

ČÁST F.6

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Objednatel:



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC
Na Pankráci 56, 145 05 Praha 4-Nusle
tel.: +420 241 084 111
e-mail: posta@rsd.cz

Zhotovitel:

SDRUŽENÍ SUDOP GROUP

Zastoupené společnosti
SUDOP PRAHA a.s.



Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. PETR HRADIL

Asistent hlavního inženýra:

ING. DANIEL KARFÍK

Projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz

Středisko:

SILNIC A DÁLNIC

Vedoucí střediska:

ING. HANA STAŇKOVÁ

Odpovědný projektant:

ING. KATEŘINA HLADKÁ, PH. D.

Vypracoval:

ING. MIROSLAV RADECHOVSKÝ

Kontroloval:

ING. KATEŘINA HLADKÁ, PH. D.

Akce:

D3 0304 VÁCLAVICE - VORAČICE

Číslo smlouvy:

13 372 202

Projektový stupeň:

DÚR

Část:

SOUVISÍCÍ DOKUMENTACE
ROZPTYLOVÁ STUDIE

Datum:

12 / 2016

Číslo části:

F.6

Příloha:

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ
KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ
NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

Měřítko:

Počet formátů:

-

Číslo přílohy:

F.6.2

D3 0304 Václavice – Voračice

**NÁVRH OPATŘENÍ
K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN
DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA
O OCHRANĚ OVZDUŠÍ**

Červen 2016

OBSAH:

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
ZHOTOVITEL PŘÍLOHY:	3
2. NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ- ÚVOD	4
3. ANALÝZA LEGISLATIVNÍCH A METODICKÝCH PŘEDPISŮ	4
3.1 PŘEHLED USTANOVENÍ LEGISLATIVY	4
4. STANOVENÍ ÚČINNOSTI NAVRŽENÝCH KOMPENZAČNÍCH OPATŘENÍ	8
5. NAVRHOVÁNÍ KOMPENZAČNÍCH OPATŘENÍ.....	9
5.1 VÝSADBA PÁSŮ VEGETACE PODÉL KOMUNIKACÍ ZA ÚČELEM SNÍŽENÍ PRAŠNOSTI.....	10
5.2 OPTIMALIZACE VEGETAČNÍCH VÝSADEB	10
6. POPIS OBJEKTU STAVBY D3 0304 VÁCLAVICE – VORAČICE.....	15
6.1 ČLENITOST ÚZEMÍ.....	15
6.2 SOUČASNÉ VYUŽITÍ ÚZEMÍ, TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA	15
7. VÝSADBY	16
8. NAVRŽENÁ DRUHOVÁ SKLADBA.....	16
9. POŽADAVKY NA MATERIÁL.....	17
9.1 USPOŘÁDÁNÍ VÝSADEB A VZDÁLENOSTI	18
10. USPOŘÁDÁNÍ VÝSADEB A VZDÁLENOSTI	18
10.1 SVAHY V NÁSYPU:.....	18
10.2 SVAHY V ZÁŘEZU:	19
10.3 STŘEDNÍ DĚLÍCÍ PÁS:.....	20
10.4 PROTIHLUKOVÉ STĚNY (PHS).....	20
OBRÁZEK ZEMNÍ VAL VE STANIČENÍ CCA KM 31,55-31,85	21
OBRÁZEK ZEMNÍ VAL VE STANIČENÍ CCA KM 29,9-33,2	22
OBRÁZEK ZEMNÍ VAL VE STANIČENÍ CCA KM 38,8 - 39,1 A VAL CCA V KM 39,25 - 39,5.....	22
10.5 EKODUKT	20
10.6 PROTIHLUKOVÝ VAL	20
11. VÝPOČET ÚČINNOSTI OPATŘENÍ	23
12. ZÁVĚR	25
13. STANOVENÍ ROČNÍCH EMISÍ	26
13.1 ZPRACOVATEL.....	26
13.2 POUŽITÉ PODKLADY	26
13.3 VÝPOČET EMISÍ	26
14. PODKLADY	27

1. Identifikační údaje

Název stavby:	D3 0304 Václavice - Voračice
Název stavebního objektu:	SO 304.801 Vegetační úpravy - ŘSD
Kraj:	Středočeský
Katastrální území:	Chrástany u Benešova Václavice u Benešova Příbyšice Tisem Neštětice Zahrádka u Benešova Zderadice Maršovice u Benešova Štrnadice Šebáňovice Vrchotovy Janovice Minartice Bezmíř
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro územní rozhodnutí
Objednatel DÚR:	Ředitelství silnic a dálnic ČR Na Pankráci 546/56, 145 05, Praha 4
Zhotovitel DÚR:	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80, Praha 3 IČ 257 93 349 HIP Ing. Petr Hradil
Projektant:	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80, Praha 3 IČ 257 93 349
Zhotovitel přílohy:	
Název přílohy:	NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ
Zhotovitel přílohy:	Ing. Miroslav Radechovský
Vlastník stavebního objektu:	Česká republika, Ředitelství silnic a dálnic ČR

2. Návrh opatření k možnému snížení koncentrací škodlivin dle požadavků nového zákona o ochraně ovzduší- úvod

Předkládaná studie je zaměřena na analýzu problematiky tzv. kompenzačních opatření, která jsou ukládána podle § 11 nového zákona o ochraně ovzduší (zák. č. 201/2012 Sb.), u projektů staveb silničních a dálničních komunikací. Cílem studie je přesně charakterizovat povinnosti, které jsou podle tohoto zákona s projektem dopravní stavby spojeny, analyzovat situace, za nichž je nutno přistoupit k uplatnění konkrétních požadavků zákona či naopak omezující podmínky, které stavební projekty z těchto povinností vyjímají.

Studie se věnuje navrženým vegetačním úpravám, které jsou posuzovány jako kompenzační opatření ke snížení koncentrací škodlivin.

Předkládaná studie k návrhu kompenzačních opatření ke stavbě „D3 0304 Václavice – Voračice“ byla vyhotovena na základě požadavku, zda při navrhovaných vegetačních úpravách nebude překročena limitní hodnota koncentrace **benzo(a)pyrenu** a **suspendovaných částic frakce PM₁₀ a PM_{2,5}**,

Jako modelové znečišťující látky jsou hodnoceny **suspendované částice frakce PM₁₀ a PM_{2,5}**, a **benzo[a]pyren**, které patří mezi nejzávažnější znečišťující příměsi z automobilové dopravy. Jako zdroj znečištění ovzduší je v území uvažována automobilová doprava.

3. ANALÝZA LEGISLATIVNÍCH A METODICKÝCH PŘEDPISŮ

3.1 Přehled ustanovení legislativy

Nový zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší (dále jen „zákon“) přinesl poměrně významnou změnu v oblasti rozhodování o umístění staveb pozemních komunikací, a to požadavek na vydání závazného stanoviska orgánu ochrany ovzduší a uložení tzv. kompenzačních opatření (obojí však pouze za definovaných podmínek). Ustanovení zákona pak dále rozvádí prováděcí vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší (dále jen „vyhláška“).

V následujícím přehledu jsou proto nejprve citována příslušná ustanovení zákona a vyhlášky.

a) Zákon č. 201/2012 Sb.

- § 11 odst. 1, písm. b) zákona:

(1) Ministerstvo¹ vydává

b) závazné stanovisko k umístění stavby pozemní komunikace v zastavěném území obce o předpokládané intenzitě dopravního proudu 15 tisíc a více vozidel za 24 hodin v návrhovém

¹Jedná se o Ministerstvo životního prostředí

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

období nejméně 10 let (dále jen „pozemní komunikace“) a parkoviště s kapacitou nad 500 parkovacích stání, k řízení podle jiného právního předpisu,

- § 11 odst. 5) až 7) zákona:

(5) *Pokud by vlivem umístění pozemní komunikace podle odstavce 1 písm. b) došlo v oblasti jejich vlivu na úroveň znečištění k překročení některého z imisních limitů s dobou průměrování 1 kalendářní rok uvedeného v bodech 1 a 3 přílohy č. 1 k tomuto zákonu nebo je jeho hodnota v této oblasti již překročena, lze vydat souhlasné závazné stanovisko podle odstavce 1 písm. b) nebo odstavce 2 písm. b) pouze při současném uložení opatření zajišťujících alespoň zachování dosavadní úrovně znečištění pro danou znečišťující látku (dále jen „kompenzační opatření“).*

(6) *K posouzení, zda dochází k překročení některého z imisních limitů podle odstavce 5, se použije průměr hodnot koncentrací pro čtverec území o velikosti 1 km² vždy za předchozích 5 kalendářních let. Tyto hodnoty ministerstvo každoročně zveřejňuje pro všechny zóny a aglomerace způsobem umožňujícím dálkový přístup. Kompenzační opatření musí být prováděna v oblasti podle odstavce 5 přednostně tam, kde budou dosahovány nejvyšší hodnoty úrovně znečištění. Pokud není možné splnit tuto podmínku, lze kompenzační opatření provést i v jiném území, především tam, kde jsou překračovány imisní limity, avšak vždy pouze na území téže zóny nebo aglomerace.*

(7) *Kompenzační opatření navrhuje žadatel o vydání závazného stanoviska. Jako kompenzační opatření mohou být stanoveny opatření ke snížení emisí u stávajících stacionárních zdrojů nebo jiná opatření zajišťující snížení úrovně znečištění. Žadatel o vydání závazného stanoviska k novému stacionárnímu zdroji, který je současně provozovatelem stávajícího stacionárního zdroje, může do kompenzačních opatření zahrnout opatření ke snížení emisí realizovaná v předchozím kalendářním roce. Pokud se kompenzační opatření realizuje formou opatření ke snížení emisí u stávajícího stacionárního zdroje uvedeného v příloze č. 2 k tomuto zákonu, krajský úřad na základě žádosti provozovatele změny povolení provozu tohoto stávajícího zdroje. K uvedení nového stacionárního zdroje do provozu může dojít nejdříve ke dni nabytí účinnosti změny povolení provozu stávajícího stacionárního zdroje. Kompenzační opatření na stacionárních zdrojích neuvedených v příloze č. 2 k tomuto zákonu se realizují na základě veřejnoprávní smlouvy uzavřené mezi krajským úřadem, žadatelem o vydání závazného stanoviska a provozovatelem stacionárního zdroje, který provede kompenzační opatření. Pokud se kompenzační opatření realizuje formou opatření ke snížení emisí u stávajícího stacionárního zdroje neuvedeného v příloze č. 2 k tomuto zákonu nebo formou jiného opatření zajišťujícího snížení úrovně znečištění, nesmí k uvedení nového stacionárního zdroje do provozu nebo vydání kolaudačního souhlasu pro pozemní komunikaci dojít dříve, než jsou provedena kompenzační opatření.*

- § 11 odst. 9) zákona:

(9) *K řízení o vydání závazného stanoviska podle odstavce 1 písm. b) ... předloží žadatel rozptylovou studii pro znečišťující látky, které mají stanoven imisní limit v bodech 1 až 3 přílohy č. 1 k tomuto zákonu, zpracovanou autorizovanou osobou podle § 32 odst. 1 písm. e).*

Ustanovení § 11 odst. 5) a 6) odkazují na imisní limity znečišťujících látek s dobou průměrování 1 kalendářní rok. Tyto limity jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 1. Imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit
Oxid dusičitý	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Benzen	1 kalendářní rok	5 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Suspendované částice PM ₁₀	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Suspendované částice PM _{2,5}	1 kalendářní rok	25 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Olovo	1 kalendářní rok	0,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$

Tab. 2. Imisní limity pro celkový obsah znečišťující látky v částicích PM₁₀ vyhlášené pro ochranu zdraví lidí

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit
Arsen	1 kalendářní rok	6 ng.m^{-3}
Kadmium	1 kalendářní rok	5 ng.m^{-3}
Nikl	1 kalendářní rok	20 ng.m^{-3}
Benzo(a)pyren	1 kalendářní rok	1 ng.m^{-3}

b) Vyhláška č. 415/2012 Sb.

Vyhláška dále upřesňuje podmínky pro uložení kompenzačního opatření následujícím způsobem.

- § 27 vyhlášky:

(1) *Kompenzační opatření se uloží u stacionárního zdroje a pozemní komunikace uvedené v § 11 odst. 1 písm. b) zákona v případě, že by jejich umístěním došlo k nárůstu úrovně znečištění o více než 1 % imisního limitu pro znečišťující látku s dobou průměrování 1 kalendářní rok.*

(2) *Pro účely vyhodnocování kompenzačního opatření jsou v příloze č. 16 k této vyhlášce stanoveny koeficienty významnosti příspěvku zdroje ke znečištění ovzduší (dále jen „koeficient významnosti“), a to v závislosti na efektivní výšce zdroje.*

(3) *Kompenzační opatření je uplatněno dostatečným způsobem, pokud je snížení součinu změny množství vypouštěné znečišťující látky v tunách za rok a koeficientu významnosti stacionárních nebo mobilních zdrojů, na nichž se realizuje kompenzační opatření, větší nebo rovno součinu změny množství vypouštěné znečišťující látky v tunách za rok a koeficientu významnosti nově umísťovaného stacionárního zdroje nebo mobilních zdrojů na posuzované pozemní komunikaci.*

(4) *V případě uplatnění kompenzačního opatření formou izolační zeleně, čištění komunikací nebo jiných obdobných opatření se neuvažuje při hodnocení kompenzačního opatření podle odstavce 3 o vypouštění znečišťujících látek do ovzduší, ale o odstraněném znečištění.*

Druhý odstavec § 27 vyhlášky odkazuje na přílohu č. 16 vyhlášky, podle které se stanovují koeficienty významnosti zdrojů pro výpočet kompenzačních opatření.

Tab. 3. Koeficienty významnosti pro výpočet účinnosti kompenzačních opatření

Efektivní výška zdroje [*] [m]	Koeficient významnosti	Efektivní výška zdroje [*] [m]	Koeficient významnosti
0 - 1,5	50	> 28 - 31	23
> 1,5 - 2,5	48	> 31 - 35	22
> 2,5 - 3	46	> 35 - 38	21
> 3 - 3,5	44	> 38 - 43	20
> 3,5 - 4	42	> 43 - 47	19
> 4 - 4,5	41	> 47 - 53	18
> 4,5 - 5	40	> 53 - 58	17
> 5 - 6	39	> 58 - 65	16
> 6 - 6,5	38	> 65 - 72	15
> 6,5 - 7	37	> 72 - 80	14
> 7 - 8	36	> 80 - 89	13
> 8 - 9	35	> 89 - 99	12
> 9 - 10	34	> 99 - 110	11
> 10 - 11	33	> 110 - 122	10
> 11 - 12	32	> 122 - 135	9
> 12 - 13,5	31	> 135 - 150	8
> 13,5 - 15	30	> 150 - 167	7
> 15 - 16,5	29	> 167 - 185	6
> 16,5 - 18,5	28	> 185 - 206	5
> 18,5 - 20,5	27	> 206 - 229	4
> 20,5 - 23	26	> 229 - 254	3
> 23 - 25	25	> 254 - 282	2
> 25 - 28	24	> 282 a více	1

^{*}) pro výpočet efektivní výšky zdroje se použije II. třída stability a rychlost větru 5 m.s^{-1}

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

Ze zákona dále vyplývá vazba mezi návrhem kompenzačních opatření a rozptylovou studií, kterou musí předložit žadatel o stanovisko. Tuto vazbu dále posiluje vyhláška, „Obsahové náležitosti rozptylové studie“ výslovně uvádí návrh kompenzačních opatření jako jeden z povinných bodů studie.

- příloha č. 15 vyhlášky: Obsahové náležitosti rozptylové studie

...

5. Návrh kompenzačních opatření

Přesná identifikace stacionárního zdroje nebo pozemní komunikace, pro které budou prováděna kompenzační opatření. Podrobný popis kompenzačních opatření s termínem jejich realizace, v případě opakovaně uplatňovaných opatření s časovým plánem. Jsou popsána rizika realizace kompenzačních opatření a způsoby minimalizace těchto rizik.

Je proveden výpočet podle § 27 dokládající dostatečnost navržených kompenzačních opatření.

6. Závěrečné hodnocení

Kromě vyhodnocení příspěvků k úrovní znečištění je komentováno také plnění imisních limitů při zohlednění stávající úrovně znečištění a příspěvku nového stacionárního zdroje. Zároveň jsou komentována navržená kompenzační opatření a jejich přínos ke kvalitě ovzduší v dané oblasti.

...

Citovaná ustanovení představují veškeré pasáže zákona a vyhlášky, které mají nějaký vztah k povinnosti realizace kompenzačních opatření v rámci umísťování staveb pozemních komunikací. K problematice se dále váže metodický pokyn MŽP, který však nebyl dosud vydán, nachází se ve stadiu připomínkového řízení a finalizace. V následujících kapitolách bude podán komentář k jednotlivým ustanovením zákona, s využitím podkladů z pracovní verze připravovaného metodického pokynu.

4. Stanovení účinnosti navržených kompenzačních opatření

V případě, že jsou pro konkrétní projekt stavby silniční komunikace naplněny podmínky pro uložení kompenzačních opatření v rámci řízení o vydání stanoviska MŽP, pak je nutno doložit ke stanovisku též vyhodnocení účinnosti navržených kompenzačních opatření, resp. doklad o tom, že tato opatření jsou dostatečná. Podle vyhlášky č. 415/2012 Sb. je návrh kompenzačních opatření a vyhodnocení jejich účinnosti součástí rozptylové studie, která musí být doložena k žádosti o stanovisko MŽP.

Podle § 27 odst. 3 vyhlášky je kompenzační opatření uplatněno dostatečným způsobem, pokud je „*snížení součinu změny množství vypouštěné znečišťující látky v tunách za rok a koeficientu významnosti stacionárních nebo mobilních zdrojů, na nichž se realizuje kompenzační opatření, větší nebo rovno součinu změny množství vypouštěné znečišťující látky v tunách za rok a koeficientu významnosti nově umísťovaného stacionárního zdroje nebo mobilních zdrojů na posuzované pozemní komunikaci*“.

Pokud jsou navržená kompenzační opatření rovněž uplatňována v automobilové dopravě, pak jsou koeficienty významnosti shodné – mají hodnotu 50, neboť emisní výška zdrojů nepřevyšuje 1,5 metru (viz tab. Koeficienty významnosti pro výpočet účinnosti kompenzačních opatření)². V tomto případě lze tedy posouzení účinnosti kompenzačních opatření provést prostým porovnáním velikosti emise, kdy:

- na jedné straně je produkce emisí z nového zdroje

² Výjimkou je výsadba zeleně podél komunikací za účelem zachytu prachových částic, u níž se pro stanovení koeficientu významnosti používá střední výška koruny stromu.

- na straně druhé je redukce emisí vlivem realizace kompenzačního opatření

Toto zdánlivé zjednodušení přináší jeden poměrně zásadní problematický aspekt, neboť postup stanovení účinnosti kompenzačních opatření podle vyhlášky nijak nezohledňuje polohu zdroje vůči zástavbě. Téměř každá pozemní komunikace působí současně jako kompenzační opatření „sama sobě“, neboť dochází k přesunu určitého objemu automobilové dopravy z jiných území na novou komunikaci. Nejvýznamnější je tento efekt u obchvatů sídel, u nichž je dokonce odvedení dopravy z jiných oblastí (z centrální části sídla) jedním ze zásadních důvodů jejich navrhování a realizace.

Podle vyhlášky se však posuzuje pouze absolutní velikost emise, nikoli reálný vliv na konkrétní zástavbu. V praxi tak je potřeba hodnotit nejen produkci emisí ze samotné komunikace, která je předmětem žádosti o stanovisko MŽP, ale širší komunikační síť, se zahrnutím všech (nebo dostatečného počtu) komunikací, z nichž bude doprava odvedena. Hodnocení se provede pro ty znečišťující látky, pro něž jsou naplněny výše uvedené podmínky pro uložení kompenzačních opatření, tj. překročení imisního limitu a imisní příspěvek přesahující 1 % limitu.

Následně mohou nastat dvě situace:

- buď je výsledný součet emisí záporný, tj. snížení emisí vlivem odvedení dopravy je vyšší než produkce emisí na nové komunikaci – kompenzační opatření není třeba navrhovat, resp. komunikace je „sama sobě“ kompenzačním opatřením
- nebo je výsledný součet emisí kladný, tj. převážil nárůst emisí na nové silnici – je nutno navrhnout další kompenzační opatření

Obecně lze konstatovat, že jedním ze zásadních aspektů, který bude rozhodovat o výše uvedeném výsledku, bude délka nové komunikace. Dalšími aspekty, které se budou projevat v různé míře u různých látek, jsou:

- plynulost dopravy – na nové komunikaci bude provoz plynulejší, což vede ke snížení emisí
- rychlost jízdy – po nové komunikaci budou automobily obvykle jezdit rychleji, což povede u některých látek k nárůstu a u jiných k poklesu měrných emisí z vozidel.

V případě porovnávání emisí obchvatů měst může být (dle aktuální situace) potřebné zohlednit v rámci emisního výpočtu i změny plynulosti na stávající komunikační síti po realizaci obchvatu a s tím související možnost změny emisí při průjezdu křižovatkami.

5. NAVRHOVÁNÍ KOMPENZAČNÍCH OPATŘENÍ

V této části studie jsou prezentovány možnosti aplikace kompenzačních opatření ke snížení emisí z automobilové dopravy. Jak už bylo konstatováno, je pro kompenzaci vlivu silniční komunikace možné využít v zásadě jakékoliv opatření, tj. i opatření na stacionárních zdrojích; obecně se však předpokládá, že investor pozemní komunikace bude preferovat realizaci opatření právě v oblasti automobilové dopravy.

Jako podklad ke zpracování přehledu potenciálně vhodných opatření byl využit materiál „Návrh metodického pokynu – Přehled kompenzačních opatření použitelných pro jiné než stacionární zdroje dle přílohy č. 2 návrhu zákona o ochraně ovzduší a metody vyčíslení jejich přínosů“ [5], který zpracoval ATEM – Ateliér ekologických modelů pro Ministerstvo životního prostředí v roce 2011. Z tohoto dokumentu byla vybrána pouze opatření z oblasti realizace a úprav dopravní infrastruktury, údržby komunikací a řízení automobilové dopravy; přehled pak byl dále aktualizován a částečně upraven s ohledem na reálné možnosti kvantifikace přínosů daných opatření v rozptylových studiích pro územní

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

řízení. I přes tyto úpravy se nadále jedná spíše o výrazně rozšířený přehled a je nutno očekávat, že reálně se pozornost projektanta či investora silničních staveb soustředí vždy na několik málo nejvíce uplatnitelných opatření, zejména na opatření realizovaná přímo na tělese projektované komunikace (výsadby zeleně, čištění vozovek apod.).

Obecně lze konstatovat, že ve většině případů existují dostatečně exaktní metody pro kvantifikaci změn v produkci emisí a jejich určení již obvykle není problematické. Naopak je tomu u vhodného nastavení vstupních předpokladů dopravního a následně i emisního modelu, které mohou podstatným způsobem ovlivnit výsledek celého posouzení. U některých opatření je také nezbytné zohlednit i aspekt možného rizika negativních dopadů realizace opatření (např. riziko nárůstu dopravní zátěže u opatření ke zvýšení plynulosti dopravy).

5.1 Výsadba pásů vegetace podél komunikací za účelem snížení prašnosti

Mezi nejčastěji uvažovaná opatření ke kompenzaci nárůstu emisí ze silniční dopravy patří bezpochyby výsadba dřevin schopných zachycovat prachové částice. Toto opatření přirozeně není možné aplikovat na celé spektrum znečišťujících látek, nýbrž pouze na suspendované částice frakcí PM10 a PM2,5 a do určité míry též na polutanty, které jsou na částice vázány, tj. benzo(a)pyren a těžké kovy. Jak ale vyplynulo z předchozích hodnocení, právě benzo(a)pyren a suspendované částice frakcí PM10 a PM2,5 představují z hlediska nutnosti aplikace kompenzačních opatření nejvíce problematické znečišťující látky.

Výhodami tohoto opatření jsou:

- častá možnost jeho aplikace buď přímo na pozemcích souvisejících s tělesem komunikace, nebo v jejich bezprostředním sousedství
- skutečnost, že správce komunikace je technicky a personálně vybaven k jeho realizaci, jelikož výsadba a údržba zeleně je součástí činnosti správy komunikací
- nízká finanční náročnost opatření, neboť vegetační doprovody jsou obvyklou součástí navrhovaných silničních komunikací
- poměrně vysoká účinnost opatření ve vztahu k potřebnému snížení emisí, přinejmenším dle aktuálních podkladů (metodiky dosud procházejí vývojem)

Vegetační doprovod komunikací přispívá k omezení prašnosti dvěma základními způsoby:

- zachycováním prachu na listech, přičemž účinnost záleží hlavně na velikosti listů, kvalitě jejich povrchu a pohyblivosti čepelí
- snižováním rychlosti proudění vzduchu, snížením kinetické rychlosti částic a jejich rychlejší sedimentací

5.2 Optimalizace vegetačních výsadeb

Hlavní faktory, ovlivňující míru zachytu prachových částic na povrchu dřevin, jsou uvedeny v následujícím přehledu:

a) Meteorologické podmínky

- převládající směr větru (směrem k bariéře či od ní) je přirozeně jedním z nejvýznamnějších ovlivňujících faktorů
- rychlost proudění větru – nižší rychlosti vedou k zvýšení míry depozice částic, větší rychlosti naopak k výraznějšímu rozptýlu částic
- srážky (umožňují čištění listových ploch, tj. smyv prachových částic z povrchu listů a jejich odplavení do kanalizace nebo do půdy)

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

- vyšší vlhkost vzduchu při současné nižší teplotě vede k rychlejší aglomeraci částic, které tak snáze sedimentují

b) Vlastnosti prachových částic

- větší částice méně ulpívají na povrchu listů, na druhé straně se u nich mnohem výrazněji projevuje efekt zvýšení depozice při poklesu rychlosti proudění vzduchu během průchodu přes vegetační bariéru
- chemická afinita částic k listové kutikule zvyšuje míru zachytu

c) Druhé složení – vlastnosti listů

- jehličnany a stálezelené rostliny jsou efektivnější ve filtrování jemného prachu než listnaté stromy
- nejlepší zachyt vykazují listy drsné, svrasklé, vlhké, případně lepkavé (olše lepkavá), drsnost se zvyšuje stářím listů, případně jejich poraněním
- pohyblivost listů – účinnější jsou dřeviny s krátkým řapíkem (habr, buk) – větší množství malých lístků na krátkých řapících je účinnější
- sklon listů – vodorovně položené listy mají větší účinek než listy postavené šikmo nebo svisle
- samočistící schopnost listů některých dřevin zvyšuje jejich dlouhodobou účinnost oproti dřevinám s akumulující povrchovou strukturou listů (viz níže)

d) Druhé složení – tvar dřevin a vlastnosti koruny

- silně rozvětvené stromy ovlivňují cirkulaci vzduchu, a tím i koncentraci škodlivých látek i v době vegetačního klidu, kdy jsou bez listů
- husté neprostupné koruny brání cirkulaci vzduchu – vzniká tzv. tunelový efekt
- absolutní povrch listů – čím je hustší koruna, tím větší je absolutní listová plocha (hloh, buk, dub, myrobalán, pyramidální formy habru, buku)
- proudění vzduchu kolem a uvnitř koruny – větší účinek mají dřeviny s kulovitou korunou oproti dřevinám s korunou jehlancovou (hloh, habr, kulaté formy javorů i jiných druhů dřevin)

e) Uspořádání a charakter porostu:

- vegetační bariéry s určitou propustností zachytávají více částic než bariéry velmi husté (viz níže)
- účinné jsou výškově strukturované porosty s třístupňovou strukturou v různých výškách
- orientace řad stromů k převládajícímu směru proudění znečištěného vzduchu
- účinnější je plošná uzavřená výsadba, kde se může spadlé listí opět zapojit do procesu tvorby půdy
- méně účinná je výsadba solitérních stromů ve zpevněné ploše

Z hlediska praktické aplikace výsadeb je možné výsledný hygienický účinek vegetačního pásu zvýšit zejména ovlivněním následujících faktorů:

- výška, šířka, poloha a celková stavba vegetačního pásu
- hustota porostu dřevin
- druhová skladba vegetačního pásu

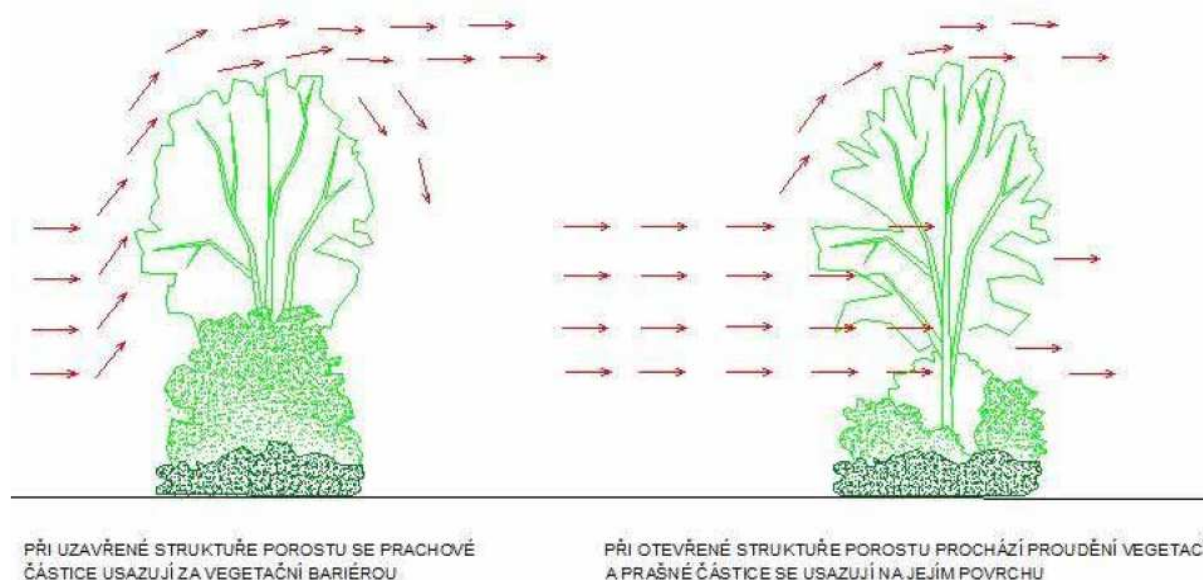
Poznatky o vlivech těchto faktorů na zachyt prachových částic a výsledná doporučení pro realizaci výsadeb vegetačních pásů s primární funkcí zachytu suspendovaných částic uvádí studie z ATEMU: Možnosti výsadby zeleně pro snížení koncentrací PM₁₀ a PM_{2,5}, ŘSD

ČR, Praha, 2011. Poměrně značný důraz je zde kladen na prostorovou strukturu a hustotu vegetačního pásu, neboť dostupné podklady ukazují, že zahušťování vegetačního pásu

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

nevede vždy k vyšší účinnosti zachytu částic. Jak ukazuje následující obrázek, při příliš vysoké hustotě porostu může docházet k přesměrování proudění tak, že vzdušina obtéká vegetační bariéru, místo aby procházela skrz porost. Tím dochází k snížení míry zachytu částic a naopak k nárůstu množství prachových částic za vegetačním pásem. Naproti tomu velká propustnost stromového pokryvu naopak způsobuje průchod vzdušiny porostem bez dostatečného zachytu částic. Z tohoto důvodu je nutno hledat optimální hustotu porostu.

Obr. Ovlivnění proudění vzduchu hustotou vegetační bariéry



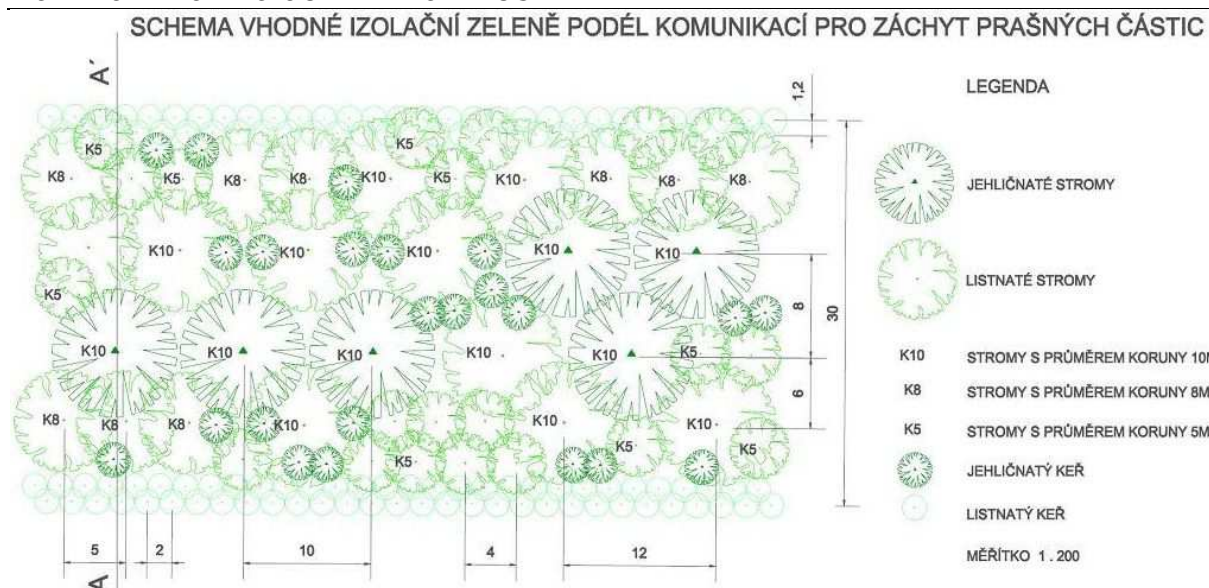
V reálných podmínkách se ovšem bude skutečná propustnost porostu během roku lišit – po opadu listů budou zachytnou funkci vegetačního pásu zajišťovat jehličnany a struktury větví listnatých stromů i keřů. Navíc se propustnost vegetace bude měnit i postupně v každé vývojové fázi porostu. Obecně lze tak stanovit dva přístupy k založení porostů s prioritní funkcí zachytu prашných částic, tj. s cílem dosažení určité optimální hustoty (resp. propustnosti) porostu:

- výsadbu v hustších sponech, kdy mají rostliny lepší podmínky pro růst a zapojení, případný úhyn je nahrazen nárůstem sousedních jedinců a uplatní se větší podíl samoregulace. Při požadavku propustnosti je třeba poměrně brzy provádět probírky.
- výsadbu na cílové vzdálenosti – vývoj porostu jako celku je pak pomalejší, při úhynu je nezbytná dosadba, probírky jsou zpočátku minimální.

Možné schéma výsadby izolačního pásu zeleně uvádí obrázek „Příklad výsadby pásu vegetace podél komunikace za účelem snížení prašnosti“. Jedná se o určitý kompromis mezi výše uvedenými postupy. Návrh vychází ze skutečnosti, že v exponované poloze u pozemních komunikací nelze žádnými opatřeními beze zbytku vyloučit negativní vliv provozu na komunikaci na růstové podmínky dřevin a je tedy nutno vždy počítat s určitým úhynem. Proto se jeví jako vhodné volit kompromis mezi hustší výsadbou a následným prosvětlováním nebo řidším sponem a delší dobou vzrůstu porostu jako celku.

Obr. Příklad výsadby pásu vegetace podél komunikace za účelem snížení prašnosti

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ



Výpočet účinnosti opatření

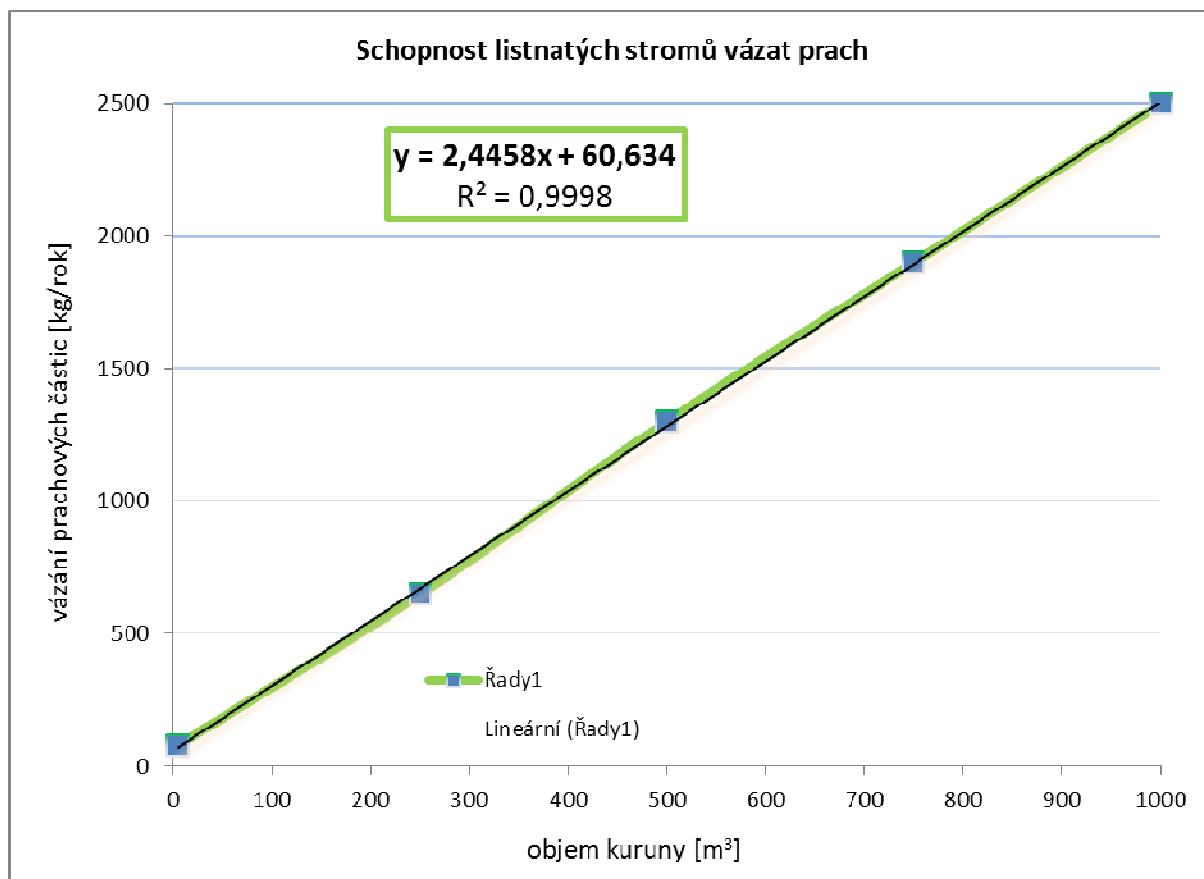
Jak je patrné z předchozí kapitoly, v současné době již existuje poměrně rozsáhlý soubor poznatků o vlivu jednotlivých faktorů na míru zachytu prachových částic vegetačními pásy. Přesto však dosud není k dispozici jednotná metodika, která by umožnila tyto vlivy (resp. jejich většinu) kvantifikovat, tj. přinést souborný výpočetní postup pro vyčíslení množství zachycených částic na konkrétním porostu o definované struktuře, rozsahu a druhové skladbě.

Jedinou výjimkou jsou hodnoty „schopnosti listnatých stromů vázat prach“, uvedené v typovém projektu výsadby izolační zeleně, vydaném SFŽP ČR v roce 2009 [5]. Z tohoto důvodu se po konzultaci s MŽP doporučuje vycházet z těchto hodnot, a to do doby, než bude vydán komplexnější metodický postup.

Tab. Schopnost listnatých stromů vázat prach (podle Hoppler, 1993)

Objem koruny [m ³]	Vázání prachových částic [kg/rok]
5	80
250	650
500	1300
750	1900
1000	2500

Pro účely předkládané studie pak byl z uvedené tabulky odvozen výpočetní vztah pro množství vázaného prachu na 1 m³ objemu koruny, prezentovaný v následujícím grafu:



Graf byl proložen lineární funkcí vystihující trend, a je popsán následující funkcí:
 $Y=2,4458X+60,634$

Graf uvádí hodnoty celkových prachových částic, přičemž pro výpočet je nutno znát dále podíl konkrétní frakce suspendovaných částic v imisních koncentracích v okolí komunikace (tedy nikoli v emisích z daného úseku). Za tímto účelem bylo provedeno porovnání imisních hodnot SPM (celkový prach) a PM10 na stanicích imisního monitoring v České republice. V současné době však již existuje poměrně málo stanic, umístěných v dopravně zatížených lokalitách, které sledují jak celkový prach, tak i frakci PM10. Z tohoto důvodu bylo nutno zahrnout do analýzy i starší data, vyhodnocení tak pokrývá časové rozpětí let 2006 – 2011. Na základě této analýzy lze doporučit použití poměru PM10/SPM = 0,6, tj. zachyt částic PM10 představuje cca 60 % zachytu celkových částic. Jedná se samozřejmě o značné zjednodušení, protože u různé velikostní frakce částic se na listech dřevin zachycují v různé míře, v rámci dané metodiky je však toto zjednodušení přijatelné (s tím, že se nadále předpokládá, že v blízké době dojde k jejímu nahrazení metodikou komplexnějšího typu).

V případě částic PM2,5 je možné použít poměr 5letých průměrů koncentrací PM2,5 a PM10, platných přímo pro posuzovanou lokalitu. Stejně tak je možné (opět v rámci určitého zjednodušení) postupovat i v případě benzo(a)pyrenu.

Tímto způsobem lze tedy odvodit hodnoty „míry zachytu částic“, vyjádřené v kg/rok, ve vazbě na velikost koruny.

Dalším krokem pak je určení prostorových parametrů vysazovaných dřevin:

- objem koruny (m³)
- střední výška koruny (m)

Význam vstupního údaje objemu koruny je zřejmý z výše uvedeného popisu, jedná se o základní údaj vstupující do výpočetního vztahu.

Střední výška koruny pak podle metodických požadavků MŽP vstupuje do výpočtu analogicky (byť v opačném smyslu) jako výška komína zdroje emisí, tj. se zohledněním koeficientu významnosti, uvedeného v tab. 3. To znamená, že s výškou stromu klesá jeho účinnost pro účely výpočtu kompenzačních opatření.

6. Popis objektu stavby D3 0304 Václavice – Voračice

Dálnice D3 je součástí hlavního mezinárodního silničního tahu E 55 vedoucího ze Skandinávie přes Německo, Česko, Rakousko a Itálii do Řecka. V republikovém měřítku přebírá dálnice D3 funkci kapacitního spojení hlavního města Prahy s oblastí jižních Čech, napojuje oblast Tábora a Českých Budějovic na celorepublikovou síť dálnic a ve směru na jih navazuje na silniční a dálniční síť v Rakousku v místě hraničního přechodu Dolní Dvořiště/Wulowitz, kde by mělo v nedaleké budoucnosti dojít k napojení na vysokokapacitní silnici S10.

Dálnice D3 je v předmětném úseku staveb 0304 a 0305/I vedena ve vzdálenosti cca 6 – 8 km západně od souběžné stávající silnice I/3, kterou kříží u Mezna, kde se napojuje na již provozovaný úsek 0305/II. Ve smyslu ČSN 73 6101 se jedná o území „pahorkovité“, trasa dálnice je vedena převážně na zemědělsky obdělávaných plochách, v menší míře potom zalesněným terénem. Území představuje poměrně klidovou oblast bez kapacitních silnic a hlavních železničních tratí.

6.1 Členitost území

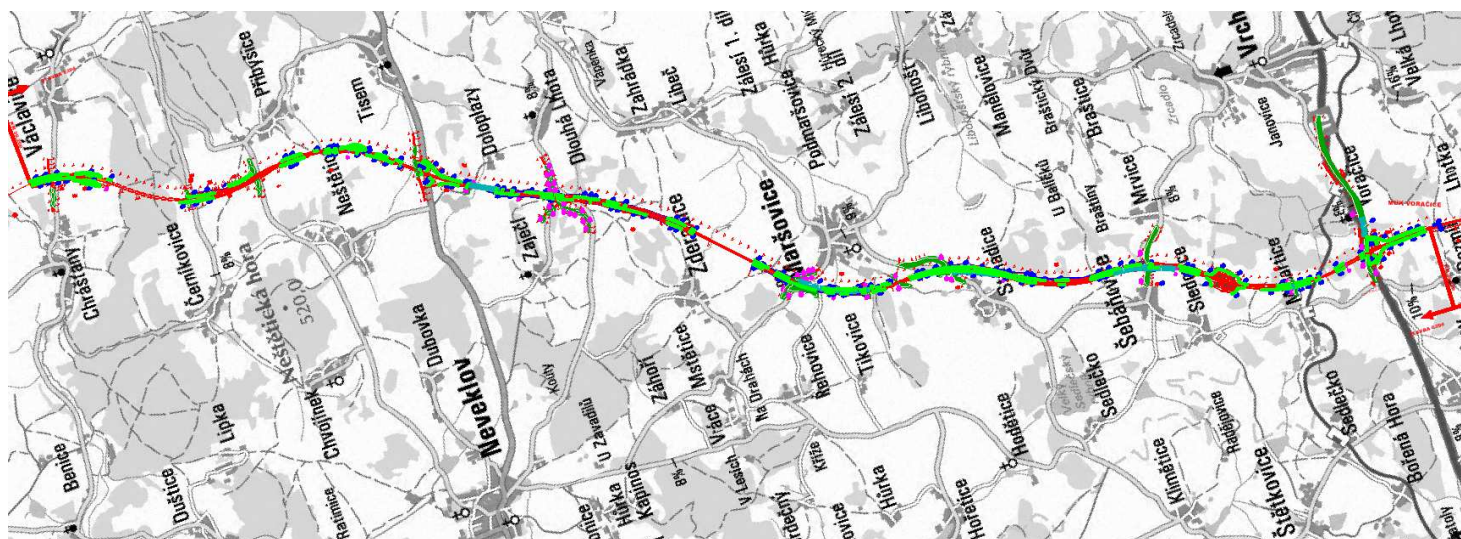
Trasa západního koridoru dálnice D3 se nachází v jižní části Středočeského kraje vymezené přibližně údolím Vltavy na západě a silnicí I/3 na východě. Celé území leží v povodí Vltavy a jejího přítoku Sázavy. Od severu přechází z ploché pahorkatiny do pahorkatiny členité. Nadmořská výška území se pohybuje mezi 200 a 700 m n.m.

6.2 Současné využití území, technická infrastruktura

Hustota osídlení se směrem od Prahy postupně snižuje, západně od Benešova klesá v některých místech i pod 50 obyvatel na km². Osídlení je z hlediska hustoty zástavby poměrně rovnoměrné, vzájemná vzdálenosti obcí jsou cca 1 – 2 km.

Napojení obcí na Prahu je po současné silniční síti naprosto nevyhovující, nejvýznamnější sídla jsou zde Neveklov, Maršovice, Vrchotovy Janovice, Votice, Heřmaničky a Sedlec–Prčice. Obce jsou propojeny silnicemi II. a III. třídy, mimo silnice I/3 zde není žádná kvalitní severojižní komunikace. Hlavní železniční tratí vedoucí severu k jihu je č. 220 Praha – České Budějovice. Jedinou další tratí v území je č. 223 Sedlčany – Olbramovice. Navržená trasa dálnice D3 ji kříží u Voračic.

V území není více rozvinut průmysl, ekonomika obyvatel je vázána na využívání místních přírodních zdrojů, tj. zemědělskou a lesnickou prvovýrobu a dále na služby související s rekreačním využitím území.



7. Výsadby

K osázení silničního tělesa budou použity autochtonní druhy dřevin i introdukované druhy dřevin.

Jako Introdukované druhy byly preferovány odolné, rychle rostoucí druhy, které za krátkou dobu zpevní svým kořenovým systémem zemní těleso. Z křovin jsou navrženy druhy nebo kultivary, které nejsou příliš vysoké, ale spíše husté a nebudou náročné na údržbu. Osázení svahů zemního tělesa nové stavby umožní začlenění komunikace do současné krajiny a částečně zmírní negativní vliv provozu motorových vozidel na této komunikaci (především zachycení prachových částic a exhalací). Nově vysazená zeleň nahradí vegetaci, kterou bylo nutné pro stavbu vykácet.

Vegetační úpravy jsou navrhovány na plochách trvalého záboru stavby - na svazích tělesa silniční komunikace v rámci SO 801 Vegetační úpravy. Dřeviny budou sázeny mimo stávající inženýrské sítě.

8. Navržená druhová skladba

V následující tabulce je uveden přehled dřevin, které jsou doporučovány v rámci vegetačních úprav na ozelenění tělesa komunikace.

Tab.č.5 Seznam navrhovaných druhů dřevin

Latinský název	Český název
<i>Stromy</i>	
<i>Acer campestre</i>	javor babyka
<i>Acer platanoides</i>	javor mlíč
<i>Acer pseudoplatanus</i>	javor klen
<i>Alnus glutinosa</i>	olše lepkavá

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ
NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

<i>Betula verrucosa</i>	bříza bradavičnatá
<i>Carpinus betulus</i>	habr obecný
<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní
<i>Larix decidua</i>	modřín opadavý
<i>Pinus nigra</i>	borovice černá
<i>Pinus sylvestris</i>	borovice lesní
<i>Prunus padus</i>	střemcha obecná
<i>Quercus petraea</i>	dub zimní
<i>Quercus robur</i>	dub letní
<i>Salix fragilis</i>	vrba křehká
<i>Tilia cordata</i>	lípa srdčitá
Keře	
<i>Cornus alba</i>	svída bílá
<i>Corylus avellana</i>	líška obecná
<i>Crataegus monogyna</i>	hloh jednosemenný
<i>Crataegus oxyacantha</i>	hloh obecný
<i>Ligustrum vulgare</i>	ptačí zob obecný
<i>Lonicera xylosteum</i>	zimolez obecný
<i>Prunus spinosa</i>	trnka obecná
<i>Rosa canina</i>	růže šípková
<i>Salix caprea</i>	vrba jíva
<i>Viburnum opulus</i>	kalina obecná
Keře listnaté pnoucí	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	loubinec trojlaločný
<i>Hedera helix</i>	břečťan popínavý

Ve stavebním objektu SO 304.801 Vegetační úpravy – ŘSD, je spon stromů v řadě 15 m.
spon keřů v řadě 0,8m.

9. Požadavky na materiál

- **vysokokmeny - pro výsadbu na svazích, v okách křížovatek** apod., o obvodu kmene 10-12 cm, výšky kmene nejméně 180 cm, bálové,
- **jehličnaté stromy** - pro výsadby na svazích– 2 x přesazované, výšky 150 – 200 cm, v kontejneru o obj. 7 – 10 l,
- **listnaté keře** - pro všechny výsadby - opadavý keř standardní výšky **40 - 60 cm** v kontejneru o objemu 2 l, nejméně 3 výhony, před zakrácením

Vysokokmeny musí mít hlavní osu koruny jen jednu, a to v prodloužení osy kmene, s větvemi rovnoměrně rozdělenými po celé délce terminálu. Koruna nesmí být založena v patrech a terminál se nesmí zakracovat.

Ostatní kvalitativní parametry, které je nutno dodržet, jsou uvedeny v TKP 13.

9.1 Uspořádání výsadeb a vzdálenosti

Stromy a vzrůstné keře se nesmí vysazovat tak, aby v budoucnu vytvořily pevnou překážku silničního provozu - č. 13.1.2.2.11 ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic.

Navržené vegetační úpravy budou navazovat na zemní práce, při převzetí staveniště pro vegetační úpravy musí dokončení zemních prací odpovídat ČSN 73 3050 a TKP4. Plochy musí být nezaplevelené, bez odpadů, stavebních zbytků a s vysbíranými kameny o průměru větším než 5cm.

10. Uspořádání výsadeb a vzdálenosti

Stromy a vzrůstné keře se nesmí vysazovat tak, aby v budoucnu vytvořily pevnou překážku silničního provozu - č. 13.1.2.2.11 ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic.

Navržené vegetační úpravy budou navazovat na zemní práce, při převzetí staveniště pro vegetační úpravy musí dokončení zemních prací odpovídat ČSN 73 3050 a TKP4. Plochy musí být nezaplevelené, bez odpadů, stavebních zbytků a s vysbíranými kameny o průměru větším než 5cm.

10.1 Svahy v násypu:

Postup při výsadbě - technologie

Vysazuje se do zatravněných svahů. Před výsadbou se celá plocha poseká a vyhrabe (toto první posekání je v ceně založení trávníku). Vysazuje se do řad, které jsou ve vzdálenosti **1,5 m** od sebe. V této vzdálenosti se nakopou terasy o šířce **0,5 m**, takže mezi řadami zůstane pás trávy široký **1 m**. Pro výsadbu solitérních stromů se odstraní drn na ploše 0,5 m² a po výsadbě se upraví mísa. Nakonec se namulčují terasy (šířka 0,5 m) a stromové mísy (0,5 m²).

Uspořádání a vzdálenosti

Výsadby jsou uspořádány v řadách. Výsadby jsou navrhovány na cílový stav, jak z hlediska množství dřevin, tak i výsledného vzhledu. První řada keřů se vysazuje ve vzdálenosti **4,5 m** ode dna zpevněného příkopu nebo rigolu, nebo **4,5 m** od hrany koruny silnice na násypu.

Pokud je pod násypem příkop, poslední řada keřů nebo pata stromu musí být vzdálena ode dna příkopu nejméně **4 m**. Mezi výsadbami a hranicí sousedních pozemků musí být dle nového občanského zákona nejméně 3 m v případě dřevin dorůstajících více než 3 m výšky a 1,5 m pro dřeviny do 3 m výšky (*výjimka je možná pouze se souhlasem vlastníka sousedního pozemku nebo je-li na sousedním pozemku les či sad nebo pokud výsadba tvoří tzv. rozhradu*). Je-li vedle silnice souběžná komunikace nebo nějaký jiný objekt, musí být výsadby v dostatečné vzdálenosti i od těchto komunikací a objektů. Keře v řadách se vysazují na vzdálenost **0,8 m**, Stromy jsou vysazovány na vzdálenost **15 m**.(konečná vzdálenost)

Na mostním kuželu se **výsadby neprovádějí**. Vzdálenost kmene stromu od konstrukčních prvků mostu, odvodňovacích skluzů, dlažby, atd. musí být minimálně 5 m, vzdálenost keřů nejméně **3 m**.

Na násypech se vysadí jedna čtyřřada keřů, pod ní se vysadí pouze solitérní stromy. Vzdálenost stromů v řadě je **15 m** a budou od paty příkopu vzdáleny **4 m**.

Jednotlivé druhy stromů a keřů se musí ve výsadbách střídat. V závislosti na zastoupení porostů se druhy keřů se budou střídat po **50 až 300 ks**, stromy po 5 až 20 ks. Pásky keřů jsou přerušované po asi 150 m, mezera přerušování je široká 3 metry a je pod úhlem 45 stupňů k tělesu dálnice. Úhel je volen tak, aby při pohledu z vozidla se neotvírala mezera do krajiny, aby opticky přerušování pásů rušilo co nejméně.

10.2 Svahy v zářezu:

Postup při výsadbě - technologie

Vysazuje se do zatravněných svahů. Před výsadbou se celá plocha poseká a vyhrabe (toto první posekání je v ceně založení trávníku). Vysazuje se do řad, které jsou ve vzdálenosti **1,5 m** od sebe. V této vzdálenosti se nakopou terasy o šířce **0,5 m**, takže mezi řadami zůstane pás trávy široký **1 m**. Pro výsadbu solitérních stromů se odstraní drn na ploše 0,5 m² a po výsadbě se upraví mísa. Nakonec se namulčují terasy (šířka 0,5 m) a stromové mísy (0,5 m²).

Uspořádání a vzdálenosti

Výsadby jsou uspořádány v řadách. Výsadby jsou navrhovány na cílový stav, jak z hlediska množství dřevin, tak i výsledného vzhledu. První řada keřů se vysazuje ve vzdálenosti **4,5 m** ode dna zpevněného příkopu nebo rigolu, nebo **4,5 m** od hrany koruny silnice na násypu.

Pokud je pod násypem příkop, poslední řada keřů nebo pata stromu musí být vzdálena ode dna příkopu nejméně **4 m**. Mezi výsadbami a hranicí sousedních pozemků musí být dle nového občanského zákona nejméně 3 m v případě dřevin dorůstajících více než 3 m výšky a 1,5 m pro dřeviny do 3 m výšky. Je-li vedle silnice souběžná komunikace nebo nějaký jiný objekt, musí být výsadby v dostatečné vzdálenosti i od těchto komunikací a objektů. Keře v řadách se vysazují na vzdálenost **0,8 m**, stromy jsou vysazovány na vzdálenost **15 m**.

Hluboké zářezy se neosazují celoplošně, ale pásy skládající se ze 4 řad keřů, mezi kterými budou 3 m široké travnaté plochy. Pásky jsou přerušované po asi 150 m (v závislosti na délce svahu) pro usnadnění údržby. Mezera přerušování je široká 3 metry a je pod úhlem 45 stupňů k tělesu dálnice. Úhel je volen tak aby při pohledu z vozidla se neotvírala mezera do krajiny, tak aby opticky přerušování pásů rušilo co nejméně. V místech kde se vyskytují keře v blízkosti stromů, bude volen druh méně vzrostlé keřové skupiny.

V místech některých vysokých zářezových svazích jsou výsadby odsunuty dále od kraje silnice-první řada keřů je vysazena ve vzdálenosti **8,5 m** (pás se dá dobře sekat sekačkami, je to voleno i z důvodů nevhodných podmínek pro růst keřových skupin ve spodních částech hlubokých zářezů)

Jednotlivé druhy stromů a keřů se musí ve výsadbách střídat. V závislosti na zastoupení porostů se druhy keřů se budou střídat po **50 až 300 ks**, stromy po 5 až 20 ks.

10.3 Střední dělicí pás:

Střední dělicí pás se pouze zatravnjuje. Výsadby se neprovádějí.

10.4 Protihlukové stěny (PHS)

Protihlukové stěny (PHS) budou ozeleněny popínavkami pouze rubové (vnější) části protihlukových stěn a budou ozeleněny samopnoucími varietami popínavých rostlin druhem: *Hedera helix* (břečťan popínavý) a *Parthenocissus tricuspidata* (loubinec trojlaločný) v počtu 1 ks na 1 metr. Keře budou dodány kontejnerované.

Výsadba bude provedena do černého úhoru a celý záhon bude namulčovaný v šířce 0,5m.

10.5 Ekodukt

Zeleň na ekoduktu musí vyhovovat hlediskům ekologickým (měla by umožňovat migraci maximu druhů), dále musí snést nepřírozené půdní a vlhkostní podmínky a musí vyhovovat z hlediska stability i ve svahu i ve stádiu dospělých porostů.

Na ekoduktu je navržena rozptýlená zeleň keřového typu: *Cornus alba* - (svída bílá), *Corylus avellana* - (líška obecná), *Ligustrum vulgare* - (ptačí zob obecný), *Prunus spinosa* – (trnka obecná), *Rosa canina* – (růže šípková), *Salix caprea* – (vrba jíva), *Viburnum opulus* - (kalina obecná).

Výsadby jsou navrženy tak, aby podél okrajů ekoduktu byly výsadby výrazně zhuštěné a střed byl chráněn před rušením způsobeným provozem na dálnici. Prostředek pláně je naopak mírně rozvolněný, aby velké druhy mohly bez nesnází procházet a mohly se zrakem ujistit, že za mostem následuje opět bezpečný typ prostředí.

V mapovém podkladu jedna buňka rozptýlené zeleně značí 16m² ve kterých je počítáno 16ks keřových porostů.

10.6 Protihlukový val

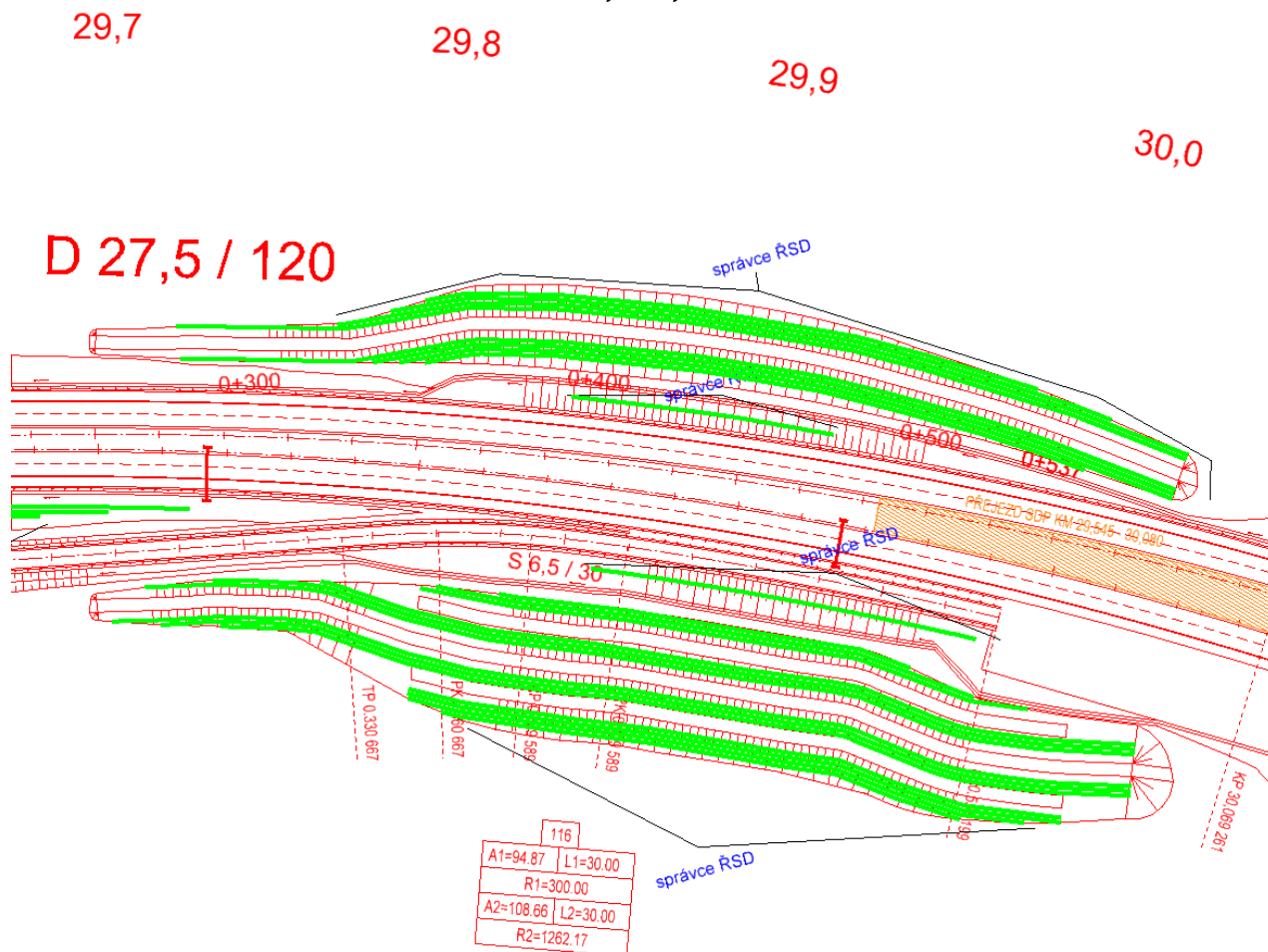
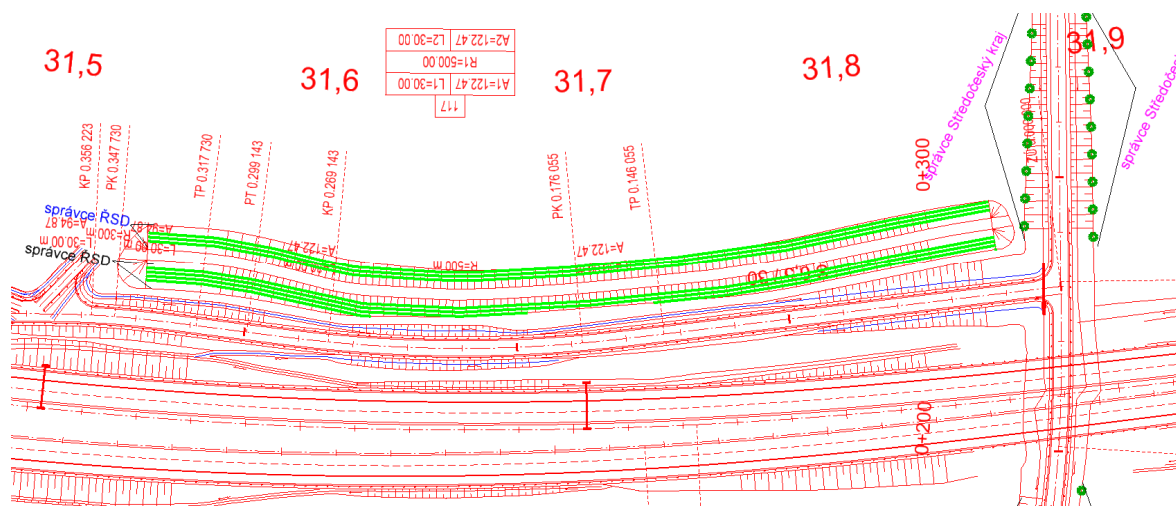
Uspořádání a vzdálenosti

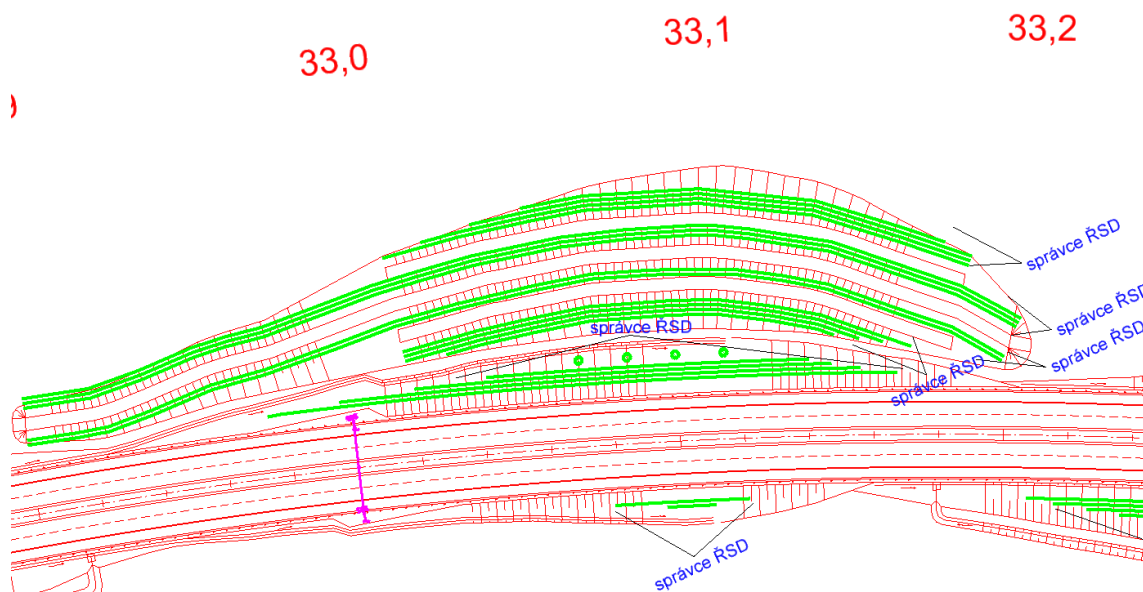
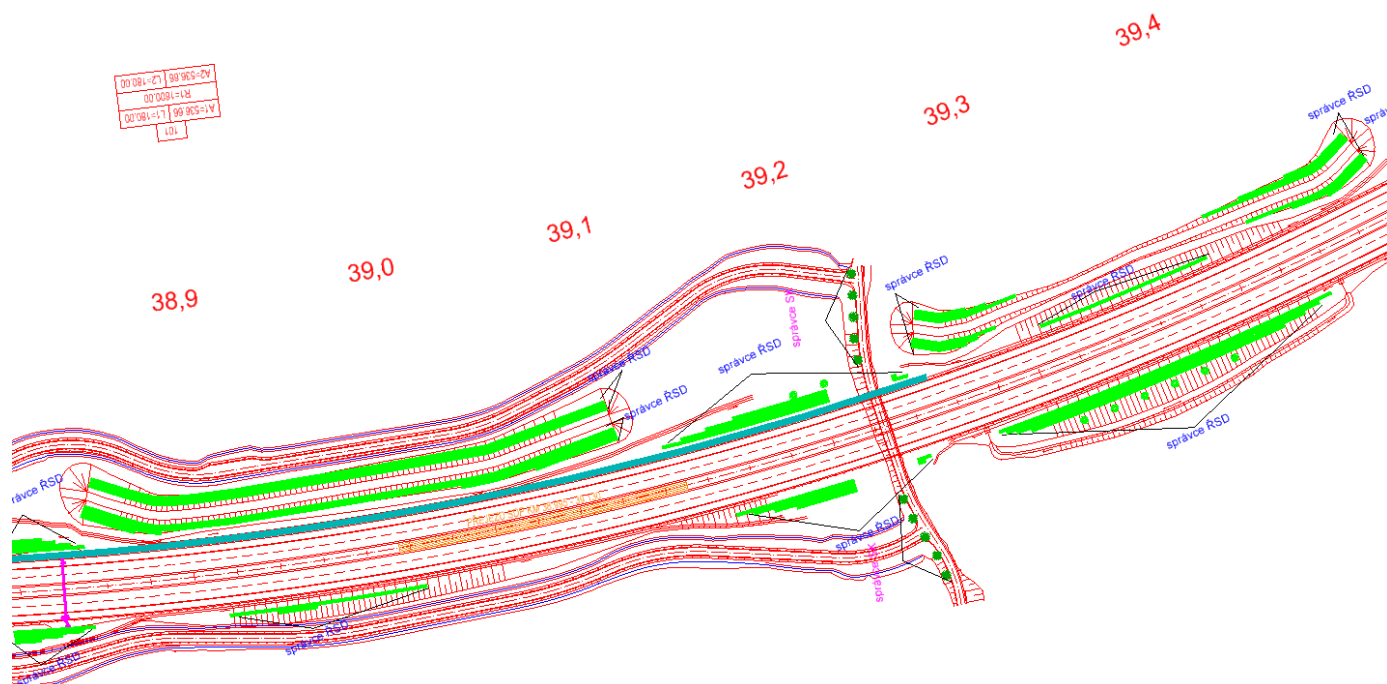
Protihlukový val je navrhován k osázení v řadách kde první řada bude ve vzdálenosti 2m (měřeno šikmo po svahu). Řady budou mezi sebou vzdáleny 1,5m (měřeno šikmo po svahu) keře budou v řadách ve vzdálenosti 0,8m. V této vzdálenosti se nakopou terasy o šířce 0,3 m takže mezi řadami zůstane pás trávy široký 1,2 m. Navržené skupiny keřů s více druhy ve skupině se budou střídát v druzích po cca 30-50m.

Technologie výsadeb

Vysazuje se do zatravněných svahů. Před výsadbou se celá plocha poseká a vyhrabe (toto první posekání je v ceně založení trávníku).

Keře se vysazují do řad, které jsou ve vzdálenosti 1,5 m od sebe. V této vzdálenosti se nakopou terasy o šířce 0,3 m, takže mezi řadami zůstane pás široký 1,2 m. Nakonec se namulčují terasy o šířce 0,3m.

Obrázek zemní val ve staničení cca km 29,7-30,1:**Obrázek zemní val ve staničení cca km 31,55-31,85**

Obrázek zemní val ve staničení cca km 29,9-33,2**Obrázek zemní val ve staničení cca km 38,8 - 39,1 a val cca v km 39,25 - 39,5**

11. Výpočet účinnosti opatření

Výpočet byl použit podle metodiky uváděné v dokumentaci zpracované Ateliérem ekologických modelů, s.r.o. NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ.

Úsek dálnice D3 0304 Václavice-Voračice, je v rámci vegetačních úprav rozdělen na 2 stavební objekty: **SO 304.801 Vegetační úpravy – ŘSD** a **SO 304.806 Vegetační úpravy - Středočeský kraj**

Druhová skladba vegetačních úprav byla schválena Odborem životního prostředí.

Je předpokládáno že by se v maximální možné míře dalo v rámci stavebního objektu **SO 304.801 Vegetační úpravy - ŘSD** vysadit **411 ks stromů** a **115 409 keřů** (91 406 ks keřů ve svahu a násypu a 21 095 keřů v rovině a 2 908 keřů pnoucích). Navržené vegetační úpravy umožní začlenění nové stavby do okolního prostředí.

Tab. č.6 Odhadovaný počet navrhovaných dřevin

SO 304.801 Vegetační úpravy - ŘSD			
		rozdělené [ks]	celkem [ks]
stromy	stromy	411	411
keře	keře ve svahu a násypu	91406	115 409
	keře v rovině	21 095	
	keře pnoucí	2 908	

V rámci stavebního objektu

SO 304.806 Vegetační úpravy - Středočeský kraj vysadit **1078 ks stromů** a **1187 keřů** (1187 ks keřů ve svahu a násypu a 0 keřů v rovině). Navržené vegetační úpravy umožní začlenění nové stavby do okolního prostředí.

Tab. č.6 Odhadovaný maximální počet navrhovaných dřevin

SO 304.806 Vegetační úpravy - Středočeský kraj			
		rozdělené [ks]	celkem [ks]
stromy	stromy	1078	1078
keře	keře ve svahu a násypu	1187	1187
	keře v rovině	0	

V úseku dálnice D3 0304 Václavice-Voračice je navrhováno celkem:

1489 kusů stromů a 116 596 kusů keřů (113 688 kusů keřů a 2908 pnoucích keřů)

	Spon [m]	Σ [kusů]	Stáří stromu [let]	Rozměry koruny a,b,c[m]	tvar koruny	Objem koruny 1 kus [m ³]	Objem koruny celkem [m ³]	Střední výška koruny od země [m]	Efektivní výška zdroje [m]	Koeficient významno sti [m]	Snížení účinnosti koef.význa mnosti [m]
					kulovitý $V=4/3\pi r^3$ pro účely DÚR bylo počítáno pro stromy pouze s kulovitým tvarem koruny						
Stromy	10-15	1489	10	1,7*1,7*2	1,4	1,4	2084,6	4	> 3,5 - 4	42	0,84
Σ		1489					2085				

V úseku dálnice D3 0304 Václavice-Voračice je navrhováno celkem:

1489 kusů stromů a 116 596 kusů keřů (113 688 kusů keřů a 2908 pnoucích keřů)

Z hlediska odvození poměrů PM_{2,5}:PM₁₀ a BaP:PM₁₀ byl výpočet situován do prostoru silnice D3 0304 Václavice – Voračice.

Výpočet je pak následující:

Výpočet pro stromy:

- Stáří stromu: 10 let
- Průměr koruny, byl odhadnut následující: 1,7 m
- Výška koruny: 2m
- Objem koruny, pro kulovitou korunu: 1,4 m³
- Objem koruny, pro kuželovitou korunu: 1,5 m³

Pro stanovení objemu koruny byl výpočet v rámci dokumentace pro územní rozhodnutí zjednodušen a je počítáno pouze s druhem koruny kulovitá (výpočet je tak na straně bezpečnosti)

- Stromů s kulovitou korunou: 1489 kusů, tedy objem koruny: 1489 * 1,4 = 2084,6 m³
- Objem korun stromů celkem: **2085 m³**

- Záchyt částic (celkové částice) pro všechny stromy dle fce: **$Y=2,4458X+60,634$**

$$2,4458 \times 1,4 + 60,634 = \mathbf{64,05812 \text{ kg.rok-1}}$$

$$64,05812 * 1489 = 95382,5407 \text{ kg.rok-1} = \mathbf{95,382 \text{ t.rok-1}}$$

- Střední výška koruny od země: 4 m
- Koeficient významnosti (viz tab. 3): 42
- Snížení účinnosti vlivem zohlednění koeficientu významnosti: 42/50 = 0,84
- Záchyt částic po zohlednění koeficientu významnosti: 0,84 × 95,382 = **80,121 t.rok-1**
- **Záchyt částic po zohlednění koeficientu významnosti pro stromy : 80,121 tun.rok-1**
- Podíl PM₁₀ v SPM: 60 %
- Výsledný záchyt PM₁₀ pro stromy: 0,6 × 80,121 = **48,073 t.rok-1**
- Podíl PM_{2,5} v PM₁₀: 0,566 (μg.m-3/μg.m-3)
- Výsledný záchyt PM_{2,5} pro stromy 0,566 × 48,073 = **27,209 t.rok-1**
- Podíl benzo(a)pyrenu v PM₁₀: 0,062 (ng.m-3/μg.m-3)
- Výsledný záchyt benzo(a)pyrenu pro stromy: 0,062 × 48,073 = **2,981 kg.rok-1**

Výsledné snížení emisí při výsadbě stromů tedy činí cca 48,073 t.rok-1 částic PM₁₀, 27,209 t.rok-1 částic PM_{2,5} a 2,981 kg.rok-1 benzo(a)pyrenu.

12. Závěr

Na stavbě je celkově navrženo k výsadbě 1489 ks stromů, 113 688 ks keřů a 2 908 pnoucích keřů. Pro výpočet dle metodiky bylo do výpočtu počítáno pouze s výsadbou stromů, funkce u keřů na snižování emisí byla do tohoto výpočtu zanedbána.

Studie návrhu opatření k možnému snížení koncentrací škodlivin dle požadavků nového zákona o ochraně ovzduší byla zpracována na základě všech dostupných údajů a podkladů i na základě samotné rekognoskace území a výpočet byl použit podle metodiky uváděné v

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

dokumentaci zpracované Ateliérem ekologických modelů, s.r.o., Návrh opatření k možnému snížení koncentrací škodlivin dle požadavků nového zákona o ochraně ovzduší.

Analogicky lze odhadnout, že výsadbou izolační zeleně (po 10 letech od výsadby) lze kvalitu ovzduší v řešeném území zlepšit, dle výpočtu dojde ke snížení emisí o:

cca 48,073 t.rok-1 částic PM10,

cca 27,209 t.rok-1 t.rok-1 částic PM2,5

cca 2,981 kg.rok-1 benzo(a)pyrenu= 2981 g.rok-1 benzo(a)pyrenu.

Výsadbou izolační zeleně podél zmíněné komunikace, by došlo ke snížení možnosti rozptýlu znečišťujících látek a částečně k jejich zachytu a tím ke zlepšení kvality ovzduší řešené lokality. (Při výpočtu byly zanedbány plochy tvořené z proucíků keřů.)

13. Stanovení ročních emisí

Dle stanovení ročních emisí v úseku „dálnice D3 0304 Václavice – Voračice,“

13.1 Zpracovatel

zpracované ing. Pavlem Šináglem, (Malkovského 601, 199 00 Praha 9, tel. 608 246 596, držitel Osvědčení MŽČP o autorizaci dle zákona č. 86/2002 Sb., § 15, odst.1, písm. d), čj. 399/740/03 ze dne 22.4.2003, platnost na dobu neurčitou dle § 33 odst. 2 a § 42 odst. 5 zákona č. 201/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů) vypracované v dubnu 2016

Byly zhodnoceny emisní bilance na sledovaný záměr D3 0304 Václavice – Voračice

13.2 Použité podklady

Pro výpočet emisí byly využity následující podklady:

1. Průvodní zpráva D3 0304 Václavice – Voračice, SUDOP a.s., Ing. Petr Hradil, 04/2015
2. Aktuální výkres trasy „D3_0304_aktual_3D.dwg“, SUDOP Praha a.s.
3. Dopravní intenzity (stav 2050), Ing. Jakub Valta, SUDOP a.s.
4. TP 219, EDIP

13.3 Výpočet emisí

Pro výpočet emisí byla trasa stavby D3_0304 rozdělena na dílčí úseky (liniové zdroje), kdy dělicím bodem byly změny intenzity dopravy v jednotlivých směrech D3_0304 se zahrnutím ramp MÚK Neštětice a MÚK Voračice. Tyto úseky byly dále rozděleny na menší části o délce ≤ 50m, v závislosti na průběhu úseku. Souřadnice Z pro výpočet sklonu dílčích bodů úseků byly stanoveny z 3D výkresu trasy. Těmto úsekům pak byla přiřazena intenzita dopravy dle uvedeného podkladu, který uvádí průměrnou denní intenzitu dopravy pro osobní a nákladní automobily pro rok 2050. Na vícepruhových úsecích (2 jízdní pruhy) byla intenzita rozdělena do jednotlivých pruhů dle TP 2019. Pro dané úseky byla dále dle TP 2019 stanovena průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu a úroveň kvality dopravy. Emise pro jednotlivé úseky

NÁVRH OPATŘENÍ K MOŽNÉMU SNÍŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN DLE POŽADAVKŮ NOVÉHO ZÁKONA O OCHRANĚ OVZDUŠÍ

byly vypočteny pomocí programu MEFA 13 pro nastavené schéma vozového parku „Dálnice“. Charakter komunikace byl zvolen „Komunikace s omezeným přístupem“. Výpočtovým rokem byl zvolen rok 2040 (nejzazší volitelný rok). Vypočtené roční emise pro dané znečišťující látky jsou uvedené v následující tabulce

Komunikace	NO _x	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	Benzen	BaP
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(g/rok)
D3 0304	63.161	96.564	18.35	7.107	0.728	1326.533
MUK D3 0304	1.081	2.053	2.34	0.631	0.017	26.319
Celkem 0304	64.242	98.617	20.69	7.738	0.745	1352.852

Dojde tedy ke snížení rozptylu znečišťujících látek a částečně k jejich zachytu a tím ke zlepšení kvality ovzduší řešené lokality

20,69 – 48,07 = - 27,38 t.rok-1 částic PM10,

7,74 – 27,21 = - 19,47 t.rok-1 částic PM2,5

1353 - 2981 = - 1628 g.rok-1 benzo(a)pyrenu.

14. Podklady

[1] ATEM:Ateliér ekologických modelů, s.r.o. Návrh opatření k možnému snížení koncentrací škodlivin dle požadavků nového zákona o ochraně ovzduší, 2012

[2] EPA: AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Fifth Edition. Volume 1: Stationary Point and Area Sources. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42>

[3] 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/48/14449-xlv_vyzva_PO2.1.3_metodika_vypoctu_emisi.pdf

[4] SFŽP ČR: Typový projekt - Projekt výstavby izolační zeleně. http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/17/5339-typovy_projekt_izolacni_zelen.pdf

[5] ATEM: Návrh metodického pokynu – Přehled kompenzačních opatření použitelných pro jiné než stacionární zdroje dle přílohy č. 2 návrhu zákona o ochraně ovzduší a metody vyčíslení jejich přínosů, MŽP ČR, Praha, 2011

[6] ATEM: Možnosti výsadby zeleně pro snížení koncentrací PM10 a PM2,5, ŘSD ČR, Praha, 2011

[7] MODELOVÉ HODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ SILNICE I/20 A II/231 V PLZNI PLASKÁ – NA ROUDNÉ – CHRÁSTECKÁ, 2. ETAPA,“ zpracované firmou ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o. v prosinci roku 2014.