



**MODELOVÁNÍ DOPADŮ HYPOTETICKÉHO
ZÁNÍKU DODÁVKY TEPLA ZE SÍTÍ
DÁLKOVÉHO VYTÁPĚNÍ
PRAŽSKÉ TEPLÁRENSKÉ, a. s.
NA KVALITU OVZDUŠÍ
NA ÚZEMÍ HL. M. PRAHY**

ROZPTYLOVÁ STUDIE

Březen 2020

**Modelování dopadů hypotetického
zániku dodávky tepla ze sítě
dálkového vytápění Pražské teplárenské, a. s.
na kvalitu ovzduší
na území hl. m. Prahy**

Rozptylová studie

ZADAL:

Pražská Teplárenská, a. s.
Partyzánská 1/7
170 00 Praha 7

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. Jan Karel
Ing. Josef Martinovský

Březen 2020

OBSAH

1. ÚVOD.....	4
2. POUŽITÁ METODIKA VÝPOČTU.....	5
3. VSTUPNÍ ÚDAJE	6
3.1. Údaje o zdrojích znečišťování ovzduší	6
3.2. Meteorologické podklady	10
3.3. Popis referenčních bodů	11
3.4. Znečišťující látky a příslušné imisní limity	11
3.5. Hodnocení současné úrovně znečištění	12
4. VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ	13
4.1. Průměrné roční koncentrace NO ₂	13
4.2. Maximální hodinové koncentrace NO ₂	14
5. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ	15
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	16

1. ÚVOD

Cílem předkládané studie je vyhodnocení dopadů hypotetického zániku dodávky tepla ze sítí dálkového vytápění Pražské teplárenské a. s. a jejího nahrazení výrobou v objektových plynových kotelnách na kvalitu ovzduší na území hl. m. Prahy.

V souladu se zadáním hodnotí předkládaná studie dva následující stavy:

- Varianta 0 (srovnávací varianta, současný stav): dodávka tepla ze sítí dálkového vytápění Pražské teplárenské a. s., do kterých jsou na území hl. m. Prahy zapojeny zdroje této společnosti (jedná se o celkem 7 stacionárních plynových výtopených zdrojů – jednak špičkové horkovodní zdroje Malešice 3, Michle, Krč a Holešovice 4, dále blokovou teplovodní výtopnu Lhotka-Libuš 16, Záložní parní zdroj v areálu ZEVO Malešice (ZPZ) a záložní výtopnu IKEM)
- Varianta 1 (posuzovaná varianta, změna zásobování teplem): odstavení zdrojů Pražské teplárenské a. s. (s výjimkou Záložního parního zdroje v areálu ZEVO Malešice) a přesun výroby tepla na objektové plynové kotelny s emisní výškou v úrovni střech zásobovaných objektů

Vzhledem k charakteru záměru je posouzení vyhotoveno pro průměrné roční a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého, který je hlavní (a z hlediska kvality ovzduší také jedinou významnou) znečišťující složkou ze spalování zemního plynu. Z ostatních znečišťujících látek jsou produkovány ve velmi omezené míře tuhé znečišťující látky (TZL) a oxid uhelnatý. V případě TZL je podíl spalování zemního plynu na celkové produkci (zejména ve srovnání s automobilovou dopravou) zcela zanedbatelný a stejně tak v případě oxidu uhelnatého je dominantním zdrojem automobilová doprava a také přírodní pozadí. Kromě toho celkové koncentrace oxidu uhelnatého jsou na celém území ČR (i ve městech) výrazně pod hranicí imisního limitu.

Údaje o imisním pozadí vycházejí z modelového výpočtu, jenž je z hlediska zdrojových sestav, použitých metodik i výsledků modelování prakticky shodný s výstupy projektu „Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy – Aktualizace 2018“ [2].

2. POUŽITÁ METODIKA VÝPOČTU

Pro výpočet byl použit model ATEM [1], který je ve vyhlášce č. 330/2012 Sb. uveden jako jedna z referenčních metod pro imisní modelování. Jedná se o gaussovský disperzní model rozptylu znečištění, který imisní situaci hodnotí na základě podrobných klimatologických a meteorologických údajů [3, 4]. Model je založen na stacionárním řešení rovnice difúze pasivní příměsi v atmosféře.

Model umožňuje:

- výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami a prachovými částicemi od velkého počtu bodových, liniových a plošných zdrojů znečišťování ovzduší
- výpočet charakteristik znečištění v husté pravidelné i nepravidelné síti referenčních bodů tak, aby výsledky mohly být dále zpracovány např. pomocí geografického informačního systému (GIS) a podány v mapové formě
- výpočet znečištění v relativně komplikovaném terénu
- výpočet na základě většího počtu větrných růžic, přičemž každá z nich je charakteristická pro určitou část modelové oblasti a popisuje větrné poměry v této oblasti.

Model zohledňuje odstraňování látek z atmosféry a transformaci oxidu dusnatého na oxid dusičitý. Pro výpočet koncentrace NO_2 se vychází z výpočtu koncentrace NO_x , avšak ve vstupních datech musí být zadán emisní poměr NO_2/NO_x a tento poměr je nutno znát pro každý jednotlivý zdroj. Na základě vzdálenosti zdroje a referenčního bodu a rychlosti proudění v úrovni ústí zdroje je nejprve určen čas, který je nutný k překonání dané vzdálenosti. Následně je vypočten imisní poměr NO_2/NO_x , který závisí na této časové hodnotě, výchozím poměru NO_2/NO_x a limitním poměru NO_2/NO_x dle meteorologických podmínek.

Model umožňuje komplexně hodnotit imisní zatížení v zájmovém území. Výsledky modelových výpočtů poskytují následující imisní hodnoty:

1. **Průměrné roční koncentrace** sledovaných znečišťujících látek
2. **Maximální krátkodobé koncentrace**, resp. maximální hodinové hodnoty
3. **Dobu překročení imisních limitů** pro jednotlivé znečišťující příměsi
4. **Podíly jednotlivých skupin zdrojů**
5. **Příspěvky k celkové koncentraci** z jednotlivých směrů proudění
6. **Směry proudění**, kritické pro výskyt zvýšených hodinových koncentrací

3. VSTUPNÍ ÚDAJE

Základním zdrojem dat pro výpočet celkové imisní situace v Praze jsou výstupy modelového hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy, které je zpracováváno v pravidelných dvouletých aktualizacích. Údaje o imisním pozadí v předkládané studii vycházejí z modelového výpočtu, jenž je z hlediska zdrojových sestav, použitých metodik i výsledků modelování prakticky shodný s výstupy projektu „Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy – Aktualizace 2018“ [2].

3.1. Údaje o zdrojích znečišťování ovzduší

3.1.1. Varianta 0 – dodávka tepla ze sítě dálkového vytápění společnosti Pražská teplárenská a. s.

Společnost Pražská teplárenská a.s. (PT a.s.) dodává teplo odběratelům v Praze jednak z tzv. Pražské teplárenské soustavy (PTS) a jednak z lokální plynové teplovodní soustavy Lhotka-Libuš 16 (LL16). PTS představuje rozsáhlou propojenou soustavu zásobování teplem v pravobřežní části Prahy, oblasti Holešovice v levobřežní části Prahy a dále v oblasti města Neratovice. Z PTS je zásobováno teplem pro vytápění a přípravu TV cca 230 tis. domácností a dále řada administrativních budov, školských a zdravotnických zařízení a průmyslových podniků. Celkový roční prodej tepla z PTS koncovým odběratelům se pohybuje v úrovni cca 9 240 TJ /r při špičkové příkonové potřebě PTS překračující při nejnižších venkovních teplotách 1 000 MWt. Pátevní trasy PTS jsou horkovodní s navazujícími koncovými teplovodními rozvody, pouze relativně malá část dodávky z PTS je v páře (cca 196 TJ /r parním napaječem v oblasti Malešice).

Zcela převažující část tepelné potřeby na vstupu do sítě PTS je pokryta horkovodní dodávkou z režimu kombinované výroby tepla a elektřiny (KVET) ze zdroje Mělník 1 (cca 89 %, 9 900 TJ /r) provozovaného společností Energotrans a.s. Další významná část je pokryta ze Zařízení pro energetické využití odpadu Malešice (ZEVO, cca 8 %, 850 TJ /r) provozovaného společností Pražské služby a.s. (zde převažuje dodávka v horké vodě z režimu KVET, pouze menší část je dodávána přímo v páře v oblasti Malešice). Zbývající část dodávky tepla do PTS (cca 3 %, 370 TJ /r) je pokryta především ze špičkových plynových horkovodních zdrojů společnosti Pražská teplárenská a.s. (Malešice 3, Michle, Krč a Holešovice 4), které jsou nasazovány pouze v nezbytně nutném rozsahu až při vyčerpání transportních výkonových limitů v PTS při nízkých venkovních teplotách resp. v době cca 7-mi denní letní odstávky dodávky ze zdroje Mělník 1 (po tuto dobu je standardně využíván především zdroj Malešice 3).

Roční prodej tepla z lokální soustavy LL16 s blokovou plynovou teplovodní výtopnou se pohybuje v úrovni 35 TJ /r při špičkové příkonové potřebě 3,8 MWt.

Zadavatelem byly předány podklady o stávajících stacionárních zdrojích v síti Pražské teplárenské a. s. Jedná se o údaje o dodávce tepla, spotřebě zemního plynu a emisích oxidů dusíku. Uvažované hodnoty vycházejí z plánu výroby pro rok 2020. Ve střednědobém výhledu se bilance tepla za PT a.s. pro teplotně průměrný rok předpokládají stabilizované. Produkce emisí NO_x na zdrojích Malešice 3 a Michle je uvažována v úrovni po provedení jejich ekologizace (Malešice 3 do 30.6. 2020 a Michle do 31.12. 2022) a to v hraniční úrovni plnění limitu stanoveného Vyhláškou č. 415/2012 Sb. Produkce emisí NO_x na již ekologizovaných zdrojích Krč a Holešovice 4 je uvažována dle reálně dosahovaných emisních faktorů dle auditu výroby Pražské teplárenské a. s. za rok 2018. Následující tabulka ukazuje přehled vstupních údajů.

Tab. 1. Údaje ke stávajícím zdrojům PT a. s.

Zdroj PT a.s.	Dodávka tepla (GJ.rok ⁻¹)	Spotřeba ZP (tis. m ³ .rok ⁻¹)	Emise NO _x (kg.rok ⁻¹)	Výška komína (m)
Malešice 3	124 982	4 150	4 150	160
Michle	154 608	5 190	5 190	150
Krč	37 811	1 238	727	50
Holešovice 4	48 202	1 504	963	35,5
LL16	38 010	1 243	1 100	7
ZPZ v areálu ZEVO	7 520	238	131	12
IKEM	96	3	3	28
Celkem	411 229	13 566	12 264	---

3.1.2. Varianta 1 – dodávka tepla z objektových plynových kotelen

Ve studii je provedeno posouzení dopadu na kvalitu ovzduší v Praze v případě zániku rozsáhlé propojené soustavy PTS a lokální teplovodní soustavy LL16. Pro tento účel se předpokládá ukončení dodávky tepla do PTS ze zdroje Mělník 1, ukončení dodávky tepla v horké vodě do PTS ze zdroje ZEVO a ukončení provozu a dodávky z plynových zdrojů PT a.s. s výjimkou Záložního parního zdroje v areálu ZEVO Malešice, který je provozován pouze v období letní cca 12 ti denní odstávky zdroje ZEVO. V případě zdroje ZEVO spalujícího směsný komunální odpad je uvažováno se zachováním jeho provozu při zachování spalování stávajícího objemu odpadu, přičemž převážná část vyrobené tepelné energie by byla využita v ZEVO pro výrobu elektřiny

kondenzačním způsobem a menší část pro zásobování odběratelů v oblasti Malešice teplem v páře v současném rozsahu. Předpokládá se též ukončení provozu blokové plynové teplovodní výtopny LL16. Pro účel posouzení je uvažováno s tím, že v oblasti Prahy by dodávka tepla odběratelům z PTS a z lokální soustavy LL16 byla nahrazena dodávkou z nově vybudovaných objektových plynových kotelen.

Zadavatelem byly předány údaje o dodávce tepla, spotřebě zemního plynu a emisích oxidů dusíku pro variantu převedení výroby tepla na objektové plynové kotelny.

Následující tabulka uvádí množství tepla, spotřeby zemního plynu a emisí oxidů dusíku z provozu potenciálně nově vybudovaných objektových plynových kotelen. Podklady byly předány v členění po Základních sídelních jednotkách (ZSJ), pro přehlednost jsou hodnoty agregovány podle městských částí. Při stanovení množství emisí NO_x ze spalování zemního plynu bylo uvažováno s průměrným emisním faktorem na úrovni $82,5^1 \text{ mg.Nm}^{-3}$ spalin. Střední roční účinnost objektových plynových kotelen s kondenzačními kotli se předpokládá 97,0 %. Výška komínů objektových kotelen je uvažována na úrovni střech domů stávající zástavby.

¹ $82,5 \text{ mg NO}_x/\text{Nm}^3$ spalin jako aritmetický průměr hodnot emisních limitů $65 \text{ mg NO}_x/\text{Nm}^3$ (pro kotelny s příkonem v palivu do 300 kW_t včetně) a $100 \text{ mg NO}_x/\text{Nm}^3$ (pro kotelny s příkonem nad 300 kW_t).

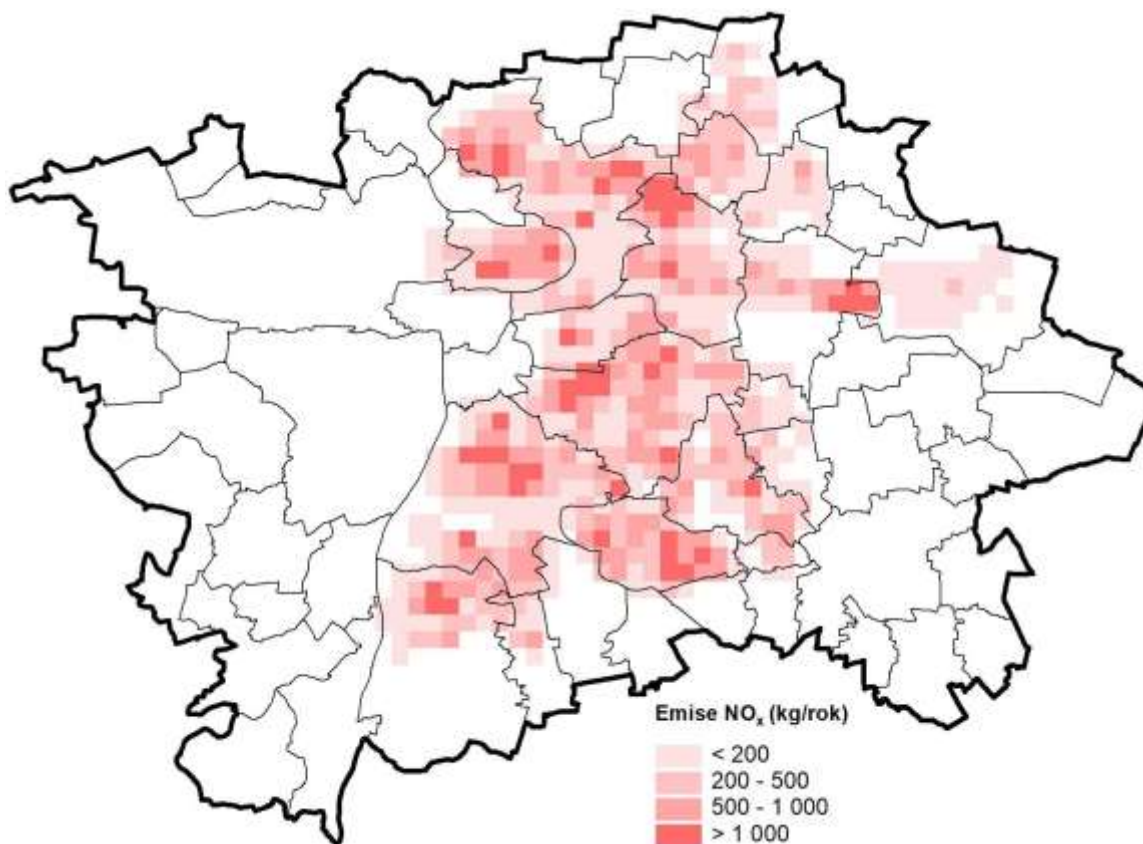
Tab. 2. Údaje k objektovým plynovým kotelnám

Městská část	Dodávka tepla (GJ.rok ⁻¹)	Spotřeba ZP (tis. m ³ .rok ⁻¹)	Emise NOx (kg.rok ⁻¹)
Praha 3	343 487	10 226	8 437
Praha 4	1 423 709	42 387	34 969
Praha 6	29 157	868	716
Praha 7	499 983	14 886	12 281
Praha 8	1 185 064	35 282	29 108
Praha 9	885 431	26 361	21 748
Praha 10	1 454 554	43 306	35 727
Praha 11	964 207	28 707	23 683
Praha 12	517 574	15 409	12 713
Praha 14	417 001	12 415	10 242
Praha 15	463 851	13 810	11 393
Praha 18	286 876	8 541	7 046
Praha 19	96 346	2 868	2 366
Praha 20	54 554	1 624	1 340
Praha – Čakovice	116 115	3 457	2 852
Praha – Dolní Měcholupy	40 008	1 191	983
Praha – Kunratice	6 940	207	170
Praha – Libuš	41 874	1 247	1 029
Praha – Petrovice	48 891	1 456	1 201
Praha – Štěrboholy	43 233	1 287	1 062
Celkem	8 918 855¹	265 535	219 066

Emise ze spalování zemního plynu byly do modelového výpočtu zahrnuty ve formě sítě plošných zdrojů. Následující obrázek ukazuje rozložení emisí z blokových kotelen ve čtvercové síti plošných zdrojů na území hl. m. Prahy.

¹ Hodnota 8 918 855 GJ /r představuje objem prodeje tepla (odpovídající prodeji ze sítě dálkového vytápění PT a.s.), který je očištěn o lokalitu města Neratovice nacházející se mimo posuzované území Prahy, a o parní lokalitu Malešice (Kyje) zásobovanou ze zdroje ZEVO, která je pro potřebu hodnocení invariantní (viz též komentář v kap. 3.1.2. výše).

Obr. 1. Plošné zdroje emisí NO_x z objektových plynových zdrojů ve variantě 1



3.2. Meteorologické podklady

Základním meteorologickým podkladem pro modelový výpočet jsou větrné růžice charakteristické pro danou oblast, které byly zpracovány Českým hydrometeorologickým ústavem z průměrných hodnot za období let 2008 – 2017. Růžice popisují proudění ve vybrané lokalitě za různých rozptylových podmínek. Větrné růžice použité v modelu byly rozděleny na šestnáct základních směrů proudění (S, SSV, SV, VSV, ...), tři třídy rychlosti větru (1,7; 5,0 a 11,0 m.s⁻¹) a pět tříd stability. Výsledné imisní charakteristiky byly vypočteny odděleně pro všechny třídy stability a rychlosti větru, tedy pro každý typ rozptylových podmínek, které se mohou vyskytovat v zájmové oblasti.

3.3. Popis referenčních bodů

Referenční bod (RB) představuje místo v území, ve kterém jsou vypočteny charakteristiky znečištění ovzduší pro jednotlivé druhy znečišťujících látek. Každý bod této sítě je charakterizován souřadnicemi X, Y a nadmořskou výškou Z.

Modelové hodnocení kvality ovzduší v posuzovaném území bylo provedeno v pravidelné trojúhelníkové síti referenčních bodů s krokem sítě **50 m**. V modelových výpočtech bylo zohledněno okolí posuzovaného záměru včetně příjezdových a odjezdových tras. Referenční body pokrývají plochu o rozloze cca **1,0 km²**. Výpočetní oblast byla zvolena tak, aby zahrnovala jak samotný záměr, tak i přilehlé okolí, které může být jeho provozem zasaženo.

Do výpočtu bylo zahrnuto celkově **8 647 referenčních bodů**. Jejich rozložení je zachyceno na výkresu 1.

3.4. Znečišťující látky a příslušné imisní limity

Jako modelové znečišťující látky jsou v této studii zpracovány následující látky:

- průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého
- maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého

Jedná se o reprezentativní imisní veličiny pro vyhodnocení vlivů spalování zemního plynu na kvalitu ovzduší. Výsledky modelových výpočtů jsou vyhodnoceny ve vztahu k imisním limitům, které určují přípustnou úroveň znečištění ovzduší. Jejich hodnoty jsou stanoveny Přílohou č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. V případě krátkodobých koncentrací je vedle výše limitu stanoven i tolerovaný počet překročení limitní hodnoty v průběhu kalendářního roku.

Tab. 3. Limitní hodnoty pro ochranu zdraví

Látka	Časový interval	Imisní limit	Maximální tolerovaný počet překročení za rok
Oxid dusičitý	1 rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	–
	1 hod	200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	18

3.5. Hodnocení současné úrovně znečištění

Současnou kvalitu ovzduší je možné vyhodnotit na základě pětiletých průměrů koncentrací znečišťujících látek (od roku 2014 do roku 2018) publikovaných ČHMÚ [5] pro potřeby zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Tato data jsou uváděna pro čtverce 1×1 km. Území hl. m. Prahy zasahuje celkem do 577 čtverců. Pětileté průměry ročních koncentrací oxidu dusičitého v těchto čtvercích se pohybují v rozmezí 11,4 – 37,7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, což odpovídá rozmezí 28,5 – 94,25 % imisního limitu.

V případě hodinových koncentrací oxidu dusičitého nejsou jejich pětileté průměry ve čtvercích uváděny, vyhodnocení tak lze provést na základě údajů ze stanic imisního monitoringu (AIM) na území Prahy. V pětiletém období 2014 – 2018 byly hodnoty nad 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ zaznamenány pouze na dvou stanicích, a to Legerova (2014 – 2017) a Smíchov (2015, 2016). Častější překračování imisního limitu než v povolených 18 případech za rok pak nebylo zaznamenáno v celém pětiletém období na žádné stanici AIM.

4. VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ

4.1. Průměrné roční koncentrace NO₂

Výkresy 2 – 3 ukazují rozložení imisních pásem průměrných ročních koncentrací oxidu dusičitého pro obě hodnocené varianty, výkresy 4 a 5 pak ukazují vliv hypotetického zániku dodávky tepla ze sítí dálkového vytápění Pražské teplárenské a. s., a to ve dvou úrovních podrobnosti rozdílových pásem.

Jak je patrné, ve výchozím stavu (Výkres 2: varianta 0 – s provozem dálkového vytápění PT a. s.) i v posuzovaném potenciálním stavu (Výkres 3: varianta 1 – bez dálkového vytápění PT a. s. při zásobování teplem z objektových plynových kotelen) lze nejvyšší hodnoty očekávat v prostoru letiště Václava Havla a dále v prostoru okolo cementárny v Radotíně. Lokálně zde byly vypočteny koncentrace přes 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Zvýšené hodnoty imisní zátěže v těchto lokalitách však nejsou způsobeny spalováním zemního plynu pro účely vytápění a ohřevu TUV, ale pocházejí z emisí z letecké dopravy a z provozu cementárny. Zvýšené hodnoty v rozmezí 30 – 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byly vypočteny zejména v centrální části Prahy a dále podél nejvíce zatížených komunikací (Jižní spojka a Brněnská). V širším okolí centra byly vypočteny hodnoty nejčastěji 25 – 30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, na okrajích Prahy pak pod 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Imisní limit pro průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého je stanoven na **40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$** , jeho překročení bylo vypočteno pouze lokálně ve výše zmíněných lokalitách letiště Václava Havla a Radotína.

Vlivem hypotetického rozpadu dodávky tepla ze sítí dálkového vytápění Pražské teplárenské a. s. by došlo k nárůstu imisní zátěže v pravobřežní části Prahy (Výkres 4 a 5), koncentrace by se zvýšila až o 2,8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Mezi MČ s nejvyšším nárůstem patří Praha 9, Praha 10 a Praha 11. Zvýšení imisní zátěže o 1 – 2,8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ bylo vypočteno na území celkem 20 městských částí.

Překročení imisního limitu pro průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého nebylo zaznamenáno v žádném výpočtovém bodě.

4.2. Maximální hodinové koncentrace NO₂

Výkresy 6 – 9 ukazují rozložení imisních pásem maximálních hodinových koncentrací oxidu dusičitého a četnost překročení imisního limitu pro obě hodnocené varianty.

Jak je patrné, ve výchozím stavu (Výkres 6: varianta 0 – s provozem dálkového vytápění PT a. s.) i v posuzovaném potenciálním stavu (Výkres 7: varianta 1 - bez dálkového vytápění PT a.s. při zásobování teplem z objektových plynových kotelen) lze nejvyšší hodnoty očekávat v prostoru okolo cementárny v Radotíně. Lokálně zde byly vypočteny koncentrace přes 800 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Zvýšené hodnoty v rozmezí 200 – 400 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byly vypočteny pak jen zcela lokálně v prostoru letiště Václava Havla a dále v blízkém okolí několika dopravních či stacionárních zdrojů. V centrální části Prahy byly vypočteny hodnoty v rozmezí nejčastěji 100 – 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, na okraji města pak zpravidla do 100 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Imisní limit pro hodinové koncentrace oxidu dusičitého je stanoven na 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, přičemž je povoleno 18 případů překročení za rok. Častější překročení imisního limitu bylo vypočteno v okolí cementárny Radotín a pak jen zcela lokálně v několika referenčních bodech v prostoru Košířů a Troji.

Vlivem hypotetického rozpadu dodávky tepla ze sítí dálkového vytápění Pražské teplárenské a. s. by došlo k nárůstu imisní zátěže v pravobřežní části Prahy, koncentrace by se zvýšila nejvýše o 13 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Mezi MČ s nejvyšším nárůstem patří Praha 3, Praha 10, Praha 11 a Praha - Petrovice. Zvýšení imisní zátěže o 5 – 10 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ bylo vypočteno na území celkem 22 městských částí.

Překročení imisního limitu pro hodinové koncentrace oxidu dusičitého vlivem zániku dodávky tepla ze sítí dálkového vytápění PT a.s. bylo zaznamenáno ve dvou referenčních bodech, a to na území Prahy 11 a Prahy 18 (jedná se o nárůst z hodnot okolo 195 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na hodnoty přes 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). V žádném z výpočtových bodů však nebylo zaznamenáno zvýšení počtu překročení nad hranici povolených 18 případů za rok (znázorňují Výkres 8 – pro variantu 0 a Výkres 9 – pro variantu 1).

5. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ

Závěrem je možné konstatovat, že vlivem případného rozpadu dodávek tepelné energie prostřednictvím sítí dálkového vytápění společnosti Pražská teplárenská a.s. a jejich nahrazením dodávkou z objektových plynových kotelen, by došlo k poměrně významnému nárůstu imisní zátěže na velké části území hl. m. Prahy, zejména v jeho pravobřežní části. Jak vyplývá z výsledků modelových výpočtů, hodnocený scénář by způsobil jen zhoršení imisní situace, v žádné části hl. m. Prahy nebyl zaznamenán pokles koncentrací oxidu dusičitého. Území se zvýšením průměrných ročních koncentrací oxidu dusičitého o více než $0,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ by mělo rozlohu 191 km^2 , což představuje cca 38,5 % z rozlohy města (496 km^2). Produkce emisí NO_x na území hl. m. Prahy by se zvýšila celkově o $206\,933 \text{ kg}\cdot\text{rok}^{-1}$.

V roce 2010 byla společností ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o. [6] zpracována identicky zaměřená studie. Z porovnání výsledků obou studií je možné konstatovat:

- V případě průměrných ročních koncentrací oxidu dusičitého byly zaznamenány obdobné nárůsty imisní zátěže (ve studii z roku 2010 činil nárůst jen zcela lokálně přes $3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, v předkládané studii je to lokálně až $2,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) – důvodem je zejména hodnota emisního faktoru oxidů dusíku pro objektové kotelny, v roce 2010 to bylo $130 \text{ mg}\cdot\text{Nm}^{-3}$, v aktuální studii je to $82,5 \text{ mg}\cdot\text{Nm}^{-3}$ při střední roční účinnosti kotelen s kondenzačními kotli 97 %. Kromě toho byly v předešlé studii očekávané odběry tepla o něco vyšší než v současnosti, a to z důvodu pokračujících úsporných opatření u odběratelů PT a. s. (na základě dat za období pro roce 2015 se však prodeje u odběratelů PT a.s. přepočtené na teplotně průměrný rok jeví již jako stabilizované).
- Ve studii z roku 2010 docházelo mj. i k místnímu pozitivnímu dopadu z hlediska průměrných ročních koncentrací NO_2 vlivem odstavení zdrojů PT a.s. a přechodu na zásobování z objektových kotelen (např. v okolí tehdy ještě provozovaného uhelného zdroje PT a.s. Malešice 2, ale i v části prostoru centra Prahy). V aktuální studii k pozitivnímu efektu již nedochází, a to zejména z důvodu výrazně nižších emisí ze stávajících zdrojů PT a. s. Jedná se o vliv ekologizace současných zdrojů, kdy je možné zaznamenat velmi výrazný pokles emisí oxidů dusíku oproti stavu z roku 2010.

Ve srovnání se studií z roku 2010 tak lze považovat výsledky aktuálních výpočtů z hlediska zasažení území hl. m. Prahy za jednoznačnější i z pohledu různých pražských lokalit ve prospěch stávajícího systému dodávky tepla prostřednictvím sítí dálkového vytápění.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

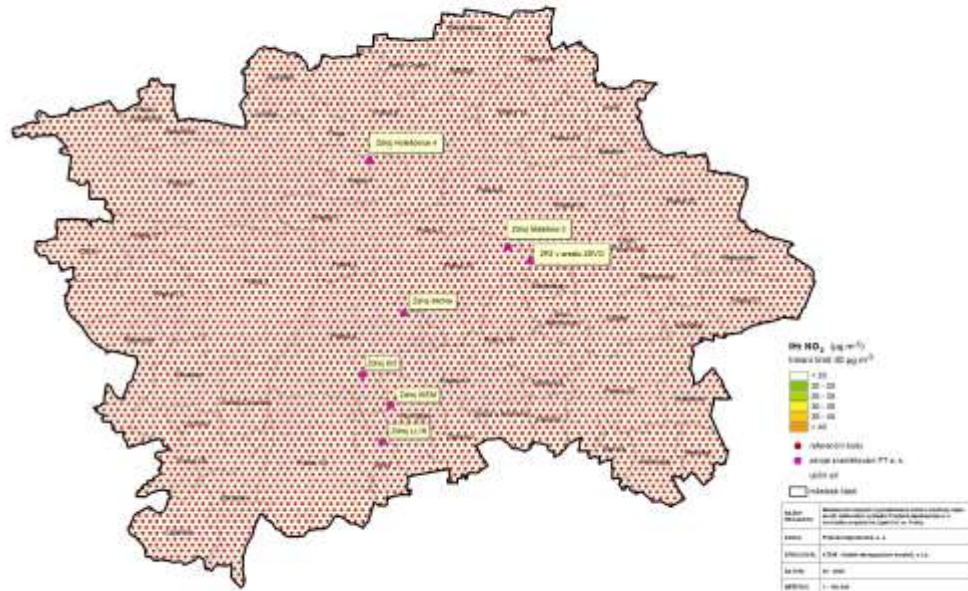
- [1] ATEM: Imisní model ATEM. <http://www.atem.cz/atem.php>
- [2] ATEM (2018): Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy, Aktualizace 2018. Praha.
- [3] Böhm, S., Brechler, J., Píša, V., Pretel, J., (1995): Air Quality in the Capital of Prague (Czech Republic), Proceedings of the 21th CCMS/NATO Technical Meeting On Air Pollution Modelling and its Application, Nov.6-10,1995, AMS, Baltimore, MD, USA.
- [4] Bednář, J., Brechler, J., Bubník, J., Keder, J., Macoun, J., Píša V.: Kompendium ochrany kvality ovzduší. Část 6: Modelování přenosu a rozptylu znečišťujících příměsí v atmosféře. Gaussovské rozptylové modely. Ochrana ovzduší 1/2006.
- [5] ČHMÚ: Mapy pětiletých průměrů imisních koncentrací (2014 – 2018), Česká republika. http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/ozko/ozko_CZ.html
- [6] ATEM (2010): Modelování dopadů hypotetického zániku dodávky tepla ze sítě CZT na kvalitu ovzduší na území hl. m. Prahy. Praha.

Výkresy

1.

ROZLOŽENÍ REFERENČNÍCH BODŮ A ZDROJŮ ZNEČIŠTŮVÁNÍ OVZDUŠÍ

Výkres 1



2.

OXID DUSIČITÝ
příměrné roční koncentrace

Výkres 2



3.

OXID DUSIČITÝ
průměrné roční koncentrace

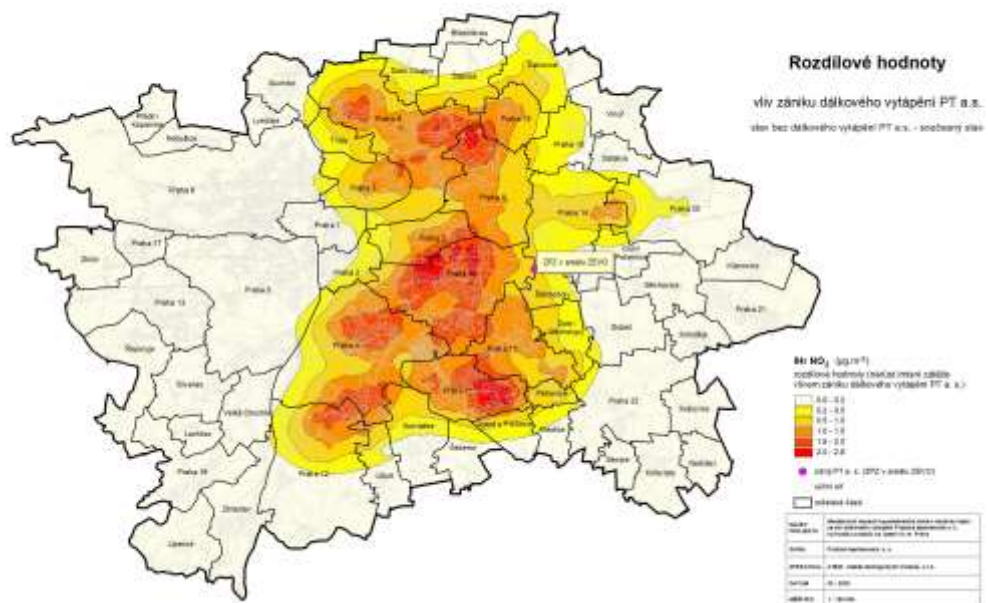
Výhled 3



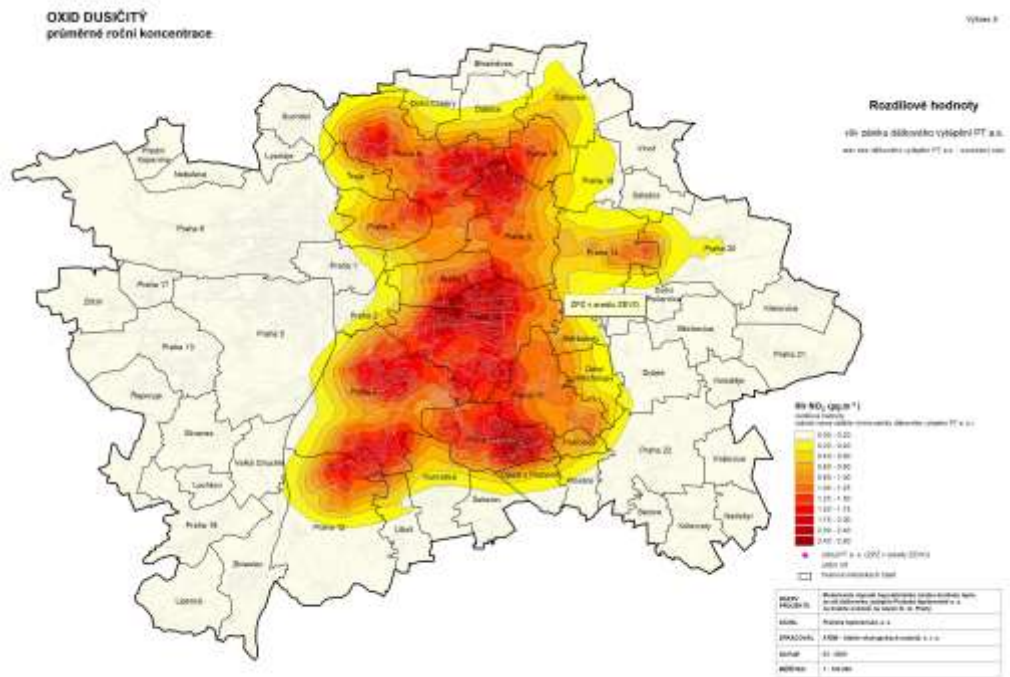
4.

OXID DUSIČITÝ
průměrné roční koncentrace

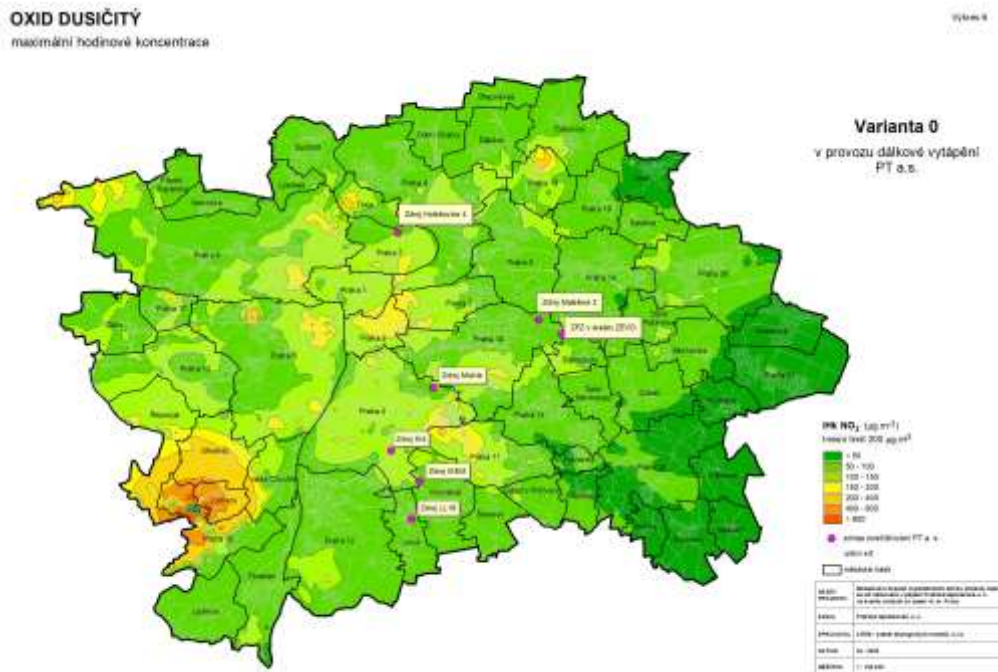
Výhled 4



5.



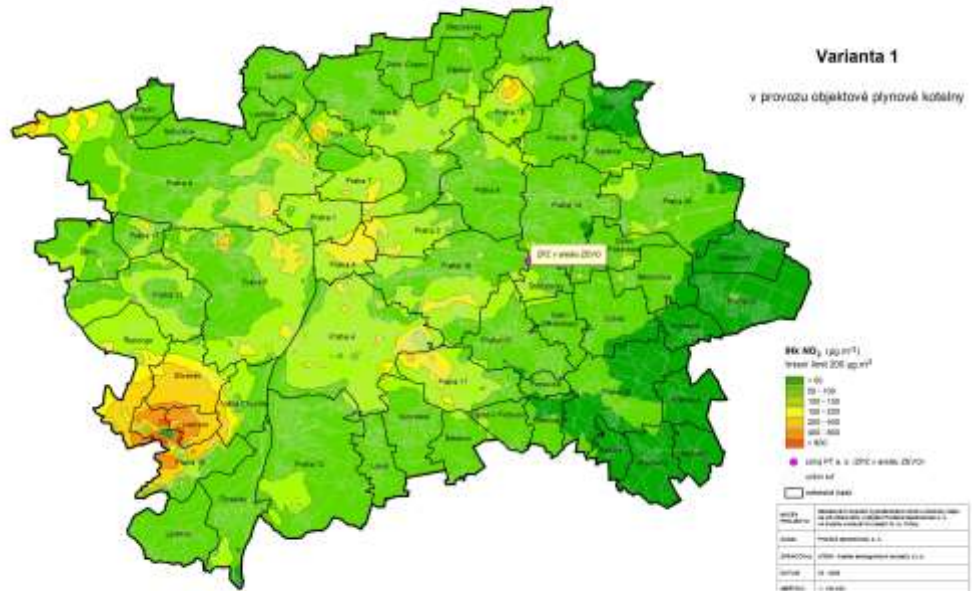
6.



7.

OXID DUSIČITÝ
maximální hodinové koncentrace

Výška 7



8.

OXID DUSIČITÝ
doba překročení limitu pro hodinové koncentrace

Výška 8



9.

OXID DUSIČITÝ

dobu překročení limitu pro hodinové koncentrace

Výhled 8

