

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



**Optimalizace liniových výsadeb
podél pozemních komunikací**

Diplomová práce

**Bc. Vojtěch Soukup
Zahradní tvorba**

Jan Hendrych, Cert Mgmt, ASLA

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Optimalizace liniových výsadeb podél pozemních komunikací" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 24.7.2020

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval(a) Janu Hendrychovi za vedení mojí práce, rodičům Lubomírovi a Miroslavě Soukupovým za psychickou podporu a poskytnutí zázemí, Jiřímu Maškovi za rady a odborné konzultace.

Optimalizace liniových výsadeb podél pozemních komunikací

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá problematikou liniových výsadeb stromů, doprovázejících dopravní komunikace. Cílem bylo zmapovat legislativu, upravující jejich stávající i budoucí existenci a poukázat na problémy, které brání obnově a zakládání nových alejí. Zároveň také popsat současné metody péče o stromy a nové technologie výsadeb. V rámci souvislosti klimatických změn a udržitelnosti stromů ve ztížených podmínkách, pak poukázat na téma modrozelené infrastruktury a jeho prospěšnosti pro život ve městě. Současné metody jsou v závěru demonstrovány na vzorovém projektu, revitalizace městského stromořadí.

Klíčová slova: Alej, krajina, strom, komunikace, město

Optimization of line plantings along roads

Summary

This diploma thesis speaks about the problems of line plantings of trees next to traffic routes. The goal was to map the legislation governing their present and future existence and to point out the problems which avert the renewal and planting of new alleys. At the same time, they also describe current tree care methods and new planting technologies. In connection with climate change and the sustainability of trees in difficult conditions, then point to the topic of blue-green infrastructure and its benefits for city life. In the end are presented the current methods on the model project of revitalization urban tree lines.

Keywords: Alley, landscape, tree, communication, city

Obsah

1 Úvod	- 2 -	4.1 Analýza stávajícího stavu	- 22 -
2 Cíle práce	- 3 -	4.1.1 Historická analýza území.....	- 22 -
3 Literární rešerše.....	- 4 -	4.1.1.1 Vinohrady.....	- 22 -
3.1 Liniová zeleň v krajině	- 4 -	4.1.1.2 Anny Letenské.....	- 23 -
3.1.1 Stávající historické a vzrostlé aleje.....	- 4 -	4.1.2 Historická analýza území.....	- 23 -
3.1.1.1 Přístup společnosti	- 4 -	4.2 Návrh	- 28 -
3.1.1.2 Dopravní omezení.....	- 5 -	4.2.1 Sortiment Dřevin.....	- 28 -
3.1.1.3 Legislativní ochrana	- 6 -	4.2.2 Sortiment květin	- 28 -
3.1.1.4 Omezení ochranných pásem inženýrských sítí... -	- 7 -	5 Diskuze	- 31 -
3.1.1.5 Optimalizace péče	- 7 -	6 Závěr	- 32 -
3.1.2 Nové výsadby.....	- 8 -	7 Literatura.....	- 33 -
3.1.2.1 Přístup společnosti	- 8 -		
3.1.2.2 Pozemková omezení.....	- 8 -		
3.1.2.3 Dopravní omezení.....	- 8 -		
3.1.2.4 Omezení ochranných pásem inženýrských sítí... -	- 8 -		
3.1.2.5 Optimalizace výsadeb vzhledem k aktuální klimatické situaci -	- 9 -		
3.2 Liniová zeleň v městském prostředí	- 9 -		
3.2.1 Historické a stávající aleje	- 9 -		
3.2.1.1 Přístup společnosti	- 9 -		
3.2.1.2 Legislativa	- 11 -		
3.2.1.3 Dopravní omezení.....	- 11 -		
3.2.1.4 Stresové faktory.....	- 11 -		
3.2.1.5 Optimalizace péče	- 12 -		
3.2.2 Nové výsadby.....	- 13 -		
3.2.2.1 Přístup společnosti	- 13 -		
3.2.2.2 Legislativa	- 13 -		
3.2.2.3 Pozemková omezení.....	- 14 -		
3.2.2.4 Dopravní omezení.....	- 14 -		
3.2.2.5 Omezení ochranných pásem inženýrských sítí. -	- 15 -		
3.2.2.6 Optimalizace výsadby a následné péče	- 15 -		
3.2.3 Modrozelená infrastruktura	- 17 -		
4 Projekt	- 22 -		

1 Úvod

Alejí v krajině i ve městech se v posledních letech dostává stále více pozornosti, což má hned několik důvodů. Prvním z nich je obecné zvýšení obliby veřejnosti v důsledku silících dopadů klimatických změn a znovuvybudování vztahu k české krajině. Dalším důvodem je častý špatný zdravotní stav alejí, plynoucí z vysokého věku stromů, či zanedbání péče nebo umístění starých liniových výsadeb, limitující přizpůsobení komunikací nárůstu dopravy.

Na základě těchto skutečností je kladen důraz na obnovování alejí v případě, že je nutné je z nějakého důvodu odstranit. Tento proces má však velká úskalí a jeho reálná stránka je často úplně jiná, než bychom si představovali. V médiích se tak často můžeme dočíst, že výsadba, která měla nahradit původní alej, vznikne pouze v částečné podobě, nebo nebude realizována. Důvody jsou přitom naprosto jednoduché. Nové stromy, které mají být vysazeny podél silnic, musí splňovat aktuální normy, které jsou s ohledem na charakter a intenzitu současné dopravy, mnohem přísnější. Nově vyžadovaná vzdálenost výsadby od tělesa komunikace je mnohem větší, nežli tomu bylo při výsadbě nahrazované aleje. Ve snaze naplnění norem a legislativních požadavků je pak často místo výsadby stanoveno mimo pozemek ve vlastnictví státu. Jelikož se zpravidla jedná o soukromý pozemek, jediným kdo rozhoduje, zda může být proces realizován, je majitel pozemku. Neexistuje totiž žádný zákon ani vyhláška, která by mu nařizovala soukromým osobám, jak jednat se svým majetkem. Majitel pozemku jedná ve svém zájmu, a pokud pro něj z tohoto záměru vyplývají určitá omezení, nemá pro kladné stanovisko sebemenší důvod. Tato omezení jsou většinou nepřijatelná pro

zemědělské subjekty, hospodařící na okolních pozemcích. Ve městech pak dochází k velmi podobným situacím, s tím rozdílem, že místo zemědělců zde stojí v opozici správci inženýrských sítí. Obě tyto situace jsou velmi podobného rázu a jsou zásadní překážkou pro budování kvalitní zelené infrastruktury. Je proto nutné hledat vhodné řešení a cesty, jak dojít ke smíru mezi všemi dotčenými stranami.

2 Cíle práce

Cílem této diplomové práce je především poukázat na nepříznivé legislativní a společenské prostředí pro udržení, popřípadě obnovování alejí v krajině či ve městě. Zároveň pak sestavit ucelený přehled legislativních náležitostí a norem, které upravují, omezují nebo nařizují postupy, týkající se výsadby, péče a ochrany stromořadí. Pro pochopení problematiky je nutné pochopit historický význam alejí na území České republiky a připomenout jejich funkce a přínosy pro krajinu nebo město. Rovněž je vhodné uvést do souvislostí klimatické změny, které pozměňují podmínky pro růst dřevin ve městech i ve volné krajině.

V návaznosti na zjištěné souvislosti jsou v práci popsány možnosti, inspirace a postupy, jak dosáhnout optimalizace péče a přizpůsobení městských výsadeb aktuálním podmínkám tak, aby byla zajištěna jejich prosperita a byl maximalizován pozitivní vliv na okolí. Pro dotvoření komplexní představy pak aplikovat tyto metody na vzorovém projektu rekultivace vybraného území.

Hlavním úkolem práce je vyzdvihnout důležitost pečlivého a komplexního přístupu v otázce rozptýlené zeleně v krajině a městské zelené infrastruktury.

3 Literární rešerše

3.1 Liniová zeleň v krajině

3.1.1 Stávající historické a vzrostlé aleje

3.1.1.1 Přístup společnosti

Z pohledu člověka hraje aleje v krajině od nepaměti významnou roli. Jsou jakýmsi důkazem spojení člověka a přírody, kdy lidské úsilí formuje krajinu a život v ní, aniž by negativně ovlivnilo její přirozené funkce. Dávají člověku pocit bezpečí a jistoty, ať už svým majestátným vzrůstem, kdy poskytují pomyslný úkryt před okolním světem nebo svojí zřetelností v krajině a dodáváním pocitu jistoty a správné orientace. Zároveň však slouží i samotné přírodě, kdy poskytují prostor pro život a úkryt široké škále živočichů a rostlin. Vliv alejí na lidské podvědomí je dnes upozaďován, jelikož se velmi změnil způsob života většiny obyvatelstva s negativním dopadem na čas strávený ve volné krajině. Člověk tak mnohdy nemá ani možnost ocenit tato psychická pozitiva, jelikož se zřídka kdy ocitne na cestě sám, bez dopravního prostředku odkázán pouze na vlastní síly a schopnosti (Hendrych, 2015).

Obyčejnému člověku častěji chybí schopnost zhodnotit význam běžných věcí a dějů. Nedostatek nadhledu a neschopnost předvídání důsledků v případě alejí znamená, že si jejich roli v krajině lidé uvědomí teprve až když o ni přijdou nebo ji odstraní.

Stručná historie

První historické zmínky o úpravách zeleně pocházejí z dob vlády Karla IV, tedy ze 14. století. Ten nechal za účelem přilákání bohatých obchodníků zavést takzvané „silné cesty“, které se vyznačovaly zpevněným povrchem a šířkou cca 5 m tak, aby bylo možné míjení dvou formanských vozů. U těchto cest byl kladen velký důraz na jejich maximální bezpečnost, jenž měla být zajištěna smýcením stromů a vzdálením dalších výsadeb v okolí nepřehledných míst do vzdálenosti zhruba 100 m od cesty.

Za skutečné období alejí však lze považovat teprve časový úsek od začátku druhé poloviny 17. století do konce 18. století. V určité formě bylo pracováno s liniovými prvky už v období renesance, byť se jednalo pouze o součásti zahradních úprav, probíhajících při přeměnách hradů a tvrzí v zámky. Ten pravý rozkvět začal teprve příchodem baroka. Zprvu byla stromořadí osazována v nově budovaných komponovaných francouzských parcích, ve formách „živých stěn“, vedených v hlavních osách zámeckého parku a alejích lemujících hlavní příjezdové cesty k zámku. Později v průběhu 18. století, se veškerá půda postupně dostávala do rukou panských velkostatků. To bylo sice příčinou přílišného nárůstu moci jednotlivců, Zároveň díky tomu bylo možné pracovat na rozsáhlých krajinných úpravách. Jako jeden z významných vlastníků půdy sehrává důležitou roli také církve, která stromy vysazuje podél cest ke kostelům, kaplím a dalším stavbám. Tuto myšlenku si nakonec osvojili i běžní sedláci, kteří na svých pozemcích začali vysazovat ovocná stromořadí.

Výsadba stromů v krajině byla dokonce podpořena úředními nařízeními, jako například příkaz o vysazování doprovodné zeleně z důvodů krytí vojska před sluncem a jeho případným maskováním. Tento příkaz byl vydán Marií Terezií roku 1752. Nařízení z konce 19. století, kromě udávání povinnosti o vysazování a následné péči o stromořadí, upravuje i jejich ochranu. Poškození stromů ve stromořadí bylo trestáno finančním postihem, v případě neschopnosti úhrady pak i odnětím svobody (Hrušková a kol., 2012).

V druhé polovině 17. Století, s příchodem klasicismu a doby osvícenství, ovládl architekturu antický vliv a snaha o monumentalitu. Použití stromořadí v krajině se dále rozvíjí s tím rozdílem, že stromy nejsou pouze součástí geometrických os, spojujících důležitá místa a body, ale začínají se pravidelně používat jako doplnění veškerých komunikací. To je samozřejmě zapříčiněno již zmíněným uzákoněním výsadby alejí z roku 1752.

Intenzita výstavby silnic se na konci 18. a v průběhu 19. století neustále zvyšovala v důsledku silného rozmachu ekonomiky. I přes příchod romantismu, který odsuzuje všechny rovné linie a nepřirozenou pravidelnost, jsou stromy podél cest tolerovány. Podoba nově tvořených alejí se ovšem změnila. Dřívější model linie stromů, stejného druhu a přesné vzdálenosti jednotlivých sazenic, byl v duchu romantismu přetvořen v opak. Jednotlivé aleje byly tvořeny kombinací druhů tak, aby svojí rozdílnou výškou a vlastnostmi vytvářely dojem přirozené krajiny. Aby byl dojem úplný, byly aleje nově doplňovány o výsadbu keřovou. Ač se na počátku této éry zdálo, že stromořadí

časem zcela vymizí, došlo pouze k proměně ideálu o jejich podobě.

Skutečným časem úpadku těchto, pro naši zem tak charakteristických vegetačních prvků, bylo teprve 20. století, zejména jeho druhá polovina. Bylo to století nebývalých změn, válek a úpadku zájmu o krajinu, ve které žijeme. Na počátku tohoto období začíná rozvoj dopravních prostředků (nástup automobilů), které navždy ovlivní vnímání a přístup ke stromům podél cest a silnic. První světová válka, stejně jako i druhá, díky potřebě nových válečných prostředků tento vývoj ještě umocní. V první polovině století však v důsledku pozemkové reformy a přerozdělení půdy vzniká nový, ještě silnější vztah mezi krajinou a rolníky. Zároveň také dochází k zaniknutí panství a tím i k postupnému chátrání zámků a velkostatků, které se stávají nepotřebnou zátěží majitelů. Začátkem první světové války se díky odvodu pracovních sil do boje zastavuje i péče a údržba alejí, což je stále patrné na stavu některých současných alejí. Výsledkem těchto kroků je zpřetrhání vztahů s krajinou, ztráta informací o jejím historickém vývoji a způsobu údržby.

Druhá světová válka byla devastační po všech stránkách, krajinu nevyjímaje. Zásadní újmou byly obrovské změny osídlení a přesun obyvatel, ať už šlo o Židy, Němce, Rusíny nebo další národnostní menšiny. Lidé, kteří měli ke kraji citový vztah, narodili se v něm a jejich rodiny zde dlouhodobě hospodařily a považovaly jej za domov, nahradili lidé, kteří sem byli přemístěni z různých důvodů, ale kraj se pro ně nikdy pravým domovem nestal. Tyto změny se znatelně zapsaly do charakteru pohraniční krajiny

a dodnes jsou zde patrné. Koncem války těžké časy kupodivu nekončí. V roce 1946 se dostávají k moci komunisté a s nimi i myšlenka kolektivizace. Ta má za cíl masivní sjednocování půdy a prosazuje kolektivní zemědělství. Šikanou a nepoctivými praktikami byli soukromí sedláci nuceni vstoupit do jednotných zemědělských družstev. Scelování pozemků vedlo k odstraňování dělící zeleně, rozorávání cest, narovnávání koryt řek a potoků, vysoušení močálů a obecné devastaci krajiny a zemědělského řemesla. Vlivem znárodnění ztrácí lidé na dlouhá desetiletí vazbu ke krajině a zájem o zemědělství. Tato skutečnost nicméně trvá dodnes, i když s novými generacemi se pomalu navrácí pouto mezi člověkem a jeho rodnou krajinou.

Po pádu komunismu koncem druhé poloviny 20. Století byla v následných restitucích půda navrácena původním vlastníkům, kteří však už nebyli hospodáři a ani jimi být nechtěli, půdu tedy začali pronajímat nebo ji prodali. V otázce alejí nedošlo k příliš velkým změnám, společnost nevěděla jak se k nim postavit a jak s nimi nakládat. Dlouhou dobu tak byly v případě potřeby bezhlavě odstraňovány, bez ohledu na jejich kulturní hodnotu. Po příchodu 21. století se začínají objevovat snahy o porozumění krajině a její záchranu (Velička a kol., 2013).

V přímé konfrontaci se zastánci a aktivisty, kteří se snažili krajinu chránit, stála stavitelská silniční lobby, pro kterou jsou aleje nepotřebnou překážkou při realizaci jejich projektů.. Díky odstranění vztahů mezi člověkem a krajinou se stalo jediným rozhodovacím prostředkem výhodnější finanční kritérium a bezproblémovost údržby pozemku bez stromů. Tento názor si postupně osvojila širší veřejnost,

kteří díky neznalosti schvalovala odstraňování alejí a stromů v blízkosti jejich obydlí.

V současné době se přístup společnosti již téměř otočil, jelikož teprve teď vyplývají na povrch následky jejich jednání. Ke zvýšení popularity stromořadí a jejich charakteristické krajinotvorné hodnoty, nyní přispívá i téma klimatické krize, neboli stále sílící problematika vysychání půd. Společnost je ze všech stran nucena přemýšlet nad příčinami změn, které nastávají, nad obecným způsobem využívání krajiny a významem rozptýlené zeleně. Vzniká tak tlak na společnost, aby učinila změny vedoucí k většímu rozčlenění krajiny a zlepšení zadržování srážek za pomoci dělící zeleně, mokřadů a zvýšení rozmanitosti pěstovaných plodin. Zároveň sílí tlak na lesníky, aby nevysazovaly monokultury, které jsou náchylné k napadení škůdci a v důsledku i k nedostatku vody a dalším stresovým faktorům. A v neposlední řadě roste tlak i na státní organizace, které hospodaří s doprovodnou zelení podél silnic, železnic nebo řek.

3.1.1.2 Dopravní omezení

Každá cesta prochází během své existence nějakým vývojem, který je závislý na nespočtu různých faktorů. Těmi jsou například aktuální význam, způsob využívání, kapacita nebo technický stav. V důsledku různých změn v navazujícím okolí může dojít k úplnému zániku, násobnému navýšení provozu nebo také setrvání cesty v konstantním, neměnném stavu. Postavení liniové zeleně je tak velmi komplikované a požadavky, které jsou na ni kladeny, se mohou měnit rychleji, než je její přirozený

životní cyklus. V takovém případě narážíme na problém, jak se s takovými změnami co možná nejlépe vypořádat. Nejčastějším problémem současnosti je změna využití, kdy dopravní komunikace přestává splňovat požadavky současné automobilové dopravy. Staré kočárové cesty se postupem času mění na frekventované asfaltové komunikace a nastává zde rozpor mezi stromořadími a požadavky dnešního provozu. Takovými požadavky se často rozumí rozšíření komunikace z důvodu navýšení její kapacity a bezpečnosti, napřimění za účelem zrychlení dopravy, nebo také udržení bezpečné sjízdnosti v zimních měsících. Všechna tato opatření jsou v přímé kolizi s původní linií zelení, která pro jejich provedení musí být ve většině případů odstraněna.



Obr. č. 1 - Kočárová alej Raspenava, původní stav (archiv autora, 2016)



Obr. č. 2 - Kočárová alej Raspenava, stav po vykácení (archiv autora, 2017)



Obr. č. 3 - Kočárová alej Raspenava, nový stav (Google maps, 2016)

Příkladem může být komunikace mezi Raspenavou a Krásným Lešem (obr.1,2,3). Jelikož se jedná o významnou trasu mezi Libercem a Polskem, musela zdejší jasanová alej ustoupit vybudování nové, širší cesty. Původní šířka odpovídala jednomu jízdímu pruhu a stromy byly vysázeny v bezprostřední blízkosti komunikace, což vzhledem k současné vytíženosti působilo velké komplikace při míjení vozidel a mělo negativní vliv na bezpečnost provozu (Soukup, 2017).

Záměr obnovy aleje se podařilo naplnit pouze částečně, jelikož výsadba musela být projektována podle aktuálních norem, což způsobilo její posun, na okolní zemědělské pozemky a zmenšení produkční plochy (Pavličková, 2017).

Stromořadí ve své podstatě nemají na bezpečnost provozu vliv. Hustota provozu a rychlost vozidel však stále roste a tím také stoupá nehodovost. Lidský faktor není neomylný, řidiči mnohdy zbytečně riskují, což má často fatální následky i bez přítomnosti doprovodné zeleně. Není však pochyb o tom, že absence stromů podél silnic snižuje riziko úmrtí při dopravní nehodě.

3.1.1.3 Legislativní ochrana

O ochraně alejí a dřevin, pojednává v české legislativě zákon č. 114/92 Sb. O ochraně přírody a krajiny. Kromě obecné ochrany dřevin, proti poškozování a ničení podle § 7 a § 8 upravující podmínky povolení ke kácení, existuje také § 12, který má za cíl ochranu krajinného rázu a přírodních parků. Krajinný ráz tvoří nejen specifická historická a kulturní charakteristika, ale také přírodní. Pokud je tedy alej, stromořadí, nebo jiný vegetační prvek rozptýlené zeleně významným charakteristickým rysem krajiny, utváří také krajinný ráz a je tak ze zákona chráněn. Nutno podotknout že zákon hovoří pouze o pojmu „stromořadí“, nikoliv „alej“, ten je také definován ve vyhlášce č. 189/2013 Sb.

Mimořádně hodnotné stromy a jejich skupiny, tedy i stromořadí, lze chránit vyhlášením za památné stromy, podle § 46 odst. 1. Ty disponují například zvláštním ochranným pásmem ve tvaru kruhu, je zakázáno rušit je v přirozeném vývoji a jejich ošetřování připadá v úvahu pouze s povolením příslušného orgánu ochrany přírody. Všechny památné stromy jsou zaevidovány v ústředním seznamu ochrany přírody.

Dále je možné aleje podél komunikací chránit formou prohlášení za Významný krajinný prvek – VKP dle § 6, zákona o ochraně přírody a krajiny. Při významném zasahování do VKP, jako například rekonstrukce komunikace, je pak nutné získat závazné stanovisko orgánu ochrany přírody (Arnika, 2014).

Správa dřevin podél komunikací je upravena také zákonem o pozemních komunikacích č. 13/1997 Sb. Podle § 13 odst. 4 je veškerá vegetace v bezprostřední blízkosti tělesa dálnice, silnice nebo místní komunikace, jejím příslušenstvím, které nesmí snižovat bezpečnost provozu, nebo příliš stěžovat údržbu komunikace a přilehlých pozemků. Je-li tomu tak, vlastník má právo, v souladu se zvláštními předpisy, dřeviny kácet. Pokud tak nečiní na návrh příslušného orgánu policie České republiky, silničního správního úřadu, je povinen krok s těmito orgány projednat (Kočí, 2013).

Za zmínku stojí i problematika ochranných pásem okolo železničních cest, které také spadají do kategorie dopravních komunikací. V současné době je kácení dřevin v jejich ochranném pásmu velmi diskutovaným tématem. K prvnímu lednu 2020 vešla v platnost novela zákona č. 266/1994 Sb. „O drahách“. Doprovodná vegetace je zmíněna v § 10 jako „stromoví“, na jehož odstranění má provozovatel dráhy právo v případě, ohrožuje-li bezpečnost, plynulost nebo provozuschopnost dráhy. Za takové stromoví se považuje veškerá vegetace, jež by v případě svého pádu, mohla zasáhnout do kolejiště.

Podle rozsudku nejvyššího soudu z roku 2019, nelze provádět kácení pouze z preventivních důvodů. Po té co

správa železnic začala plánovat masivní kácení, vydalo ministerstvo životního prostředí metodické pokyny pro úředníky, omezující kácení dřevin rostoucích mimo les v okolí drah a podle které musí být oznámeno písemně nejméně 15 dnů předem orgánu ochrany přírody, jenž může libovolně rozhodnout o jeho dalším průběhu. Pro lesní pozemky, spadající pod ministerstvo zemědělství, však žádné omezení vydáno nebylo a dále tak hrozí zbytečné odstranění tisíce stromů (Vomáčka, 2014).

3.1.1.4 Omezení ochranných pásem inženýrských sítí

Vztahy energetických inženýrských sítí a přilehlé zeleně jsou upraveny v zákoně č. 458/2000 Sb. „Energetický zákon“. Stromoví ohrožující bezpečný a spolehlivý provoz zařízení přenosové soustavy, nebo distribuční sítě elektrické energie, musí vlastník či uživatel, na žádost provozovatele odstranit. Pokud tak neučiní, provozovatel má právo provést likvidaci sám. Stejně podmínky platí i v oblasti plynárenství, jak pro výrobce plynu, tak i pro provozovatele distribuční sítě, přepravní sítě, nebo zásobníku plynu. Dále se jimi řídí i teplárenské přenosové cesty, výrobci tepelné energie a provozovatele přenosové soustavy. Míra zásahu, nebo podmínky odstranění nejsou blíže specifikovány, energetici tak mají vcelku volné pole působnosti. Mnohem významnější omezení platí v ochranných pásmech při výsadbě nových dřevin, o tom však pojednává následující kapitola, kde také budou objasněny náležitosti a velikosti ochranných pásem jednotlivých druhů inženýrských sítí.

V otázce vztahu správců inženýrských sítí a vzrostlé zeleně je mnohem problematičtější způsob a správnost prováděných zásahů na jednotlivých dřevinách. Energetické společnosti jsou dlouhodobě kritizovány za jejich

neodborné zacházení s dřevinami a nedodržování základních standardů Agentury ochrany přírody a krajiny.

Další skutečnost, kterou zákon nijak nedefinuje, je kácení a odstraňování vzrostlé zeleně, při rekonstrukcích vodovodní, nebo kanalizační sítě. Jasně vymezuje pravidla pro novou výsadbu, ta však v mnoha případech nebyla v platnosti v době, kdy byla zakládána současná dospělá stromořadí. Vlastník tak má plné právo odstranit veškerou zeleň, rostoucí v ochranném pásmu.

3.1.1.5 Optimalizace péče

Klimatické změny, silící národní cítění, postupné posilování vazeb mezi člověkem a krajinou nebo také viditelné následky masivního kácení z let minulých, či následky přírodě nepřátelského socialistického zemědělství. To vše mohou být důvody obratu ve společenském přístupu k historickým alejím a starým stromům obecně. Postupně se navrací jejich popularita a je vyžadován aktivní přístup v otázkách ozeleňování měst i krajiny a správné péče o vegetační prvky. Je třeba mít na paměti, že veškeré problémy spojené se starými stromy v okolí komunikací plynou téměř ve všech případech z nedostatečné péče, nebo z nevhodného užívání komunikace, kdy její dopravní význam, neodpovídá kapacitě. Správná péče, je časově i finančně náročná a vyžaduje odborné znalosti i fyzickou zdatnost, ať už jde o řídící pracovníky nebo jejich podřízené. Zapojení nových technologií a poznatků dokáže zachránit nejen strom, ať už předejitím kácení z preventivních důvodů, stanovením přesné diagnózy zdravotního poškození nebo volbou správného řezu. Mezi takové metody patří například použití akustického tomografu,

tahových zkoušek, mikro- a makro-injektáže, nebo použití pneumatického rýče – airspade.

3.1.2 Nové výsadby

3.1.2.1 Přístup společnosti

Stejně jako u historických a vzrostlých alejí je tomu i v případě nových výsadeb. Společnost vyžaduje masivní výsadbu stromů, každá padlá alej musí být obnovena nejlépe v plném rozsahu. Státní správa je nucena pod tíhou veřejného mínění vysazovat stále více stromů, avšak v mnoha případech velmi neefektivně a s přílišným důrazem na kvantitu. Stromy jsou vysazovány špatnou technologií, je volen nekvalitní nebo nevhodný sadební materiál a opomíjena závlaha a povýsadbová péče.

3.1.2.2 Pozemková omezení

Zásadním problémem při obnově stromořadí v krajině jsou vlastnické vztahy. Podle legislativy musí být všechny nově vysazované stromy umístěny alespoň 3 m od vozovky, v závislosti na výšce okolního terénu. O tom blíže pojednává norma ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic nebo je lze také dohledat v arboristických standardech, které jsou sestaveny na základě této normy. Pokud je však postupováno podle těchto norem, často se potencionální výsadba dostane na soukromý pozemek. Komunikace jsou z velké části v těsném sousedství se zemědělskými pozemky a jejich zmenšování nebo omezování není v zájmu žádného zemědělce. Většinou jsou ochotni ustoupit pouze místní rodáci nebo majitelé, kteří mají k okolní krajině nějaký vztah. Velkou část orné půdy však vlastní velkopodniky,

kteří hospodaří po celé republice a nemají žádné citové zatížení pro místní krajinu.

3.1.2.3 Dopravní omezení

Zásadním dokumentem pro nově vysazované dřeviny je norma ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic. Ta popisuje vegetaci jako vhodný doplněk silničních komunikací, z důvodů nápomocným bezpečnému provozu na komunikacích jako je zabránění vzájemného oslňování řidičů, jejich optické vedení, snížení nebezpečí silného větru a sněžení. Dále je také vegetace považována za důležitý prostředek ke zpevnění svahů a nezpevněných ploch proti erozi nebo snížení negativního vlivu na okolní krajinu jako je hluk, prašnost a narušení estetického rázu.

Vzdálenost místa výsadby je definována minimální vzdáleností od vozovky, do které nesmí zasahovat větve keřů nebo stromů. Vzdálenost je stanovena podle šířky a typu komunikace (viz. tabulka č. 1). V případě, že je podél komunikace veden příkop, upravuje se vzdálenost na minimálně 1 m od jeho vnější hrany. Při výsadbě je tedy nutné brát v potaz přirozený růst dřeviny a její prostorové nároky tak, aby v dospělosti do této vzdálenosti nezasahovala.

Šířka a typ komunikace	Vzdálenost větví od okraje vozovky
≤ 10 m	1,5 m
> 10 m a ≤ 15 m	2,0 m
> 15 m	2,5 m
Dálnice nebo směrově rozdělené silnice	3,5 m

Tabulka č. 1: Vzdálenost větví od okraje vozovky dle normy ČSN 736101

Veškerá vysazovaná vegetace nesmí zasahovat do ochranných pásem technické infrastruktury a nemůže být umístována nad podzemními silničními zařízeními, jako jsou kabely, odvodňovací potrubí nebo drenáž. Okolní zeleň zároveň nesmí znesnadňovat údržbu a přístup k těmto zařízením. Její umístění nelze schválit na úkor snížení bezpečnosti provozu na komunikacích, například zastíňováním dopravního značení nebo výsadbou do rozhledových polí v křižovatkách, podle ČSN 73 6102 a ČSN 6380.

Sortiment dřevin musí být primárně volen na základě plnění specifických funkcí, napomáhajícím bezpečnému provozu. Takovými funkcemi se rozumí snížení oslňování slunečními paprsky, vzájemného oslňování protijedoucích vozidel, snižování větrnosti a rizika závějí. Výsadba ovocných stromů se nedoporučuje podél silnic vyšší nežli III. třídy. Primárně je třeba brát ohledy na místní klimatické poměry, půdní složení, míru exhalací nebo jiné škodlivé vlivy, poté teprve funkce účelové a estetické.

3.1.2.4 Omezení ochranných pásem inženýrských sítí

Vedení elektrického proudu

Pojmem „Ochranné pásmo nadzemního vedení“ se dle § 46 odst. 1 -3 energetického zákona č. 458/2000 Sb. (ve znění pozdějších předpisů), rozumí souvislý prostor v bezprostřední blízkosti zařízení, vymezený svislými rovinami po obou stranách vedení. Vodorovná vzdálenost rovin je měřena kolmo na vedení, od jeho krajního vodiče, po obou stranách. Vzdálenost rovin od krajního vodiče se liší dle jednotlivých typů vodičů a velikosti napětí, viz tabulka č. 2.

Napětí nad 1 kV a do 35 kV včetně	vodiče bez izolace	7 m
	vodiče s izolací základní	2 m
	Závěsná kabelová vedení	1 m
Napětí nad 35 kV a do 110 kV včetně	vodiče bez izolace	12 m
	vodiče s izolací základní	5 m
Napětí nad 110 kV a do 220 kV včetně		15 m
Napětí nad 220 kV a do 400 kV včetně		20 m
Napětí nad 400 kV		30 m
Závěsné kabelové vedení 110 kV		2 m
Zařízení vlastní telekomunikační síťdržitelské licence		1 m

Tabulka č 2: Ochranné pásmo nadzemního vedení dle § 46 odst. 3 energetického zákona

Podle § 46 odst. 9 tohoto zákona, ochranné pásmo nadzemního elektrického vedení zakazuje výsadbu chmelnic a toleruje porosty maximálně do výšky tří metrů. Zákon výslovně nezakazuje výsadbu trvalých porostů, nicméně po dovršení výškové hranice tří metrů, dojde k jejímu odstranění, nebo zásadní redukci. Stromy proto téměř nepřipadají v úvahu a je lepší zvolit výsadbu keřů.

„Ochranné pásmo podzemního vedení“ je podle § 46 odst. 5 vzdálenost, měřena od krajního kabelu, po obou stranách. Pro vedení do 110 kV je stanovena vzdálenost 1 m, 3 m pak pro vedení nad 110kV (včetně vedení zabezpečovací, řídicí a měřicí techniky).

V ochranném pásmu podzemního vedení je výsadba trvalých porostů zcela zakázána, dle § 46 odst. 10 energetického zákona.

Posledním ochranným pásmem spojeným s elektrickým vedením, je pásmo telekomunikační, definované v zákoně o elektronických komunikacích č. 127/2005 Sb. Podle něj, nesmí být v pásmu 1 m po obou stranách vedení, vysazován žádný trvalý porost, bez souhlasu vlastníka. (Vaníček, 2014)

Vodovody a kanalizace

Ochranné pásmo vodovodů a kanalizačních stok nevyklučuje výsadbu dřevin, zákon č. 274/2001 Sb. „O vodovodech a kanalizacích“ naopak říká, že podle § 23 odst. 5, lze vysazovat trvalé porosty, avšak pouze s písemným souhlasem vlastníka sítě, popřípadě provozovatele, pokud je k vydání souhlasu oprávněn. V opačném případě se osoba provádějící výsadbu dopouští protiprávního jednání, viz § 32 a § 33 odst. 1 tohoto zákona. Ochranné pásmo je vymezeno z obou stran tělesa, vodorovnou vzdáleností od vnějšího okraje stoky či potrubí. Velikost vzdálenosti se odvíjí od průměru tělesa (tabulka č. 3). Konečné rozhodnutí má tedy v rukou vlastník a ať už je jeho stanovisko záporné nebo kladné, z praktického hlediska správy sítě představuje vegetace vždy problém.

Průměr tělesa	Velikost ochranného pásma
≤ 500 mm	1,5 m
>500 mm	2,5 m
≤ 500 mm, v hloubce větší než 2,5 m	2,5 m
>500 mm, v hloubce větší než 2,5 m	3,5 m

Tabulka č. 3: popis, co je to, odkud to je? (Rubeš, 2014)

3.1.2.5 Optimalizace výsadeb vzhledem k aktuální klimatické situaci

V současné době pozorované globální oteplování přináší stále vyšší teploty, snižující se četnost srážek a změnu charakteru srážek, v důsledku čehož sílí půdní sucho. Nejlepším řešením této situace je právě vysazování nových alejí a dalších krajinných vegetačních prvků, které zadržují vláhu, snižují okolní teplotu a zajišťují větší biodiverzitu. Se suchem bohužel logicky přichází vzestup i dalších stresových faktorů, jako jsou škůdci nebo houbové patogeny. Jejich šíření lze v budoucnu znesnadnit, nebo možná i zastavit volbou druhově rozmanitého sortimentu a co možná nejlépe dbát na výběr vhodných druhů pro dané stanoviště.

3.2 Liniová zeleň v městském prostředí

3.2.1 Historické a stávající aleje

3.2.1.1 Přístup společnosti

Stručná historie

Stejně jako tomu bylo u alejí v krajině, i aleje v městském prostředí prošly největším vývojem v období baroka, tedy 17. a 18. století. Teprve v baroku totiž začala vznikat města taková, jaká je známe dnes. Nelze zatím mluvit o častých výsadbách ve veřejném prostranství, avšak za zdi soukromých zahrad docházelo k hojnému využívání dřevin v liniích, zprvu ve formě živých stěn, později už jako

stromořadí, která v mnohých případech vystupují i do veřejného prostoru města. Vzhledem k nebývalému růstu měst se objevila potřeba více center namísto jednoho středu města. S tím souvisí nutnost jejich vzájemného propojení a vytváření páteřních komunikací.

S příchodem klasicismu, kdy je kladen obrovský důraz na symetrii, harmonii a uspořádanost, přichází i obliba stromořadí v městských ulicích, jakožto prvku, který tyto principy skvěle podtrhuje. Páteřní ulice, vytvářejí se bulváry a náměstí. Hradby, které jsou čím dál větší překážkou při rozvoji města, jsou postupně odstraňovány. Bourání probíhalo již v 16. století a pokračuje i v 19. století. Přichází velký tlak nedostatku prostoru, jelikož nastává průmyslová revoluce a stěhování lidí z venkova za prací do měst. V první polovině 16. století se však v důsledku neřízeného růstu průmyslových areálů z měst stávají místa k životu nepřívětivá a představu o šťastném životě v něm mají jen ti, kteří sem teprve míří. Tento divoký vývoj netrvá věčně a všudypřítomné průmyslové znečištění nutí obyvatelstvo ke změnám a kladení většího důrazu na přítomnost zeleně ve veřejném prostoru. Jsou zakládány různé občanské a okrašlovací spolky, po vzoru Německa, které se formují již od roku 1830 (Velička a kol., 2013).

V České republice nejvýznamnějším „Svazu českých spolků pro okrašlování v Čechách, na Moravě a ve Slezsku“ se dostává podpory z řad ministerstva a postupem času nabírá důležitosti. Jsou vytvořeny stanovy s jasně vymezenými cíli, jako například: *„okrašlovati, zalesňovati a zvelebovati vůbec sídlo spolkové i jeho okolí, buditi všude smysl pro přírodu a lásku ke všemu krásnému, (...) též zakládati a udržovati veřejné sady a stromořadí“*. Ve spolku

působily také známé osobnosti jako například Alois Jirásek. Jeho činnost trvá až do roku 1951, kdy musí být díky nové vyhlášce zrušen (Kladiwa a Zářický, 2009).

V druhé polovině 19. století jsou již aleje plnohodnotným prvkem všech kolonád, bulvárů, nábřeží a dalších důležitých prostor s reprezentativním charakterem. I přes živelný začátek tohoto období o něm nakonec lze mluvit jako o skutečném času rozkvětu stromořadí ve městech a pravděpodobně vrcholu jejich popularity mezi lidmi.

Následující 20. století je érou rozvoje automobilizmu a hledání vhodné koncepce jak vytvořit moderní město, jež bude v souladu s přírodou a zároveň bude splňovat všechny aktuální požadavky společnosti. Zároveň je dobou válek, které negativně ovlivňují podobu měst možná ještě více, nežli krajinu, zejména pak druhá světová válka. Na přelomu století a na začátku 20. století vznikají početná zahradní města a promenády jsou redukovány nebo úplně zrušeny pro účely dopravy. Po první světové válce se na scénu dostává funkcionalismus, který prosazuje myšlenky zónování a separaci průmyslu, bydlení a rekreace do jednotlivých celků. V druhé polovině 20. století je označen za nevyhovující a společnost se přiklání k organičtějšímu plánování. Pozvolna se navrácí k modelu tradičního města a oblíbě volnočasových prostranství (Velička a kol., 2013).

Příkladem zahradního města z přelomu 19. a 20. století u nás jsou vilové čtvrti v Praze v oblasti třídy Pod Kaštany, na Masarykově třídě v Liberci nebo v Jablonci nad Nisou v okolí ulice 28. Října. Aleje v ulicích se i přes přizpůsobení automobilům stále těší velké oblibě. Později

založené zahradní čtvrti Vinohrady, Ořechovka, nebo některé části města Zlín známe pro jejich zónové rozdělení. Stromy jsou stále významným prvkem těchto čtvrtí, avšak alejové výsadby jsou z prostorových důvodů na ústupu. Druhá polovina století se pak v České republice, toho času Československé socialistické republiky, nese v duchu masivní výstavby sídlišť.

Z počátku přichází éra socialistického realismu a postupná snaha přeměňování měst dle socialistické ideologie a hledání vhodných modelů hromadného bydlení. Vznikají celky jako experimentální sídliště Invalidovna, nebo zahradní město Hloubětín. Za vrcholné období, co se týče kvality výstavby, je označována druhá polovina šedesátých let, kdy jsou budovány sídlištní celky jako pražské Ďáblice, nebo brněnská Lesná, dodnes ceněné pro otevřenou a jednoduchou koncepci. Výstavba těch největších, avšak kvalitativně upadajících sídlišť, přichází v letech 70. a 80. Z tohoto období pochází například Petržalka v Bratislavě nebo Jižní město a Bohnice v Praze (Kohout a kol., 2016).

Výsadba zeleně byla naštěstí nedílnou součástí výstavby těchto sídlišť a tak dnes často patří mezi nejzelenější části měst. Často také byly projektovány na okrajích měst, kde navazovaly na okolní lesy, louky nebo pole. V tomto období nechyběla ani výsadba stromořadí, nejednalo se však o kosterní prvek, jako na přelomu 19. a 20. století, ale spíše o doplnění celkové kompozice.

Od zlaté doby vysazování alejí ve městě uběhlo už více než sto let. Není tedy divu, že v současné době zažíváme velký úbytek vzrostlých stromů. Na stromy je kladena stále větší zátěž, kterou jsou například intenzivnější

zimní údržba (solení komunikací), klimatické změny, nebo upozadění jejich životního prostoru na úkor výstavby a údržby inženýrských sítí.

Péče o zeleň se dnes ve městech zúžila a starají se o ni technické či uklízecké služby. Běžné je nejasné a nekoncepční zadání ze strany města. Zcela se vytratila vůle komunikovat s odborníky, kteří mají potřebné kvality, ale nemají je kde uplatnit, jelikož tyto funkce zastávají městští zastupitelé a těm však zase chybí zmíněná odbornost. Zcela chybí kontrolní orgán, sadová komise, nebo pozice městského zahradníka (Fous, 2019).

3.2.1.2 Legislativa

Stromy v městském prostředí podléhají vesměs stejným omezením jako liniová zeleň v krajině s tím rozdílem, že je zde mnohem větší hustota inženýrských sítí a pro stromy zbývá minimální životní prostor. Stávající zeleň má oproti novým výsadbám tu výhodu, že pokud se nachází v ochranném pásmu a neomezuje provoz dané sítě, tak je na místě ponechána, kdežto výsadba nových stromů na stejném místě již není možná nebo je velmi problematická.

3.2.1.3 Dopravní omezení

Zatím nejmenovaným dopravním omezením při péči o stromy, nejen vzrostlé, je podchodná výška, která zajišťuje volný průchod osob do výše 2,5 m a podjezdová výška, která zajišťuje volný průjezd vozidel do výše 5 m (Standardy, 2017).

Dalšími omezeními, plynoucími z dopravy, jsou například hrozby poškození vlivem automobilového provozu, ať už při parkování, nehodách, nebo pouhé nerespektování životního prostoru stromu.

3.2.1.4 Stresové faktory

Zasolení

V přímořských oblastech je zcela přirozeným stresovým aktorem zvýšená koncentrace solí v půdě. Stále častěji se však s tímto stresem musí vyrovnávat i rostliny v městském prostředí, zejména v důsledku zimní údržby komunikací. Pokud rostlina není vůči zasolení tolerantní, může dojít k poškození kořenů, poruchám vývinu, opožděnému rašení pupenů nebo zakrnutí letorostů (Špinlerová, 2014).

Znečištění vzduchu

V oblastech s vyšším znečištěním ovzduší prokazují výrazně vyšší odolnost listnaté opadavé stromy oproti stromům jehličnatým. Jehličnany sice pohlcují mnohem více škodlivin, což se může jevit jako pozitivní vlastnost, avšak vzhledem k rozdílnému charakteru asimilačního aparátu dochází k hromadění těchto látek, což má významný vliv na jejich prosperitu.

Listnaté stromy svůj aparát každoročně obnovují a s ním odstraňují i nahromaděné škodliviny, ani to ale nemusí být jednoznačná výhoda. Pokud totiž spadlé listy zůstávají pod stromem a dochází k jeho přirozenému tlení, látky se dále přesouvají do půdy, kde zase působí na kořenový systém. Přílišné znečištění ovzduší pak může působit i zjevné poškození listů jako je žloutnutí či tvorba nekrot (Beckett et al., 1998).

Nedostatek vody

Dostatečný přísun vody je samozřejmě základním předpokladem správného růstu každého stromu. Ve

městech je však tato schopnost často velmi omezena z důvodu vyšší hustoty nepropustných povrchů nebo přílišného ztuhnutí povrchů.

Nevyhovující půdní podmínky mohou být rovněž zřetelné na olistění, kdy stromy na stanovišti s propustnými povrchy vykazují mnohem vyvinutější a početnější asimilační aparát. Negativní půdní podmínky tak lze pozorovat i pouhou vizuální kontrolou (Yu et al., 2018).

Teplota

Teplota v městském prostředí dosahuje často velmi vysokých hodnot, což snižuje půdní i vzdušnou vlhkost. Rozdíl denních teplot mezi venkovskými oblastmi a městskou zástavbou může být až 10 °C (Dahlhausen et al., 2018).

Dlouhodobé zvýšení teploty způsobuje sucho, což je rovněž významný městský stresor. Nedostatek vláhy má mnoho různých důsledků. Mezi ty nejčastější patří například redukce asimilační plochy čili odumírání listů, zvýšení růstu kořenů za účelem rozšíření plochy pro absorpci nebo přísušek. Ten má nejhorší dopad na růst, zejména v období dubna až května, kdy rostliny prochází hlavním vegetačním vývojem. Rostliny trpící suchem jsou oslabené a tedy náchylnější k napadení dřevními houbami nebo škůdci (Kolařík, 2003).

3.2.1.5 Optimalizace péče

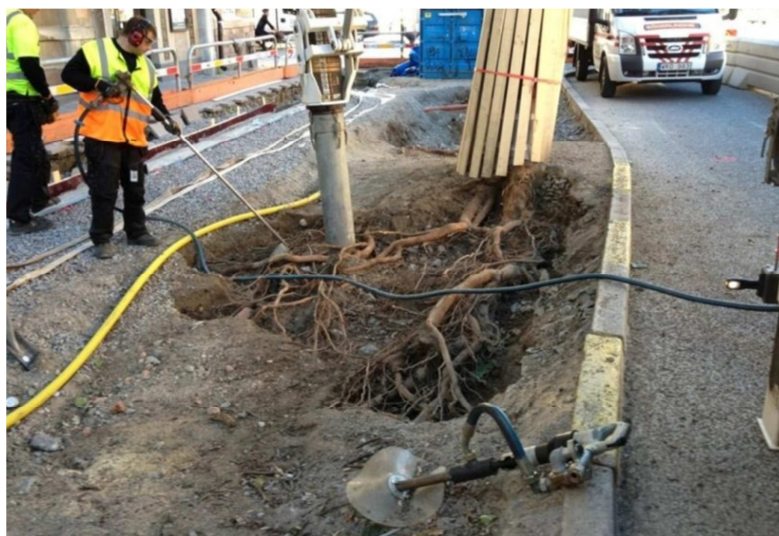
Výměna půdy

Stromy v městském prostředí mají velmi obtížné životní podmínky, a co se pozornosti týče, často jsou až na posledním místě.

Jedním z nejzásadnějších faktorů, které sužují stromy ve městě, je již zmíněné zhutnění půdy. To kromě neschopnosti vsakování vody také způsobuje nedostatek prostoru pro růst kořenů. Obecně se výsadby často nachází v okolí budov, inženýrských sítí, nebo dopravních komunikací. Pokud v podzemní části ulic ještě nějaký prostor zbývá, je tak zhutněn, že strom není schopen ho využít. V důsledku toho může dojít ke květináčovému efektu, kdy kořeny na místo prorůstání do okolní půdy mění směr, nebo růst úplně zastaví. Tato překážka může rovněž zapříčinit zvýšenou tendenci tvorby kořenů těsně pod povrchem, což vede k vyšší citlivosti vůči suchu. Řešením tohoto problému je takzvaný strukturovaný substrát. Vhodná struktura půdy má totiž významný vliv na prosperitu stromu, ať už jde o její lepší provzdušnění, vyšší absorpci vody nebo jednodušší prokořenitelnost (Bassuk, 2014).

Nejvhodnější metodou pro výměnu půdy je použití vakuové technologie, neboli, pneumatického rýče. Metoda je založena na přívodu stlačeného vzduchu pod zem za pomoci kovové vysokotlaké pistole, kde rozvolňuje zhutněnou půdu, která je následně ihned odsávána trubicí sacího vozu. Dojde tak k odhalení kořenů, aniž by došlo k jejich významnějšímu narušení. Práce je ideální vykonávat v období brzkého jara nebo podzimu, kdy má půda pro tuto

činnost nejvhodnější vlastnosti. Pro zvýšení efektivity zásahu by měl být rozšířen původní kořenový prostor a zvýšena vrchní hranice povrchu. Drobné svrchní kořeny se odstraní, větší kořeny je pak vhodné ochránit před pokládkou kamenů geotextilií. Skeletovou vrstvu větší frakce pak doplňujeme půdou a proléváme vodou a toto opakujeme, dokud to je možné a půda se neusazuje na povrchu. Poté je položena poslední vrstva štěrku menší frakce. V městském prostředí je také vhodné osadit nejbližší okolí stromu mříží nebo propustnou dlažbou. Zabráníme tak opětovnému zhutnění a zajistíme příjem srážkové vody.



Obr. č. 4 - Odsávání utužené zeminy, Stockholm (Bjorn, 2015)



Obr. č. 5 - Odhalené kořeny, doplnění strukturovaného substrátu, Stockholm (Bjorn, 2015)

Řezy

Řez stromu rozhodně není synonymem pro kácení, ale právě naopak. Správným a včasným řezem můžeme ovlivnit budoucí délku života daného jedince. Během růstu je třeba odstraňovat zejména defektní větvení nebo také větve, které by mohly v budoucnu zasahovat do podchozí nebo průjezdné výšky. Takové řezy, jsou-li provedeny správně, život stromu spíše prodlouží. Dalšími druhy řezů jsou řezy za účelem prevence proti selhání právě takových větví, které odstraněny nebyly i přes to, že byly vadné nebo odumřely v důsledku okolních vlivů. Tím se rozumí například eliminace suchých větví z důvodu zamezení nekontrolovaného pádu, nebo řezy podporující celkovou stabilitu. Takovým zásahem je např. redukce koruny stromu (Bureau, 2010; Kolařík, 2003).

Mulčování

Přírozenou součástí původního životního prostředí stromu je vrstva organického materiálu jako například rozkládající se spadané listí nebo odumřelé větve. Tento materiál je v městském prostředí z provozních a estetických důvodů odstraňován, často se nachází na zpevněném, nepropustném povrchu, kde by ani nemohl plnit svou funkci. Tuto součást lze v mnoha případech nahradit mulčováním. To přináší pro strom mnoho výhod jako je zlepšení biologické aktivity, eliminace konkurenční podrostové vegetace. V otevřených parkových plochách, nebo vegetačních pásech může chránit půdu před zhutněním, jelikož znesnadňuje pohyb osob v okolí stromu, nebo chránit bázi kmene před neopatrnou manipulací při seči.

Zásadním přínosem je však postupné uvolňování živin do půdy a zvyšování půdní vlhkosti. Mulčování však může mít i negativní účinky. Při nedodržení ideální tloušťky vrstvy, což je 10 – 15 cm, může být omezena výměna plynů, příjem vody, nebo vznikat prostředí podporující hniloby. Zároveň by se mulč neměl nikdy dotýkat kmene stromu (Roloff, 2016).

Důležitou roli může hrát také výběr mulčovacího materiálu. Anorganické, jako například štěrky, jsou bezúdržbové, avšak nedodávají do půdy žádné živiny. Naproti tomu organické dodávají do půdy různé množství živin, podle druhu jejich původu, a mají různou dobu rozkladu. Nejčastější mulčovací materiál je kůra nebo dřevní štěpka. Obecně se dřevní štěpka rozkládá dříve než kůra, rychlost rozkladu však záleží také na druhu rozdrčeného dřeva. Nejdelší životnost má kůra z jehličnatých stromů. Běžně platí pravidlo: čím hrubší drť, tím delší rozklad. Organický mulč vyžaduje průběžné doplňování a udržování ideální vrstvy. Volba mulče může také výrazně ovlivnit půdní pH, ať už jde o organický nebo anorganický mulč. Například borová kůra je kyselého charakteru a její dlouhodobé užívání tak může snížit půdní pH. To může být výhodou například pro rostliny z čeledi vřesovcovitých, ale také nevýhodou pro vápenomilné druhy (Carlson, 2001).

Mikroinjektáž

Jedná se o metodu pro zvýšení vitality a schopnosti obrany stromu vůči vnějším patogenům. Do úzkých závrťů na bázi stromu se za pomoci speciální injekce aplikuje účinná látka, která je rozvedena vodivými pletivy uvnitř stromu až do fyziologicky aktivních pletiv, napadených patogenem.

Mezi aktuálně nejznámější případy aplikace této metody, patří její použití v boji s klíněnkou jírovcovou (*Cameraria ohridella*), která sužuje populace jírovce maďalu (*Aesculus hyppocastanum*). Na listech jírovce se vytvářejí skvrny, což způsobuje jejich předčasný opad a postupnou defoliaci. V tomto případě byly zaznamenány velmi kladné výsledky, kdy byla v některých výzkumech zaznamenána účinnost nad 92%. Cena této technologie je díky jejímu velkému rozvoji celkem příznivá a umožňuje tak i její plošnou aplikaci do měst či obcí (Kobza a kol, 2011).

Makroinjektáž

Další alternativou je metoda makroinjektáže. Ta se liší zejména v množství aplikované směsi, jež je mnohem větší a specifitější vůči konkrétnímu jedinci. Podávaná směs je sestavována na základě komplexní diagnostiky jednoho určitého stromu a náklady na její provedení jsou logicky mnohem vyšší. Používá se zejména u špatně nahraditelných starých nebo hodnotných stromů. Vzhledem k většímu poloměru závrťů některé zdroje upozorňují na zvýšené riziko, spojené s jejich velikostí. Čím větší poranění vznikne, tím se zvyšuje riziko vstupu cizích patogenů, například dřevokazných hub (Costonis, 1981).



r kro n ektá a 01

3.2.2 Nové výsadby

3.2.2.1 Přístup společnosti

Situace ve společnosti a jejím pohledu na stromy ve městě a zeleň celkově je více než příznivá. Základem tohoto příznivého procesu je inspirace vyspělými evropskými zeměmi jako Švédsko, Dánsko nebo Velká Británie. Avšak významnějším motivem pro zamýšlení obyvatelstva je v současné době velmi diskutovaná klimatická změna (globální oteplování). Nejen území naší republiky se otepluje a vysychá, v důsledku čehož odumírají stromy i na místech přirozeného výskytu, kde dříve skvěle prosperovaly. Ve ztížených podmínkách města dochází vlivem klimatických změn k mnohem většímu odumírání stromů, než tomu bylo doposud. Společnost pochopila, že stromy a zeleň v ulicích jsou nezbytné pro správnou funkci měst a obcí. Toto pochopení přináší také ochotu investovat mnohem větší prostředky do výsadby a nových technologií. Na některých místech, jako například v Praze, je tlak veřejnosti tak vysoký, že má neblahý vliv na koordinaci výsadeb, jelikož je kladen větší důraz na kvantitu, než na kvalitu.

3.2.2.2 Legislativa

Reakce legislativy má bohužel dosti opožděné trvání a tak zde zatím nedošlo k žádným zásadním změnám, které by usnadňovaly výsadbu stromů v městském prostředí. Ta je zásadně omezená ochrannými pásmy inženýrských sítí. Nová výsadba je na tom dokonce ještě hůře, ne stávající stromy rostoucí v ochranném pásmu. Pokud se totiž v současnosti nachází v ochranném pásmu inženýrské sítě vegetace, která neodpovídá podmínkám definovaným

v příslušném zákoně, správce sítě má právo ji odstranit, takže je jen na něm, zda to udělá nebo ne. Pokud se však rozhodne, že ji odstraní, výsadba zde nesmí být obnovena, jelikož normy jsou mladšího data, nežli staré stromořadí. Takový postup zní logicky, ale pokud opravdu k vykácení původní aleje dojde, není zde prostor pro její obnovu, což způsobuje systematické mizení stromů z ulic, na místo aby jich přibývalo. Abychom skutečně mohli změnit situaci v českých městech, je nutné provést zásadní systémové změny, které zaručí stromům jejich vlastní životní prostor v ulicích a povýší je na úroveň technických sítí nebo dokonce výše.

Prvním náznakem pozitivní změny může být aktuálně probíhající revize normy „ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení“. Nová podoba normy je intenzivně diskutována mezi zástupci státního aparátu (Ministerstvo životního prostředí) a provozovateli inženýrských sítí. Mezi sítě technické infrastruktury by tak měla přibýt i infrastruktura zelená, na kterou bude brán stejný zřetel, jako na inženýrské sítě.

Co se stávajících norem týče, existuje několik upravujících požadavky na podobu, náležitosti a postup výsadeb. ČSN 83 9021 „Technologie vegetačních úprav v krajině - Rostliny a jejich výsadba“ říká, že nesmí být znemožněna propustnost prostoru okolo stromu, v ploše 6 m². Také doporučuje minimální velikost prokořenitelného prostoru 16 m², do hloubky alespoň 80 cm. Hloubka usazení sazenice by měla ideálně vycházet z předchozího stanoviště, tedy zvolit co nejpodobnější usazení. Pro šířku výsadbové jámy, pak platí obecné pravidlo 1,5 násobku

koruny. Proti zhutnění doporučuje rozrušení dna a stěn jámy, funkce tohoto opatření je však velmi diskutabilní. Tato norma rovněž popisuje správný proces výsadby.

Dalším krokem regionálního rozsahu je schválení novely Pražských stavebních předpisů (Hnilička a kol, 2018). Její nové znění mimo jiné říká, že při rekonstrukci nebo výstavbě nových ulic, širokých dvanáct metrů a více, musí být vysazeno doprovodné stromořadí.

Na příkladech ze zahraničí můžeme vidět, že stromy jsou považovány za důležitou součást města a je podle toho uzpůsobena i jejich legislativa. Ukázkou je například regulační vyhláška města Pasadena v Kalifornii, která nastavuje pravidla pro výsadbu stromů v městském prostoru. Výsadba stromů musí být zahrnuta do každé výstavby nové infrastruktury, jednotlivé rozestupy musí být minimálně šest metrů, popřípadě kopírovat rozestupy stávajících stromů. Výsadbu a péči o stromy pak upravuje komplexní městský stromový plán (COPG, 2010).

3.2.2.3 Pozemková omezení

Vzhledem k tomu, že městská uliční stromořadí se nachází výhradně na pozemcích města, jejich výsadbu také zajišťuje samo město. V legislativě České republiky je ukotven nástroj, který ukládá povinnost výsadeb i soukromým investorům či vlastníkům na jejich pozemcích. Jde o zákon č. 114/1992 Sb. „Zákon o ochraně přírody a krajiny“, který se zmiňuje o nařízení náhradní výsadby jako kompenzaci ekologické újmy při kácení. Další nástroje pak mohou obce vytvořit ve svých vlastních vyhláškách. Pražské stavební předpisy například ukládají povinnost doplnění povrchových parkovišť o stromy, přesněji na každé osmé místo připadá

jeden strom, pokud to není technicky možné v prostoru parkoviště, musí je zřizovatel vysadit jinde na pozemku.

3.2.2.4 Dopravní omezení

Doprava ve městech je mnohonásobně větší a komunikační síť mnohem hustší, což velmi znesnadňuje vymezení prostoru pro stromy a vegetaci obecně. Celková rychlost dopravy je však zásadně nižší, což snižuje rizika poranění stromů podél silnic a platí zde také zcela jiná pravidla pro jejich výsadbu.

Je dokázáno, že počet dopravních nehod spojených se stromy, je nesrovnatelně nižší v městském prostředí. Podstatně větší část dopravních nehod, ve kterých dojde ke kontaktu s okolní vegetací, pochází z dopravy meziměstské, kde se dopravní prostředky pohybují mnohem vyšší rychlostí a velmi často při nich dochází k vyjetí vozidla mimo komunikaci. Takové případy pak často končí tragicky (Wolf et Bratton, 2006).

Existují studie, které zpracovávají bezpečnost a nehodovost na silnicích v městském prostředí, v návaznosti na zeleň v jejich těsném okolí. Například vědečtí pracovníci z Texasu sledovali deset vybraných městských komunikací v průběhu tří až pěti let, kdy zde byla vysazena doprovodná vegetace. Výsledkem bylo zjištění, že po umístění výsadeb došlo k dlouhodobému poklesu nehod (Mok et al, 2006). Velkou měrou se na této skutečnosti podílí vytvoření pomyslné hranice komunikace, v důsledku čehož věnují řidiči větší pozornost samotné jízdě a řídí tak opatrněji a lépe. Mnohem větší pocit bezpečí pak díky liniové výsadbě získávají také chodci, jelikož zeleň většinou odděluje silniční koridor a chodník.

Nejzásadnějším tématem je samozřejmě omezení kořenového prostoru. Rozsáhlé zpevněné plochy, jako jsou asfaltové komunikace, parkoviště, nebo chodníky s nepropustným dlážděním, jsou pro městské prostředí typické a pro stromy poskytují velmi nehostinné podmínky. V případě že výsadba není provedena správným způsobem, tedy bez opatření proti zhutnění půdy, kořeny nemají dostatek prostoru a rostou na povrch. To může způsobit jak zvlnění či popraskání zpevněné plochy, tak i následné poškozování kořenů stromů na povrchu. Okolí takového stromu pak působí nevhledně a nerovný povrch může být nebezpečný pro pěší. Pokud je výsadba provedena správně a strom má dostatek prokořenitelného prostoru, i nadále hrozí nebezpečí poškození od neopatrného parkování, různých manipulačních prací nebo jen přílišným pěším provozem. Proto je důležité, aby okolí stromu bylo co nejlépe koncipováno, aby byl takový kontakt minimalizován (Horsley et al, 2009). K tomu účelu bývají obvykle používány různé typy ochrany. Nejčastěji jsou to kovové mříže s navazující ochranou kmene nebo propustná dlažba až ke kmeni, či další mechanické zábrany, zamezující kolizi s automobilem.



Ne ostatek ko enového rostor
r h v a tora 0 0

Dalším velmi důležitým faktorem je pak volba druhu a kultivaru dřeviny. Logicky nepřipadají v úvahu druhy s tendencí pro tvorbu velkých povrchových kořenů nebo produkující nadměrné množství plodů a plodů přílišné velikosti, či tvrdosti. V úvahu bychom měli také brát hustotu koruny a následnou míru zastínění nebo prostorové možnosti a velikost koruny stromu v dospělosti (Horsley, 2009).

3.2.2.5 Omezení ochranných pásem inženýrských sítí

Jak již bylo řečeno, ochranná pásma se ve městě nemění a pravidla zůstávají stejná jako mimo něj. Staré inženýrské sítě jsou často uspořádány zcela neúspěšně vedle sebe s různými rozestupy a pro výsadbu stromů tak kvůli jejich ochranným pásmům již nezbývá místo. V budoucnosti je nutné usilovat o systémové změny, které zjednoduší ozeleňování veřejných prostorů, tak jak bylo již řečeno v předešlých odstavcích.

Jednou z těchto změn, byť pouze na úrovni městské vyhlášky, je nařízení pražských stavebních předpisů (Hnilička a kol, 2018), upravující vzájemné vztahy stromů a inženýrských sítí. Ta určuje pravidla a požadavky na výsadbový prostor, jako například velikost výsadbové plochy, plochy pro vsak dešťové vody, minimální vzdálenost od technických sítí, nebo podobu a provedení výkopových prací.

3.2.2.6 Optimalizace výsadby a následné péče

Volba vhodného sortimentu

Bezesporu nejdůležitějším rozhodnutím je výběr vhodného druhu pro dané prostředí. Je nutné vzít v úvahu vegetaci

nepříliš nakloněné městské prostředí, které disponuje řadou záporů jako je zhutnění půdy, nedostatek prokořenitelného prostoru, všudypřítomné znečištění, nedostatek vody, vysoká teplota v důsledku nadměry zpevněných povrchů, zvýšená koncentrace solí, vysoká prašnost a v neposlední řadě také člověk (vandalismus, doprava, venčení psů). Vybraný sortiment musí splňovat dané prostorové a estetické požadavky a zároveň je potřeba vzít v potaz vztah místa k okolí, zda je vhodné, aby vybraná dřevina produkovala ovoce, velká nebo dokonce jedovatá semena, jestli není příliš alergenní, nebo zda je ideální přítomnost trnů.

Zakládací řez

Při výsadbě uličních stromořadí většinou pracujeme se stromy, které mají již zapěstovanou korunu. Po jejich vysazení je však vhodné podle potřeby provést komparativní řez. Ten se provádí pro dosažení rovnováhy, mezi podzemní a nadzemní částí stromu. Pokud tyto části v rovnováze nejsou, přistupuje se k zkrácení nadzemní části, kdy se odstraňují poškozené výhony a zakracují, nebo odstraňují boční konkurenční výhony.

Výchovný řez

Pro dosažení zdravého perspektivního stromu je nutné provádět pravidelný výchovný řez. Tím se rozumí odstraňování neperspektivního, tlakového či defektního větvení, zkracování konkurenčního terminálu nebo jeho úplné odstranění a postupné zvyšování nasazení koruny tak, aby v budoucnu splňoval požadavky na průjezdný a průchozí profil. Tento řez by měl postupně vytvořit typickou korunu pro daný druh dřeviny. Při zanedbání výchovného

řezu vzniká riziko nevratných růstových vad, které mohou snížit délku života daného jedince.

Zálivka

Vzhledem k charakteru městského prostředí lze očekávat nadměrné teploty a rychlejší vysoušení půdy. Je proto nutné počítat s přídatnou závlahou. Jako nejefektivnější se však zatím jeví osazení hydrovaky, které po naplnění postupně uvolňují vodu a eliminují se tak ztráty výparu nebo povrchového odtoku. Klasická zálivka připadá v úvahu také, avšak je nutné mít na paměti, že vyschlá půda má velmi nízkou retenci, proto strom přijme jen malou část z aplikované dávky.

Vyšší efektivita hydrovaků byla ostatně již potvrzena studií, kdy byly změřeny přírůsty určité skupiny stromů za rok běžné závlahy a následně za rok užívání hydrovaků. Při porovnání výsledků bylo zjištěno, že přírůsty při použití hydrovaků dosahují až o 15 cm větší délky a jsou až o 0,14 širší. Rozdíly jsou rovněž patrné v růstu obvodu kmene (Trubačiková, 2020).

Stejně jako v lesních porostech, tak i ve městě sucho způsobuje větší náchylnost stromů vůči napadení škůdci či houbovým patogenům. Existují studie, které tento jev dokazují i ve městech, kde je mnohem menší hustota výsadeb a případná existující monokulturní společenstva jsou rovněž násobně menší, než v lesním ekosystému. Vědečtí pracovníci z Kanady provedli výzkum vlivu vodního stresu na rozmnožování a vývoj škůdců, přičemž provedli sledování na třech typech stanovišť. Zjistili, že míra sucha má přímý vliv na počty nakladených vajíček škůdců. Oproti stromům na chladném stanovišti s dostatkem vláhy bylo zjištěno o 17%

vyšší četnost vajíček na stromech v teplém prostředí s patřičnou závlahou, a o 65% více na stromech, které se nacházeli na teplých stanovištích bez patřičné závlahy. Tyto výsledky byly sledovány na jednom určitém druhu škůdce, lze však předpokládat podobný scénář i v obecném pohledu (Dale et Frank, 2017).

Kotvení

Nejběžnější a nejjednodušší formou je ukotvení pomocí tří dřevěných loupaných kůlů, zasazených minimálně 50 cm hluboko do půdy a dosahujících 10 – 25 cm nasazení koruny. Jelikož kůly jsou podpůrnou pomůckou stromu, je vyloučené jakékoliv jeho poškození při instalaci. Tento styl kotvení může v některých místech působit příliš robustně nebo nevhodně. I z těchto důvodů může být zvoleno kotvení podzemní. Pomocí tří železných zemních kotev a lan je strom připoután k betonové vegetační nádobě. Upnutí může být provedeno za bal nebo za kmen stromu. Tento systém nevybízí k vandalismu a je soběstačný, na rozdíl od kůlového, který je třeba pravidelně kontrolovat. Nadzemní dřevěná konstrukce však slouží rovněž jako ochrana proti mechanickému poškození, což neplatí u podzemního kotevního systému.

Kontrola pomocných konstrukcí

Při výsadbě by stromy měly správně být opatřeny oporou ve formě kůlů nebo železné konstrukce, která zajistí jejich stabilitu, dokud nedosáhnou potřebné stability vlastními silami. Je však třeba mít na paměti, že strom neustále roste a konstrukce zůstává stejná. Proto je nutné provádět pravidelnou kontrolu úvazku a dbát na to, aby nedocházelo k jeho zarůstání do borky stromu. Stejně tak je tomu i u

krycích mříží, které chrání nejbližší okolí stromu. Při nedostatečné péči může totiž dojít k zarůstání mříže v oblasti kořenových náběhů. Může se zdát, že jde o banální záležitost, jelikož stromy rostou pomalu, jedná se však o velmi časté pochybení právě z důvodu podcenění situace (Standardy, 2020)



Obr. č. 8 - Podpůrná konstrukce výsadby



Obr. č. 9 - Zanedbání kontroly úvazku

3.2.3 Modrozelená infrastruktura

Vývoj pouličního prostoru do současné podoby trval mnoho let, v některých oblastech i staletí. Požadavky na tento prostor se dynamicky mění, při zachování stejné velikosti prostoru se do ulic vměštnává stále více nových prvků. K pěší chůzi a koňským povozům postupně přibýly požadavky zeleně, cyklistů, automobilů a hromadné dopravy. Význam jednotlivých požadavků se mění v závislosti na období a aktuální trendy. Obdobně je na tom i podpovrchová část, kde o místo bojuje kanalizace, vodovod, elektrické vedení, plynové potrubí a další druhy inženýrských sítí. Zeleň může na první pohled působit jen jako nedůležitý doplněk nebo dokonce překážka zabírající místo ostatním „mnohem důležitějším“ požadavkům. Díky tomu postupem času došlo k abnormálnímu zpevnění ulic, což má za následek mnohem vyšší požadavky na odvod srážkové vody. Zhutněný a zpevněný povrch pak nemá jakoukoliv schopnost retence, ulice jsou rozpálené, vyschlé a nepříjemné pro užívání. Tato neudržitelná skutečnost vedla k opětovnému zjištění významu přítomnosti zeleně v ulicích a postupným hledáním ideálního postupu pro zásadní změnu bylo sestaveno komplexní řešení - modrozelená infrastruktura. Tato infrastruktura má stejný, ne-li větší význam jako ostatní městské infrastruktury a proto je nutné k ní také přistupovat se stejnou pečlivostí. Jedná se o vzájemně propojený systém, který srážkovou vodu z ulic zbytečně neodvádí mimo město, ale snaží se zpětně infiltrovat do podloží. Zároveň se snaží vracet tolik potřebnou prosperující zeleň do ulic města.

Systém pracuje s předpokladem, že není jeho podstatou odvodnění, ba právě naopak, vodu zadržet a odvést pouze nejnížší nutné množství.

Příprava

První fáze přípravy takového projektu spočívá v pečlivém vyhodnocení daného stanoviště. Musí být prozkoumány všechny technické aspekty, jako přítomnost inženýrských sítí, podzemních staveb, sklon ulice, intenzita provozu, prostorové možnosti, četnost parkovacích míst nebo charakter sousedních staveb. Zároveň je třeba pracovat s výhledem do budoucna tak, aby měla nová podoba ulice co možná nejdělsí životnost bez nutnosti větších zásahů i v případě změny preferencí či provozního režimu. V neposlední řadě je třeba vyhodnotit i estetickou stránku okolí tak, aby navržený výsledek co možná nejlépe vylepšil lokalitu a přitom zapadal do její širší koncepce. Všechny tyto aspekty zásadně ovlivní finální podobu projektu (NACTO, 2017).

Princip

Základní myšlenkou je maximalizace využití srážkové vody ve prospěch pouliční zeleně z co možná největší plochy. Za pomoci propustných povrchů se jedná o práci se sklonitostí terénu, kde je voda svedena do bioretenčních ploch neboli zelených pásů, příp. přímo pod povrch, kde je infiltrována do podloží. Teprve v případě velkého množství srážek systém nadbytečnou vodu směřuje do městského odvodňovacího systému. Podrobněji se půdní profil většinou skládá ze tří základních vrstev, popřípadě dalších libovolných doplňkových částí. První od povrchu je půdní kořenový substrát, adekvátně propustný s dostatečnou

zásobou živin. Následuje vrstva biouhlí, což je hrubý, vysoce porézní materiál, který svou strukturou umožňuje potřebnou výměnu plynů a zlepšuje filtrační funkci systému. Je propustný a zároveň má dobrou schopnost zadržování vody. Biouhlí se jeví jako ideální materiál, může však být použit jakýkoliv jiný materiál obdobných vlastností. Třetí, základní vrstvu tvoří směs hrubého drceného kameniva frakce 100 – 150 mm a kořenový substrát, což umožní zlepšení zadržování vody a zároveň zůstává dostatečně provzdušněn, jelikož nedochází k jeho utužování. Velmi důležité je znát geologické podloží a jeho retenci, čili kolik vody za určitý časový úsek je půda schopna pojmout a podle toho zvolit vhodnou strategii tak, aby nedocházelo k podmáčení okolních staveb nebo k nevhodnému odtoku vody.

Podle možností a limitů je zvolena forma a velikost podkladové vrstvy. V ideálních podmínkách je podpovrchová základní vrstva vedena podél celé ulice v jednotné šíři. Častěji se však pravděpodobně setkáme s množstvím faktorů, které takové řešení vylučují. V takovém případě může být podélná základní vrstva rozdělena do jednotlivých zón. Pokud to podmínky dovolí, může být tato vrstva libovolně rozšířena pod okolní zpevněné povrchy, ideálně znovu z propustného materiálu.

Systém je navržen tak, aby bylo zajištěno efektivní čištění srážkové vody, a pracuje i s možností zapojení šedých odpadních vod za účelem minimalizace plýtvání a spotřeby pitné vody. Zatím je však velmi obtížné oddělit šedou vodu od skutečně odpadní, kontaminované. Tento směr vyžaduje

další vývoj a přehodnocení celkového aktuálního přístupu k práci s odpadními vodami.

Vhodná vegetace

Systém modrozelené infrastruktury má své specifické požadavky na druhové složení vegetace. Zvolená výsadba musí totiž zvládat suchá období mezi dešti a zároveň snést dočasné zamokření, během srážek a po dešti. Je nutné vzít v potaz míru zimní údržby sběrných ploch a popřípadě zvolit druhy vegetace, snášející zasolení. Po potřebné době povýsadbové aklimatizace se záhon stane plně soběstačným. Při jeho výsadbě je však nutná zvýšená péče a častá zálivka. Totéž platí pro zvolené dřeviny, které by měly mít zejména dobře vyvinutý kořenový systém. V našich podmínkách je nejlepším časem pro výsadbu doba předjaří. Dobře zvolené stromy a keře vykazují v tomto systému vysokou prosperitu a je proto nutné očekávat velké přírůsty a zohlednit tuto skutečnost při výběru druhu.

Přínosy modrozelené infrastruktury

Funkce a výhody, které modrozelená infrastruktura přináší, jsou obrovské. Nejdůležitější z nich je samozřejmě funkce hygienická neboli čistící. Tím se rozumí schopnost rostlin pohlcovat škodlivé látky z ovzduší, absorbovat dusík a nahrazovat jej vytvářením kyslíku. Zatím neexistuje efektivnější způsob čištění ovzduší, než přirozenou silou stromů. Efektivita těchto přírodních čističů však záleží na mnoha skutečnostech, jako je například jejich zdravotní stav, míra aktuálního olistění - přímá vazba na roční období nebo na aktuální teplotní a vlhkostní poměry. Svou roli rovněž hraje zatížení stromu stresovými faktory. Je nutné

podotknout, že zeleň v ulicích může mít na místní ovzduší také vliv záporný a to v případě, kdy se jedná například o úzkou ulici s vysokou dopravní zátěží a vysokou okolní zástavbou. Zde je důležité zachování proudění vzduchu tak, aby byly škodliviny odváděny mimo prostor a nedocházelo k jejich zadržování. Příliš husté rozmístění stromů může tento děj ztížit. Ani v takovýchto místech ale není žádoucí stromy zcela vyloučit.

Kromě čištění splodin z dopravy je vegetace také výborným nástrojem pro zmírnění hluku. Hluk má velmi negativní vliv na lidskou psychiku a jeho tlumení, popřípadě nahrazení hlukem pozitivním, přispívá ke zkvalitnění životní úrovně ve městech. Podle některých výzkumů mají živé hlukové bariéry často dokonce větší účinnost, nežli stěny uměle vytvořené. V důsledku zpomalování nebo zamezování šíření hluku dochází k celkovému zklidnění města.

Pocit příjemného životního prostředí ostatně velmi ovlivňuje i samotná estetická hodnota zeleně a vodních prvků. Její přírodní charakter a vysoká proměnlivost je velmi důležitá pro pozitivní přístup k životu ve městě i mimo něj. Zeleň obecně vytváří příjemný mikroklimat a jinak tomu není ani v prostředí městském. Jak už bylo zmíněno v kapitole vodního stresu (str. 19), přílišná plocha zpevněných povrchů omezuje nejen příjem vody, ale také její odpařování. To způsobuje poruchy hydrologického režimu a celkovému zvýšení teploty ve městě (viz problematika tepelného ostrova níže).

Kromě nesporného přínosu ochlazování prostředí mají rostliny a stromy také psychologický ochlazující efekt,

respektive pouhý pohled člověka na okolní zeleň mu dodává pocit svěžesti (Minarčíková, 2019).

Podstatu modrozelené infrastruktury však samozřejmě tvoří snaha maximálního využití srážkových vod a jejich zadržení v místě dopadu. Proto je potřeba co možná nejmenší množství srážkových vod odvést do odvodňovacích systémů. Nejvyšší úrovně aplikace modrozelené infrastruktury bude dosaženo při zapojení nezávadných odpadních vod.

Příklady aplikace

Správné hospodaření s vodou lze podpořit mnoha způsoby, v následujícím textu byl vybrány některé aplikace modrozelené infrastruktury ve světě.

NEW YORK

Metropole jako je New York samozřejmě trpí akutním nedostatkem zelených ploch, vzhledem k jejich poloze je však mnohem více trápí problém znečištění pobřežních vod, který z velké části způsobuje odvádění veškerých srážkových vod přímo do řeky/moře.

V roce 2010 město New York City vydalo ambiciózní plán modrozelené infrastruktury s cílem vyvolat investice do zelených střech, dešťových záhonů, do bioswales (swale = močál), nebo dalších přírodních systémů pro správu dešťové vody. Na podporu tohoto projektu byly vyčleněny prostředky ve výši několika miliard dolarů. Téma hospodaření se srážkovými vodami je v Americe velmi

aktuální a probíhají zde masivní investice do tvorby těchto struktur. New York se tak připojuje k Philadelphii, Torontu, Washingtonu D.C. a dalším městům, které podobné kroky již učinily.

Vzhledem k tomu, že systémy splaškové kanalizace a dešťové kanalizace jsou v těchto městech velmi zastaralé, jsou často kombinované a slouží k oběma účelům naráz. Při příválových deštích je pak potrubí přehlceno a dochází k jeho přetékání. Následné znečištění je tak mnohem větší, než kdyby byly systémy odděleny. Pobřežní vody pak nejsou vhodné pro rybolov, plavání a neposkytují ani zdravé životní prostředí pro volně žijící zvířata.

Významnou část zmíněného plánu města New York tvoří výstavba tzv. bioswales, tedy zelené močály. Jedná se o směs stromů a keřů, vysazenou do hlubších záhonů či koryt, obklopených vegetací a obrubníky, opatřenými vpustí pro srážkovou vodu. Velký počet projektů bude vybudován po vzoru standardizovaného, osvědčeného modelu - záhonu s pravostranným přítokem (Green, 2012). Při výběru sortimentu je rovněž brán zřetel na rozmanitost druhů z důvodu zvýšení rezistence vůči chorobám a škůdcům.

Městská samospráva rovněž vydala příručku pro majitele nemovitostí, která osvětluje smysl modrozelené infrastruktury a ukazuje opatření, která mohou na svých pozemcích či budovách aplikovat. Vzhledem k charakteru města a jeho husté zástavbě, složené výhradně z výškových budov, je jedním z nejčastějších a nejvýznamnějších opatření projekt zelených střech. Ty kromě zadržování vody mají díky vrstvě substrátu rovněž skvělé izolační vlastnosti a snižují tak energetickou náročnost budovy, anebo v případě

zpřístupnění lidem poskytují kvalitní odpočinkový prostor. Je však potřeba vzít v úvahu vysokou hmotnost substrátu a případné zadržené vody. Jako další alternativu pro střechy ukazuje příručka takzvanou modrou střechu. Ta je pouze jistou formou zpomalení odtoku vody za pomoci retenční struktury na střeše budovy, která akumuluje srážkovou vodu a poté ji postupně odvádí do střešní vpusti. Pořizovací cena takové střechy je nižší, avšak pozbývá estetickou a environmentální hodnotu. Dále se doporučuje zřizování dešťových zahrad, využívání propustných povrchů, či zřizování zásobních nádrží na srážkovou vodu. Zřizování takovýchto prvků je finančně podporováno městem formou grantu nebo daňových slev (New York State Environmental Protection, 2018).

V otázce aplikace zelených střech však New York spíše následuje Chicago, na jehož území se nachází více než 500 domů se zelenou střechou, včetně budovy radnice. Celková plocha zelených střech čítá přes 500 000 m². Startem těchto změn bylo vyhlášení grantového programu pro majitele bytových a malých komerčních budov menších než 10 000 metrů čtverečních, mají příležitost získat grant ve výši 5 000 \$ na pomoc s plánováním a instalací zelené střechy. Písemně se také zaváže k údržbě nové střechy po dobu 5 let. Město zároveň tímto vstřícným krokem chtělo zvýšit povědomí o ozelenění střech, což se mu také povedl

Portland

Město Portland je průkopníkem efektivního hospodaření se srážkovou vodou v USA a možná i ve světě. Vzhledem k přetékání kanalizace v důsledku vydatných dešťů bylo nuceno začít první program na přebudování infrastruktury

už v roce 1991. Zajímavé je, že během realizace tohoto projektu byly od systému odpojeny veškeré svody ze střech soukromých domů a majitelé museli zajistit retenci srážkové vody přímo na jejich pozemku. To mnozí z nich řešili zřízením dešťových záhonů a tak je dnes město známé pro jejich nesčetné použití. Ostatní velká města jako třeba zmíněný New York nebo Washington DC následují model Portlandu (Scully, 2019).



Obr. č. 10 - Dešťové záhony New York



Obr. č. 11 - Retenční nádrže Portland

zpevněnými nepropustnými povrchy. Rotterdam se však v rámci svojí strategie rozhodl pro jejich zatravnění v co

Rotterdam

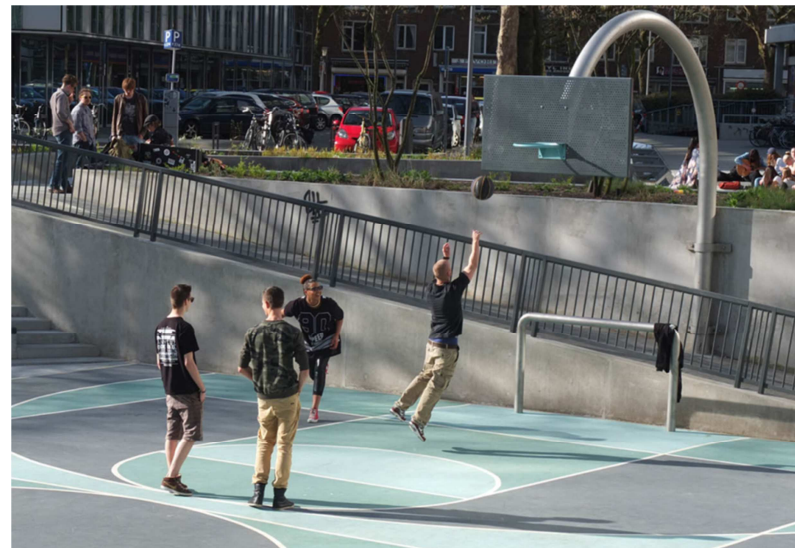
S vyššími úhrny přivalových srážek se potýká také město Rotterdam. Město se snaží tento negativní trend obrátit ve svůj vlastní prospěch. Jednou z priorit pro naplnění tohoto cíle je maximalizace retenčních kapacit města z důvodu zefektivnění hospodaření se srážkovou vodou a zvýšení kontroly nad rizikem záplav. V rámci této strategie vybuodoval například podzemní parkoviště „Waterberging Museumparkgarage“ (Gemeente Rotterdam, 2020), jehož kapacita je částečně využita pro zadržení přivalových srážek. Zabraňuje tak přehlcení kanalizace a následné kontaminaci plavebních kanálů splašky. Během silného deště může dojít k naplnění tohoto rezervoáru o velikosti 2400 m³, zhruba za 30 minut, a po ustanutí srážek je postupně vyprázdněna do již volné kanalizační sítě.

Dalším velmi zajímavým projektem eliminace dopadů přivalových dešťů je vodní náměstí „Benthemplein Water Plaza“. To je velmi zajímavou kombinací nádrže a setkávacího, či odpočinkového místa. Je totiž navrženo tak, že za suchých letních dnů nabízí prostor k posezení či venkovním hrám a sportovnímu vyžití, kdežto během deštivého dne je postupně zaplňováno vodou, která je po skončení deště zase postupně vypouštěna do systému. Jedná se tedy o podobný princip jako u garážové nádrže.

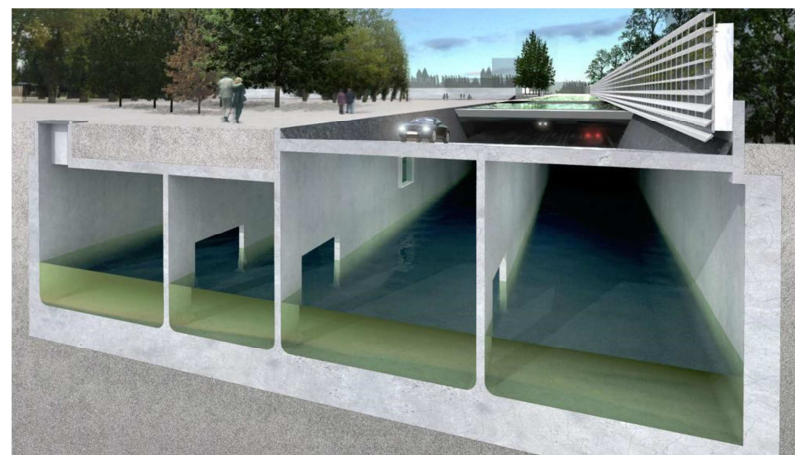
Zelené střechy a dešťové záhony jsou zde samozřejmostí, za zmínku však stojí zatím nezmíněný příklad zvýšení retence vody kolejového lože tramvajové dopravy. To je velmi často zcela zbytečně opatřeno



Obr. č. 12 - Vodní náměstí za deště, Rotterdam (De Urbanisten, 2019)



Obr. č. 13 - Vodní náměstí za sucha, Rotterdam (De Urbanisten, 2019)



Obr. č. 14 - Retenční nádrž parkovacího domu, Rotterdam (Gemeente Rotterdam, 2011)

možná největším rozsahu. To má na rozdíl od dlažby

či asfaltu spoustu příznivých vlastností pro městské klima (O'Donnell, 2016). Provedení ozelenění tramvajových pásů se rozděluje do dvou základních skupin podle použitého druhu vegetace. Prvním a zároveň déle používaným je trávnickové lože. To vyžaduje větší vrstvu substrátu, zhruba 15 cm, a je náročnější na údržbu, jelikož je nutné provádět pravidelnou seč. Druhým typem je ozelenění za použití rozchodníků. Ty potřebují oproti trávniku zhruba poloviční vrstvu substrátu a údržbu vyžadují jen minimální.

Míra retence srážkových vod je u těchto dvou způsobů také rozdílná. Německá studie uvádí, že při ročním úhrnu srážek 790 l / m² pojme metr čtvereční tramvajového pásu 400–550 l vody, přičemž na jeden hektar zatravněného pásu připadá 5530 m³ vody, a na rozchodníkové plochy pak 3 950 m³.

Průměrná teplota ve zpevněném prostoru kolejí je 50-60 ° C, po aplikaci výsadby a jejím kompletním zapojení může klesnout až na 25 -30 ° C. Provedení tramvajových kolejí tak může značně ovlivnit sílu efektu tepelného ostrova ve městech. Stejně jako zelené střechy navíc pohlcují jemné prachové částice a čistí městský vzduch. Vzhledem k hlučnosti tramvajové dopravy, je také velkou výhodou částečná eliminace hluku. Rovněž spadá do obecného vzorce městské zeleně, kdy se předpokládá její vysoký estetický přínos, tedy i pozitivní vliv na psychiku člověka a zvýšení biodiverzity životního prostředí (Schreiter, 2013).

Kodaň

V otázce ekologie je Kodaň často označována jako jedno z nejvyspělejších měst na světě. Kromě úsilí o uhlíkovou neutralitu, které chce dosáhnout do roku 2025, a její světoznámé cyklistické dopravní síti, má samozřejmě i velmi vyspělý modrozelený management, kterému vděčí za výjimečně čisté přístavní vody. Ne tak známým, nicméně neméně významným nástrojem, díky kterému je lídrem městské ekologie, jsou jeho zelená parkoviště.

Jako příklad lze uvést Kodaňskou univerzitu - Královskou dánskou akademii výtvarných umění a Technickou univerzitu v Lyngby. Ta při budování svého záchytného parkoviště zvolila jako hlavní povrch prefabrikované propustné zatravnovací dlaždice. V porovnání s klasickým asfaltovým parkovištěm má tato forma konstrukce skvělé absorpční výsledky, čímž významně ulevuje odvodňovacím systémům při výkyvech počasí a rovněž má nevídaný pozitivní vliv na klima. Na rozdíl od černého, nepropustného živičného povrchu, který v sobě akumuluje teplo a má tak negativní dopad na své okolí. Zelené dlaždice jsou jakousi imitací lučního porostu. Díky fotosyntéze je prostředí ochlazováno a snižují se tak rizika tepelného ostrova. Nutno také poukázat na její estetickou stránku, která má velmi pozitivní psychické dopady na uživatele parkoviště. (Schames, 2013).

V roce 2010 přijala Kodaň politiku vyžadující zelené střechy pro všechny nové budovy.

Kodaň je prvním městem v Evropě, které uzákonilo ve svém klimatickém plánu povinnost instalace zelených střech na nově postavené budovy. Tato politika platí od roku 2010 pro všechny velké budovy se sklonem střechy menším než 30 stupňů. Celková plocha střech se zelení je odhadována na 200 000 metrů čtverečních (Rømmø, 2010).

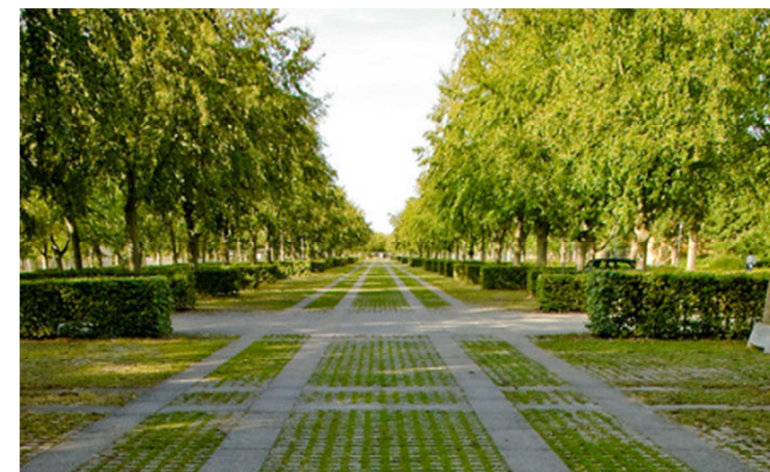
Zelené střechy jsou obecně rozdělovány do dvou typů provedení, a sice extenzivní a intenzivní. Většina investorů však sází na volbu extenzivního typu, jelikož náklady na zřízení jsou významně nižší a zároveň vyžadují minimální údržbu. Budovy opatřené intenzivním typem zelené střechy musí mít vyšší konstrukční nosnost, jelikož tato forma vyžaduje zhruba trojnásobek substrátu a má tedy i mnohem větší retenční schopnost. Esteticky jsou však mnohem hodnotnější a často slouží jako odpočinkové zóny, či pomyslné oázy uprostřed městského ruchu. Oba typy mají skvělé retenční schopnosti, čímž přispívají ke snížení rizika povodní, půda pomáhá zachycovat prachové částice a rostliny produkují kyslík a snižují teplotu. Zapomenout nesmíme ani na již zmíněné izolační vlastnosti (Pardo, 2019). Kodaňský systém je inspirací pro mnohé další evropské země jako jsou Švýcarsko nebo Francie, které rovněž plánují zavedení obdobné politiky zelených střech.

Amsterdam

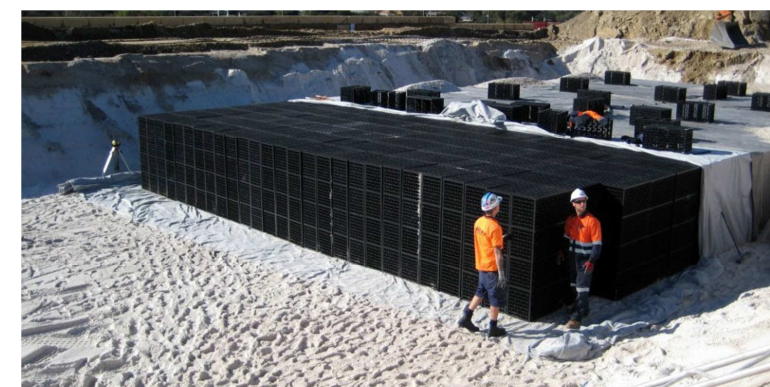
Dalším modrozeleným nástrojem, je metoda dosti podobná systému kořenových buněk, s tím rozdílem, že zde není cílem nezhuštněná půda, ale zvýšení retence srážkové vody a vytvoření prostoru pro její skladování. Jedná se o soustavu plastových beden, mřížovité struktury, které jsou při stavbě skryty pod zem. Objem tohoto skladovacího

prostoru je variabilní a závisí pouze na rozměrech jednotlivých beden, které lze skládat na sebe dle libosti.

Zajímavou formou využití této technologie, je aplikace pod povrchy sportovních hřišť. Příkladem takové realizace je použití tohoto postupu při výstavbě rekreačních ploch „Bijlmerpark“ v Amsterdamu. Nádrž může pohlcovat jak vodu přímo z povrchu, nebo být připojena na lokální odvodnění dalších míst. Tato technologie je však velmi nákladná a její použití pod hřiště vyžaduje enormní finanční prostředky. V úvahu připadá také použití v ulicích, pod silniční komunikací, pěšími povrchy nebo parkovišti. Celý prostor je od okolí oddělen geotextílií a voda tak může pronikat dále do podloží, nebo být postupně odčerpávána do městského odvodňovacího systému.



Obr. č. 15 - Zatravněné parkoviště univerzity v Amsterdamu (Chabot-Leclerc, 2015)



Obr. č. 16 - Stavba retenční nádrže z plastových prefabrikátů (novaplas.com.au)

4 Projekt

Pro názornou ukázkou aplikace modrozelené infrastruktury jsem si vybral Pražské stromořadí v historické čtvrti Vinohrady. Jedná se o ideální ukázkou běžné Pražské ulice s kompletně zpevněným povrchem a stárnoucím stromořadím, jenž bojuje o místo pro život. Cílem je ukázat, jak lze vylepšit životní podmínky pro stávající stromy a za pomoci nových technologií, doplnit ulici o novou výsadbu.

4.1 Analýza stávajícího stavu

Stav ulice Anny Letenské není ve své podstatě nijak alarmující. Pro podrobnější a přesnější představu, je však nutné zhodnotit její funkčnost ve více rovinách. Můžeme začít například u stavu samotné komunikace, což je pro uživatele vlastně i nejdůležitějším tématem. Ulice je zde kompletně vydlážděna žulovými kostkami typu „kočičích hlav“, což je vzhledem k její poloze a historickému charakteru zcela ideální povrch. Je to sice jedna z mála ulic v okolí, která se může pochlubit stejným a ještě k tomu žádoucím povrchem, avšak jeho stav není příliš uspokojivý. Během let došlo k postupnému nerovnoměrnému zvlnění a jízda po něm je tak velmi nekomfortní. To samé ovšem nelze říci o části určené chodcům. Chodník tvořený pražskou žulovou mozaikou je v perfektním stavu a svou šířkou poskytuje chodcům naprostý komfort. Jako další úhel pohledu lze zvolit problematiku parkování. Ta je u řidičů a obyvatel na žebříčku závažnosti hned na druhém místě. Lokalita se nachází velmi blízko centra města a poměr obyvatel a parkovacích míst je bohužel velmi nevyvážený, není tedy divu, že automobilové dopravy je zde obrovský

přetlak. Pokud tu však někdo nemá dost životního prostoru a není na něj brán téměř žádný ohled, pak je to strom. Zdejší Alej trpí podobnými problémy, jako většina stromů v ulicích Prahy, vysazených běžným způsobem. To znamená, že není nikterak chráněn před potenciálním mechanickým poraněním, jeho rabato, neboli viditelný kořenový prostor je natolik sešlapán, že více vody propouští pravděpodobně i vedlejší pouliční dlažba a k tomu se musí pomalu přizpůsobovat rostoucím teplotám a úbytku srážek. Rozmístění zdejších inženýrských sítí mu ostatně na komfortu také nepřidá, jsou totiž na místo přehledného umístění v jedné části ulice, rozprostřeny po celé její šířce. Pokud už se tedy některému ze stromů náhodou podaří proniknout kořeny do ztuhlé půdy, dříve nebo později jeho snažení zhatí oprava havárie, či kompletní rekonstrukce některé ze sítí, s nimiž přímo sousedí.

4.1.1 Historická analýza území

4.1.1.1 Vinohrady

Projekt zpracovává revitalizaci zeleně v ulici Anny Letenské v Praze na Vinohradech. Samotná historie tohoto místa sahá až do roku 1358, kdy bylo Karlem IV. vydáno nařízení o pěstování vína v okolí tří kilometrů od Prahy. To přineslo rozvoj oblasti, který byl však více než nestálý, jelikož toto strategické území bylo hojně využíváno nepřátelskými vojsky, například v období Husitských válek nebo při obléhání pruskými vojsky. S výjimkou, dnes již zaniklé obce Olšany, jejíž historie se datuje od roku 1306, bylo území tehdy zcela zemědělského charakteru a doplňovaly jej pouze drobné hospodářské stavby a dělnické domky. Úplný zánik Olšan souvisí s umělým vytvořením katastrálního



Obr. č. 17 - Ulice Anny Letenské, pohled směr ul. Vinohradská



Obr. č. 18 - Ulice Anny Letenské, šikmé parkování (archiv autor, 2020)

obvodu Viničné Hory v roce 1788. V roce 1848, kdy započal vznik nové čtvrti Královské Vinohrady, se zde nacházelo 69 nepravidelně rozmístěných usedlostí, podle nichž jsou dnes pojmenovány mnohé ulice v místech jejich původní polohy. Za vznikem nové čtvrti stojí skupina tehdejších podnikatelů, kteří se na základě Prozatímního obecního zřízení rozhodli pro vytvoření zcela nové obce, která disponovala územím o rozloze necelých 8 km². Zpočátku měla obec velmi řídké osídlení, osidlování však později nabralo na obrátkách a došlo k prudkému rozvoji oblasti. Před založením obce zde žilo zhruba 169 obyvatel, kdežto v druhé polovině 19. století měly Vinohrady již 23 130 obyvatel. V důsledku tohoto nebývalého rozvoje bylo roku 1875 rozhodnuto o rozdělení Královských vinohrad na dvě části. Vzhledem k tomu, že si část dnešních Vinohrad ponechala své jméno, lze o této události hovořit jako o oddělení Žižkova. Z obav narůstajícího vlivu bránila vídeňská vláda připojení k Praze, což ovšem přálo prospěchu obou Vinohradských celků. Každá z oddělených částí si šla ostatně vlastní a rozdílnou cestou. Žižkov rostl nekontrolovaně a živelně, vznikala zde svérázná dělnická čtvrť, kdežto Vinohrady se rozvíjely kontrolovaně a kromě činžovních domů zde vzniká i vilová zástavba (Polák, 2018).

Rozdílné jsou i svým urbanistickým rozvržením. Žižkov působí poměrně chaoticky a ulice mají často velký sklon a navíc ve většině ulic zcela chybí zeleň. Vinohrady mají radiální vějířovitý koncept, vycházející z Náměstí míru. Čtvrť doplňují četné praky a uliční stromořadí nebo bohatá vybavenost veřejnými stavbami jako novorenesanční radnice, tržnice, národní dům a kostel sv. Ludmily. Roku 1920 se Vinohrady staly součástí Velké Prahy (Ryska, 2016).

Bohužel při náletech v roce 1945 patřily mezi nejvíce postižené čtvrti a mnoho domů muselo být nahrazeno novou výstavbou, velká část domů zde však stojí dodnes (Polák, 2018).

Po nástupu komunistů bylo území rozdrobeno do pěti samostatných správních celků, což se promítá i v dnešní podobě členění. Po roce 1989 je čtvrť postupně uváděna do původního stavu, respektive se snaží o znovunabytí dřívějšího vzhledu. Vinohrady i Žižkov dnes patří do městské památkové zóny.

4.1.1.2 Anny Letenské

Ulice Anny Letenské se v letech 1896–1948 nazývala ulice Ve pštrosce (Laštovka, 1997). Tento název byl odvozen od místní usedlosti, která se nacházela na severozápadním rohu ulic Vinohradská a Italská a vlastnila ji rodina Pštrosových. Ti zde během první poloviny 19. století vybudovali lázně, jelikož se na jejich pozemku nacházel údajně léčivý pramen. Syn Jana a Babetty Pštrossových, Eduard Pštross se stal prvním starostou Vinohrad a po smrti otce zde otevřel divadlo, v němž mimo jiné působil i Josef Kajetán Tyl. Budova divadla byla později zbořena, nicméně následně byla znovu obnovena, v podobě letní scény. Konce historie usedlosti začíná odprodejem do rukou Františka Juliuse Heine. Ten postupně pozemky rozparceloval a prodal, později na nich vznikly činžovní domy a část Riegerových sadů. Původně se v těchto místech nacházely vinice Křížovka a Paraubka (Laštovková, 2001).

4.1.2 Historická analýza území

Průměrný úhrn srážek je v Praze velmi nízký, pohybuje se mezi 450 – 550 mm/rok. Většina srážek připadá na vegetační období, kdy spadne průměrně 2/3 ročního objemu. Průměrná teplota je naopak velmi vysoká, roční průměr dosahuje 9-10°C (dle mých zdrojů), čímž se řadí mezi nejteplejší místa České republiky. Průměrná letní teplota dosahuje 23 stupňů, což je také velmi vysoké v porovnání s ostatními oblastmi České republiky.

Z regionálně geologického hlediska území spadá do pražské pánve paleozoika Barrandienu. V podloží zde vystupují horniny svrchního ordoviku. Převažujícím horninovým typem jsou černošedé hrubě slídnaté jílovité břidlice, tmavošedé jílovce, prachovce. Vrstevnaté břidlice jsou u povrchu silně zvětralé a střípkovitě se rozpadají. U povrchu jsou horniny ordoviku překryty mladšími uloženinami kvartéru. V minulosti se zde ukládaly mocné fluvialní uloženiny teras Vltavy charakteru písků a písčitých štěrků.

Místní retenční kapacita půdy je vysoká, dosahuje hodnot 200 – 300 mm. Běžným půdním typem je hnědozem.

Ulici Anny Letenské protíná Vinohradská třída, která je silně zatížená dopravou. Imisní ukazatel odpovídá střednímu zatížení. Sousedící ulice Italská pak odpovídá středně dobré úrovni – 3 – 5 t rok/km². Z toho plyne úroveň bonity klimatu, která je zde zhoršená, těsně za hranicí území úrovně špatné.

Tepelný ostrov

Jak je známo, města působí v okolní krajině velmi kontrastně a i když jsou její neodmyslitelnou součástí, jsou přesto diametrálně odlišná. Jinak tomu není ani v otázce průměrných teplot. Vzhledem k charakteru města se zde nachází velká koncentrace budov a zpevněných povrchů, které akumulují teplo. Zvýšená hustota dopravy ve městech teplo dokonce produkuje. V důsledku těchto skutečností se z města stává takzvaný tepelný ostrov. Život v prostředí tepelného ostrova není pro člověka ani přirozený, ani příznivý, ba právě naopak. Vysoká teplota přispívá ke zhoršené kvalitě ovzduší nebo zvyšuje energetické nároky budov. Život v interiéru vystavenému nadměrným teplotám a přímému slunečnímu svitu v lepším případě znamená nutnost využití klimatizačních jednotek, které se stoupající teplotou spotřebovávají více energie. V případě zastínění stromy je prokázán pokles spotřeby až o 30%. Stromy v městském prostředí jsou ideálním nástrojem ke zmírnění teploty a důsledků tzv. tepelného ostrova.



Obr. č. 19 - Pohled termokamerou na ulici Anny letenské

Kromě stínu, který poskytují okolním budovám a blízkým povrchům mohou snižovat teplotu také pomocí evapotranspirace. Kromě teploty dokážou rovněž čistit ovzduší nebo snižovat prašnost.

Přínosy městské vegetace jsou obrovské, na první pohled ne příliš zřetelné. V případě, že vegetace v ulicích plní svou funkci, považujeme to za normální stav, aniž bychom přemýšleli, proč tomu tak je. Často se tak stává, že na tato pozitiva přicházíme až poté, co z ulic zeleň zmizí. Pokud například stromořadí v ulici odstraníme za účelem vybudování parkovacích stání, může se zvýšit průměrná teplota okolních povrchů o jednotky až první desítky stupňů. Je to způsobené jednak chybějící vegetací, která teplotu přirozeně snižuje, současně také nárůstem dopravy produkující teplo. Tato skutečnost je rovněž patrná z přiložené fotografie měření termokamerou v ulici Anny Letenské.



Obr. č. 20 - Teplotní mapa Prahy

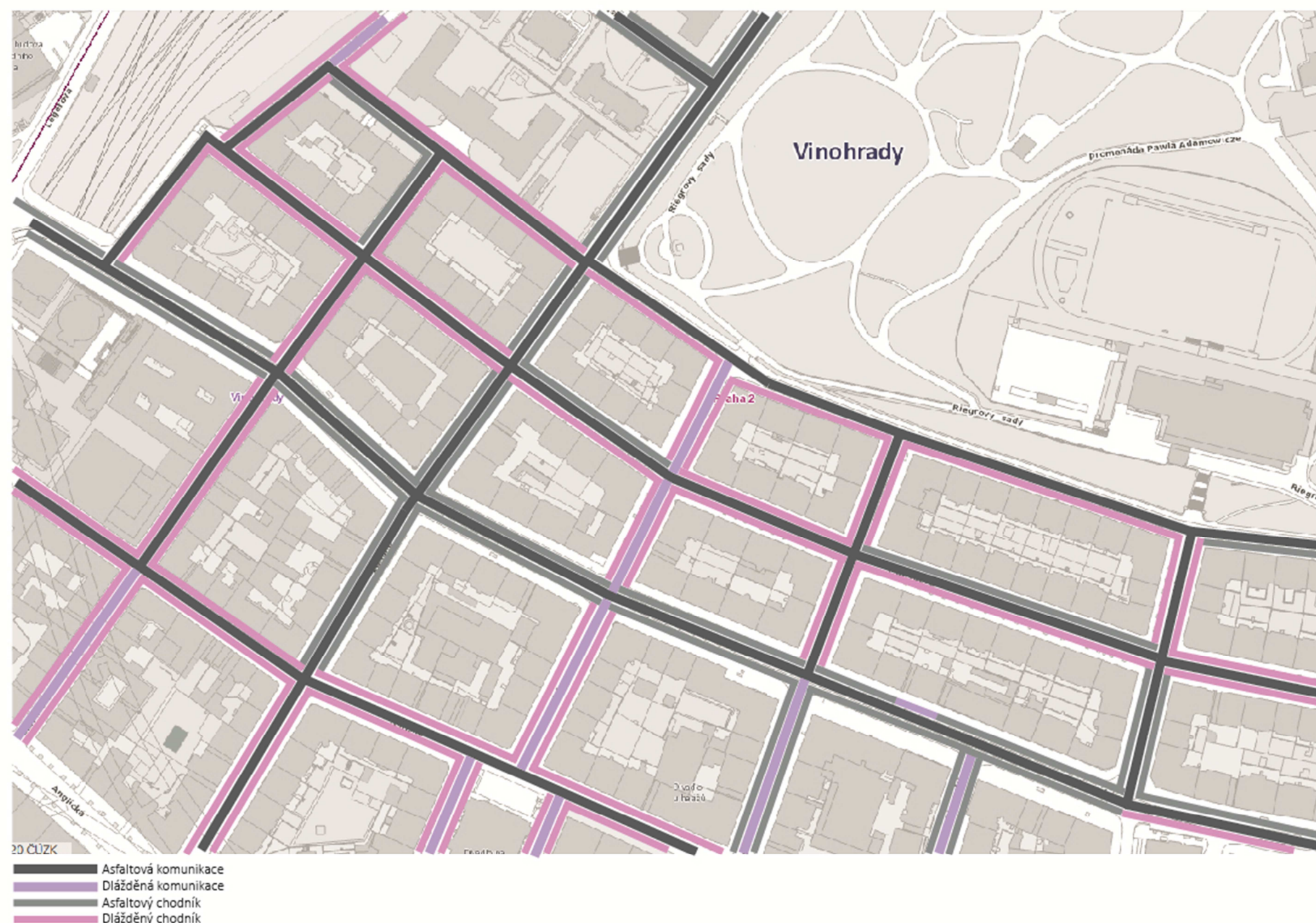
Zaparkované automobily a jejich kovové karoserie jsou zbarveny do červené až bílé barvy, což indikuje teplotu až 57,3 °C. V ulicích tak působí jako mobilní topná tělesa. Oproti tomu modrá barva, která zbarvuje stromy a jejich stín, ukazuje teploty nejnižší, okolo 25 °C (Kottová, 2019).

Ochlazovací funkce vegetace je rovněž zřejmá z přiložené tepelné mapy města Praha. V oblasti vyznačené větším kruhem jsou nejnižší teploty zbarveny zeleně až žlutě, což konkrétně připadá na Olšanské hřbitovy, které jsou hustě pokryty korunami stromů. I přesto že se nacházejí přímo uprostřed tepelného ostrova, teplotou odpovídají mimoměstskému prostředí. Ulici Anny Letenské pak označuje malý kruh, zbarvený do oranžova až červena, což znamená mírně vysokou až vysokou teplotu. V těsném sousedství malé kružnice leží malé žluté pole – střední teploty, což připadá na park Riegerovy sady (IPR, 2016).

Velmi důležitým aspektem při utváření kvalitního veřejného prostoru je správná volba uličního povrchu. Kvalita a estetická hodnota zvoleného materiálu se odráží na celkové koncepci prostoru. V současné době roste důraz na správnou práci s povrchem a městské samosprávy mají tendenci návratu kamenných dlažeb a obrubníků do center měst a historicky významných oblastí. Ty byly během druhé poloviny 20. století často nahrazovány nebo překrývány populárními živnými materiály.

Při volbě povrchu je třeba brát v potaz zejména charakter daného místa tak, aby stylově odpovídal okolí a stáří zástavby. Ve starých historických čtvrtích je vhodné použít skládanou kamennou dlažbu a důsledně o ni pečovat. Zároveň ji lze doplnit o novější prvky, které zvyšují komfort uživatele a zároveň nenarušují historický ráz oblasti. Stejně tak může nevhodný povrch narušit i méně významné nebo novější části města. Například použití žulové skládané dlažby na panelovém sídlišti jeho estetickou úroveň rozhodně nezvýší. I přes to, že se jedná o kvalitní a krásný materiál, kontrast přírodního kamene a betonové, či barevné polystyrenové fasády bude vyvolávat nesoulad a pocit neklidu. V případě obnovy starého dláždění je třeba přistoupit i ke kompletní rekonstrukci podloží, jeho srovnání a doplnění materiálu a zhutnění. Estetická podoba doplněných částí musí navazovat na dosavadní koncept, druh materiálu i strukturu pokládky.

Na přiloženém schématu je vyobrazen přehled povrchů v širším okolí řešeného území. Vzhledem k historickému charakteru Vinohrad je zde patrný záměr kombinace podpory historického rázu a zefektivnění

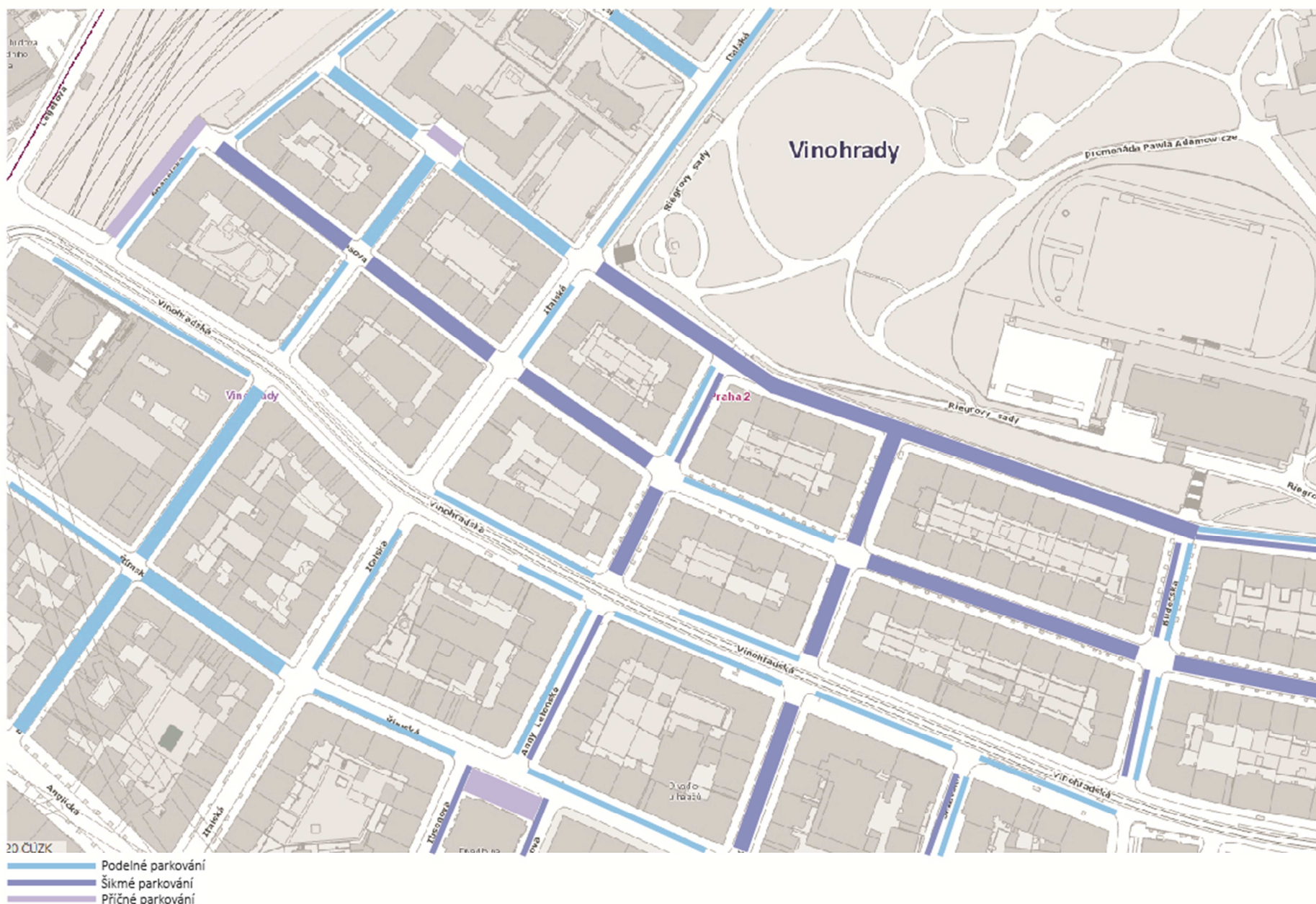


dopravy. Páteřní komunikace, podléhající silnému provozu, jsou za účelem snížení hluchnosti a zvýšení jízdního komfortu vyasfaltovány. Boční, obslužné ulice, s nižším dopravním zatížením, prochází postupnou obnovou původní kamenné dlažby. Stejně tak je tomu i v případě pochozích

plach, jelikož musí stylově navazovat na hlavní uliční povrch. Ulice Anny Letenské je jako jediná v okolí kompletně dlážděná. Je proto nutné při její úpravě postupovat s náležitou pečlivostí a opatrností.

Jako v každém velkém městě, tak i v Praze je parkování problémem a velmi diskutovaným tématem. Praha 2 byla ve veřejném průzkumu označena za jednu z nejproblémovějších lokalit. Podle průzkumu agentury STEM/MARK provedeném v roce 2018 řeší problém s parkováním v hlavním městě 39 % respondentů vždy, když do se snaží zaparkovat v širším centru města. Celých 37 % respondentů raději do centra města vůbec nejedí (STEM/MARK, 2018). Z toho sice vyplývá, že pokud by zde míst k parkování byl dostatek, vedlo by to i k nárůstu dopravního zatížení, ale i tak je třeba hledat řešení. Problém bohužel nevyřešilo ani zavedení modrých parkovacích zón. Sousední Praha 3 vydala v roce 2018 například o 1 807 více parkovacích karet než má k dispozici míst.

Kapacity ulic Vinohrad jsou v mnohých místech vyčerpány na maximum, ale ulice není k tomuto účelu nijak přizpůsobena. Respektive ve většině případů je situace řešena povolením částečného stání na chodníku, přičemž prostor je omezen pouze pozemním čárovým značením. To je samozřejmě v přímém rozporu s manuálem kvalitního veřejného prostoru, avšak problém je takového rozsahu, že není v silách magistrátu všechny ulice přizpůsobit. Chodníky v bočních ulicích jsou převážně dostačující a slouží pouze jako spojnice mezi autem a domem, existují zde však také situace, kdy šířka chodníku je dvojnásobná a tedy i nevyužitá. Auta zde neparkují, jelikož jim v tom brání stromy, což je samozřejmě dlouhodobá rivalita. Nová koncepce pracuje s myšlenkou, jak využít prostor mezi stromy na maximum a zároveň zajistit příznivé životní podmínky pro jinak přežívající, nikoliv prosperující dřeviny. Přetlak poptávky po parkování je zřejmý i z přiložené mapy,



kde jsou zobrazeny formy parkování aplikovány v okolí. Převažuje prostorově nejušpornější forma šikmého parkování. Z poloviny se jedná o rezidenční zónu a z druhé poloviny o smíšenou. Také zde sídlí Oddělení hlídkové služby Policie ČR, které vlastní rezervace na minimálně osm parkovacích míst.

V ulici Anny letenské byla zvolena ze dvou čtvrtin forma šikmého parkování ve vozovce, z jedné čtvrtiny podélné a z jedné šikmé, částečně na chodníku. Poslední zmíněná forma má však evidentní neblahé dopady na prosperitu dřevin. Tak jako v Blanické ulici proto navrhuji, aby bylo přistoupeno k rekonstrukci kořenového prostoru, tedy lépe řečeno k výměně substrátu a opatřením, zabraňujícím znovuzhutnění půdy, nebo mechanickým kolizím mezi stromy a auty.

Jak již bylo řečeno, výsadba stromů ve městech je v současnosti obecným zájmem veřejnosti, proto také probíhá nespočet prací na obnově a optimalizaci uličních stromořadí.

Na mapě je zobrazena druhová skladba jednotlivých uličních stromořadí. V některých ulicích se nachází druhů více, pro lepší názornost byl vždy zvolen druh převažující. Z mapy je zřejmé, že nejrozšířenější dřevinou je trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), který je velmi častý i v dalších částech Prahy. Ostatně svým zdobným habitem skvěle dotváří historický charakter místní zástavby a zároveň disponuje zvýšenou odolností, vůči zdejším stresovým faktorům. Tyto výsadby jsou však zhruba stejného věku a jejich řady pomalu řídnu, proto je také nutné zajistit adekvátní náhradu pro odumřelé jedince a udržet tak stromořadí kompletní.

V ulici Budečská, proběhla v roce 2017 realizace pilotního projektu, dosadby akátového stromořadí 13 kusy dřezovce beztrnného (*Gleditsia triacanthos* "Skyline") do prokořenitelných buněk. Na jaře roku 2020 pak proběhla dosadba lipového stromořadí v ulici Blanická, břešťovcem



jížním (*Celtis Australis*), kde byla použita technologie strukturovaného substrátu. A pomocí metody Airspade byly také optimalizovány stanovištní podmínky vzrostlých lip. V ulici Anny Letenské zatím došlo pouze k dosadbě zhruba 10 kusů ambroně západní (*Liquidambar styraciflua*). Ta však byla provedena běžným způsobem, bez úpravy půdních

podmínek a prokořenitelného prostoru, což bylo pravděpodobně příčinou úhynu části výsadby.

Původně zde převládaly dva taxony, a sice akáty a lípy, nicméně v budoucnosti bude výsadba pravděpodobně druhově mnohem rozmanitější. To se může osvědčit v kontextu současných klimatických změn a neustálého zvyšování teploty ve městě. Zapojení nových, třebaže zatím neozkoušených druhů, přispívá k výzkumu a mapování životních požadavků jednotlivých dřevin.

4.2 Návrh

4.2.1 Sortiment Dřevin

Trnovník akát (Robinia pseudoacacia)

Jedná se o introdukovanou dřevinu ze severní Ameriky. V současné době je díky jeho nadbytečné bujnosti na seznamu invazivních rostlin.

Díky své schopnosti vázat dusík ze vzduchu pomocí kořenových žlázek dokáže akát růst i na nepříliš úrodných půdách, proto je také hojně využíván jako osvědčený solitér do městského prostředí. Často se však zapomíná, že i přes jeho vysokou adaptabilitu, špatně snáší poškození kořenů. V uličních stromořadích mu tak hrozí nebezpečí při výkopových pracích, nebo při nedbalém zacházení s kořenovými náběhy. To je ostatně případ většiny pražských ulic, kde jsou tyto stromy vysazeny, Vinohrady nevyjímaje (Pilát, 1953; Bärtels, 2011; Sohn, 2008).

Ambroň západní (Liauidambar styraciflua)

Původní výskyt této dřeviny je jihovýchod USA, v Evropě se dnes pro své zdobné javorovité listy a brázditou kůru běžně využívá v parcích nebo jako součást pouliční zelené infrastruktury. Nespornou estetickou funkci plní také na podzim, kdy se jeho listy barví do sytě červené. Problémem výsadeb v našich podmínkách je vyšší citlivost vůči mrazu, tento problém však mají především mladé stromy, později už mrazu odolávají naprosto bez obtíží. V ideálním prostředí strom může dorůst až 45 metrů (Pilát, 1953 ; Bärtels, 2011; Spohn, 2008).

Vzhledem k již provedené dosadbě ambroní západních, bude v rámci zachování celistvosti, pro další výsadbu znovu zvolen stejný druh.

Nová výsadba, bude provedena do strukturovaného substrátu dle přiloženého řezu. U stávajících dřevin bude provedena výměna zeminy metodou airspade, tak aby došlo k co největší optimalizaci půdních podmínek, aniž by byla významně narušena kořenová soustava. Zároveň bude vybudováno retenční lože v porfilu ulice a slažba bude položena tak, aby byla zajištěna co možná největší retence srážkových vod. Vzhledem k prostorově neúspornému umístění inženýrských sítí, je nutné jejich kompletní přeložení.

4.2.2 Sortiment květin

Charakteristika směsi

Navržená trvalková směs se vyznačuje velkou proměnlivostí v průběhu roku. Od brzkého jara trvalky postupně vykvétají a postupně začínají tvořit zelenou hmotu – záhon přitom dosáhne svého prostorového (výškového) maxima v průběhu letních měsíců, kdy plně dorostou a vykvetou použité traviny. Díky výraznému podzimnímu zbarvení listu některých z použitých druhů peren je výsadba atraktivní až do zimy, a pokud se odumřelá biomasa nadzemních částí rostlin na podzim ze záhonu neodstraní, její zajímavá struktura může výsadby zdobit až do předjaří. Při výběru rostlin byla zvolená decentní kombinace převážně modře kvetoucích květin (modrá barva květů je při průzkumech veřejného mínění lidmi často hodnocena nejlépe) a rostlin kvetoucích v neutrální bílé barvě, která dodává porostu světlost a dojem jakési čistoty. V návrhu se použité rostliny vyznačují jemnou texturou listů a dynamikou jejich pohybu (zejména použité traviny). Cílem bylo, aby výsadba působila vzdušně a harmonicky a zvolené rostlinné druhy se k sobě hodily nejen po vizuální stránce, ale rovněž i po stránce společných nároků na stanoviště. Pěstování zvolených druhů je v podmínkách ČR v praxi ověřeno, většina vybraných kultivarů byla vybrána na základě Doporučeného sortimentu záhonových peren, který v roce 2020 vydala pracovní skupina perenářů v čele s Ondřejem Fousem.

Složení směsi

Amsonia tabernaemontana 'Short Stack'

Květy základního druhu nebývají příliš výrazné, kultivary však mívají květy mnohem nápadnější – rostlina se však ve smíšených trvalkových výsadbách používá hlavně kvůli svému atraktivnímu žlutooranžovému podzimnímu zbarvení (Baroš a Martínek, 2018). Bulánková s Hanzelkou vyzdvihují kultivar 'Short Stack' pro jeho kompaktní růst.

Aster novae-angliae 'Purple Dome'

Odrůdu 'Purple Dome' označuje Baroš s Martínkem (2018) jako naprosto bezproblémovou a ověřenou pro použití ve smíšených trvalkových výsadbách. Na rozdíl od většiny ostatních běžně používaných kultivarů hvězdnice novoanglické dosahuje výšky pouze kolem půl metru a vyznačuje se kompaktním habitem.

Baptisia australis

Diblík (2015) doporučuje využívat ve výsadbách tuto nenáročnou rostlinu k dodání vertikální struktury. Listy baptisie mají trochu namodralý zelený odstín, s příchodem zimy se celá rostlina zbarví dočerna a její odumřelá nadzemní část, pokud se ponechá na záhonu až do jara, dodá výsadbám na dramatickosti i v období mimo vegetaci.

Centranthus ruber 'Albus'

Kultivar mavuně 'Albus' kvete bíle, je proto velmi univerzální vtroušenou trvalkou, kterou lze díky neutrální barvě snadno kombinovat s jinými trvalkami (Oudolf et Gerritsen, 2013). Rostlina se na vhodném stanovišti (v teplých oblastech) velmi dobře vysévá, proto je někdy nutné

kontrolovat ve výsadbách množství jejích semenáčků. Po odkvětu se doporučuje rostlinu sestříhnout (zejména z estetických důvodů), při tomto zásahu může později opakovat kvetení (Baroš a Martínek, 2018).

Echinacea purpurea 'Alba' (syn. *E. purpurea* 'White Swan')

Oudolf a Gerritsen (2013) upozorňují na to, že rostliny druhu *E. purpurea* nejsou dostatečně spolehlivé, do smíšených trvalkových výsadeb je vhodné použít zejména botanický druh a starší, léty prověřené odrůdy. Odrůda 'Alba' již byla ověřena v trvalkách směsích a zdá se být plně funkční (Baroš a Martínek, 2018).

Geranium sanguineum var. *striatum*

Kakosty jsou trvalky s univerzálním použitím – ze široké nabídky druhů lze vybrat zástupce vhodný k výsadbě na prakticky jakémkoliv stanovišti. Druh *G. sanguineum* je velmi nenáročný a na slunném stanovišti s propustnou půdou kvete nepřetržitě celé léto (Oudolf et Gerritsen, 2013). Diblík (2015) u tohoto druhu oceňuje, že mu nevádí konkurence ostatních rostlin, jako ideální pokravná rostlina rychle vytvoří efektní zapojený porost – je ideální pro použití do smíšených trvalkových výsadeb a velmi ceněný je i její podzimní načervenalé zbarvení.

Hemerocallis 'Gentle Shepherd'

Denivky patří k nenáročným rostlinám, podle Šuchmanové (2005) vydrží na vhodném stanovišti bez výraznějších zásahů i desítky let. Téměř bíle kvetoucí kultivar 'Gentle Shepherd' doporučují ve své knize mimo jiné i Oudolf s Gerritsenem (2013).

Hyacinthoides hispanica 'White City'

Hyacintovec roste podle Oudolfa s Gerritsenem (2013) v každé zahradní půdě, která není příliš přemokřená, rostlina dosahuje výšky cca 30 cm, odrůda 'White City' kvete bíle.

Molinia caerulea 'Moorhexe'

Tato travina má velmi vertikální charakter, který je ještě zdůrazněn černo-fialovými liniemi kvetoucích klasů, které se objevují od konce července až do konce srpna, rostlina kvete bohatěji, pokud v průběhu léta vícekrát zaprší, ale dobře se jí bude dařit i během suššího letního období (Diblík, 2015). Baroš s Martínkem (2018) doporučují odrůdu 'Moorhexe' jako ověřenou a spolehlivě funkční travinu, která navíc obohatí výsadbu svým výrazným žlutooranžovým podzimním zbarvením listů - stébla jsou navíc pevná, a v případě, že nenapadne velké množství těžkého sněhu, vydrží pěkně dlouho do zimy.

Muscari armeniacum

Zatímco Oudolf a Gerritsen (2013) použití těchto cibulovin příliš nedoporučují, neboť podle nich nejsou nijak zvlášť vytrvalé (po pár letech přestanou kvést), Barošovi s Martínkem (2018) se modřence ve smíšených trvalkových výsadbách osvědčily a zůstaly v záhonech funkční po mnoho let (některé druhy se dokonce samy přesévají).

Narcissus poeticus var. *recurvus*

Botanický druh dorůstá výšky přibližně 50 cm a v horských oblastech jižní Evropy dokáže dokonce zplanět. *N. p.* var. *recurvus* je velmi podobný botanickému druhu, přičemž vnitřní límcová pakorunka květu má lehce načervenalý

odstín (Oudolf et Gerritsen, 2013). Baroš s Martínkem (2018) označují *N. poeticus* za jeden z nejvitálnějších narcisů, který je možné uplatnit ve výsadbách.

Nepeta x faaseni (*N. racemosa* x *N. nepetella*) 'Junior Walker'

Tento zahradní hybrid je sterilní, množí se pouze vegetativně (Šuchmanová, 2005). Kultivar šanty 'Junior Walker' kvete velmi bohatě, udržuje kompaktní habitus a dosahuje výšky přibližně 30-40 cm (Bulánková a Hanzelka, 2018).

Paeonia 'Early Windflower'

Kultivar pivoňky 'Early Windflower' se vyznačuje velmi dlouhým obdobím květu a jemným atraktivním olistěním. Jeho květy jsou velmi drobné (na rozdíl od většiny běžně pěstovaných zahradních variet pivoňek), díky čemuž působí velmi křehce a připomínají spíše nějaký divoký druh z volné přírody, než produkt dlouholetého šlechtitelského úsilí. Tento kultivar roste velmi rychle a zvláště dobře se mu daří v písčitéch půdách. (zdroj: <https://www.peonysociety.eu/early-windflower/>)

Panicum virgatum 'Squaw'

Proso prutnaté začíná rašit až pozdě na jaře, ve výsadbách se začíná vizuálně prosazovat až v průběhu léta, atraktivní je však rovněž díky svému podzimnímu zbarvení a odumřelá nadzemní část rostlin, pokud se na podzim nesestříhne, dodává výsadbám zajímavou strukturu i v průběhu zimy, takže se dá říci, že tento druh přes svůj velmi pozvolný nástup růstu může zdobit záhon po velkou část roku. Oudolf

a Gerritsen (2013) si obzvláště cení odrůdu 'Squaw' pro výjimečně bohatou záplavu květenství.

Salvia nemorosa 'Blauhügel'

Pokud se rostliny po odkvětu sestříhnou, zopakují v pozdním létě znovu kvetení. Odrůda 'Blauhügel' je nižší (jen asi 40 cm), roste kompaktně a má čistě modré květy (Oudolf et Gerritsen, 2013).

Způsob výsadby a rozdělení rostlin na ploše projektovaného záhonu je inspirováno přírodními vytrvalými společenstvy rostlin, jejichž vzhled vzniká víceméně náhodně. Pro dosažení podobného efektu není třeba projektovat přesné osazovací plány (lze je samozřejmě použít, ale zvyšují se tím náklady na založení výsadby), stačí při zakládání bylinné směsi respektovat rozdělení jednotlivých druhů rostlin do funkčních skupin:

Soliterní rostliny představují dominantní druhy, které jsou ve směsi nejvýraznější (často rovněž nejvyšší), sází se jednotlivě, rovnoměrně po ploše a spíše dále od okraje záhonu (je třeba brát v potaz to, jestli je záhon pohledově orientován jednostranně (např. výsadby před zdí) nebo vícestranně.

Skupinové rostliny zajišťují ve výsadbách hlavní aspekt kvetení, jsou výrazně nižší než rostliny soliterní, zároveň jsou ale vyšší než rostliny pokryvné. Při výsadbě se většinou seskupují do menších skupin (po 3-5 kusech).

Pokryvné rostliny jsou ze všech rostlin nejnižší, tvoří prakticky souvislé spodní patro záhonu, a proto se vysazují ve větších skupinách. Pokryvné rostliny se často rozrůstají nadzemními či podzemními výběžky.

Vtroušené rostliny se někdy označují jako tzv. „pendleři“ (putující trvalky) – bývají krátkověké a vyznačují se tím, že jako R-stratégové (dle tzv. CRS systému konkurenční strategie Johna Philipa Grimea) obsazují volná místa v záhonu a rychle je zaplňují (uplatní se na záhon zejména v prvních letech po výsadbě, kdy není rostlinný porost ještě plně zapojen.

Cibuloviny se ve výsadbách používají většinou ve formě botanických či méně prošlechtěných druhů, které není třeba vyjímat z půdy. Cibuloviny se nezapočítávají do procentuálního zastoupení jednotlivých funkčních skupin (viz diagram znázorněný na obrázku níže).

Výsadby vytrvalých bylin mohou splňovat hlavní kompoziční principy i v případě, že není předem sestaven přesný osazovací plán – stačí pouze sestavit seznam navrhovaných rostlinných druhů a stanovit počet potřebných kusů k osázení konkrétní plochy na základě níže uvedeného schématu

5 Diskuze

Na začátku práce bylo poukázáno na problematiku spolupráce státní správy a soukromých subjektů. Po prostudování všech norem, zákonů a předpisů, vztahujících se ke stromům a vegetaci, jen těžko si vzpomenete, co vlastně říkal zákon, který jste četly jako první. Všechny legislativní předpisy jsou bezesporu důležité a mají svá opodstatnění v praxi, avšak z důvodu zjednodušení by bylo vhodné uvažovat nad restrukturalizací zjednodušením celé problematiky. Do jaké míry tento složitý systém pomáhá a do jaké míry odrazuje, pomáhá skutečně všem, nebo pouze těm, kteří dané problematice rozumí a dokáží ji tak na rozdíl od ostatních aplikovat? Řešením jistě není razantně rozvolnit legislativu a rušit nařízení, každé z nich vzniklo z nějakého důvodu a ten důvod pravděpodobně stále existuje, ale pokud v telefoním seznamu nelze najít telefonní číslo, jeho existence pozbývá smyslu. Pokud po někom chceme, aby dodržoval stanovené normy, těžko nám v tom pomůže zpoplatnění nahlédnutí do jejich znění. Počet omezení upravujících téma zeleně v krajině a ve městě, rovněž poukazuje na nerovnováhu mezi zákony na jejich podporu a zákony podporující právo, na jejich odstranění. Ochrana stávající vegetace sice není malá, ale kolik existuje skutečných nástrojů, které by reálně navracely stromy, aleje a rozptýlenou zeleň do krajiny? Existují sice případy osvícených soukromníků a zemědělců, kteří krajinu mění dobrovolně, nicméně tento proces osvěty je velmi pomalý a je třeba ho podpořit. A právě forma této podpory, vytváření koncepcí a snaha hledat obecná řešení je tou nejlepší cestou.

Podmínky v městském prostředí jsou velmi komplikované, většinou možná i složitější než v krajině mimoměstské. Na první pohled se může zdát, že problematiku města zjednodušuje fakt, že velkou část zeleně spravuje městská samospráva, to však ve většině problémů nehraje žádnou roli. Pokud výsadbě překáží inženýrská síť, je to úplně stejné, jako kdyby jí překázelo pole soukromého zemědělce. Situace je o to složitější, že sítě jsou položeny tak prostorově neúsporně, že to téměř znemožňuje jakýkoliv další postup, bez vůle jejich majitelů. Ve venkovské krajině je sice potřeba souhlasu majitele, nicméně ve městě je nutné se se dohodnout hned s několika subjekty. Následné řešení nespočívá ve svolení výsadby, ale v kompletním přesunutí sítí a vytvoření dostatku místa pro růst plánované výsadby. V případě že existuje norma, která znemožňuje řešení takových situací, je bezpodmínečně nutné ji aktualizovat a zajistit tak další rozvoj správy veřejného prostoru. Pokud chceme aplikovat technologie jako je modrozelená infrastruktura, je potřeba k tomu vytvořit podmínky, zajistit osvětu, najít nástroje pro jejich podporu a motivovat veřejnost k přijetí nových postupů.

Praha jde zajisté příkladem v otázkách správy města, zřizuje nové předpisy, vydává doporučující manuály, motivuje k jejich užívání, ale koncepce zeleně je stále velmi pozadu v porovnání s ostatními vyspělými evropskými metropolemi. V současnosti jsou aplikovány postupné změny, ale správa zeleně je rozdělená do jednotlivých městských částí, kterým často chybí širší koncept, kterého by se mohli držet. Chybí jakákoli metodika, která by sjednocovala postupy při řešení výše zmíněné problematiky.

Návrh revitalizace ulice Anny letenské, by měl sloužit jako ukázka citlivé aplikace modrozelené infrastruktury, do historické části města. Provedení modrozelených opatření totiž velmi často pracuje s myšlenkou kompletních, velkých stavebních úprav a okázalých návrhů, pracujících s moderními materiály a bohatým různorodým sortimentem. Výsledky jsou samozřejmě ohromující a zasluhují mnoho pozornosti, to však podle mého názoru není v historické zástavbě žádoucí. Úpravy provedené v městských částech tohoto typu, by měly být decentní a spíše podpořit jejich historickou hodnotu, dát prostor vyniknout architektuře a posílit atmosféru místa.

Zároveň považuji za nutné řešit problematiku výhodně pro všechny zúčastněné strany, převážně však pro občany městské části. Nelze prosazovat zájmy jednoho na úkor druhého, rozšířit parkovací plochy a tím upozadit místní zeleň. Dle stávajících standardů lze vše provádět citlivě, kombinovaně, i parkovací plocha může mít funkci veřejné zeleně. Navržený prostor má sloužit lidem kteří zde žijí, je proto nutné vzít v potaz jejich nároky a požadavky, aby i oni mohli respektovat novou podobu místa, a vzít jej za vlastní. Proto také při rozhodování, zda zanechat stávající parkovací model a raději věnovat více prostoru záhonům, nebo zredukovat plochu záhonu a pokusit se změnou parkování usnadnit život lidem, byla vybrána právě možnost druhá, možnost kompromisu.

6 Závěr

Prostředí ve kterém žijeme, si utváříme my sami a pokud není v pořádku a vyžaduje změny, je jen na nás, abychom pro to něco udělali. Naše země si prošla nelehkou historií a spojení člověka a krajiny bylo mnohokrát zpřetrháno. Avšak mladší generace, jež nejsou zasaženy těmito negativními vlivy, získávají odlišný pohled na svět a toto pouto se pomalu obnovuje. Lidé cítí zodpovědnost a hrdost vůči zemi, ve které žijí a to je nejlepším možným nástrojem k postupné revitalizaci naší krajiny a zlepšování životního prostředí. Stromy a rostliny, které jsou vysazovány, již budou považovat za součást svého života a podle toho k nim také budou přistupovat. Důslednou péči si zaslouží veškerá zeleň v krajině, a proto bychom měli využít všechny dostupné technologie, abychom jí poskytli co nejlepší podmínky pro život. V budoucnosti bychom to měli nazývat standarterem, který bude součástí běžné údržby. Alejové a městské stromy jsou zpravidla vysazeny člověkem, proto je to také člověk, kdo za ně nese plnou zodpovědnost.

Klimatické změny jsou nevyvratitelný fakt, jejich podobu lze však dlouhodobě předpovídat jen stěží. Co však udělat můžeme, je pokusit se na ně připravit a i v době relativně přívnětivých klimatických podmínek stále pracovat na zdokonalování přirozených funkcí krajiny. Neustále hledat nové možnosti hospodaření s vodou a vegetací, ve veřejném prostoru i v jednotlivých domácnostech. Pokusit se vytvořit taková města, která budou schopna čelit veškerým výkyvům klimatu. Není otázkou, zda k dalším změnám dojde, je otázkou kdy k nim dojde.

7 Literatura

Arnika, 2014. Ochrana alejí institute významného krajinného prvku [online]. Arnika, Praha. Dostupné z: <https://arnika.org/ochrana-aleji-institutem-vyznamneho-krajinného-prvku>.

Baroš, A., Martínek, J., 2011. Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. Adam Baroš a Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice, 84 s. ISBN: 9788085446885.

Baroš, A., Martínek, J., 2018. Smíšené trvalkové výsadby. Profi Press, Praha. 260 s. ISBN: 9788086726847.

Bärtels, A., 2011. Dřeviny od A do Z: 1500 stromů a keřů. Knižní klub, Praha. ISBN 978-80-2422717-7.

Bassuk N., 2014: Structural Soil — Part 1 [online]. Washington DC: American Society of landscape architects, vydáno 30.1.2014 . Dostupné z: <https://thefield.asla.org/2014/01/30/structural-soil-part-1/>

Beckett, K.P., Freer-Smith, P.H., Taylor, G., 1998. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmental Pollution* 99, 347–360

Bulánková, I., Hanzelka, P. 2018. Záhonové trvalky. Botanická zahrada hl. m. Prahy, 118 s. ISBN: 978-80-907021-6-5.

Carlson, Ch., 2001. Mulching. Savoy IL, The Society. Champaign: International society of arboriculture, 2001, 3. ISSN 1542-2399.

COPG - City of Pasadena government, 2010. Pasadena Tree Ordinance Municipal Code [online]. City of Pasadena government, Ord. 7184 § 15. Dostupné z: https://www.cityofpasadena.net/wp-content/uploads/sites/29/TPO_2-Pasadena-Tree-Ordinance-Municipal-Code-8.52.pdf

Costonis, A.C., 1981. Tree injection: Perspective macro-injection/microinjection. *Journal of arboriculture* 7, 275-277.

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Praha: Český normalizační institut, 1994.

ČSN 83 9021 (839021) Technologie vegetačních úprav v krajině - Rostliny a jejich výsadba. Praha: Český normalizační institut, 2006.

Dahlhausen, J., Rötzer, T., Biber, P., Uhl, E., Pretzsch, H., 2018. Urban climate modifies tree growth in Berlin. *International Journal of Biometeorology*. 62, 795–808.

Dale, A.G., Frank, S.D., 2017. Warming and drought combine to increase pest insect fitness on urban trees. *PLoS ONE* 12. e0173844.

Diblík, R. 2015. The Know Maintenance Perennial Garden. Timber Press, Portland, 216. ISBN: 9781604694949.

Embrén, B., 2009. Pflanzgruben in der Stadt Stockholmein handbuch. Stockholm: Stockholms stad, 2009, 45.

Gemeente Rotterdam, 2020. Ondergrondse Waterberging Museumgarage [online]. Dostupné z: <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/waterberging-museumgarage/>

Green, J., 2012. Green Infrastructure Goes Large in New York [online]. Washington DC: American Society of landscape architects, vydáno 4.4.2012 . Dostupné z: <https://dirt.asla.org/2012/04/04/green-infrastructure-goes-large-in-new-york/>

Hendrych, J., 2015. Slavná stromořadí v proměnách kulturní krajiny. Nakladatelství Foibus Press, Vydáno 29.9.2015, ISBN 978-80-87073-82-7.

Bureau P., 2010. Tree pruning, factsheet. Greening, Landscape and Tree management section. Hong Kong City Dostupné z: https://www.greening.gov.hk/filemanager/content/pdf/tree_care/factsheet_e.pdf

Horsley, J., Appleton, J., Appleton B.: Trees for Parking Lots and Paved Areas. *Arboriculture & Urban Forestry*. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2009, 4.

Hnilička, P., Faltusová, E., Korbel, F., Plos, J., Tichý, D., Pintová Králová, R., 2018. Pražské stavební předpisy: s aktualizovaným odůvodněním. Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy. ISBN 978-80-87931-88-2.

Hrušková, M., Větvička, M., Větvička, V., 2012. Aleje: krása ohroženého světa. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2783-0.

Kladiwa, P., Zářický, A., 2009. Město a městská společnost v procesu modernizace 1740-1918: výstup z vědeckého semináře pořádaného katedrou historie a Centrem pro hospodářské a sociální dějiny Filozofické fakulty Ostravské univerzity v Ostravě ve spolupráci s Historickým ústavem Akademie věd České republiky v Praze ve dnech 6. a 7. listopadu 2008 v prostorách auly Ostravské univerzity. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 399 s. ISBN 978-80-7368-688-8.

Kobza, M., Juhásová, G., Adamčíková, K., Ondrušková, E., 2011. Tree Injection in the Management of Horse-Chestnut Leaf Miner. *Gesunde Pflanzen* 62, 139-143.

Kočí, R., 2013. Zákon o pozemních komunikacích: s komentářem, prováděcí vyhláškou a vzory správních rozhodnutí a jiných právních aktů. Praha: Leges. ISBN 978-80-87576-51-9.

Kohout, M., Tichý, D., Tittl, F., Kubánková, J., Doležalová, Š., 2016. Sídliště, jak dál? Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta

architektury, Ústav nauky o budovách, 2016, 268 s. ISBN 978-80-01-05905-0.

Kolařík, J., 2003. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. 1. díl. Vlašim: ČSOP Vlašim, 2003. ISBN 80-86327-36-1.

Kottová A., 2019. Vyasfaltovaná ulice, nebo kostky pod stromy? iRozhlas [online]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/sucho-2019-v-cr-teplota-v-praze-pocasi-praha-klima-klimaticka-zmena-v-cr_1907260700_ako

Kovaříková, Z., 2019. Největší problém městské zeleně? Nepustíme k ní odborníky, říká Ondřej Fous [online]. *Ekolist.cz*, Praha, vydáno 17.6.2019. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/nejvetsi-problem-mestske-zelene-nepustime-k-ni-odborniky-rika-ondrej-fous>

Laštovková, B., 2001. Pražské usedlosti. 1. vyd. Praha: Libri, 2001. 359 s. ISBN 80-7277-057-8.

Laštovka, M., 1997. Pražský uličník, 1. díl (A–N). Praha: Libri, 1997. ISBN 80-85983-24-9.

Minaříčková, A., 2019. Význam modrozelené infrastruktury pro kvalitu bydlení. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně.

Mok, J.H., Landphair, H.C., Naderi, J.R., 2006. Landscape improvement impacts on roadside safety in Texas. *Landscape and Urban Planning* 78(3), 263–274.

NACTO - National Association of City Transportation Officials, 2017. *Urban Street Stormwater Guide* [online]. Washington, DC: Island Press/Center for Resource Economics. ISBN 978-1-61091-814-5.

New York State Environmental Protection, 2018: Green infrastructure guide: For private property owners in new york city.

Novotná, J., 2016. Královské Vinohrady: Vývoj rezidenční čtvrti. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze.

Oudolf, P., Gerritsen, H., 2013. Dream Plants for the Natural Garden. Frances Lincoln Limited. London. ISBN 9780711234628.

O'Donell, E., 2016. Rotterdam's visionary flood and water management infrastructure [online]. The university of Nottingham, vydáno 11.dubna 2016. Dostupné z: <https://blogs.nottingham.ac.uk/blue-greencities/2016/04/11/the-journey-towards-a-flood-proof-rotterdam/>

Pardo, D., 2019. Copenhagen's green future is built on the rooftops [online]. A magazine of Tomorrow.City, Barcelona, vydáno 18.10.2019. Dostupné z: <https://www.smartcitylab.com/blog/urban-environment/copenhagens-green-rooftops/>

Pavličková J., 2017: Bez aleje, zato širší. Silnice z Raspenavy je po úpravě pro řidiče přehlednější [online]. Liberecký deník. Vydáno 17.10.2017. Dostupné z:
https://liberecky.denik.cz/zpravy_region/bez-aleje-zato-sirsi-silnice-z-raspenavy-je-po-uprave-pro-ridice-prehlednejsi-20171017.html

Pilát, A., 1953. Listnaté stromy našich zahrad a parků. Liberec: SZN - Státní zemědělské nakladatelství

Polák, M., 2018. Nálet na Prahu v únoru 1945 na Popeleční středu (Nové Město) [online]. Encyklopedie Prahy 2, Městská část Praha 2, vydáno 5.12.2018. Dostupné z:
<https://encyklopedie.praha2.cz/udalosti/833-nalet-na-prahu-v-unoru-1945-na-popelecni-stredu>

Polák, M., 2018. Povýšení Královských Vinohrad na město (Vinohrady) [online]. Encyklopedie Prahy 2, Městská část Praha 2, vydáno 24.9.2018. Dostupné z:
<https://encyklopedie.praha2.cz/udalosti/791-povyseni-kralovskych-vinohrad-na-mesto>

Rømø, D., 2010. Green roofs in Copenhagen. State of green [online]. Dostupné z: <https://stateofgreen.com/en/partners/city-of-copenhagen/solutions/green-roofs-in-copenhagen/>

Roloff, A., 2016. Urban tree management: for the sustainable development of green cities. Chichester: Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-118-95458-4.

Ryska, P., 2016. Praha neznámá: procházky po netradičních místech a zákoutích. Praha: Grada publishing XLS. ISBN 978-80-271-2087-1.

Schamess, L., 2013. Copenhagen: Green City, Green Parking [online]. Washington DC: Build a Better Burb. Dostupné z:
<http://buildabetterburb.org/copenhagen-green-city-green-parking/>

Schreiter, H., Kappis, Ch., 2013. Effect and Function of Green Tracks [online]. Berlin, Germany: Institute of Agricultural and Urban Ecological Projects affiliated to Humboldt-University Berlin (IASP). Dostupné z:
<http://www.gruengleisnetzwerk.de/images/downloads/effects.pdf>

Scully, L., 2019. Portland Builds Rain Gardens To Combat Flooding [online]. San Francisco: Icons of infrastructures. Dostupné z:
<https://iconsofinfrastructure.com/portland-builds-rain-gardens-combat-flooding/>

Soukup, V., 2017. Posouzení zdravotního stavu a dendrometrických charakteristik Kočárové aleje, Frýdlant. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta.

Spohn, M., Spohn, R., 2008. Nový průvodce přírodou: Stromy. Praha: Euromedia group. ISBN 978-3-440-10794-2.

Standardy péče o přírodu a krajinu, 2017 [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Mendelova univerzita v Brně,. Dostupné z:

<https://standardy.nature.cz/res/archive/365/053873.pdf?seek=1501582798>

Standardy péče o přírodu a krajinu, 2020 [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha Dostupné z:
<http://standardy.nature.cz/seznam-standardu/>

Špinlerová, Z., 2014. Ekofyziologie dřevin. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-158-1.

Šuchmannová, I. 2005. Suchomilné trvalky. Grada Publishing. Praha. 80 s. ISBN 8024709686.

Trubačíková, E., 2020, Srovnání efektivity závlahy dřevin vysazených v městském prostředí pomocí závlahových vaků a klasické závlahy. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta.

Vaniček, Z., 2014. Zákon o elektronických komunikacích: komentář. 2. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Linde Praha. ISBN 978-80-7201-944-1.

Velička P, Veličková M., 2013. Aleje české a moravské krajiny: historie a současný význam. Praha: Dokořán. ISBN 978-80-7363-413-1.

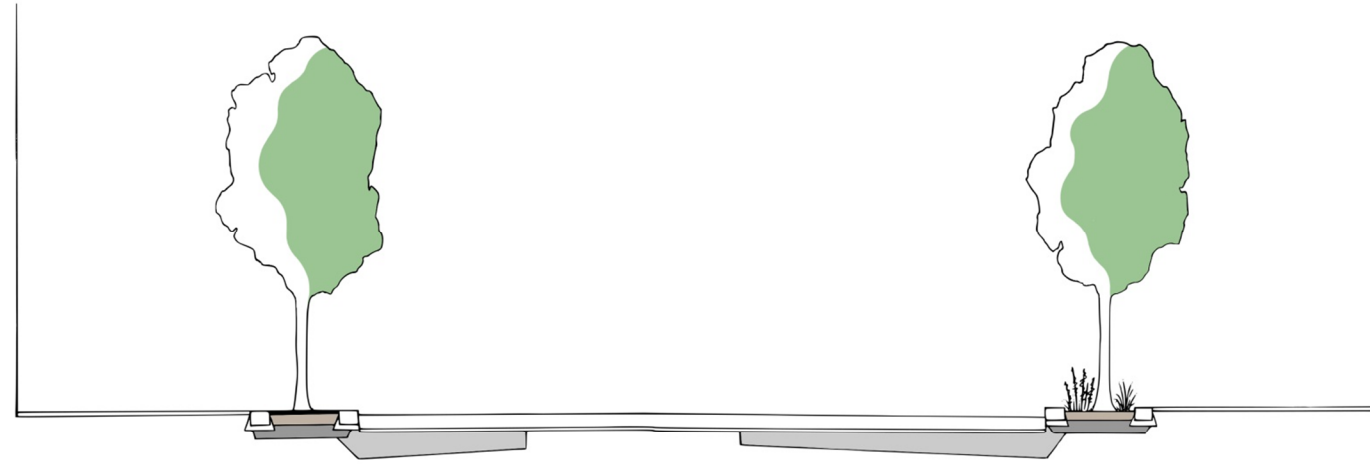
Vomáčka, V., 2014. Železničáři musí zastavit plošné kácení podél tratí, vyzývá Ministerstvo životního prostředí [online]. Arnika, Praha, vydáno 25.2.2020. Dostupné z: <https://arnika.org/zeleznicari-musi-zastavit-plosne-kaceni-podel-trati-vyzyva-ministerstvo-zivotniho-prostredi>

Wolf, K.L., Bratton, N., 2006. Urban Trees and Traffic Safety: Considering U.S. Roadside Policy and Crash Data. Arboriculture & Urban Forestry, International Society of Arboriculture, 2006(32), 10.

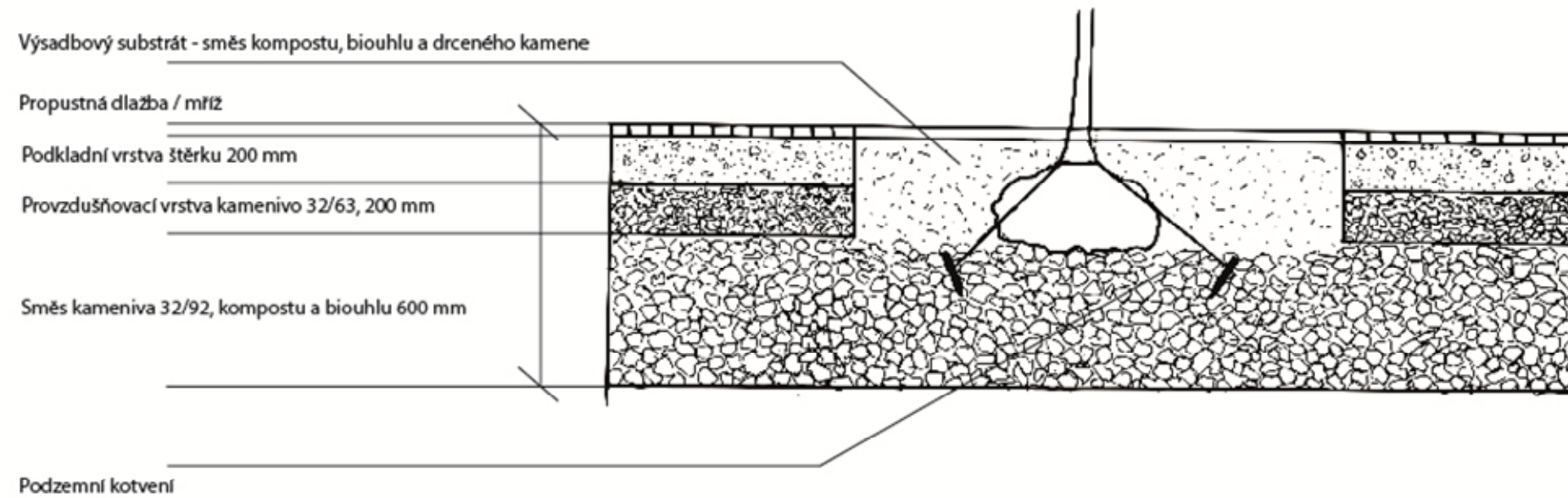
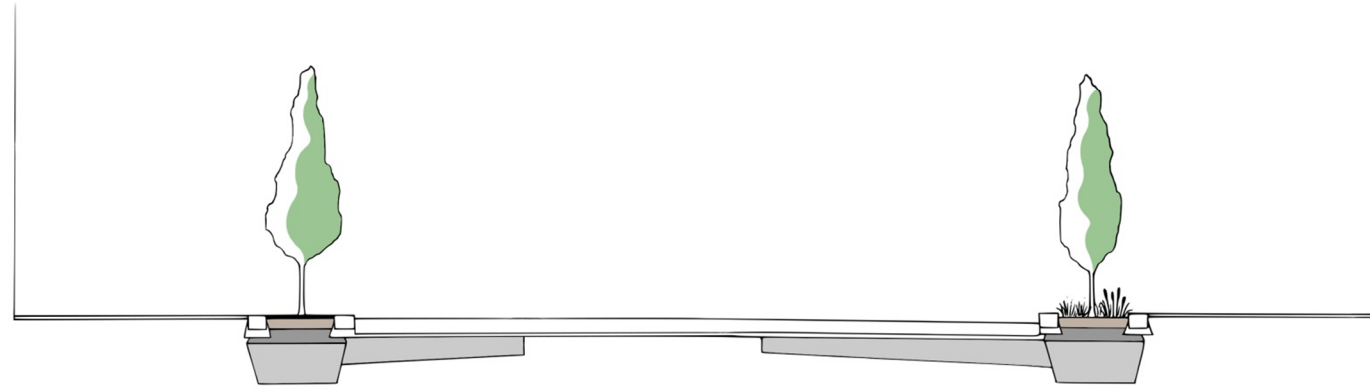
Yu, K., Van Geel, M., Ceulemans, T., Geerts, W., Ramos, M.M., Sousa, N., Castro, P.M.L., 2018. Foliar optical traits indicate that sealed planting conditions negatively affect urban tree health. Ecological Indicators 95, 895–906.

Příčné řezy a řez strukturou výsadbové jámy

A



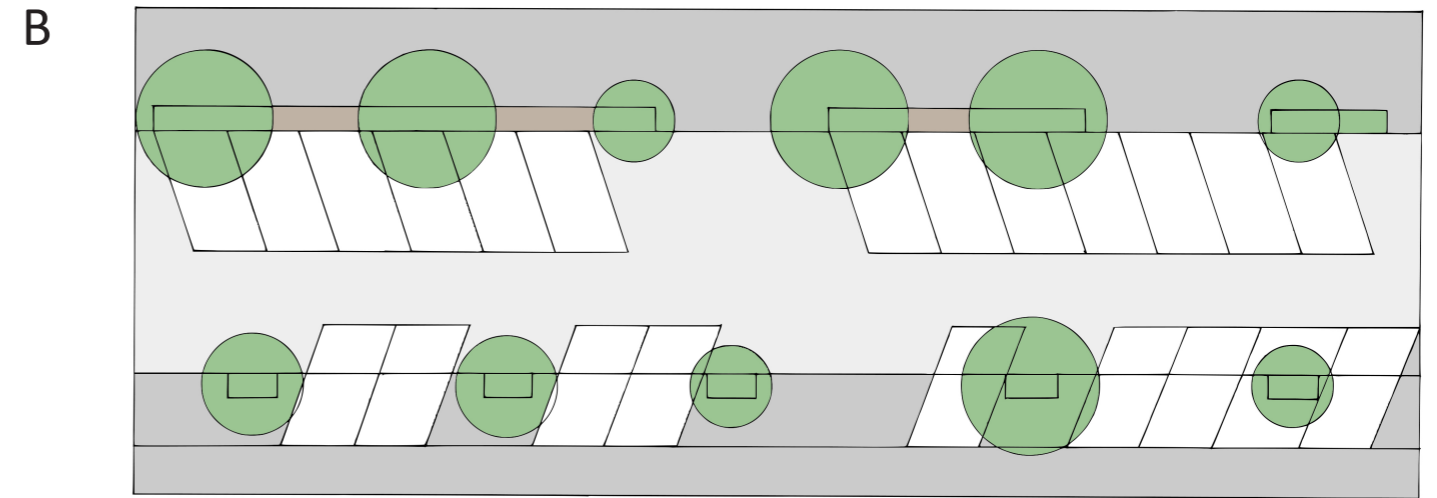
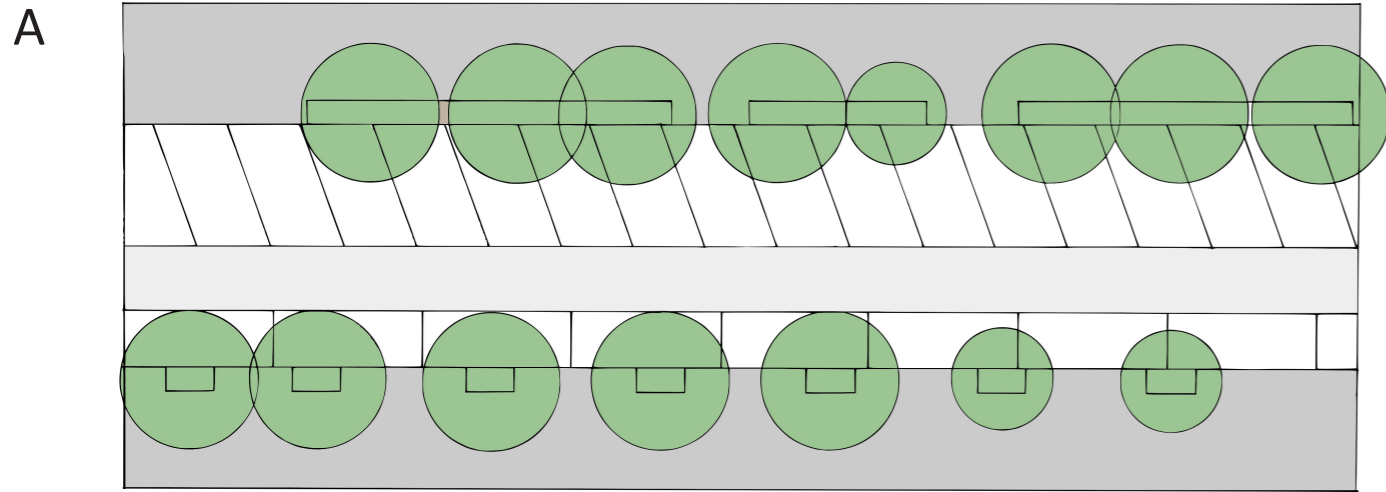
B



Půdorys navrhovaného řešení ulice

A - severovýchodní část

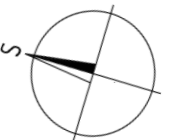
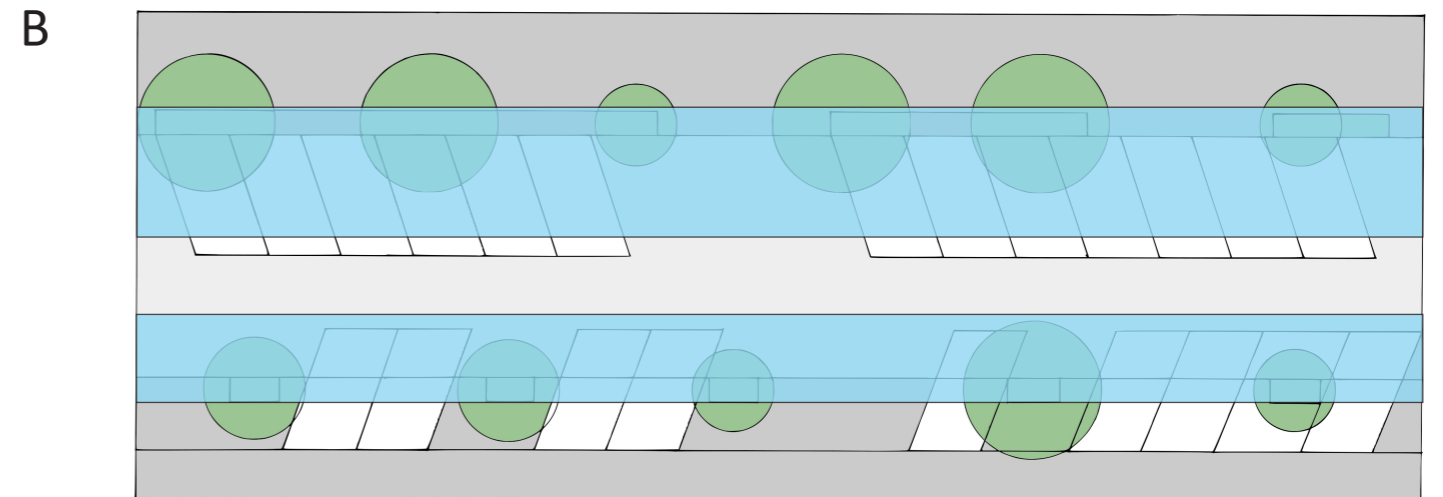
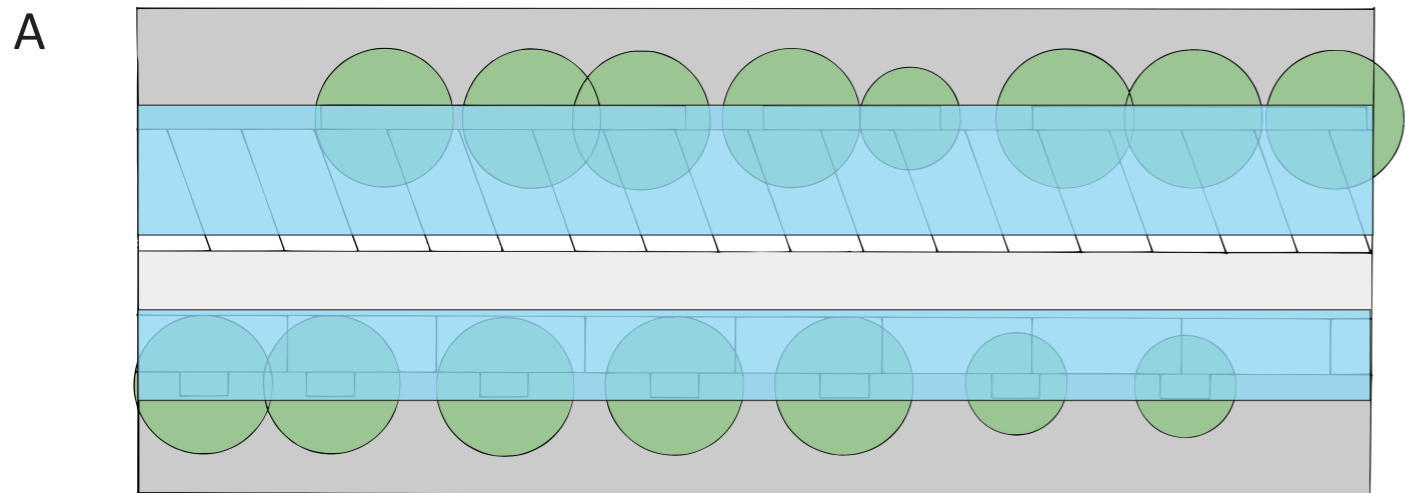
B - Jihozápadní část



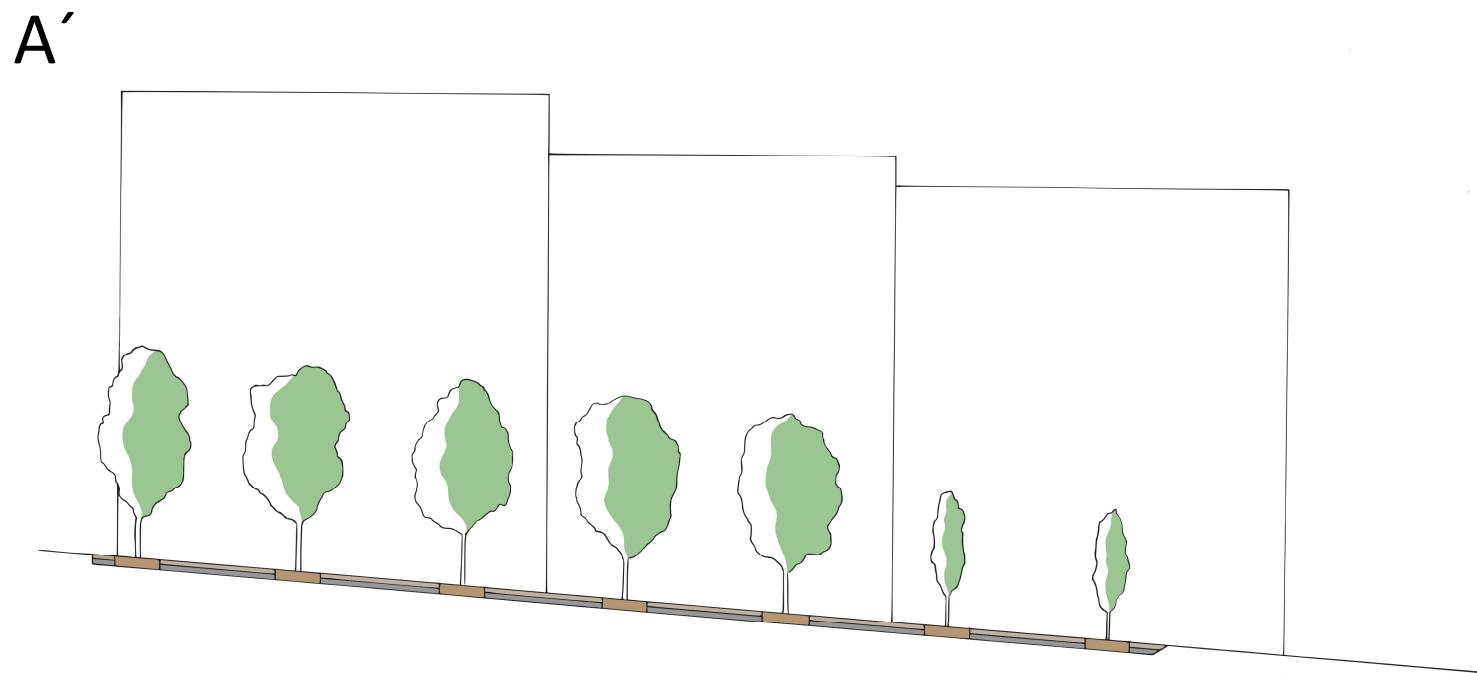
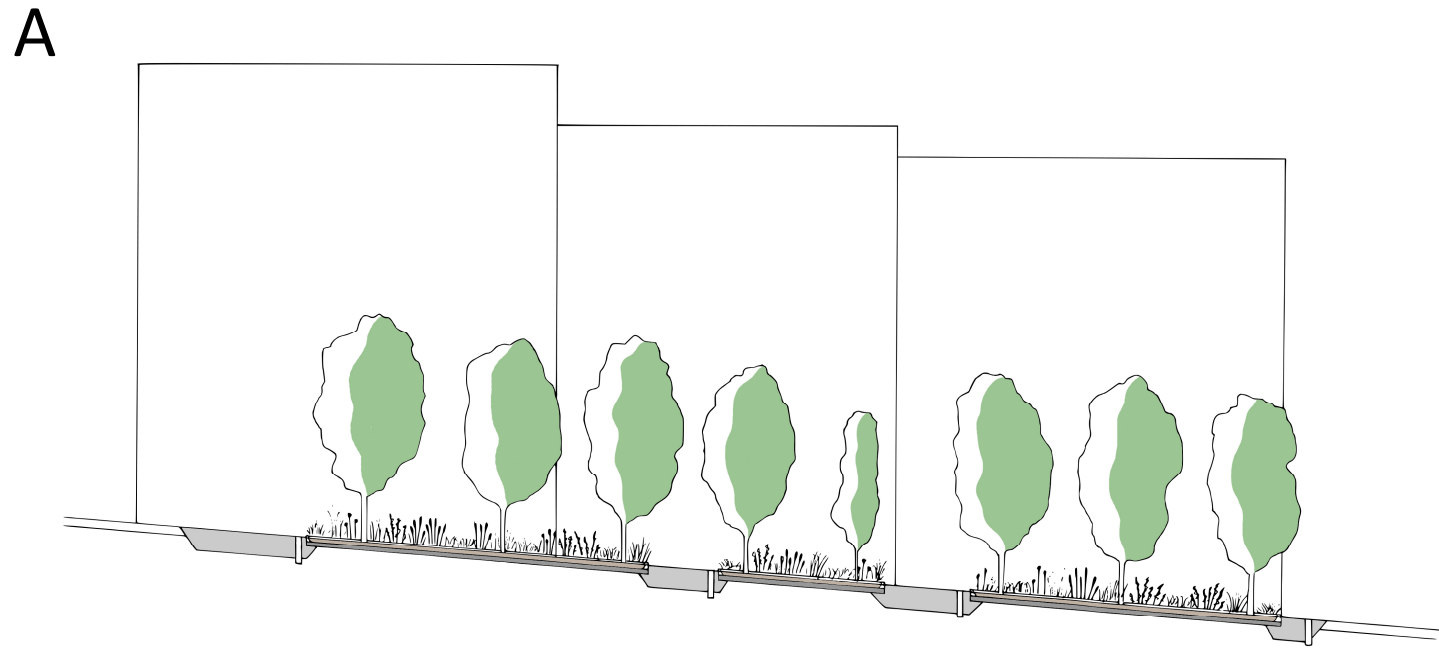
← Směr ulice Polsá

→ Směr ulice Vinohradská

Půdorys retenčních ploch



Podélné řezy ulic



Vizualizace





Dešťový záhon – složení trvalkové směsi			
funkce	taxon	ks/100 m ²	
solitérní	<i>Baptisia australis</i>	50	14 %
	<i>Panicum virgatum</i> 'Squaw'	90	
skupinové	<i>Amsonia tabernaemontana</i> 'Short Stack'	70	50 %
	<i>Aster novae-angliae</i> 'Purple Dome'	70	
	<i>Echinacea purpurea</i> 'Alba'	80	
	<i>Hemerocallis</i> 'Gentle Shepherd'	80	
	<i>Molinia caerulea</i> 'Moorhexe'	70	
	<i>Paeonia</i> 'Early Windflower'	50	
	<i>Salvia nemorosa</i> 'Blauhügel'	80	
pokryvné	<i>Geranium sanguineum</i> var. <i>striatum</i>	190	31 %
	<i>Nepeta x faassenii</i> 'Junior Walker'	120	
vtroušené	<i>Centranthus ruber</i> 'Alba'	50	5 %
	CELKEM	1 000	100 %
cibuloviny	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'White City'	800	
	<i>Muscari armeniacum</i>	800	
	<i>Narcissus poeticus</i> var. <i>recurvus</i>	500	
	CELKEM	2 100	

genus	species	var.	kultivar	české jméno	výška listu (cm)	výška květu (cm)	doba květu	barva květu	list sezona/podzim
<i>Amsonia</i>	<i>tabernaemontana</i>		'Short Stack'	amsónie	60	60-80	V-VII	světle modrá	zelený/žlutý
<i>Aster</i> (syn. <i>Symphotrichum</i>)	<i>novae-angliae</i>		'Purple Dome'	hvězdnice	50	50-60	IX-X	sytě purpurové	zelený, drsně chlupatý
<i>Baptisia</i>	<i>australis</i>			pacholusk	70	100-120	VI-VII	sytě modrá	zelený/žlutý
<i>Centranthus</i>	<i>ruber</i>		'Albus'	mavuň	50	60	VI-IX	bílá	šedozelelý
<i>Echinacea</i>	<i>purpurea</i>		'Alba' (syn. 'White Swan')	třapatkovka	40	100	VII-IX	bílá, tmavý střed	tmavě zelený
<i>Geranium</i>	<i>sanguineum</i>	var. <i>striatum</i>		kakost	10	15	V-VIII	světle růžová, tmavé žilky	zelený
<i>Hemerocallis</i>			'Gentle Shepherd'	denivka	30	60-70	VI-VII	bílá, žlutý jícen	zelený
<i>Hyacinthoides</i>	<i>hispanica</i>		'White City'	hyacintovec	15-20	20-25	V	bílý	zelený
<i>Molinia</i>	<i>caerulea</i>		'Moorhexe'	bezkolnec	40-50	70	VII-VIII	hnědofialová	Zelený/ žlutooranžový
<i>Muscari</i>	<i>armeniacum</i>			modřenec	10-15	15-20	III-IV	sytě modrá	zelený
<i>Narcissus</i>	<i>poeticus</i>	var. <i>recurvus</i>		narcis	25-35	30-40	IV-V	bílá	zelený
<i>Nepeta</i>	<i>x faassenii</i>		'Junior Walker'	šanta	20	25-30	V-VIII	světle modrofialová	šedozelelý
<i>Panicum</i>	<i>virgatum</i>		'Squaw'	proso	80-100	120	VII-VIII	narůžovělá	červenozelelý/ žlutočervený
<i>Paeonia</i>			'Early Windflower'	pivoňka	70-80	80	IV-V	bílá	zelený
<i>Salvia</i>	<i>nemorosa</i>		'Blauhügel'	šalvěj	30-40	40	VI-IX	modrá	zelený