

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra botaniky a fyziologie rostlin



Zhodnocení stavu parkové zeleně v ul. Majakovského (Čelákovice)

Bakalářská práce

Anna Cieslarová

Obor studia: Veřejná správa v zemědělství a krajině (ABV)

Vedoucí práce: Ing. Jaroslava Martinková, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Zhodnocení stavu parkové zeleně v ul. Majakovského (Čelákovice)" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17.4.2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Jaroslavě Martinkové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce za velkou ochotu a za metodickou, odbornou a pedagogickou pomoc při psaní mé práce.

Zhodnocení stavu parkové zeleně v ul. Majakovského (Čelákovice)

Souhrn

V dnešním světě se více lidí stěhuje do měst. To představuje zátěž nejen pro životní prostředí, ale i pro samotné obyvatele. Důležitou součástí řešení udržitelnosti budoucích měst je zapojení městské zeleně a využití jejích ekosystémových služeb.

Tato práce hodnotí parkovou zeleň v ulici Majakovského v obci Čelákovice. Tento park byl vybrán z důvodu blízkosti mého bydliště a možnosti posoudit jeho aktuální stav se stavem před několika lety. Pro účely této práce bylo provedeno určování jednotlivých taxonů, dendrometrické šetření dřevin, fotodokumentace, posouzení vhodnosti vyskytujících se druhů jako parkové zeleně a vyhodnocování stavu a péče o park.

Na území parku bylo nalezeno 52 druhů rostlin, které se rozdělují do 29 čeledí. Bylinných druhů se v parku nacházelo 34, dřevin potom 18. Nejhojněji druhově zastoupená byla čeleď lipnicovité (*Poaceae*) a to celkově 6 druhy. Následovaly čeledi bobovité (*Fabaceae*) a hvězdicovité (*Asteraceae*) – obě shodně po 5 druzích. Z celkového počtu určených rostlin se v parku vyskytlo 25 alergenních a 14 jedovatých druhů. Dále se v parku vyskytovaly 2 invazivní druhy. V rámci dendrometrického šetření bylo ohodnoceno 8 stromů, které měly výborný zdravotní stav. V závěru byla hodnocena péče park a jeho aktuální stav. Park byl ohodnocen jako zanedbaný a špatně udržovaný, což má za následek snížení rekreační hodnoty a nespokojenost obyvatel města Čelákovic.

Klíčová slova: park, zeleň, městské ekosystémové služby, dendrometrie, alergie, jedovaté rostliny, invazivní druhy

Evaluation of the state of the park greenery in Majakovského street (Čelákovice)

Summary

In today's world, more and more people move to cities. This represents a burden not only for the environment but also for the inhabitants themselves. An important part of addressing the sustainability of future cities is the involvement of urban greenery and the use of its ecosystem services.

This theses evaluates the park greenery in the street Majakovského in the village Čelákovice. This park has been chosen because of its proximity to my house and the possibility to compare it with the past. For the purpose of this work it was done the determination of individual taxa, dendrometric survey of trees, photographic documentation, assessment of suitability of occurring species and evaluation of the park condition and maintenance.

There were 52 species of plants found in the park, which were divided into 29 families. There were 34 herbaceous species in the park, and 18 species of woods. The most abundant species was the Poaceae family, a total of 6 species. This was followed by the family of bean beetles (Fabaceae) and asteraceae (both 5 species). Of the total number of designated plants, 25 allergenic and 14 poisonous species occurred in the park. Furthermore, there were 2 invasive species in the park. As part of the dendrometric survey, 8 trees were evaluated which had excellent health status. Finally, the park was evaluated and its current status was assessed. The park was rated as neglected and poorly maintained, resulting in reduced recreational value and dissatisfaction among the inhabitants of the village Čelákovice.

Keywords: park, greenery, urban ecosystem services, dendrometry, allergies, poisonous plants, invasive species

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce	2
3	Literární rešerše	3
	3.1. Městské ekosystémové služby	3
	3.1.1. Vliv vegetace na mikroklima	4
	3.1.2. Vliv na kvalitu vzduchu	6
	3.1.3. Vegetace jako vizuální nástroj v boji s hlukem	6
	3.1.4. Odvodnění dešťové vody	7
	3.1.5. Rekreace a psychické zdraví obyvatel	7
	3.2. Management městské zeleně	8
	3.2.1. Výběr vhodných rostlin a dřevin v souvislosti s bezpečností.....	10
	3.3. Alergeny, jedovaté a invazivní druhy	10
	3.3.1. Alergeny rostliny	10
	3.3.2. Jedovaté rostliny	12
	3.3.3. Invazivní rostliny	14
4	Metodika	17
	4.1. Charakteristika oblasti	17
	4.2. Klimatické a půdní podmínky lokality	17
	4.3. Rozpočet	17
	4.4. Popis vlastní lokality	17
	4.5. Terénní průzkum	19
	4.5.1. Použití certifikované metodiky	19
	4.5.2. Základní měření dendrometrických údajů	19
5	Výsledky	23
	5.1. Soupis druhů	23
	5.2. Dendrometrické šetření	26

5.2.1. Taxon	26
5.2.2. Lokalizace dřeviny.....	27
5.2.3. Dendrometrické údaje jednotlivých stromů.....	28
5.2.4. Ocenění stromů	29
5.3. Hodnocení zeleně	30
6 Diskuze	31
6.1. Hodnocení zeleně městských památkových zón.....	31
6.2. Hodnocení rostlin rostoucí v parku.....	31
6.3. Hodnocení ekosystémových služeb.....	32
7 Závěr.....	33
8 Seznam literatury.....	34
9 Přílohy	1

1 Úvod

Vlivem urbanizace se města stávají kompaktnějšími na úkor zeleně. Vzhledem k tomu, že do roku 2030 mají 2/3 světové populace bydlet ve městech, je potřeba zeleň ve městech chránit a dále ji rozšiřovat a správně udržovat.

Pro tuto práci byl vybrán park nacházející se ve vilové čtvrti v Čelákovících. V prvních letech, kdy byl park vybudován, si na tomto místě hráli každý den děti. Nacházelo se zde dětské pískoviště a lavičky. V průběhu let park vlivem špatné údržby zchátral a už nenabízí možnost bezpečné rekreace.

Tato práce má upozornit na význam kvalitní zeleně v městských oblastech.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit parkovou zeleň a péči o ni v obci Čelákovice - ul. Majakovského. Dále bylo cílem determinovat jednotlivé taxony vyskytující se v parku, zařadit je do čeledí a určit vhodnost jejich použití jako parkové zeleně.

3 Literární řešerše

3.1. Městské ekosystémové služby

V minulosti byla města města silou ekonomického růstu a vývoje, centry hlavních společenských a kulturních změn a místy rychlého pohybu a populačních změn. Města 21. století budou i nadále zaměřeny na hospodářskou činnost, budou klíčovými prostory společenského a kulturního prostředí a domovem pro čím dál větší městské populace. První polovina 21. století vyvolává velké výzvy pro města, jejich obyvatele a ty, kteří se snaží plánovat jejich rozvoj (Strange, 2018).

Městské neboli urbánní oblasti jsou oblastmi, ve kterých vybudovaná infrastruktura pokrývá velkou část povrchu půdy, nebo je zde vysoká hustota osídlení (Pickett et al., 2001). Města jsou globálně propojena nejen prostřednictvím politických, ekonomických a technických systémů, ale i prostřednictvím biofyzikálních systémů, které podporují život na Zemi (Jansson, 2013). Podle Folke et al. (2011) je nutné lidi žijící ve městech znovu začít propojovat s biosférou.

Ekosystém je „soubor vzájemně se ovlivňujících druhů a jejich lokální, nebiologické prostředí fungující společně k udržení života“ (Moll, Petit, 1994). Městské prostředí je možné definovat jako jeden ekosystém, nebo ho lze považovat za prostředí, které se skládá z několika jednotlivých ekosystémů, např. jezera a parky (Rebele, 1994). Ekosystémové služby jsou podle Costanza et al. (1997) „přínosy, které lidské populace získávají přímo nebo nepřímo z funkcí ekosystému“.

Zvýšeným povědomím o ekosystémových službách lze přispět k větší efektivitě městské struktury a designu. Je důležité, aby si městští plánovači a političtí činitelé uvědomili důležitost ekosystémových služeb (Bolund, Hunhammar, 1999). OSN (2016) předpokládá, že do roku 2030 budou žít ve městech 2/3 světové populace. Smith (2002) tvrdí, že rychlý růst měst je spojen s intenzivnějším využíváním všech městských prostor. Je tedy důležité mít ekosystémové služby jako prioritu a zatím nezastavěné městské plochy udržovat nebo je dokonce rozšiřovat. Studie ukazují, že tradiční veřejné parky ve městských čtvrtích stále hrají důležitou roli a jsou ve městech nezbytné, z důvodu potřeby rekreace obyvatel, jako součást jejich každodenního života (Bolund, Hunhammar, 1999).

Mít doma vlastní, otevřený zelený prostor si mohou dovolit už jen sociální skupiny s vysokými příjmy (Qureshi et al., 2010). Pro většinu obyvatel měst zůstává jako poskytovatel regulovaného klimatu, rekreace ve městech a přírodních zážitků veřejná městská zeleň. Vzhledem k omezeným finančním prostředkům a nižším veřejným příjmům je většinou

problémem ekonomická neschopnost poskytovat funkční veřejnou zeleň, která by byla rovnoměrně rozložena ve všech obytných oblastech města. Podle trendů bude mít v budoucnu většina obyvatel limitovaný přístup k městským ekosystémovým službám (Bolund, Hunhammar, 1999), což bude mít vliv na zdraví obyvatel (Martens, 1999).

Bolund a Hunhammar (1999) určili v rámci svého výzkumu šest ekosystémových služeb, z toho 5 z nich nabízí městské parky:

1. regulace mikroklimatu
2. filtrace vzduchu
3. redukce hluku
4. odvodnění dešťové vody
5. rekreační / kulturní hodnoty
6. čištění odpadních vod (*nabízejí je např. mokřady*)

3.1.1. Vliv vegetace na mikroklima

Vlny veder mají za následek zvýšenou úmrtnost v řádu několika desítek osob za den. Oběťmi jsou většinou osoby se srdečními chorobami nebo plicními infekcemi, ale i děti a starší osoby. Typickým důsledkem tepelného stresu je úpal, který nastane, když se tělesná teplota zvýší nad 41 °C (Martens, 1999).

Vegetace podle Dimoudi a Nikolopoulou (2003) snižuje teplotu vzduchu přímým zastíněním povrchů, ale i zmírněním zisku solárního tepla prostřednictvím evapotranspirace rostlin a přeměnou dopadajícího slunečního záření na latentní teplo. Výsledná nižší teplota navíc vede ke snížení dlouhovělného záření vyzařovaného z listů a země, na rozdíl od okolních umělých povrchů.

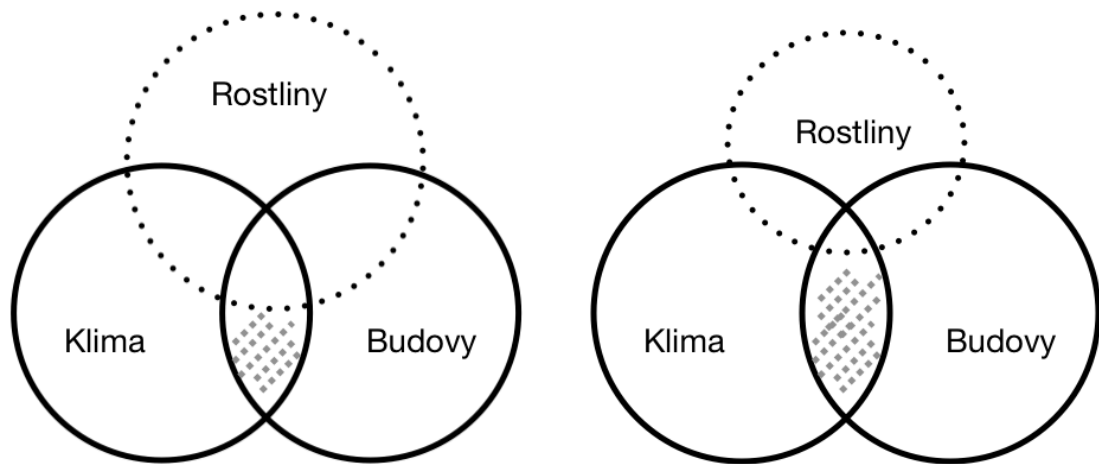
Podle sezónních podmínek regionu je důležité správně zvolit vegetační typ, jeho tvar a hustotu pro dosažení pozitivního tepelného účinku během léta a zimy. Stromy upravují mikroklima změnou slunečního a zemského záření díky poskytnutí zastínění (Fahmy et al., 2010) a jsou proto považovány za nejlepší způsob, jak pozitivně ovlivnit teplotu v zastavěných oblastech (Sawka et al., 2013).

Lodz University of Technology provedl na tuto problematiku výzkum umístěním dvou meteorologických stanic na dvě různá místa. Jedno z míst se nacházelo uprostřed města bez

vegetace a průměrnou výškou budov 25 metrů. Povrch představoval beton a asfalt tmavě šedé barvy. Vzdálenost mezi budovami snižovala možnost jakéhokoliv zastínění. Druhá meteorologická stanice byla umístěna 20 km od první stanice, v otevřené krajině s ornou půdou, velkým množstvím vegetace a pár domy s výškou do 12 metrů. Byla provedena analýza teplot měřených na obou meteorologických stanicích v červnu a srpnu roku 2017.

Během této analýzy bylo zjištěno, že teplota naměřená druhou meteorologickou stanicí, tzn. v otevřené krajině s velkým množstvím vegetace, byla nižší v porovnání teplotou naměřenou uprostřed města. Ve večerních hodinách pak teplota klesala pomaleji ve městě, zvláště z důvodu jeho kompaktního osídlení (Heim et al., 2018).

Wong a Chen (2009) vytvořili dvě hypotézy v rámci regulace městského mikroklimatu (obr. 1). Když jsou klima a budovy do značné míry modifikovány rostlinami, překrývající se tečkovaná oblast mezi nimi se zmenšuje, což znamená, že dochází k pozitivnímu tepelnému účinku (viz hypotéza 1). Na druhé straně se šrafovaná oblast rozšiřuje, když mají rostliny na klima a budovy menší vliv. To naznačuje, že dochází k negativním konfliktům mezi klimatem a budovami, tím pádem k zvýšení zisku solárního tepla (viz hypotéza 2).



Obr. 1: Grafická interpretace hypotézy 1 (vlevo) a hypotézy 2 (vpravo)

3.1.2. Vliv na kvalitu vzduchu

Lidské zdraví není ovlivněno jen zvyšováním teploty. Řada studií provedených v USA odhalila, že extrémní teploty a polutanty v ovzduší mají vzájemně se posilující účinky pro vznik nemoci. Současná expozice tepla a vzdušného znečištění se zdá být tedy více škodlivé, než součet jednotlivých účinků (Martens, 1999).

Stromy jsou schopné odstranit plynné polutanty z ovzduší především absorpcí přes listová stomata nebo povrchem rostliny. Plyny v listu proniknou do mezibuněčných prostor, kde reagují s vnitřním povrchem listu nebo mohou být dále absorbovány vodními filmy a vytvořit kyseliny. Stromy jsou ale také schopné zachytit vzdušné částice. Některé z nich mohou být absorbovány dovnitř stromu, ale většina zachycených částic zůstává na povrchu. Zachycená částice je často resuspendována do atmosféry, spláchnuta deštěm nebo spadne na zem při opadu listů (Smith, 1990). Na výkonnost odstraňování znečištění má vliv střídání dne a noci, a to proto, že jsou v noci stomata rostlin zavřená a neabsorbují znečišťující látky. Dále mají na tuto výkonnost vliv změny délek dnů v průběhu roku a opad listů během zimy (Dimoudi, Nikolopoulou, 2003)

3.1.3. Vegetace jako vizuální nástroj v boji s hlukem

Každý den projíždí městy velké množství automobilů. Mezi ně patří i těžké nákladní automobily s diesellovými motory, se špatnou zvukovou izolací u motorů a výfuků. Na celkovém hluku ve venkovním prostředí se dále podílejí vlaky, letadla ale i těžké průmyslové stroje (WHO, 1999). Tyto ruchy jsou podle studie méně nepříjemné a stresující, když prostředí, ve kterém se daná osoba nachází, je doplněno zelení (Viollon et al., 2002).

Stromořadí odráží a lomí zvukové vlny, čímž se rozptýlí zvuková energie prostřednictvím větví a stromů (Pathak et al., 2007). Empirický výzkum zjistil, že mezi vegetační faktory, které jsou důležité pro redukci hluku, patří hustota, šířka, výška a délka pásů stromů, ale i velikost listů a způsob větvení. Čím širší je vegetační pás, tím vyšší je hustota a čím více listů a větví, tím větší je efekt snížení hluku (Fang, Ling 2003).

Studie z Ghent University v Belgii uvádí, že množství vegetace, které lze vidět z okna domova, má psychologický vliv na míru nepříjemných pocitů v souvislosti s venkovním hlukem. Bylo prokázáno, že pouze pokojové rostliny na toto vnímání ruchu nemají podíl. Proto je výhled na venkovní vegetaci z okna domu velice prospěšný (Renterghem, Dotteldooren, 2016).

3.1.4. Odvodnění dešťové vody

Většina povrchu měst je pokryta betonem a asfaltem, což má negativní vliv na průtok vody. Při vyšším množství srážek může povrchový odtok vody způsobit povodeň a degradovat kvalitu zachycené dešťové vody např. v důsledku smytí nečistot z ulic (Haughton, Hunter, 1994).

Nepropustný povrch má také negativní dopad na hladinu podzemní vody, která se vlivem vysoké extrakce vody může snížit (Bolund, Hunhammar, 1999). Městská zeleň pozitivně přispívá k odvodnění dešťové vody. Půda snižuje rychlost infiltrace tím, že působí jako houba. Ukládá vodu do svých pórů, dokud neprosakuje jako hypodermický a základní odtok. Města s 50–90 % vodonepropustného krytí povrchu mohou ztratit 40–83 % srážek na povrchovém odtoku ve srovnání s 13 % v zalesněných oblastech (Bonan, 2016). Vegetace dále vodu přijme zachycením přes stonky a listy (Villarreal, Bengtsson, 2005) a pomocí evapotranspirace ji uvolní do ovzduší (Bolund, Hunhammar, 1999).

3.1.5. Rekreace a psychické zdraví obyvatel

Kvalita života a blahobyt jsou stále více uznávány v politických a vědeckých diskusích v rámci městské zeleně. Lidský blahobyt se stále více stává primárním cílem projektů městské udržitelnosti a městská zeleň hraje významnou roli z hlediska jejich rekreační funkce a zvýšení kvality života (Bai et al., 2014).

Špatné duševní zdraví patří mezi 20 největších příčin postižení ve vyspělých i rozvojových zemích (WHO, 2008). Mental Health Foundation (MHF, 2015) tvrdí, že jeden ze čtyř obyvatel Velké Británie trpí problémy s duševním zdravím. Špatná psychika je podle MHF silně spojená s tělesnými problémy. Na základě výzkumu má 30 % lidí s dlouhodobými tělesnými problémy potíže i s duševním zdravím a 46 % lidí s duševními problémy má dlouhodobé potíže se zdravím tělesným (The King's Fund, 2012).

Podle studie na University of Sheffield byly návštěvy městské zeleně a venkova pozitivně spojeny s lepším psychickým zdravím u testovaných osob, což je důležité z hlediska toho, že ne každá osoba žijící ve městě má možnost rekreace na venkově. Městská zeleň nelze plně nahradit pobytem na venkově, ale z důvodu pozitivního vlivu na duševní pohodu člověka, je velmi důležitým prvkem.

V této studii bylo také zjištěno, že pravidelná návštěva městské zeleně v delším časovém horizontu (po dobu jednoho roku), měla větší vliv na duševní zdraví osob, než navštěvování zeleně v časovém horizontu kratším (po dobu 14 dnů). Z této studie vyplývá, že duševní pohoda

obyvatel se zlepšuje se zvyšujícím se množstvím městské zeleně, bez ohledu na intenzitu urbanizace (Coldwell, Evans, 2018).

Rekreační hodnota městské zeleně závisí na ekologických charakteristikách, jako je biologická a strukturální rozmanitost, ale také na vybudované infrastruktuře, jako je dostupnost laviček a sportovních zařízení. Rekreační příležitosti městských ekosystémů se také liší podle sociálních kritérií, včetně bezpečnosti, přístupnosti, soukromí a pohodlí. Rekreační hodnota zeleně klesá, pokud je návštěvníky vnímána jako nehezka, neudržovaná nebo hlučná (Rall, Haase, 2011).

3.2. Management městské zeleně

Městské oblasti pokrývají méně než 3 % zemského povrchu, což má silný dopad na ekosystémové služby jak v místním okolí, tak i na oblasti značně vzdálené od měst (Folke et al., 1997).

Význam zelených ploch ve městech a obcích byl v různých stupních uznáván od devatenáctého století, kdy zezeň poskytovala únik před rozsáhlým znečištěním městského ovzduší. To představovalo hlavní hnací sílu při vytváření nových parků a zelených ploch (Swanwick et al., 2003).

V posledních desetiletích ještě výraznější zájem o kvalitu a množství zeleně v městských oblastech a podle Swanwick et al. (2003) je poháněn několika faktory:

- Pokles kvality a stavu mnoha parků a jiné městské zeleně vyvolává široké znepokojení.
- Roste důraz na potřebu intenzivnějšího rozvoje městských oblastí, zaměřený na koncepci hustě osídleného „kompaktního města“ jako modelu budoucích Evropských měst. To vyvolává otázky na úlohu zeleně v této koncepci.
- V rámci intenzivního rozvoje měst dále roste důraz na větší rozvoj zemědělství. To může někdy zahrnovat obětování stávajících oblastí městské zeleně.
- Existují důkazy o přínosech městské zeleně a její environmentální, sociální a hospodářské hodnoty pro společnost.

Městský zelený prostor (MZP) je definován jako veřejně přístupný, otevřený prostor s vysokým stupněm krytí vegetací. Může mít navržený, plánovaný, ale i přirozenější charakter (Schipperijn et al., 2010). Příkladem jsou např. parky, rezervace, sportoviště, pobřežní oblasti, jako jsou potoky a břehy řek, zelené cesty a stezky, komunitní zahrady, pouliční stromy a chráněné přírodní oblasti, stejně jako méně konvenční prostory, jako jsou např. hřbitovy (Roy et al., 2012).

Při provádění změn ve fyzickém prostředí je však důležité si uvědomit, že každý člověk má jiné preference a potřeby. Environmentální faktory omezující použití pro jednu osobu mohou stimulovat užívání pro jinou osobu a naopak. Každý MZP je jedinečný, s vlastními možnostmi, které může poskytnout a vlastními návštěvníky. Z hlediska plánování je nutné mít dobrý přehled o obyvatelích a jaké jsou jejich přání a preference, stejně jako vzhled do toho, jak vypadají ostatní MZP v okolí a jaké možnosti nabízejí. Dále je důležité vzít v úvahu, že poskytování více MZP v krátké vzdálenosti od rezidentů není vždy řešením pro zvýšení využití MZP, což je dobrá zpráva pro projektanty, neboť přidání nových MZP v blízkosti obyvatel je často obtížné. Na druhou stranu by pro obyvatele, kteří jsou omezeni svou pohyblivostí – mají malé děti, jsou staršího věku nebo mají špatný zdravotní stav, byla blízkost MZP důležitá pro jejich četnost užívání. Při pohledu na nejbližší MZP je také důležité brát v úvahu jejich velikost, jelikož malé plochy budou používány méně. Proto je důležité, aby městští plánovači našli dobrou rovnováhu mezi poskytováním jak menších, tak větších MZP v rozumných vzdálenostech. Město nebo obec s mnoha malými MZP nebude vyhovovat všem potřebám návštěvníků. Na druhou stranu nebude vyhovovat ani jedna velká MZP, která bude velmi vzdálená od některých obyvatel (Schipperijn et al., 2010).

Existují studie, které se zabývají působením zeleně na obyvatele měst. Studie z Nizozemska zkoumala, zda se vliv zeleně na zdraví liší mezi různými typy lidí. Bylo zjištěno, že zdraví mladých lidí, starších osob, žen v domácnosti a osob s nízkým socioekonomickým statusem těží více z městské zeleně, než jiné skupiny (Maas et al., 2006). Podle Richardsona a Mitchella (2010) tomu tak bylo z důvodu trávení většího množství času těchto skupin v prostředí městské zeleně, a tak jejich většímu vystavení zeleným plochám. Louv (2005) tvrdí, že zejména pro mladé lidi a děti je velmi důležité mít přístup k městskému zelenému prostoru. V opačném případě je zde pro ně riziko vyskytnutí se široké škály behaviorálních problémů. V jiné studii v Anglii bylo zjištěno, že muži mají větší prospěch z městské zeleně, v rámci jejich zdraví než ženy. Jeden z možných důvodů je, že muži a ženy využívají městskou zeřeň jinými způsoby (Richardson, Mitchell, 2010). Podle Cohena et al. (2007) muži navštěvují parky více z důvodu provádění fyzických aktivit, které mají pozitivní vliv na jejich celkové zdraví. O'Brien (2005)

tvrdí, že mají ženy při návštěvě veřejných parků větší obavy o svoji bezpečnost. Pokud není park vnímán, jako bezpečné místo, je velmi málo pravděpodobné, že ho ženy navštíví, nebo jím jen projdou. Naopak u mužů, nebyla návštěva těmito obavami ovlivněna (Foster et al., 2004). Z těchto důvodů je důležité, aby při plánování městské zeleně byl brán v úvahu i pocit osobního bezpečí návštěvníků (Richardson, Mitchell, 2010).

3.2.1. Výběr vhodných rostlin a dřevin v souvislosti s bezpečností

Parkové rostliny a dřeviny by měly plnit především hygienickou funkci, zvláště v takovém parku, ve kterém tráví mnoho času děti. Zejména proto, že je tato funkce úzce spjata s principem bezpečnosti. Park lze nazvat bezpečným, pokud jsou zde citlivé osoby chráněny i před nepříznivými vnějšími faktory, jako jsou například atmosférický prach, výfukové plyny a vysoká hladina hluku. Důležitý je také vzhled parku, neboť monotónní a nevýrazná místa ve městech mohou vyvolávat agresivitu. Typy krajinných výsadeb a rostlinného materiálu by měly být vybírány s ohledem na specifické charakteristiky území, včetně klimatických parametrů. Základní zásadou výběru však musí být bezpečnost (Kopeva et al., 2017).

Z toho důvodu, by podle Golovan (2011) neměly být použity druhy:

- způsobující alergii
- s jedovatými nadzemními nebo podzemními orgány
- rostliny s ostny i trny
- silně zapáchající
- s dráždivými účinky
- životně/zdravotně ohrožující

3.3. Alergenní, jedovaté a invazivní druhy

3.3.1. Alergenní rostliny

Světová alergická organizace (WAO) odhaduje prevalence alergií ve světové populaci mezi 10-40 % (Pawankar et al., 2014). Množství alergií narůstá z toho důvodu, že se společnost stává bohatší a urbanizovanější. K tomuto nárůstu prevalence přispívá také zvýšení environmentálních rizikových faktorů, jako je vnitřní a venkovní znečištění např. tabákový kouř

v kombinaci se sníženou biodiverzitou (Pawankar et al., 2013). Podle Evropské akademie alergie a klinické imunologie (EAACI, 2016) bude do roku 2025 více než 50 % Evropanů trpět alespoň jedním typem alergie.

Alergie na pyl

Pylové alergeny jsou považovány za hlavní rizikový faktor jak sezónní alergické rýmy, tak i astmatu. Podle studií je u více než 50 % pacientů způsobená alergická rýma pylem (Pawankar et al., 2013)

V České republice je 2,5 milionu osob s alergií a převážná část z nich má alergii na pyl. Za posledních 20 let se u nás počty alergiků zdvojnásobily (ČT 24, 2017). Více než polovina případů alergií v Evropě, je způsobena trávami, více než 30 % alergií je způsobeno pylem stromů a 25 % je způsobeno pylem plevelů (Bauchau, Durham, 2004).

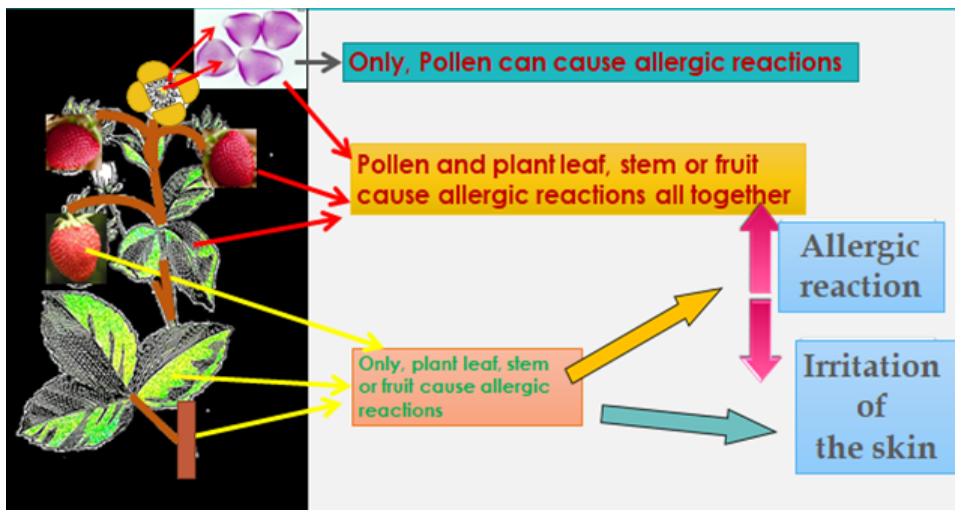
Alergická reakce vzniká, když imunitní systém rozpozná alergen jako škodlivou látku, které by mohlo ohrozit lidské tělo a silně na něj reaguje. Při prvním kontaktu s alergenem začne imunitní systém indukovat produkci specifických protilátek – proteinů IgE, které se dále váží na bílé krvinky přítomné ve tkáních, nazývané mastocyty, a na bílé krvinky přítomné v krvi, nazývané bazofilní granulocyty. Při dalším vstupu do těla se alergen dále váže na IgE molekuly, které jsou připojené k mastocytům a bazofilním granulocytům. To sygnalizuje produkci a uvolňování silně zánětlivých látek jako jsou např. histaminy, což má za následek způsobení příznaků alergické reakce (NSPolen, 2017).

Pro vyvolání alergické reakce je optimální velikost částic od 10 do 50 mikrometrů. Vlastnosti nosných částic, které usnadňují překonání přirozených slizničních bariér (např. rozpustnost ve vodě), podporují alergenicitu. Pyly tyto podmínky splňují (Kopřiva, 2006).

Pylová sezóna je u nás převážně od února do října. Některými alergology je tato sezóna rozdělena do tří období, podle typu rostlin, které v tu dobu kvetou. V předjaří a na jaře kvetou jarní dřeviny (např. bříza, líska, olše, vrba), které způsobují alergie v tomto období. Pyl z kvetoucích trav dominuje v létě (např. kostřava, psárka, medyněk). Na podzim jsou pyly produkovány ruderalními rostlinami (např. pelyněk, ambrózie, merlíky) (Šerá, 2014).

Typy alergických reakcí

Různé části rostliny mohou způsobit různé reakce (viz obr. 2). Alergie se může projevit alergickou reakcí např. alergická rýma, nebo podrážděním kůže v místě dotyku s rostlinou. Květ obsahující pyl způsobuje pouze alergickou reakci. Pyl, list, stonk a plod může způsobit alergickou reakci, ale i podráždění kůže (Ankara University, 2018).



Obr. 2: Popis alergických reakcí způsobené částmi rostlin

Carinanos a Casares-Porcel (2011) zhotovili seznam klíčových opatření, která by měla být v rámci městského plánování přijata, aby byly zmírněny účinky alergenních rostlin:

- Zvýšení biologické rozmanitosti rostlin
- Zajištění mírného a kontrolovaného zavádění exotických rostlin
- Kontrolování invazivních druhů
- Vyhnutí se masivnímu použití samčích jedinců dvoudomých druhů
- Vybírání druhů s nízkou až střední produkcí pylů
- Přijímání vhodných managementových, udržovacích a zahradnických strategií k odstranění oportunistických a spontánních druhů
- Vyvarování se vytváření velkých ohniskových pylových zdrojů respektováním výsadbových vzdáleností
- Využívání odborného poradenství při výběru vhodných druhů pro každou zeleň
- Stanovení zvláštních místních předpisů, které zajistí pro navrhování a plánování městské zeleně dostatek času

3.3.2. Jedovaté rostliny

Ve volné přírodě se planě vyskytuje většina našich jedovatých rostlin. V České republice jsou jedovaté rostliny nejvíce zastoupeny na suchozemských stanovištích (Novák, 2006).

Toxicita rostlin je způsobena chemickými sloučeninami tvořenými rostlinou. Jestli dojde k toxicitě často závisí na dávce. Zda je konkrétní chemická sloučenina toxická, je ovlivněno několika faktory (ALSOP et al., 2016):

- účinností toxické látky (aktivita na gram, často uvažovaná vzhledem k hmotnosti nebo hmotnosti osoby nebo zvířete)
- koncentrací toxické látky v části rostliny
- způsobem expozice (orální, dermální, inhalační)
- obdrženou dávkou (množství)
- absorbovaným množstvím
- celkovou citlivostí osoby na toxikant
- typem postiženého orgánu nebo systému

Podle Hlušičky (2017) bývá nejvíce otrav v letních měsících, zejména u dětí od dvou do devíti let. Otravy jsou způsobeny pozřením bobulí jedovatých rostlin např. záměnou borůvky s rulíkem zlomocným nebo červeného rybízu s plodem jeřábu ptačího.

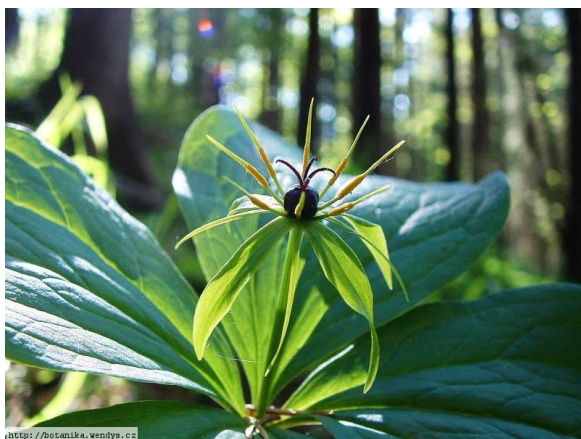
Mezi jedovaté rostliny v České republice patří podle Kubáta et al. (2002) například rulík zlomocný (*Atropa bella-donna*) (obr. 3), pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*) (obr. 4), vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*) (obr. 5) a štědřenec odvislý (*Laburnum anagyroides*) (obr. 6).



Obr. 3: Rulík zlomocný
(*Atropa bella-donna*)



Obr. 4: Pámelník bílý
(*Symphoricarpos albus*)



Obr. 4: Vraní oko čtyřlísté

(Paris quadrifolia)



Obr. 6: Štědřenec odvislý

(Laburnum anagyroides)

3.3.3. Invazivní rostliny

Klíčové je nejprve určit, co jsou druhy původní a nepůvodní. Botanický ústav ČR AV (2016) definuje tyto druhy takto:

“Původní-druhy, které vznikly v daném území bez přispění člověka, nebo se do něj dostaly přirozenou cestou z území, ve kterém jsou původní. Nepůvodní/zavlečené-druhy, které se v území vyskytují v důsledku lidské činnosti (záměrné či nezáměrné), nebo se do něj dostaly přirozenou cestou z území, ve kterém jsou nepůvodní.”

Ministerstvo životního prostředí (2019) definuje druh **invazivní** jako:

“... druh na daném území nepůvodní, člověkem zavlečený, který se zde nekontrolovaně šíří, přičemž agresivně vytlačuje původní druhy. U obzvláště nebezpečných invazí může dojít k tomu, že se daný druh začne šířit natolik nekontrolovaně, že rozvrací celá společenstva či ekosystémy, což vede k rozsáhlým ekologickým škodám a potlačení či likvidaci mnoha původních druhů, nejen těch s podobnou nikou.”

K výraznému rozšiřování invazivních druhů napomáhá vzrůstající mobilita lidské populace. Tyto druhy jsou tak úmyslně zavlečány na nová území např. jako okrasné rostliny. Další možností je neúmyslné zavlečení na novou lokalitu spolu s jiným druhem. Třetí variantou je doputování dotyčného druhu na nové území samovolně (AOPK ČR, 2019).

Invazivní druhy jsou řazeny Botanickým ústavem ČR AV (2016) do černého, šedého a varovného seznamu. Rozdělení do těchto seznamů bylo založeno na přežívání druhu v krajině, jeho hojnosti, environmentálním impaktu, socioekonomickém impaktu a managementových možnostech.

Do černých seznamů patří nejvýznamnější invazivní druhy a jejich likvidace a management patří mezi priority. V šedých seznamech lze nalézt druhy s malým, ale nezanedbatelným vlivem, které lze prozatím v krajině tolerovat. Varovný seznam obsahuje druhy, které se zatím nevyskytují ve volné krajině, ale hrozí jejich zavlečení nebo rozšíření z kultury (Pergl et al., 2016).

Řešením problematiky invazních druhů se zabývá také Evropská unie a je mu věnována zvýšená pozornost (MŽP, 2019).

Mezi nejnebezpečnější invazní druhy naší flóry patří (Životní prostředí Kopřivnice, 2008):

- křídlatky (*Reynoutria*) (obr. 7)
- bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) (obr. 8)
- netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) (obr. 9)
- borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) (obr. 10)
- kolotočník ozdobný (*Telekia speciosa*) (obr. 11)



Obr. 7: Křídlatky
(*Reynoutria*)



Obr. 8: Bolševník velkolepý
(*Heracleum mantegazzianum*)



Obr. 9: Netýkavka žláznatá
(*Impatiens glandulifera*)



Obr. 10: Borovice vejmutovka
(*Pinus strobus*)



Obr. 11: Kolotočník ozdobný (*Telekia speciosa*)

4 Metodika

4.1. Charakteristika oblasti

Město Čelákovice leží při levém břehu Labe, cca 30 km východně od hlavního města Prahy. Jeho součástí jsou dnes původně samostatné obce Sedlčánky, Záluží a osada Císařská Kuchyně. Město má rozlohu 15,87 km² a podle statistického úřadu čítá pro rok 2018 celkově 12 207 obyvatel.

4.2. Klimatické a půdní podmínky lokality

Město leží v nadmořské výšce 184 m n. m. Průměrná roční teplota v této oblasti je 8-9 °C a průměrný úhrn srážek 500-600 mm.

Podle příslušné bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ) se jedná o regozemě, půdotvorný substrát tvoří štěrkopísky a písky. Z hlediska hydropedologické charakteristiky je to půda se střední rychlostí infiltrace. Nacházejí se tu půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné a hlinitopísčité až jílovitohlinité. Na základě bodové výnosnosti je půda hodnocena jako velmi málo produkční. Tato půda není vhodná ani k zatravnění ani k zalesnění (eKatalog BPEJ, 2019).

4.3. Rozpočet

Na základě rozpočtu z roku 2018, investovalo město Čelákovice do péče o vzhled obce a veřejné zeleně 2 430 000 Kč (Město Čelákovice, 2017).

4.4. Popis vlastní lokality

Park se nachází v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává Katastrální úřad pro Středočeský kraj, konkrétně Katastrální pracoviště Praha-východ. O udržování zelené plochy v Čelákovicích se starají Technické Služby Čelákovice.

Než byl park zhotoven, bylo toto místo neudržované, bez laviček a cest. Nacházely se zde pouze porosty akátů, šípků a bezinek. Prostor o rozměrech 740 m² byl podle informací starosty Ing. Josefa Pátka stavebně upraven až v roce 1998.

Park se nachází na ploše nálevkovitého tvaru (tvar trojúhelníku, na jedné straně se zužujícím se nálevkovitým ústím). Tato plocha nálevkovitě směřující k západu má na opačné straně vidlicovitý tvar (obr. 12 a obr. 13). Uliční síť je pravidelná. Vychází odsud čtyři ulice, z toho

jedna je hlavní. Park je navržen do tvaru nepravidelného trojúhelníku s cestami, které vedou ze čtyř různých stran, kde se nachází silnice. Cesty se uprostřed parku spojují do kruhu, kolem kterého jsou rozmístěny lavičky. Uvnitř tohoto kruhu se původně nacházelo pískoviště pro děti, dnes už je toto místo zarostlé plevelely. Na západní straně parku se nachází trafostanice o velikosti 40 m².



Obr. 12: Katastrální mapa (ČÚZK, 2019) – modrou barvou je zobrazena parcela s městským parkem v Čelákovících



Obr. 13: Satelitní mapa (Google, 2019) – se zvýrazněnou oblastí pro terénní průzkum

4.5. Terénní průzkum

Park byl navštěvován za účelem sběru informací jednou za 14 dní od března do července 2017 a od ledna do února 2019. Nejprve byly determinovány jednotlivé taxony vyskytující se v parku. K určení bylin byl použit Klíč ke květeně České republiky (Kubát et al., 2002) a k určení dřevin byl použit Obrazový atlas Stromy a keře (Bürki et al., 2007). K určení alergenních rostlin byla použita kniha Alergenní rostliny (Novák, 2010), k určení jedovatých rostlin byla použita kniha Jedovaté rostliny kolem nás (Kolařík, 2007). Invazivní druhy byly určeny pomocí Černého, šedého a varovného seznamu invazivních druhů (Botanický ústav AV ČR, 2016).

Dále byl v mapových podkladech kvantifikován u ploch zeleně aktuální rozsah. Do tabulkových formulářů bylo zaznamenáno kvalitativní hodnocení plochy i jednotlivých bylenných a dřevinných vegetačních prvků (DVP). Park byl hodnocen ze tří pohledů – památkové péče, urbanistického a zahradně architektonického. Každý aspekt se hodnotil speciálně navrženými kritérii a klasifikátory v rozsahu 1 až 5 (nejlepší – 1, nejhorší – 5). V zahradně-architektonickém pohledu bylo posuzováno kromě vhodnosti sortimentu DVP i kvalitativní hodnocení DVP, které je zaměřené na základní měření dendrometrických údajů a ocenění dřevin.

Zároveň byla při terénním průzkumu pořízena fotodokumentace, ke které byl použit mobilní fotoaparát značky Xiaomi Hongmi Red Rice.

4.5.1. Použití certifikované metodiky

Při kvalitativním hodnocení parku se vycházelo z certifikované metodiky Hodnocení zeleně městských památkových zón (Sojková, Šířina, 2014). Tato metodika stanovuje kritéria, klasifikátory a postupy při hodnocení zeleně pro její následující ochranu nebo obnovu v městských památkových zónách (MPZ). Tímto je podpořena jednotná systematická dokumentace stavu zeleně.

4.5.2. Základní měření dendrometrických údajů

K hodnocení stavu dřevin evidují základní charakteristiky, mezi které se řadí lokalizace dřeviny, určení taxonu, dendrometrické parametry a odhad stáří stromů (Kolařík et al., 2008).

K ocenění dřeviny je potřeba dále určit atraktivitu umístění stromu, růstové podmínky stromu, prvky se zvýšeným biologickým potenciálem, biologický význam taxonu a biologický význam stanoviště (Kolařík et al., 2013).

4.5.2.1 Dendrometrické parametry dle Kolaříka et al., (2013):

Lokalizace dřeviny

Vybrané dřeviny byly zakresleny do mapy. Byly určeny jejich souřadnice pomocí mobilní GPS (aplikace GPS Data) s přesností na 3 m.

Taxon

U měřené dřeviny byl zjištěn rod a druh.

Výška stromu

Pomocí laserového výškoměru (NIKON Forestry PRO) byla změřena vzdálenost mezi bází kmene a vrcholem koruny. Výpočet výšky stromu je principem měření na základě podobnosti trojúhelníků, proto je nezbytné dobře zvolit a znát odstupovou vzdálenost od báze kmene. Výška byla určena s přesností na metry.

Průměr koruny

Průměr koruny byl měřen jako aritmetický průměr dvou na sebe kolmých měření. Průměr byl určen s přesností na metry.

Výška nasazení koruny

Výška nasazení koruny byla určena vzdáleností mezi patou kmene a místem, kde začíná hlavní objem větví. Výška byla určena s přesností na metry.

Obvod kmene

Obvod kmene byl měřen ve výšce 1,3 m nad zemí, v kolmém směru k ose kmene. Obvod byl určen s přesností na celé centimetry.

Průměr kmene

Průměr kmene byl získán přepočtem na základě vztahu: průměr kmene = obvod kmene / π .

Hodnocení zdravotního stavu a vitality

Na základě úrovně mechanického narušení, stupně kolonizace dřevokaznými houbami, existence dutin a růstových deformací byla použita stupnice k hodnocení zdravotního stavu stromu.

K hodnocení zdravotního stavu byla použita následující stupnice:

0. výborný
1. dobrý
2. zhoršený
3. výrazně zhoršený
4. silně narušený
5. havarijní (akutní riziko rozpadu)

Fyziologická vitalita

U fyziologické vitality byly hodnoceny parametry ukazující na jeho životaschopnost. Hlavními hodnocenými parametry byly defoliace koruny, změny formy větvení na periferii koruny a vývoje sekundárních výhonů.

K posouzení fyziologické vitality byla použita následující stupnice:

1. výborná
2. mírně narušená
3. zřetelně narušená
4. výrazně snižená
5. zbytková vitalita
6. suchý strom

Atraktivita umístění stromu

Na základě důležitosti stromu jako estetického prvku na daném místě a frekvenci pohybu osob je vymezen parametr atraktivity umístění stromu.

Stupně atraktivity umístění stromu:

1. Vysoká atraktivita - např. soliterní strom
2. Střední atraktivita – např. stromy v uličním stromořadí
3. Méně významná atraktivita - např. zeleň na sídlištích
4. Nízká atraktivita - např. strom jako součást porostu, který se výrazně neliší od ostatních

Růstové podmínky stromu

Růstové podmínky stromu byly hodnoceny vizuálně v prostoru daném průměrem koruny stromu. Stanoviště byla posuzováno z hlediska velikosti prokořenitelného prostoru a půdních podmínek pro růst a vývoj stromu.

Růstové podmínky se dají hodnotit jako:

1. Neovlivněné
2. Dobré
3. Zhoršené
4. Extrémní

Oceňování dřevin

Pro výpočet hodnoty dřevin byla použita internetová kalkulačka vyvinutá pro AOPK ČR, která umožňuje oceňování jednotlivých dřevin. Kalkulačka je dostupná na www.ocenovanidrevin.nature.cz.

5 Výsledky

5.1. Soupis druhů

V tabulce 1 je uveden seznam druhů rostoucích v parku. Z celkových 52 druhů je 25 druhů alergenních a 14 druhů jedovatých.

V parku se nachází 2 invazivní druhy – dub červený (*Quercus rubra*), který patří do černého seznamu invazivních druhů a skalník Dammerův (*Cotoneaster dammeri*), který je uveden ve varovném seznamu.

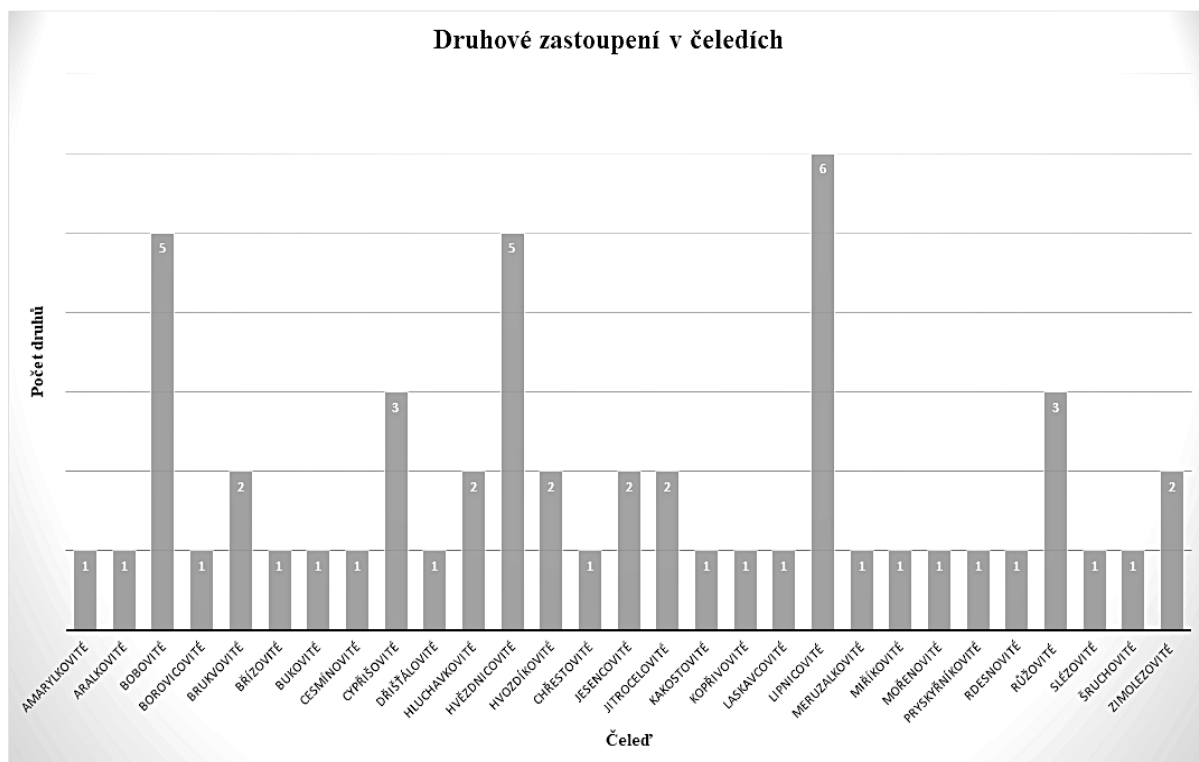
Tab. 1: Soupis druhů nacházejících se v parku v ul. Majakovského (Čelákovice)

Druh	Latinsky	Čeleď	Alergenní (A) / Jedovaté (J)
Rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>	jitrocelovité (<i>Plantaginaceae</i>)	
Popenec obecný	<i>Glechoma hederacea</i>	hluchavkovité (<i>Lamiaceae</i>)	
Šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	rdesnovité (<i>Polygonaceae</i>)	
Tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i>	bobovité (<i>Fabaceae</i>)	
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocelovité (<i>Plantaginaceae</i>)	A
Kozlíček polní	<i>Valerianella locusta</i>	zimolezovité (<i>Caprifoliaceae</i>)	
Bršlice kozí noha	<i>Aegopodium podagraria</i>	miříkovité (<i>Apiaceae</i>)	
Svízel přítula	<i>Galium aparine</i>	mořenovité (<i>Rubiaceae</i>)	
Vikev úzkolistá	<i>Vicia angustifolia</i>	bobovité (<i>Fabaceae</i>)	
Rožec rolní	<i>Cerastium arvense</i>	hvozdíkovité (<i>Caryophyllaceae</i>)	
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	kopřivovité (<i>Urticaceae</i>)	A
Kakost maličkový	<i>Geranium pusillum</i>	kakostovité (<i>Geraniaceae</i>)	
Šrucha zelná	<i>Portulaca oleracea</i>	šruchovité (<i>Portulacaceae</i>)	
Starček obecný	<i>Senecio vulgaris</i>	hvězdnicovité (<i>Asteraceae</i>)	J
Kokoška pastuší tobolka	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	brukvovité (<i>Brassicaceae</i>)	A

Pažitka pobřežní	<i>Allium schoenoprasum</i>	amarylkovité (<i>Amaryllidaceae</i>)	A
Orsej jarní	<i>Ficaria verna</i>	pryskyřníkovité (<i>Ranunculaceae</i>)	A, J
Laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i>	laskavcovité (<i>Amaranthaceae</i>)	A
Modřenec hroznatý	<i>Muscari neglectum</i>	chřestovité (<i>Asparagaceae</i>)	
Pampeliška lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	hvězdnicovité (<i>Asteraceae</i>)	A, J
Hluchavka nachová	<i>Lamium purpureum</i>	hluchavkovité (<i>Lamiaceae</i>)	
Sedmikráska obecná	<i>Bellis perennis</i>	hvězdnicovité (<i>Asteraceae</i>)	A
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	hvězdnicovité (<i>Asteraceae</i>)	A
Houseniček rolní	<i>Arabidopsis thaliana</i>	brukvovité (<i>Brassicaceae</i>)	
Zlatobýl obrovský	<i>Solidago gigantea</i>	hvězdnicovité (<i>Asteraceae</i>)	A
Ptačinec prostřední	<i>Stellaria media</i>	hvozdíkovité (<i>Caryophyllaceae</i>)	
Jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	bobovité (<i>Fabaceae</i>)	A
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	bobovité (<i>Fabaceae</i>)	A, J
Pýr plazivý	<i>Elytrigia repens</i>	lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	A
Srha říznačka	<i>Dactylis glomerata L.</i>	lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	A
Sveřep vzpřímený	<i>Bromus erectus</i>	lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	A
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	A, J
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	A
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	A
Cesmína ostrolistá	<i>Ilex aquifolium</i>	cesmínovité (<i>Aquifoliaceae</i>)	J
Skalník Dammerův	<i>Cotoneaster dammeri</i>	růžovité (<i>Rosaceae</i>)	J
Břečťan popínavý	<i>Hedera helix</i>	aralkovité (<i>Araliaceae</i>)	J
Dřišťál Thunbergův červenolistý	<i>Berberis thunbergii</i> <i>'Atropurpurea'</i>	dřišťálovité (<i>Berberidaceae</i>)	J

Brslen Fortuneův Vegetus	<i>Euonymus fortunei</i>	jesencovité (<i>Celastraceae</i>)	
Brslen evropský	<i>Euonymus europaeus</i>	jesencovité (<i>Celastraceae</i>)	J
Tavolník van Houtteův	<i>Spiraea × vanhouttei</i>	růžovité (<i>Rosaceae</i>)	
Hlohyně šarlatová	<i>Pyracantha coccinea</i>	růžovité (<i>Rosaceae</i>)	
Jalovec chvojka	<i>Juniperus sabina</i>	cypřišovité (<i>Cupressaceae</i>)	A, J
Jalovec obecný (JUNCOMMEY)	<i>Juniperus communis</i> 'Meyer'	cypřišovité (<i>Cupressaceae</i>)	A
Zerav západní	<i>Thuja occidentalis</i>	cypřišovité (<i>Cupressaceae</i>)	A, J
Zimolez tatarský	<i>Lonicera tatarica</i>	zimolezovité (<i>Caprifoliaceae</i>)	J
Meruzalka alpská	<i>Ribes alpinum</i>	meruzalkovité (<i>Grossulariaceae</i>)	
Lípa srdčitá	<i>Tilia cordata</i>	slézovité (<i>Malvaceae</i>)	A
Smrk ztepilý	<i>Picea abies</i>	borovicovité (<i>Pinaceae</i>)	A
Habr obecný	<i>Carpinus betulus</i>	břízovité (<i>Betulaceae</i>)	A
Trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia</i>	bobovité (<i>Fabaceae</i>)	A, J
Dub červený	<i>Quercus rubra</i>	bukovité (<i>Fagaceae</i>)	A

V parku se nachází celkem 52 druhů, které jsou rozřazeny celkově do 29 čeledí. Zastoupení jednotlivých čeledí je zobrazeno v následujícím grafu (obr. 14). Bylinných druhů se v parku celkově nachází 34, dřevin je potom 18.



Obr. 14: Graf znázorňující druhové zastoupení v čeledích

Jednotlivé druhy jsou v parku zastoupeny celkově 29 čeleděmi. Nejhojnější druhové zastoupení je u čeledi lipnicovitě (*Poaceae*) a to celkově 6 druhů. Následují čeledi bobovité (*Fabaceae*) a hvězdnicovitě (*Asteraceae*) – obě shodně po 5 druzích. Čeledi cyprěšovitě (*Cupressaceae*) a růžovitě (*Rosaceae*) jsou zastoupeny 3 druhy. Dále je zde 6 čeledí – brukvovitě (*Brassicaceae*), hluchavkovitě (*Lamiaceae*), hvozdíkovitě (*Caryophyllaceae*), jesencovitě (*Celastraceae*), jitrocelovitě (*Plantaginaceae*) a zimolezovitě (*Caprifoliaceae*), které jsou zastoupeny 2 druhy. Zbývající čeledi (18 z celkového počtu 29) jsou zastoupeny jedním druhem.

5.2. Dendrometrické šetření

5.2.1. Taxon

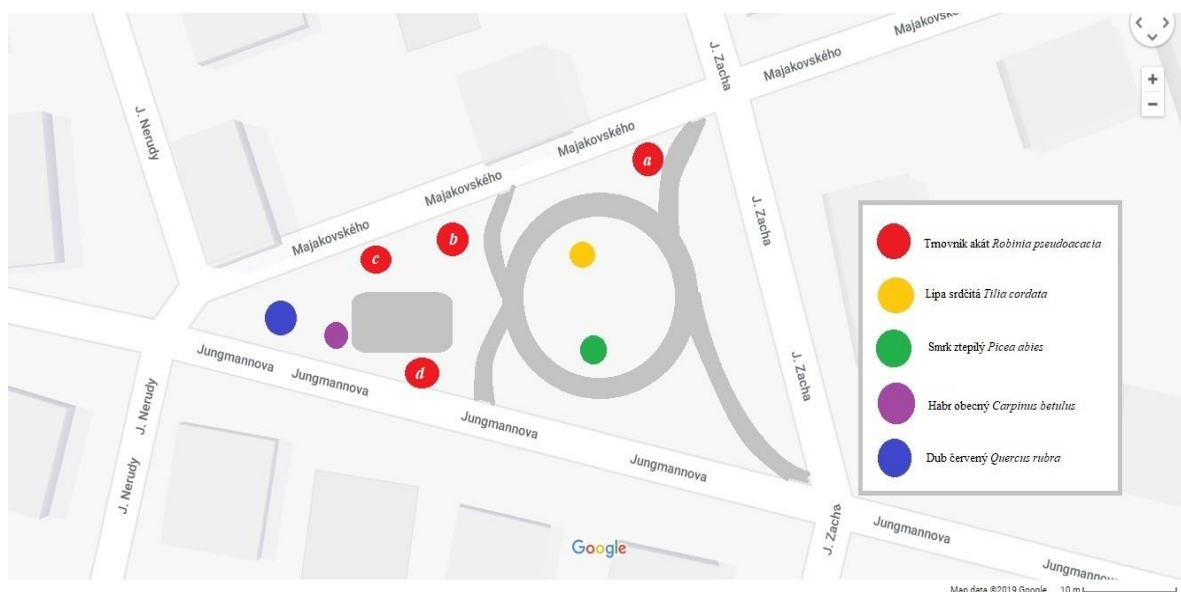
V parku se nachází 8 vzrostlých stromů (tab. 2). Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) je zde zastoupen celkově 4 jedinci. Ostatní ze vzrostlých stromů mají shodně po jednom exempláři. Jedná se o lípu srdčitou (*Tilia cordata*), smrk ztepilý (*Picea abies*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a dub červený (*Quercus rubra*).

Tab. 2: Tabulka znázorňující počet kusů od jednotlivých druhů stromů v parku a jejich souřadnice.

Druh	Počet kusů	Souřadnice
<i>Robinia pseudoacacia</i>	4	a) 50°9'43.96824"N, 14°45'48.57336"E b) 50°9'44.04924"N, 14°45'47.16504"E c) 50°9'44.05932"N, 14°45'48.79316"E d) 50°9'43.64604"N, 14°45'46.64808"E
<i>Tilia cordata</i>	1	50°9'43.67772"N, 14°45'47.6982"E
<i>Picea abies</i>	1	50°9'43.83792"N, 14°45'47.72664"E
<i>Carpinus betulus</i>	1	50°9'43.73532"N, 14°45'46.50912"E
<i>Quercus rubra</i>	1	50°9'43.69644"N, 14°45'46.40616"E

5.2.2. Lokalizace dřeviny

Vzrostlé stromy byly zakresleny do mapy (obr. 15). Každá z barev odpovídá příslušnému z pěti druhů dřevin. Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) byl z důvodu většího počtu jedinců označen písmeny a-d.



Obr. 15: Umístění dřeviny

5.2.3. Dendrometrické údaje jednotlivých stromů

Dendrometrické údaje jsou znázorněny v tabulce 3.

Nejvyšším stromem v parku je lípa srdčitá (*Tilia cordata*), která měří 25 m. Následuje trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* – jedinec d), který je vysoký 19 m. Třetím nejvyšším stromem je dub červený (*Quercus rubra*) s výškou 18 m. Nejnižším stromem je smrk ztepilý, jehož výška je pouze 11 m.

Největší korunu má dub červený (*Quercus rubra*) s průměrem 14 m. Druhou největší korunu mají jedinci a, b, c druhu trnovníku akát (*Robinia pseudoacacia*) s průměrem koruny 10 m. Nejmenší korunu má smrk ztepilý (*Picea abies*) s průměrem koruny 3 m a habr obecný (*Carpinus betulus*) s průměrem koruny 2 m. Zbylé stromy mají průměr koruny shodně po 9 m.

Průměrná výška nasazení koruny je 2,5 m. Nejvýše nasazená koruna byla u jedinců a, c, d druhu trnovníku akát (*Robinia pseudoacacia*) a lípy srdčité (*Tilia cordata*), s výškou 3 m. Nejnižše nasazenou korunu měl smrk ztepilý (*Picea abies*) s výškou 1 m. U ostatních druhů byla výška nasazení koruny 2,5 m.

Největší obvod kmene byl změřen u druhu trnovníku akát (*Robinia pseudoacacia* – jedinec a) s 294 cm a průměrem kmene 93,6 cm. Následuje dub červený (*Quercus rubra*) s obvodem kmene 194 cm a průměrem 61,8 cm. Třetí největší obvod kmene byl u druhu trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* – jedinec d) se 187 cm a průměrem 59,5 cm. Nejmenší obvod kmene má pak habr obecný (*Carpinus betulus*) s 90 cm a průměrem kmene 28,5 cm a dále smrk ztepilý (*Picea abies*) s obvodem kmene 62 cm a průměrem 19,7 cm.

Všechny stromy mají výborný zdravotní stav, fyziologickou aktivitu a růstové podmínky. Nejvyšší atraktivitu umístění má trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* – jedinec a) a dub červený (*Quercus rubra*). U zbylých stromů je atraktivita umístění určena jako střední.

Tab. 3: Dendrometrické údaje jednotlivých stromů

Taxon	Výška stromu	Průměr koruny	Výška nasazení koruny	Obvod kmene	Průměr kmene	Zdravotní stav	Fyziologická aktivita	Atraktivita umístění	Růstové podmínky
a) <i>Robinia pseudoacacia</i>	17 m	10 m	3 m	294 cm	93,6 cm	1	1	Vysoká	1
b) <i>Robinia pseudoacacia</i>	15,5 m	10 m	2,5 m	174 cm	55,4 cm	1	1	Střední	1
c) <i>Robinia pseudoacacia</i>	15,6 m	10 m	3 m	179 cm	57 cm	1	1	Střední	1
d) <i>Robinia pseudoacacia</i>	19 m	9 m	3 m	187 cm	59,5 cm	1	1	Střední	1
<i>Tilia cordata</i>	25 m	9 m	3 m	181 cm	57,6 cm	1	1	Vysoká	1
<i>Picea abies</i>	11 m	3 m	1 m	62 cm	19,7 cm	1	1	Střední	1
<i>Carpinus betulus</i>	17,5 m	2 m	2,5 m	90 cm	28,5 cm	1	1	Střední	1
<i>Quercus rubra</i>	18 m	14 m	2,5 m	194 cm	61,8 cm	1	1	Vysoká	1

5.2.4. Ocenění stromů

U stromů byla vypočtena jejich hodnota a znázorněna v tabulce 4. Nejvyšší vypočtená hodnota byla u lípy srdčité (*Tilia cordata*) dosahující 160232 Kč. Následuje dub červený (*Quercus rubra*), který byl oceněn na 109950 Kč. Oba stromy druhu trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* – jedinci c, d) byly oceněny na 74169 Kč. Zbylí dva jedinci tohoto druhu byly oceněny na 67555 Kč (jedinec a) a 64268 Kč (jedinec b). Nejméně byl oceněn habr obecný (*Carpinus betulus*) a to cenou 13038 Kč. U smrku ztepilého (*Picea abies*) nebyla vypočtena hodnota z důvodu malého průměru kmene.

Tab. 4: Vypočtené hodnoty jednotlivých stromů.

Taxon	Vypočtená hodnota
a) <i>Robinia pseudoacacia</i>	67555 Kč
b) <i>Robinia pseudoacacia</i>	64268 Kč
c) <i>Robinia pseudoacacia</i>	74169Kč
d) <i>Robinia pseudoacacia</i>	74169 Kč
<i>Tilia cordata</i>	160232 Kč
<i>Picea abies</i>	-
<i>Carpinus betulus</i>	13038 Kč
<i>Quercus rubra</i>	109950 Kč

5.3. Hodnocení zeleně

Parková zeleň byla hodnocena pomocí metodiky Hodnocení zeleně městských památkových zón v tabulce 5. Park se nachází na parcele s číslem 3076. Jako kategorie zeleně byla určena PP-menší parkově upravená plocha s výměrou do 0,5 ha. Velikost plochy byla vypočtena na 740 m². Typem plochy, kde se park nachází, je ulice. Typ DVP byl určen jako skupina (SP) – skupina více dřevin ve vzájemném kontaktu. Druhová skladba DVP byla určena jako částečně vhodná z důvodu výskytu 8 alergenních a 9 jedovatých druhů. Kvalita DVP byla hodnocena jako velmi vysoká – dřeviny jsou plně funkční a zdravé. Pokryvnost DVP byla odhadnuta na 80 %. Kvalita trávníku byla ohodnocena jako průměrná z důvodu výskytu plevelů a chybějící závlahy. Pokryvnost trávníku byla odhadnuta na 90 %.

Tab. 5: Hodnocení zeleně městských památkových zón

		Číslo parcely	3076	
		Kategorie zeleně	PP	
		Velikost plochy	740 m ²	
		Typ plochy	Ulice	
Kritéria památkové péče	Vhodnost	Kompozice	4	
		Typ vegetačního prvku	2	
		Sortiment	3	
		Způsob využívání	3	
Kritéria urbanistická		Provozní řešení a vybavenost	3	
		Management	4	
		Způsob využívání	2	
		Intenzita využívání	3	
Zeleň	DVP	Typ	SP	
		Vhodnost sortimentu	3	
		Kvalita	1	
		Pokryvnost DVP	80 %	
	Trávník		Kvalita trávník	3
			Pokryvnost trávník	95 %

6 Diskuze

6.1. Hodnocení zeleně městských památkových zón

Technické služby zahrnují údržbu parku do údržby uliční zeleně a keřové porosty jsou ošetřovány jednou ročně. Údržba byla v rámci této práce posouzena jako nedostatečná, což snižuje rekreační hodnotu parku. Podle ředitele Technických služeb Karla Turka se však o rekonstrukci parku neuvažuje.

Park byl hodnocen pomocí certifikované metodiky v tabulce 5. Kompozice parku byla ohodnocena jako málo respektující z důvodu vedení hlavní pozemní komunikace hned vedle parku. Typ dřevinného vegetačního prvku byl hodnocen jako převážně respektující zachování památkové autenticity. Sortiment DVP částečně odpovídá původní skladbě – některé z dřevin se začínají rozšiřovat do dalších částí parku. Způsob využívání parku byl posouzen jako částečně odpovídající. Park zčásti odpovídá provozním nárokům a jeho vybavenost spíše nevyhovuje nárokům návštěvníků z důvodu nedostatečné údržby. V parku se nachází 5 laviček, z toho jsou 2 poškozené, 4 vstupní cesty pro návštěvníky parku, většina z nich je však zarostlá trávou, pískoviště bez písku, zarostlé plevelem a 1 odpadkový koš. Dále se v parku vyskytuje větší množství odpadků a skleněných střepů. Z těchto důvodů byl management, v rámci hodnocení parku, posouzen jako špatný. Způsob využívání byl hodnocen jako vhodný, prostor odpovídá z větší části požadované funkci, kterou je zejména krátkodobá rekreace a pouhý průchod. Park je průměrně využíván – intenzita využívání je menší než potenciál plochy.

6.2. Hodnocení rostlin rostoucí v parku

Podle Nováka (2010) se mezi alergenní rostliny, které se v parku vyskytly řadí celkem 25 zástupců. S ohledem na jejich početní zastoupení k celkovému areálu parku lze předpokládat, že by mohly znamenat ohrožení pro alergické jedince. Dále se podle Nováka (2006) mezi jedovaté rostliny, které se v parku vyskytly, řadí 14 zástupců. Výskyt těchto druhů může představovat nebezpečí pro návštěvníky parku, zejména pro děti. Dále se v parku vyskytuje např. trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), který má trny a představuje pro návštěvníky riziko úrazu (Golovan, 2011). Podle Botanického ústavu AV ČR (2016) se v parku vyskytly 2 invazivní druhy. Ty mohou mít dopad na možnost svého nekontrolovaného šíření a vytěsnění původních druhů (MŽP, 2019).

6.3. Hodnocení ekosystémových služeb

Park v ulici Majakovského, stejně jako ostatní městská zeleň, nabízí určité ekosystémové služby. Mezi ně patří regulace mikroklimatu (Dimoudi, Nikolopoulou, 2003). Stromy v parku jsou vysoké, s velkými průměry korun, tudíž poskytují zastínění během horkých letních dnů. Další službou je filtrace vzduchu (Smith, 1990). Vedle parku se nachází hlavní pozemní komunikace a stromy svými listy zachytávají auty vyloučené škodliviny. Pro efekt redukce hluku nepovažují park za dostatečně velký, proto zde může pouze nastat jen psychologický efekt – snížení vnímání okolního ruchu při výhledu z okna do parku (Renterghem, Dotteldooren, 2016). Dále park z větší části nabízí měkkou nezakrytou zem, což má pozitivní efekt na průtok dešťové vody (Bonan, 2016). Poslední zmíněnou ekosystémovou službou je možnost rekreace. Návštěvníci parku se mohou posadit na lavičky a relaxovat, což má podle Coldwella a Ewanse (2018) vliv na duševní zdraví osob. Více rekreačních možností jim však tento park za současných podmínek nemůže nabídnout. Rekreační hodnota zeleně podle Ralla a Haase (2011) klesá, pokud je návštěvníky vnímána jako nehezká, neudržovaná nebo hlučná – což je případ parku v ulici Majakovského v Čelákovících.

7 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit parkovou zeleň a péči o ni v obci Čelákovice - ul. Majakovského. Dále bylo cílem determinovat jednotlivé taxony vyskytující se v parku, zařadit je do čeledí a určit vhodnost jejich použití jako parkové zeleně.

Závěry bakalářské práce lze shrnout takto:

- Z pohledu hodnocení dle certifikované metodiky patří park do kategorie PP –menší parkově upravená plocha s výměrou do 0,5 ha.
- V parku bylo determinováno celkem 52 druhů patřících do 29 čeledí.
- Bylinných druhů se v parku nacházelo 34, dřevin potom 18.
- Z celkového počtu určených rostlin se v parku vyskytlo 25 alergenních a 14 jedovatých druhů.
- Druhovú skladbu DVP byla určena jako částečně vhodná (výskyt celkem 9 druhů jedovatých a 8 druhů alergenních dřevin).
- Kvalita DVP byla hodnocena jako velmi vysoká – dřeviny jsou plně funkční a zdravé.
- Nejhojněji druhově zastoupená byla čeleď lipnicovité (*Poaceae*) a to celkově 6 druhů. Následovaly čeledi bobovité (*Fabaceae*) a hvězdnicovité (*Asteraceae*) – obě shodně po 5 druzích.
- V parku se vyskytly 2 invazivní druhy, které prozatím nepředstavují větší hrozbu. Jejich růst by však měl být dlouhodobě kontrolován.

Vedení města Čelákovic by mělo mít údržbu městské zeleně jako prioritu. Pro zlepšení situace v parku by bylo vhodné zajistit lepší údržbu – odplevelování cest, odstraňování náletových rostlin a dřevin a pravidelný úklid parku. Dále je nutné opravit lavičky a umístit více odpadkových košů. Velmi přínosnou by také byla rekonstrukce dětského pískoviště. Pro větší bezpečnost navrhuji instalaci kamer, díky které by se také mohl snížit vandalismus v parku.

8 Seznam literatury

Alsop JA, Karlik JF. 2016. Poisonous plants.

AOPK ČR. 2019. Invazivní druhy. AOPK ČR. Available from <http://invaznidruhy.nature.cz> (Accessed March 2019)

Bai X, Shi P, Liu Y. 2014. Society: Realizing China's urban dream. *Nature News*, 509:158.

Bauchau V, Durham SR. 2004. Prevalence and rate of diagnosis of allergic rhinitis in Europe. *European Respiratory Journal*. **24(5)**:758-764.

Berglund B, Lindvall T, Schwela DH, World Health Organization. 1999. Guidelines for community noise.

Bolund P, Hunhammar S. 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological economics*. **29(2)**:293-301.

Bonan GB. 2016. *Ecological Climatology: Concepts And Applications*. Cambridge University Press.

Bürki J, Jakob F, Tommasini D. 2007. *Stromy a keře pro okrasné zahrady a parky*. Brázda. Praha.

Carinanos P, Casares-Porcel M. 2011. Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact. *Landscape and Urban Planning*. **101**:205-214.

Cohen DA, McKenzie TL, Sehgal A, Williamson S, Golinelli D, Lurie N. (2007). Contribution of public parks to physical activity. *American Journal of Public Health*. **97(3)**:509-514.

Coldwell DF, Evans KL. 2018. Visits to urban green-space and the countryside associate with different components of mental well-being and are better predictors than perceived or actual local urbanisation intensity. *Landscape and urban planning*. **175**:114-122.

Costanza R, et al. 1997. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*. **387**:253-260.

ČSÚ. 2019. ČSÚ. Available from <https://www.czso.cz> (Accessed January 2019)

ČT24. 2017. V České republice přibývá otrav rostlinami. Seznam těch nejrizikovějších. ČT24. Available from <https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/2213977-v-ceske-republice-pribyva-otrav-rostlinami-seznam-tech-nejrizikovejsich> (Accessed March 2019)

ČT24. 2017. Začíná pylová sezona, za 25 let se počet alergiků zdvojnásobil. ČT24. Available from <https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/2071262-zacina-pylova-sezona-za-25-let-se-pocet-alergiku-zdvojnasil> (Accessed March 2019)

ČÚZK. 2019. Nahlížení do katastru nemovitostí. ČÚZK. Praha. Available from <https://nahliznidokn.cuzk.cz> (accessed January 2019)

Dimoudi A, Nikolopoulou M. 2003. Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits. *Energy and buildings*. **35(1)**:69-76.

EEACI. 2016. Allergy prevention recommendations. EEACI. Available from <https://www.eaaci.org/outreach/eaaci-2016-campaign/campaigns-english/allergy-prevention-recommendations/3894-allergies-and-asthma-reframing-the-conversation-from-disease-burden-to-prevention-and-health-promotion.html> (Accessed February 2019)

Fahmy M, Sharples S, Yahiya M. 2010. LAI based trees selection for mid latitude urban developments: A microclimatic study in Cairo, Egypt. *Building and Environment*. **45(2)**:345-357.

Fang CF, Ling DL. 2003. Investigation of the noise reduction provided by tree belts. *Landscape and urban planning*. **63(4)**:187-195.

- Folke C, et al. 2011. Reconnecting to the biosphere. *AMBIO*. **40**:719–738.
- Folke C, Jansson A, Larsson J, Costanza R. 1997. Ecosystem appropriation by cities. *Ambio*. **26(3)**:167-172.
- Foster C, Hillsdon M, Thorogood M. 2004. Environmental perceptions and walking in English adults. *Journal of Epidemiology and Community Health*. **58(11)**:924-928.
- Golovan E. 2011. Peculiarities of landscaping of children's playgrounds in conditions of Vladivostok city. *Bulletin of Irkutsk State Agricultural Academy*. **44(2)**:65-69.
- Haughton G, Hunter C. 1994. *Sustainable Cities, Regional Policy and Development*. Jessica Kingsley. London.
- Heim D, Klemm K, Knera D, Wieprzkowicz A. 2018. Greenery in the urban environment as a nature based solution for thermal stress mitigation. In *E3S Web of Conferences*. EDP Sciences. Vol. 49 (00045). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184900045>
23288809
- Jansson Å. 2013. Reaching for a sustainable, resilient urban future using the lens of ecosystem services. *Ecological Economics*. **86**:285–291.
- Kolařík J. et al. 2013. *Oceňování dřevin rostoucích mimo les*. AOPK ČR. Praha.
- Kolařík J. 2008. *Arboristika: pro další vzdělávání v arboristice*. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník. Mělník.
- Kopeva A, Khrapko O, Ivanova O. 2017. Landscape Planning of Schoolyards. In *Materials Science and Engineering Conference Series*. DOI: <http://10.1088/1757-899X/262/1/012145>
- Kopřiva F. 2006. Alergická rýma. *Pediatric pro praxi*. Pages 80-90.
- Kubát K. 2003. *Klíč ke květeně České republiky*. Academia. Praha

Laboratory for palynology. 2017. About Allergy. Laboratory for palynology. Available from <http://www.nspolen.com/en/o-aleriji> (Accessed April 2019)

Louv R. 2005. Last Child in the Woods: Saving our Children from Nature-Deficit Disorder. Algonquin Books. Chapel Hill, NC

Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, De Vries S, Spreeuwenberg P. 2006. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *Journal of Epidemiology & Community Health*. **60(7)**:587-592.

Martens P. 1999. How Will Climate Change Affect Human Health? The question poses a huge challenge to scientists. Yet the consequences of global warming of public health remain largely unexplored. *American scientist*. **87(6)**:534-541.

Mental Health Foundation. 2015. Fundamental Facts about Mental Health 2015. Mental Health Foundation. Available from <https://www.mentalhealth.org.uk/publications/fundamental-facts-about-mental-health-2015> (Accessed January 2019)

Město Čelákovice. 2018. Čelákovice oficiální portál města. Available from <https://www.celakovice.cz/cs/mesto/rozpocet/> (Accessed December 2018)

Město Kopřivnice. 2008. Invazivní druhy rostlin v ČR. Město Kopřivnice. Available from <http://zivotniprostredi.koprivnice.org/index.php?art=138> (Accessed March 2019)

Millennium Ecosystem Assessment. 2003. Ecosystems and Human Well-Being, a Framework for Assessment. Island Press. Washington

Moll G, Petit J. 1994. The Urban Ecosystem: Putting Nature Back in the Picture. *Urban forests*, **14(5)**:8-15.

MŽP. 2019. Nepůvodní a invazivní druhy. MŽP. Praha. Available from https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_a_invazni_druhy (Accessed February 2019)

Naylor C, Parsonage M, McDaid D, Knapp M, Fossy M, Galea A. 2012. Long term conditions and mental health – the cost of co-morbidities. The King’s Fund and Centre for Mental Health.

Novák J, Nováková H. 2010. Alergenní rostliny. Knižní klub. Praha

Novák J. 2006. Jedovaté rostliny kolem nás. Grada. Praha

O’Brien E A. 2005. Publics and woodlands in England: well-being, local identity, social learning, conflict and management. *Forestry*. **78(4)**:321-336.

OSN. 2016. World cities report. OSN. Available from <http://wcr.unhabitat.org/quick-facts/> (Accessed February 2019)

Pathak V, Tripathi BD, Mishra VK. 2008. Dynamics of traffic noise in a tropical city Varanasi and its abatement through vegetation. *Environmental monitoring and Assessment*. **146(1-3)**:67-75.

Pawankar R, Canonica GW, ST Holgate ST, Lockey RF, Blaiss M. 2013. The WAO White Book on Allergy. Milwaukee, WI: World Allergy Organization. **3**:156-157.

Pawankar R. 2014. Allergic diseases and asthma: a global public health concern and a call to action. *WHO Journal*. **7**:55

Pergl J. et al. 2016. Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *NeoBiota*. **28**:1.

Pickett STA, et al. 2001. Urban ecological systems: Linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. *Annual Review of Ecology and Systematics*. **32(1)**:127–157.

Qureshi S, Breuste JH, Lindley SJ. 2010. Green space functionality along an urban gradient in Karachi, Pakistan: A socio-ecological study. *Human Ecology*. **38(2)**:283–294.

Rall EL, Haase D. 2011. Creative intervention in a dynamic city: A sustainability assessment of an interim use strategy for brownfields in Leipzig, Germany. *landscape and urban Planning*. **100(3)**:189-201.

Rebele F. 1994. Urban ecology and special features of urban ecosystems. *Global ecology and biogeography letters*. **4**:173-187.

Richardson EA, Mitchell R. 2010. Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom. *Social science & medicine*. **71(3)**:568-575.

Roy S, Byrne J, Pickering C. 2012. A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones. *Urban Forestry and Urban Greening*. **11(4)**:351-363.

Sawka M, Millward AA, McKay J, Sarkovich M. 2013. Growing summer energy conservation through residential tree planting. *Landscape and Urban Planning*. **113**:1-9.

Schipperijn J, Stigsdotter UK, Randrup TB, Troelsen J. 2010. Influences on the use of urban green space. A case study in Odense, Denmark. *Urban forestry & urban greening*. **9(1)**:25-32.

Smith N. 2002. New globalism, new urbanism: gentrification as global urban strategy. *Antipode*. **34**: 427–450.

Smith WH. 1990. *Air pollution and forests*. SpringerVerlag. New York.

Sojková E, Šiřina P. 2014. Hodnocení zeleně městských památkových zón. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. Praha. MK-43963/2015

Strange I. 2018. *Urban Planning and City Futures: Planning for Cities in the Twenty-First Century*. Pages 13-28 in Dastbaz M, Naudé W, Manoochehri J, editors. *Smart Futures, Challenges of Urbanisation, and Social Sustainability*. Springer, Cham.

Swanwick C, Dunnett N, Woolley H. 2003. Nature, role and value of green space in towns and cities: An overview. *Built Environment*. **29**:94-106.

DOI: <https://www.jstor.org/stable/23288809>

Šerá B. 2014. Pylové alergie – negativní vliv dřevin ve městech. *Životné prostredie*. **48**:104–109.

Van Renterghem T, Botteldooren D. 2016. View on outdoor vegetation reduces noise annoyance for dwellers near busy roads. *Landscape and Urban Planning*. **148**:203-215.

Villarreal EL, Bengtsson L. 2005. Response of a Sedum green-roof to individual rain events. *Ecological Engineering*. **25(1)**:1-7.

Viollon S, Lavandier C, Drake C. 2002. Influence of visual setting on sound ratings in an urban environment. *Applied Acoustics*. **63**:493-511.

VÚMOP v.v.i. 2019. eKatalog BPEJ. Available from <https://bpej.vumop.cz/> (Accessed December 2018)

Wong NH, Chen. 2010. The role of urban greenery in high-density cities. Pages 227-262 in Edward Ng, editors. *Designing high-density cities for social and environmental sustainability*.

World Health Organization. 2008. The global burden of disease: 2004 update. Available from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43942/9789241563710_eng.pdf (Accessed February 2019)

Fotografie:

Bolševník velkolepý. In: Andera M. *Naturfoto*. 2. červenec 2008. Available from <http://www.naturfoto.cz/bolsevník-velkolepy-fotografie-10292.html> (Accessed 17.4. 2019)

Borovice vejmutovka. In: Herbář Wendys. 13. červen 2015 Available from <http://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/755-pinus-strobus-borovice-vejmutovka> (Accessed 17.4. 2019)

Katastrální mapa. 2019. In: ČÚZK: Nahlížení do katastru nemovitostí. Available from <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz> (Accessed 17.4.2019)

Kolotočník ozdobný. In: Herbář Wendys. 5. červen 2015. Available from <http://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/517-telekia-speciosa-kolotocnik-ozdobny> (Accessed 17.4. 2019)

Křídlatka. In: Bohdal J. Naturfoto. 30. srpen 2006. Available from: <http://www.naturfoto.cz/kridlatka-fotografie-16539.html> (Accessed 17.4. 2019)

Netýkavka žláznatá. In: Herbář Wendys. 27. květen 2015. Available from <http://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/156-impatiens-glandulifera-netykavka-zlaznata> (Accessed 17.4. 2019)

Pámelník bílý. In: Herbář Wendys. 5. červen 2015. Available from <http://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/509-symphoricarpos-albus-pamelnik-bily> (Accessed 17.4. 2019)

Rulík zlomocný. In: Herbář Wendys. 28. květen 2015. Available from <http://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/215-atropa-bella-donna-rulik-zlomocny> (Accessed 17.4. 2019)

Štědřenec odvislý. In: Herbář Wendys. 6. červen 2015. Available from <http://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/547-laburnum-anagyroides-stedrenec-odvisly> (Accessed 17.4. 2019)

Vraní oko čtyřlísté. In: Herbář Wendys. 31. květen 2015. Available from <http://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/316-paris-quadrifolia-vrani-oko-ctyrliste> (Accessed 17.4. 2019)

9 Přílohy



Obr. 1: Trafostanice (9.4.2017)



Obr. 2: Smrk ztepilý (*Picea abies*)
(9.4.2017)



Obr. 3: Dub červený (*Quercus rubra*)
(9.4.2017)



Obr. 4: Původní pískoviště (9.4.2017)



Obr. 5: Střepty na chodníku (16.1.2019)



Obr. 6: Fotografie zachycující odpadky v keři
(16.1.2019)



Obr. 7: Odpadky v parku (16.1.2019)



Obr. 8: Poškozená lavička
(16.1.2019)



Obr. 9: Zarostlý chodník v parku
(16.1.2019)



Obr. 10: Předměty pohozené
v parku (16.1.2019)