



**REKONSTRUKCE ČÁSTI VNITROBLOKU
Č. P. 852, 835, 837, 896, 900, 1480
PRAHA 1 – NOVÉ MĚSTO**

**OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ
VLIVŮ ZÁMĚRU NA KVALITU OVZDUŠÍ**

ČERVEN 2026

**Rekonstrukce části vnitrobloku
č. p. 852, 835, 837, 896, 900, 1480
Praha 1 – Nové Město**

**Opatření ke snížení vlivů záměru
na kvalitu ovzduší**

ZADAL:

EKOLA group, spol. s r.o.
Mistrovská 4
108 00 Praha 10

ZPRACOVAL:

ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.
Roztylská 1860/1
148 00 Praha 4
e-mail: atem@atem.cz
tel.: 241 494 425

VEDOUCÍ PROJEKTU:

Mgr. Robert Polák
držitel autorizace ke zpracování rozptylových studií
dle zák. č. 86/2002 Sb.
osvědčení MŽP č. j. 2733/780/10/KS

SPOLUPRÁCE:

Mgr. Radek Jaroš
Ing. Josef Martinovský
Mgr. Markéta Růžicková



Červen 2026

O B S A H

ÚVOD	4
1. ZÁCHYT PRACHOVÝCH ČÁSTIC NA POROSTECH DŘEVIN	5
2. KVANTIFIKACE ROZSAHU VEGETAČNÍCH VÝSADEB.....	7
2.1. Metodika výpočtu.....	7
2.2. Výpočet potřebného rozsahu výsadeb	10
2.3. Stanovení počtu dřevin pro kompenzaci nárůstu emisí	11
Z Á V Ě R.....	13
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	14

ÚVOD

Cílem předkládané studie je vyhodnocení možnosti uplatnění opatření ke snížení vlivů plánované rekonstrukce části vnitrobloku vymezeném ulicemi Panská, Jindřišská, Na Příkopě a Václavským náměstím, která zahrnuje novostavbu uvnitř vnitrobloku a rekonstrukci přilehlých uličních křídel historických budov, včetně rekonstrukce objektu klasicistní jízďárny uvnitř území. Řešené území předmětného záměru se nachází v městské části Praha 1, v katastrálním území Nové Město [727181]. Zájmové území je vymezeno z jižní strany ulicí Jindřišská, ze severní strany ulicí Na Příkopě (budovou č. p. 852 – palácem Sylva Tarouccy, přiléhající k ulici Na Příkopě), ze západní strany Václavským náměstím a z východní strany ulicí Panská.

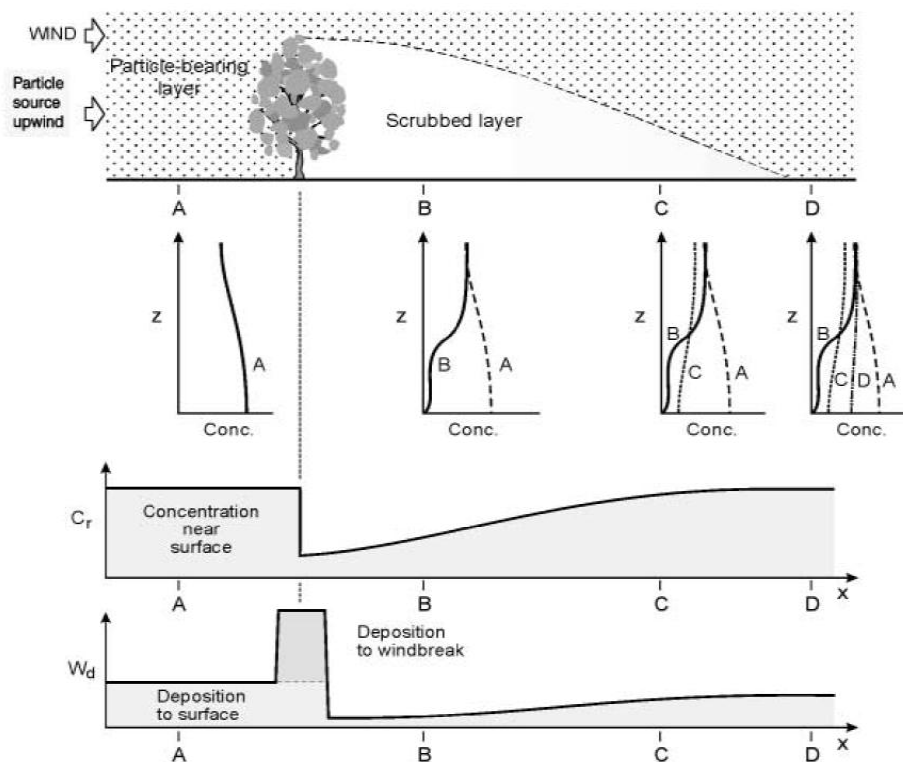
V předložené studii je proveden výpočet potřebného rozsahu kompenzačních opatření, která by bylo nutno realizovat pro nahrazení množství emisí, produkovaných provozem záměru v řešeném území, přičemž hodnocení je provedeno ve vztahu k produkci emisí částic frakcí PM_{10} a $PM_{2,5}$ a benzo[a]pyrenu. Podkladem pro výpočet jsou údaje o vypočtených emisích znečišťujících látek pro jednotlivé zdroje znečišťování dle rozptylové studie, zpracované společností ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o. v roce 2021 [1]. Uvažovaným opatřením je výsadba dřevin se schopností zachytu prachových částic, jakož i látek na ně navázaných, včetně benzo[a]pyrenu.

Dle Rozptylové studie pro předmětný záměr (ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o., 2026) není nutné pro účely povolení umístění předmětného záměru uložit kompenzační opatření dle § 11 odst. 4 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů. Uvedené vyhodnocení potřebného rozsahu opatření bylo zpracováno na straně bezpečnosti.

1. ZÁCHYT PRACHOVÝCH ČÁSTIC NA POROSTECH DŘEVIN

Při průchodu vzdušninu obsahující rozptýlené prachové částice přes porost dřevin se uplatňují dva mechanismy, které vedou k usazování částic. Prvním mechanismem je snížení rychlosti proudění vzduchu, které se projevuje zvýšenou depozicí prachových částic. Průběh koncentrací suspendovaných částic v čase a prostoru při průchodu vegetační bariérou přehledně a schematicky znázorňuje studie Raupach et al. [2], jak ukazuje obrázek 1. Ve výchozích podmínkách se předpokládá rovnoměrné rozložení koncentrací částic ve vzduchové masě. Při kontaktu s větrolamem část dopadající vzduchové hmoty přejde přes horní okraj větrolamu, další část prochází přes něj, přičemž dojde k depozici částic na povrchu dřevin. V části vzdušninu, která přechází přes horní okraj větrolamu, se tedy koncentrace částic nesníží, zatímco v části proudící skrz něj ano. Na závětrné straně větrolamu tak dochází ke snížení koncentrací částic. Současně poklesne rychlost proudícího vzduchu, což přispěje ke zvýšení depozice částic. Ve větší vzdálenosti od větrolamu se vzduchová hmota promíchává a koncentrace částic se tak vyrovnávají.

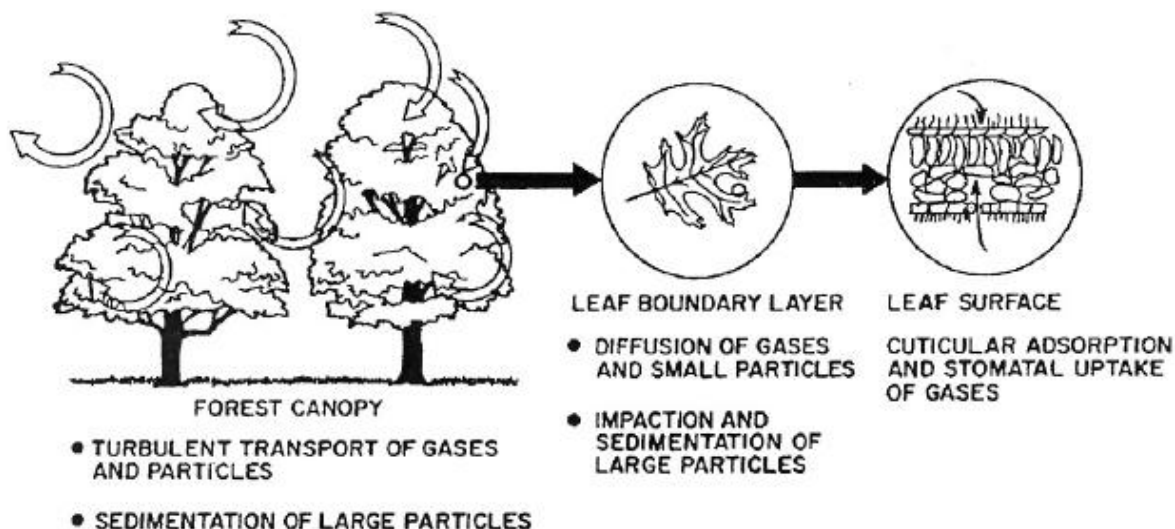
Obr. 1. Schéma změn koncentrací c_r a rychlosti větru w_d při průchodu vzdušninu přes větrolam [2]



Druhým efektem je přímý záchyt prachových částic na dřevinách, zejména na

jejich listech, a to opět depozicí nebo impaktem. Mechanismus zachytu částic na listech stromů přehledně popisuje například Cavanagh et al. [3]. Částice jsou nejprve transportovány ke korunám stromů, kde následně postupují do tzv. „hraniční vrstvy listů“. Zde se částice menší než 1 μm infiltrují do listu, větší částice se usazují prostřednictvím sedimentace nebo zachytáváním o překážky na listech. Jemné částice se následně mohou dostávat do průduchů v listech, které jsou průměrně 8 – 10 μm velké. Procesy probíhající při depozici částic znázorňuje obrázek 2. Rychlost depozice pevných částic je proměnlivá a je závislá na jejich velikosti. Větší částice se usazují rychleji, zatímco menší jsou transportovány na větší vzdálenosti, usazují se pomaleji, a to především prostřednictvím Brownovy difúze.

Obr. 2. Procesy probíhající při depozici polutantů na listech vegetace [3]



Vlastnosti vegetačního pásu, ovlivňující jeho účinnost z hlediska zachytu prachu, je možné rozdělit do dvou skupin:

- faktory prostorového uspořádání porostu – výška a šířka bariéry, propustnost (mezery mezi jednotlivými stromy), horizontální a vertikální struktura porostu, vzdálenost od zdroje emisí, převýšení vůči zdroji emisí
- faktory druhového složení porostu – dřeviny jehličnaté × listnaté, stálezelené × opadavé, tvar a hustota koruny, velikost absolutní listové plochy, velikost, pohyblivost, sklon a povrchové vlastnosti listů

2. KVANTIFIKACE ROZSAHU VEGETAČNÍCH VÝSADEB

Výpočet rozsahu opatření vychází z množství emisí, produkovaných v souvislosti s provozem záměru v řešeném území, které je nutno nahradit. Jedná se o produkci emisí částic frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$ a benzo[a]pyrenu. Jako opatření je uvažována výsadba dřevin, které jsou schopny účinně zachycovat prachové částice ze znečištěného ovzduší, čímž snižují nejen úroveň imisní zátěže suspendovaných částic frakcí PM_{10} a $PM_{2,5}$, ale též látek, které jsou na tyto částice vázány, včetně benzo[a]pyrenu.

Výpočet je založen na vztahu mezi objemem koruny stromu a množstvím zachycených částic. Nejprve je vyčísleno množství emisí částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ a benzo[a]pyrenu, které může být účinně zachyceno jedním stromem o daném předpokládaném objemu koruny. Následně je určen počet stromů, nutných pro zachycení stejného ročního množství emisí částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ a benzo[a]pyrenu, jaké bude dle podkladové rozptylové studie produkováno záměrem. Výpočet též v souladu s vyhláškou č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování ovzduší a jejím zjišťování zohledňuje tzv. efektivní výšku zdrojů emisí a analogicky i výšku, v níž jsou částice zachycovány vegetací.

2.1. Metodika výpočtu

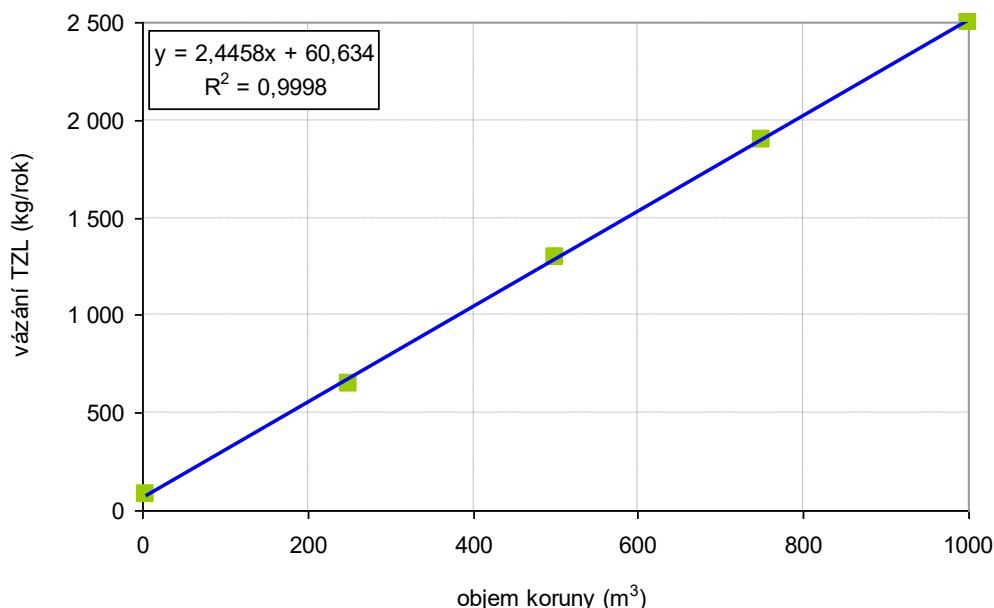
Pro výpočet celkového ročního množství částic, zachycených na porostech dřevin, byly použity údaje o schopnosti listnatých stromů vázat prach dle typového projektu, publikovaného SFŽP [4].

Tab. 1. Schopnost listnatých stromů vázat prach [4]

Objem koruny (m^3)	Vázání prachových částic (kg/rok)
5	80
250	650
500	1 300
750	1 900
1 000	2 500

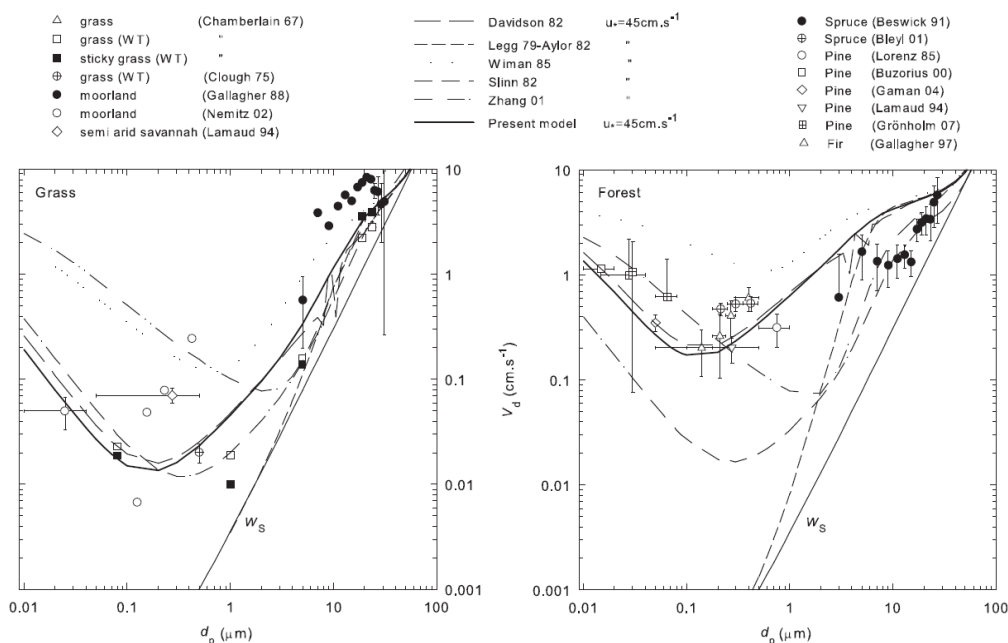
Z uvedené tabulky byl odvozen výpočetní vztah pro množství vázaného prachu na $1 m^3$ objemu koruny, prezentovaný v následujícím grafu.

Obr. 3. Odvozený výpočetní vztah pro záchyt prachu vegetací



Výpočetní vztah platí pro celkový prach, přičemž míra záchytu je pro částice různých velikostních frakcí odlišná. Pro odvození vztahu mezi množstvím zachyceného celkového prachu a suspendovaných částic frakce PM₁₀ byly použity údaje o závislosti rychlosti depozice částic na listech stromů a velikosti částic dle studie Petroff et al. [5] (obr. 4). Z výpočetních vztahů, uvedených ve studii, vyplývá, že poměr množství zachycených částic odpovídá poměru depozičních rychlostí.

Obr. 4. Závislost depoziční rychlosti na velikosti částic [5]



Z údajů, uvedených ve studii, byly odvozeny následující redukční koeficienty, vztažené k množství zachyceného celkového prachu: částice PM_{10} – 0,14, částice $PM_{2,5}$ – 0,06.

Pro benzo[a]pyren, jenž je dominantně vázán na velmi jemné částice (viz např. [5], [6]), byla uvažována shodná míra zachytu jako pro částice $PM_{2,5}$, ovšem s tím, že je nutno nejprve určit podíl benzo[a]pyrenu v částicích této frakce. Podíl byl určen přímo pro posuzovanou lokalitu na základě pětiletých průměrů koncentrací znečišťujících látek (od roku 2015 do roku 2019) publikovaných ČHMÚ [7] pro potřeby zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a činí $4,34 \times 10^{-5}$.

Výsledné rovnice mají tedy tvar:

$$Z_{PM10} = 0,14 \times (2,4458 \times V + 60,634)$$

$$Z_{PM2,5} = 0,06 \times (2,4458 \times V + 60,634)$$

$$Z_{B[A]P} = P_{B[A]P} \times 0,06 \times (2,4458 \times V + 60,634)$$

kde:

- Z_{PM10} je zachyt částic PM_{10} v $kg.rok^{-1}$
- $Z_{PM2,5}$ je zachyt částic $PM_{2,5}$ v $kg.rok^{-1}$
- $Z_{B[A]P}$ je zachyt benzo[a]pyrenu v $kg.rok^{-1}$
- V je objem koruny stromu v m^3
- $P_{B[A]P}$ je podíl koncentrací benzo[a]pyrenu v částicích frakce $PM_{2,5}$ v dané lokalitě dle ČHMÚ (pětileté průměry koncentrací znečišťujících látek)

Pro stanovení potřebného rozsahu výsadeb je dále nutno zohlednit výšku, ve které jsou částice emitovány, resp. zachycovány. Pro tento účel jsou emise násobeny koeficienty významnosti příspěvku zdroje ke znečištění ovzduší v závislosti na efektivní výšce zdroje dle přílohy č. 16 vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování ovzduší a jejím zjišťování. Koeficienty významnosti jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 2. Stanovení koeficientů významnosti podle vyhlášky č. 415/2012 Sb.

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

2.2. Výpočet potřebného rozsahu výsadeb

Na základě výše popsané metodiky byl kvantifikován objem korun porostu a následně počet dřevin, potřebný pro zachycení srovnatelného množství emisí PM₁₀, PM_{2,5} a benzo[a]pyrenu, jaké budou emitovány po realizaci záměru.

2.2.1. Emise znečišťujících látek ze záměru

Pro výpočet rozsahu vegetačních výsadeb je nutno nejprve vyčíslit celkové roční emise produkované vlastním záměrem. Použity byly pro každou znečišťující látku vyšší údaje, v případě liniových zdrojů jsou vyšší emise suspendovaných částic obou frakcí za období naplnění ÚP SÚ hl. m. Prahy, v případě B[a]P jsou vyšší emise za rok 2029. U hromadných garáží byly vyšší hodnoty zaznamenány v roce 2029. Následující tabulka pak uvádí přehled o produkci emisí znečišťujících látek pro jednotlivé zdroje znečišťování ovzduší.

Tab. 3. Emise znečišťujících látek pro jednotlivé zdroje znečišťování

Zdroj znečišťování	částice PM ₁₀ (kg.rok ⁻¹)	částice PM _{2,5} (kg.rok ⁻¹)	B[a]P (g.rok ⁻¹)
Komunikace	363,86	107,56	4,630
Hromadné garáže	4,96	1,72	0,203
Náhradní zdroje el. energie	1,29	1,29	0,000
Celkem	370,11	110,57	4,833

Dále jsou emise vyčísleny jako tzv. efektivní emise, tj. emise násobené koeficientem významnosti podle přílohy č. 16 vyhlášky č. 415/2012 Sb.:

- emise z komunikací jsou produkovány v přízemní vrstvě, koeficient má hodnotu 50
- emise z garáží budou odváděny výdechy ve výškách cca 18,6 a 31,5 m nad terénem, uvažován byl koeficient na straně bezpečnosti 27
- emise z náhradních zdrojů budou odváděny ve výšce cca 39 m nad terénem, pro kterou má koeficient hodnotu 20

Následující tabulka uvádí přehled o výši efektivních emisí znečišťujících látek pro jednotlivé zdroje znečišťování ovzduší.

Tab. 4. Efektivní emise znečišťujících látek pro jednotlivé zdroje znečišťování

Zdroj znečišťování	Koeficient významnosti	částice PM ₁₀ (kg.rok ⁻¹)	částice PM _{2,5} (kg.rok ⁻¹)	B[a]P (g.rok ⁻¹)
Komunikace	50	18 193,00	5 378,00	231,50
Hromadné garáže	27	133,92	46,44	5,48
Náhradní zdroje el. energie	20	25,80	25,80	0,00
Celkem	-	18 352,72	5 450,24	236,98

2.3. Stanovení počtu dřevin pro kompenzaci nárůstu emisí

Jako opatření je uvažováno vysazení stromů o minimálním objemu koruny 4 m³. To odpovídá průměru koruny 2 m a výšce koruny 2 m u listnatého stromu a průměru koruny 2 m a výšce 4 m u stromu jehličnatého. Charakteristická střední výška korun stromů o těchto rozměrech je cca 3 m.

Míra zachytu pro jeden strom je pak následující:

- celkový prach: $2,4458 \times 4 + 60,634 = 70,42$ kg částic prachu za rok
- částice PM₁₀: $0,14 \times 70,42 = 9,86$ kg/rok
- částice PM_{2,5}: $0,06 \times 70,42 = 4,23$ kg/rok

- benzo[a]pyren: $4,34 \times 10^{-5} \times 0,06 \times 70,42 = 0,000183 \text{ kg/rok}$, tj. 0,183 g/rok

Přepočet koeficientem významnosti podle příl. č. 16 vyhl. č. 415/2012 Sb. pro střední výšku koruny stromů 3 m nad terénem činí:

- částice PM₁₀: $9,86 \times 44 = 433,84 \text{ ef. kg}$
- částice PM_{2,5}: $4,23 \times 44 = 186,12 \text{ ef. kg}$
- benzo[a]pyren: $0,183 \times 44 = 8,05 \text{ ef. g}$

Potřebný počet stromů pro zachycení produkovaných emisí tedy činí:

- částice PM₁₀: $18\,352,72 / 433,84 = 43 \text{ stromů}$
- částice PM_{2,5}: $5\,450,24 / 186,12 = 30 \text{ stromů}$
- benzo[a]pyren: $236,98 / 8,05 = 30 \text{ stromů}$

Z provedeného výpočtu vyplývá, že emise produkované záměrem mohou být kompenzovány výsadbou stromů o velikosti koruny 4 m³ v případě vysazení **celkem 43 kusů stromů**.

Výše uvedený výpočet je v souladu s metodikou [4] proveden pro listnaté stromy. Obecně se však považuje za vhodnější při výsadbách kombinovat listnaté a jehličnaté dřeviny s tím, že míra záchyty částic je u jehličnatých – či obecně stálezelených – dřevin vyšší z toho důvodu, že na rozdíl od dřevin opadavých působí celoročně a nikoli jen po vegetační období. Vzhledem k tomu, že opadavé dřeviny jsou olistěny cca po 2/3 roční doby, je možné pro vyjádření míry záchyty částic na jehličnatých dřevinách uplatnit poměrový koeficient 1,5, jeden jehličnatý strom tedy odpovídá cca 1,5 listnatého stromu o stejném objemu koruny. V případě uplatnění výsadeb, složených výhradně z jehličnatých dřevin by tak byla kompenzace v odpovídající míře realizována vysazením 29 stromů.

Z Á V Ě R

Cílem předkládané studie bylo vyhodnocení možnosti uplatnění opatření ke snížení vlivů plánované rekonstrukce části vnitrobloku vymezeném ulicemi Panská, Jindřišská, Na Příkopě a Václavským náměstím, která zahrnuje novostavbu uvnitř vnitrobloku a rekonstrukci přilehlých uličních křídel historických budov, včetně rekonstrukce objektu klasicistní jízďárny uvnitř území. Řešené území předmětného záměru se nachází v městské části Praha 1, v katastrálním území Nové Město [727181]. Zájmové území je vymezeno z jižní strany ulicí Jindřišská, ze severní strany ulicí Na Příkopě (budovou č. p. 852 – palácem Sylva Tarouccy, přiléhající k ulici Na Příkopě), ze západní strany Václavským náměstím a z východní strany ulicí Panská.

V předložené studii byl proveden výpočet potřebného rozsahu opatření, která by bylo nutno realizovat pro nahrazení množství emisí, produkováných provozem záměru v řešeném území. Hodnocení bylo provedeno ve vztahu k produkci emisí částic frakcí PM_{10} a $PM_{2,5}$ a benzo[a]pyrenu. Výpočet vychází z podkladů o schopnosti listnatých stromů vázat prach dle typového projektu SFŽP, na základě rešerše odborné literatury pak byly zohledněny rozdíly v míře zachytu částic frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$. Ve výpočtu byla v souladu s vyhláškou č. 415/2012 Sb. zohledněna rozdílná výška, ve které jsou částice emitovány resp. zachycovány.

Jako opatření je uvažováno vysazení dostatečného množství stromů o minimálním objemu koruny 4 m^3 . Doporučený minimální rozsah výsadeb pro kompenzaci emisí činí 43 stromů. Tento výpočet je v souladu s metodikou proveden pro listnaté stromy s tím, že v případě výsadeb jehličnatých stromů je možné zohlednit rozdíl v délce působení během roku (navržený poměr účinnosti je 1,5:1).

V případě, že není možné z nějakého důvodu v rámci kompenzačních opatření sázet stromy, lze je nahradit i keři, a to za podmínky, že bude zachován celkový objem listoví. Jestliže bylo uvažováno s objemem koruny 4 m^3 na jeden vysazený strom, je třeba pro dosažení plné kompenzace vysadit namísto 43 stromů keře o celkovém objemu listoví 172 m^3 (případně odpovídající kombinaci počtu stromů a keřů). Jak je uvedeno v zákoně č. 201/2012 Sb., §11, odst. 6, kompenzační opatření musí být prováděna 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. Z uvedeného vyplývá, že pro výsadbu lze zvolit libovolnou část výpočtové oblasti, nejen samotný prostor hodnoceného záměru.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ATEM: Rekonstrukce části vnitrobloku č. p. 852, 835, 837, 896, 900, 1480, Praha 1 – Nové Město. Rozptylová studie, Praha, 2026
- [2] Raupach, M. R., Woods, N., Dorr, G., Leys, J. F., Cleugh, H. A.: The entrapment of particles by windbreaks. *Atmospheric Environment* 35, 2001
- [3] Cavanagh, J. E.: Potential of vegetation to mitigate road-generated air pollution. Part I – Review of background information. Landcare Research, New Zealand, 2006
- [4] SFŽP ČR: Typový projekt – Projekt výstavby izolační zeleně. http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/17/5339-typovy_projekt_izolacni_zelen.pdf
- [5] Petroff, A., Mailliat, A., Amielh, M., Anselmet, F.: Aerosol dry deposition on vegetative canopies. Part II: A new modelling approach and applications. *Atmospheric Environment* 42, 2008
- [6] Beckett, K. P., Freer-Smith, P. H., Taylor, G.: Particulate pollution capture by urban trees: effect of species and windspeed. *Global Change Biology* 6, 2000
- [7] ČHMÚ: Mapy pětiletých průměrů imisních koncentrací (2020–2024), Česká republika. http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/ozko/ozko_CZ.html