice s majetkem - pronájem části pozemku p.č. 1642/2 (cca 12 m2) v k.ú. NMNM - ul. Německého
16.Dispozice s majetkem - věcné břemeno přes pozemky v k. ú.Slavkovice - E.on a.s. (přípojka NN)
17.Dispozice s majetkem - bezúpl.převod p.č. 2096/4, 2096/5 v k.ú. NMNM do majetku města (od ÚZSVM) - pod MK Karníkova- Čapkova
18.Dispozice s majetkem - bezúpl.převod p.č. 81/2, 81/3 v k.ú.Olešná na Moravě do majetku města (ÚZSVM) - pod MK
19.Dispozice s majetkem - pronájem části pozemku p.č. 284 (cca 1 m2) v k.ú. NMNM - automat katolický hřbitov
20.Dispozice s majetkem - záměr odprodeje části p.č. 3201/21 v k. ú.NMNM (Vlachovická cihelna)
21.Diskuze

Průběh rozpravy (čas přihlášení/čas odbavení/délka příspěvku):

15:09:11
Bod: 09. Plán zimní údržby místních komunikací na zimní období 2019/2020

Návrh usnesení:
I. Rada města revokuje
usnesení č. 32/12/RM/2019 z 16.9.2019.
II. Rada města schvaluje
plán zimní údržby místních komunikací na zimní období 2019/2020 dle příloh tohoto materiálu.

Průběh rozpravy (čas přihlášení/čas odbavení/délka příspěvku):
HOVOŘÍ Šmarda Michal
15:09:13/15:09:13/ 0:09
DISKUTUJE Hanych P.
15:09:23/15:09:23/ 0:04
DISKUTUJE Fila R,
15:09:27/15:09:27/ 0:38
HOVOŘÍ Šmarda Michal
15:10:05/15:10:05/ 0:35

HLASOVÁNÍ č. 10 - SCHVÁLENO

Lempera Jaroslav Bc.	Lepší NM	Pro
Marek Stanislav	SNK obce	Pro
Šmarda Michal	Lepší NM	Pro
Šustrová Helena Mgr.	KDU-ČSL	Pro
Krejčí Tomáš Ing.	Lepší NM	Pro

Ke schválení bylo potřeba 3 hlasů Celkem radních: 5
Pro: 5 (100%) Proti: 0 (0%) Zdrželo se: 0 (0%) Nehlasovalo: 0 (0%)

Hlasování o usnesení
I. Rada města revokuje
usnesení č. 32/12/RM/2019 z 16.9.2019.
II. Rada města schvaluje
plán zimní údržby místních komunikací na zimní období 2019/2020 dle příloh tohoto materiálu.

Zdroj: (13), vyznačení autor

Obr. 1 Vyznačení mikroregionu Novoměstsko včetně spádových obcí a PK I/19
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-630232.8%3A-1114856.1&z=3&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=2a31-0aab70797e3ba35b7b43a3

Obr. 2 Vyznačení parkovacích míst v průběhu sportovní události ve Vysočina Aréně
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-632459.05%3A-1115391.4&z=5&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=2a36-3a1b5faeacec7da46cb5f8

Obr. 3 Vyznačené MK, na kterých je povoleno používat chemický posyp
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-631863.45%3A-1115321.65&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=PODKLAD%3A0.4&n=306c-a891be1671a5044803b192

Obr. 4 Vyznačené MK podle pořadí důležitosti v Novém Městě na Moravě
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-631938.8%3A-1115125.1&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=4315-e4f28a66a6899421a1e9c3&i=-630129.75%3A-1114707.30

Obr. 5 Udržované MK pro pěší v Novém Městě na Moravě
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-631759.75%3A-1115080.7&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=3e63-6ebf8590759c0db830ed4d

Obr. 6 Časové lhůty pro zajištění sjízdnosti MK v Novém Městě na Moravě a jeho okolí
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-631860.95%3A-1115110.95&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=4314-0f422e02974e8643d88dfa

Obr. 7 Návrh na provádění zimní údržby MK v Novém Městě na Moravě a jeho okolí
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-631860.45%3A-1115094.35&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=4319-04730e23472a243b493732

Obr. 8 Trasy pěších proudů fanoušků ze záchytných parkovišť do Vysočina Arény
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-632254.75%3A-1115071.9&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=4269-b81c82a93f84103490cdb3

Obr. 9 Návrh na směrování pěších proudů ze záchytných parkovišť do Vysočina Arény
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-632353.15%3A-1115106.9&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=4362-742cb2463f8c5b7e0c72b0

Obr. 10 Vyznačení pěších proudů podle způsobu provádění zimní údržby na dané MK
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-632299.5%3A-1115081.65&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=42e1-c0dfde40880faa8bfedaf6

Obr. 11 Navrhované změny na provádění zimní údržby MK pro pěší v okolí Vysočina Arény
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-632305.75%3A-1115035.5&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=42e5-4aaed8703c03bcaa9b9553

Obr. 12 Vyznačení I. oblasti pro návrh okruhu pro zimní údržbu
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-632200%3A-1115105&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=&n=4547-f833013e52ad6f7427b361

Obr. 16 Vyznačení II. oblasti pro návrh okruhů pro zimní údržbu
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-631522.8%3A-1115097&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=PODKLAD%3A0.95&n=459e-adb115b09f7943086b839e

Obr. 18 Vyznačení III. oblasti pro návrh provádění zimní údržby
https://mapy.nmnm.cz/mapa/zakladni-aplikace/?c=-631572.8%3A-1115107&z=6&lb=osm&ly=&lbo=1&lyo=PODKLAD%3A0.95&n=459f-0bd4ca46415e9cd3cc41b7

Smlouva o dílo č. 003/2019/ZÚ

uzavřená podle ust. § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník
ve znění pozdějších předpisů (dále jen „občanský zákoník")

Čl. 1
Smluvní strany

TS služby s.r.o.
Soškova 1346, 592 31 Nové Město na Moravě
zastoupená Ing. Jiřím Brychtou, jednatelem společnosti
IČ:25509187
DIČ:CZ25509187
bank. spojení: Komerční banka
č.ú.:27-1295630257/0100
ve věcech technických oprávněn jednat Aleš Popelka (tel.č.602560756),
zapsána v OR: KS v Brně, oddíl C, vložka 28680 ze dne 28.11.1997
dále jen „objednatel"

a

Zemědělské družstvo Nové Město na Moravě
Petrovická 857, Nové Město na Moravě
IČ: 00144924
zastoupené Ing.Kamilem Zajíčkem, předsedou představenstva Vladimírem Molvou, místopředsedou představenstva
ve věcech technických oprávněn jednat p.Josef Olšan (tel.č.777727447), p.Jaroslav Dítě (tel.č.777727448), mechanizátor střediska, odpovědný za ZÚ
bankovní spojení: Moneta Money Bank, pobočka Nové Město na Moravě
č.ú.: 1806604/0600
zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl Dr.XXXVI, vložka 1066
dále jen „dodavatel"

Čl. 2
Účel smlouvy

Účelem této smlouvy je provedení díla spočívajícího v zajištění zimní údržby místních komunikací v místních částech Slavkovice, Petrovice, Hlinné, Jiříkovice v období od 1. 11. 2019 do 31. 3. 2020 (dále jen „zimní údržba").

Čl. 3
Předmět smlouvy

1. Předmětem této smlouvy je závazek dodavatele na vlastní náklady a na vlastní odpovědnost a za podmínek této smlouvy provádět pro objednatele zimní údržbu místních komunikací v místních částech uvedených v čl. 2 této smlouvy a závazek objednatele zaplatit dodavateli za řádně a včas provedenou zimní údržbu dohodnutou cenu.

2. Zimní údržba bude prováděna prohrnováním traktorem s radlicí (v případě nutnosti i čelním nakladačem) tak, aby nejpozději do 8 hodin po skončení sněžení byly místní komunikace uvedené v čl. 2 této smlouvy prohrnuty.

Čl. 4
Cena zimní údržby a platební podmínky

1. Cena zimní údržby byla dohodou smluvních stran stanovena pro **traktor s radlicí na** za každou čtvrthodinu provádění zimní údržby bez DPH , **pro čelní nakladač na** za každou hodinu provádění zimní údržby bez DPH, (dále jen „cena"). K ceně bude připočtena DPH dle platných právních předpisů.

2. Cena zahrnuje veškeré náklady dodavatele vynaložené na provádění zimní údržby.

3. Cena bude objednatelem hrazena bezhotovostním převodem na účet dodavatele uvedený v této smlouvě. Cenu uhradí objednatel na základě faktury vystavené dodavatelem po skončení každého kalendářního týdne, v němž je prováděna zimní údržba. Faktura bude vystavena na základě skutečně provedených prací na zimní údržbě. Pro každou místní část, v níž je zimní údržba prováděna, bude vystavena samostatná faktura. Splatnost faktury je dohodou smluvních stran stanovena na 14 dnů ode dne jejího prokazatelného doručení objednateli. Zaplacením se pro účely této smlouvy rozumí odepsání příslušné částky z účtu objednatele. Faktura musí obsahovat veškeré náležitosti daňového a účetního dokladu podle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů. Objednatel si vyhrazuje právo před uplynutím lhůty splatnosti vrátit fakturu, pokud neobsahuje požadované náležitosti nebo obsahuje nesprávné cenové údaje. Oprávněným vrácením faktury přestává běžet původní lhůta splatnosti. Opravená nebo přepracovaná faktura bude opatřena novou lhůtou splatnosti.

Čl. 5
Sankční ujednání

V případě prodlení objednatele se zaplacením faktury vystavené dodavatelem v souladu s článkem 4 odst. 3 této smlouvy je objednatel povinen zaplatit dodavateli smluvní pokutu ve výši 0,05 % z nezaplacené částky, a to za každý i započatý den prodlení.

Čl. 6
Trvání smlouvy

1. Tato smlouva je uzavřena na dobu určitou, a to do 31 .3. 2020.

2. Platnost smlouvy lze ukončit písemnou dohodou podepsanou oprávněnými zástupci obou smluvních stran.

3. Objednatel je oprávněn od smlouvy odstoupit, jestliže dodavatel i přes písemné upozornění neprovádí zimní údržbu řádně. Dodavatel je oprávněn od smlouvy odstoupit, jestliže objednatel nezaplatí cenu za řádně a včas provedenou zimní údržbu v termínu uvedeném v článku 4 odst. 3. této smlouvy. Odstoupení nabývá účinnosti dnem následujícím po dni prokazatelného doručení jeho písemného vyhotovení druhé smluvní straně.

Čl. 7
Závěrečná ustanovení

1. Tuto smlouvu lze měnit pouze formou písemných, vzestupně číslovaných dodatků podepsaných oprávněnými zástupci obou smluvních stran.

2. Tato smlouva byla sepsána ve dvou vyhotoveních s platností originálu a každá smluvní strana obdrží jedno vyhotovení.

3. Vztahy smluvních stran touto smlouvou neupravené se řídí ustanoveními občanského zákoníku.

4. Smluvní strany prohlašují, že si smlouvu přečetly, že tato byla sepsána na základě jejich pravé a svobodné vůle, nikoli v tísni ani za nápadně nevýhodných podmínek, a na důkaz toho připojují své podpisy.

5. Tato smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu oprávněnými zástupci obou smluvních stran.

V Novém Městě na Moravě dne

Za objednatele

TS služby s.r.o.
Soškova 1346
592 31 Nové Město na Moravě
☎ 566 598 800 DIČ: CZ25509187

.....
Ing.Jiří Brychta
jednatel společnosti

V Novém Městě na Moravě dne 29. 10. 2019

Za dodavatele

HASIČSKÉ DR
NOVÉ MĚSTO NA
Petrovické
592 31 Nové Město
IČO: 00144824 DIČ: CZ

.....
ing.Kamil Zajíček
předseda představenstva

.....
Vladimír Molva
místopředseda představenstva

Zdroj: Jednatel Technických služeb města

Nové Město na Moravě

Odbor správy majetku města

Vratislavovo nám. 103
592 31 Nové Město na Moravě

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Správa CHKO Žďárské vrchy
Brněnská 39

591 01 ŽĎÁR NAD SÁZAVOU

Naše značka:
MUNMNM/6885/2016

Vyřizuje:
Petr Ptáček / 566 598 364/+ 420 724 775 894
petr.ptacek@meu.nmnm.cz

Dne:
28.05.2018

Vážení,
rozhodnutími ze dne 29.10. 2014 pod číslem jednacím 03639/ZV/2014 a ze dne 13.07.2016 pod číslem jednacím 02133/ZV/16 byla podle ustanovení § 43 odst. 3 zákona číslo 114/92 Sb., v platném znění (dále jen „zákon") městu Nové Město na Moravě povolena výjimka ze zákazu provádět chemický posyp cest stanoveného § 26 odst.1 písm. h) zákona v ulicích Nádražní, Smetanova, Drobného, Tyršova, Leandra Čecha, Makovského , Školní, na Vratislavově náměstí, v ulici Blažíčkova a části ulice Němcova v Novém Městě na Moravě (viz přiloženou mapu). Výjimka byla udělena do konce zimního období 2017/2018.
Tímto se Odbor správy majetku města Nové Město na Moravě, pověřený správou místních komunikací na Vás obrací s žádostí o prodloužení stávajících výjimek a jejich rozšíření na ulice Karníkova, Vančurova, Wolkerova, Čapkova, Olbrachtova, Bezručova, Sportovní, Německého, Němcova, Dukelská, Veslařská, Malá, část ulice Mírová, Hornická, Budovatelů, Purkyňova, Nad Městem a ulice Bělisko v Novém Městě na Moravě. Ve všech úsecích bude užito zkrápění povrchu komunikací solným roztokem.
Po zkušenostech z uplynulých zimních období, kdy místo souvislé sněhové pokrývky docházelo k častým oblevám a opětovnému namrzání mokrých vozovek, se přes zvýšenou intenzitu ošetřování vozovek inertním materiálem nedařilo udržet povrchy vozovek v odpovídající kvalitě tak, aby nebyla značně zhoršena bezpečnost silničního provozu a to také z toho důvodu, že většina vozovek v Novém Městě na Moravě je situována ve svažitém terénu. Žádáme tedy o udělení výjimky ze zákazu provádět chemický posyp komunikací, stanoveného § 26 odst. (1) písm. h) zákona pro komunikace výše uvedených ulic v Novém Městě na Moravě.

TELEFON	FAX	E-mail	BANKOVNÍ SPOJENÍ	IČO / DIČ	ÚŘEDNÍ DNY
566 598 357	566 598 305	posta@nmnm.cz	KB Žďár nad Sázavou č.ú.19-1224751/0100	00294900 CZ00294900	PO, ST: 8^{00} – 17^{00} ČT: 8^{00} – 14^{00}

Po zvážení dostupných alternativ máme za to, že nejvhodnějším prostředkem jak zabezpečit v těchto úsecích bezpečnost silničního provozu v zimním období je zmíněné chemické ošetření komunikace.
Tuto technologii údržby bude pro město zajišťovat KSÚS Vysočiny, provoz Žďár nad Sázavou.

Děkujeme za brzké vyjádření a jsme s pozdravem.

Ing. Radek Fila
vedoucí odboru SMM

MĚSTO
NOVÉ MĚSTO NA MORAVĚ

Zdroj: Jednatel Technických služeb města

MĚSTSKÝ ÚŘAD 5
NOVÉ MĚSTO na Moravě
okres Žďár nad Sázavou
Došlo: - 1. 08. 2018
Č.jednací 7418/2018
Počet listů/příloh:
Ukláď. znak
Zpracovatel
Pořadové č.
12412728

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY

REGIONÁLNÍ PRACOVIŠTĚ
SPRÁVA CHRÁNĚNÉ KRAJINNÉ OBLASTI ŽĎÁRSKÉ VRCHY

AOPK ČR
Regionální pracoviště SCHKO Žďárské vrchy
Brněnská 39
591 01 Žďár nad Sázavou
tel.: +420 566 653 111
fax: +420 566 653 116
e-mail: zdarvrch@nature.cz
www.nature.cz

Dle rozdělovníku

NAŠE ČÍSLO JEDNACÍ: 02050/ZV/18 **VYŘIZUJE:** Ing. Josef Havelka **DATUM:** 31.7.2018
P.č. ve spisu: SR/0067/ZV/2018 - 7

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky jako orgán ochrany přírody (dále jen „Agentura") příslušný podle ustanovení § 75 odst. 1 písm. e) a § 78 odst. 3 písm. h) zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen „zákon"), na základě žádosti podané Městem Nové Město na Moravě, Vratislavovo nám. 103, 592 31 Nové Město na Moravě, IČ 00294900, o udělení výjimky podle § 43 odst. 1 zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů (dále jen "zákon") po provedeném správním řízení podle zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, v platném znění (dále jen „správní řád"), vydává toto

ROZHODNUTÍ

Podle ustanovení § 43 odst. 1 zákona se Městu Nové Město na Moravě, Vratislavovo nám. 103, 592 31 Nové Město na Moravě, IČ 00294900,

p o v o l u j e v ý j i m k a

ze zákazu provádět chemický posyp cest uvedeném v § 26 odst. 1 písm. h) zákona v ulicích Nádražní, Smetanova, Drobného, Tyršova, Lenadra Čecha, Makovského, Školní, na Vratislavově náměstí, v ulicích Blažíčkova, Němcova, Karníkova, Vančurova, Wolkerova, Čapkova, Olbrachtova, Bezručova, Sportovní, Německého, Němcova, Dukelská, Veslařská, Malá, část ulice Mírová, Hornická, Budovatelů, Purkyňova, Na Městem a v ulici Bělisko.

Výše uvedená výjimka ze zákona se uděluje za těchto podmínek:

1. Chemické ošetření cest bude prováděno technologií skrápěné soli po předchozím mechanickém odstranění sněhové vrstvy v rozmezí teplot 0 až -10 °C.
2. V případě kalamitních situacích nebude chemicky ošetřený sníh vyvážen k místním vodotečím.
3. Výjimka se uděluje na zimní období 2018/2019 až 2022/2023, přičemž je nutno brát zřetel na ekologicky nejlepší technologické postupy.
4. V zájmovém území je třeba omezit dotčení dešťových kanalizací. Nesmí dojít k ohrožení jakosti povrchových vod.

ODŮVODNĚNÍ

Město Nové Město na Moravě, Vratislavovo nám. 103, 592 31 Nové Město na Moravě, IČ 00294900, požádalo dopisem doručeným na Správu CHKO Žďárské vrchy dne 30.5.2018 o prodloužení platnosti výjimek č.j.03639/ZV/2014 ze dne 29.10.2014 a č.j. 02133/ZV/16 ze dne 13.7.2016 ze základních ochranných podmínek CHKO, konkrétně z ust. § 26 odst. 1 písm. h) zákona, kterým se na území CHKO zakazuje provádět chemický posyp cest. Rozhodnutí o udělení výjimky z ustanovení zákona se vztahovala na ulice Nádražní, Smetanova, Drobného, Tyršova, Lenadra Čecha, Makovského, Školní, na Vratislavově náměstí, v ulici Blažíčkova, a část ulice Němcova. Nově je požadováno rozšířit platnost výjimek na komunikace v ulicích Karníkova, Vančurova, Wolkerova, Čapkova, Olbrachtova, Bezručova, Sportovní, Německého, Němcova, Dukelská, Veslařská, Malá, část ulice Mírová, Hornická, Budovatelů, Purkyňova, Na Městem a v ulici Bělisko.

Dnem podání žádosti bylo ve věci zahájeno správní řízení o povolení výjimky ze zákona podle ustanovení § 43 odst. 1 zákona. Agentura oznámila zahájení správního řízení a vodoprávní úřad Města Nové Město na Moravě byl vyzván k vydání závazného stanoviska ve věci. Závazné stanovisko vodoprávního úřadu obdržela Agentura dne 15.6.2018, dopisem ze dne 2.7.2018 bylo účastníkovi řízení a dotčenému orgánu státní správy sděleno, že Agentura shromáždila dostupné podklady pro vydání rozhodnutí a byla jim dána možnost seznámit se s nimi a vyjádřit se k nim. Ve stanovené lhůtě se nikdo z nich k podkladům nevyjádřil.

Podle ust. § 43 odst. 1 zákona lze výjimku ze zákonného zákazu ve zvláště chráněném území povolit, pokud jiný veřejný zájem převažuje nad zájmem ochrany přírody, nebo je v zájmu ochrany přírody, anebo tehdy, pokud povolovaná činnost významně neovlivní zachování stavu předmětu ochrany zvláště chráněného území. Posláním CHKO Žďárské vrchy je podle Výnosu MK ČSR čj. 8.908/70 – II/2 ze dne 25. května 1970 ochrana krajiny, jejího vzhledu a jejích typických znaků, aby tyto hodnoty vytvářely vyvážené životní prostředí. K typickým znakům krajiny patří zejména její povrchové utváření včetně vodních toků a ploch, rozvržení a využití lesního a zemědělského půdního fondu, její vegetační kryt a volně žijící živočišstvo.

Pro chemický posyp cest se nejčastěji používá krystalický chlorid sodný skrápěný roztokem téže látky. V městském prostředí je na tuto chemikálii citlivá zejména volně rostoucí zeleň a dotčeni mohou být i někteří živočichové žijící ve vodním prostředí. Novým Městem na Moravě protékají potoky Bezděčka, Bobrůvka a Cihelský a jejich přítoky, v Cihelském potoce a Bobrůvce se přímo ve městě vyskytují zvláště chránění raci říční. Kromě nich je v Bobrůvce a Bezděčce dokladován výskyt rovněž zvláště chráněné vranky pruhoploutvé. Část chloridem sodným kontaminovaných vod z tajícího sněhu se při zimní údržbě dostane do vodních toků, při dostatečných průtocích se v nich naředí na koncentrace, které je schopna většina živočichů krátkodobě snést. Vliv solí na dřeviny je jednak přímý rozstřikem používanou technikou nebo vozidly na kmeny, větve či ozelenění a jednak nepřímý zasolením půdy. Jednotlivé dřeviny snášejí zasolení povrchu či půdy odlišně, nová výsadba je na solení citlivější než staré stromy. Doporučuje se v blízkosti dřevin aplikovat pouze nejnutnější množství soli a po skončení zimní sezóny prolít půdu okolo nich vodou, aby se z ní zbytky soli rychleji vyplavily.

Předmětnou žádost Agentura vyhodnotila tak, že provádnění chemického posypu cest na komunikacích ve městě významně neovlivní zachování stavu předmětu ochrany zvláště chráněného území (CHKO Žďárské vrchy).

Agentura vycházela při rozhodování o udělení výjimky zejména ze studií a prací zabývajících se vlivem chemické údržby komunikací v zimním období na životní prostředí. Agentura dospěla k závěru, že jsou splněny základní předpoklady pro udělení výjimky ze zákazu, k minimalizaci změn dochovaného stavu stanovila podmínky, za kterých lze povolenou činnost konat.

Použití technologie skrápěné soli umožňuje přesné dávkování, ale stejně jako pevná sůl je účinná pouze při teplotách v rozmezí 0 až -10 °C po předchozím mechanickém odstranění sněhové vrstvy, proto stanovuje Agentura podmínku č.1. Vzhledem k tomu, že v tocích u Nového Města na Moravě je dokladován výskyt zvláště chráněných živočichů, kteří by mohli být při malých průtocích vody chloridem sodným ze znečištěného tajícího sněhu v případě jeho vyvážení k vodotečím ohroženi, stanovuje Agentura podmínku č. 2. Výjimka je udělena na období 2018/2019 až 2022/2023, po této době může být výjimka ze zákona opět udělena. Pětileté období za použití ekologicky nejlepších technologických postupů je současně podmínka vodoprávního úřadu, ten stanovuje i podmínku č. 4.

POUČENÍ O ODVOLÁNÍ

Proti tomuto rozhodnutí se lze podle § 81 odst. 1 správního řádu do patnácti dnů ode dne jeho doručení odvolat k Ministerstvu životního prostředí, odbor výkonu státní správy VII, Mezírka 1, 602 00 Brno, a to podáním učiněným u Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky, RP Správa CHKO Žďárské vrchy. Podané odvolání má odkladný účinek.

(podepsáno elektronicky)

Ing. Václav Hlaváč, v. r.

ředitel Správy CHKO

Rozdělovník:

Účastníci řízení:
Město Nové Město na Moravě, Vratislavovo náměstí 103, 592 31 Nové Město na Moravě, IČ: 00294900, IDDS: y67bvir

Dotčené orgány státní správy:
Městský úřad Nové Město na Moravě, odbor stavební a životního prostředí, Vratislavovo nám. 103, 592 31 Nové Město na Moravě, IČ: 00294900, IDDS: y67bvir

Zdroj: Jednatel Technických služeb města

Smlouva o dílo na provádění zimní údržby

Objednatel: **TS služby s.r.o.**
Soškova 1346
592 31 Nové Město na Moravě
Zastoupená: Ing.Jiří Brychta, jednatelem společnosti
IČO: 25509187, DIČ: CZ – 25509187
Pracovník oprávněný jednat za objednatele: Aleš Popelka

KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC VYSOČINY
příspěvková organizace
SMLOUVA REGISTROVÁNA
pod číslem: KSÚSV-163/2017

Zhotovitel : Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace
Kosovská 16 586 01 Jihlava
Zastoupená: Ing. Janem Míkou – ředitelem organizace
IČO : 00090450 DIČ : CZ00090450
Výrobní oddělení Žďár nad Sázavou,
Jihlavská 1, 591 01 Žďár nad Sázavou
Zastoupené: Pavlem Sýsem
Pracovník oprávněný jednat za zhotovitele: dispečeři ZS tel. 566 692 070

I. Předmět a čas plnění díla
Předmětem plnění smlouvy je údržba – posyp místní komunikace v tomto rozsahu :

Posyp chemickým materiálem se bude provádět na této komunikaci :

- Místní komunikace v Novém Městě na Moravě

Údržba bude prováděna v zimním období od **1.11.2017** do **31.3.2018**.
Zhotovitel bude provádět posyp místní komunikace souběžně s údržbou krajských komunikací.

II. Cena díla
Objednatel se zavazuje zaplatit zhotoviteli fakturu ve výši skutečně vynaložených nákladů + 8 % zisku. První faktura bude vystavena za období listopad - prosinec 2017 do 15.1.2018, druhá faktura bude vystavena za období leden – březen 2018 do 15.4.2018.
Faktury budou splatné do 14-ti dnů ode dne doručení faktury, při prodlení s proplacením faktury uhradí objednatel penále ve výši 0,2 % z fakturované částky za každý kalendářní den prodlení.

III. Další ujednání
Změny a doplňky této smlouvy lze provádět pouze vzestupně číslovanými, písemnými oboustranně dohodnutými dodatky, které se stanou nedílnou součástí této smlouvy. Smluvní strany se dohodly, že případné spory vzniklé ze závazků sjednaných touto smlouvou budou přednostně řešit smírnou cestou.
Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu smlouvy oběma smluvními stranami.
V ostatním se řídí práva a povinnosti smluvních stran ustanovením zákona č. 89/2012 Sb., Občanského zákoníku ve znění pozdějších předpisů.
Tato smlouva se vyhotovuje ve dvou stejnopisech, z nichž každá smluvní strana obdrží jedno vyhotovení.
Obě smluvní strany potvrzují autentičnost této smlouvy a prohlašují, že si smlouvu přečetly, s jejím obsahem souhlasí, že smlouva byla sepsána na základě pravdivých údajů, z jejich pravé a svobodné vůle a nebyla uzavřena v tísni za jednostranně nevýhodných podmínek, což stvrzují svým podpisem, resp. podpisem svého oprávněného zástupce.

V Novém Městě na Moravě dne: 25.10.2017

TS služby s.r.o.
Soškova 1346
592 31 Nové Město na Moravě
☎ 566 598 800 DIČ: CZ25509187

Za objednatele: Ing. Jiří Brychta
Jednatel společnosti

V Jihlavě dne: 25.10.2017

Za zhotovitele: Ing. Jan Míka, MBA
Ředitel KSÚSV

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny
1421 příspěvková organizace
Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava
IČO: 00090450, tel.: 567 111 111

Zdroj: Jednatel Technických služeb města

AQUASYS Spol s.r.o. **provozovna Nové Město na Moravě**

PROHLÁŠENÍ VÝROBCE

č. 001/14

Vydané

podle § 4 Zákona o obecné bezpečnosti výrobků .... č.102/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů

Výrobce:

AQUASYS spol. s r.o.
Jamská 2488/65
591 01 Žďár nad Sázavou
IČ: 253 44 447

osoba oprávněná jednat za výrobce – Jiří Peřina, jednatel společnosti

potvrzuje, že stavební výrobek:

KAMENIVO
frakcí – 0/4, 4/8, 8/16, 16/32, 32/63, 0/32, 0/63

vyráběné provozovnou: NOVÉ MĚSTO NA MORAVĚ

je bezpečné dle ust. cit. zák. při běžném způsobu použití dle §3 odst. 5 . Zák. 102/2001 Sb.
Dle písm. d) **pravidla správné praxe bezpečnosti výrobku uplatňovaných v příslušném oboru**,
a písmena f) **rozumného očekávání spotřebitele týkajícího se bezpečnosti**.

a prohlašuje,

že vlastnosti uvedeného stavebního výrobku jsou shodné s výrobkem, jehož vlastnosti byly ověřeny laboratorními zkouškami a na které bylo vydáno osvědčení výrobce č. 001/07 (frakce 0-4), 002/07 (frakce 4-8), 003/07 (frakce 8-16), 004/07 (frakce 16-32), 005/07 (frakce 32/63), 006/07 (frakce 0-32), a 007/07 (frakce 0-63).

Výrobek není určený k použití jako kamenivo, pokud jehož požadavky pro ně jsou stanoveny
a) harmonizovanými českými technickými normami nebo zahraničními technickými normami přejímajícími v členských státech Evropské unie harmonizovanou evropskou normu,
b) evropskými technickými schváleními, nebo
c) určenými normami, vztahujícími se k tomuto nařízení, kterými jsou české nebo zahraniční technické normy

V Novém Městě na Moravě

AQUASYS spol. s r.o.
vodohospodářské stavby
Jamská 2488/65
591 01 ŽĎÁR NAD SÁZAVOU
tel. 566 652 [illegible] fax 566 652 520
DIČ: CZ25344447

Jiří Peřina
jednatel společnosti

Zdroj: Jednatel Technických služeb města

- MAN TGL určený na údržbu MK pro motorová vozidla

Maximální užitečná hmotnost vozidla	7 490 kg
Hmotnost prázdné nástavby na posypový materiál	930 kg
Maximální užitečná hmotnost vozidla s prázdnou výměnnou nástavbou	6 560 kg
Objem nástavby na posypový materiál	3 m^3
Šířka sypané plochy	2–6 m
Dávkování inertních materiálů	50–250 g/m^2
Doba plnění násypky na posypový materiál	10 minut
Průměrná rychlost technologických (netechnologických) jízd	20 (40) km/h

Zdroj: Autor, vedoucí pracovník Technických služeb města

- Multicar FUMO určený na údržbu MK pro pěší

Maximální užitečná hmotnost vozidla	2 700 kg
Hmotnost prázdné nástavby na posypový materiál	370 kg
Maximální užitečná hmotnost vozidla s prázdnou výměnnou nástavbou	2 330 kg
Objem nástavby na posypový materiál	1,5 m^3
Šířka sypané plochy	1–3 m
Dávkování inertních materiálů	70–300 g/m^2
Doba plnění násypky na posypový materiál	5 minut
Průměrná rychlost technologických (netechnologických) jízd	20 (35) km/h

Zdroj: Autor, vedoucí pracovník Technických služeb města