

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
FAKULTA REGIONÁLNÍHO ROZVOJE A MEZINÁRODNÍCH STUDIÍ

**Funkční vazba veřejné zeleně  
a dopravního systému města Přerova**

Bakalářská práce

Autor: Hana Janovská

Vedoucí práce: Ing. Jiří Schneider, PhD.

Brno 2015

Zadání

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Funkční vazba veřejné zeleně a dopravního systému města Přerova vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna na v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona. Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

## **Poděkování**

Rada bych poděkovala svému vedoucímu Ing. Jiřímu Schneiderovi, PhD. za cenné rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat všem zúčastněným, jež se podíleli na měření, konkrétně, Martině Čákové, Pavlu Cehovi, Petru Skoupilovi, Danielu Šmehlíkovi. Rovněž bych chtěla poděkovat mé rodině, která mi vytvořila příjemné prostředí, stála při mě a měla se mnou trpělivost.

## **Abstrakt**

Cílem této práce je zhodnotit funkční vazbu veřejné zeleně na dopravní systém města Přerova. Teoretická část práce popisuje jednotlivé funkce zeleně, zabývá se ovzduším a dopravou. Praktická část demonstruje vlastní měření intenzity dopravy a její hodnoty hluku v Přerově. Z měření hluku bylo zjištěno, že v blízkosti silnice byly hodnoty hluku oproti hygienickým limitům (denní limit 60 dB) přesaženy, někdy se jednalo o hodnoty vyšší jak 15 dB. Měření za zelení ukázalo redukcí hladin hluku o 5 dB až 10 dB. Při vyhodnocování bylo zjištěno, že výskyt veřejné zeleně je patrný více v obytných zónách města, kdežto v centru a v průmyslové zóně zeleň zcela chybí. Výstupem práce je vypracován plán návrhových opatření i se současným stavem zeleně.

## **Klíčová slova**

veřejná zeleň, ovzduší, doprava, hlukové znečištění, Přerov

## **Abstract**

The goal of the bachelor work is to evaluate functional linkage of the greenery and transport system of the Přerov city. Theoretical part describes each function of the greenery and the role of environment and transportation. Practical part shows author's own measurements of traffic volume and noise level. It was found that the hygienic limit (60 dB for day period) was exceeded on all three sites of measurement, once by more than 15 dB. Measurements behind greeneries resulted in noise reduction by 5dB to 10 dB. Greeneries are found more in living areas in Přerov, while in the city center and industrial areas there is no or a very little greenery planted. Another output of the work is the created map of the city with the current and proposed state of planted greeneries.

## **Key words**

public greenery, air, traffic, noise pollution, Přerov

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1. Úvod .....  | 6  |
| 1.1. Cíl práce .....   | 7  |
| 2. Přehled problematiky .....  | 8  |
| 2.1. Zeleň .....   | 8  |
| 2.2. Městská zeleň .....   | 8  |
| 2.2.1. Problematika zeleně kolem silnic ve městě .....   | 9  |
| 2.3. Funkce zeleně .....   | 10 |
| 2.4. Ovzduší .....   | 12 |
| 2.4.1. Obecný stav znečištění ovzduší ve světě .....   | 12 |
| 2.4.2. Charakteristika vybraných škodlivin produkovaných dopravou a jejich<br>vliv na zdraví člověka ..... | 13 |
| 2.4.3. Měření ovzduší .....  | 15 |
| 2.5. Hluk .....  | 15 |
| 2.5.1. Měření hluku .....  | 16 |
| 2.6. Funkce zeleně v praxi .....   | 16 |
| 2.6.1. Vliv zeleně na ovzduší .....  | 16 |
| 2.6.2. Vliv zeleně na snížení hluku .....  | 18 |
| 2.7. Doprava .....   | 18 |
| 2.7.1. Pátevní síť silnic a dálnic v České republice .....   | 19 |
| 2.8. Město Přerov .....  | 22 |
| 2.8.1. Strategický plán územního a ekonomického rozvoje statutárního města<br>Přerova (SPÚER) .....        | 23 |
| 3. Metodika .....  | 31 |
| 3. 1. Měření intenzity dopravy v Přerově a měření hluku .....  | 32 |
| 4. Výsledky výzkumu .....  | 34 |
| 4. 1. Ulice Velká Dlážka .....   | 34 |
| 4. 2. Ulice Komenského .....   | 37 |
| 4. 3. Ulice 17. listopadu .....  | 39 |
| 4. 4. Zhodnocení zeleně v Přerově .....  | 42 |
| 4. 4. 1. Městské parky Přerova a NPR Žebračka .....  | 42 |
| 4. 4. 2. Zeleň v Přerově - shrnutí .....   | 47 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 5. Návrhová opatření ..... | 52 |
| 4. Diskuze .....           | 55 |
| 5. Závěr.....              | 58 |
| Zdroje .....               | 60 |
| Seznam obrázků.....        | 63 |
| Seznam tabulek.....        | 65 |
| Seznam příloh .....        | 66 |

## 1. Úvod

Vlivem urbanizace došlo k disproporcím mezi zhoršující se kvalitou prostředí a současným úbytkem zeleně jako nejvýznamnějšího symbolu přírody a jediného ozdravujícího prvku v městském organismu. (Opatová, 2008)

Zeleň patří mezi fenomén urbanizovaného prostředí. Má nezastupitelnou úlohu ve všech formách sídelních struktur. Z volné krajiny vstupuje do zástavby a propojuje tak volnou přírodu s prostředím, které si člověk přivlastnil pro své potřeby. (Zeleň ve městě - město v zeleni: Sborník ze semináře AUÚP, 2011)

Ve městě Přerov má zezeň nezastupitelnou úlohu z dopravního hlediska. Přerov představuje dopravní uzel na Moravě a projíždí zde několik tisíc aut denně. Kvůli tomuto faktu se zvyšují škodlivé látky v ovzduší, vzniká problém související s hlukovým znečištěním, zvyšuje se možnost nebezpečí jak pro samé provozovatele dopravních prostředků, tak i pro uživatele pěších zón.

Díky výsadbě zeleně podél komunikací, kde je doprava nejvyšší, se dopady na výše uvedené problémy sníží. Zeleň může filtrovat znečišťující látky z tranzitní dopravy, slouží jako hluková stěna, odděluje silniční dopravu od pěších a bytových zón. Má blahodárný vliv na lidský organizmus díky své schopnosti čistit vzduch, obohacuje betonové plochy a sídliště.

Je potřeba, aby městská zezeň z měst nevymizela, ba naopak aby byla stále vysazována a udržována. Je zapotřebí důmyslného uskupení, umístění zasazení a do urbanizovaného prostředí. Zatím co zelených ploch ubývá, betonových ploch stále přibývá. To demonstruje i Zpráva o stavu (Miko, 2009). Zatímco v letech 1990–1999 přibýlo urbanizovaných ploch na území ČR přibližně 50 km<sup>2</sup>, v letech 2000–2006 se jednalo téměř o čtyřnásobek tj. více jak 195 km<sup>2</sup>. Urbanizovaná plocha na území České republiky se tak blíží k hodnotě 5 000 km<sup>2</sup>. Pokud by rychlost urbanizace pokračovala v takovém tempu i nadále, znamenalo by to za stejné období nárůst o dalších 1 350 km<sup>2</sup>.

Důvodů pro umístění zeleně je celá řada. Tvoří jednu z nepodstatnějších složek města, která pozitivně ovlivňuje životní prostředí. Spolu s rozvojem města je potřeba udržet



i rozvoj těchto ploch. Podle Opatové (2008) by pro jednotlivá města v souvislosti s územním plánem měly být:

- vymezeny významné plochy zeleně a vytvořeny územní předpoklady pro jejich zachování a rozšíření
- vymezeny plochy pro vytvoření parků a významných ploch zeleně
- identifikovány současné hodnoty ozeleněné plochy, které územním plánem nejsou stanoveny jako plochy zeleně a vytvořeny územní předpoklady pro jejich začlenění do územního plánu coby plochy zeleně

### **1.1. Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je zhodnocení vzájemných vazeb městské zeleně a dopravního systému v Přerově. Obsahem práce je popis významu veřejné zeleně ve městě Přerov s důrazem na regulaci dopadů dopravy na životní prostředí, popis a analýzu aktuálního stavu veřejné zeleně a dopravního systému v Přerově. Následně budou tyto informace vyhodnoceny a navrhnuty rámcová opatření.

## **2. Přehled problematiky**

### **2.1. Zeleň**

Městská zeleň je významným, neodmyslitelným a výtvarným prvkem lidských sídel. Působí na zlepšení klimatu, produkuje kyslík a jiné biologicky účinné látky, absorbuje škodlivé látky z ovzduší, snižuje hladiny hluku, prašných a plyných imisí, poskytuje prostor a vhodné podmínky na zotavení a rekreaci lidí, kompozičně a esteticky dotváří město a v neposlední řadě působí na fyziologický a psychický stav člověka. (Supuka, 1991)

### **2.2. Městská zeleň**

Požadavky na zeleň ve městech rostou úměrně s přibývajícím počtem a hustotou obyvatelstva na daném území. Vyvažuje nerovnováhu mezi přírodním a městským prostředím. Veřejné neboli městské zeleně je často nedostatek, obzvláště pak v centrech měst. Městská zeleň může být zastoupena jako:

#### **a) Uliční zeleň**

- patří mezi nejrozšířenější druhy veřejné zeleně
- vyskytuje se v podobě větších veřejných prostranství, sadových úprav na náměstí, před veřejnými budovami, na nábřežích nebo v širokých hlavních třídách
- k uliční zeleni se počítají i předzahrádky u domů a zelené pásy mezi chodníkem a vozovkou
- hlavním účelem těchto prvků je zpříjemnění chodcům a obyvatelům prostředí, v němž se nachází a žijí a oddělit bydlení od rušivých elementů vlivem automobilové dopravy
- skladba uliční zeleně by měla obsahovat kromě listnatých stromů také jehličnaté stromy, které díky svou stálou zelenou barvou oživují prostředí i v zimním období, avšak užitím nadměrného množství jehličnanů může působit až strnulým či neživým dojmem

## b) Uliční stromořadí

- zlepšuje zdravotní podmínky města díky tomu, že zachycuje prach, tlumí hluk a zmírňuje sluneční žár zejména v letním období
- zlepšuje celkový vzhled a často se stávají obohacujícím prvkem v místě s vysokou zastavěnou plochou

## c) Vnitrobloková zeleň

- sem patří hlavně zeleň uvnitř souvislé zastavěné či obytné plochy
- plní až druhořadý význam, zatímco první dvě uvedené položky plnily funkci prvořadou
- jako příklad lze uvést předzahrádky, které vlivem zástavby pro obyvatele (garáže či skladiště), byly zničeny. Také se zde řadí dětská hřiště v doprovodu se zelení (Novotný, 1958)

Speciálním typem městské zeleně, mající pozitivní vliv na psychiku obyvatelstva jsou aleje. Aleje bývají urbanistickou páteří města. Zvýrazňují a kultivují komunikace. Scelují a oživují uliční frontu. Aleje ve městech však mizí, což je zaviněno civilizačním trendem, především pak vlivem automobilové dopravy. (ZeLeň ve městě - město v zeleni: Sborník ze semináře AUÚP, 2008)

### 2.2.1. Problematika zeleně kolem silnic ve městě

S umístěním zelených ploch s sebou nese řadu problémů:

- Technické a prostorové nároky rostlin
  - o zdaleka ne všechny rostliny jsou schopny vyrovnat se se specifickými klimatickými podmínkami města a zvládat stresové faktory
  - o dalšími problémy jsou: rozlehlé kořenové systémy rostlin, zasolení, mechanické poškození stromů, vandalismus, antropogenní půdy
- Sociální vliv
  - o zeleň svým přirozeným způsobem strukturuje prostor. Strukturovaný prostor je osobnější a jeho obyvatelé jej snáze

přijmou za svůj domov, starají se o něj a chrání jej. Zabraňuje tak asociálnímu chování

- Finanční nároky
  - o týkají se přípravy, samotné výstavby a dále s údržbou zeleně (Šimek, 1999)

### **2.3. Funkce zeleně**

Zeleň v prostoru plní mnoho funkcí. Na tomto faktu se shodla celá řada autorů, zabývající se problematikou městské zeleně. Jako příklad lze uvést:

- Neubergová (2005), která se zabývá především zelení podél komunikací, členění funkce městské zeleně na: hygienickou, ekologickou, estetickou a funkci bezpečnosti dopravy
- Šubr (1999) rozeznává zeleň v agroantropogenizované krajině takto: funkce produkční, funkce vodohospodářská a půdoochranná, schopnost modifikovat mikroklima a mezoklima, funkce homeostatická, zdravotně hygienická, asanačně rekultivační
- Zemánková (2003) skupí funkce stromové zeleně takto: bioklimatická funkce, hygienická funkce, estetická a krajinářská funkce
- Macháček (2002) určuje funkce zeleně z hlediska: bioklimatického, hygienického, ochranného a izolačního, estetického
- Shackleton (2014) rozlišuje funkce zeleně na hmotnou, nehmotnou, ekologickou, sociální, zdravotní (fyzické i psychické) a hospodářskou
- dle Vysoudila (2002) se dělí funkce zeleně na klimatogenní, proti znečištění ovzduší, protihluková. Vybrané příklady jsou následně uvedeny v kapitole 2.3.1.

Členění urbanistické zeleně dle Supuky (1991) je oproti výše zmíněným autorům nejpodrobnější a navíc obsahuje názorné praktické příklady použitelné pro praktickou část této práce. Supuka rozděluje funkce zeleně na přírodní, meliorační, asanační, izolační, architektonicko-estetickou, sociální a psychologickou.

- 1) Přírodní funkce zeleně je významná z hlediska posilování přírodních prvků v osídlené krajině. Jedná se zejména o ochranu půdy před erozí, rozšíření a posílení druhové skladby fauny a flóry.
- 2) Meliorační (zlepšovací) funkce zeleně – tady zeleň a z ní hlavně dřevinná složka díky transpiraci způsobuje úpravu vlhkosti půdy a vlhkostních poměrů ovzduší. Svým objemem a kvalitní biomasou upravuje další prvky klimatu jako je teplo, proudění vzduchu a sluneční záření. Dále upravuje půdní poměry z hlediska zvyšování aktivity půdy.
- 3) Asanační (ozdravná) funkce zeleně – charakterizuje podíl zeleně na zlepšování hygienických poměrů v ovzduší, a to díky produkcí kyslíku, absorpcí a následnou detoxikací škodlivých látek.
- 4) Izolační (ochranná) funkce zeleně se posuzuje z hlediska ochrany před škodlivými látkami (plynnými, tuhými a aerosolovými), hlukem, větrem, zářením apod. Tyto vlastnosti zeleně lze využít při ozeleňování výrobních objektů a zařazení lokalizovaných v sídlech a v polnohospodářské krajině jako při tvorbě větrolamů v krajině.
- 5) Architektonicko-estetická funkce zeleně se hodnotí využíváním zeleně na dotváření estetického, kulturního, zdravotního a rekreačního prostředí urbanizované krajiny. Městská zeleň v rámci této funkce uplatňuje rovněž vlastnosti výtvarné, estetické, krycí či maskovací.
- 6) Sociální (společenská) funkce zeleně zahrnuje v sobě široký soubor vlivů a účinků na člověka a jeho společnost. Díky zeleni lze vytvářet prostředí, které má kulturně-výchovnou, poznávací a estetickou hodnotu.
- 7) Psychologická funkce zeleně se zabývá celkovým působením a účinným vlivem na psychiku člověka. Dominantním jevem této funkce je pociťování zdravotně nezávadného, hygienického prostředí, vnímání prostorové skladby zeleně, barevnosti a celkové kulturní hodnoty.

## **2.4. Ovzduší**

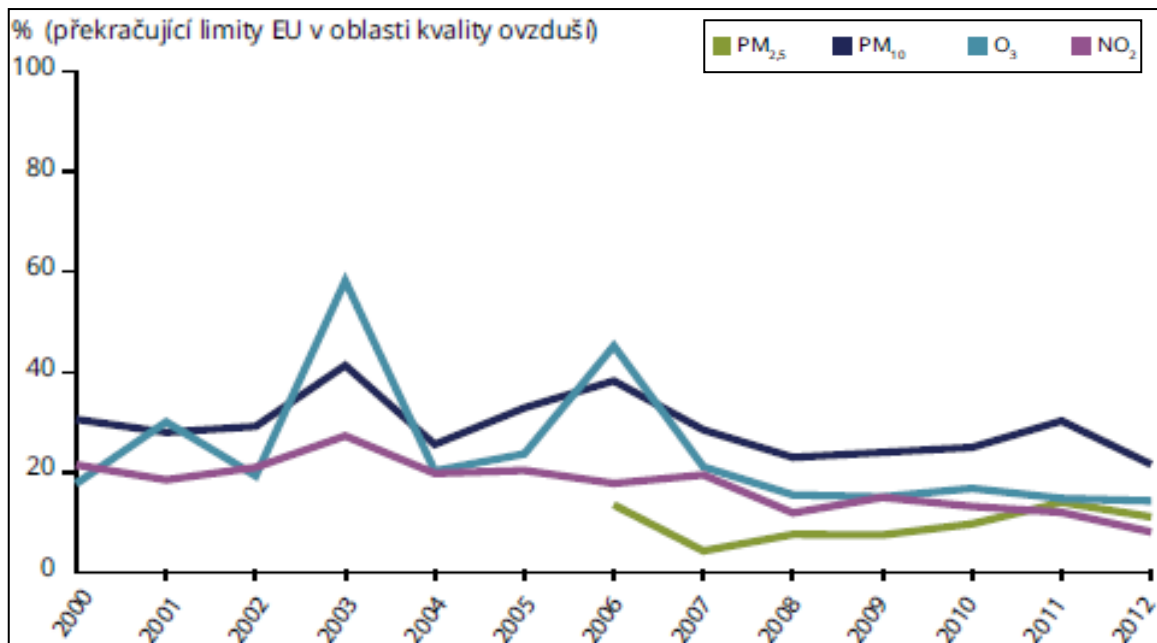
Obecně ovzduším se rozumí vzdušný obal zeměkoule – zemská atmosféra. Neustále dochází k dynamickým změnám mezi ovzduším, zemským povrchem, hydrosférou, biosférou apod. Nad každým čtverečním centimetrem zemského povrchu je přibližně 1 kg vzduchu. (Vysoudil, 2002)

### **2.4.1. Obecný stav znečištění ovzduší ve světě**

Znečištění ovzduší ve městech má rostoucí trend v hlavních městech, zejména v rozvíjejících se zemích jakou jsou Brazílie, Rusko, Indie, Indonésie a Čína. Náklady společnosti spojené se zdravotními dopady jsou významné a byly odhadnuty, že tvoří 2 % HDP ve vyspělých zemích a 5 % HDP v rozvíjejících se zemích. (Hester, 2009)

Drtivá většina městských a příměstských obyvatel Evropy je vystavena podmínkám, které překračují limity kvality ovzduší stanovené Světovou zdravotnickou organizací (WHO). Pro odhad expozice je nutné zkoumat prostorové a časové znaky znečištění ovzduší, zvláště v podmínkách, které vedou k těm nejzávažnějším problémům kvality ovzduší v různých evropských regionech. Fenomén městského znečištění zahrnuje široký výběr prostorových a časových měřítek: od několikametrových po stokilometrové znečištění částí města. Pozemními zdroji znečištění mohou být pozemní komunikace, velké parkovací plochy, parkovací garáže nebo průmyslové objekty. (Moussiopoulos, 2003)

Obrázek č. 1: Podíl obyvatel měst v EU, který je vystaven koncentracím znečišťujících látek v ovzduší, které přesahují vybrané imisní limity EU (nahore) a směrnice pro čistotu ovzduší WHO (dole), 2000–2012



zdroj: Evropské životní prostředí – stav a výhled 2015

#### 2.4.2. Charakteristika vybraných škodlivin produkovaných dopravou a jejich vliv na zdraví člověka

NO<sub>x</sub> – oxidy dusíku

- způsob vzniku v dopravě: při spalování směsi paliva a vzduchu oxidací vzdušného dusíku kyslíkem za vysokých teplot
- zdravotní rizika: dráždivé účinky, mírné až těžké záněty průdušek či plic

CO<sub>2</sub> – oxid uhličitý

- způsob vzniku v dopravě: spalování motorových paliv obsahující uhlík
- zdravotní rizika: Je nedýchatelný. Koncentraci 1,5 % ve vzduchu snáší člověk i při vícehodinovém působení bez následků. Nebezpečné jsou až koncentrace vyšší, např. koncentrace 3–5 % je životu nebezpečná po půlhodinovém pobytu, 8–10 % způsobuje rychlou ztrátu vědomí a smrt

#### CO – oxid uhelnatý

- způsob vzniku v dopravě: spalováním motorových paliv obsahujících uhlík za dostatečného přístupu vzduchu nebo za vysokých teplot
- zdravotní rizika: blokuje okysličení krve v plicích, poruchy srdce, mozku, zrakové a sluchové potíže, žaludeční nevolnost, bolesti břicha. Při těžké otravě může postižený upadnout do bezvědomí. Smrt udušením způsobuje v koncentracích nad  $750 \text{ mg/m}^3$

#### O<sub>3</sub> – ozon

- způsob vzniku v dopravě: vzniká sekundárně řetězovými radikálovými reakcemi v přízemních vrstvách atmosféry z molekulárního kyslíku za přítomnosti složek výfukových plynů a oxidů dusíku a těkavých uhlovodíků vlivem slunečního záření
- zdravotní rizika: způsobuje buněčné a strukturální změny, přičemž celkový vliv spočívá ve snížené schopnosti plic vykonávat normální funkce

#### Benzen

- způsob vzniku v dopravě: hlavními zdroji jsou emise z dopravních prostředků a vypařování během manipulace, distribuce a skladování paliv (V současné době se pohybuje v ČR kolem 1 %)
- zdravotní rizika: poškození nervového systému, jater, imunity, dýchacích cest, leukémie

#### PM<sub>10</sub>

- způsob vzniku v dopravě: k jejich hlavním zdrojům patří prach z vozovek, oděry pneumatik spalování procesy s emisemi částic paliva a sazí, hlavní složkou je krystalický materiál, oxidy kovů, CaCO<sub>3</sub>, uhlíkaté agregace sazí a částičky pneumatik, setrvávají v ovzduší po kratší dobu a jejich výskyt je omezen na blízké okolí
- zdravotní rizika: nebezpečí závisí na tom, jaká nebezpečná látka je na tyto pevné částice vázána (Kurfürst, 2008)



### **2.4.3. Měření ovzduší**

Český hydrometeorologický ústav je pověřenou institucí pro získávání primárních dat o kvalitě ovzduší a srážek na území celé České republiky.

V roce 1999 bylo vytvořeno systémem AIM 95 stanic na území ČR. Tato zařízení jsou vybaveny analyzátory SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, No<sub>x</sub> a prašného aerosolu. Některé stanice jsou vybaveny navíc analyzátory O<sub>3</sub> a CO nebo dokonce i meteorologickými čidly. Pro doplnění a pro rozšíření spektra měřených komponentů i na složky, které nejsou měřitelné automatickými analyzátory, slouží manuální imisní síť. Ta kontroluje plynné a pevné organické látky, těžké kovy v atmosférickém aerosolu a základní komponenty ve srážkách. (Vysoudil, 2002)

## **2.5. Hluk**

Hluk je charakteristickým znakem přírodních dějů a životních činností. Vysoké hodnoty hlasitosti hluku negativně působí na jednu ze základních smyslových vlastností člověka. Proto je třeba chápat boj proti hluku pouze na boj proti nadměrnému či nadlimitnímu hluku, který vyvolává v lidských orgánech a jeho organismu určité nežádoucí změny anebo psychickou a fyzickou zátěž. (Macháček, 2002)

Hladiny nadměrného hluku zastávají v problematice prostředí významné místo. Nadměrné hladiny hluku se u člověka neprojeví okamžitě. Následky závisí od hlukové hladiny a její struktury, od frekvence, od jeho opakování, od prostředí a genetické dispozice organismu. Každý typ obytného, krajinného a pracovního prostředí ve vztahu s člověkem má odlišná kritéria na hlukové hladiny. Nadměrná hladina hluku může v každém případě vyvolat nežádoucí účinky. Tyto účinky se dělí do několika kategorií:

- a) poruchy v oblasti ucha
- b) poruchy v nervové soustavě
- c) poruchy v oblasti celkových regulací (Supuka, 1991)

### 2.5.1. Měření hluku

Měření hluku se provádí v různém prostředí, zejména pak v mimopracovním a pracovním prostředí. Jedná se o zdroje hluku z(e):

- výroby (měření hluku na pracovišti nebo blízkosti průmyslových zón)
- provozoven služeb (restaurace, kavárny, hudební kluby, obchody, aj.)
- dopravy po silničních a železničních komunikacích
- letecké dopravy
- technického zařízení objektů (výtahy, vzduchotechnika, aj.)
- stavební činnosti nebo z kulturních a společenských akcí (Nový, 1995)

### Průběh měření hluku

Měření hluku se rovněž vykonává ve venkovním prostoru nebo v interiéru budov. Ve venkovním prostoru je měřicí přístroj převážně umisťován v poloze do dvou metrů od zdi před oknem místností nebo v jiném místě v závislosti na zdroji hluku. (Nový, 1995)

## 2.6. Funkce zeleně v praxi

Tato kapitola je přehledem praktických příkladů pro využití zeleně z funkčního hlediska. Některé výsledky uvedených výzkumů jsou využity jako hypotézy pro praktickou část. Uvedené příklady vychází z členění funkcí zeleně, definovaných v kapitole 2.3.

### 2.6.1. Vliv zeleně na ovzduší

Pro příklad asanační funkce uvádí Supuka (1991) následující tvrzení: jeden storoční buk s průměrnou plochou listů 1 600 m<sup>2</sup> vyprodukuje za rok 880 kg kyslíku. Jeden ha městských parkových porostů pohltí za 1 h 8 kg CO<sub>2</sub>. To je takové množství, které za ten stejný čas vydýchá 200 lidí. Z toho se dá tedy vypočítat, že na 1 obyvatele sídla je třeba alespoň 50 m<sup>2</sup> funkční zeleně. Z detoxikačního hlediska poslouží příklad, že 1 ha lesoparkového porostu pohltí ročně 400 kg síry, 150 kg chlóru a 25 kg fluóru.

Funkce ochranná – například: 1 ha smrkového lesa zachytí ze vzduchu 32 t prachu ročně, borovice 36,4 t a bukového 68 t. V městském prostředí listnaté stromy zachytávají až 27 %, jehličnaté stromy 28 % prašného spadu. (Málek, 2012).

Funkce klimatogenní – zeleň působí proti suchým tendencím městského mikroklimatu, jež se vyznačuje průměrnou teplotou několika stupňů nad průměrem tepla v sousedních zemědělských oblastech, mlhami, které se vyskytují dvakrát častěji než obvykle a také relativní vlhkostí o 2–8 % nižší. Ve městech vegetace slouží jako jediná možnost občerstvení ovzduší a zlepšení vlhkostních podmínek v horkém období. Snížení teploty dosahuje až o 6°C za teplého počasí na plochách zcela pokrytých vegetací a až 4°C na plochách krytých jen z 30 %. Významným důsledkem tohoto ochlazení je tvorba sestupných vzdušných proudů. Tyto proudy slouží proti vytváření klenby znečištění, rozprostírající se nad městem. (Vysoudil, 2002)

Mezi další funkci městské zeleně patří to, že napomáhá k redukci znečištění ovzduší. Jedním z důvodů je atmosférická ventilace, což znamená pohyb vzdušných mas směrem dolů. Díky tomuto procesu slouží vegetace jako filtr. Rostliny jsou důležitým prvkem pro redukci znečištění, které produkuje automobilová doprava. Jedná se zejména o kysličník uhelnatý, kysličník dusíku a olovnaté sloučeniny. Zeleň snižuje koncentraci kysličníku uhelnatého až o 28 %. Rovněž snižuje až o 50 % koncentraci kysličníku dusíku. Pomocí měření byla také prokázána účinnost při zadržování kumulativních složek znečištění, například olova. (Vysoudil, 2002)

Názornost, co dokáže jeden hektar smrkového porostu:

- plocha jehlic na 1 ha lesa dosahuje ploše 22 ha a pohltí až 90 % dopadajícího slunečního záření
- za vegetační období se na 1 ha vytvoří tolik nové biomasy, že její obsah energie odpovídá energii 8 tun hnědé uhlí
- vyprodukuje ročně 10 tun kyslíku, což je dostatečné množství pro 38 lidí
- absorbuje ročně 15 tun oxidu uhličitého, což je množství, které vyprodukuje jedno osobní auto při ujetí 90 000 km<sup>2</sup>
- za jasného dne přijme svými kořeny z půdy a vydá ve formě vodní páry do vzduchu 40 000 litrů vody (Nátr, 2011)

### **2.6.2. Vliv zeleně na snížení hluku**

Funkce ochranná - pokles hladiny hluku vlivem 10 m širokého pásu zeleně (převážně smíšeného porostu) dosahuje 1–6 dB. (Supuka, 1991)

Martens zjistil, že mladé smrkové stromořadí působí vysoce protihlukově a efektivně, při jejich výšce 8 m, tlumí hluk 9–35 dB na vzdálenost 100 m. Různé zdroje uvádí odlišné hodnoty, které vznikaly při měření hluku při různém stromořadí, např. jednoduchá alej snižuje hluk o 3–6 dB, 50 m pás zeleně o 20–30 dB, dubový pás o šířce 50 m o 10 dB, 20–25 m pás lesa o 8–10 dB apod. Všechny hodnoty jsou pozorovány různými na sobě nezávislými autory, které uvádí Supuka (1991).

Dle Vysoudila (2002) může vegetační skladba 6 m široká a správně sestavená snížit intenzitu hluku z dopravy až o 40 %. Stromořadí podél ulic snižují hlukovou hladinu.

## **2.7. Doprava**

Sektor dopravy má nezastupitelné místo především v činnostech spojených s přemísťováním osob, materiálů a výrobků, včetně skladovaného a odpadového hospodářství. Silniční doprava je dominantním módem dopravy a jen v České republice do ní bylo investováno za roky 2009–2013 více než 166 miliard Kč.

Doprava se stala významným faktorem ovlivňujícím životní prostředí člověka. Z hlediska udržitelnosti je velký problém zvyšující se využívání osobních automobilů na úkor veřejné hromadné dopravy, zvyšují se tak silniční náklady na přepravu na úkor železniční dopravy. Výdaje na opravy a údržbu silniční infrastruktury se za roky 2009–2013 vyšplhaly na 74 miliard Kč, což je o 28 miliard Kč více než u železniční infrastruktury. (Čáhák, 2013)

Ve velkých městech v České republice i v zahraničí je automobilová doprava z hlavních faktorů, které negativně působí na životní prostředí. Mezi největší výhradu vůči dopravě patří znečišťování ovzduší. Hlavní polutanty (znečišťující látky) je možno seskupit takto: CO, CO<sub>2</sub>, FC, HC, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb. (Macháček, 2002)

Sledují se intenzity hluku z dopravy a její účinky na populaci. Ubývá tzv. „černých oblastí“, kde hladina hluku dosahuje 75 dB i více, ale přibývá „šedých zón“, v kterých se

pohybuje hladina hluku okolo 65 dB. Díky tomuto sledování je možno ovlivnit umístění obytných lokalit tak, aby byly mimo pásma s nadměrným hlukem.

Počty vozidel silniční dopravy stále rostou a s tímto trendem lze počítat i do budoucna. Na druhou stranu všechna auta podléhají stále přísnějším emisním předpisům EURO, což se projevuje ve snižování produkce emisí z dopravy. Také se zvyšuje počet vozidel na alternativní pohon, i když jejich podíl je zatím nepatrný v porovnání s ostatními vozidly. (Kurfürst, 2008)

Možnosti snížení znečištění z dopravy jsou uvedeny v Kompendiu ochrany a kvality ovzduší (Kurfürst, 2008):

- 1) Využívání alternativních paliv
- 2) Omezení vjezdu do některých částí města
- 3) Zavedení zón snížené rychlosti ve vybraných částech města
- 4) Placené vjezdy do vybraných částí města
- 5) Zlepšení kvality MHD a komfortu cestujících
- 6) Vypracování regulačního řádu k omezení provozu při smogových situacích
- 7) Regulace parkování, podpora systému „Park and Ride“
- 8) Podpora systému „Bike and Ride“
- 9) Výstavba nových komunikací (např. obchvat)
- 10) Rozvoj integrovaných dopravních systémů

### **2.7.1. Páteřní síť silnic a dálnic v České republice**

Stávající síť dálnic a rychlostních komunikací vzhledem k neustále rostoucí mobilitě obyvatelstva a přepravní zátěži je v mnoha ohledech nedostatečná. Silnice nižších tříd se často potýkají s nedostatky, jako jsou:

- malá vybavenost (nedostatek odpočívadel, sociálního zařízení)
- nedostatečné parametry komunikace (malá šířka vozovky, velké podélné sklony, směrové oblouky o malém poloměru)
- nepopulárnost průjezdů městy (neodpovídá vyšším požadavkům doby),
- technický stav vozovek (Čihák, 2013)

Tabulka č. 1: Údaje o dálnicích v evropských státech k roku 2010

| Země            | Rozloha<br>km <sup>2</sup> | Dálnice<br>km | Hustota dálnic<br>km/1000 km <sup>2</sup> |
|-----------------|----------------------------|---------------|---|
| Belgie          | 30 528                     | 1 763         | 57,80                                     |
| Česká republika | 78 866                     | 734           | 9,30                                      |
| Dánsko          | 43 094                     | 1 130         | 26,20                                     |
| Francie         | 547 030                    | 11 392        | 20,80                                     |
| Chorvatsko      | 56 528                     | 1 126         | 19,90                                     |
| Itálie          | 301 230                    | 6 668         | 22,10                                     |
| Kypr            | 9 250                      | 257           | 27,80                                     |
| Lucembursko     | 2 586                      | 152           | 58,80                                     |
| Německo         | 357 021                    | 12 819        | 35,90                                     |
| Nizozemsko      | 41 526                     | 2 651         | 63,80                                     |
| Portugalsko     | 92 391                     | 2 737         | 29,60                                     |
| Rakousko        | 83 870                     | 1 719         | 20,50                                     |
| Slovensko       | 48 845                     | 416           | 8,50                                      |
| Slovinsko       | 20 273                     | 771           | 38,00                                     |
| Španělsko       | 504 782                    | 14 262        | 28,30                                     |
| Švýcarsko       | 41 293                     | 1 406         | 34,00                                     |
| Velká Británie  | 244 820                    | 3 673         | 15,00                                     |

zdroj: www.rsd.cz

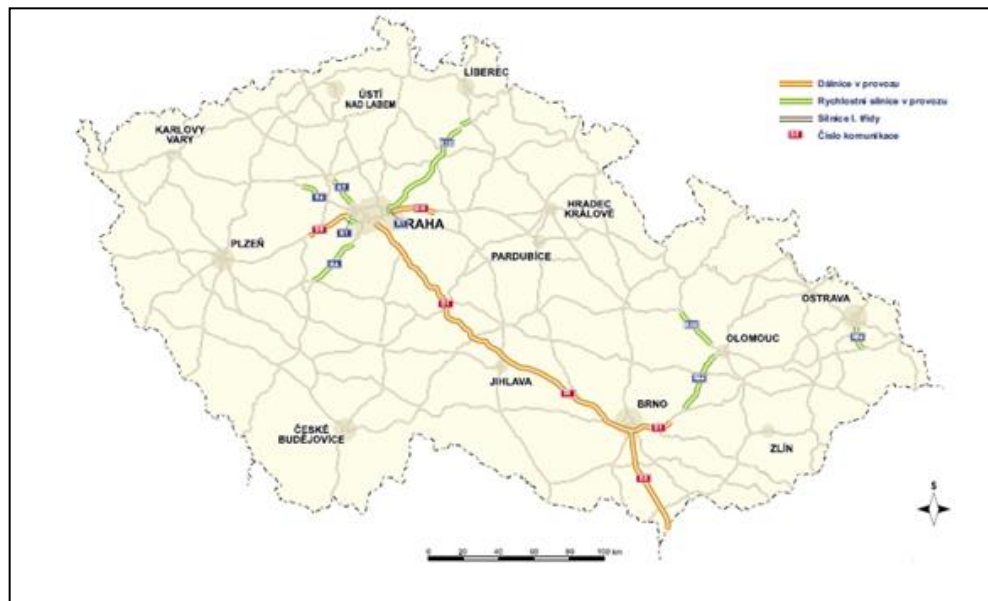
Zatímco rozlohou silniční sítě patří Česká republika k předním příčkám zemím Evropy, podstatně horší situace je ve vybavenosti silniční infrastruktury dálnicemi. V tabulce jsou uvedeny délky dálnic a jejich hustoty v evropských státech. Z tabulky je zřejmé, že svou hustotou dálnic 9,3 km/1000 km<sup>2</sup> ČR značně zaostává za vyspělými evropskými zeměmi, kde se hustoty dálnic pohybují v rozmezí 20,5–63,8 km/1000 km<sup>2</sup>. Oproti Portugalsku, které má obdobnou výši HDP, zaostáváme 3,2krát.

V České republice se často objevují názory, že rozsah vybudovaných dálnic je již dostatečný a jejich další výstavba není z důvodu ochrany přírody potřebná. Z tohoto pohledu je zajímavé porovnání naší hustoty dálnic se zeměmi známými svou ochranou přírody a životního prostředí. V porovnání s Českou republikou je hustota dálnic ve Švýcarsku vyšší 3,7krát a v Rakousku 2,2krát. Z uvedeného je zřejmé, že vybavení České republiky dálnicemi, ale i rychlostními silnicemi je výrazně nižší, než je tomu ve

vyspělých zemích Evropy. Aby se zmírnilo zaostávání České republiky za Evropou, je potřeba zabezpečit urychlenou dostavbu sítě dálnic a rychlostních silnic, neboť ty jsou základním předpokladem k zabezpečení kvalitní, rychlé a bezpečné silniční dopravy ovlivňující možnosti ekonomického rozvoje republiky. (Kastlová, 2013)

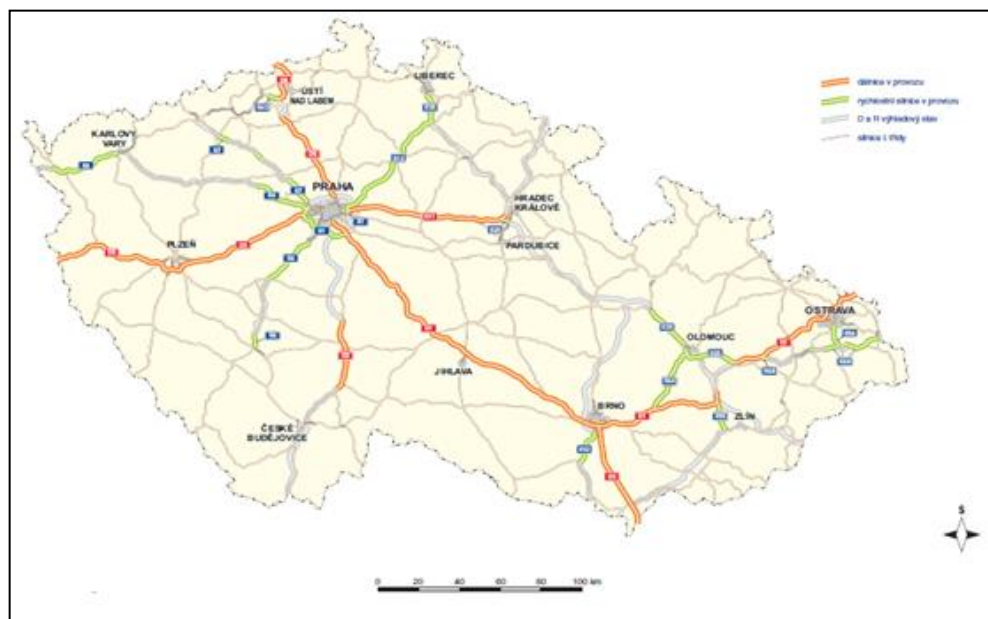
Na obrázku 1 a 2 je viditelný nárůst výstavby páteřní dálnice D1 i rychlostních silnic.

Obrázek č. 2: Síť dálnic a rychlostních silnic k 1. 1. 1990



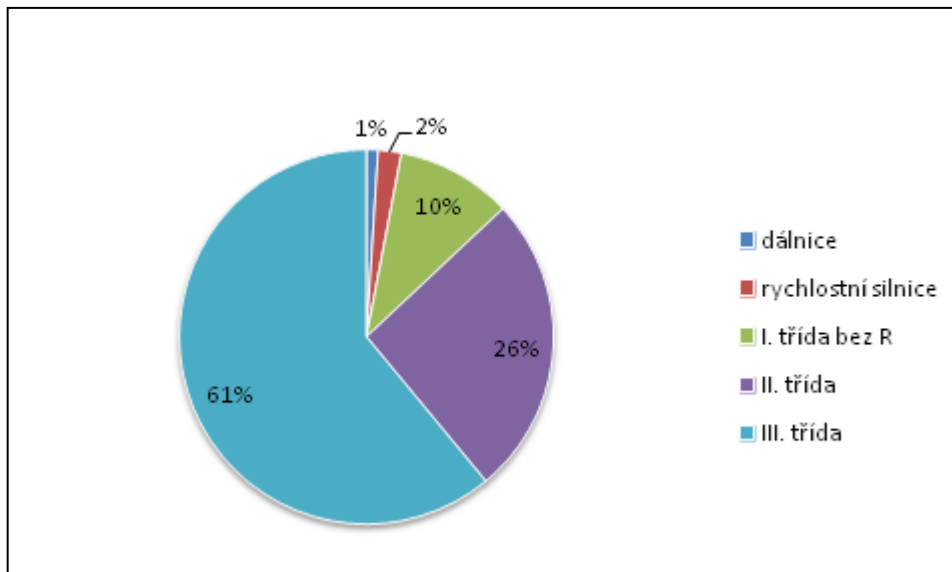
zdroj: www.rsd.cz

Obrázek č. 3: Síť dálnic a rychlostních silnic k 1. 7. 2013



zdroj: www.rsd.cz

Obrázek č. 4: Délka silniční sítě (2014)

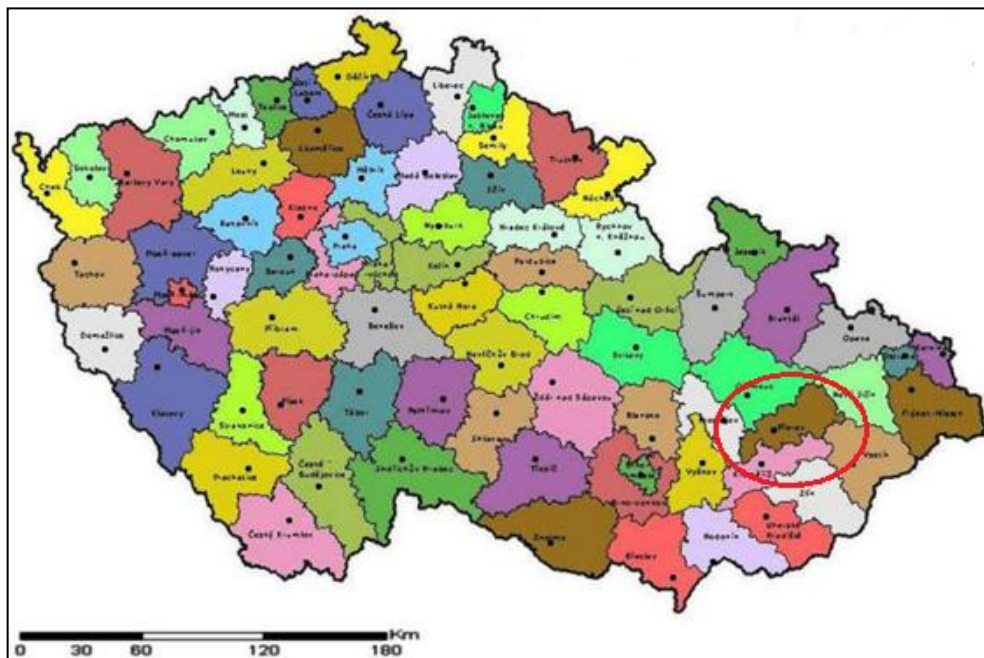


zdroj: [www.rsd.cz](http://www.rsd.cz)

## 2.8. Město Přerov

Statutární město Přerov se nachází v Olomouckém kraji a tvoří srdce střední Moravy. To lze vidět na obrázku 5.

Obrázek č. 5: Poloha okresu Přerov v rámci České republiky



zdroj: [www.zemepis.com](http://www.zemepis.com)



### **2.8.1. Strategický plán územního a ekonomického rozvoje statutárního města Přerova (SPÚER)**

Strategický plán územního a ekonomického rozvoje statutárního města Přerova pro období 2014–2020 patří mezi základní střednědobé koncepční rozvojové dokumenty. Stanovuje základní směry budoucího vývoje města, napomáhá definovat vize a hlavních prioritních rozvojových oblastí, nalezení a správnému formulování specifických cílů rozvoje, rovněž funguje k jejich naplnění, k vytipování vhodných rozvojových projektů a navržení společných aktivit. Zároveň slouží jako klíčový dokument pro tuto kapitolu.

#### ***Veřejná zeleň***

Na území statutárního města Přerova se rozléhá přibližně 148 ha veřejné zeleně. Patří sem zejména městské parky, zeleň podél komunikací, na sídlištích a další veřejně přístupné plochy.

Správu a údržbu převážné většiny veřejné zeleně, včetně největšího městského parku Michalov a zeleně v místních částech, provádějí Technické služby města Přerova, s.r.o.

V rámci územního plánu návrh nových zelených ploch v Přerově je omezen stávající zástavbou a návrhem dopravní sítě. Problémem zůstává kvantitativní ochrana veřejné zeleně v konfrontaci s požadavky na výstavbu, pronájem a prodej. Mezi další problémy patří špatná kvalita veřejné zeleně, její nedostatečná údržba či obnova. (SPÚER)

#### ***Dopravní infrastruktura města Přerov***

Kvalitní dopravní infrastruktura je důležitou podmínkou pro konkurenceschopnost a rozvoj daného území. Město Přerov má díky své poloze značné vazby na okolní centra, jako jsou Olomouc, Kroměříž, Prostějov, nebo Zlín, což s sebou přináší nejen výhody, ale i větší nároky na dopravní infrastrukturu. Ta je ve značné míře zatížena tranzitní dopravou. Přerov je dopravním uzlem nadregionálního významu. Svou konkurenční výhodu v oblasti dopravy postupně ztrácí kvůli dlouhodobému ignorování státních i krajských orgánů v souvislosti se stavbou páteřní silniční sítě (jedná se především o stavbu přeložky silnice I/55 – průtah městem, realizaci staveb chybějících úseků dálnice D1 Říkovice – Přerov a Přerov – Lipník nad Bečvou v celkové délce

14,3 km, a další). Ve městě se za posledních dvacet let dopravní situace ve městě velmi zhoršila. A to tak, že v současnosti je zapotřebí najít okamžité řešení.(SPÚER)

### **Silniční doprava**

Okres Přerov zaujímá podle Strategického územního a ekonomického rozvoje na rok 2014–2020 v délce silniční sítě v rámci Olomouckého kraje třetí místo (za okresy Olomouc a Šumperk). To zobrazuje tabulka č. 2.

Tabulka č. 2: Srovnání délky silnic a dálnic podle okresů v Olomouckém kraji  
k 1. 1. 2015

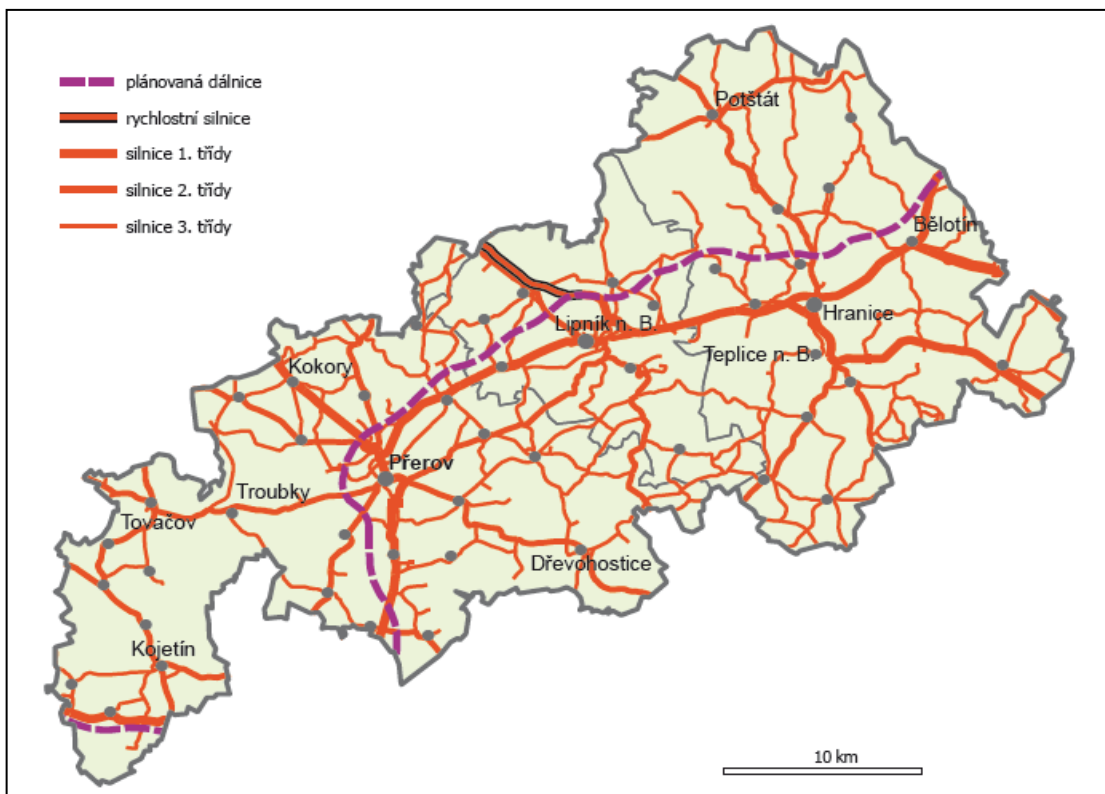
| Okres     | Celková délka silnic | Dálnice | I. třída | Z toho rychlostní silnice | II. třída | III. třída |
|-----------|----------------------|---------|----------|---------------------------|-----------|------------|
| Jeseník   | 295                  | -       | 70       | -                         | 124       | 101        |
| Olomouc   | 1 072                | -       | 72       | 51                        | 286       | 663        |
| Prostějov | 673                  | 8       | 8        | 25                        | 165       | 467        |
| Přerov    | 703                  | 28      | 84       | 9                         | 165       | 417        |
| Šumperk   | 823                  | -       | 115      | 5                         | 183       | 520        |

zdroj: www.rsd.cz, vlastní zpracování

Celkovou dopravní situaci na pozemních komunikacích lze ve městě Přerově v současné době hodnotit negativně. Z důvodu vysokého podílu tranzitní dopravy a chybějící kvalitní infrastruktury. Důležité tranzitní proudy:

- od Uherského Hradiště na Olomouc: vedeny ulicemi Generála Štefánika, Tovární, Husova, Kojetínská, Velké Novosady, Tržní a Polní
- od Uherského Hradiště na Hranice a dále na Ostravu využívá obvykle ulice Generála Štefánika, 9. května, Bratří Hovůrkových, Dvořákovu a Grymovskou (SPÚER)

Obrázek č. 6: Stav silniční sítě okresu Přerov (2006)



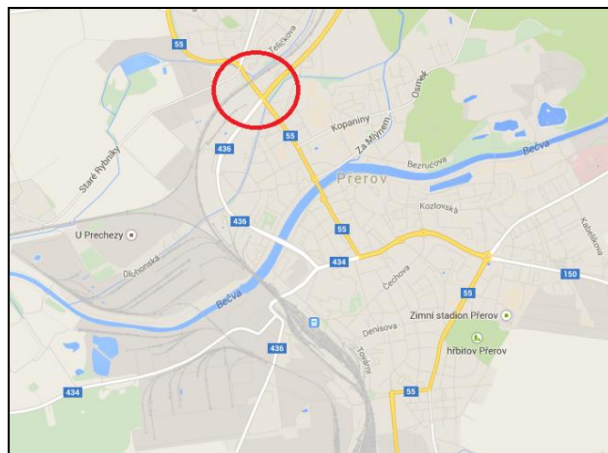
zdroj: CEDA

Tyto dopravní proudy, ke kterým se přidávají navíc vozidla jedoucí do Přerova po méně zatížených komunikacích II. a III. třídy a rovněž i vnitroměstská doprava, volí vzhledem k neexistující odpovídající infrastruktuře jedinou možnou trasu – přes centrum města. To vede k závažným, dopravním problémům na městských křižovatkách, jež nemají takovou kapacitu, aby byly schopny pohltnout daný objem dopravy, a to jak v dopravních špičkách, tak i v některých běžných situacích. Dopadem tohoto problému jsou dopravní kalamity, které vznikají nejen v bezprostředním okolí křižovatek, ale i na mnohých mezikřižovatkových úsecích. Kvůli těmto nedostatkům dochází u uživatelů dopravy ke značným časovým ztrátám, většímu opotřebení vozovek, zvýšenému množství škodlivin vypouštěných do ovzduší a dalším negativním vlivům na život ve městě. (SPÚER)

V dopravní síti města Přerova se nacházejí úzká hrdla. Tato hrdla jsou po stavebnětechnické stránce i kapacitně nevyhovující, limitují provoz a způsobují dopravní zácpy a kolony. Mezi hlavní hrdla dle SPÚER patří:

- podjezd silnice I/55 pod železniční tratí v Předmostí a na něj navazující světelně řízená křižovatka silnic I/47, I/55, II/436 a II/150

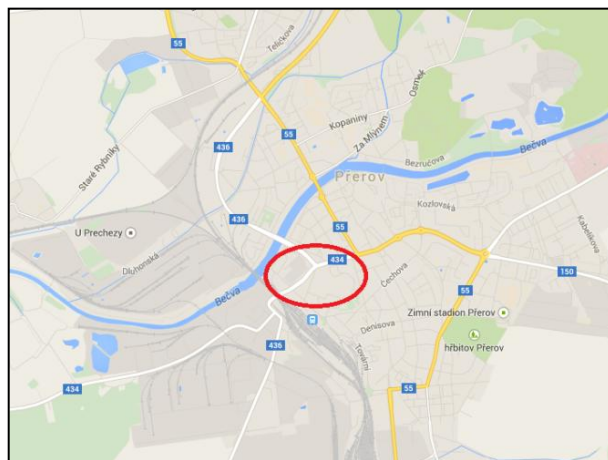
Obrázek č. 7: Podjezd I/55 pod železniční tratí v Předmostí



zdroj: www.google.maps.cz

- podjezd silnice II/436 pod železniční tratí v ul. Kojetínské s navazujícími křižovatkami ulic Kojetínská x Husova a dále ulic Komenského x Velké Novosady x Kojetínská

Obrázek č. 8: Podjezd silnice II/436 – ul. Kojetínská, Husova, Komenského



zdroj: www.google.maps.cz

Do těchto míst se kumuluje provoz téměř všech druhů pozemních doprav. Tyto dopravní stavby mají omezené prostorové parametry, jež brání jejich jednoduché rekonstrukci.

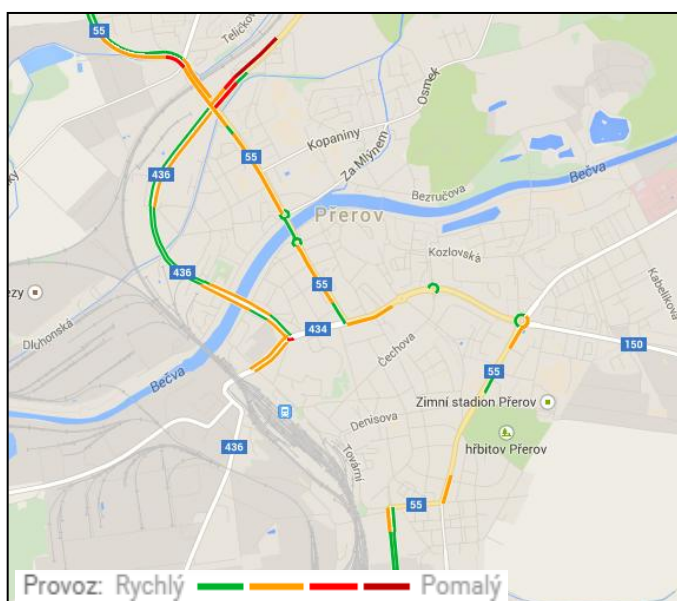
Další problematické oblasti:

- most Míru, na jehož obou koncích jsou zatížené okružní křižovatky
- Mádrův podjezd
- ulice Tovární a Husova se stala tranzitním tahem městem

V Přerově lze sledovat největší intenzity dopravy:

- pod železniční tratí v Předmostí
- v ul. Kojetínská
- v ul. Velké Novosady
- v ul. Tovární a v severní části ul. Hulínská
- v ul. Velká Dlážka

Obrázek č. 9: Průjezdnost Přerovem



zdroj: [www.google.maps.cz](http://www.google.maps.cz)

### ***Kvalita ovzduší***

Pro Přerov jsou příznačné projevy městského klimatu. Charakter klimatu města nejvíce ovlivňují urbanizované plochy. Jde zde velký předpoklad kondenzačních jevů (zejména mlh).

Na větrné poměry má do značné míry vliv tvaru reliéfu. Především Moravská brána a Hornomoravský úval, které mají za následek větry západní, jižní i severovýchodní. Objevuje se zde i časté bezvětří, což v okolí Přerova vede k omezení provětrávání a tím vzniká kumulace emisí.

Stav ovzduší města Přerova neustále monitoruje automatické monitorovací zařízení, stanice Českého hydrometeorologického ústavu – městská stanice „Přerov“. Překročovány jsou imisní limity pro roční koncentraci benzo(a)pyrenu a průměrné

denní koncentrace prachových částic frakce PM<sub>10</sub>. Z důvodu zvýšených koncentrací PM<sub>10</sub> spadá dlouhodobě území města a okolí do oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. U dalších znečišťujících látek (oxidy dusíku, oxidy síry, oxid uhelnatý apod.) imisní limity překračovány nejsou.

Především v zimních měsících (od prosince do února) jsou jednoznačně patrné zvýšené koncentrace. Roční imisní limit pro polévatý prach není překračován. Není však dodržován imisní limit pro denní koncentrace polévatého prachu (35 překročení za rok – denní imisní limit 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). S výjimkou roku 2008 byl tento imisní limit překročen ve všech ostatních letech - nejhorší byla situace v roce 2010, kdy došlo k překročení celkem 61x. (SPÚER)

Tabulka č. 3: Počet překročení denního limitu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v letech 2007–2012

| Rok/Měsíc  | 1    | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | $\Sigma$ |    |
|--|------|----|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----------|----|
| Počet překročení denního imisního limitu ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 2007 | 3  | 7  | 6 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1  | 9  | 6  | 7        | 44 |
|  | 2008 | 6  | 7  | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 5  | 6  | 5        | 26 |
|  | 2009 | 20 | 4  | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 3  | 2  | 6        | 43 |
|  | 2010 | 19 | 13 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 7  | 3  | 15       | 61 |
|  | 2011 | 7  | 16 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 5  | 13 | 2        | 50 |
|  | 2012 | 5  | 14 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 2  | 6  | 8        | 39 |

zdroj: www.chmu.cz, vlastní zpracování

Kvalita ovzduší na Přerovsku je dána poměrně značným počtem inverzních dnů v roce. Nepříznivý vliv na ovzduší mají na svědomí:

- emise z průmyslu (teplárenský, chemický, strojírenský a potravinářský)
- emise z dopravy (blízkost silnic I/55 a I/47)
- domácnosti

Nejvyšší koncentrace škodlivých látek v ovzduší jsou dosaženy při špatných rozptylových a povětrnostních podmínkách a v chladnější polovině roku, a to hlavně v případě proudění od severovýchodu, tzn. od Ostravska a Polska. (SPÚER)

Mezi primární cíle v oblasti zlepšení kvality ovzduší by měly i nadále patřit:

- odklonění tranzitní dopravy z města - dostavba neustále oddalovaného dálničního obchvatu města Přerova
- řešení sekundární prašnosti - investice do pravidelného čištění vozovek a provádění postřiku v letních dnech, zejména pak při silnějším větru
- snižování emisí z velkých zdrojů - nepovolování navýšování druhů výroby, které s sebou nesou vyšší množství emisí znečišťujících látek, jež způsobují překračování imisních limitů, tj. tuhé znečišťující látky a benzo(a)pyren (Kurfürst, 2008)

### ***Hlukové znečištění***

Primárním zdrojem hlukové zátěže venkovního prostoru na území města je v současné době pozemní doprava, a to zejména doprava silniční a železniční. Hygienický limit hluku z pozemní dopravy je zaznamenán v tabulce č. 4.

Tabulka č. 4: Hygienický limit hluku

| <b>Akustický tlak</b> | <b>Doba</b> |
|-----------------------|-------------|
| 60 dB                 | 6:00–22:00  |
| 50 dB                 | 22:00–6:00  |

zdroj: [www.chmu.cz](http://www.chmu.cz), vlastní zpracování

Hygienické limity hluku na území města Přerov jsou překračovány především podél hlavních dopravních tahů. Především se jedná o ulice: Komenského, Tržní, Velké Novosady, Palackého, Velká dlážka a podél železnice.

Podle sčítání z roku 2010 dosahovala intenzita dopravy v ulici Velké Novosady a Tržní hodnot přes 18 000 automobilů denně, na ulici Palackého to je přes 13 000 automobilů denně a na ulici Velká Dlážka přes 11 000 automobilů denně.

Dle Strategické hlukové mapy ČR dosahuje hluková zátěž v přímé blízkosti silnice I/55 přes 80 dB, v širším okolí silnice přes 65 dB. (SPÚER)

Obrázek č. 10: Výřez ze strategické hlukové mapy silnic v Přerově (2006)



zdroj: Ministerstvo zdravotnictví ČR

Intenzita hluku dosahuje v blízkosti železnice dle Strategické hlukové mapy železnic na úsek Olomouc-Přerov – přes 70 dB. Železniční doprava je zdrojem hluku, který nelze velmi snadno omezit. V severní části města trať vede na náspu. Kvůli této skutečnosti není umožněno jednoduché a účinné snížení hluku. Ve střední a jižní části města vede trať převážně průmyslovými zónami, kde jsou požadavky mírnější. (SPÚER)

Předcházení a snížení hlukové zátěže dle SPÚER je možno:

- oddělením výroby od ploch k bydlení a rekreace
- odklonit maximální možný podíl dopravní zátěže z centra města a hustě osídlených oblastí
- lokální vybudování protihlukových stěn
- výměna oken
- zpomalování dopravy ve vybraných částech



### 3. Metodika

Pro bakalářskou práci jsou výchozí texty uvedeny v teoretické části, kde jsou obsaženy funkční vazby veřejné zeleně a dopravního systému města Přerova. Texty se týkají popisu a funkcí veřejné zeleně, jsou zde uvedeny vlivy zeleně jak na ovzduší, tak na hluk. Další problematikou, kterou se práce zabývá, je ovzduší a vybrané škodliviny produkované dopravou a jejími vlivy na zdraví člověka. Měření hladiny hluku a jeho nadměrné hodnoty mající negativní vliv na zdraví člověka jsou zde rovněž uvedeny. Dále se práce zabývá dopravou, zejména pak popisem páteční sítě silnic České republiky, porovnáním délky silnic s ostatními evropskými zeměmi. V neposlední řadě se práce zabývá situací v Přerově – jak vyhodnocením veřejné zeleně, ovzduším tak i dopravou. Tato kapitola je doplněna hlukovou mapou.

Práci tvoří ucelený obraz současného stavu veřejné zeleně s vazbou na dopravní systém v Přerově, funkce zeleně, ovzduší a dopravu. Vše je zpracováno na základě dostupných zdrojů, jež se odráží zejména v teoretické části. Sesbíraná data a informace jsou analyzovány v praktické části, kde se hodnotí rozdíly naměřených hodnot hluku a následně se porovnávají v kapitole Diskuze.

Zdroje jsou jak elektronického, tak i knižního charakteru. Cílem teoretické části je uvést čtenáře do problematiky funkcí zeleně, ovzduší a dopravního systému. Práce je zaměřena hlavně na problematiku spojenou s veřejnou zelení a dopravním systémem, její výhody a schopnosti plnit několik funkcí v rámci městského prostředí, hodnotí se zde doprava jak v České republice, tak v samotném městě Přerov. Dále se práce soustředí na měření hluku v souvislosti s tranzitní dopravou. Pro získání dat a informací existuje celá řada dostupných knižních (Supuka, 1991) i internetových zdrojů ([www.rsd.cz](http://www.rsd.cz)).

Praktická část se týká měření intenzity dopravy v Přerově a zároveň měření hluku z dopravy. Všechny naměřené hodnoty a způsob měření intenzit dopravy jsou vlastního zpracování s využitím poznatků dobré praxe. Tato data byla zpracována a následně okomentována (viz v kapitole 3.1.). Dále se práce zabývá zhodnocením současného stavu zeleně ve městě Přerov s vazbou na dopravní infrastrukturu. Popis

se týká jak zeleně v centru, tak vybraných ulic. Rovněž se popis týká NPR Žebračka, parku Michalov i Velké Laguny, jež se v Přerově nachází.

Výstupem práce je vlastní zpracovaná mapa, která zobrazuje veřejnou zeleň ve všech částech Přerova. Zároveň jsou zde zaznamenány návrhové části pro výsadbu nové zeleně.

Zdrojovým dokumentem, ze kterého bylo čerpáno, byl Strategický plán územního a ekonomického rozvoje statutárního města Přerova, díky kterému byly definovány problémy na daném území. Z tohoto dokumentu byly potřebné informace vybrány (veřejná zeleň, hlukové znečištění, dopravní infrastruktura města Přerova, kvalita ovzduší) a nadále propojeny s ostatními zdroji.

### **3. 1. Měření intenzity dopravy v Přerově a měření hluku**

Měření probíhala ve třech ulicích města Přerova ve stejný okamžik a to z důvodu umožnění porovnatelnosti naměřených dat. Jednalo se o dny: úterý 14. 4. 2015, středa 15. 4. 2015 a čtvrtek 16. 4. 2015. Tyto dny jsou definovány jako běžné pracovní dny vhodné pro měření intenzity dopravy (Bartoš, 2012). Stanovený časový interval měření byl určen od 7.00 do 8.00. Interval byl stanoven z důvodu, že se jedná o ranní špičkovou hodinu ve městě, kdy je dopravní zátěž nejvyšší (Malina, 2010). Dopravní zatížení je v pracovní dny v tomto čase vysoké. Zatížení je způsobeno především vlivem řidičů mířících do práce a vlivem rodičů vezoucích své děti do škol.

Pro měření hluku byly zvoleny ulice 17. listopadu, Komenského a Velká Dlážka. Tyto ulice mají společné to, že všechny tři jsou dvoupruhovými obousměrnými komunikacemi, tvořící páteřní silniční síť města. Vybavenost zelení je podél těchto komunikací různá, což umožní vzájemné srovnání výsledků jednotlivých měření hluku. V Přerově se nachází i čtyřpruhová silnice, ta by kvůli svému uspořádání však zkreslila jak hluk, tak i měření intenzity dopravy.

Před měřením bylo dne 13. 4. 2015 uskutečněno školení pro účastníky měření. Všichni si museli prvně nainstalovat aplikaci Zvukoměr Sound Meter (viz příloha č. I) do svých mobilních telefonů. Použité telefony při měření byly stejného typu. Proběhlo zkuškové měření pro zjištění odchylky dílčích přístrojů. První dvě mobilní zařízení

vykazovala při zkouškovém měření vyšší hodnoty a zbylá tři zařízení dosahovala hodnot spíše nízkých (o 1–2dB). Po té proběhlo kalibrování, které zaručovalo stejné hodnoty měření na všech přístrojích. Jak udává popis aplikace, přípustná odchylka se odhaduje na 1–2 dB. Dále byly všem rozdány záznamové archy pro sčítání dopravy, které byly poskytnuty institucí CDV. Archy byly společně prostudovány a následně bylo domluveno, jakým způsobem se budou vyplňovat. Dalším bodem schůzky bylo jednoznačné určení místa, kde se měření uskuteční. Místa uskutečněného měření jsou uvedena níže v kapitole 4.

Měření bylo provedeno na základě dohodnutých pravidel:

- hluk měřit bezprostředně u silnice, tzn. maximálně jeden metr od silnice kvůli bezpečnosti
- hluk ze silniční dopravy bude měřen hodinu po dobu zaznamenávání intenzity dopravy
- stát na přesně stanoveném místě, které bylo určeno na školení
- zaznamenávat se budou všechny druhy automobilové dopravy
- měření za veřejnou zelení proběhne v desetiminutovém intervalu a bude měřeno bezprostředně po uplynutí hodinového měření, kdy se neočekává výrazný pokles intenzity dopravy
- všechny hodnoty budou pečlivě zaznamenány do archu

Na naměřené hodnoty intenzity hluku měla vliv fenologie, což znamená, jak se v průběhu ročních období mění olistění stromů. A protože samotné měření probíhalo již v polovině dubna, je zřejmé, že stromořadí tudíž neplní tolik izolační funkci jako by plnila v létě či na podzim.

## 4. Výsledky výzkumu

Pro všechny dny byly zaznamenány rovněž data o počasí, tyto informace uvádí tabulka č. 5. Data byla pořízena z ČHMÚ pro jednotlivé dny měření.

Tabulka č. 5: Vybrané informace o stavu počasí ve dny měření od 14. 4. do 16. 4. 2015

|    | Teplota (°C) | Intenzita větru (m/s) | Tlak vzduchu (hPa) |
|----|--------------|-----------------------|--------------------|
| ÚT | 3,4          | 1,8                   | 1 028              |
| ST | 6,5          | 1,0                   | 1 020              |
| ČT | 5,2          | 2,1                   | 1 016              |

zdroj: [www.chmu.cz](http://www.chmu.cz), vlastní zpracování

Počasí a jeho charakteristiky působí na úroveň hluku výrazněji až ve vzdálenostech delších než 100 metrů. Jedná-li se o vzdálenosti kratší než 100 metrů, může se projevit například absorpce sněhu, mohou se ukázat také odrazy zvukových vln od odlišných vrstev vzduchu. Lom zvukového paprsku začíná směrem do chladnějších vrstev vzduchu. Tento efekt se vyskytuje jak v uzavřených sálech nebo i ve volném prostředí. Zvukové vlny se ve volném prostoru šíří jinak a může docházet až ke změně směru šířících vln. Na tento jev má vliv přítomnost částic, které se pohybují díky větru a ty následně odráží zvukové vlny. (Lochman, 2010)

Z výše uvedeného vyplývá, že se nedá očekávat výrazný podíl změn charakteristik počasí na změnu hodnot naměřeného hluku.

### 4. 1. Ulice Velká Dlážka

Ulice Velká Dlážka patří mezi vysoce dopravou zatížené komunikace. Ta se napojuje na silnici I/55, která vede z Olomouce přes úzké hrdlo pod železničním mostem v Předmostí u Přerova. Pokud řidič neodbočí za tímto mostem na čtyřpruhovou silnici a musí do centra, jede rovně přes Velkou Dlážku a dále přes ulici Palackého na vytíženou ulici Komenského. V ulici Velká Dlážka se podél silnice nachází nerovnoměrně se rozprostírající veřejná zeleň. Zeleň zde odděluje obytnou zónu od silnice. Na jedné straně se zde nachází bohaté stromořadí, keře ve výšce od dvou až do čtyř metrů a trávník široký šest metrů. Na druhé straně ulice se nachází pouze keře,

které dosahují výšky do pěti metrů v šířce dvou metrů. Ruch z dopravy v bezprostřední vzdálenosti od pěší zóny a od obydlených sídlišť, není snadné přeslechnout. V následujících tabulkách je zaznamenána intenzita dopravy, hluk naměřený u silnice a za veřejnou zelení.

Tabulka č. 6: Ul. Velká Dlážka – intenzita dopravy za časové období od 7:00 do 8:00

| Velká Dlážka | os. aut. | nákl. aut. do 2,5t | nákl. aut. od 2,5t | autobus | motocykl | traktor | bagr | čistící stroj | Σ     |
|--------------|----------|--------------------|--------------------|---------|----------|---------|------|---------------|-------|
| ÚT           | 1 314    | 37                 | 0                  | 26      | 2        | 0       | 0    | 0             | 1 379 |
| ST           | 1 306    | 64                 | 0                  | 28      | 0        | 0       | 0    | 0             | 1 398 |
| ČT           | 1 185    | 44                 | 0                  | 26      | 1        | 0       | 0    | 0             | 1 256 |

zdroj: vlastní zpracování

Jak je patrné z tabulky č. 6, tak za hodinu měření touto ulicí projelo vždy přes 1 100 osobních automobilů v obou směrech. Nákladní automobily nad 2,5 tuny zde nebyly zaznamenány ani v jednom dni. Důvodem je zákaz vjezdu těžkých nákladních vozidel na této komunikaci.

Ve čtvrtek 16. 4. 2015 byl zaznamenán v porovnání s ostatními dny nejmenší počet jak osobních tak i nákladních automobilů.

Za dobu měření nebyl zaznamenán ani jeden průjezd traktoru, bagru či čistícího stroje.

Obrázek č. 11: Ulice Velká Dlážka – celkový pohled



zdroj: vlastní fotografie

Obrázek č. 12: Ulice Velká Dlážka – místo měření



zdroj: vlastní fotografie

Tabulka č. 7: Ul. Velká Dlážka – hluk bezprostředně u silnice

| Velká Dlážka | max. | min. | aritmetický průměr |
|--------------|------|------|--------------------|
| ÚT           | 85   | 56   | 76                 |
| ST           | 84   | 46   | 74                 |
| ČT           | 86   | 51   | 73                 |

zdroj: vlastní zpracování

Průměrná hladina hluku za všechny tři dny se pohybuje okolo hodnoty 75 dB. To znamená, že byl přesažen hygienický limit hluku, který je v denní dobu do 60 dB. Lokální měření a stanovení hygienického limitu sice podléhá jiné metodice, která je uvedena v zákoně č. 148/2006 Sb. Je ale i tak velmi pravděpodobné, že okolní prostředí je vystaveno nadměrnému hluku z dopravy.

Tabulka č. 8: Ul. Velká Dlážka – hluk za veřejnou zelení

| Velká Dlážka | max. | min. | aritmetický průměr |
|--------------|------|------|--------------------|
| ÚT           | 82   | 47   | 71                 |
| ST           | 75   | 44   | 62                 |
| ČT           | 86   | 51   | 65                 |

zdroj: vlastní zpracování

Na první pohled je patrné, že hodnoty naměřené ve středu 15. 4. 2015 a ve čtvrtek 16. 4. 2015 za zástěnou zeleně jsou menší než u silnice. Měřené hodnoty v úterý jsou měřeny na jiném místě než zbylé dvě. Měřeny byly pouze za šestimetrovým keřem o šířce dvou metrů. Oproti hodnotám ve středu, kdy byly hodnoty měřeny za zelení, kde jsou stromy a keře ve výšce od dvou až do čtyř metrů a trávník dlouhý šest metrů. Hodnoty tedy odpovídají rozdílům při měření. Průměrné hodnoty od původních hodnot za zástěnou jsou menší o 12 dB. Ve čtvrtek je maximální hodnota stejně vysoká jako u silnice z důvodu průjezdu hlučného sportovního auta. I když jsou hodnoty naměřené za zástěnou menší než u silnice, stále jsou přesaženy hygienické limity hluku.

#### 4. 2. Ulice Komenského

Jako další sledovanou ulici byla zvolena ulice Komenského. Tato ulice slouží jako „spojka“ především jižních částí města s centrem města. Ulice se nachází mezi oblastí obchodní zóny a spojuje čtyřpruhovou silnici s možností napojení se na východní (obytnou) část Přerova. Zde není vysázena skoro žádná zeleň. Až na pár mladých stromků, které na jedné straně alespoň oddělují pěší zónu od hlučné silnice. Ulice je motorovými vozidly vysoce užívaná, protože jak už bylo napsáno v teoretické části, řidiči nemají jinou možnost než projet přes centrum a právě přes ulici Komenského.

Tabulka č. 9: Ul. Komenského – intenzita dopravy za časové období od 7:00 do 8:00

| Komenského | os. aut. | nákl. aut. do 2,5t | nákl. aut. od 2,5t | autobus | motocykl | traktor | bagr | čisticí stroj | Σ     |
|------------|----------|--------------------|--------------------|---------|----------|---------|------|---------------|-------|
| ÚT         | 1 123    | 145                | 47                 | 39      | 2        | 0       | 0    | 0             | 1 356 |
| ST         | 1 076    | 93                 | 21                 | 24      | 0        | 0       | 0    | 0             | 1 214 |
| ČT         | 951      | 114                | 32                 | 43      | 0        | 0       | 0    | 0             | 1 140 |

zdroj: vlastní zpracování

Celkový počet všech motorových vozidel přesáhl hodnotu 1 100. Ve čtvrtek byl počet osobních automobilů nejmenší oproti úterý, o 172. Oproti ulici Velká Dlážka se zvýšil celkový počet nákladních automobilů. To se týká jak nákladních automobilů do 2,5 tuny tak od 2,5 tuny. Nákladní automobily se zde objevují proto, že cesta ze směru od Uherského Hradiště na Olomouc vede právě přes tuto ulici. Počet autobusů se rovněž oproti ulici Velká Dlážka zvýšil.

Obrázek č. 13: Ulice Komenského – pěší a nákupní zóna bez známek zeleně



zdroj: vlastní fotografie

Obrázek č. 14: Ulice Komenského – místo měření



zdroj: vlastní fotografie

Tabulka č. 10: Ul. Komenského – hluk bezprostředně u silnice

| Komenského | max. | min. | aritmetický průměr |
|------------|------|------|--------------------|
| ÚT         | 84   | 53   | 72                 |
| ST         | 89   | 52   | 65                 |
| ČT         | 93   | 53   | 76                 |

zdroj: vlastní zpracování

Měření hluku na ulici Komenského je oproti zbývajícím dvěma ulicím jiné v tom, že jí nelemuje skoro žádná zeleň. Proto je ruch ze silnice zejména pro pěší obyvatele více



zřetelný než tomu tak bylo na ulici Velká Dílačka. Pěší zóna není oddělena zelení, až na výjimku, kterou zobrazuje obrázek č. 14. Tato zeleň plní spíše funkci bezpečnou a neizolační. Aby mohla plnit izolační funkci, musela by ulice disponovat rovněž širší zelení osázenou hustými křovinami s patřičnou výškou.

Maximální naměřené hodnoty hluku jsou vysoké pravděpodobně z důvodu frekventovanější průjezdnosti nákladních automobilů. I když byla intenzita dopravy nejnižší, průměrná hodnota hluku byla nejvyšší. Je jisté, že průměrná hladina hluku je vysoká. Stejně jak tomu bylo v ulici Velká Dílačka, jsou hygienické limity překročeny. A to v průměru o 10 dB. Stále je nutné dodat, že metodika zvoleného lokálního měření není v souladu s metodikou stanovení hygienických limitů.

#### 4. 3. Ulice 17. listopadu

Na ulici Komenského navazuje ulice 17. listopadu, která se nachází mezi dvěma kruhovými objezdy. Po obou stranách této silnice jsou vybudovány panelové domy. Zde bylo vysazeno stromořadí s keři a travní porost v šířce šesti metrů, jež odděluje pěší zónu od silnice. Průjezdnost je zde plynulá, až právě na výjimky jako jsou dopravní špičky, které se objevují už ve zmiňovaných ranních hodinách 7:00–8:00 a odpoledne mezi 14:30–16:00. (Malina, 2010)

Tabulka č. 11: Ul. 17. listopadu – intenzita dopravy za časové období od 7:00 do 8:00

| 17. listopadu | os. aut. | nákl. aut. do 2,5t | nákl. aut. od 2,5t | autobus | motocykl | traktor | bagr | čistící stroj | Σ     |
|---------------|----------|--------------------|--------------------|---------|----------|---------|------|---------------|-------|
| ÚT            | 944      | 105                | 65                 | 17      | 4        | 1       | 1    | 0             | 1 137 |
| ST            | 1 006    | 116                | 73                 | 17      | 6        | 2       | 2    | 0             | 1 222 |
| ČT            | 1 014    | 89                 | 62                 | 19      | 5        | 2       | 2    | 3             | 1 196 |

zdroj: vlastní zpracování

Jak je patrné z tabulky č. 11, nejnižší počet osobních automobilů projelo ulicí v úterý, zatímco u zbylých dvou ulic to byl čtvrtek. Hlavně hodnota u osobních automobilů 944 je nejmenší naměřená hodnota během celého měření. Hodnoty ve středu a ve čtvrtek se mírně přehoupaly přes hodnotu 1 000.

Nákladních automobilů zde projel velký počet, a to dokonce víc než na ulici Velká Dlážka a ulice Komenského (viz tabulky č. 6 a č. 9). Autobusů zde projelo nejméně v porovnání s ostatními.

Během měření zde byly zaznamenány také traktory, bagry nebo dokonce čisticí stroje, které se mohou podílet na zvýšených hodnotách hluku, viz níže.

Obrázek č. 15: Ulice 17. listopadu – místo měření



zdroj: vlastní fotografie

Obrázek č. 16: Ulice 17. listopadu – kruhový objezd



zdroj: vlastní fotografie

Tabulka č. 12: Ul. 17. listopadu – hluk bezprostředně u silnice

| 17. listopadu | max. | min. | aritmetický průměr |
|---------------|------|------|--------------------|
| ÚT            | 90   | 55   | 76                 |
| ST            | 90   | 57   | 75                 |
| ČT            | 90   | 60   | 76                 |

zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 12 se průměrné hladiny hluku pohybovaly podobně. A to sice okolo 75 dB. Což znamená opět převýšení hygienických limit hluku o 15 dB. Ulicí projíždělo několik rušivých elementů v podobě čistícího stroje a bagru.

Maximální hodnoty ve všech dnech dosahují hodnot 90 dB, které už jsou pro lidský organismus nebezpečné. Důvodem tohoto převýšení jsou právě nákladní automobily. Znovu je nutné dodat, že metodika zvoleného lokálního měření není v souladu s metodikou stanovení hygienických limitů.

Tabulka č. 13: Ul. 17. listopadu – hodnoty za veřejnou zelení

| 17. listopadu | max. | min. | aritmetický průměr |
|---------------|------|------|--------------------|
| ÚT            | 75   | 47   | 62                 |
| ST            | 83   | 50   | 67                 |
| ČT            | 90   | 63   | 71                 |

zdroj: vlastní zpracování

Ve čtvrtek jsou naměřené hodnoty hluku za zelení tak vysoké, protože ulicí projížděla sanitka, která měla zapnuté houkačky. Jinak v úterý i ve středu lze pozorovat izolační funkci zeleně, která snížila hluk v průměru o 9 dB. I když hodnoty hluku jsou stále nad hygienické limity, jejich průměr za zelení se snížil. V úterý byla hodnota dokonce převýšena pouze o 2 dB. Opět je třeba zmínit, že metodika lokálního měření je odlišná od stanovení hygienických limitů a výsledky vlastního měření mohou být ovlivněny chybou měření, která je stanovena od 1 dB do 2 dB.

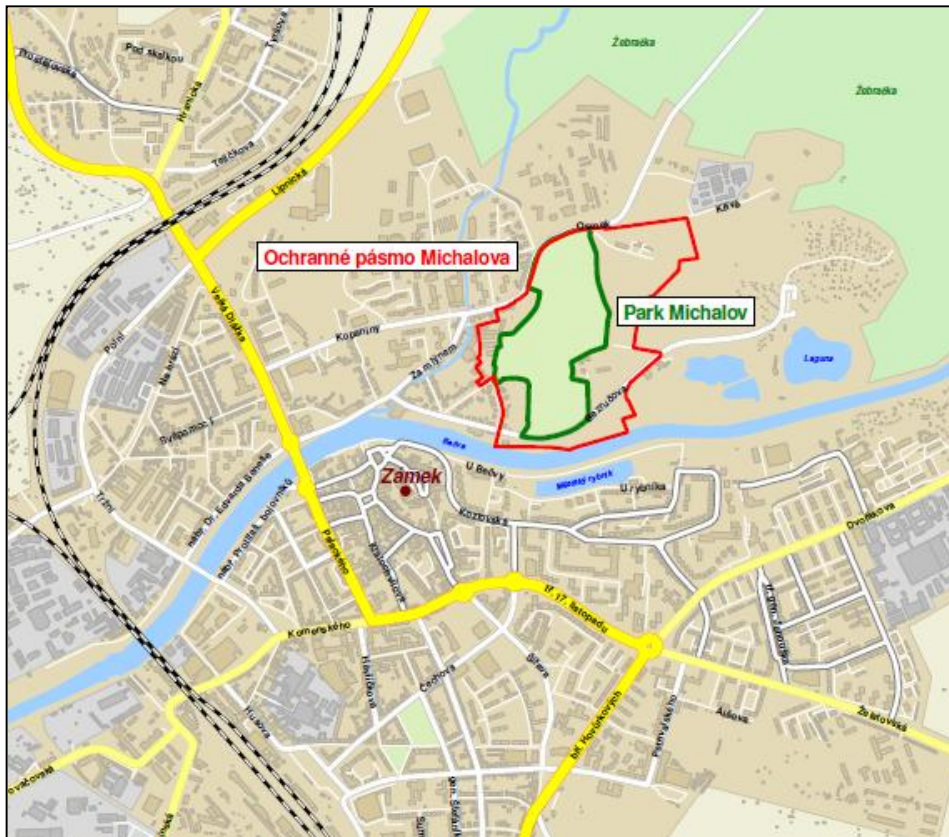
## 4. 4. Zhodnocení zeleně v Přerově

Kapitola 4. 4. pojednává o celkovém zhodnocení zeleně ve městě Přerov. Ať už se jedná o parky, aleje, o zeleň na sídlišťích nebo o silniční stromořadí kolem rušných ulic.

### 4. 4. 1. Městské parky Přerova a NPR Žebračka

Na západní straně města se nachází nejstarší a nejrozlehlejší okrasný sad – park Michalov o celkové rozloze 17 ha. Zde míří většina obyvatel Přerova. Hlavním důvodem návštěvy je jeho umístění hned vedle sídlištní zástavby a také to, že se park může pochlubit třemi dětskými hřišti, hřištěm pro kolektivní hry, restaurací, anglickými trávníky, rozsáhlými květinovými sadbami podél chodníků a fontánkou uprostřed parku. Pokud si chce člověk odpočinout a nabrat energii, poslouží mu právě zákoutí parku, které se nachází mimo veškeré dění. Park mezi léty 2000–2007 prošel rozsáhlou revitalizací. Celý projekt vyšel na 40 mil. Kč.

Obrázek č. 17: Ochranné pásmo parku Michalov



zdroj: [www.prerov.eu](http://www.prerov.eu)

Obrázek č. 18: Park Michalov – okrasný sad

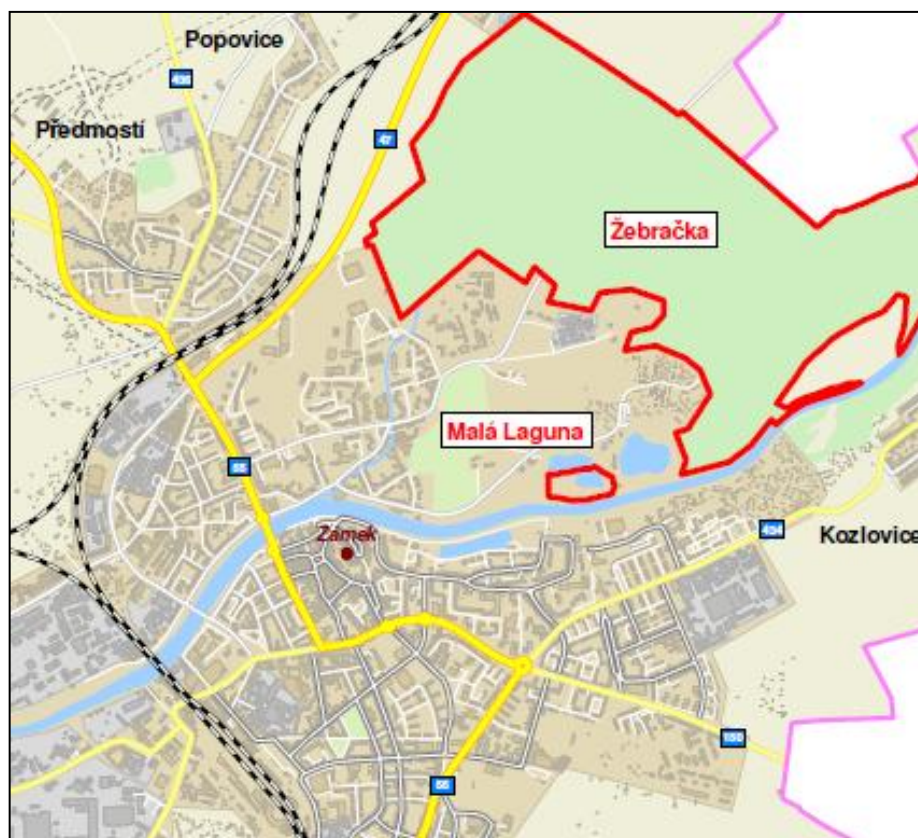


zdroj: vlastní fotografie

Na park Michalov plynule navazuje národní přírodní rezervace Žebračka (vyhlášena roku 1949). Současná rozloha NPR Žebračka je 234 ha. NPR Žebračka představuje rozsáhlý lužní les podél řeky Bečvy. Část dřevin se v určitých částech blíží přirozené skladbě, jež se vyvinula bez zásahu člověka.

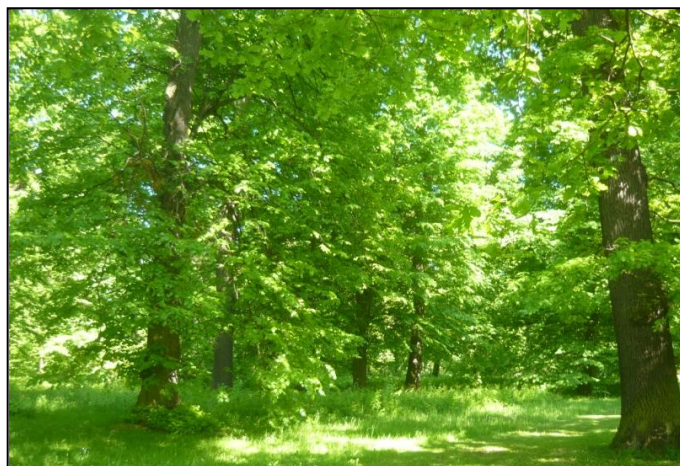
Lesním porostem je možný pohyb osob a zvířat pouze podle stanovených tras. K vycházkám slouží vyznačené trasy včetně Naučné vlastivědné stezky přerovským luhem. Nedodržení může mít za následek určitý negativní vliv na přírodě blízká společenstva a živočichy. Negativně se rovněž projevuje přímé poškozování jako je vykopávání či sběr.

Obrázek č. 19: Ochranné pásmo NPR Žebračka



zdroj: www.prerov.eu

Obrázek č. 20: NPR Žebračka – příklad lužního lesa



zdroj: vlastní fotografie

Mezi parkem a NPR se nachází zóna Lagun. Je rozdělena jak pro sportovní činnost tak i odpočinkovou. Nachází se zde vodní plocha Velké Laguny o výměře 27 500 m<sup>2</sup> a slouží jako přírodní koupaliště. Kolem Velké Laguny bylo vybudováno sociální zázemí s hospůdkami a sociálním zařízením. V blízkosti Velké Laguny se rozkládá i Malá laguna

o rozloze 19 500 m<sup>2</sup>. Jako novinkou zde byla vytvořena bikrossová trať, která se stala obzvláště mezi mladými velice populární.

Obrázek č. 21: Velká Laguna – příklad pro využití volnočasových aktivit



zdroj: vlastní fotografie

NPR Žebračka, zóna Lagun a park Michalov fungují jako jediná klidová zóna města.

V Přerově lze nalézt další menší parky, které se nachází už v centru. Jedná se o park U Majáku. Ten lemuje břeh Bečvy a součástí je malé dětské hřiště, lehátka a sedačky. V parku o celkové výměře 10 ha byly vysázeny platany javorolisté, které slouží v slunných dnech jako přirozené slunečníky. Dále je zde pravý anglický trávník a nízké křoví, které odděluje pěší zónu od parku.

Obrázek č. 22: Park u Majáku – nejmladší městský park v Přerově



zdroj: vlastní fotografie

Další park se nachází za kinem Hvězda a z jedné strany je lemován ulicí Komenského a 17. listopadu, kde byl prováděn výzkum. V parku jsou vysázené stromy a keře. Ty zase oddělují park od nákupní zóny.

Obrázek č. 23: Park za kinem Hvězda – příklad městského parku



zdroj: vlastní fotografie

Jako poslední menší park města Přerova se rozprostírá u ulice Čechova. Park je zdevastován výtržníky. Lavičky ani místní dětské hřiště už dávno neplní svou funkci. Přitom park patří k těm nejstarším. Důvodem je vzrostlá stromová řada, sahající do výšky až 23 m. Na park je momentálně vypsán projekt, který se bude zabírat jeho revitalizací, aby těšil obyvatele města stejně tak jako dřív.

Obrázek č. 24: Park u Čechovy ulice – nejstarší městský park v Přerově



zdroj: vlastní fotografie



Jak už bylo řečeno v teoretické části, odlišnou skupinou zeleně jsou aleje. V Přerově se jedna nachází. Rybářská alej zvítězila v soutěži Alej roku 2012. Problémem je však její poloha na hrázi řeky Bečvy. Povodí Moravy s. p. zde s odvoláním na vodní zákon nedovoluje novou výsadbu stromů, což může vést až k samotnému zániku této aleje.

Obrázek č. 25: Rybářská alej – Alej roku 2012



zdroj: vlastní fotografie

#### **4. 4. 2. Zeleň v Přerově - shrnutí**

Nejbohatší zelení disponuje část města, která se dotýká parku Michalov a NPR Žebračka. Důvodem je i to, že se zde nachází nová řada rodinných domků, které si zvelebují své obytné prostory okrasnými stromky, keři i trávničky. Jedná se hlavně o ulice U Žebračky, Osmek a U Výstaviště. Rodinné domy se rozmohly hlavně v ulici U Žebračky. V ulicích Osmek a u Výstaviště byly vystaveny hlavně panelové domy, které jsou taktéž doplněny o sídlištní zeleň. Na ulici Kopaniny byl v roce 2004 zrekonstruován chodník, součástí byla i výsadba stromků. Jedná se o listnaté stromy, jako jsou například lípa velkolistá, lípa malolistá, javor klen, olše lepkavá, bříza bělokorá, topol černý, dub letní, dub zimní, buk lesní, třešeň ptačí aj. a jehličnaté stromy jako jsou například borovice lesní, borovice černá, modřín opadavý nebo tis černý.

Obrázek č. 26: Ulice u Žebračky – řada rodinných domů s okrajovou částí parku Michalov



zdroj: vlastní fotografie

Přes ulici Velká Dlážka se nachází ulice Svěpomoc a nábř. Dr. Edvarda Beneše. V ulicích se vyskytují rovněž rodinné domky se zahradami. Tady se jedná jak o okrasné stromy, tak i o ty ovocné. Stromořadí v ulici nábř. Dr. Edvarda Beneše odděluje obytnou část od průmyslové a dále i od čtyřpruhové silnice. Ulice Na nábreží leží mezi obytnou zónou a řekou Bečvou. Byly zde vysázeny stromy, které dosahují až do třetích pater domů. Druhy stromů, které se zde na příklad nachází, jsou: lípa velkolistá, lípa malolistá, olše lepkavá, bříza bělokorá, topol černý, topol bílý, aj. mezi jehličnaté stromy, které zde rostou, patří například smrk ztepilý, smrk pichlavý, borovice lesní.

Obrázek č. 27: Ulice nábř. Dr. Edvarda Beneše – panelové domy se stromořadím podél řeky Bečvy



zdroj: vlastní fotografie

Druhá polovina města se nachází na druhém břehu řeky Bečvy. Na ulici nábř. Dr. Edvarda Beneše navazuje průmyslová zóna, zde se nevyskytuje skoro žádná zeleň. Tato průmyslová zóna se nachází až za železniční stanicí. Zde se tedy neobjevují běžní uživatelé pěších zón, takže výsadba v těchto místech není tolik potřebná. Před železničním nádražím se nachází ulice Husova a u autobusového nádraží se nachází ulice Tovární. Obě tyto ulice nedisponují zelení, které by mohlo chránit pěší, kteří používají chodníky, aby se dostali na obě nádraží. Z tohoto důvodu jsou lidé vystavováni, jak nadměrnému hluku z dopravy, tak i přetížené tranzitní dopravě. Na těchto místech by byla potřeba výsadba veřejné zeleně.

Obrázek č. 28: Ulice Tovární – průmyslová zóna



zdroj: vlastní fotografie

Obdobným problémem trpí i ulice Čechova. Zde výsadbě brání úzká silnice i chodník, tudíž jsou zde pěší v neustálém kontaktu s dopravou. V Čechově ulici se nachází park u nám. Svobody, o kterém bylo již pojednáno.

Obrázek č. 29: Ulice Čechova – obchodní zóna



zdroj: vlastní fotografie

V centru města je dost zastavěné plochy, proto je i z tohoto důvodu méně výsadby.

Silnice I/55 vede ulicemi Komenského, 17. listopadu a bří. Hovůrků. Ulice Komenského a 17. listopadu byly popsány v předcházejících kapitolách. Bří. Hovůrků patří mezi rušné ulice. Příčina je v tom, že se silnice R55 napojuje na dálnici D1. Zeleň podél ulic je sice hojná ale letitá. Na výše uvedených ulicích jsou více zastoupeny panelové domy. Ulice Nerudova má charakter zástavby rodinnými domy. Tato zeleň nepatří mezi veřejnou zeleň, ale rovněž plní funkce zeleně.

Obrázek č. 30: Ulice bří. Hovůrků – široké uliční stromořadí podél silnice



zdroj: [www.google.maps.cz](http://www.google.maps.cz)

Ulice Dvořákova prošla stejně jako ulice Kopaniny rekonstrukcí. Zde byla vybudována stezka pro cyklisty, která slouží k odklonu cyklistů z hlavní cesty. Důvodem je i to, že ulice vede k firmě Meopta-optika, s. r. o., která je největším zaměstnavatelem v Přerově. Zaměstnává více jak 2 200 zaměstnanců ze širokého okolí, kteří používají automobilové prostředky, aby se dostali do práce. Problémem je tady i nedostatek parkovacích míst. Vybudovaná stezka se nachází hned u pěší zóny. Stezka však v některých částech není oddělena zelení. Ulice je však patřičně široká a zde by byla možnost v budoucnu stromořadí vysadit.

Obrázek č. 31: Ulice Dvořákova – pohled na cyklostezku a veřejnou zeleň



zdroj: vlastní fotografie

## 5. Návrhová opatření

V kapitole 4. 4. byly popsány aktuální stavy veřejné zeleně ve vybraných ulicích Přerova. Této kapitole jsou věnována návrhová opatření ve výsadbě veřejné zeleně ve městě.

Přerov patří mezi města, která jsou zatížena dopravou všeho druhu. Jedním z mnoha nástrojů proti hlukovému znečištění slouží výsadba zeleně kolem těchto silnic. Jak zezeň snižuje intenzitu hluku, bylo demonstrováno v kapitole Výsledky výzkumu.

Východní stranu Přerova, zejména tedy tu obytnou, obklopuje zezeň jak kolem silnice tak i sídliště. Stromy jsou zde starší a je potřeba myslet do budoucnosti. Výsadba a samotný růst není otázkou jen pěti let, ale minimálně patnácti let, aby strom nabral patřičnou velikost a mohl plnit funkce jako jeho předchůdce. Je tedy potřeba včasná výsadba.

Starší stromy se nachází na ulici Dvořákova, 17. listopadu, Želatovská, Žižkova, U tenisu nebo ulice U rybníka. Ve všech těchto ulicích se nachází vysoké stromořadí, které zkrášluje sídlištní prostředí. V obytné části Přerova se vyskytují spíše panelové domy, takže veškerou zezeň má na starosti město. Podél komunikací by měla být vysázena smíšená zezeň. To znamená stromy různých druhů, keře ve výšce okolo tří metrů a široký trávník. Dohromady tato zelená zeď pohltí část prachu, zároveň zamezí částečnému průniku hluku ze silniční dopravy.

Co se týká části Přerova, kde se nachází rodinné domky, je zezeň v majetku vlastníků domů. Jedná se hlavně o ulice Svěpomoci, nábř. Dr. Edvarda Beneše, U Žebračky, Máchova (v těsné blízkosti se nachází Park Michalov) a Nerudova. Tady je potřeba informovat vlastníky zahrad a stromů o funkčnosti zeleně, kterou vlastní a podpořit tak výsadbu i v těchto částech, kde město nemá v této kategorii pravomoci.

Ohledně zeleně kolem hlavního průtahu silnice I/55, tady má zezeň velké nedostatky, které je potřeba odstranit. Silnice I/55 vede ulicí Velká Dlážka. Zde je zezeň v patřičné skladbě jen na 5 m<sup>2</sup>, což je málo. V budoucnu by bylo potřeba rozšířit trávník, vysadit tady keře i stromy. Tato vegetační skladba by mohla chránit chodce, kteří pěší zóny využívají hlavně při cestě do centra. Vysázení se týká po obou stranách silnice.

Dále silnice I/55 pokračuje po ulici Palackého a Komenského. Obě ulice se nachází v centru. To znamená, že se zde více objevují obchody než panelové domy. Tady je ale opět potřeba vysadit alespoň úzké křoví, které by oddělovalo pomyslně rušnou silnici od rušné pěší zóny. Z ulice Komenského navazuje ulice 17. listopadu, kde bylo prováděno měření. Tato ulice má ideální skladbu zeleně. Stromy mají bohaté koruny, keře se pomalu špičatí ve výšce 1,5 m metru a široký trávník. Avšak i tady je potřeba začít přemýšlet o nové výsadbě stromů.

Silnice I/55 vede z ulice 17. listopadu do ulice Bří. Hovůrků. Tady stromořadí chybí keřový porost, který by zde mohl být vysázen. Stromořadí se lemuje podél silnice, dokud nekončí řada panelových domů, na které dále navazuje řada rodinných domů po obou stranách. Tady je potřeba rovněž oddělit rodinné domky od rušné silnice I/55, která se napojuje na čtyřpruhovou silnici, která vede na dálnici D1.

Zeleň disponuje patřičnými funkcemi, které chrání, oživují či izolují, ale nezachrání všechno. Tranzitní doprava je příliš vysoká na to, aby zeď dopady z dopravy vyrovnala. Proto by Přerovu velmi pomohla dostavba dálnice D1, která by odklonila tranzitní dopravu. Odbourala by se zde zejména nákladní doprava, která má největší podíl na vysokých hodnotách hluku. Odklon by rovněž zajistil lepší průjezdnost Přerovem. Hlavně pak v dopravních špičkách.

V Přerově se daří listnatým stromům, jako je lípa velkolistá, lípa malolistá, javor klen, javor jasanolistý, javor babyka, javor mléč, olše lepkavá, bříza bělokorá, jasan ztepilý, topol černý, topol osika, topol bílý, třešeň ptačí aj. mezi jehličnaté stromy, které v Přerově rostou, patří smrk ztepilý, smrk pichlavý, borovice lesní, borovice černá, modřín opadavý nebo tis černý.

Tabulka č. 14: Seznam ulic určených pro navrženou výsadbu zeleně

| Označení ve výstupní mapě | Název ulice   |
|---------------------------|---------------|
| A                         | Velká Dlážka  |
| B                         | Komenského    |
| C                         | 17. listopadu |
| D                         | Polní a Tržní |
| J                         | Palackého     |
| M                         | Dvořákova     |
| N                         | Želatovská    |
| O                         | Kojetínská    |
| P                         | Husova        |
| Q                         | Tovární       |
| S                         | Bří. Hovůrků  |

zdroj: vlastní zpracování

Plán navrhovaných opatření na zvětšení podílu zeleně s hygienickou funkcí v Přerově se nachází na CD v Příloze V.



## 4. Diskuze

Diskuze rozvádí výsledky měření hluku a porovnává je s teoretickými hodnotami z jiných zdrojů, které jsou uvedeny především v teoretické části této práce.

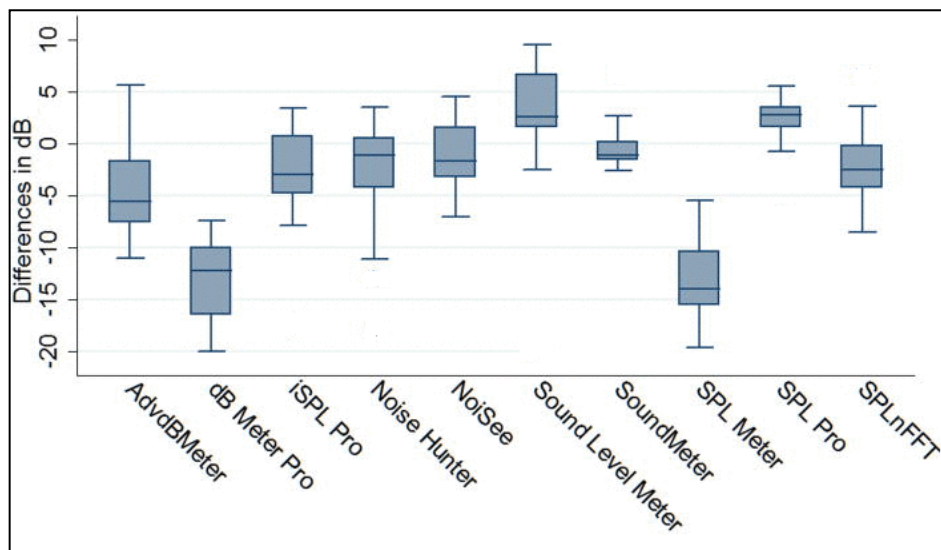
Hlukový limit pro venkovní prostory v denní době (6:00–22:00) je v České republice stanoven na hodnotu 60 dB. Tyto hodnoty jsou k nalezení v nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Toto nařízení však nepopisuje metodiku měření hluku a odkazuje se na metodiku a terminologii týkající se oboru akustiky a vibrací, obsaženou v příslušných českých technických normách. Měřením hluku v blízkosti dopravou silně vytižených dvoupruhových místních komunikací města Přerova ukázalo, že aritmetický průměr měření hluku za ranní špičkovou hodinu (7:00–8:00) se pohybuje v rozmezí hodnot 70 dB až 76 dB. Tyto hodnoty jsou významně zvýšené oproti hlukovým limitům. Obyvatelé Přerova pohybující se v takové blízkosti komunikace jsou tak vystaveni nadlimitní hodnotě hluku. Objektivnějším případem pak je měření hluku u pozemní komunikace za zelení, kudy také vedou chodníky. Zeleň zde plní izolační funkci a snižuje hodnoty hluku, ty jsou však stále vyšší než 60 dB limit. Vliv počasí na měření v takové blízkosti od zdroje je zanedbatelný [viz kapitola v teoretické části].

Metodicky porovnatelnější je pak srovnání rozdílů naměřeným hodnot před a za zelení. V teoretické části bakalářské práce je pojednáno dle Supuky (1991), že deset metrů široký pás zeleně, sníží hladinu hluku z dopravy o 1 dB až 6 dB. Supuka rovněž například uvádí, že jednoduchá alej snižuje hluk o 3–6 dB, 50 m pás zeleně o 20–30 dB, dubový pás o šířce 50 m o 10 dB, 20–25 m pás lesa o 8–10 dB apod. Všechny hodnoty, jež uvádí Supuka (1991), jsou pozorovány různými na sobě nezávislými autory. Vysoudil (2002) tvrdí, že správně sestavená vegetační skladba snižuje hladinu hluku. Dokonce tvrdí, že šest metrů široká vegetační skladba sníží intenzitu hluku až o 40 %. Při měření hluku v této práci byly zaznamenány hodnoty u pozemních komunikací a také za zelení. Snížení hodnoty hluku bylo v ulici Velká Dlážka naměřeno o 5 dB až 12 dB. Zde se měřilo za zelení v patřičné vegetační skladbě jen na 5 m<sup>2</sup>, kde jsou stromy a keře ve výšce od dvou až do čtyř metrů a trávník dlouhý šest metrů. Lokalita je tak porovnatelná s tvrzením Supuky, který by očekával snížení do 6 dB. Pravděpodobně

kombinace typů zeleně na Velké Dlážce zapříčinila ještě výraznější snížení hluku. Na ulici 17. listopadu probíhalo měření za zelení, kde stromy mají bohaté koruny, keře se pomalu špičatí ve výšce 1,5 metru a 7 metru široký trávník. Za touto vegetací klesla hladina hluku od 4 dB do 14 dB. Obdobně jako u ulice Velká Dlážka, hodnoty jsou porovnatelné s tvrzením Supuky a očekáváním snížení hluku do 6 dB. Také zde pravděpodobně zapříčinila kombinace mohutnějších stromů a širokým pásem trávníku snížení ještě výraznější.

Vlastní měření probíhalo pomocí mobilních telefonů stejného typu. Byla použita aplikace Zvukoměr Sound Meter, která podle Akustické společnosti v Americe patří mezi přesnější zvukoměry, jedná-li se o aplikace do mobilních telefonů. To dokazuje i obrázek č. 32, který zveřejnila Akustická společnost v Americe. Samozřejmě záleží na zvoleném typu mobilního přístroje. Tato studie naznačuje, že aplikace Sound Meter je vhodná pro použití v měření hluku z povolání. Tato aplikace umožňuje odchylku  $\pm 2$  dB.

Obrázek č. 32: Jednotlivé aplikace Zvukoměrů a jejich odchylky v dB



zdroj: Evaluation of smartphone sound measurement applications

Pro porovnání s aplikací Sound Meter byl zvolen Zvukoměr 2 250. Ten je již čtvrtou generací a patří v České republice ke špičkovým měřičům. Zvukoměr 2 250 byl oceněn několika cenami. Zvukoměr obsahuje i autodetekci krytu proti větru Takže jeho měření, by měla být co nepřesnější. I tak se odchylka uvádí  $\pm 0,7$  dB. Cena přístroje Sound Level Meter - Type 2 250 se pohybuje od 20 000 Kč do 30 000 Kč.

Pro tuto práci bylo vhodné zvolit aplikaci Sound Meter, která je považována za jednu z nejpřesnějších aplikací. A její stažení je zadarmo. Kdežto měření pomocí Zvukoměru 2 250 by bylo měření přesnější, ale jeho koupě je příliš drahá. V případě této práce stačila aplikace Sound Meter.

## 5. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjistit funkční vazby veřejné zeleně vzhledem k dopravnímu systému města Přerova. Aby bylo cíle dosaženo, bylo nejdříve potřeba definovat rámec teoretické části. Ta se zabývá vymezením funkcí veřejné zeleně podle jednotlivých autorů, ovzduším a vybranými škodlivinami, jež produkuje doprava a jaké negativní vlivy mají na zdraví člověka. Teoretická část se dále zabývá měřením hladiny hluku a nadměrnými hodnotami, které mají rovněž negativní vliv na člověka. Další kapitolou, která plynule navazuje, je doprava. V této kapitole se popisuje hlavně páteční síť silnic České republiky a porovnávají se zde délky silnic s ostatními evropskými zeměmi. Protože se práce vztahuje na statutární město Přerov, věnuje se jedna kapitola současnému stavu jak z hlediska veřejné zeleně, ovzduší, tak i dopravy

V praktické části se uvádí vlastní měření intenzity dopravy v Přerově s návazností na naměřené hodnoty hladiny hluku z této dopravy. Veškeré naměřené hodnoty jsou následně zpracovány a okomentovány v souvislosti na místní zeleň. Součástí praktické části se nachází popis současného stavu zeleně ve městě s vazbou na dopravní systém. Dále se zde popisuje zeleň na vybraných ulicích a jsou zde popsány i parky. Obsah praktické části je obohacen vlastními fotografiemi.

Měření probíhalo současně na třech místech. Vybrány byly ulice Velká Dlážka, Komenského a 17. listopadu. Těmito ulicemi vede silnice I/55, která patří mezi nejfrekventovanější ve městě. Na těchto vytipovaných místech se očekávaly vysoké hodnoty, kterých bylo nakonec dosaženo. U všech ulic přesáhl celkový počet všech typů automobilů 1 100 a to pouze za jednu hodinu měření (7:00– 8:00). Hladiny hluku odskočili od hygienických limitů hluku v průměru o 10 dB. To je způsobeno tím, že hluk z dopravy byl měřen bezprostředně u silnice. Hodnoty měřené za veřejnou zelení vypovídaly menší hladině hluku v rozmezí od 5 dB do 10 dB.

Současný stav zeleně v Přerově lze hodnotit kladně zejména pak ve východní části města, která je i vyhledávanou oblastí pro bydlení i volnočasové aktivity obyvatel města. Zeleň v této části města je převážně letitá a do budoucna je potřeba myslet na výsadbu nové zeleně. Zejména se jedná o ulice 17. listopadu, Dvořákova nebo Bří. Hovůrků. dále jsou zde uvedena návrhová opatření, která se týkají zejména obchodní

a průmyslové zóny. Návrhová opatření se však nachází v západní části města, kde zeleň mnohdy chybí, například ulice Husova, Tovární, kde vede pěší zóna na autobusové a vlakové nádraží, dále ulice Palackého a Komenského, jež patří do obchodní zóny v centru města

V praktické části byla zjišťována intenzita hlukové zátěže dopravou na třech vybraných exponovaných lokalitách. Měření bylo provedeno pomocí mobilních telefonů, jež byly všechny stejné značky. Měřením bylo zjištěno, že hodnoty hluku za zelení klesly od 4 dB do 14 dB. Měření však mají pouze orientační charakter bez statistické vypovídací hodnoty. Přesnost hodnot rovněž ovlivňovalo roční období, kdy ještě vegetace nebyla zcela olistěná.

V této práci byly zmíněny hygienické limity hluku, u kterých byly zjištěny pouze denní a noční limity. Žádný postup měření limitů hluku nebyl uveden, což s sebou nese problém při porovnání vlastních naměřených hodnot s hygienickými. Tato problematika by mohla být detailněji zkoumána a tím i zpřesněno porovnání, avšak při překročení rozsahu této práce.

Pro realizaci výsadby je potřeba respektovat ochranné pásy inženýrských sítí. Návrh počítá s plochami, kde je možná výsadba zeleně.

## Zdroje

BARTOŠ, Luděk. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: TP 189*. 2. vyd. Plzeň: EDIP, 2012, 76 s. ISBN 978-80-87394-06-9.

ČIHÁK MILOŠ. *Páteří síť silnic a dálnic V ČR*. Agentura Lucie spol. s r. o. ve spolupráci se Společností pro rozvoj silniční dopravy. Praha: Agentura 8 - Karlín, 2013. ISBN 978-80-87138-52-6.

HESTER, R a Roy M HARRISON. *Air quality in urban environments*. Cambridge, UK: RSC Publishing, c 2009, xii, 148 p. Issues in environmental science and technology, 28. ISBN 9781847559074.

LOCHMAN, Jiří. 2010. *Protihluková opatření na dopravních cestách* [online]. Zlín [cit. 2015-05-09]. Diplomová práce. CVUT. Dostupné z: <http://www.fd.cvut.cz/departament/k612/Own/YDZP/soubory/studie/lochman-01.pdf>.

KARDOUS, Chucrí A. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. Evaluation of smartphone sound measurement applications [online]. 2014 [cit. 2015-05-20]. Dostupné také z: <http://scitation.aip.org/docserver/fulltext/asa/journal/jasa/135/4/1.4865269.pdf?expires=1432208927&id=id&accname=guest&checksum=C197CE9973CB2021B02AA56E73A183C1>

KASTLOVÁ OLGA, CSc., Ing. Milan Brich. *Ročenka dopravy, České Republiky, 2013*. Ministerstvo dopravy. Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. (CDV), Thámova 7-9, 180 00, 2013.

KURFÜRST, Jiří. *Kompendium ochrany kvality ovzduší*. Vyd. 1. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2008. ISBN 978-80-86832-38-8.

MOUSSIOPOULOS, Nicolas. *Air quality in cities*. New York: Springer, c2003, x, 298 p. ISBN 354000842x.

NÁTR, Lubomír. *Příroda, nebo člověk: služby ekosystémů*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2011, 349 s. ISBN 978-802-4618-883.

NEUBERGOVÁ, Kristýna. *Ekologické aspekty dopravy*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005, 163 s. ISBN 80-01-03131-4

NOVÝ, Richard. *Hluk a chvění*. 2. vyd. Praha: ČVUT, 1995, 389 s. ISBN 80-010-2246-3.

MACHÁČEK, Jaroslav. *Hodnocení vlivů na prostředí ve městech*. Vyd. 1. Praha: IFEC, 2002, 142 s. Justis. ISBN 80-864-1214-8.

MÁLEK, Zdeněk, Petr HORÁČEK a Zdeněk KIESENBAUER. *Stromy pro sídla a krajinu*. Olomouc: Petr Baštan ve spolupráci s firmou Arboeko, 2012, 357 s. ISBN 978-808-7091-364.

MALINA, Petr. *Analýza a řešení dopravní situace pomocí dopravního modelu v regionu města Přerov*. Praha. Bakalářská práce. 2010. České vysoké učení technické v Praze - Dopravní fakulta.

MIKO, Ladislav a Michael HOŠEK. *Příroda a krajina České republiky: Zpráva o stavu 2009*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2009. ISBN 978-80-87051-70-2

NOVOTNÝ, Jiří. *Zeleň ve městě*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1958, 203 s.

OPATOVÁ, Yvona. *Brownfields-greenfields-město: úloha zeleně při obnově devastovaných území města: Brownfields-greenfields-city: the role of vegetation for regeneration of derelict urban areas : zkrácená verze Ph.D. Thesis*. [Brno: Vysoké učení technické], c2008, 30 s. ISBN 978-80-214-3674-9.

SHACKLETON, Sheona, Abby CHINYIMBA, Paul HEBINCK, Charlie SHACKLETON a Humphrey KAOMA. Multiple benefits and values of trees in urban landscapes in two towns in northern South Africa. *Landscape and Urban Planning* [online]. 2015, vol. 136, s. 76-86 [cit. 2015-04-22]. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2014.12.004. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016920461400293X>

SUPUKA, Ján. SUPUKA. *Ekologické princípy tvorby a ochrany zelene*. Vyd. 1. Bratislava: Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 1991, 307 p., [16] p. of plates. ISBN 80-224-0128-5.

ŠIMEK, Pavel. *Zahrada a město: sborník vybraných přednášek ze semináře, pořádaného Společností pro zahradní a krajinářskou tvorbu v Luhačovicích ve dnech 26.-28. listopadu 1999*. Praha: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 1999.

ŠUBR, J.: *IBA Emšský park – krajina pro 21. století*, Zahrada – Park-Krajina 2/1999, str. 16 – 17

VYSOUDIL, Miroslav. *Ochrana ovzduší*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002, 114 s. ISBN 80-244-0400-1

ZEMÁNKOVÁ, Helena. *Tvořit ve vytvořeném: nové funkční využívání uvolněných objektů*. Vyd. 1. Brno: CERM, 2003, 157 s. ISBN 80-214-2365-X.

*Zeleň ve městě - město v zeleni: sborník ze semináře AUÚP, Praha - Troja, 7. - 8. října 2010*. 1. vyd. Brno: Ústav územního rozvoje, 2011. ISBN 9788087318188

*Okresy České republiky* [online]. 2015 [cit. 2015-04-23]. Dostupné z: <http://www.zemepis.com/okresy-cr.php>

Ochranné pásmo parku Michalov. 2002. [www.prerov.eu](http://www.prerov.eu) [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.prerov.eu/cs/o-prerove/mestsky-park-michalov>

Ochranné pásmo NPR Žebračka. 2002. [www.prerov.eu](http://www.prerov.eu) [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.prerov.eu/cs/o-prerove/NPR-Zebračka>

*Hluková mapa města Přerova* [online]. 2006 [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: [www.mzcr.cz](http://www.mzcr.cz)

*Evropské životní prostředí: Stav a výhled 2015* [online]. Evropská agentura pro životní prostředí, Kodaň [cit. 2015-05-12]. ISBN 978-92-9213-546-1.

*Strategický plán územního a ekonomického rozvoje statutárního města Přerov pro období 2014 - 2020* [online]. 2015. Regionální agentura pro rozvoj střední Moravy. [cit. 2015-05-02].

*NPR Žebračka* [online]. 2005. [cit. 2015-05-14]. Dostupné z: [http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=NPR\\_zebracka\\_cz](http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=NPR_zebracka_cz)

Stav silniční sítě okresu Přerov. *CEDA* [online]. 2006 [cit. 2015-05-16]. Dostupné z: [www.ceda.cz](http://www.ceda.cz)

Spectris Praha spol. s r.o. *Zvukoměr 2250* [online]. 2013 [cit. 2015-05-21]. Dostupné z: <http://mereni-a-analyza-signalu-hluku-a-vibraci.spectris.cz/zvukomer-2250/>

*Aplikace zvukoměr: Sound Meter* [online]. 2015 [cit. 2015-05-19]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/sound-meter>

*Aplikace meteor: Aladin* [online]. 2015 [cit. 2015-05-19]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/aladin>



## Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| Obrázek č. 1: Podíl obyvatel měst v EU, který je vystaven koncentracím znečišťujících látek v ovzduší, které přesahují vybrané imisní limity EU a směrnice pro čistotu ovzduší WHO, 2000–2012..... | 13 |
| Obrázek č. 2: Síť dálnic a rychlostních silnic k 1. 1. 1990.....   | 21 |
| Obrázek č. 3: Síť dálnic a rychlostních silnic k 1. 7. 2013.....   | 21 |
| Obrázek č. 4: Délka silniční sítě (2014) .....   | 22 |
| Obrázek č. 5: Poloha okresu Přerov v rámci České republiky.....  | 22 |
| Obrázek č. 6: Stav silniční sítě okresu Přerov (2006) .....  | 25 |
| Obrázek č. 7: Podjezd I/55 pod železniční tratí v Předmostí .....  | 26 |
| Obrázek č. 8: Podjezd silnice II/436 – ul. Kojetínská, Husova, Komenského.....   | 26 |
| Obrázek č. 9: Průjezdnost Přerovem .....   | 27 |
| Obrázek č. 10: Výřez ze strategické hlukové mapy silnic v Přerově (2006).....  | 30 |
| Obrázek č. 11: Ulice Velká Dlážka – celkový pohled .....   | 35 |
| Obrázek č. 12: Ulice Velká Dlážka – místo měření.....  | 36 |
| Obrázek č. 13: Ulice Komenského – pěší a nákupní zóna bez známek zeleně .....  | 38 |
| Obrázek č. 14: Ulice Komenského – místo měření .....   | 38 |
| Obrázek č. 15: Ulice 17. listopadu – místo měření .....  | 40 |
| Obrázek č. 16: Ulice 17. listopadu – kruhový objezd.....   | 40 |
| Obrázek č. 17: Ochranné pásmo parku Michalov.....  | 42 |
| Obrázek č. 18: Park Michalov – okrasný sad .....   | 43 |
| Obrázek č. 19: Ochranné pásmo NPR Žebračka .....   | 44 |
| Obrázek č. 20: NPR Žebračka – příklad lužního lesa .....   | 44 |
| Obrázek č. 21: Velká Laguna – příklad pro využití volnočasových aktivit.....   | 45 |
| Obrázek č. 22: Park u Majáku – nejmladší městský park v Přerově .....  | 45 |
| Obrázek č. 23: Park za kinem Hvězda – příklad městského parku .....  | 46 |
| Obrázek č. 24: Park u Čechovy ulice – nejstarší městský park v Přerově .....   | 46 |
| Obrázek č. 25: Rybářská alej – Alej roku 2012.....   | 47 |
| Obrázek č. 26: Ulice u Žebračky – řada rodinných domů s okrajovou částí parku Michalov.....  | 48 |

|   |    |
|---|----|
| Obrázek č. 27: Ulice nábr. Dr. Edvarda Beneše – panelové domy se stromořadím podél řeky Bečvy ..... | 49 |
| Obrázek č. 28: Ulice Tovární – průmyslová zóna .....  | 49 |
| Obrázek č. 29: Ulice Čechova – obchodní zóna .....  | 50 |
| Obrázek č. 30: Ulice bří. Hovůrků – široké uliční stromořadí podél silnice .....                    | 51 |
| Obrázek č. 31: Ulice Dvořákova – pohled na cyklostezku a veřejnou zeleň.....                        | 51 |
| Obrázek č. 32: Jednotlivé aplikace Zvukoměrů a jejich odchylky v dB.....                            | 56 |
| Obrázek č. I: Ukázka obrazovky aplikace Sound Meter .....   | 67 |
| Obrázek č. II: Ukázka obrazovky aplikace Aladin.....  | 68 |

## Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka č. 1: Údaje o dálnicích v evropských státech k roku 2010 .....                                    | 20 |
| Tabulka č. 2: Srovnání délky silnic a dálnic podle okresů v Olomouckém kraji<br>k 1. 1. 2015.....         | 24 |
| Tabulka č. 3: Počet překročení denního limitu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v letech 2007– 2012.....       | 28 |
| Tabulka č. 4: Hygienický limit hluku.....   | 29 |
| Tabulka č. 5: Vybrané informace o stavu počasí ve dny měření<br>od 14. do 16. 4. 2015 .....               | 34 |
| Tabulka č. 6: Ul. Velká Dlážka – intenzita dopravy za časové období<br>od 7:00 do 8:00 .....              | 35 |
| Tabulka č. 7: Ul. Velká Dlážka – hluk bezprostředně u silnice .....                                       | 36 |
| Tabulka č. 8: Ul. Velká Dlážka – hluk za veřejnou zelení .....  | 36 |
| Tabulka č. 9: Ul. Komenského – intenzita dopravy za časové období<br>od 7:00 do 8:00 .....                | 37 |
| Tabulka č. 10: Ul. Komenského – hluk bezprostředně u silnice .....  | 38 |
| Tabulka č. 11: Ul. 17. listopadu – intenzita dopravy za časové období<br>od 7:00 do 8:00 .....            | 39 |
| Tabulka č. 12: Ul. 17. listopadu – hluk bezprostředně u silnice .....                                     | 41 |
| Tabulka č. 13: Ul. 17. listopadu – hodnoty za veřejnou zelení .....                                       | 41 |
| Tabulka č. 14: Seznam ulic určených pro navrženou výsadbu zeleně .....                                    | 54 |
| Tabulka č I: Plán navrhovaných opatření na zvětšení podílu zeleně s hygienickou<br>funkcí v Přerově ..... | 69 |

## **Seznam příloh**

Příloha I: Zvukoměr: Sound Meter

Příloha II: Aladin-Meteor

Příloha III: Tabulka k výslednému plánu navrhovaných opatření města Přerova

Příloha IV: Záznamový arch od instituce CDV

Příloha V: Plán navrhovaných opatření na zvětšení podílu zeleně s hygienickou funkcí v Přerově (CD)

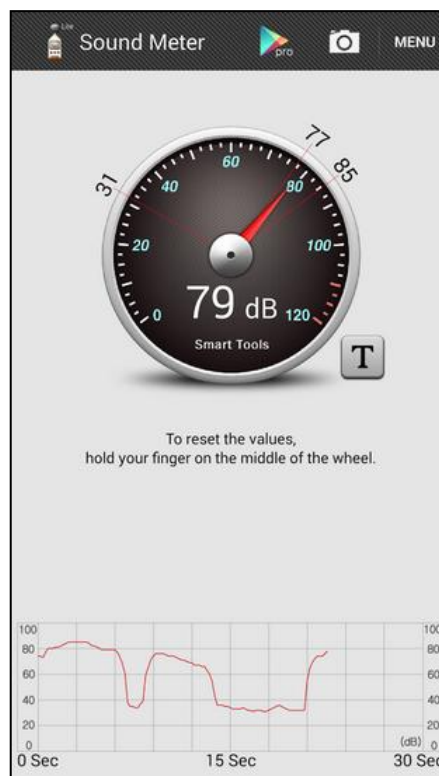
## Zvukoměr: Sound Meter

Popis: Většina mikrofonů byla sladěna s lidským hlasem (40–60 dB) a nevyžaduje vysoký výkon. Takže maximální hodnoty jsou omezené hardwarem. Hlukoměr používá pro měření hladiny hluku mikrofon telefonu a ukazuje hodnoty v decibelech.

Pro verzi přidané funkce:

- vibrometr
- menu statistik
- úroveň označení
- čárový graf trvání
- další kalibrované modely

Obrázek č. 1: Ukázka obrazovky aplikace Sound Meter



zdroj: <https://play.google.com/store/apps/sound-meter>

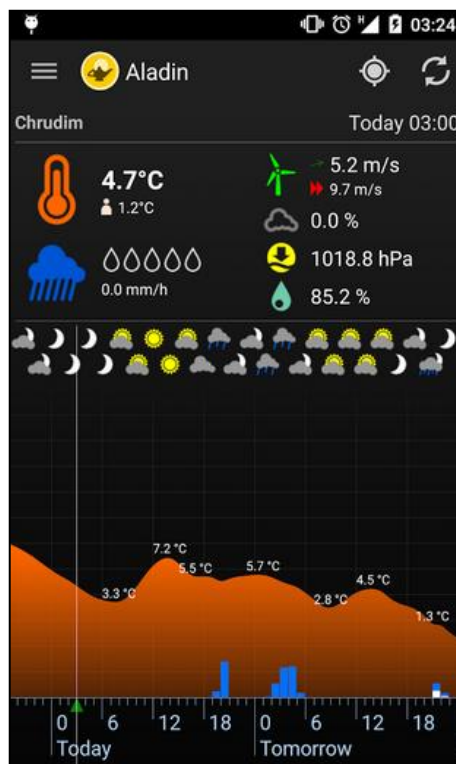
## Aladin- Meteor

Aladin je aplikací, která přináší zobrazování dat o počasí. Díky spolupráci s Českým hydrometeorologickým ústavem je uživatel automaticky a pravidelně informován o srážkách, větru, tlaku, teplotě či vlhkosti v jakémkoliv místě České republiky. S pomocí GPS modulu je dopřána předpověď také pro aktuální pozici.

Vlastnosti aplikace:

- graficky příjemné zobrazení několika hodnot počasí najednou – teplota, srážky, vítr, tlak, vlhkost
- Grafy těchto veličin na dalších 48 hodin
- Možnost přepínání mezi dalšími aplikacemi o počasí, jako je Meteoradar ČHMÚ nebo Sněhové zpravodajství

Obrázek č. II: Ukázka obrazovky aplikace Aladin



zdroj: zdroj: <https://play.google.com/store/apps/aladin>

## Tabulka k výslednému plánu navrhovaných opatření města Přerova

Tabulka č. I: Plán navrhovaných opatření na zvětšení podílu zeleně s hygienickou funkcí v Přerově

| Označení | Název ulice              |
|----------|--------------------------|
| A        | Velká Dílážka            |
| B        | Komenského               |
| C        | 17. listopadu            |
| D        | Polní a Tržní            |
| E        | Své pomoc                |
| F        | nábř. Dr. Edvarda Beneše |
| G        | Kopaniny                 |
| H        | U výstaviště             |
| I        | U Žebračky               |
| J        | Palackého                |
| K        | U rybníka                |
| L        | U tenisu                 |
| M        | Dvořákova                |
| N        | Želatovská               |
| O        | Kojetínská               |
| P        | Husova                   |
| Q        | Tovární                  |
| R        | Nerudova                 |
| S        | Bř. Hovůrků              |
| I.       | park U majáku            |
| II.      | park za kinem Hvězda     |
| III.     | park u nám. Svobody      |

zdroj: vlastní zpracování