

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



**Silniční doprava versus efekty na kvalitu ovzduší – situace
Prahy 11 v kontextu dálnice D1**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Keken, Ph.D.

Autor práce: Petra Budská

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petra Budská

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Silniční doprava versus efekty na kvalitu ovzduší – situace Prahy 11 v kontextu dálnice D1

Název anglicky

Road transportation versus air quality effects – the situation of Prague 11 in the context of the D1 motorway

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je za pomoci map znečištění analyzovat současnou imisní situaci způsobenou vlivem projíždějících automobilů po dálnici D1 na Praze 11. Dále budou prozkoumány opatření, které jsou již zde zavedeny a další opatření, které mohou být v budoucnu zrealizovány.

Metodika

Metodika práce bude nejprve založená na obohacení se o informace z odborné literatury a internetových zdrojů. První část se bude zabírat teoretickými východisky. Hlavním stěžejním bude uvést čtenáře do dané problematiky znečištění životního prostředí způsobeného automobilovou dopravou. Na ní navazující praktická část se bude věnovat aktuální situaci na Praze 11. Součástí práce budou imisní mapy.

Doporučený rozsah práce

cca 40 stran textu

Klíčová slova

Emise, výfukové plyny, znečištění, životní prostředí

Doporučené zdroje informací

ADAMEC Vladimír, DOSTÁL Ivo, DUFEK Jiří a spol. Doprava, zdraví a životní prostředí. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2156-9.

BAREK, JIŘÍ, et al. Znečištění životního prostředí automobilovými emisemi. Chem. Listy, 1998, 92: 794-798.

GEYER, Roland. The Industrial Ecology of the Automobile. CLIFT, Roland a Angela DRUCKMAN. Taking Stock of Industrial Ecology. USA, 2016. ISBN 978-3-319-20571-7.

LÍDL, Václav. Silnice a dálnice v České republice. Praha: Lucie, 2009. ISBN 978-80-87138-14-4.

MATĚJOVSKÝ, Vladimír. Automobilová paliva. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0350-5.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Zdeněk Keken, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 21. 3. 2020

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 25. 06. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Silniční doprava versus efekty na kvalitu ovzduší – situace Prahy 11 v kontextu dálnice D1" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29.6.2020

_____ Petra Budská _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi pomohli k úspěšnému dokončení bakalářské práce. Velké díky patří mému vedoucímu práce panu Ing. Zdeňku Kekenovi, Ph.D., který mně svými zkušenostmi a cennými radami dokázal pomoci tuto práci dokončit. Dále bych ráda poděkovala panu Mgr. Jakubu Lepšovi, M.A., 2. místostarostovi pro životní prostředí na Praze 11, který si udělal čas, aby mi poskytnul rozhovor.

Jako poslední bych ráda poděkovala své rodině za stále trvající podporu při studiu.

Abstrakt

Ve své bakalářské práci se zabírám tématem silniční dopravy a z ní plynoucích efektů na ovzduší na Praze 11. Teoretická část se věnuje polutantům a z nich emitujícím emisím do ovzduší z automobilové dopravy. Dále je zde rozebírána problematika vlivu těchto látek a jejich dopad na zdraví jedince. V bakalářské práci je také řešena problematika aktuální situace z hlediska nedostavění Pražského okruhu. Konkrétně, části úseku 511, která by při výstavbě zlepšila prostředí na Praze 11, poněvadž automobilová doprava projíždějící po dálnici D1 znečišťuje ovzduší v dané lokalitě. Na základě tohoto faktu jsou v práci vloženy imisní mapy k zanalyzování aktuální situace a uvedení do problematiky znečištění.

Klíčová slova

Emise, výfukové plyny, znečištění, životní prostředí

Abstract

In my bachelor's thesis, I focus on topic of road transport and the resulting effects on the air in Prague 11. The theoretical part deals with pollutants and from them emitting emissions into the air from automobile transport. Furthermore, the issue of the impact of these substances and their impact on the health of the individual is discussed here. The bachelor thesis also deals with the issue of the current situation in terms of the failure to finish the Prague Circuit. Specifically, the part of section 511, which would improve the environment in Prague 11 during construction, because the car traffic passing on the D1 motorway causes air pollution in the locality. On the basis of this fact, immission maps are inserted in the work to analyze the current situation and introduce it into the issue of pollution.

Key words

Emission, exhaust gases, pollution, environment

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíle práce	9
3	Rešerše	10
3.1	Látky znečišťující ovzduší automobilovou dopravou a jejich limity	10
3.1.1	Znečišťující látky	11
3.2	Zdravotní hrozby vyplývající z emisí	14
3.3	Porovnání naftových a benzínových spalovacích motorů	17
3.4	Budoucí vývoj automobilového průmyslu	17
3.5	Popis emisních norem	18
3.6	Nízkoemisní zóny	19
3.7	Popis politiky EU v oblasti životního prostředí.....	20
3.8	Popis národní politiky v oblasti ochrany životního prostředí.	21
3.9	Popis politiky ochrany ŽP na Praze 11	22
4	Metodika	23
5	Analýza současného stavu	24
5.1	Historie a postupný vývoj zájmového území	24
5.2	Analýza aktuálního stavu na Praze 11	25
5.2.1	Imisní mapy znečištění ovzduší.....	28
6	Výsledné zhodnocení.....	36
6.1	Analýza vlivu dostavění pražského okruhu.....	36
6.2	Doporučení autora v oblasti životního prostředí	39
7	Diskuze	39
8	Závěr	41
	Bibliografie	42

1 Úvod

V České republice je automobilová doprava jedním z hlavních znečišťovatelů životního prostředí. Praha 11 je silně ovlivněna tímto znečištěním. Desetitisíce nákladních a osobních automobilů denně projíždí po dálnici D1 z důsledku nedostavění Silničního okruhu kolem Prahy (Pražského okruhu), konkrétně části 511, který je stále v nedohlednu. Dostavěním Pražského okruhu by se nejen zlepšily životní podmínky obyvatel na Praze 11, ale také by to rapidně urychlilo přesun po Praze i celé České republice. Městská část Praha 11 nemá zatím k dispozici potřebná měření, proto je tato práce postavena na obecných datech a imisních mapách znečištění na základě modelů šíření emisí. Radnice městské části v současnosti jedná o finančním příspěvku na tato měření. V nynější situaci je patrné, že obyvatelé městské části jsou nadměrně vystaveny emisním škodlivinám v ovzduší, zejména obyvatelé žijící v oblasti dálnice D1. Předložená bakalářská práce může posloužit jako jeden z argumentačních podkladů.

2 Cíle práce

Cílem této práce je kriticky zanalyzovat vliv emisí na zdraví i životní prostředí za pomoci lokálního průzkumu, imisních map a dalších dat a seznámit čtenáře se současnou situací na Praze 11. Dále doporučit návrhy k implementaci. Nastínit, jak daná problematika ovlivňuje životní prostředí a zdraví jedince v řešené oblasti. Hlavním cílem předložené publikace je seznámit čtenáře s emisemi způsobenými automobilovou dopravou, aktuálním děním a z toho hrozící smogovou situací.

3 Rešerše

3.1 Látky znečišťující ovzduší automobilovou dopravou a jejich limity

Automobilová doprava je nejvytíženější způsob přepravy jak osob, tak i věcí. V roce 2018 byly nákladní dopravou přepraveny věci o hmotnosti 479 235 tisíc tun. Počet přepravovaných osob činil 340 179 tisíc osob u osobní dopravy a 2 184 144 tisíc osob u hromadné městské přepravy (ČSÚ, 2018). Vzhledem k tomu, že automobilová doprava je nejvytíženější způsob přepravy, je také jedním z největších znečišťovatelů životního prostředí. Prostřednictvím dopravy se do ovzduší dostává značné množství oxidů dusíku (NO_x), zejména oxid dusičitý (NO_2) a ozonu (O_3). Dále pak ve značné míře prachové částice známé pod označením PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a PM_1 , oxid uhelnatý (CO), oxid siřičitý (SO_2) a uhlovodíky. Všechny tyto látky mají negativní vliv na lidské zdraví, živočichy i vegetaci. Naše legislativa stanovila imisní limity, které však nejsou na řadě míst dodržovány. Neplněním těchto limitů se Česká republika vystavuje sankcím ze strany Evropské komise (MŽP, 2020).

Suspendované částice (prachové částice) se do ovzduší dostávají jednak prostřednictvím výfukových plynů, tak i otěrem brzdových destiček automobilů a abrazí vozovky. Proto jednou z hlavních strategií Národního programu snižování emisí České republiky a Programu zlepšování kvality ovzduší je právě snížení emisí způsobených automobilovou dopravou (MŽP, 2020).

Na základě čínského výzkumu dopadu znečištění ovzduší na obyvatelstvo vyplývá, že na základě vlivu okolních částic (prachových) PM_1 , a $\text{PM}_{2,5}$ byl významný nárůst návštěv v nemocnici na pohotovostním oddělení. Výsledky naznačují, že většina zdravotních účinků $\text{PM}_{2,5}$ pochází z částic PM_1 (Chen et al. 2017).

Data o znečištění životního prostředí lze nalézt na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu.

3.1.1 Znečišťující látky

Definice zákona zní: „znečišťující látkou každá látka, která svou přítomností v ovzduší má nebo může mít škodlivé účinky na lidské zdraví nebo životní prostředí anebo obtěžuje zápachem“ (Z. č. 201/2012 Sb., 2012). Podle European Environment Agency hlavní látky znečišťující životní prostředí z dopravy jsou: oxid uhelnatý, oxidy dusíku, oxid siřičitý, prachové částice $PM_{2,5}$ a PM_{10} , těžké organické látky. Kapitola je navíc obohacena o znečištění olovem (Pb) a polycyklickými aromatickými uhlovodíky (PAU).

Oxid uhelnatý

Oxid uhelnatý vzniká při nedokonalém spalování. Lze ho řadit mezi jeden z nejběžnějších polutantů životního prostředí. Ve své přirozené podobě se pohybuje v rozmezí $0,01-0,2 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$, ale jeho množství v městských oblastech může dosahovat až k hodnotám $100 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší koncentrace oxidu uhelnatého je zejména v zimním období. V atmosféře reaguje s jinými látkami, například s hydroxylovým radikálem, což způsobuje jeho rozklad. Tímto pozitivní jev má však za následek zvýšení koncentrace methanu a dále pak škodlivého přízemního ozonu (fotochemického smogu). Závěrečným produktem daných reakcí oxidu uhelnatého je více známý oxid uhličitý (CO_2). V jeho konečném důsledku můžeme oxid uhelnatý označit jako skleníkový plyn, což je plyn přispívající k celkovému globálnímu oteplování planety, a to díky jeho chemické přeměně na oxid uhličitý (IRZ, 2006).

Oxidy dusíku

Mezi nejčastěji vyskytující se oxidy v ovzduší patří oxid dusnatý (NO), jedná se o bezbarvý plyn bez zápachu a oxid dusičitý (NO_2), což je červenobílý plyn štiplavého zápachu. Dále do těchto látek zahrnujeme oxid dusitý (N_2O_3), tetraoxid dusíku (N_2O_4) a oxid dusičný (N_2O_5). Existují i jiné oxidy, ale vyskytují se v tak malém množství, že nepředstavují žádné riziko. Oxidy dusíku jsou spojeny se spalováním ušlechtilých paliv (plyn, nafta) a biomasy. Dnes již z výzkumů víme, že emise těchto plynů se neustále zvyšují. Za primární zdroj můžeme označit motorová vozidla. Při spalování paliv (i přes využití katalyzátoru) je dosahováno tak vysoké teploty hoření, že zde

dochází k oxidaci vzdušného dusíku N_2 na tzv. vysokoteplotní NO_x (Barek a kol, 1998).

Oxidy dusíku zapříčiňují spoustu environmentálních jevů. Oxid dusičitý je s oxidy síry jedním z charakteristických chemických prvků, díky kterým vznikají tzv. **kyselé deště**. Ty negativně poškozují rostliny, stavby a okyselují vodní řeky a toky. Dále se podílí na tvorbě přízemního ozonu a následkem tak vzniká tzv. **fotochemický smog**. V určité míře je dusík důležitý pro růst rostlin, pouze však v přiměřeném množství. V opačném případě snižuje rostlinám přirozenou imunitu vůči mrazu a plísním. Vysoké koncentrace přízemního ozonu mají za následek poškození rostlin i zemědělských plodin. Mluvíme-li o dusíku, musíme také zmínit jevy zvané „**skleníkové plyny**“, na kterých se podílí oxid dusnatý. Hromadí se v atmosféře a spolu s ostatními plyny dokáže absorbovat infračervené záření zemského povrchu, které by jinak uniklo do vesmíru. Tento jev přispívá ke vzniku skleníkového efektu a následně pak zapříčiňuje globální oteplování (Barek a kol, 1998).

Oxid siřičitý

Oxid siřičitý patří do kategorie méně znečišťujících polutantů životního prostředí způsobených automobilovou dopravou. Může však mít zásadní vliv ve spojení s dalšími látkami (doprava se na znečištění oxidem siřičitým podílí méně než jedním procentem). Ústředním zdrojem SO_2 jsou zplodiny tuhých paliv. Oxidy síry, spolu s oxidy dusíku, se podílejí na tzv. kyselých deštích. (Barek a kol, 1998).

Olovo

Olovo se do ovzduší může dostávat přirozeně ve formě kouře a prachu nebo se může uvolňovat při lesních požárech. Toto množství je však nepatrné v porovnání s antropogenní činností. Zdroje uvádějí, že vliv člověka je přibližně $17,5\times$ vyšší v porovnání s výskytem přirozeným. Výskyt olova se projevuje zejména při spalování odpadů a olovnatého benzínu. V současnosti je u mnoha automobilů nahrazován olovnatý benzín benzínem bezolovnatým, čímž se tak nezatěžuje životní prostředí. Olovo se za pomoci vzduchu váže na prachové částice, které jsou pak inhalovány, nebo se dostávají do půdy či vody za pomoci deště, kde se pak usazují na vegetaci (IZR, 2006).

Těkavé organické látky

Za těkavou organickou látku lze označit organickou sloučeninu, nebo směs organických sloučenin s výjimkou methanu (Z. č. 201/2012 Sb., 2012).

Když se začalo soustřeďovat na zavádění bezolovnatých benzinů, které by mělo za následek vyřadění olova v ovzduší, zvýšily se tím prekurzory fotochemického smogu a těkavých organických látek. Některé z těchto látek můžeme řadit do chemických karcinogenů. Jednou z nejškodlivějších substancí je například benzen, který v nejhrošších případech může způsobovat leukémii. Bezpečná koncentrace této látky neexistuje. Úmrtnost, kterou by tato látka způsobovala nicméně není příliš vysoká. Mezi další zástupce, ze skupiny těchto látek, lze zmínit toluen. Ten nalezneme s benzenem a xylenem v automobilových benzínech. Slouží pro zvyšování oktanového čísla. Tyto látky jsou však v ovzduší téměř nepatrné (Barek a kol, 1998).

Prachové částice PM₁₀, PM_{2,5} a PM₁

Označením PM₁₀ je myšlena částice o průměru 10 mikrometrů nebo méně. PM_{2,5} je částice o průměru 2,5 mikrometrů nebo méně. V současnosti se začaly sledovat i částice PM₁, což jsou částice menší než jeden mikrometr. Pro představu na šířku lidského vlasu se vejde zhruba 40 jemných částic (PM_{2,5}) (National Pollutant Inventory, 2020, Kleeman et al, 2009).

Částice ve vzduchu (PM) nejsou samostatnou znečišťující látkou, ale spíše směsí mnoha chemických druhů. Je to složitá směs pevných látek a aerosolů složená z malých částí kapaliny, suchých pevných fragmentů a pevných jader s tekutými povlaky. Částice se liší velikostí, tvarem a chemickým složením a mohou obsahovat anorganické ionty, kovové sloučeniny, elementární uhlík, organické sloučeniny a sloučeniny ze zemské kůry. Původ částic PM₁₀, PM_{2,5} a PM₁ jsou různé zdroje emisí a mají také odlišné chemické složení. Emise ze spalování benzínu, nafty, motorové nafty nebo dřeva jsou převážně zdrojem znečištění částicemi PM_{2,5} a zejména PM₁. PM₁₀ jsou mimo jiné původem ze stavení, skládek a ze zemědělství. Další příčinou jsou požáry, průmyslové zdroje, větrný prach z volné krajiny, pyl a fragmenty bakterií. Bylo zjištěno, že velká část celkových emisí PM₁₀, čímž je myšleno asi 50 až 85 %, v závislosti na umístění státu nepochází z výfukových plynů. To v celkovém důsledku

znamená, že opatření na snížení emisí výfukových plynů vozidla budou mít pouze omezený účinek na množství PM_{10} v okolním prostředí (Ketzler et al., 2007, California air resources board, 2020).

PM může být buď emitován přímo ze zdrojů (primární částice), nebo může být vytvářen v atmosféře chemickými reakcemi plynů (sekundární částice), jako je oxid siřičitý (SO_2), oxidy dusíku (NO_x) a určité organické sloučeniny. Tyto organické sloučeniny mohou být emitovány jak z přírodních zdrojů, jako jsou stromy a vegetace, tak i z umělých (antropogenních) zdrojů, jako jsou průmyslové procesy a výfukové plyny motorových vozidel (California air resources board, 2020).

Polycyklické aromatické uhlovodíky

Tyto látky vznikají při nedokonalém spalování a byla u nich zjištěna souvislost se zvýšeným výskytem rakoviny. Zejména naftové zplodiny obsahují zvýšené množství tuhých částic s naadsorbovanými PAU. Benzo[a]pyren je jeden z typických zástupců, který byl zařazen do možných karcinogenů. Je odhadováno, že doprava se na znečištění touto skupinou látek podílí zhruba 15 % (Barek a kol, 1998).

3.2 Zdravotní hrozby vyplývající z emisí

Míra nebezpečnosti závisí na fyzických a chemických vlastnostech dané látky. Mezi hlavní látky, způsobující zdravotní hrozby zejména ve městech, můžeme řadit prachové částice PM_{10} , $PM_{2,5}$, PM_1 a polycyklické aromatické uhlovodíky. Dále pak nemalou roli hraje oxid dusičitý (IRZ, 2006, Šuta, 2010).

V tabulce č. 1 vidíte zástupce látek, obsažených v částicích PM_{10} . Jedná se o arsen (As), který je pro člověka jedovatý, kadmium (Cd), což je těžký kov způsobující rakovinu, nikl (Ni) a benzo(a)pyren. Sledované období je kalendářní rok.

Tabulka 1 Imisní limity pro ochranu zdraví – celkový obsah v částicích PM10 (ČHMÚ, 2012)

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [ng.m-3]		Imisní limit [ng.m-3] LV
		Dolní LAT	Horní UAT	
As	kalendářní rok	2,4	3,6	6
Cd	kalendářní rok	2	3	5
Ni	kalendářní rok	10	14	20
Benzo(a)pyren	kalendářní rok	0,4	0,6	1

Dalšími znečišťujícími látkami jsou:

Oxidy dusíku se vážou na krevní barvivo a způsobují tak zhoršený přenos kyslíku z plic do tkání. Část NO₂ je pohlcována hlenem dýchacích cest. Nemůžeme vyloučit, že se nepodílí na vzniku nádorových onemocnění. Může se tedy podílet na kardiovaskulární a respirační úmrtnosti (IRZ, 2006, Šuta, 2010).

Oxid uhelnatý vstupuje do krevního oběhu vdechováním. Zde se váže na červené krevní barvivo hemoglobin ve větší míře než kyslík. Pomocí hemoglobinu je kyslík přemístěn do orgánů a tkání. Následkem vlivu CO na organismus jsou postiženy orgány závislé na transport kyslíku ke tkáním, tedy srdce a centrální nervová soustava. V ohrožení je také doposud nepočaté dítě v těle matky. Lidé, kteří mají srdečně-cévní postižení se řadí mezi nejrizikovější skupinu ohrožených (IRZ, 2006, Šuta, 2010).

Oxid siřičitý vyvolává při normálních koncentracích kolem 0,1 mg.m⁻³ dráždivost očí a horních cest dýchacích. Při koncentraci 0,25 mg.m⁻³ dochází ke vzestupu respiračních nemocí u senzitivních jedinců. Koncentrace 0,5 mg.m⁻³ dává vzniku zvýšené úmrtnosti u starých chronicky nemocných lidí. Nejohroženější kategorií bývají především astmatici, kteří jsou na působení síry zejména citliví. Projevy při vyšší koncentraci jsou především: poškození očí, poškození dýchacích orgánů a při vysokých koncentracích způsobuje tvorbu tekutiny v plicích (IRZ, 2006).

Rizika způsobená **Těkavými organickými látkami** můžeme řadit do čtyř skupin. Dráždivost, karcinogenita, neurobehaviorální vlivy, hepatotoxické a neutrotoxické působení. Tyto látky mohou způsobovat akutní podráždění spojivek, poškození paměti, koordinace, nevolnost až mdloby, bolesti hlavy, malátnost... Malá toxicita jedné látky často zapříčiňuje zvýšenou toxicitu jiné. Jeden z hlavních zástupců těchto látek je benzo(a)pyren jemuž je usuzována karcinogenita plic (Šuta, 2010).

Olovo do lidského organismu proniká přes plicní inhalaci. Škodu pak utrpí řada orgánů. Poškozeny jsou například ledviny, játra, nervový systém, červené krvinky, cévy a svalstvo. Při koncentraci olova v krvi v rozsahu 0,5–3 mg.l⁻¹ nastává bezprostřední poškození nervové soustavy. Následkem pak je podrážděnost, porucha pozornosti a paměti, bolesti hlavy, svalový třes, halucinace, pokles IQ a další (SZÚ, 2014).

Polycyklické aromatické uhlovodíky se dokáží kumulovat v prostředí a organizmech a jejich výskyt je dlouhodobý. Mají toxické účinky, jsou mutagenní a karcinogenní. Negativně ovlivňují plod a snižují funkčnost imunitního systému organismu. Studie ukazují, že Benzen stojí u nálezů akutní leukémie u dětí (SZÚ, 2014).

V následující tabulce č. 2 jsou vyobrazeny znečišťující látky, které při překročení imisních limitů mohou vážně ohrozit zdraví. Od shora se jedná o oxid siřičitý, oxid dusičitý, prachové částice PM₁₀, prachové částice PM_{2,5}, olovo, oxid uhličitý a benzen.

Tabulka 2 Imisní limity pro ochranu zdraví a maximální počet jejich překročení (ČHMÚ, 2012)

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [μg.m-3]		Imisní limit [μg.m-3] LV
		Dolní LAT	Horní UAT	
SO ₂	1 hodina	—	—	350 max. 24x za rok
	24 hodin	50 max. 3x za rok	75 max. 3x za rok	125 max. 3x za rok
NO ₂	1 hodina	100 max. 18x za rok	140 max. 18x za rok	200 max. 18x za rok
	kalendářní rok	26	32	40
PM ₁₀	24 hodin	25 max. 35x za rok	35 max. 35x za rok	50 max. 35x za rok
	kalendářní rok	20	28	40
PM _{2,5}	kalendářní rok	12	17	25
Pb	kalendářní rok	0,25	0,35	0,5
CO	maximální denní 8hod. klouzavý průměr	5 000	7 000	10 000
Benzen	kalendářní rok	2	3,5	5

3.3 Porovnání naftových a benzínových spalovacích motorů

U běžných zážehových motorů s trojcestným katalyzátorem závisí emise oxidů dusíku na obsahu látek jako je síra a polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU). Dále je v menší míře také důležitý obsah olefinů v palivu, který ovlivňuje funkčnost katalyzátoru či spalovacího procesu. U vznětových motorů je obsah PAU obdobně jako například destilační hustoty a teploty na emise oxidů dusíku převážně nižší. Emise uhlovodíků a oxidu uhelnatého u benzínových motorů jsou téměř nepatrné, poněvadž jsou redukovány katalyzátorem. Vlastnosti jako hustota a destilační teplota u naftových motorů mohou výrazně ovlivnit tyto emise, přestože je jejich úroveň nízká. Jestliže budeme mluvit o emisích pevných částic v kontextu se zmiňovanými charakteristikami, tedy destilační teplotě, hustotě, obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků a síře, jsou tyto veličiny v případě vznětových motorů velice podstatné. V případě vznětových motorů, které jsou opatřeny vícebodovým vstřikováním nebo filtrem pevných částic, se úroveň emisí snižuje na takovou míru, že je srovnatelná s vozidly na bázi benzínu. Emise benzenu jsou primárně způsobené vozidly benzínovými. Jejich částečné snižování je možné při snížení dávky benzenu a polycyklických aromatických uhlovodíků v palivu nebo při použití trojcestného katalyzátoru. Znečištění polycyklickými aromatickými uhlovodíky způsobují nedokonale spálené PAU obsažené v palivu samotném. Mohou však také vznikat při spalování jiných složek paliva a taktéž při spalování mazacích olejů (Máca, 2005).

3.4 Budoucí vývoj automobilového průmyslu

Vynález automobilu byl jistě jeden z největších pokroků, co lidstvo doposud udělalo. Ruku v ruce s výhodami z toho plynoucími si však přebíráme také nevýhody. Automobil znečišťuje životní prostředí a tím dává vzniku zdravotním hrozbám (Šuta, 2010). Během posledních 100 let bylo téměř každé vozidlo poháněné spalovacím motorem buď na bázi benzínu nebo nafty. I když tyto automobily můžeme označit jako zdroj vážného dopadu na životní prostředí, míra využívání byla přesto vyšší než u automobilů ekologičtějších. Zákaz olovnatého benzínu a zvýšení účinnosti hnacího ústrojí poskytl spalovacím motorům možnost reagovat na environmentální kritiku

a nadále dominovat nad ostatními dopravními technologiemi. Na přelomu minulého století začala však být dominance zpochybňována alternativními automobilovými přístupy. Příkladem jsou biopaliva, palivové články nebo hybridní a bateriové elektrické hnací ústrojí. Účelem všech těchto alternativ je snížit dopad automobilů na životní prostředí. Otázkou je, zda tyto alternativy nabízejí celkové snížení dopadu, nebo přesouvají ekologickou zátěž do jiných fází životního cyklu výrobku nebo jiných environmentálních problémů (Geyer, 2016, Kitman, 2000).

Biopaliva nejsou vynálezem moderního ekologického hnutí, ale byla běžná do doby, než začalo být využíváno uhlí během průmyslové revoluce v druhé polovině osmnáctého století. I jedny z prvních automobilů používaly biopaliva. Časná verze Ottova motoru běžela na etanol. Model T byl navržen tak, aby pracoval na benzín nebo ethanol a Henry Ford si myslel, že ethanol je palivem budoucnosti. Diesellový motor na světovém veletrhu v Paříži v roce 1900 běžel na arašídový olej a Rudolf Diesel sám věřil, že rostlinný olej se stane důležitým palivem. Ve 30. letech byl ve Spojených státech navržen benzín smíchaný s ethanolem z kukuřice na podporu jeho churavého zemědělství. Vysoké ceny ropy a nedostatek ropy během druhé světové války a ropné krize v 70. letech 20. století stručně obnovily zájem USA o kukuřičný ethanol. Tyto fáze však byly krátkodobé a benzín a nafta z ropy se staly a zůstaly exkluzivními palivy (Geyer, 2016).

V současné době není jasné, jaké bude budoucí palivo, pohonná jednotka nebo dokonce materiál automobilu. Je však zřejmé, že nástroje a koncepty průmyslové ekologie by mohly a měly hrát zásadní roli při hodnocení kompromisů v oblasti životního prostředí a vyhýbání se nezamýšleným důsledkům. Lidé mají značné zkušenosti s působením velkých ekologických problémů, přičemž jedním z nich je konvenční ICV. Přesto si lidé také začínají budovat záznamy o řešení environmentálních problémů. Doufáme, že s osvíceným využitím průmyslové ekologie bude budoucí automobil jedním z takových řešení (Geyer, 2016).

3.5 Popis emisních norem

Emisní norma se obecně používá k označení maximálního množství (rychlosti nebo koncentrace) konkrétní znečišťující látky, která může být legálně vypuštěna do

ovzduší z jediného zdroje znečišťující látky. Emisní normy se mohou vztahovat také na právně vynutitelná nařízení (Bhatti, 1999).

Euro normy jsou jednou z mnoha strategií používaných k regulaci znečišťujících látek v ovzduší. Přestože emisní normy můžeme použít nehledě na jiných technikách regulace znečištění ovzduší, používají se zejména ve spojení s jinými strategiemi jako součást celkového programu řízení kvality ovzduší (Bhatti, 1999).

V nynější době lze v Evropě nabízet pouze auta splňující emisní požadavky tzv. emisní normy Euro. Jestliže automobil získá povolení v jedné zemi Evropské unie, obecně platí i pro všechny ostatní (Europarlament, 2016).

Jako první byla zavedena norma EURO 1 roku 1992. Jejím hlavním cílem bylo snížení emisí oxidu uhelnatého, oxidů dusíku a uhlovodíků. Norma EURO 2 přišla v platnost o 4 roky později a byla propracovanější. Rozdělovala už znečištění podle typu motoru. EURO 3 z roku 2000 místo sledování výsledných součtů emisního znečištění začala emise sledovat jednotlivě. Normy EURO 4 z roku 2005 a EURO 5 z roku 2009 se soustřeďovaly na vznik škodlivin u vznětových motorů, převážně na emise oxidů dusíku a pevné částice. S příchodem normy poslední, tedy EURO 6, se limity stávají ještě přísnějšími (PFP, 2018).

3.6 Nízkoemisní zóny

Jako nízkoemisní zóna se označuje území, které umožňuje vjezd pouze vozidlům opatřeným ekologickou známkou. Vjezd do tohoto území je označen dopravní značkou. Mezi hlavní důvody zavedení nízkoemisních zón je ochrana obyvatel před hlukem a emisemi. Dále pak ochrana životního prostředí. Tyto zóny vyhlášují zejména velká města pro svá centra a okolí. Celý systém pracuje na číselném ohodnocení. Čím větší číslo na ekologické známce, tím má vozidlo větší přístup do dané oblasti, poněvadž znečišťuje životní prostředí méně (Nízkoemisní zóny v České republice).

Každoročně Evropská města stále překračují limity, nejčastěji dané pro částice PM₁₀ a oxid dusičitý. Proto některé státy unie zavedly nízkoemisní zóny. Zavedlo se okolo 200 zón ve státech, jako je například Německo, Anglie, Belgie, Dánsko, Nizozemsko... V Německu bylo prokázáno snížení emisí způsobených částicemi PM₁₀ a oxidem dusičitým až o několik procent (Holman a kol, 2015).

Česká republika zvažuje zavedení těchto zón již řadu let. Nejvíce řešenou oblastí je hlavní město Praha, kde by měl být omezen vjezd do centra. Zavedení ale plánuje i například město Brno, Ostrava, Liberec a České Budějovice (Nízkoemisní zóny v České republice).

3.7 Popis politiky EU v oblasti životního prostředí

Legislativní ochrana životního prostředí Evropské unie prošla za řadu let relativně dynamickým vývojem. Jeden ze základních stavebních kamenů regulace je Smlouva o Evropském společenství (SES), neboli Římská smlouva. Tato smlouva byla již mnohokrát novelizována. Obsah apeluje, aby ochrana životního prostředí byla začleněna do všech politik evropského společenství s důrazem na udržitelný rozvoj. Ustanovení SES není možné zavádět přímo. Musí být konkretizováno v tzv. sekundárních pramenech práva životního prostředí (ŽP). Většinu legislativních pramenů v oblasti životního prostředí najdeme ve směrnících, nařízeních Evropského parlamentu, rady a komise. Bohužel není koncipován samostatný dokument zabývající se problematikou životního prostředí (Adamec a kol, 2008).

Základem zmíněné smlouvy v oblasti práva životního prostředí jsou:

Princip prevence: nejdůležitější, je postavena na základě, že prevence je levnější než případná náprava škod. Základem všech států EU.

Princip subsidiarity: tento princip se týká vztahu rozdělení kompetencí v jednotlivých odvětvích řízení. Dle tohoto principu by Evropská unie měla zasáhnout pouze v případě, že daný stát není schopen vyřešit danou problematiku sám a stejně kvalitně. Většina environmentálních problémů však přesahuje rámec hranic států, a proto jsou země nuceny daný problém řešit společně.

Princip vysoké úrovně ochrany: vychází z nejnovějších technologií a forem ochrany. Standart pro celou EU může dosahovat menších rozměrů, než je u nejpřísnějšího státu z hlediska pravidel znečištění ŽP. Státy si mohou ponechat své přísnější pravidla.

Princip „platí znečišťovatel“: náklady na znečištění by neměly být na celé společnosti, ale pouze na znečišťovateli životního prostředí. Znečišťovatel tak přebírá zodpovědnost za své činy plynoucí ze znečištění.

Princip ochrany co nejbližší u zdroje znečištění: škodě plynoucí ze znečištění má být zabráněno hned při jejím vzniku, ne až na dalších úrovních řetězce.

Princip trvale udržitelného rozvoje: tento princip je založen na uspokojování potřeb jedince a společnosti, aniž by tak byla narušena potřeba generací budoucích, a to jak z hlediska potřeb ekonomických, sociálních a enviromentálních.

Princip integrované ochrany: nahlíží na životní prostředí jako na celek. Nelze sledovat pouze jednu část a pominout ostatní. Snaha provádět opatření a navrhování ostatních politik s ohledem na životní prostředí (Adamec a kol, 2008).

3.8 Popis národní politiky v oblasti ochrany životního prostředí

Národní politika v ochraně životního prostředí se převážně zaměřuje na tyto čtyři tematické oblasti:

- „ochrana a udržitelné využívání zdrojů,
- ochrana klimatu a zlepšení kvality ovzduší,
- ochrana přírody a krajiny,
- bezpečné prostředí.

Jakožto člen Evropské unie bude ČR v oblasti životního prostředí klást důraz na plnění závazků plynoucích ze schválené environmentální legislativy EU a nadále bude aktivním a důvěryhodným partnerem při projednávání nových legislativních, nelegislativních a strategických dokumentů EU na všech úrovních projednávání ve strukturách EU.

ČR bude aktivně rozvíjet jak bilaterální, tak i multilaterální environmentální spolupráci, která bude napomáhat nejen řešení národních, regionálních a globálních problémů, ale i přispívat k uplatňování českých odborníků, zkušeností a k podpoře vývozu českých technologií souvisejících s ochranou životního prostředí.“ (MŽP, 2016).

Dokumentace, podle které se měly řídit politiky v ČR nese název „Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR“. Schválen byl v lednu 2010. V tomto dokumentu jsou vytyčené tři hlavní oblasti: ekonomická, sociální a environmentální (MŽP, 2016).

V roce 2016 byl vytvořen nový strategický dokument pro udržitelný rozvoj ČR – Česko 2030, který bude následovat po nynější strategické koncepci pro rok 2012-2020. Zastřešujícím dokumentem, ze kterého by měly všechny politiky vycházet, je Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR, který vláda schválila v lednu 2010. Rámec určuje dlouhodobé cíle pro tři základní oblasti rozvoje moderní společnosti – ekonomickou, sociální a environmentální. V roce 2016 zároveň dochází k tvorbě nového strategického dokumentu pro udržitelný rozvoj ČR – Česko 2030, který nahradí výše uvedený platný Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR (MŽP, 2016).

Vlivem přijatých opatření se mezi lety 1990 až 2014 snížily emise ze skleníkových plynů o 37 %. Srovnáme-li průměrné emise skleníkových plynů v Evropské unii, Česká republika má vyšší měrné emise na obyvatele ve srovnání s průměrem v EU (MŽP, 2016).

Při pohledu na dopravu, kde skleníkové plyny dosahují zhruba 14 %, což je méně než u většiny zemí EU, jsou patrné tyto skutečnosti. Největším problémem stále zůstává koncentrace částic $PM_{2,5}$, PM_{10} , která přesahuje limity a vystavuje tak nebezpečí obyvatelstvo „(průměrná roční imisní hodnota doporučovaná WHO pro $PM_{2,5}$ je překračována na většině území pro většinu obyvatel; Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci $PM_{2,5}$ byl v roce 2014 překročen na 1,8 % území, nadlimitním koncentracím bylo vystaveno 8,6 % obyvatel ČR, imisní limit pro 24hodinovou průměrnou koncentraci PM_{10} byl v roce 2014 překročen na 8,16 % území, nadlimitním koncentracím bylo vystaveno 24,4 % obyvatel ČR).“ Do konce roku 2020 se předpokládalo snížení emisí tuhých znečišťujících částic ($PM_{2,5}$, PM_{10}), SO_2 , VOC, CO, NO_x a NH_3 (MŽP, 2016).

3.9 Popis politiky ochrany ŽP na Praze 11

Na základě rozhovoru s 2. místostarostou, který má v gesci životní prostředí, Jakubem Lepšem, lze usoudit, že se politika životního prostředí v této městské části ubírá níže uvedenou koncepcí.

Politika ochrany životního prostředí v městské části Prahy 11 se neřídí podle žádných dokumentací či podkladů. Praha 11, jako samosprávná oblast, nemá prostředky a ani pravomoci pro rozsáhlejší zásahy do enviromentální problematiky. Dotace pro oblast životního prostředí městské části činí 250 tisíc Kč. Hlavním posláním samosprávy je péče o svěřený majetek. Odbor životního prostředí se momentálně věnuje zejména revitalizaci vnitrobloků, kde se připravuje koncepce plánu péče a rozvoje vnitrobloků a pobytových ploch, dále pak výsadbě stromů, modifikaci a navyšování zeleně, hospodaření s dešťovou vodou. Jeden z aktuálních problémů jsou například klimatické změny, které se řeší celoplošně v rámci celopražského úsilí. Praha 11 vstoupila do národní sítě Zdravých měst České republiky, jejímž obecným cílem je zejména trvalá udržitelnost, což se týká také životního prostředí a zdraví. Zástupci Prahy 11 se momentálně snaží apelovat na brzké dokončení Pražského okruhu, konkrétně části 511. Bohužel nemají dostatek pravomocí na zásadní ovlivnění tohoto projektu (Lepš, 2020, ústně).

4 Metodika

Bakalářská práce je napsána formou rešerše na zdrojovém základě z portálů Českého hydrometeorologického úřadu a integrovaného registru znečišťování, které poskytují souhrny látek znečišťující životní prostředí a látek ohrožujících zdraví. Dalším hlavním zdrojem je plánování rozvoje hl. m. Prahy. Zde jsou převzaty mapové výstupy o množství látek v ovzduší ve sledované oblasti, tedy z oblasti Prahy 11. V práci byla provedena i analýza zápisu z jednání Komise pro životní prostředí na Praze 11. Na základě spolupráce s 2. místostarostou pro životní prostředí v příslušné městské části, byla poskytnuta rozptylová studie, z které jsou taktéž v práci vloženy mapové importy. Dále se bakalářská práce opírá o informace ze zahraničních výzkumů o znečišťujících látkách v životním prostředí a argumentuje podle zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, v platném znění. V práci byla také zkoumána strategie zájmového území z veřejných publikacích i formou osobního pohovoru.

5 Analýza současného stavu

5.1 Historie a postupný vývoj zájmového území

Začátek výstavby dálnice D1 se datuje již k počátku minulého století a lze ji označovat za vůbec první českou dálnici. Tehdy bylo účelem propojení Prahy a Podkarpatské Rusi. Oficiální schválení proběhlo 4. listopadu 1938. Krátká výstavba započala 2. května 1939. Byla však přerušena 2. světovou válkou. V roce 1963 byla schválena síť českých dálnic. Diskutovalo se také o pokračování pozastavené dálnice D1. Dnešní zpodobnění bylo již v roce 1967. O čtyři roky později byl otevřen první úsek, a to mezi Prahou a Mirošovicemi. Souvislý úsek mezi Prahou a Brnem byl otevřen 8. listopadu 1980. Podle původních plánů měla dálnice pokračovat až na Slovensko a končit u hranice s Ukrajinou. To se však po rozdělení republiky nikdy neuskutečnilo.

Nyní je dálnice D1 hlavním spojem mezi Prahou, Brnem a Ostravou. Pracuje se na posledním úseku v blízkosti Prostějova. Po dokončení výstavby by dálnice měla dosahovat 377 km a končit u hranic s Polskem, kde bude navazovat na polskou dálnici A1. Tato dálnice je také nejvytíženější v zemi, a to právě mezi úsekem Praha-Brno (ceskedalnice.cz).

V lokalitě dálnice D1 na Praze 11 bylo v roce 2016 naměřeno přes 99 tisíc automobilů během 24 hodin. Srovnáme-li to s rokem 2010, vyjde nám, že intenzita dopravy stoupla o 13 %. Na základě toho lze předpokládat, že intenzita dopravy a tím i množství emisí bude neustále vlivem automobilové dopravy stoupat (ČT24, 2017).



Obrázek č. 1: Dopravní kolona v oblasti dálnice D1 na Praze 11 (Zpravodaj Klíč, 2018)

Na obrázku č. 1 vidíme dopravní kolonu, která je typická pro danou oblast. Fotografie je focená na lávce, která vede přes dálnici D1 u obchodního centra Westfield Chodov. Kamionová doprava sjíždí na směry Mladá Boleslav, Hradec Králové a Teplice (doprava která by měla být svedena na Pražský okruh, až bude dostavěn), poněvadž v jízdě do centra města jim zabraňují dopravní předpisy. Není však neobvyklé, že dopravní kolona sahá až z Průhonic. Zablokovan je tak i pruh mířící do centra Prahy z důsledku neukázněnosti řidičů a nevědomosti o zákazu jízdy do středu města. Dopravci nákladních automobilů se snaží odbočit na poslední chvíli a tím zabraňují v jízdě osobním automobilům zablokováním až dvou jízdních pruhů.

5.2 Analýza aktuálního stavu na Praze 11

Pro vytvoření názoru a obohacení se o vědomosti ohledně fungování politiky životního prostředí na Praze 11 jsem shlédla zasedání komise pro životní prostředí této městské části počínaje rokem 2015.

Dne 25. 2. roku 2015, tedy na prvním zasedání téhož roku, bylo na jednání komise pro životní prostředí schválen program, který se měl v daném roce prioritně zabývat i ochranou ovzduší a ochranou zdraví. Nicméně za celý rok nebyl řešen žádný problém týkající se zlepšení ovzduší ani zdraví (Komise pro životní prostředí MČ Praha 11, 2015).

V roce 2015 předsedkyně komise navrhla: *„dvě zveřejněné koncepce SEA, a to konkrétně Program zlepšování kvality ovzduší aglomerace CZ01 – Praha a Integrovaný krajský program snižování emisí a zlepšení kvality ovzduší na území Středočeského kraje.“* (Komise pro životní prostředí MČ Praha 11, 2015). Dále se již o tomto tématu nehovořilo ani celý následující rok, předpokládám tedy, že členové komise nesdíleli stejné nadšení pro věc.

Dne 4. 5. 2016 rada městské části Prahy 11 na svém 17. zasedání vyjádřila podporu dostavby části 511 Pražského okruhu z důsledku nadměrných emisí, hluku a znehodnocování životního prostředí v dané lokalitě. Důvodem je zejména nákladní doprava projíždějící po D1 směrem do centra i zpět (MČ Praha 11, 2016).

Zápis č.8/2016 z jednání komise pro životní prostředí, konaného dne 09. 11. 2016:

„Stavba pražského okruhu v severovýchodní části Prahy a ochrana životního prostředí. Na úvod informovala předsedkyně RNDr. Zelenková přítomné členy komise o důvodech, které ji vedly k zařazení tohoto bodu na jednání komise. Uvedla, že z hlediska Jižního Města se jedná o důležitou stavbu, jejíž řešení je ale v současné době silně zpolitizované. Dále sdělila, že záměr je řešen nevhodně tzv. „salámovou metodou“ a mělo by být řešeno za dodržení všech legislativních procesů, aby dopady případné realizace stavby chybějících částí pražského okruhu na životní prostředí a obyvatele všech dotčených oblastí byly minimalizovány, bylo zachováno právo na kvalitní životní prostředí. Dle jejího názoru nelze řešit životní prostředí na Jižním Městě na úkor někoho jiného. Rozhodnutí musí být učiněno odpovědně na základě nejaktuálnějších odborných podkladů. K bodu byla následně mezi členy komise vedena obsáhlá diskuze a bylo přijato usnesení: Komise se shodla, že v případě stavby pražského okruhu je třeba dodržovat zákonné postupy a vybrat nejvhodnější variantu ve smyslu zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.“ (Komise pro životní prostředí MČ Praha 11, 2016).

Za část textu mající se k povšimnutí považuji názor předsedkyně RNDr. Zelenkové, kde komisi sděluje, že dostavba Pražského okruhu nemůže být řešena na úkor někoho jiného. Dne 4. 5. 2016 je vyslovena radou městské části Prahy 11 podpora při dostavbě Pražského okruhu. Dne 9. 11. 2016 je projekt zpochybňován předsedkyní RNDr. Zelenkovou.

První zasedání komise roku 2017 se zmiňuje o ochraně ovzduší. Konkrétně zazněly tyto věty: *„S ohledem na informace na kvalitu ovzduší byla diskutována měřicí stanice ČHMÚ (na Jižním městě na Chodově v ul. Vejvanovského), rozšíření měření o další polutanty. (V současné době měří PM₁₀ a NO₂).“ (Komise pro životní prostředí MČ Praha 11, 2017).*

Následuje zasedání komise č. 2 roku 2017 s pokračováním diskuze na zmíněné téma: *„Komise znovu diskutovala rozšíření měřicí stanice Českého hydrometeorologického ústavu (dále jen „ČHMÚ“) na Jižním městě na Chodově, v ul. Vejvanovského. Komise doporučuje Radě MČ Praha 11 požádat ČHMÚ, aby na monitorovací stanici na Chodově rozšířil počet sledovaných znečišťujících látek, pro které jsou stanoveny imisní limity, o jemné respirabilní prachové částice PM_{2,5} a karcinogenní benzo(a)pyren. Jedná se o znečišťující látky významné z hlediska ohrožení lidského*

zdraví a související s dopravní zátěží - např. blízké dálnice D1. Žádost doporučujeme dát na vědomí odboru ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy.“ (Komise pro životní prostředí MČ Praha 11, 2017).

Komise kvůli nedostatku hlasů na zasedání č. 2 otevřela stejné téma i o měsíc později na zasedání č. 3. Konečný verdikt zněl: *„Komise doporučuje Radě MČ Praha 11 požádat ČHMÚ, aby na monitorovací stanici na Chodově rozšířil počet sledovaných znečišťujících látek, pro které jsou stanoveny imisní limity, o jemné respirabilní prachové částice PM_{2,5} a karcinogenní benzo(a)pyren. Žádost doporučujeme dát na vědomí odboru ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy.*“ (Komise pro životní prostředí MČ Praha 11, 2017).

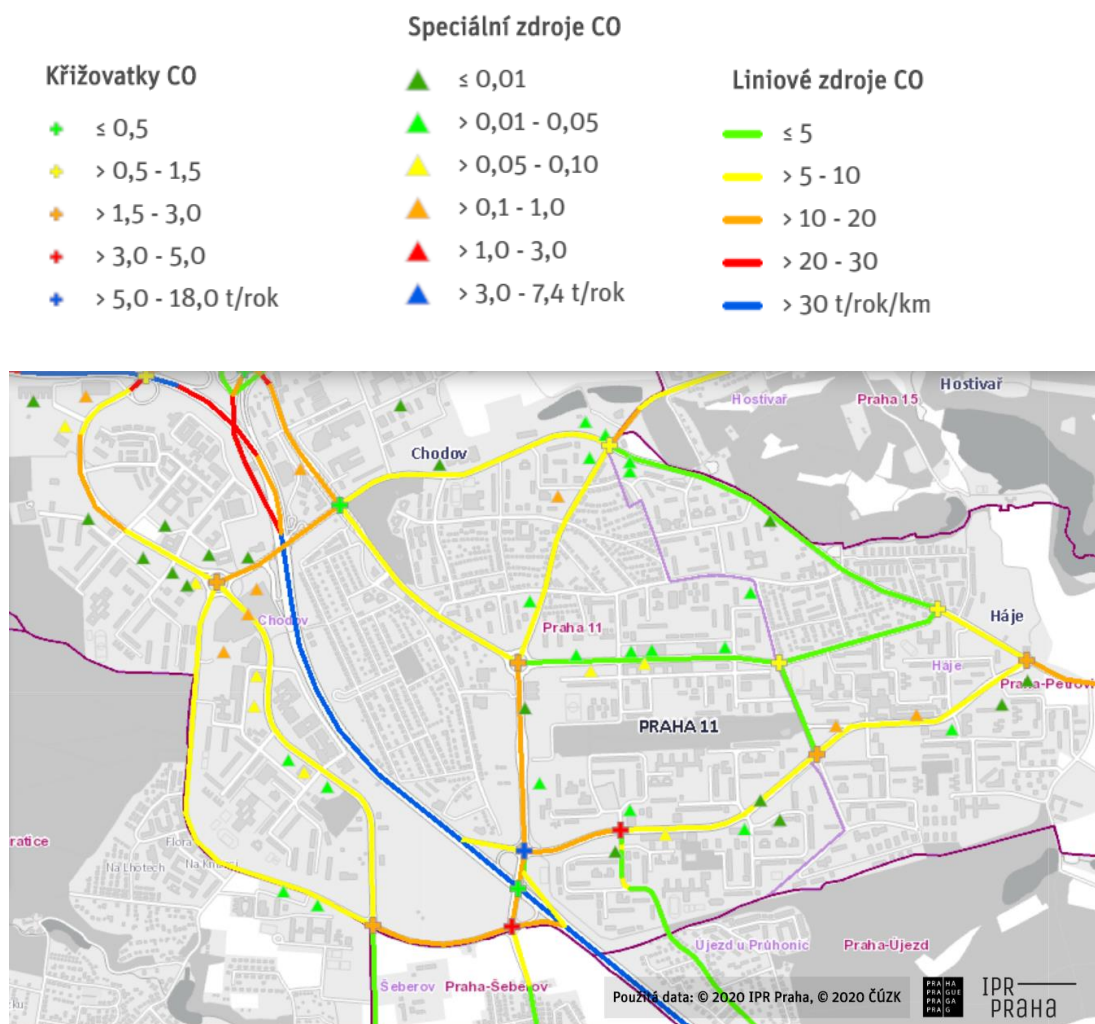
Dne 11. 10. 2017 komise schválila zvýšení dotací o 50 tisíc korun. Na základě toho navrhuje možnost rozšířit počet měřených polutantů na měřící stanici Praha 4 – Chodov (Komise pro životní prostředí MČ Praha 11, 2017).

Za rok 2018 se konalo jen pět zasedání komise a o ochraně ovzduší nebyla zmínka.

V roce 2019 se komise usnesla, že se bude scházet jednou měsíčně. Nicméně zasedání proběhlo pouze osmkrát. Jedno z témat, které nebylo zmíněno pouze jednou byly například psí parky. Žádné záznamy o ochraně ovzduší či nějaké výrazné řešení životního prostředí.

Na závěr tedy lze shrnout, že je tu jakási snaha o ochranu ovzduší a zdraví obyvatelstva, nicméně nevidím v ní v současnosti prioritu. Nejdříve je třeba apelovat na jednotu politického i veřejného vystupování a dávání tak na vědomí jednotného postoje v řešení problematiky ochrany ovzduší a zdraví.

5.2.1 Imisní mapy znečištění ovzduší

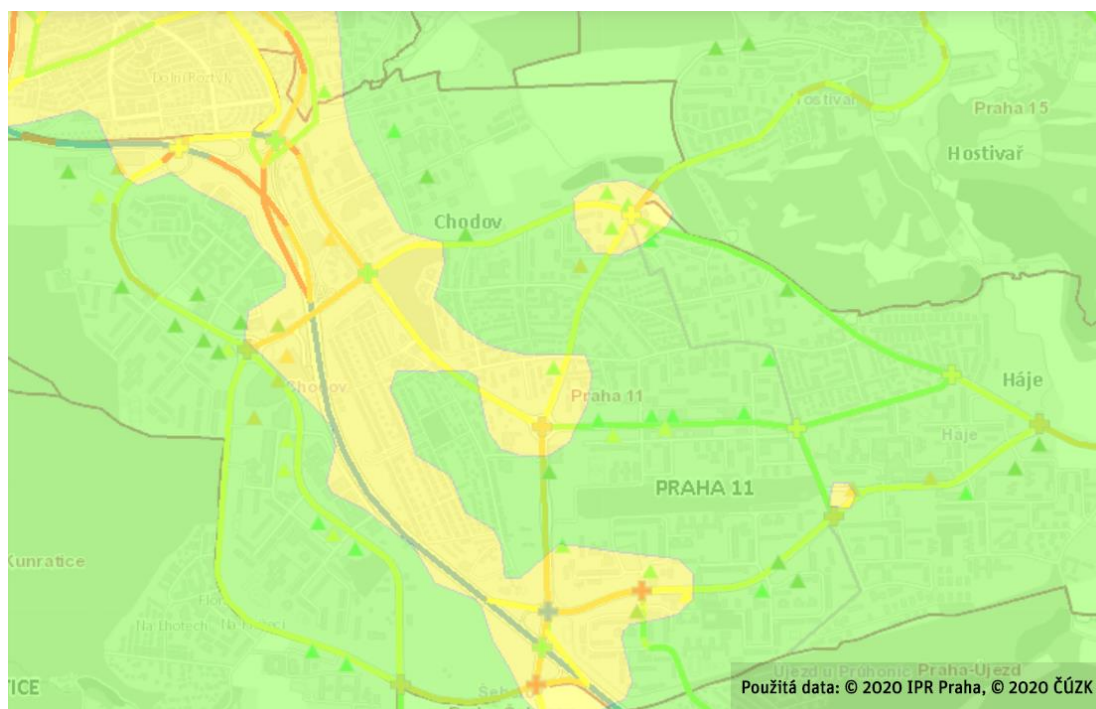


Obrázek č. 2: Imise mapy oxidu uhelnatého plynoucí ze silniční dopravy (IPR Praha, 2020 a ČÚZK, 2020)

Na obrázku č. 2 vidíme současnou situaci emisí oxidu uhelnatého vypouštěného vlivem automobilové dopravy. Jak si můžeme všimnout, koncentrace jsou nejhůře vyhodnoceny právě v lokalitě Prahy 11 a to v místě dálnice D1. Lze tedy poznamenat, že dálnice D1 je nejvýznamnějším dopravním zdrojem znečištění na Praze 11. (Speciálními zdroji se myslí autobusové terminály, čerpací stanice pohonných hmot, portály a výduchy silničních tunelů, parkoviště a garáže.)

Maximální denní osmihodinový průměr oxidu uhelnatého činí $10 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Odhaduje se, že doba chemické látky v ovzduší je 36 až 110 dní. Dokonce i malé koncentrace vyskytující se běžně v ovzduší způsobují lidem zdravotní potíže. Nejohroženější skupinou jsou jedinci s kardiovaskulárními nemocemi. Zvýšená koncentrace, tedy více

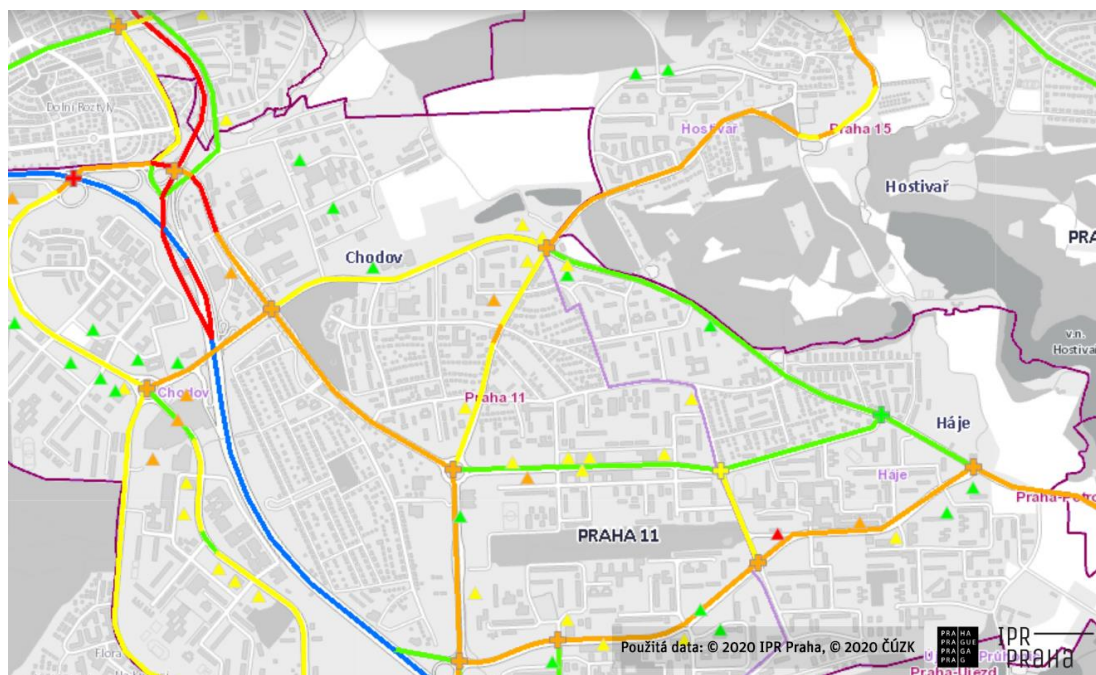
než $100 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$, způsobuje problémy také lidem bez zdravotních potíží. Ohlašovací povinnost nastává po překročení emisního limitu, který je v případě emisí do vzduchu $500\,000 \text{ kg/rok}$. Automobilová doprava se na celkových průměrných emisích oxidu uhelnatého podílí 7,4 %. V okolí dálnice D1 podle mapy znečištění na Praze 11 viz obrázek č.3 až 25 % (IRZ, 2006, ČHÚ, 2017).



Obrázek č. 3: Celková koncentrace oxidu uhelnatého (IPR Praha, 2020 a ČÚZK, 2020)

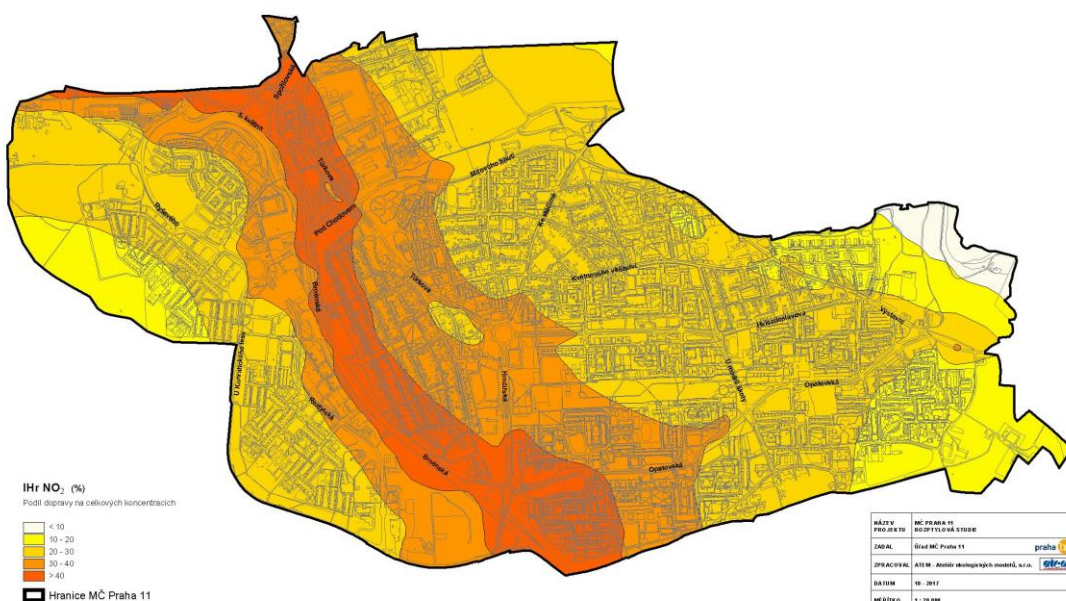
Jak je patrné na obrázku č. 3, v okolí dálnice jsou zaznamenané koncentrace pohybující se mezi 350 až $400 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (žlutá oblast). V světle zelené oblasti jsou zaznamenány koncentrace oxidu uhelnatého v rozmezí 300 až $350 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Z toho vyplývá, že když budeme uvažovat nejhorší scénář, tak to implikuje přidanou hodnotu $100 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Prostým dělením ($100 / 400$) se dostáváme k přírůstku až 25 %. Střední hodnota rozmezí by činila ($50 / 375$) 13,3 % (IPR Praha, 2020 a ČÚZK, 2020).

Křižovatky NOx	Speciální zdroje NOx	Liniové zdroje NOx
✚ ≤ 0,05	▲ ≤ 0,01	— ≤ 3
✚ > 0,05 - 0,1	▲ > 0,01 - 0,05	— > 3 - 5
✚ > 0,1 - 0,5	▲ > 0,05 - 0,5	— > 5 - 10
✚ > 0,5 - 1,0	▲ > 0,5 - 2,0	— > 10 - 20
✚ > 1,0 - 3,0 t/rok	▲ > 2,0 - 5,0 t/rok	— > 20 - 50 t/rok/km



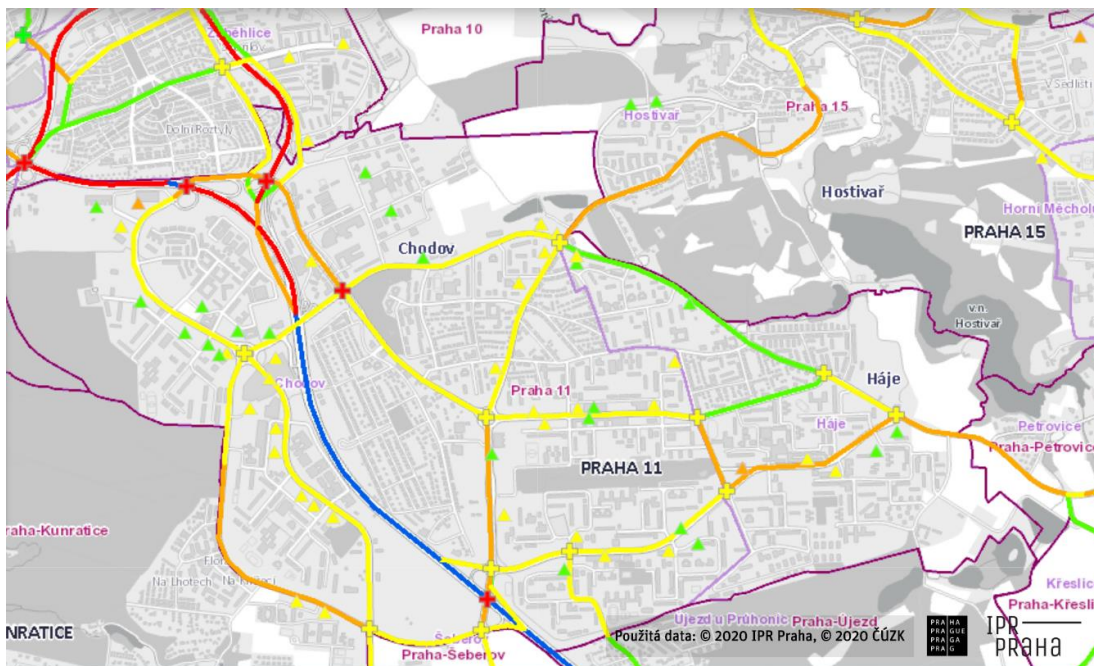
Obrázek č. 4: Imisní mapa oxidů dusíku plynoucí ze silniční dopravy (IPR Praha, 2020)

Na obrázku č. 4 je vyobrazená současná situace emisí oxidů dusíku vypouštěného vlivem automobilové dopravy. Stejně tak jako u obrázku č. 2 je koncentrace nejhorší v oblasti Prahy 11, konkrétně v místě dálnice D1. Podle zákona č. 201/2012 Sb. Pro ochranu zdraví lidí je stanovený limit dle normy jedné hodiny na $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Za kalendářní rok je to hodnota $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Největší množství oxidů dusíku pochází z dopravy. Rámcově se bavíme o hodnotě přibližně 28 % (Z. č. 201/2012 Sb., 2012, ČHMÚ, 2018).



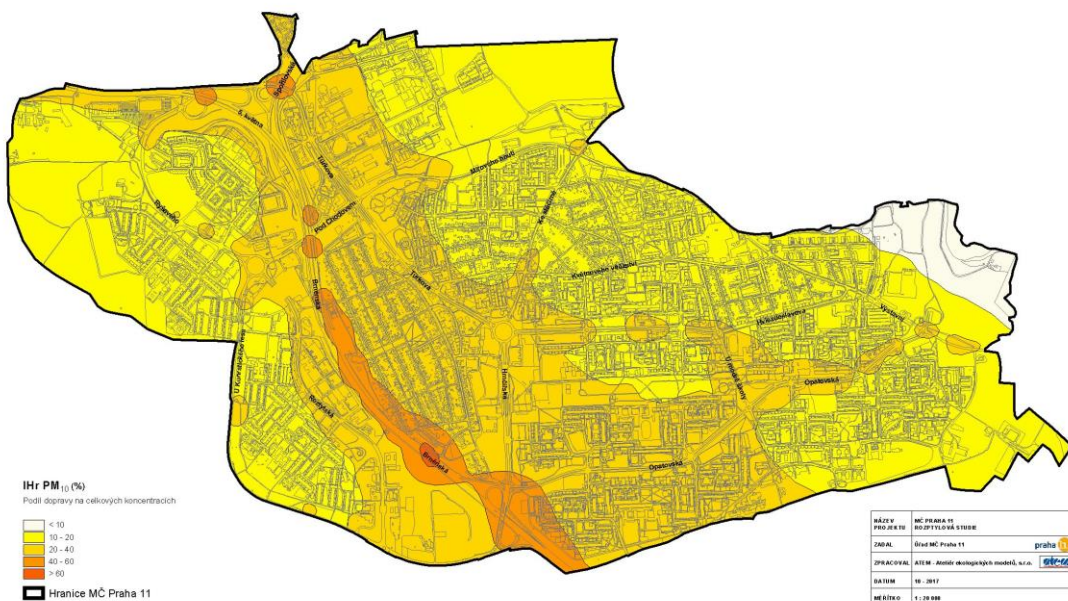
Obrázek č. 5: Podíl dopravy oxidu dusičitého na celkových koncentracích (ATEM, 2017)

Na obrázku č. 5 vidíme podíl dopravy na celkových koncentracích oxidu dusičitého, který činí 40 %. Když srovnáme tuto hodnotu s celorepublikovým průměrem, vyjde nám, že znečištění způsobené tímto polutantem je na Praze 11 v horším stavu o dvanáct procentních bodů než celorepublikový průměr, a to se bavíme jen o oxidu dusičitém, ne o všech oxidech dusíku. Na Praze 11 byl pětiletý roční průměr v letech 2014-2018 v nejhůře vyhodnocené oblasti stanoven na $34,3 \mu\text{g.m}^{-3}$, což je hodnota, s kterou se můžeme setkat i v centru Prahy (CHMÚ,2018). Nicméně stanovený limit v dané oblasti $40 \mu\text{g.m}^{-3}$ překročen není.



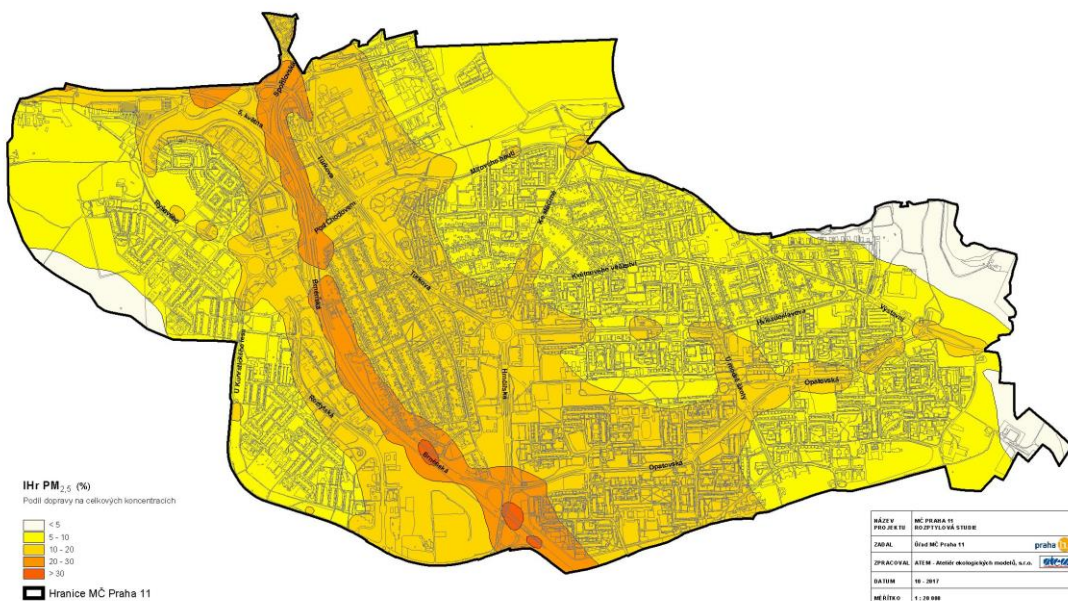
Obrázek č. 6: Imisní mapa PM₁₀ plynoucí ze silniční dopravy (IPR Praha, 2020)

Na obrázku č. 6 emisí PM₁₀ je zpozorována tatáž situace jako u předchozích importů. Lokalita Prahy 11 je opět v místě dálnice D1 nejméně zatížená emisemi. Imisní průměr za 24 hodin činí 50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Tento imisní limit pro 24hodinovou průměrnou koncentraci PM₁₀ byl v roce 2018 překročen na 3,2 % území ČR s cca 13,8 % obyvatel. Za jeden kalendářní rok je tato koncentrace stanovena na 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a v daném roce byla překročena pouze na třech stanicích z celkového počtu 146. Nicméně jedna z oblastí, která byla nejhůře vyhodnocená na Praze 11, překračuje limit 35 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Jedná se o oblast mezi obchodním centrem Westfield Chodov a oblastí Starého Chodova. Doprava se na emisích PM₁₀ podílela 10,7 % (ATEM, 2017, CHMÚ, 2018).



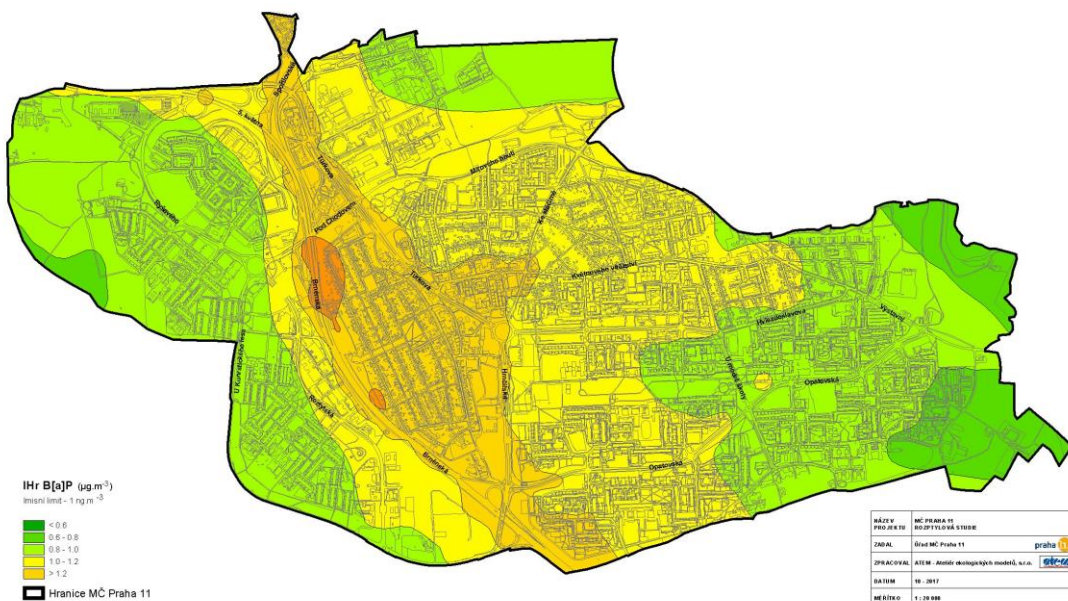
Obrázek č. 7: Podíl suspendovaných částic PM₁₀ plynoucích z dopravy na celkových koncentracích (ATEM, 2017)

Na obrázku č. 7 je zobrazený podíl suspendovaných částic PM₁₀ způsobených automobilovou dopravou v porovnání s koncentrací celkovou. Emise způsobené vozidly činí více než 60 % celkových koncentrací. Což je, ve srovnání s celorepublikovým průměrem, o padesát procentních bodů více.



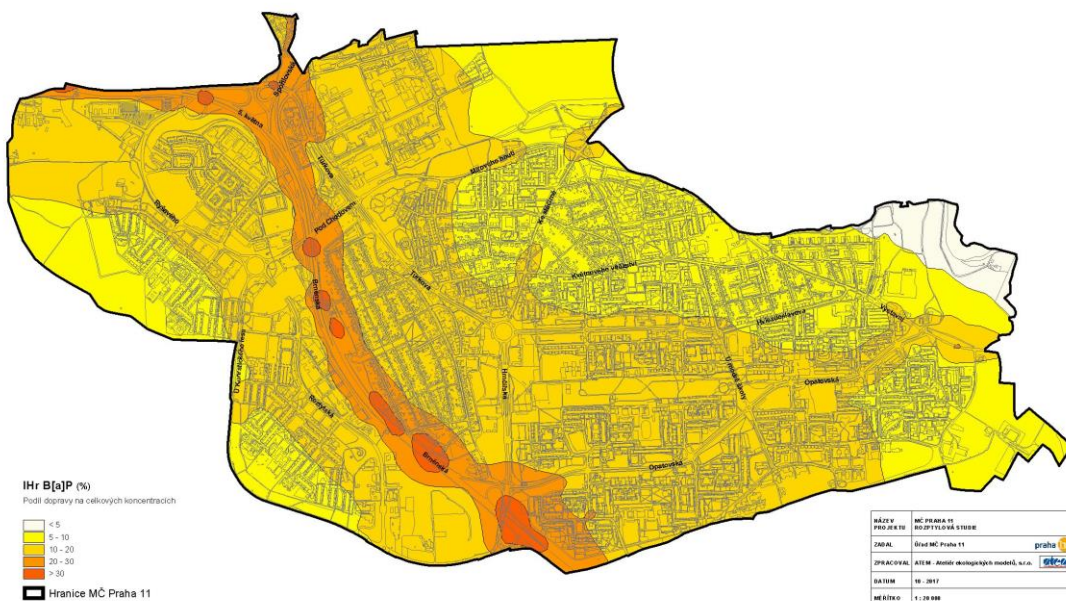
Obrázek č. 8: Podíl suspendovaných částic PM_{2,5} plynoucích z dopravy na celkových koncentracích (ATEM, 2017)

Na obrázku č. 8 je zobrazený podíl suspendovaných částic PM_{2,5} způsobených automobilovou dopravou v porovnání s koncentrací celkovou. Doprava se na emisích PM_{2,5} podílela v roce 2018 10,3 %. K porovnání byla poskytnuta data za rok 2017, kdy koncentrace emisí na Praze 11 vlivem automobilové dopravy byly poněkud vyšší, tedy 30 %. Z toho vychází rozdíl téměř dvacet procentních bodů. Imisní limit za kalendářní rok je stanoven na 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Pětiletý průměr v letech 2014-2018 v oblasti Prahy 11 dosahuje až hodnoty 18,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a nejhůře vyhodnocená je v místě, kde nákladní doprava sjíždí na Spořilov (CHMÚ,2018).



Obrázek č. 9: Celkové koncentrace benzo[a]pyrenu (ATEM, 2017)

Na obrázku č. 9 je vyobrazená celková koncentrace benzo[a]pyrenu v letech 2017, kdy znečištění touto látkou přesahuje v městské části Praha 11 imisní limit, který je stanoven na $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ (Z. č. 201/2012 Sb., 2012). Nejhůře vyhodnocená je opět oblast u dálnice D1, kde podle mapy znečištění (oranžově zbarvená lokalita) překračuje koncentraci $1,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. To přesahuje imisní limit o více jak 20 %. Větší koncentrace, než je povolená hladina, jsou zaznamenány i v oblasti vyznačené žlutou barvou (až o 20 %).



Obrázek č. 10: Podíl dopravy na celkových koncentracích benzo[a]pyrenu (ATEM, 2017)










Na obrázku č. 10 vidíme koncentraci benzo[a]pyrenu způsobenou dopravou k podílu k celkovým koncentracím této látky. Emise této látky jsou z více než 30 % způsobeny automobily.

6 Výsledné zhodnocení

6.1 Analýza vlivu dostavění pražského okruhu

Silniční okruh kolem Prahy se řadí mezi důležitý projekt, který svým účelem odkloní dopravu vedoucí do centra Prahy. Zejména transiční dopravu, která je vlivem nedostavění okruhu vedena do středu města. Projekt je veden tak, aby se v maximální možné míře vyhýbal obytným částem. Jednoznačně přinese pozitiva lidem žijícím v centru města. Vše je plánováno s ohledem na krajinný ráz. Negativa plynoucí z výstavby by měla dalekosáhle převažovat pozitiva, která nám tato silniční dostavba přinese (Silniční okruh kolem Prahy, 2018).



- | | | | | | |
|---|-------------------------|---|------------------------|---|--------------------------|
|  | Sjezd z dálnice |  | Číslo sjezdu z dálnice |  | Úsek dálnice v provozu |
|  | Vytyčený úsek dálnice |  | Označení dálnice |  | Úsek dálnice ve výstavbě |
|  | Úsek dálnice v přípravě |  | Směr staničení |  | 0,000 km |

Obrázek 11: Pražský okruh (Silniční okruh kolem Prahy, 2018), upraveno o současnou trasu (Budská, 2020)

Na obrázku č. 11 silničního okruhu kolem (Pražského okruhu) Prahy můžeme vidět již dostavěné části pražského okruhu a úseky v přípravě. Momentálně nejsou žádné části ve výstavbě. Nejbližší k dokončení výstavby je momentálně úsek 511 spojující brněnskou D1 a hradeckou D11. Tato část právě ovlivňuje i Prahu 11. Dostavba je plánována na rok 2024 a poté by se mělo pokračovat v projektu na severu metropole (Bereň, 2019).

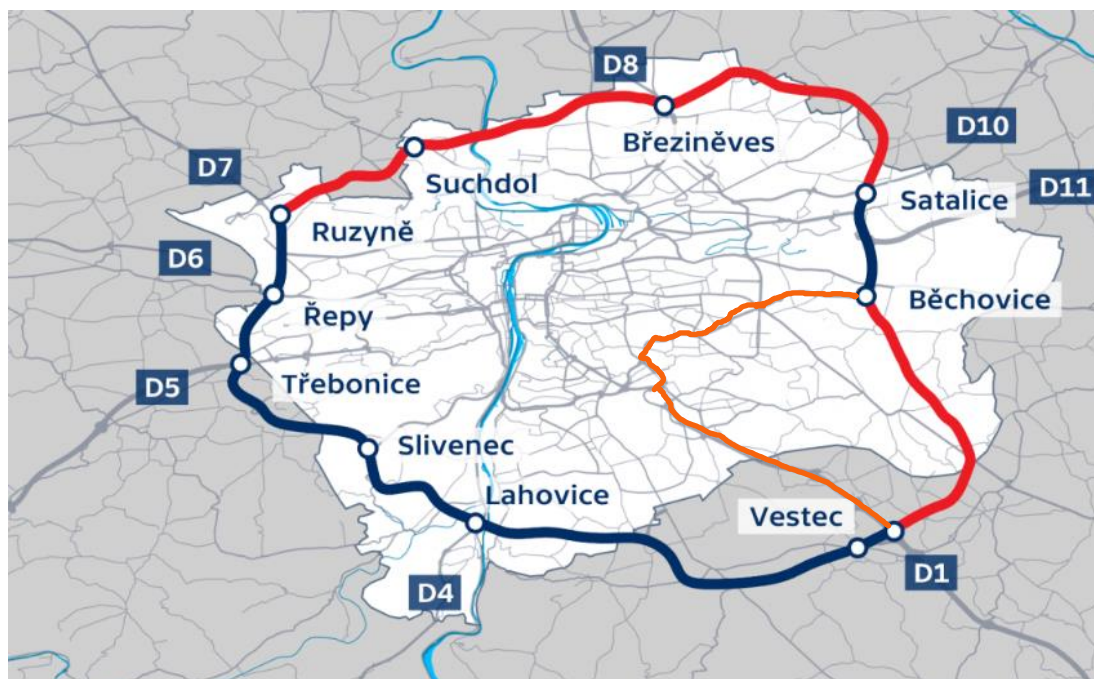
Nicméně ani po mnoha letech není Pražský okruh pravomocně územně umístěn, a tak není možno začít s odkupem pozemků. Tento úkol je z časově náročnějších, poněvadž vlastník má svá vlastnická práva.

Kvůli novele zákona o posuzování vlivů staveb na ŽP musí silniční okruh kolem Prahy znovu projít řízením EIA, tedy posouzením vlivu stavby na životní prostředí, což

evokuje další časovou prodlevu. Smutným faktem je, že účastníci řízení o dané problematice hájí především zájmy soukromé, nad zájmy společnosti (Příbyl a Höfler, 2016).

V návaznosti na znovu přesouzení řízení EIA byl v roce 2016 schválen zákaz vjezdu kamiónu delších než 12 metrů, a to v části městského okruhu mezi Běchovicemi a Spořilovem. Byla to reakce na vyřazení Pražského okruhu označeného 511 ze seznamu prioritních staveb, které by v případě schválení stačil jen zrychlený posudek EIA. Současný ministr pro životní prostředí Richard Brabec se k dané problematice vyjádřil. Vyřazení bylo údajně způsobeno chybějícími územními rozhodnutími, a tedy nemožností schválení financí z evropských fondů. Výsledkem bude další odložení dostavby, která tak trvá již více než třicet let. Původním termínem dokončení byl rok 2015. Kvůli nedokončení tak musí nákladní doprava projíždět Jižním městem na dálnici D1, pokračovat na střední okruh a projíždět tak místy hustě osídlenými obyvateli. Dokud se nedokončí část okruhu 511, bude nadále přetížena ulice 5. května a Spořilovská (ČT24, ČTK, 2016).

V roce 2019 bylo vyhlášeno stanovisko, že z hlediska množství námitek například ze Středočeského kraje, pravděpodobně nedojde k zakazu vjezdu nákladním automobilům přesahujících 12 metrů (ČTK, 2019).



Obrázek 12: Pražský okruh (ČT24, ČTK), upraveno o současnou trasu (Budská, 2020)

Na obrázku č. 12 můžeme vidět trasu dálnice D1, která vede směrem do centra Prahy z důsledku nedostavění pražského okruhu. Dálnice D1, která je vedena přes Čestlice, Průhonice, kolem Šeberova až právě na Prahu 11, kde pokračuje na Prahu 4, zde končí v části Spořilov. Emise v těchto lokalitách (Praha 11, 4) ovlivňuje více jak 207 tisíc obyvatel bydlících v těchto regionech (IPR Praha, 2012).

Na základě rozhovoru s Mgr. Jakubem Lepšem M.A., který zastává funkci 2. místostarosty pro životní prostředí bylo jasně řečeno, že Praha 11 je pro dostavbu Pražského okruhu ve trase 511. Trasa, která by vedla přes Středočeský kraj, by jen odkládala dostavbu a vedla by zbytečné boje s tímto krajem. Kdokoliv je proti dostavbě, nepřímo poškozují občany Prahy 11. Dále se městská část snaží výsadbou stromů zlepšit ovzduší v dané lokalitě (Lepš, 2020, ústně).

6.2 Doporučení autora v oblasti životního prostředí

Na základě výsledků a imisní map v bakalářské práci je zřejmé, že dostavba Pražského okruhu je nejlepším možným řešením, jak zlepšit životní prostředí na Praze 11. Doporučením autora je v nynější situaci alespoň přesunout značku hlavního města Prahy o pár kilometrů dále směrem od středu města, aby projíždějící automobily nejezdily v dané lokalitě maximální povolenou rychlostí danou pro dálnici. Řešením by mohlo být zastřešení či tunelová dopravní stavba. Toto řešení by však bylo příliš finančně nákladné. Na základě dané skutečnosti, že výsadba stromů pomáhá zlepšit kvalitu ovzduší, pokračovat ve výsadbě. Nadále podporovat jedinou možnou trasu a neuvažovat o žádné změně, která by zbytečně odkládala dokončení okruhu. Dále by připadal v úvahu postupný přechod na elektromobilitu vlivem restriktivních opatření vlády.

7 Diskuze

Omezení této bakalářské práce je skutečnost, že ve zkoumané lokalitě doposud neproběhlo podrobné měření polutantů. Práce je založená na údajích sdílených prostřednictvím webového portálu Českého hydrometeorologického úřadu a na dalších dílčích zdrojích, které se ale soustředí na velkoplošné oblasti, a tudíž data nejsou zcela

podrobná. Mapy představují pouze model rozptylu polutantů nikoliv však přímé měření v oblasti. Je potřeba se zde zaměřit na konkrétní oblast a zahájit podrobný výzkum, který by pak posloužil i jako další argument pro opatření na ochranu ovzduší.

Dostavba SOKP se dnes opravdu stává více politickým problémem, poněvadž je technicky proveditelná, ale politici a obyvatelé žijící na území v místě plánované výstavby okruhu se snaží o změnu trasy a tím vznikají nové a nové alternativní návrhy. (Příbyl a Höfler, 2016). Není možné dosáhnout stoprocentní spokojenosti, ale snažit se nalézt nejvhodnější řešení, tedy vystavit znečištěnému ovzduší co nejméně obyvatel a zlepšit tím životní prostředí v Praze.

Informace z výzkumu, který se uskutečnil ve Francii, Švýcarsku a Rakousku, kde se zjišťoval dopad dopravy na životní prostředí a zdraví, bylo determinováno, že znečištění ovzduší způsobilo ročně 6 % celkové úmrtnosti nebo více než 40 000 případů. Přibližně polovina všech úmrtí způsobených znečištěním ovzduší byla přičítána motorizované dopravě (N Künzli MD et al., 2000).

Podle dalších zahraničních výzkumů, kde byly zkoumány emise a koncentrace znečištění ovzduší z městských silničních sítí, bylo zjištěno, že všechny emise znečišťujících látek se zvyšují se zmenšující se vzdáleností od křižovatky. Emise na křižovatkách a na kruhovém objezdu dosahují vyšších maxim v porovnání s oblastmi kolem světlených signalizačních zařízení (Matzoros, Van Vliet, 1992). Jednodušší a plynulejší cesta může vést k většímu snížení emisí z provozu a vyšší efektivnosti dopravní sítě (Chen et al., 2017). Stejně tak ve výzkumu modelingové studie z Irska se předpokládá, že výstavba nové infrastruktury a změny v řízení dopravy budou mít na různé části města benefiční účinky, což městu jako celku přinese alespoň malý přínos (Tang, J., 2020).

Dostavba Pražského okruhu tak může umožnit plynulejší jízdu bez nutnosti nájezdů a kruhových objezdů, maximálně s přidáním semaforů, jako je tomu například v oblasti okruhu Štěrboholské spojky. Emise plynoucí do ovzduší by se tak měly částečně vyredukovat v porovnání se současnou situací. Jelikož je ale dostavba silničního okruhu kolem Prahy v nedohlednu, naskytuje se otázka, zda by nebylo vhodné zavést alespoň nějaká ekologická opatření, či individuálně řešit situaci koupí ekologičtějšího vozidla. Zde jsou však výzkumy, které dokazují, že vlivem nefinančních pobídek pro adopci hybridních elektrických vozidel typu plug-in

v Evropě není možno v krátké době významně ovlivnit životní prostředí z důvodů nižší technické úrovně (Casals et al., 2016). Mezitím by výměna starých vozidel a zlepšování kvality oleje mohla být pro atmosférické prostředí výhodnější (Chen, Yuan, 2020).

8 Závěr

Automobilová doprava je jedním z hlavních znečišťovatelů životního prostředí v České republice. Na Praze 11 žije velké množství lidí, kteří jsou vystaveni těmto kontaminacím, které jsou vlivem motorových vozidel do ovzduší vypouštěny. Mezi hlavní znečištěné území patří oblast Starého Chodova u dálnice D1, která je nadměrně vystavena těmto škodlivinám. Podle imisních map, které jsou vloženy do bakalářské práce, je patrné, že silniční dopravní prostředky způsobují v této oblasti větší znečištění ve srovnání s celorepublikovým průměrem. Odklonem části dopravy jedoucí do centra Prahy a na dálnici D1 mimo lokalitu Jižního Města se zlepšit životní prostředí ve zkoumané oblasti.

Nejaktuálnějším problémem způsobeným dálnicí D1 je koncentrace benzo[a]pyrenu, která překračovala v dané oblasti imisní limit. Koncentrace ostatních látek není možné přesně určit z důvodu chybějícího měření. Imisní mapy ale indikují, že koncentrace ostatních znečišťujících látek v dané oblasti jsou významnými znečišťovateli životního prostředí, které jsou srovnatelné s oblastmi vyššího znečištění v centru města. Proto je autorka toho názoru, že i tyto látky budou v dané oblasti závažnými polutanty, které budou mít negativní vliv na lidské zdraví.

Dostavba Silničního okruhu kolem Prahy by mohla významně zlepšit životní prostředí na Praze 11. To ale není jediným možným řešením dané problematiky. Existovaly snahy dálnici D1 zastřešit, nebo zakázat vjezd nákladním automobilům. Systémovým řešením se ale jeví dostavba Silničního okruhu kolem Prahy. Tento investiční záměr ale není stále realizován, i když je to pro mnoho obyvatel Prahy stavba strategického významu.

Problematika imisních limitů není v daném území jediná. Dalším možným směrem výzkumu by mohla být analýza hlukových limitů nebo dlouhodobý výzkum respiračních a onkologických onemocněních.

Bibliografie

- Adamec V., Dostál I., Dufek J. a spol. 2008: Doprava, zdraví a životní prostředí. Grada, Praha. ISBN 978-80-247-2156-9. 248 s.
- A TEM – Ateliér ekologický modelů, s.r.o., 2017: MČ Praha 11, rozptylová studie. Městský úřad Praha 11.
- Barek J., Bencko V., Cvačka J. a Šuta M., 1998: ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ AUTOMOBILOVÝMI EMISEMI. Chem. Listy 92. 794-798 s.
- Bhatti N., 1999: Emission standards. In: Environmental Geology. Encyclopedia of Earth Science. Springer, Dordrecht. ISBN 978-0-412-74050-3.
- Geyer R., Clift R., Druckman A. (eds), 2016: The Industrial Ecology of the Automobile. Springer, Cham. ISBN 978-3-319-20571-7, P. 331-341.
- Holman C., Harrison R. and Querol X., 2015: Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities. Atmospheric Environment. P. 161-169.
- Chen G. et al., 2017: Effects of ambient PM1 air pollution on daily emergency hospital visits in China: an epidemiological study. P. 221-229.
- Chen X., Yuan Z., 2020: Environmentally friendly traffic control strategy-A case study in Xi'an city. Journal of Cleaner Production, 2020, P. 249: 119397
- Cui N. et al, 2019: Effects of route guidance strategies on traffic emissions in intelligent transportation systems. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 513, 32-44.
- Ketzel et al., 2007: Estimation and validation of PM2.5/PM10 exhaust and non-exhaust emission factors for practical street pollution modelling. Atmospheric Environment. P. 9370-9385.
- Kitman J. L., 2000: The secret history of lead. The Nation. New York. 270 p.
- Kleeman M. J., et al., 2009: Source apportionment of fine (PM1. 8) and ultrafine (PM0. 1) airborne particulate matter during a severe winter pollution episode. Environ Sci Technol. P. 272–279

Kumar R. R., Alok K., 2020: Adoption of electric vehicle: A literature review and prospects for sustainability. *Journal of Cleaner Production*. 253 P.

Matzoros A., Van Vliet D., 1992: A model of air pollution from road traffic, based on the characteristics of interrupted flow and junction control: Part II — model results. Elsevier. P. 331-335.

Máca V., 2005: Potenciál biopaliv ke snižování zátěže životního prostředí ze silniční dopravy. 11 s.

N Künzli MD et al., 2000: Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *The Lancet*. P. 795-801.

Příbyl P., a Höfler M., 2016: *KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ ALTERNATIVNÍHO NÁVRHU SILNIČNÍHO OKRUHU KOLEM PRAHY*. Ředitelství silnic a dálnic ČR. 134 s.

Tang, J., McNabola, A. and Misstear, B., 2020: The potential impacts of different traffic management strategies on air pollution and public health for a more sustainable city: A modelling case study from Dublin, Ireland. *Sustainable Cities and Society*. P. 102229.

Legislativa

Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, v platném znění.

Webové portály

Bereň M., 2019: Dočká se Praha severní části okruhu? Most přes Suchdol má být úrovnový. *Pražský deník* (online) [cit. 2020-02-24]. Dostupné z: https://prazsky.denik.cz/zpravy_region/praha-severni-cast-okruh-519-most-pres-suchdol-brezineves-eia-rsd-20190929.html

Ceskedalnice.cz, 2002: Dálnice D1. *Ceskedalnice.cz* (online) [cit. 2020-02-24]. Dostupné z: <http://www.ceskedalnice.cz/dalnice/d1/>

ČHMÚ, ©2017: IV.8 OXID UHELNATÝ (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/17groc/gr17cz/IV8_CO_CZ.html

ČHMÚ, ©2018: Průměrné koncentrace za roky 2014–2018, Praha (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/ozko/18petileti/png/praha_CZ.html

ČHMÚ, ©2018: IV.3 KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE – OXIDY DUSÍKU (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/18groc/gr18cz/IV.3.NOx_CHMU2018.pdf

ČHMÚ, ©2018: IV.1 KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE – SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/18groc/gr18cz/IV.1.PM_CHMU2018.pdf

ČHMÚ, ©2020: Imisní limity (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity_CZ.html

ČSÚ, ©2018: Přeprava věcí a osob, přepravní výkony (online) [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=DOP05-D&z=T&f=TABULKA&skupId=1613&katalog=31028&pvo=DOP05-D&c=v3~8__RP2018

ČT24, 2016: Vedení Prahy schválilo zákaz vjezdu kamionů nad 12 metrů na část okruhu (online) [cit. 03.03.2020]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1850587-vedeni-prahy-schvalilo-zakaz-vjezdu-kamionu-nad-12-metru-na-cast-okruhu>

ČT24, 2017: Nejvíce aut jezdí po D1, D2 a D5, za šest let přibylo hlavně kamionů (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2138553-nejvice-aut-jezdi-po-d1-d2-a-d5-za-sest-let-pribylo-hlavne-kamionu>

ČTK, 2019: Zákaz vjezdu kamionů do Prahy je nereálný, magistrát s ním už nepočítá. E15.cz - Byznys, politika, ekonomika, finance, události (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys-politika-ekonomika-finance-udalosti/zakaz-vjezdu-kamionu-do-prahy-je-nerealny-magistrat-s-nim-uz-nepocita>

03.03.2020]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/domaci/zakaz-vjezdu-kamionu-do-prahy-je-nerealny-magistrat-s-nim-uz-nepocita-1355598>

Department of Agriculture, Water and the Environment: Particulate matter (PM₁₀ and PM_{2.5}) (online). [cit. 09.02.2020]. Dostupné z: <http://www.npi.gov.au/resource/particulate-matter-pm10-and-pm25>

Evropský parlament, 2016: Parlament chce stejné výsledky emisních testů na silnici jako v laboratoři (online) [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20160222STO15305/emise-zmena-visi-ve-vzduchu>

IPR Praha, ©2012: Statistické údaje 2012. Územně analytické podklady hlavního města Prahy (online) [cit. 2020-03-02]. Dostupné z: http://www.iprpraha.cz/uploads/assets/soubory/data/UAP/UAP2012/priloha_statisticke_udaje_uap_2012.pdf

IPR Praha a ČÚŽK, ©2020: Atlas životního prostředí (online) [cit. 11.03.2020]. Dostupné z: [http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service\[\]=emise_doprava](http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service[]=emise_doprava)

IPR Praha a ČÚŽK, ©2020: Atlas životního prostředí (online) [cit. 11.03.2020]. Dostupné z: [http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service\[\]=imisni_mapy](http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service[]=imisni_mapy)

IRZ – Integrovaný registr znečišťování, ©2006: Informace o látkách ohlašovaných do IRZ. Müllerová, M. a M. Šváb. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav chemie ochrany prostředí (online) [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://www.irz.cz/node/74>

IRZ – Integrovaný registr znečišťování, ©2006: Informace o látkách ohlašovaných do IRZ. Müllerová, M. a M. Šváb. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav chemie ochrany prostředí (online) [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: http://www.irz.cz/repository/latky/oxid_uhelnaty.pdf

IRZ – Integrovaný registr znečišťování, ©2006: Informace o látkách ohlašovaných do IRZ. Müllerová, M. a M. Šváb. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav chemie ochrany prostředí (online) [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: http://www.irz.cz/repository/latky/polycyklicke_aromaticke_uhlovodiky.pdf

IRZ – Integrovaný registr znečišťování, ©2006: Informace o látkách ohlašovaných do IRZ. Müllerová, M. a M. Šváb. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

Ústav chemie ochrany prostředí (online) [cit. 2020-02-12]. Dostupné z:

http://www.irz.cz/repository/latky/oxidy_dusiku.pdf

IRZ – Integrovaný registr znečišťování, ©2006: Informace o látkách ohlašovaných do IRZ. Müllerová, M. a M. Šváb. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,

Ústav chemie ochrany prostředí (online) [cit. 2020-02-12]. Dostupné z:

http://www.irz.cz/repository/latky/oxidy_siry.pdf

Městská část Praha 11, ©2016: Podporujeme dostavbu Pražského okruhu [online]

[cit. 09.03.2020]. Dostupné z: <https://www.praha11.cz/cs/jizni-mesto-zije/praha-11-v-mediich/tiskove-zpravy/podporujeme-dostavbu-prazskeho-okruhu.html>

Městská část Praha 11, ©2018: Dopravní kolona na Praze 11 (Časopis Klíč,

zpravodaj městské části Praha 11, 2018 (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z:

<https://www.praha11.cz/filemanager/files/24509.pdf>

Městská část Praha 11, ©2018: Klíč. Zpravodaj městské části Praha 11 (online) [cit.

20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.praha11.cz/filemanager/files/24509.pdf>

MŽP ČR, ©2008: Doprava – Ministerstvo životního prostředí (online) [cit.

09.02.2020]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/cz/doprava/>

MŽP ČR, ©2016: *Státní politika životního prostředí České republiky 2012–2020* (online) [cit. 2020-02-27]. Dostupné z:

https://www.mzp.cz/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi

Nízkoemisní zóny v České republice: Ekologické zóny v ČR (online) [cit.

21.02.2020]. Dostupné z: <http://www.ekologickezony.cz/>

PFP s.r.o., 2018: Přehled emisních (online) [cit. 2020-02-12] <https://www.povinnereceni.com/clanky/prehled-emisnich-norem/>

Praha 11, ©2015: *Zápis "komise pro životní prostředí" č.:9/2015 ze dne*

9.12.2015 [online] [cit. 2020-02-23]. Dostupné z:

<https://www.praha11.cz/redakce/index.php?clanek=782&lanG=cs&slozka=13&xseke=160&komise=40&entry=30&>

Praha 11, ©2016: *Zápis "komise pro životní prostředí" č.:8/2016 ze dne*

9.11.2016 [online] [cit. 2020-02-23]. Dostupné z:

<https://www.praha11.cz/redakce/index.php?clanek=782&lanG=cs&slozka=13&xsekcce=160&komise=40&entry=20&>

Praha 11, ©2017: *Zápis "komise pro životní prostředí" č.:1/2017 ze dne*

11.1.2017 [online] [cit. 2020-02-23]. Dostupné z:

<https://www.praha11.cz/redakce/index.php?clanek=782&lanG=cs&slozka=13&xsekcce=160&komise=40&entry=20&>

Praha 11, ©2017: *Zápis "komise pro životní prostředí" č.:2/2017 ze dne*

8.02.2017 [online] [cit. 2020-02-23]. Dostupné

z:<https://www.praha11.cz/redakce/index.php?clanek=782&lanG=cs&slozka=13&xsekcce=160&komise=40&entry=20&>

Silniční okruh kolem Prahy, ©2018: Dálnice D0 - Silniční okruh kolem Prahy. Účel stavby: pozitiva a negativa projektu (online) [cit. 2020-02-27]. Dostupné z:

<http://www.okruhprahy.cz/>

State of California, 2020: Particulate Matter and Health (PM2.5 and PM10)

California (online) [cit. 09.02.2020]. Dostupné

z: <https://ww2.arb.ca.gov/resources/inhalable-particulate-matter-and-health>

SZÚ, ©2014: ODHAD ZDRAVOTNÍCH RIZIK ZE ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

ČESKÁ REPUBLIKA – ROK 2014 (online) [cit. 2020-02-12]. Dostupné z:

http://szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty_zdravi/rizika_CRi_2014.pdf

Seznam tabulek:

Tabulka 1 a 2: Český hydrometeorologický ústav. Portál ČHMÚ (online). Dostupné

z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity_CZ.html

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Dopravní kolona na Praze 11 (Časopis Klíč, zpravodaj městské části

Praha 11, 2018 (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z:

<https://www.praha11.cz/filemanager/files/24509.pdf>

Obrázek 2: Imisní mapa oxidu uhelnatého plynoucí ze silniční dopravy (IPR Praha, 2020 a ČÚZK, 2020) (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z:

[http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service\[\]=emise_doprava](http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service[]=emise_doprava)

Obrázek 3: Celková koncentrace oxidu uhelnatého (IPR Praha, 2020 a ČÚZK, 2020) (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: [http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service\[\]=imisni_mapy](http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service[]=imisni_mapy)

Obrázek 4: Imisní mapa oxidů dusíku ze silniční dopravy (IPR Praha, 2020 a ČÚZK, 2020) (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: [http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service\[\]=emise_doprava](http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service[]=emise_doprava)

Obrázek č. 5: Podíl dopravy oxidu dusičitého na celkových koncentracích (ATEM – Ateliér ekologický modelů, s.r.o., 2017: MČ Praha 11, rozptylová studie. Městský úřad Praha 11).

Obrázek 6: Imisní mapa PM₁₀ plynoucí ze silniční dopravy (IPR Praha, 2020 a ČÚZK, 2020) (online) [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: [http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service\[\]=emise_doprava](http://app.iprpraha.cz/apl/app/atlas-zp/?service[]=emise_doprava)

Obrázek č. 7: Podíl suspendovaných částic PM₁₀ plynoucích z dopravy na celkových koncentracích (ATEM – Ateliér ekologický modelů, s.r.o., 2017: MČ Praha 11, rozptylová studie. Městský úřad Praha 11).

Obrázek č. 8: Podíl suspendovaných částic PM_{2,5} plynoucích z dopravy na celkových koncentracích (ATEM – Ateliér ekologický modelů, s.r.o., 2017: MČ Praha 11, rozptylová studie. Městský úřad Praha 11).

Obrázek č. 9: Celkové koncentrace benzo[a]pyrenu (ATEM – Ateliér ekologický modelů, s.r.o., 2017: MČ Praha 11, rozptylová studie. Městský úřad Praha 11).

Obrázek č. 10: Podíl dopravy na celkových koncentracích benzo[a]pyrenu (ATEM – Ateliér ekologický modelů, s.r.o., 2017: MČ Praha 11, rozptylová studie. Městský úřad Praha 11).

Obrázek 21: Pražský okruh (Silniční okruh kolem Prahy, 2018). Dostupné z: <http://www.okruhprahy.cz/>

Obrázek 12: Pražský okruh (ČT24, ČTK). Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1850587-vedeni-prahy-schvalilo-zakaz-vjezdu-kamionu-nad-12-metru-na-cast-okruhu>

Seznam zkratk:

CO – oxid uhelnatý

CO₂ – oxid uhličitý

NO_x – oxidy dusíku

NO – oxid dusnatý

NO₂ – oxid dusičitý

O₃ – ozon

PAU – polycyklickými aromatickými uhlovodíky

Pb – olovo

PM – Polétavý prach neboli pevné částice

PM₁₀, PM_{2,5} a PM₁ – prachové částice

SOKP – silniční okruh kolem Prahy

SO₂ – oxid siřičitý

VOC – těkavá organická látka

ŽP – životní prostředí