



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE

Fond soudržnosti | Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE

Fond soudržnosti | Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

STUDIE PROVEDITELNOSTI

k

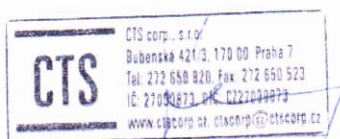
PROJEKTU

Snížení prašnosti v Horním Maršově

Zpracovatel žádosti o dotaci: CTS corp., s.r.o.

Zpracováno 12. května 2011

Aktualizace duben 2012





Obsah

1	<u>MANAŽERSKÉ SHRUTÍ.....</u>	<u>4</u>
	<u>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</u>	<u>5</u>
2	<u>ZÁKLADNÍ INFORMACE</u>	<u>6</u>
▪	NÁZEV PROJEKTU/ŽADATEL	6
▪	MÍSTO REALIZACE.....	6
▪	NÁZEV KRAJE	6
▪	NÁZEV MÍSTNĚ PŘÍSLUŠNÉHO STAVEBNÍHO ÚŘADU	6
▪	PŘEHLEDNÁ MAPKA	6
3	<u>INFORMACE O LOKALITĚ, KTEROU PROJEKT ŘEŠÍ</u>	<u>7</u>
▪	CHARAKTERISTIKA ZDROJE (POPŘ. ZDROJŮ), JEHOŽ (JEJICHŽ) EMISE ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK MAJÍ BÝT PROJEKTEM ZACHYCENY, POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	7
▪	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ÚROVNĚ ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V LOKALITĚ	7
▪	SITUAČNÍ MAPKA	10
▪	STRUČNÉ ZHODNOCENÍ VÝZNAMU ŘEŠENÉHO PROBLÉMU (LOKALITY) VZHLEDEM K SITUACI V OBCI/MĚSTĚ	11
4	<u>IDENTIFIKACE MOŽNÝCH SCÉNÁŘŮ ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ</u>	<u>11</u>
▪	BEZ PROJEKTU	11
▪	S REALIZACÍ PROJEKTU NA SNÍŽENÍ EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK PŘÍMO NA ZDROJI	11
5	<u>RÁMCOVÉ HODNOCENÍ VYBRANÉHO SCÉNÁŘE PODLE.....</u>	<u>12</u>
▪	DOPADŮ NA SNÍŽENÍ MNOŽSTVÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK/ODSTRANĚNÉ ZNEČIŠTĚNÍ (UVEDENÉ V TUNÁCH ZA ROK) ..	12
▪	INVESTIČNÍ NÁKLADY A NÁKLADY NA PROVOZ A ÚDRŽBU, ÚSPORA PROVOZNÍCH NÁKLADŮ ZA ROK	16
▪	ORGANIZAČNÍ A VLASTNICKÝ RÁMEC PRO ZAJIŠTĚNÍ PROVOZU A ÚDRŽBU	17
▪	ČISTÍCÍ TECHNIKA A MLŽNÉ STĚNY - SPECIFIKACE OBDOBÍ, VE KTERÝCH BUDE ČIŠTĚNÍ PROVÁDĚNO/MLŽNÁ STĚNA V PROVOZU	18



1 Manažerské shrnutí

Projekt „Snížení prašnosti v Horním Maršově“

Vyhodnocení potenciálu snížení prašnosti vlivem čištění komunikací a charakteristika znečištění ovzduší v dotčené lokalitě

Zpracoval:

ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Hvozdánská 3/2053

148 01 Praha 4

e-mail: atem1@atem.cz

tel.: 241 494 425

Vedoucí projektu:

Mgr. Jan Karel

držitel autorizace ke zpracování rozptylových studií dle zák.
č. 86/2002 Sb. autorizace MŽP č.j. 2108/780/10/KS

Spolupráce:

Mgr. Radek Jaroš

Ing. Josef Martinovský

Mgr. Robert Polák

Datum:

Duben 2012



Předkládaná studie je zpracována jako odborný podklad projektu „Snížení prašnosti v Horním Maršově“, který je připravován v rámci Operačního programu životní prostředí – Prioritní osy 2. V rámci projektu je uvažováno s nákupem techniky pro čištění komunikací. Posuzovaná technika bude aplikována na místních komunikacích na území obce Horní Maršov. Délka silničních úseků, u kterých bylo hodnoceno očekávané snížení produkce emisí prachových částic, je celkem 3,5 km.

Studie je zaměřena na dva základní tématické okruhy:

- kvantifikace očekávaného účinku hodnoceného záměru, tj. čištění automobilových komunikací, z hlediska snížení emisí tuhých částic (prachu)
- aktuální stav znečištění ovzduší v posuzované oblasti.

Studie byla zpracována na podkladě detailních podkladových materiálů k posuzovanému záměru poskytnutých zadavatelem. Použité metodické postupy pro kvantifikaci emisí prachových částic a účinku čištění komunikací vycházejí ze standardně využívané metodiky US EPA [1] a aktuálních výzkumných a metodických projektů zaměřených na problematiku posuzování tzv. sekundární prašnosti z automobilové dopravy [2, 3].

Podle provedené analýzy imisní situace je možné v hodnocené lokalitě očekávat zvýšenou imisní zátěž zejména v případě suspendovaných částic. Tato skutečnost je potvrzena výsledky měření na okolních stanicích imisního monitoringu, které dokládají náchylnost k možnému výskytu nadlimitních hodnot krátkodobých koncentrací. Stejně tak z podkladových map imisní zátěže, vydaných Státním fondem životního prostředí ČR je zřejmé, že hodnocená oblast patří mezi oblasti se zvýšenou imisní zátěží. Střední část hodnoceného území spadá do druhé nejvyšší kategorie 20 bodů, okrajové části patří do kategorie 10 bodů.

Jak je zřejmé, mezi nejvýznamnější problémy ochrany ovzduší v oblasti patří zvýšené koncentrace prachových částic, a to zejména z hlediska krátkodobých hodnot. Z tohoto důvodu je navržené opatření pro snížení emisí prachových částic zásadním krokem ke zlepšení kvality ovzduší v lokalitě.



1 Manažerské shrnutí

Projekt „Snížení prašnosti v Horním Maršově“

Vyhodnocení potenciálu snížení prašnosti vlivem čištění komunikací a charakteristika znečištění ovzduší v dotčené lokalitě

Zpracoval:

ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Hvožd'anská 3/2053

148 01 Praha 4

e-mail: atem1@atem.cz

tel.: 241 494 425

Vedoucí projektu:

Mgr. Jan Karel

držitel autorizace ke zpracování rozptylových studií dle zák. č. 86/2002 Sb. autorizace MŽP č.j. 2108/780/10/KS

Spolupráce:

Mgr. Radek Jareš

Ing. Josef Martinovský

Mgr. Robert Polák

Datum:

Duben 2012

Předkládaná studie je zpracována jako odborný podklad projektu „Snížení prašnosti v Horním Maršově“, který je připravován v rámci Operačního programu životní prostředí – Prioritní osy 2. V rámci projektu je uvažováno s nákupem techniky pro čištění komunikací. Posuzovaná technika bude aplikována na místních komunikacích na území obce Horní Maršov. Délka silničních úseků, u kterých bylo hodnoceno očekávané snížení produkce emisí prachových částic, je celkem 3,5 km.

Studie je zaměřena na dva základní tématické okruhy:

- kvantifikace očekávaného účinku hodnoceného záměru, tj. čištění automobilových komunikací, z hlediska snížení emisí tuhých částic (prachu)
- aktuální stav znečištění ovzduší v posuzované oblasti.

Studie byla zpracována na podkladě detailních podkladových materiálů k posuzovanému záměru poskytnutých zadavatelem. Použité metodické postupy pro kvantifikaci emisí prachových částic a účinku čištění komunikací vycházejí ze standardně využívané metodiky US EPA [1] a aktuálních výzkumných a metodických projektů zaměřených na problematiku posuzování tzv. sekundární prašnosti z automobilové dopravy [2, 3].

Podle provedené analýzy imisní situace je možné v hodnocené lokalitě očekávat zvýšenou imisní zátěž zejména v případě suspendovaných částic. Tato skutečnost je potvrzena výsledky měření na okolních stanicích imisního monitoringu, které dokládají náchylnost k možnému výskytu nadlimitních hodnot krátkodobých koncentrací. Stejně tak z podkladových map imisní zátěže, vydaných Státním fondem životního prostředí ČR je zřejmé, že hodnocená oblast patří mezi oblasti se zvýšenou imisní zátěží. Střední část hodnoceného území spadá do druhé nejvyšší kategorie 20 bodů, okrajové části patří do kategorie 10 bodů.

Jak je zřejmé, mezi nejvýznamnější problémy ochrany ovzduší v oblasti patří zvýšené koncentrace prachových částic, a to zejména z hlediska krátkodobých hodnot. Z tohoto důvodu je navrženo opatření pro snížení emisí prachových částic zásadním krokem ke zlepšení kvality ovzduší v lokalitě.



Mezi hlavní skupiny zdrojů prašnosti patří právě sekundární prašnost z automobilové dopravy, která bude navrženým opatřením výrazně snížena.

Jak prokázaly modelové výpočty, lze vlivem navrženého řešení očekávat snížení tuhých emisí na hodnocené komunikační síti o 1,2 tuny za rok, což představuje snížení o 20 % proti stavu „bez projektu“.

Souhrnně pak lze uvést následující skutečnosti:

- nejvyšší hodnota bodového ohodnocení imisní zátěže dle SFŽP činí 20 bodů;
- množství emisí tuhých částic (prachu) pocházejících z tzv. sekundární prašnosti z dopravy (prach zviřený automobily z povrchu komunikace) dosahuje ve stavu „bez projektu“ 5,8 tun ročně, při aplikaci čištění v navrženém rozsahu pak 4,6 tuny ročně;
- celkové snížení emisí tuhých částic tak dosahuje 1,2 tun ročně, v relativním srovnání jde o snížení emisí o 20,1 %.

KRITÉRIUM	HODNOTA	POČET BODŮ
E.1. EKOLOGICKÁ RELEVANCE	mapa imisní zátěže kraje	20
E. 2. MĚRNÁ FINANČNÍ NÁROČNOST NA SNÍŽENÍ EMISÍ	2 070 tis. Kč/ t	17,5
T.1 SNÍŽENÍ EMISÍ V PROCENTECH	20,1 %	50
CELKEM		87,5

Seznam použité literatury

- [1] EPA: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I, AP-42. Section 13.2.1. Paved roads. <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/final/c13s0201.pdf>
- [2] Šebor G. a kol: Souhrnná metodika pro hodnocení emisí znečišťujících látek ze silniční dopravy – závěrečná zpráva. MD ČR, 2010
- [3] Píša V. a kol.: Návrh metodiky pro hodnocení primární a sekundární prašnosti ze silniční dopravy a opatření pro omezování imisní zátěže PM₁₀ a PM_{2,5} z automobilové dopravy, Praha, 2010
- [4] Píša V. a kol.: Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti v ČR a jeho emisních parametrů v roce 2010, RSD ČR, Praha 2010
- [5] Píša V. a kol.: Analýza dat o hmotnostech nákladních vozidel ve vztahu k produkci emisí. Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha 2010
- [6] ČHMÚ: Znečištění ovzduší v datech – tabelární ročenka 2010. http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2010_enh/cze/index_cz.html
- [7] SFŽP ČR: Operační program Životní prostředí – Hodnotící kritéria pro podoblast 2.1.3, Praha, 2010
- [8] Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. GÚ ČSAV, Brno 1971
- [9] SFŽP ČR: Metodika výpočtu environmentálních přínosů projektů zaměřených na snížení resuspenze tuhých znečišťujících látek do ovzduší vlivem dopravy, http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/41/12339-metodika_vypoctu_emisi_projekty_2_1_3.pdf



2 Základní informace

- **Název projektu/žadatel**

Název projektu: Snížení prašnosti v Horním Maršově

Žadatel: Obec Horní Maršov
Bertholdovo náměstí 102
PŠČ 542 26
IČ: 00277878

- **Místo realizace**

- Obec Horní Maršov

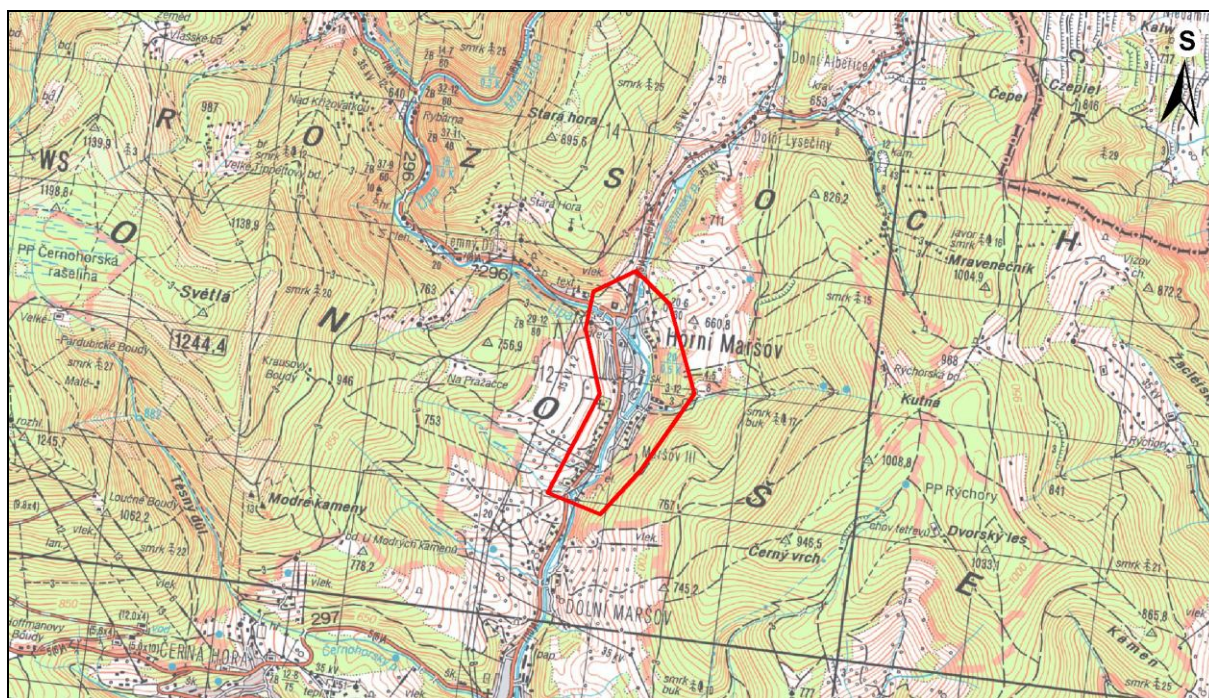
- **Název kraje**

- Kraj Královehradecký

- **Název místně příslušného stavebního úřadu**

- Obecní úřad Horní Maršov - Stavební úřad

- **Přehledná mapka**



1 : 50 000



3 Informace o lokalitě, kterou projekt řeší

- **Charakteristika zdroje (popř. zdrojů), jehož (jejichž) emise znečišťujících látek mají být projektem zachyceny, popis stávajícího stavu**

Posuzovaná technika bude aplikována na vybraných významnějších místních komunikacích na území obce Horní Maršov. Vymezení posuzované oblasti je uvedeno v kap. 3.3., spolu s vyznačením komunikací, kterých se plánovaná aplikace čistící techniky týká. Celková délka posuzovaných komunikací je 3 515 metrů.

Pro výpočet množství prachových částic zviřených z vozovek byly použity údaje o průměrné dopravní zátěži, předané zadavatelem, a to ve výši: osobní automobily – 450 voz./den, nákladní automobily – 45 voz./den (z toho 5 těžkých a 40 lehkých NA).

- **Stručná charakteristika úrovně znečištění ovzduší v lokalitě**

➤ Shrnutí výsledků imisního monitoringu

V následujícím přehledu jsou uvedeny základní informace o současném stavu znečištění ovzduší v hodnocené oblasti. S ohledem na charakter posuzovaného opatření je vyhodnocení provedeno zejména z pohledu imisní zátěže suspendovaných částic.

Současný stav kvality ovzduší v hodnocených oblastech je možné vyhodnotit na základě údajů z vybraných stanic imisního monitoringu [6] v okolí záměru:

- stanice Vrchlabí je pozad'ová předměstská stanice, vzdálená cca 15 km jihozápadně od řešeného území. Stanice má manuální měřicí program a je umístěna v obytné zóně.
- stanice Trutnov – Mládežnická je pozad'ová městská stanice v obytné zóně s automatizovaným měřicím programem. Stanice je vzdálená cca 13 km jihovýchodně od hodnocené oblasti.
- stanice Krkonoše – Rýchory vzdálená cca 4 km východně od hodnocené oblasti, je pozad'ová venkovská stanice v přírodní zóně. Stanice má automatizovaný měřicí program a měření těžkých kovů v PM₁₀.

Výsledky měření u relevantních látek na uvedených stanicích v roce 2010 shrnuje následující tabulka.



Výsledky měření na vybraných stanicích v roce 2010

Kód			HVRCM	HTRMA	HKRYA
Název			Vrchlabí	Trutnov - Mládežnická	Krkonoše - Rýchory
Provozovatel			ČHMÚ	ČHMÚ	ČHMÚ
Látka	Doba průměrování	Imisní limit	$\mu\text{g.m}^{-3}$		
SO ₂	1 hod (25. max [*])	350	–	32,8	21,8
	24 hod (4. max [*])	125	18,9	20,2	13,3
	1 rok	–	3,1	5,7	3,2
NO ₂	1 hod (19. max [*])	200	–	47,8	43
	1 rok	40	10,9	11,4	13,7
PM ₁₀	24 hod (max)	–	81,0	82,5	–
	24 hod (36 nejv.h. [*])	50	42,0	40,4	–
	1 rok	40	20,8	22,8	14
PM _{2,5}	1 rok	25	–	–	–
			ng.m^{-3}		
BaP	1 rok	1	–	–	–
As	1 rok	6	–	–	0,7
Cd	1 rok	5	–	–	0,1
Ni	1 rok	20	–	–	0,3
Pb	1 rok	500	–	–	4,1

Hodnoty překračující limit jsou uvedeny **tučně**.

***) Poznámka:** v případě PM₁₀ je legislativou tolerováno nejvýše 35 překročení denního limitu. Pro vyhodnocení se proto uvádí 36. nevyšší hodnota. Obdobně se u hodinových koncentrací NO₂ uvádí 19. nevyšší hodnota, u hodinových koncentrací SO₂ se uvádí 25. hodnota a u denních koncentrací SO₂ se uvádí 4. nejvyšší hodnota.

Jak je zřejmé z hodnot na okolních stanicích, lze v hodnocené oblasti pravděpodobně očekávat splnění imisních limitů pro průměrné roční koncentrace částic PM₁₀. V případě 24hodinových koncentrací PM₁₀ byly zaznamenány nadlimitní hodnoty, počet překročení však nebyl nad tolerovanou hranici 35 případů za rok. V případě ostatních sledovaných látek nebylo překročení imisních limitů zaznamenáno.

➤ Zhodnocení dle kritéria E.1. Ekologická relevance

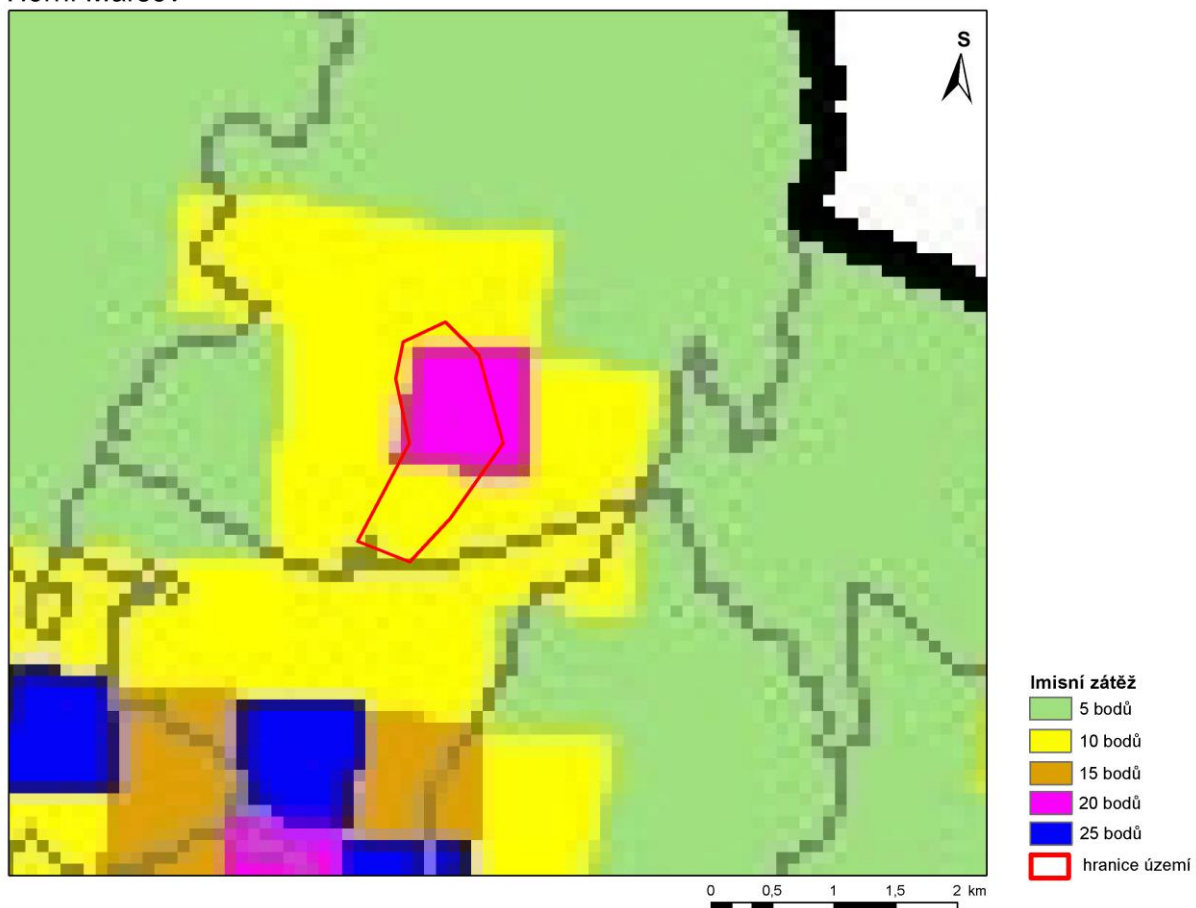
Určení hodnoty kritéria „Ekologická relevance“ je provedeno na podkladě map imisní zátěže vydaných Státním fondem životního prostředí ČR [7]. V těchto mapách je celé území České republiky rozděleno do čtverců 1 × 1 km a každému čtverci je přiřazena hodnota 5, 10, 15, 20 nebo 25 bodů v závislosti na úrovni imisní zátěže.

Poloha hodnocených úseků komunikací v rámci mapy imisní zátěže je uvedena na následujícím obrázku. Jak je patrné, patří střední část hodnoceného území do kategorie 20 bodů a okrajové části do kategorie 10 bodů.



Bodové ohodnocení území dle úrovně imisní zátěže dle SFŽP [7]

Horní Maršov





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



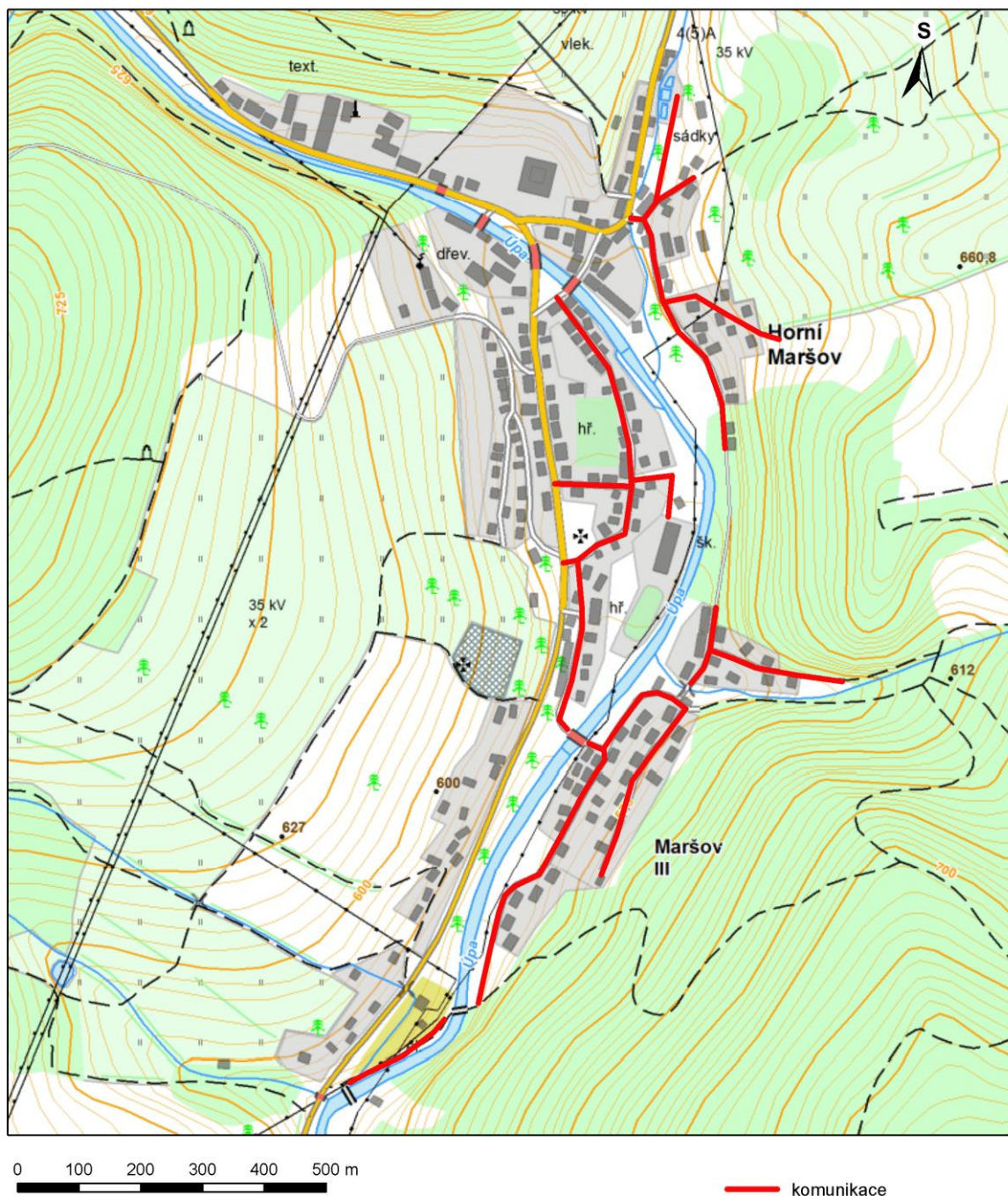
EVROPSKÁ UNIE

Fond soudržnosti | Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

- **Situační mapka**

Posuzovaná komunikační síť





- **Stručné zhodnocení významu řešeného problému (lokality) vzhledem k situaci v obci/měste**

Prašnost z automobilové dopravy patří obecně mezi nejvýznamnější zdroje imisní zátěže suspendovaných částic. Lze konstatovat, že významně zvýšené koncentrace částic PM₁₀ se v současnosti vyskytují zejména v místech s velkou hustotou dopravy a podél kapacitních komunikací.

Přesná analýza podílu tzv. sekundární prašnosti z automobilové dopravy na koncentracích PM₁₀ v jednotlivých částech území ČR není k dispozici. Z rešerše odborných studií nicméně vyplývá, že na celkových emisích PM₁₀ z dopravy se sekundární prašnost podílí cca z 80 – 90 % [2]. V případě celkového prachu je její podíl ještě vyšší, neboť v primárních emisích se hrubší částice prakticky nevyskytují.

Podíl dopravy na celkových koncentracích PM₁₀ pak lze na základě údajů o dopravní zátěži, množství vypočtených emisí a údajů o průběhu imisní zátěže během roku odhadovat na úrovni cca 40 % celkových koncentrací. Podíl sekundární prašnosti tedy lze předpokládat na úrovni cca 30 - 35 % z celkových hodnot, což pro roční průměr PM₁₀ představuje cca 6 – 8 µg.m⁻³.

Lze tedy konstatovat, že podíl sekundární prašnosti z automobilové dopravy na celkových koncentracích PM₁₀ je poměrně významný. Je zřejmé, že omezení této složky by významně přispělo k dosažení imisních limitů suspendovaných částic PM₁₀.

4 Identifikace možných scénářů zlepšení kvality ovzduší

- **Bez projektu**

Bez aplikace čistící techniky bude docházet k hromadění nečistot obsahujících prachové částice v uličním prostoru. Tyto částice jsou pak postupně rozměňovány projíždějícími automobily a následně vynášeny do ovzduší. Tento efekt je označován jako tzv. sekundární prašnost (též resuspenze) částic. Automobilové komunikace jsou dominantním zdrojem sekundární prašnosti ve městech a obcích, neboť dochází k zvýšenému vnosu částic do ovzduší vlivem turbulentního stíhu za jedoucím vozidlem.

Specifickou vlastností sekundární prašnosti je skutečnost, že částice může být usazována a znovu vynášena do atmosféry opakovaně, čímž dochází k dlouhodobému výskytu zvýšených koncentrací suspendovaných částic z ovzduší. Tuto situaci lze účinně řešit finálním odstraněním částice z povrchu vozovky, tj. důsledným vyčištěním komunikace.

Dle podkladů zadavatele se v současnosti strojní čištění posuzovaných komunikací neprovádí. Čištění je 1× ročně pouze hlavní silnice č. 296, která však nebyla do posuzovaného plánu čištění zahrnuta.

- **S realizací projektu na snížení emisí znečišťujících látek přímo na zdroji**
- **Popis zvolené varianty, včetně situační mapky**

Jako prostředek údržby komunikací je uvažován silniční samosběrný vůz užšího typu, se sací hubicí a zkrápěním. Četnost čištění je 2× za týden. Čištění bude vzhledem ke klimatickým podmínkám lokality prováděno po dobu 8 měsíců v roce, zhruba od dubna do listopadu.

Situační mapka je uvedena v kap. 3.3.



▪ **Zdůvodnění zvolené varianty**

Zvolené řešení umožní dosáhnout účinného odstranění prachu z vozovky a tím i snížení emisí tuhých látek, což se projeví v poklesu znečištění ovzduší suspendovanými částicemi. Parametry řešení, tj. způsob a četnost čištění komunikací jsou zvoleny s cílem dosažení maximálního účinku při přijatelných investičních a provozních nákladech. Kvantifikace účinku z hlediska snížení emisí tuhých látek je provedena v následující kapitole.

5 Rámcové hodnocení vybraného scénáře podle

▪ **Dopadů na snížení množství znečišťujících látek/odstraněné znečištění (uvedené v tunách za rok)**

➤ **Metodika výpočtu**

Pro stanovení produkce emisí tuhých částic zvržených z povrchu komunikace byla použita metodika US EPA „AP42 – Compilation of Air Pollutant Emission Factors“ [1, 9]. Metodika obsahuje následující postup pro výpočet množství emisí částic zvržených z povrchu komunikace:

$$E = [k \times (sL)^{0,91} \times (W \times 1,1)^{1,02}] \times (1 - 0,25 \times P/N)$$

kde:

- E je množství emisí zvržených částic v gramech na vozokilometr
- k je koeficient závislý na velikosti posuzovaných částic, pro celkové emise prachových částic se používá hodnota 3,23 gramů na vozokilometr, pro částice PM₁₀ pak 0,62 g/vozokm
- sL je množství částic na povrchu vozovky (g/m²)
- W je průměrná hmotnost vozidel v dopravním proudu (tuny)
- P je počet srážkových dnů za průměrovací období
- N je celkový počet dnů v průměrovacím období, z něhož je počítána četnost srážek (obvykle rok)

V následujícím přehledu je pak uveden postup stanovení vstupních hodnot jednotlivých parametrů rovnice:

- parametr sL je z hlediska posouzení vlivu čištění vozovky klíčový, neboť čištění se projeví právě snížením množství částic na komunikaci. Pro jeho stanovení byl použit samostatný výpočet, který je komentován níže.
- průměrná hmotnost vozidla v dopravním proudu je stanovena pro každý úsek samostatně na základě zastoupení osobních automobilů, lehkých nákladních vozidel, těžkých nákladních vozidel a autobusů. Pro stanovení charakteristických hmotností v těchto kategoriích vozidel pak byly použity průměrné hmotnosti, odvozené na základě údajů z projektů Ředitelství silnic a dálnic ČR [4, 5]. Jedná se o následující hodnoty: osobní automobily – 1,6 tuny, lehká nákladní vozidla – 4 tuny, těžká nákladní vozidla a autobusy – 20 tun.
- množství srážkových dní bylo odvozeno na základě klimatologické regionalizace Quitta [8], a to na úrovni 150 dní / rok, poměr P/N tedy činí 0,41.



➤ Stanovení parametru sL v závislosti na čištění komunikace

Jak již bylo uvedeno, pro vyhodnocení vlivu čištění komunikací je významné zejména určení změny parametru sL, tj. množství prachových částic deponovaných na vozovce. K tomuto účelu byl použit následující výpočetní postup dle SFŽP [9]:

- nejprve je stanovena hodnota „sL“ pro stav „bez čištění komunikace“, a to samostatně pro letní a zimní období a v různé úrovni podle intenzity dopravy na komunikacích dle následující tabulky [1]:

Komunikace	Počet vozidel na komunikaci za den			
	0-500	500-5000	5000-10000	>10000
Výchozí hodnota sL - léto (g/m ²)	0,6	0,2	0,06	0,03
Výchozí hodnota sL - zima (g/m ²)	2,4	0,6	0,12	0,03

- dále je uvažováno, že po vyčištění vozovky dojde k snížení obsahu prachu na vozovce. Následně dochází opět k postupnému deponování prachu na vozovce. Nárůst množství prachu ovšem nepokračuje do nekonečna, díky pravidelnému vymývání vlivem srážek a rovněž působením vozidel se ustaví rovnováha na úrovni původního stavu „bez čištění“.
- pro stanovení hodnoty sL ve stavu „s čištěním“ je tedy nutno znát dva údaje: účinnost čištění v % a dobu do návratu do rovnovážného stavu (dále jen „perioda“). Tyto dvě hodnoty jsou provázány, neboť se uvažuje s rychlostí návratu do rovnovážného stavu o 10 procentních bodů za den. Perioda se tedy stanoví pomocí vztahu „ $10 \times \text{účinnost} / 100$ “. Dále je nutno znát rozdělení roku na letní a zimní období ve smyslu uvedené metodiky. Podle [9] je zimní období definováno v rozmezí od 1.11. do 30.4. (181 dní v roce), letní období pak od 1.5. do 31.10. (184 dní).
- následně je nutno určit, zda je interval mezi dvěma po sobě jdoucími čištěními kratší nebo delší než výše uvedená „perioda“. Je-li tento interval kratší než perioda, stanoví se redukovaná hodnota sL pomocí vzorce „ $\text{výchozí sL} \times [(1 - \text{účinnost}/100) + (\text{interval} - 1) \times 0,05]$ “.
- pokud je však interval delší než perioda, je zapotřebí nejprve určit počet period v letním a zimním období, v nichž proběhne čištění. Pro tyto periody se vypočte redukovaná hodnota sL pomocí vzorce „ $\text{výchozí sL} \times 0,5 \times (2 - \text{účinnost}/100)$ “. V ostatních částech roku se počítá s hodnotou sL dle výše uvedené tabulky.
- tento výpočet je proveden nejen pro stav po realizaci projektu, ale i pro stav „bez projektu“, pokud je v tomto stavu uvažováno s čištěním komunikací.

➤ Výpočet produkce emisí tuhých znečišťujících látek

Jako prostředek údržby komunikací je uvažován silniční samosběrný vůz užšího typu, vybavený výkonným sacím zařízením se zkrápěním. Pro tento stroj je v souladu s doporučením SFŽP použita hodnota účinnosti 57 % a perioda 5,7 dne. Čištění bude prováděno v četnosti 2× týdně po dobu 8 měsíců v roce, přibližně od dubna do listopadu. Průměrný interval mezi dvěma čištěními je tedy v případě čištění v letních měsících kratší než perioda mezi dvěma čištěními, v zimní polovině roku je však průměrný interval delší než perioda.

V současné době (stav bez projektu) strojní čištění hodnocených komunikací neprobíhá.

V následující tabulce jsou souhrnně uvedeny použité vstupní hodnoty pro emisní výpočty.



Vstupní údaje pro emisní výpočty

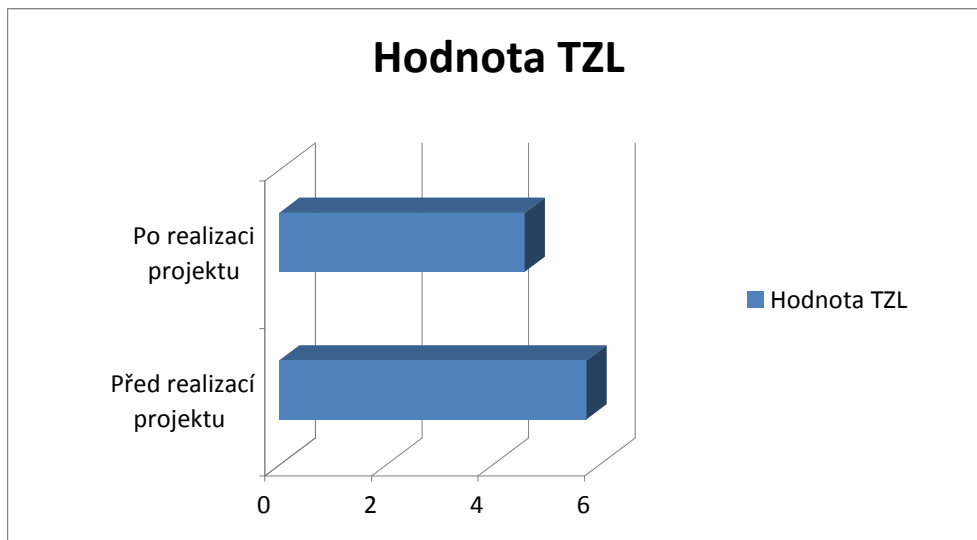
Komunikace	Účinnost	Délka (km)	Int. dopravy (voz/den)	Prům. hmotnost (t)	Počet čištění		Výsledné sL (g/m²)	
					Léto	Zima	Léto	Zima
	Stav bez projektu							
Místní komunikace	57 %	3,515	495	1,98	0	0	0,60	2,40
	Stav po realizaci projektu							
Místní komunikace	57 %	3,515	495	1,98	52	17	0,33	2,03

Výsledky emisních výpočtů jsou uvedeny v následující tabulce a grafu.

Porovnání produkce emisí tuhých znečišťujících látek (TZL)

Komunikace	Emise TZL (t/rok)		Změna vlivem čištění	
	Bez projektu	S projektem	t/rok	%
Místní komunikace	5,77	4,61	-1,16	-20,13

Produkce emisí TZL před realizací a po realizaci projektu (t/rok)



Z porovnání situace „bez čištění“ a „s čištěním“ vyplývá, že:

- množství emisí tuhých částic (prachu) pocházejících z tzv. sekundární prašnosti z dopravy (prach zviřený automobily z povrchu komunikace) dosahuje ve stavu „bez projektu“ 5,8 tun ročně, při aplikaci čištění v navrženém rozsahu pak 4,6 tuny ročně;
- celkové snížení emisí tuhých částic tak dosahuje 1,2 tun ročně, v relativním srovnání jde o snížení emisí o 20,1 %.



➤ **Měrná finanční náročnost na snížení emisí**

$$\text{Měrná finanční náročnost na snížení emisí} = \frac{2\,400\,000}{1,16}$$

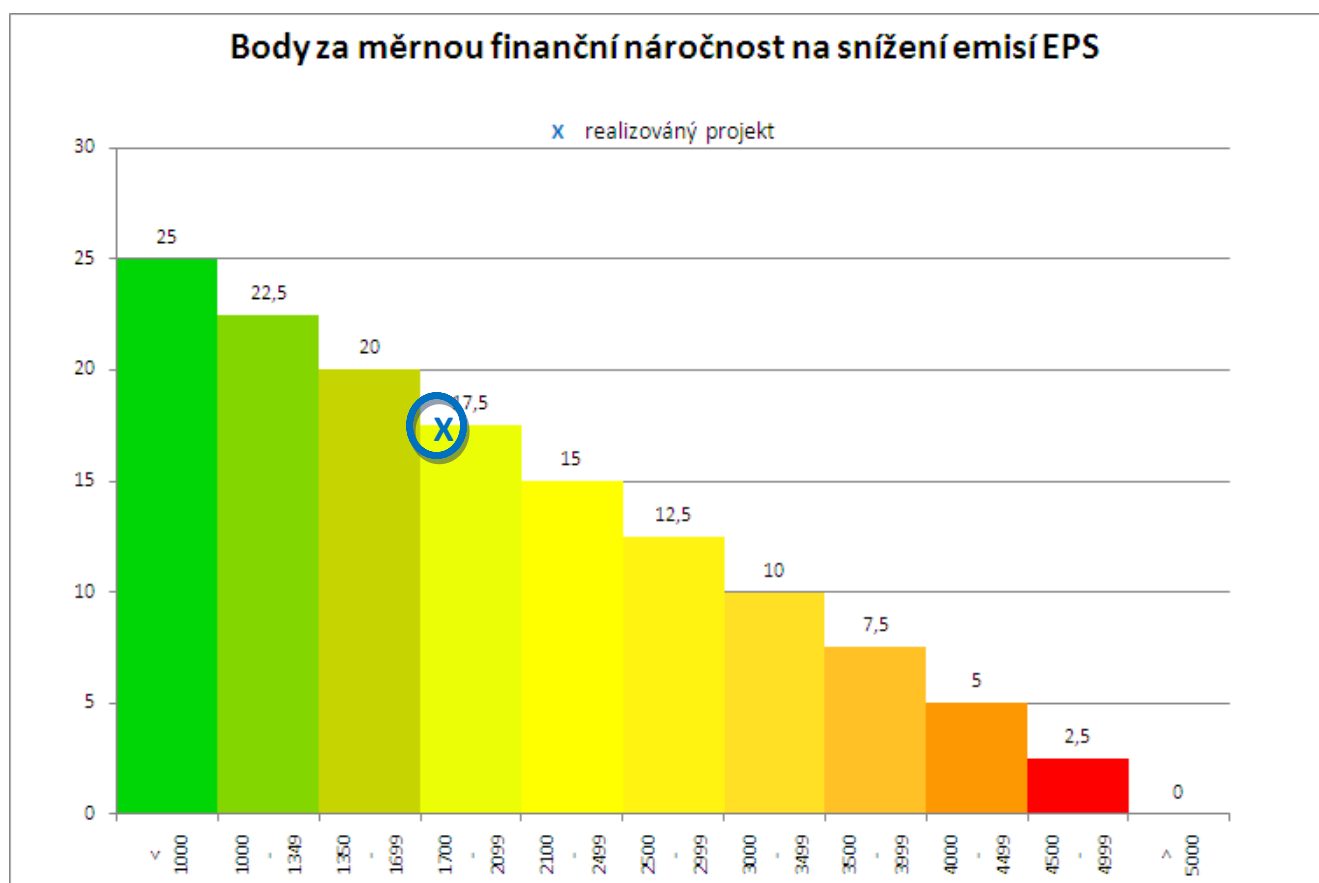
$$\text{Měrná finanční náročnost na snížení emisí} = \mathbf{2\,068\,965\,Kč/1\,t}$$

Snížení emisí primárních a prekurzorů sekundárních částic (tzv. EPS)

$$\text{EPS} = ((1 \times \text{TZL}) + (0,88 \times \text{NOX}) + (0,54 \times \text{SO}_2) + (0,64 \times \text{NH}_3))$$

$$\text{EPS} = ((1 \times 1,16) + (0,88 \times 0) + (0,54 \times 0) + (0,64 \times 0))$$

$$\text{EPS} = 1,16$$





➤ **Snížení emisí v procentech**

Snížení emisí primárních částic a prekursorů sekundárních částí (EPS) oproti současnému stavu.

Úsek	Emise EPS (t.rok ⁻¹)		Změna vlivem čištění	
	Bez čištění	S čištěním	t.rok ⁻¹	%
Celkem	5,77	4,61	-1,16	-20,13

- **Investiční náklady a náklady na provoz a údržbu, úspora provozních nákladů za rok**

➤ **Náklady na projekt**

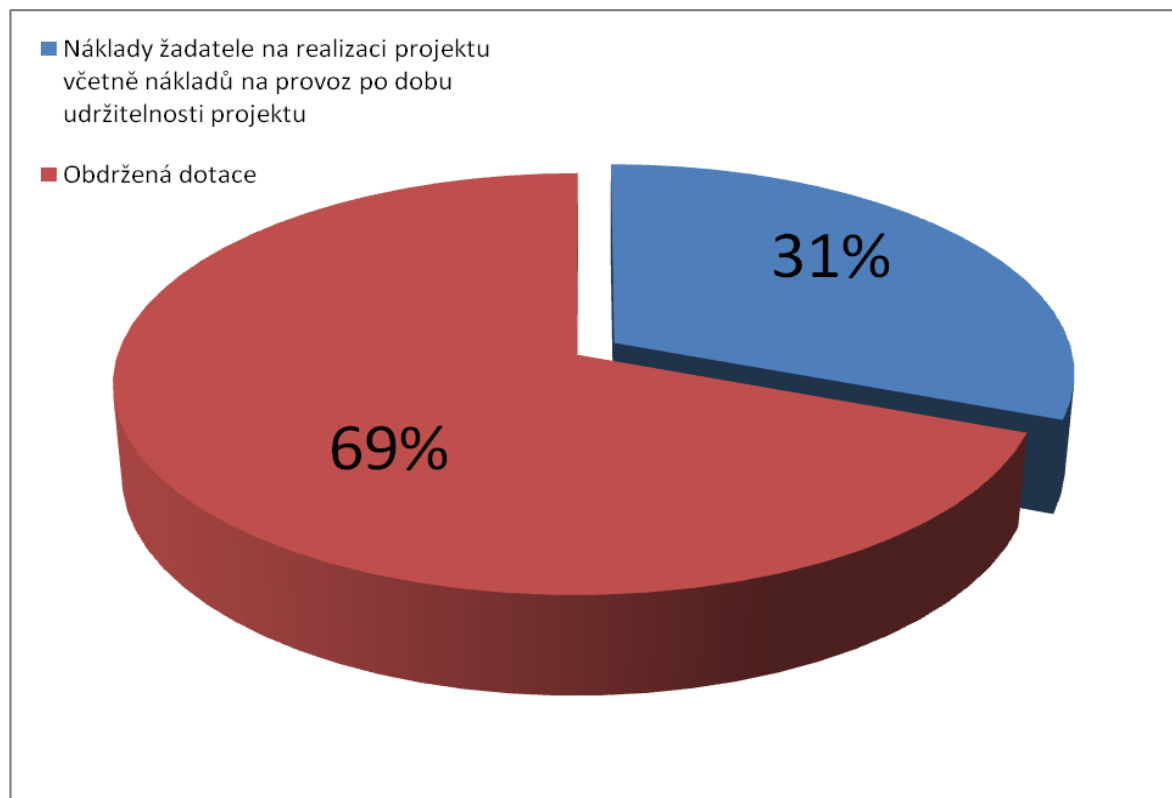
Náklady na projekt		
	popis	cena
Způsobilé		
Investiční		
	1 Zametací stroj se sací hubicí a zkrápěním	2 880 000
Celkem		2 880 000
Neinvestiční		
	1 Projektová příprava	120 000
Celkem		120 000
Celkem		3 000 000
	popis	cena
Nezpůsobilé		
Investiční		
	1	0
Celkem		0
Neinvestiční		
	1	0
Celkem		0
Celkem		0
Náklady na projekt celkem		3 000 000



➤ **Náklady na provoz a údržbu**

Řádek	Položka	Rok				
		2013	2014	2015	2016	2017
1	Spotřeba materiálu	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
2	Spotřeba paliv	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
3	Náklady na opravu a údržbu	0	5 000	10 000	20 000	20 000
4	Náklady na mzdy	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
5	Náklady celkem	190 000	195 000	200 000	210 000	210 000

Náklady žadatele na realizaci projektu včetně nákladů na provoz po dobu udržitelnosti projektu vs. obdržená veřejná podpora



▪ **Organizační a vlastnický rámec pro zajištění provozu a údržbu**

Objekt, kde bude technologické zařízení umístěno, je ve vlastnictví společnosti žadatele. Provozovatelem i majitelem technologie bude také společnost žadatele.



Díky realizaci projektu bude společnost používat novou technologii – bude tedy třeba zaškolení pracovníky v souvislosti s nákupem nové technologie – toto zaškolení bude zajištěno dodavatelem technologie.

Žadatel má v plánu v budoucnu kontinuálně rozšiřovat svou podnikatelskou činnost. Udržitelnost projektu je zajištěna technicky a organizačně.

Provoz realizovaného projektu bude financován z vlastních zdrojů společnosti.

Počítá se, že se v provozní fázi budou objevovat určité nároky na provoz a údržbu. Údržbu a opravy malého rozsahu bude zajišťovat žadatel. V případě větších oprav budou povolány odborné firmy.

- **Čistící technika a mlžné stěny - specifikace období, ve kterých bude čištění prováděno/mlžná stěna v provozu**

Jako prostředek údržby komunikací je uvažován zametací stroj se sací hubicí a zkrápěním vhodný pro údržbu komunikací, parkovacích ploch, chodníků a dalších venkovních ploch.

Čištění bude dle podkladů probíhat 8 měsíců v roce, přičemž četnost čištění bude 2x za týden.

Posuzovaná technika bude aplikována na vybraných významnějších místních komunikacích na území obce Horní Maršov. Délka silničních úseků, u kterých bylo hodnoceno očekávané snížení produkce emisí prachových částic, je celkem 3,5 km.