

**Městský standard pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromořadí
jako významného prvku modrozelené infrastruktury
pro adaptaci na změnu klimatu**

PLNÉ ZNĚNÍ STANDARDU

10/2021

Institut plánování a rozvoje
hlavního města Prahy
Odborná pracovní skupina pro stromořadí



IPR —
PRAHA

stromo-
řadí

Autorský kolektiv:

David Hora, DiS.

Ing. Karel Kříž

Ing. Petr Pánek

Prof. Ing. Miloš Pejchal, CSc.

Ing. Josef Souček

Ing. Štěpánka Šmídová

Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Ing. Jiří Vítek

Tato verze dokumentu je před jazykovou korekturou a konečnou grafickou úpravou pro tisk a publikaci.

Věcný obsah dokumentu je finální.

Barevně zvýrazněný text je určen pro tvorbu „infoboxů“ ve finální grafické úpravě.

Verze 18. 10. 2021 po zapracování připomínek, 170 stran

© Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 2021

Obsah

Účel a náplň standardu	4
Funkce stromu jako prvku modrozelené infrastruktury	6
Výstupy analýzy současného stavu stromořadí	8
A Uliční stromořadí jako prvek městské infrastruktury	23
A.1 Zóny ochrany kořenového prostoru stromů	24
A.2 Limitující faktory rozvoje nadzemních částí korun stromů	29
A.3 Principy obnovy stromu ve stromořadí jako prvku městské infrastruktury	31
A.3.1 Aplikace požadavků standardu dle rozsahu úprav prostoru místní komunikace	31
B Celoměstské plánování a správa stromořadí	33
B.1 Systémové plánování a správa stromořadí	33
B.1.1 Pěstební cíl uličního stromořadí	34
B.1.2 Plán rozvojové a udržovací péče	44
B.1.3 Systémová kontrola a monitoring	45
B.1.4 Organizační zajištění správy stromořadí	47
B.2 Systémové zajištění stanovištních podmínek stromů ve stromořadí	49
B.2.1 Volba technologie výsadby	49
B.2.2 Půdní podmínky a prokořenitelný prostor	55
B.2.3 Zajištění dostupnosti srážkové vody	61
B.2.4 Zajištění dostupnosti půdního vzduchu	68
B.2.5 Ochrana stromu a jeho stanoviště před negativními vlivy města	69
B.3 Podklady pro systémové plánování a správu	71
B.3.1 Jednotná databáze stromů uličních stromořadí	71
B.3.2 Celoměstsky používané metodiky	71
B.3.3 Koordinace s dalšími prvky městské infrastruktury	73
B.3.4 Diverzita výsadby	99
C Standard kvality zakládání a péče o stromořadí	106
C.1 Výsadba a dokončovací péče	107
C.1.1 Kvalitativní požadavky na výsadbový materiál stromů do uličních stromořadí	107
C.1.2 Požadavky na výsadbu stromů do uličních stromořadí	109
C.1.3 Předání a převzetí výsadby	112
C.2 Rozvojová a udržovací péče	112
C.2.1 Rozvojová péče	113
C.2.2 Udržovací péče	116
C.3 Ochrana stromů při stavebních pracích	118
C.3.1 Požadavky na ochranu stromů	118
C.3.2 Preventivní ochrana stanoviště stromů	119
C.3.3 Stavební práce v zónách ochrany kořenového prostoru stromů	121
C.3.4 Dokončení prací, uvedení stanoviště do původního stavu	125
Seznam použité literatury	126
Rejstřík pojmů	128
Rejstřík použitých zkratk	132
Příloha A - Příklady uspořádání stromořadí při stanovení cíle uličních stromořadí	133
Příloha B – Příklady umisťování stromu v prostoru místních komunikací („uličního prostoru“)	139
Příloha C – Potenciální sortiment taxonů pro uliční stromořadí	150

Účel a náplň standardu

Standard pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu hl. m. Prahy (dále jen standard), představuje souhrn nezbytných zásad pro kvalitní plánování, výsadbu a péči o stromořadí v městských ulicích, s cílem dosažení plného potenciálu, který od nich očekáváme. Kvalitním plánováním je míněna nejen projektová příprava, ale zejména tvorba systému stromořadí, jejichž význam přesahuje konkrétní ulici a vytváří funkční systém v rámci jednotlivých čtvrtí, potažmo celého města. Uliční stromořadí se vzájemnou provázaností jsou v době klimatické změny pro město nezbytné a stávají součástí městské infrastruktury, která plní požadované funkce, nezávisle, bez dodávky další vyrobené energie. Stromořadí jsou tak důležitým prvkem pro udržení trvalé obyvatelnosti města. Pro dosažení funkčních celků uličních stromořadí je nutné mít celoměstskou koncepci, pro jejíž vytvoření je tento standard základním podkladem.

Standard vznikl jako výstup mezioborové Pracovní skupiny pro uliční stromořadí * a implementuje výsledky Analýzy stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí v rámci modrozelené infrastruktury†.

**Pracovní skupina pro stromořadí a stromy v ulici, č.j. 534756/2019 z dne 21.3.2019 pod vedením IPR Praha*

†Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí v rámci modrozelené infrastruktury ((Hora D., Souček J., 2019)

Standard je zpracován ve dvou informačních úrovních tvořící dva samostatné dokumenty. Dokument “Standard pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu – plné znění”, který držíte v ruce, obsahuje znění standardu s obsáhlejším zdůvodněním a analýzou dané problematiky. Druhým dokumentem je praktický výtah všech technických a kvalitativních požadavků z plného znění standardu, který je primárně určen pro praktické využití městskými organizacemi, správci a projektanty uličních stromořadí. Tento dokument se jmenuje “Standard pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu – technické a kvalitativní požadavky”. Tento „technický“ dokument bude také podkladem pro tvorbu či aktualizaci dalších závazných dokumentů a projektů hl. m. Prahy.

Standard představuje souhrn „nejlepší praxe“ (osvědčených postupů ve standardních situacích) doporučených ustavenou pracovní skupinou. Pracovní skupina doporučuje RHMP přijmout Technickou verzi dokumentu za závaznou v rámci území hl. m. Prahy s následnou harmonizací dalších městských dokumentů, např. Pražské stavební předpisy,

Standard je v obou verzích (plné znění i technické a kvalitativní požadavky) členěn do tří základních částí vztahujících se k problematice uličních stromořadí z hlediska pohledů celoměstského plánování, vlastního projektování a následné realizace prací souvisejících se zakládáním a údržbou stromořadí.

Základní kapitoly Městského standardu uličních stromořadí hl. m. Prahy:

A – Strom jako prvek městské infrastruktury

B – Celoměstské plánování a správa stromořadí

C – Standard kvality zakládání a péče o stromořadí

Stromořadí jsou vnímány z hlediska adaptačních opatření jako objekty a systémy modrozelené infrastruktury a spolu se standardy Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy tvoří základní kompendium znalostí pro navrhování těchto systémů.

Standard je dokument pořízený na základě Implementačního plánu Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu pro období 2020–2024.* Městský standard stromořadí řeší požadavky dotýkající se uličních stromořadí v těchto částech adaptační strategie:

A. 1 Zlepšovat mikroklimatické podmínky města prostřednictvím víceúčelové zelené infrastruktury

A. 3 Zakládat a revitalizovat vegetační prvky a plochy ve městě

A. 4 Zajistit jednotný management péče o uliční zeleň a stromořadí

B. 2 Zlepšení způsobu hospodaření se srážkovými vodami

*** Implementačního plánu Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu* na roky 2020–2024, schváleného RHMP usnesením č. 1936 ze dne 7. 9. 2020.**

Standard primárně popisuje situace stromořadí v ulicích hlavního města Prahy s nepřevažující dopravní funkcí. Těmito ulicemi standard souhrnně označuje místní komunikace s nepřevažující dopravní funkcí, které mají převažující funkci obslužnou až pobytovou a nízké jízdní rychlostmi, tzn. místní komunikace III. a IV. Tříd* (tj. obslužné komunikace a obytné a pěší zóny), omezeně pak i vhodné místní komunikace II. tříd (sběrné komunikace) s nejvyšší povolenou rychlostí do 50 km/h. Uliční stromořadí je jako vegetační prvek vnímáno v tomto standardu v širším slova smyslu (tj. zahrnuje stromy v ulici nepravidelně nebo soliterně vysázené).

***dle zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (ve znění pozdějších předpisů)**

I přes výše uvedené vymezení působnosti standardu jsou zde prezentované skutečnosti přenositelné pro relevantní výsadby stromů u obdobných městských veřejných prostranství, jako jsou náměstí a stromořadí u místních komunikací vyšších tříd (při zajištění požadovaných bezpečnostních prvků).

Standard a v něm obsažená pravidla vycházejí z charakteru klimatu současné doby, s předpokladem dlouhodobého zvyšování průměrných teplot a posilování teplotních i jiných klimatických extrémů. Na tuto skutečnost reagujeme principiálním posílením stávajících technologií výsadby a posílení (rozšíření) stávajícího duhového spektra vysazovaného sortimentu dřevin. Pokud dojde k výraznému zhoršení dopadů klimatické změny, bude nutné hledat zcela odlišné přístupy pěstování dřevin v městském prostředí například ve formě trvalých závlah a výraznější proměny druhového spektra stromů.

Pro zavedení standardu do praxe by bylo účelné spolu s vedením hl. m. Prahy vytvořit implementační plán s jasnými indikátory, které budou naplňování standardu v Praze vyhodnocovat.

Městské standardy jsou svým charakterem funkčním materiálem podléhající pravidelné revize a aktualizaci. V rámci revizí by měli být zapracovávány zpětné vazby z aplikace standardů v prostředí hl. m. Prahy. Aktualizace by měly zapracovávat poznatky z vývoje technologií, legislativní změny a poznatky ze sledování spektra doporučených taxonů. Standard musí reagovat na změnu podmínek které může změna klimatu přinášet. Monitoring druhového spektra, revize a aktualizace standardu by měla provádět stabilní nezávislá odborná skupina zřízená městem s předpokládanou bienální frekvencí aktualizace.

Funkce stromu jako prvku modrozelené infrastruktury

Strategie adaptace hl. m. Prahy na klimatickou změnu jmenuje uliční stromořadí jako jeden ze základních nástrojů v intravilánu města, kterým jsme schopni reagovat na negativní projevy klimatické změny, zejména v oblasti zmírňování vlivu tepelného ostrova města. Pro plnění očekávaného efektu uličních stromořadí je významný fakt, že každý jedinec ve stromořadí plní určité specifické funkce jako prvek tzv. modrozelené infrastruktury. Komplex těchto funkcí je značně široký a souhrnně mluvíme o tzv. ekosystémových službách.

Ekosystémové služby lze dělit do tří základních kategorií, na služby regulační, kulturní a zásobovací (viz obr1) *. I přes nesporný a rovnocenný význam všech služeb, které stromy plní, jsou z hlediska adaptace na změnu klimatu klíčové tzv. regulační funkce, které přinášejí člověku užitek z regulace přírodních procesů, například snižování teploty vzduchu, a které primárně očekáváme od systémů tzv. modrozelené infrastruktury (MZI).

**The Common International Classification of Ecosystem Services.*

Modrozelená infrastruktura (MZI) je soubor přírodně blízkých a technických opatření, která propojují srážkový odtok s vegetačními a vodními prvky v sídlech za účelem podpory přirozeného lokálního koloběhu vody, zvýšení ochrany jakosti vod, zlepšení mikroklimatické funkce zeleně a dalších ekosystémových služeb. Přirozený lokální koloběh vody je podporován decentrálním vsakem, výparem a zpomalením odtoku, ochrana jakosti vod přirozenými procesy čištění srážkového odtoku, mikroklimatické funkce prostřednictvím sídelní zeleně dostatečně zásobené vodou a další ekosystémové služby vhodnou skladbou (z hlediska biodiverzity) a začleněním opatření MZI do veřejného prostoru (z hlediska estetiky, rekreace ad.). Opatření MZI na sebe navazují a vytváří systém na úrovni budov či větších území. Význam systému MZI spočívá v jeho schopnosti výrazně snižovat negativní dopady urbanizace umocňované změnou klimatu*.

**Analýza dokumentů pro koncepční hospodaření se srážkovou vodou v obcích, CzWA Service s.r.o. 2021*

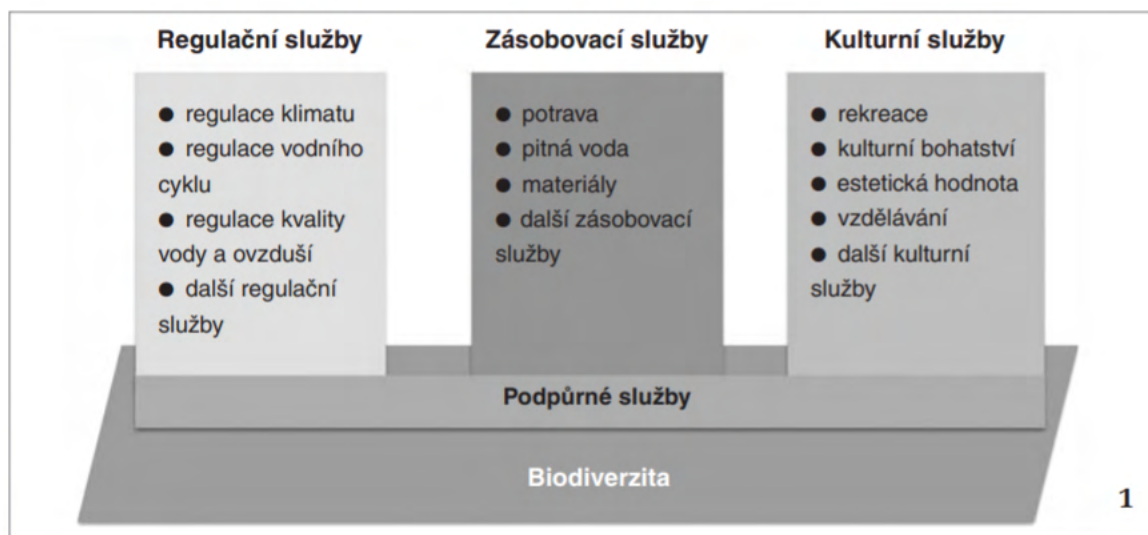
Míra plnění regulačních služeb stromů, zejména ochlazování, zlepšování kvality ovzduší, a zadržování srážkové vody, je dána především velikostí (objemem) koruny stromu. Jedná se tedy o služby, které jsou objektivně měřitelné. Obecně platí, že čím větší je objem koruny stromu, tím vyšší je jeho přínos regulačních služeb pro okolí. Tyto služby jsou navíc univerzálně platné pro celý městský prostor a lze je tak označit za primární. Primární služby pak logicky zajišťují, případně definují existenci dalších služeb. Další služby představuje zejména okruh kulturních a zásobovacích služeb vč. všech dalších biologicko-ekologických funkcí (např. poskytování nektaru a pylu pro včely, vytváření biotopů a zvyšování biodiverzity živočichů v městském prostředí, ale také zlepšování psychosociálních funkcí veřejných prostranství. S nárůstem regulačních služeb synergicky vzrůstá i hodnota většiny dalších funkcí, které stromy zastávají.

V městském prostředí však není možné direktivně uplatňovat přímou úměru dle vzoru čím větší tím lepší. Je nutné mít na paměti charakter konkrétního prostoru, šířku či orientaci ulic, měřítko budov, zájmy památkové ochrany a řadu dalších faktorů. Ve všech případech nicméně jasně platí, že koruna stromu pro daný prostor svým měřítkem vhodně vybraná, by měla být co největší a maximálně tak v rámci dalších omezujících faktorů plnit své regulační funkce.

Nezbytná podmínka plnění regulačních služeb je zajištění dobré kvality olistění daných jedinců po celé období vegetace. Pokud mluvíme o adaptaci na změnu klimatu, můžeme počítat za přínosné jen ty jedince, kteří jsou schopni plnit regulační funkce i v nejteplejších měsících vegetačního období. Tato schopnost je podmíněna stanovištními podmínkami, dostupností vody a celkově dobrým stavem stromů.

Rychlost růstu a stálost stromu na stanovišti jsou pak další parametry, které podmiňují plnění regulačních funkcí. Tyto parametry jsou primárně vázané na vlastnosti daného taxonu.

Funkce stromu jako prvku MZI mohou být v zástavbě města výrazně posíleny jak vlastní technologií výsadby s důrazem na retenci srážkové vody, tak vytvořením sítě uličních stromořadí, které díky ochlazování prostoru v letních měsících vytvářejí pro život příznivé enklávy a propojují jednotlivé části města jako zelené ochlazující tepny.



Obr. 1 – Dělení ekosystémových služeb zelené infrastruktury dle Millennium Ecosystem Assessment (převzato J.Osúchová; Ekosystémové služby: cesta, jak měřit hodnotu krajiny Živa 5/2020).

Výstupy analýzy současného stavu stromořadí

Výchozím podkladem pro řešení městského standardu stromořadí byla Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy*, která se zabývá vyhodnocením stávajícího stavu stromořadí z hlediska používaného sortimentu a plnění potenciálních funkcí MZI. Mimo základní parametry byly sledovány i další faktory, jež tyto funkce limitují, nebo mají přímo vazbu na míru a kvalitu služeb, které stromořadí poskytují. Cílem analýzy bylo identifikovat základní problémy v navrhování a správě stromořadí na které by měl navázat navrhovaný standard.

**Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí v rámci modrozelené infrastruktury ((Hora D., Souček J., 2019)*

Parametry sledované ve vlastní analýze zahrnovaly okruhy:

- Plnění očekávaných funkcí stromů jako prvku MZI
- Sortiment stromů a jeho diverzita
- Systémové plánování a správa stromořadí
- Technologie výsadeb
- Kvalita výsadby a výsadbového materiálu
- Kvalita rozvojové a udržovací péče
- Poškozování při stavební činnosti

V následujícím textu je uveden stručný souhrn zjištění u výše uvedených okruhů, které se stávají i okruhy jež řeší městský standard. Souhrn je podložen daty publikovanými ve vlastní analýze a závěry které jsou doporučením pro vlastní standard.

Plnění očekávaných funkcí stromů jako prvku MZI

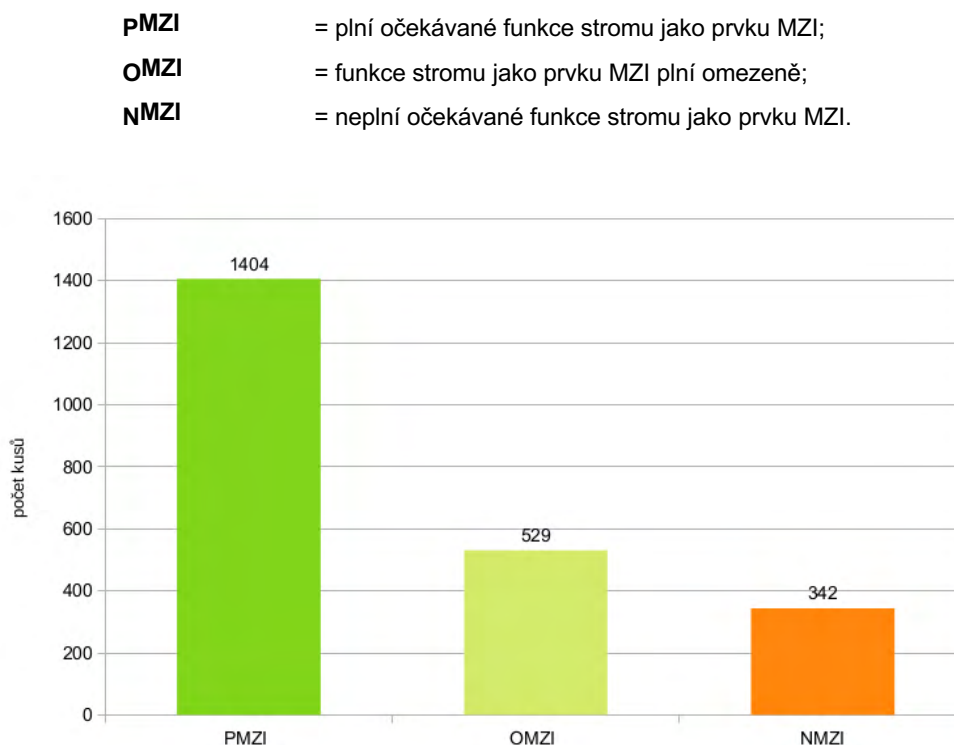
V prostředí městských ulic není vlivem četných stresových faktorů pravděpodobně možné, aby dřeviny obecně dosahovali objemu koruny tak jako na optimálních stanovištích v přírodním prostředí. Vlivem stresových faktorů (ale i prostorových možností) se u starších jedinců v městském prostředí objem koruny pohybuje ve velikosti dvou třetin objemu koruny oproti optimálnímu stanovišti. U starých jedinců starých klesá tento objem až na polovinu svého potenciálu. I těchto snížených objemů, které ve městě očekáváme, strom dosahuje pouze v případech je-li zajištěn určitý prokořenitelný prostor a přístup srážkové vody.

Analýza vyhodnocovala plnění očekávaných funkcí jako prvku MZI u nejčastěji zastoupených taxonů v uličních stromořadích hl. m. Prahy. Způsob hodnocení se stal výchozím podkladem pro hodnocení očekávaných funkcí MZI.*

**Metodika plnění očekávaných funkcí stromu uličního stromořadí jako prvku MZI ((Hora D., Souček J., 2021)*

Plnění očekávaných funkcí jako prvku MZI bylo sledováno na vzorku 2275 ks stromů vybraných z 11500 stromů dostupných v poskytnutých pasportech. Výběr byl prováděn tak, aby se u sledovaných taxonů ve vzorku objevili zástupci všech věkových kategorií (více viz vlastní analýza). Výsledné zjištění analýzy je, že zhruba 15 % stromů ve vybraném vzorku, neplní očekávanou míru funkcí jako prvku MZI a 25 % stromů tyto funkce plní omezeně (viz graf 1).

Graf 1 - Souhrnné vyhodnocení plnění funkcí stromu jako prvku MZI u vybraného vzorku (2275 ks)



Nedosažení očekávaných objemů korun je dané zhoršenými stanovištními podmínkami. Některé z těchto podmínek jako jsou tepelný ostrov města či přítomnost exhalací lze ovlivnit pouze minimálně, jiné jako například velikost prokořenitelného prostoru a dostupnost vody lze ovlivnit technologií výsadby. Teprve pokud strom neprosperuje ani při zajištění dostatečného prokořenitelného prostoru a přístupu srážkové vody, dá se konstatovat, že daný taxon obecně není vhodný pro použití do městských uličních stromořadí.

Východiska pro městský standard:

Neplnění či omezené plnění očekávaných funkcí bylo zjištěno u relativně velkého počtu hodnocených stromů (viz graf 1). Tato skutečnost snižuje nejen potenciál adaptace na změnu klimatu, ale i kvalitu veřejného prostoru a míru poskytovaných ekosystémových služeb. Důsledkem je zvýšení nákladů města i zhoršení životní úrovně obyvatel. Pro zajištění adaptačních cílů je nutné u stromů systémově vyhodnocovat plnění funkcí MZI a cíleně pracovat se stanovištními podmínkami.

Fakt, že celkem u 15 % všech hodnocených dřevin ze statistického vzorku neplní funkce od nich očekávaných a dalších zhruba 25 % tyto funkce splňuje pouze v omezeném rozsahu, je sám o sobě významný a vedení města má společenskou odpovědnost vůči občanům tuto situaci řešit.



Obr. 2 – Lípa plnící očekávané funkce MZI dosahující cca 60 % velikosti oproti přirozenému stanovišti v dané věkové kategorii.



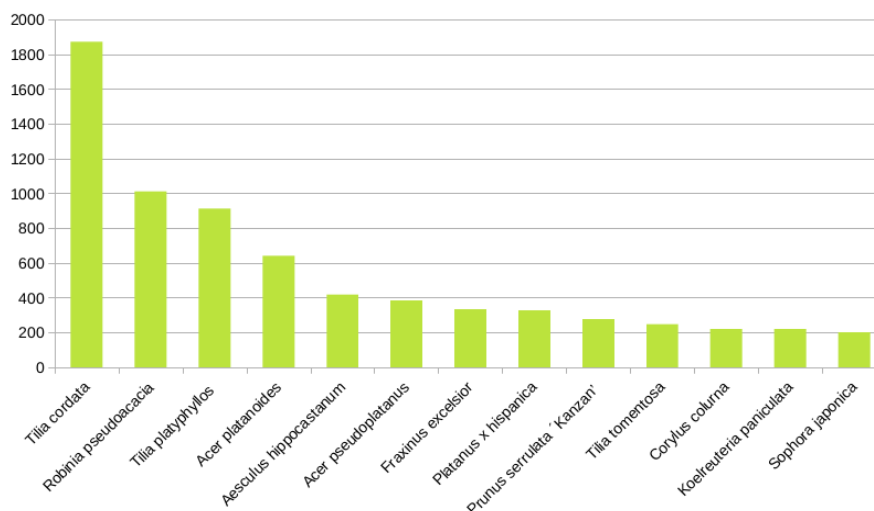
Obr. 3 – Lípa neplnící očekávané funkce MZI, dosahuje cca 10 % velikosti oproti přirozenému stanovišti v dané věkové kategorii.

Stromy v podmínkách současných uličních stanovišť jsou často na hraně svých schopností odolávat dalším stresovým faktorům nezávisle na tom, zda plnili či neplnili funkce MZI v době provádění analýzy. Jak ukázali dopady přísušku v roce 2019 stav stromů se může při prohloubení klimatické změny rychle zhoršovat. Může dojít ke změně křehké rovnováhy, která roztočí spirálu jejich odumírání. Situace však může být i taková že vlivem turbulencí klimatu dojde ke zvýšení množství srážek a tím větší dostupnosti vody pro dřeviny a stav některých jedinců se nadále nebude zhoršovat nebo se naopak ilepší. Drtivá většina klimatických modelů však předvídá spíše celkové zhoršení dostupnosti vody vlivem změny frekvence a intenzity předpokládaných srážek.

Sortiment stromů a jeho diverzita

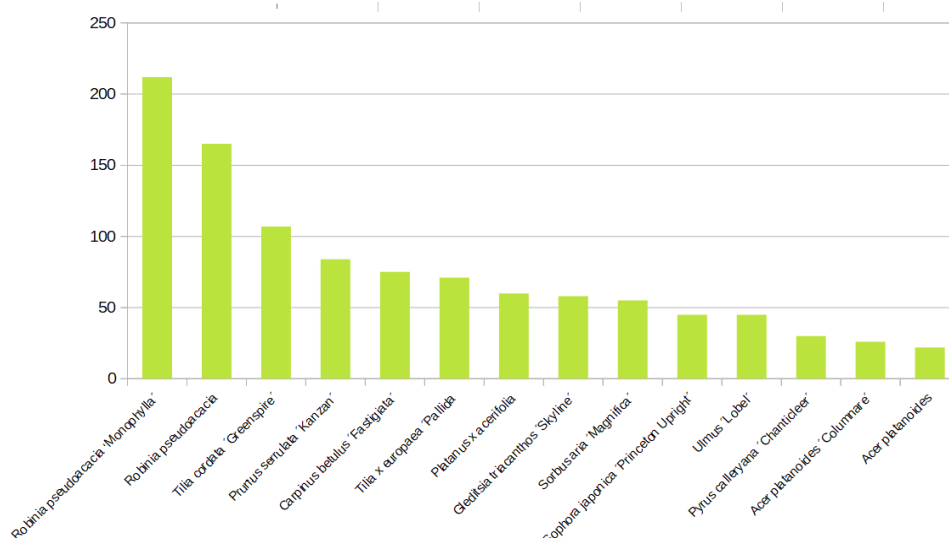
Analýza druhového spektra stromů byla provedena vyhodnocením 11500 ks stromů z dostupných pasportů, z toho detailním zhodnocením vzorku 2200 ks stromů přímo na stanovišti.

Zjištěný sortiment stromů v ulicích centra Prahy zahrnuje 97 taxonů (druhů či kultivarů) dřevin. Samo toto číslo se může zdát dosti vysoké, ovšem je nutno zdůraznit, že prvních osm taxonů je zastoupeno 7074 kusy. Což je více než 60 % z celkového počtu 11500 ks dokumentovaných dřevin. Celých 89 taxonů je tedy souhrnně zastoupeno pouze 40 % často se tak jedná o zcela minoritní počty kusů spíše zcela nahodile vysazovaných dřevin nežli o komplexní práci se sortimentem stromů (viz graf 2).



Graf 2 - Přehled taxonů s četností výskytu více než 200 ks, počet kusů uveden na ose y.

Druhové spektrum navržených výsadeb provedené rešerše 80 projektů uličních stromořadí z let 2002–2014 tvoří 37 taxonů s 1280 jedinci. S výskytem nad počet vysázených 20 ks se jedná o 14 taxonů a jednoznačně nejčastěji vysazovaným stromem v uličních stromořadích Prahy je *Robinia* spp. - trnovník s počtem 380 ks.



Graf 3 – Přehled taxonů použitých v analyzovaných projektech nad počet 20 ks, počet kusů uveden na ose y.

Z analýzy je patrné, že systém stromořadí pražských ulic je závislý na malém počtu taxonů. Až na výjimky jsou po roce 1990 vysazovány tradičně pěstované taxony s pověstí „ve městě dobře rostoucí“. Nové taxony nebo okrajově pěstované taxony jsou zkoušeny minimálně. Oproti historickým výsadbám před rokem 1990 ubývá výrazně botanických druhů a malokorunných, resp. kulovitých kultivarů. Snaha o minimalizaci nákladů a prostorových střetů v ulicích je ne příliš úspěšně řešena úzkými či sloupovitými kultivary.

Vzhledem k výše naznačené extrémnosti prostředí městských ulic a rizik spojených s dopady klimatické změny je jasné, že stabilitu tak významného prvku, jakým jsou uliční stromořadí nelze zabezpečit bez dostatečné druhové diverzity stromů. Diverzita musí být celoměstsky koordinována tak, aby v případě výpadku jednoho taxonu nedošlo k významnému narušení míry plnění ekosystémových služeb.

Při rozmanitosti a bohatosti druhového spektra bude celý systém městských stromořadí více odolný vůči disturbancím, které změna klimatu přináší. To může být krom suchých period i výskyt různých v našich podmínkách nových druhů chorob a škůdců.

Diverzita taxonů použitých v městských ulicích musí být dána nejen množstvím druhů, ale též jejich odpovídajícím početním zastoupením a rozložením tohoto zastoupení plošně v celém území Prahy. Množství použitých taxonů nelze regulovat pouze na pár kusů v dílčích ulicích, cílem je vysoká plošná diverzita druhů i jejich množství. V budoucnu by tak poměrově mělo ubýtn taxonů tradičních na úkor nově vysazovaných perspektivních druhů dřevin.

Spolu s volbou spektra taxonů, které je nutné přizpůsobovat změně klimatu, hraje zásadní roli změna vnímání významu stanoviště stromů a technologií výsadby. Fakt, že v současné době dřeviny uličních stromořadí rostou i bez pozitivního přispění systémové správy, se může změnou klimatu velmi rychle změnit. Všechny kumulované nedostatky péče spojené s prohlubováním stresu dřevin mohou vést ke kolapsu velké části stromořadí v Praze.

Z vyhodnocení jednotlivých taxonů „in situ“ přináší provedená analýza následující poznatky a trendy, se kterými je důležité dále pracovat. Pozorování a hodnocení byla realizována v létě a na podzim 2019, tj. v období významného přísušku a vysokých teplot, pro predikci chování taxonů při dopadech klimatické změny se jednalo o velmi příznivé období.

Mezi pozorované a v rámci analýzy zdokumentované poznatky patří například vhodnost rodu *Tilia* – lípa (zejména *T. cordata*), která je uváděna v řadě literárních pramenů jako méně vhodná. Z pozorování jasně a měřitelně plyne, že zejména mladší a střední generace domácích druhů lip (*Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia × europaea*) včetně jejich kultivarů roste v prostředí Prahy obstojně a vyhovujícím způsobem plní kritéria MZI. Domácí druhy lip jsou jistě vhodné pro většinu velikostně odpovídajících uličních stromořadí, a to zejména pokud upravíme stanovištní podmínky tak, aby byl zajištěn alespoň minimální prokořenitelný prostor a do něj umožněn přístup srážkové vody. Naproti tomu *Tilia tomentosa* – lípa stříbrná, v literatuře celá desetiletí uváděna jako velmi vhodný taxon, se při pozorování jevila rozporuplná až méně vhodná, a to zejména kvůli velkému poškození listové plochy ve druhé polovině vegetace, ale i celkově horšímu růstu.

Oproti většině údajů z literatury se poměrně problematický jevil v pražských stromořadích velmi rozšířený druh *Robinia pseudoacacia* – trnovník akát. A to i ve značné většině kultivarů, a zvláště u jedinců v mladém a středním věku. V ulicích je u něj vcelku běžný velmi bujný růst v prvních letech po výsadbě, který má za následek časté lámání větví, výrazné vytažení korun a ztrátu přirozeného těžiště i stability (možnost zlomů a vývrátů). U řady jedinců se přidává ztráta spodních kosterních větví či vychýlení těžiště. Co je jeho příčinou není zcela jasné, pravděpodobně jde o přehřívání prostorů ulic akumulovaným a odraženým teplem v odpoledních hodinách s možnou kombinací příliš živných substrátů. Obecně u čeledi *Fabaceae* – bobovité, přináší živné substráty až desetinásobné přírůstky oproti růstu v přirozených podmínkách (viz obr. 4) a nerovnováha mezi

dlouhým růstem a omezením výsadbové jámy vede ke snížení stability z hlediska odolnosti proti vývratu (viz obr. 5) i odolnosti proti zlomu.



Obr. 4 – Výrazné přírůstky trnovníků v živné půdě.



Obr. 5 – Disproporce růstu nadzemní a podzemní části rostliny u živných substrátů vede k náklonu a vývratům.

U rodů *Styphnolobium* – jerlín, *Korelreuteria* – svitel a *Celtis* – břestovec se projevuje jejich výrazná tolerance ke vlivům městského prostředí. Závažným problémem těchto taxonů se jeví nutnost zvýšené péče po výsadbě, zejména v období povýsadbového stresu, kdy je narušena apikální dominance* a výškový přírůst a stěžejní roli hraje zapěstování do určitého tvaru, které je obtížnější než u běžných druhů. Bez odpovídajících zapěstování je hodnota těchto druhů v uličních prostorách výrazně snížena.

***Apikální dominance je růstová korelace označující nadvládu vrcholového pupenu nad pupeny postranními**

U řady rodů se zásadním způsobem projevuje nedostatek správné determinace taxonu při výsadbě. Ve školkách nebo při realizaci došlo k záměně taxonu či kultivaru a tato záměna byla dále tolerována. Tento fakt může mít zcela zásadní vliv na další fungování jedince v prostoru ulic. Ze sledování výsadeb na jiných lokalitách je zřejmé, že v rámci dodávek školkařského materiálu dochází k častým záměnám u břestovců *C. occidentalis* s *C. australis* a *C. Magnifica*. Nebo např. Záměna samčích neplodících klonů *Ginkgo biloba*. - jinan za plodící semenáče jež jsou do prostoru ulic nevhodné.

Východiska pro městský standard:

Vzhledem k tomu, že současný sortiment převažující v ulicích Prahy je poměrně úzký a v mnohém potenciálně nevyhovující (při prohlubování dopadů klimatické změny), je nutné hledat nové potenciálně vhodné druhy snášející městské podmínky. Tyto nové (ve smyslu použitelnosti pro městské podmínky) druhy pak rozšíří spektrum druhů stávajících, které se mnohdy obtížně vyrovnávají s turbulencemi počasí souvisejícími s projevy klimatické změny.

Celoměstské strategie v oblasti taxonomické diversity je možné dosáhnout pouze cestou celoměstského plánování, jednotné správy a sdílené celopražské platformy pro uliční stromořadí (jednotné databáze stromořadí).

Pro výběr dřevin pro uliční stromořadí dnes platí řada omezení, která se týkají jejich vlastností. Jedná se kupříkladu o opad plodů, případně četnost plodů, náchylnost k tvorbě medovice nebo trny či ostny. U taxonů, kde převažují pozitiva z hlediska úspěšného plnění funkcí MZI v rámci městského prostředí, se bude nutné smířit i s případnou únosnou mírou negativ.

Pro přejímku rostlin před výsadbou je zcela nezbytná odborná kontrola pravosti taxonu a kvality výsadbového materiálu.

Systémové plánování a správa stromořadí

Při sběru a zjišťování podkladů od správců stromořadí byla patrná značná nejednotnost, neaktuálnost a nekompatibilita dostupných evidenčních dat. V současné době nelze v rámci hlavního města zodpovědět přesně ani základní otázky dotýkající se četnosti taxonů, věkového spektra, technologií výsadby, jejich efektivity, či popsat vztahy vůči dalším prvkům technické a dopravní infrastruktury. Nejednotnost a roztříštěnost údajů se projevuje nejen ve vzájemné nekompatibilitě, ale zejména v opakování stejných chyb a technických nedostatků při správě a zakládání stromořadí různými správci. Zcela zde chybí oficiální celopražská sdílená platforma pro evidenci stromů v ulicích. Absence sdílené zkušenosti vede k tomu, že se každý ze subjektů vydává vlastní cestou a mnohdy vrší a opakuje chyby subjektů ostatních.

Tento fakt je umocněn i tím, že málokterý subjekt pečující o stromy v pražských ulicích má alespoň vlastní historii péče o stromy, funkční pasport těchto stromů či alespoň komplexní archiv jednotlivých projektů realizovaných uličních stromořadí nehlédě na jejich případné vyhodnocení v letech po realizaci.

Tato skutečnost se stává alarmující v době, kdy je na stromy a stromořadí kladen velký význam z hlediska adaptační strategie a kdy by z hlediska fytopatologické bezpečnosti měly být tvořeny strategie celoměstské druhové diversity.

Ještě méně než systémové správě se v rámci Prahy věnuje pozornost systémovému a cílenému plánování zakládání a obnovy stromořadí. Obnova se provádí pouze dosadbou odumřelých jedinců, často bez celkového konceptu řešení místa, včetně druhového složení. O koncepčním řešení ve větším měřítku (čtvrť, město) pak nemůže být už vůbec řeč.

Východiska pro městský standard:

Pro systémové plánování je nutné nastavit proces definování cílových stavů stromořadí a nastavit parametry jednotné databáze stromů ve stromořadí.

Technologie výsadeb

Z provedené analýzy vyplývá poměrně zajímavý fakt, že hodnocené stromy přes všechny odlišnosti jednotlivých lokalit i výsadbových míst mají poměrně jednotnou technologii výsadby, jak z hlediska velikosti připraveného prokořenitelného prostoru, tak zejména z hlediska dostupnosti srážkové vody. Tato skutečnost umožňuje vzájemné porovnání jednotlivých taxonů i jedinců mezi nimi. Vzhledem k základním parametrům, které tato používaná technologie představuje, však nelze mluvit o technologii, která by zajišťovala základní životní potřeby stromů, nehledě na požadavky a rizika související se změnou klimatu.

Z celé řady zjištěných parametrů a nedostatků navrhovaných a realizovaných technologií výsadeb jsou klíčové dva základní faktory.

- Zajištění dostatečného prokořenitelného prostoru
- Zajištění přístupu srážkové vody

Zajištění prokořenitelného prostoru

Prokořenitelný prostor je: „Prostor využitelný pro růst kořenového systému dřeviny, jehož objem musí být dostatečně velký, aby umožňoval dosažení velikosti dospělého jedince daného taxonu dřeviny bez závislosti na doplňkové závlaze či výživě. Prokořenitelný prostor tvoří zeminy splňující požadavky na vegetační vrstvu půdy.“*

***SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin**

Velikost prokořenitelného prostoru asi nejvýznamněji koreluje s dobou aktivního dlouhivého růstu a následně i s velikostí koruny odpovídající předpokládané velikosti taxonu. Pokud není zajištěn dostatečný prokořenitelný prostor, jsou stromy limitovány ve zdrojích, zejména z hlediska dostupnosti vody.

Mezi hlavní faktory městského stanoviště vzhledem k prokořenitelnému prostoru patří změny fyzikálních vlastností půdy vedoucí ke zhutnění, nedostatečnému provzdušnění, omezené vodní kapacitě, omezené schopnosti vsakování a neschopnosti k pronikání kořenů do zhutněných půd. Kořenová soustava stromu naráží již po několika letech po výsadbě na bariéru, kterou obvykle tvoří hranice výsadbové jámy či stromové mísy a do prostoru dále, který nebyl při výsadbě nijak řešen, proniká velmi omezeně (viz obr. 7). Limity pronikání do okolí jsou dány typem půdy, mírou zhutnění a přítomností vrstev narušujících homogenitu prostředí (např. zásypy vedení technického vybavení (VTV)*). Primárním limitem pronikání do okolí je nedostatek půdního vzduchu. Nezřídka je také prokořenění do okolní půdy limitováno umělou bariérou podzemních konstrukcí či protikořenových bariér.

*** Vedení technického vybavení (VTV) - technické vybavení je definováno jako „soubor vedení, objektů a ploch, který zajišťuje zásobování vodou, zásobování energiemi (teplo, plyn, elektřina), přenos informací a zabezpečení území před škodlivými účinky přírody a činnosti lidí (udržování vodních toků, odvedení dešťových a splaškových vod, odvezení tuhého domovního odpadu“. (ČSN 73 6005)**



Obr. 6 – Úspěšně rostoucí stromy se snaží kompenzovat limity výsadbové jámy prorůstáním pod okolní povrchy.



Obr. 7 – Patrná změna intenzity prokořenění na hranici rozhraní zhuštěné a nezhuštěné půdy.

Prokořenitelný prostor je u naprosté většiny výsadeb v ulicích Prahy limitován na velikost výsadbové jámy. Objem výsadbové jámy se dle projektových dokumentací pohybuje od 1,2 do 4,7 m³, přičemž objemy větší než 3 m³ jsou spíše výjimečné. Výjimku tvoří několik projektů výsadeb realizovaných po roce 2016, při kterých je prokořenitelný prostor zvětšen i pod okolní konstrukce zpevněných ploch.

Z projektů je patrná snaha o zlepšení stanovištních podmínek stromů v rámci výsadbové jámy použitím kvalitních, někdy i velmi živných substrátů. Zlepšení podmínek je nicméně vždy limitováno na výsadbovou jámu. I přes snahu o zvětšování výsadbové jámy v řadě projektů po roce 2010 na maximálně možné parametry (v limitu okolní infrastruktury) je zřejmé, že samotný objem výsadbové jámy (max. 3-5 m³) nemůže uspokojit nároky vzrůstnějších stromů na velikost prokořenitelného prostoru která je násobně větší.

Projekty obvykle neřeší potřeby prokořenitelného prostoru nebo předpokládají bezproblémové prokořeňování do okolí výsadbové jámy. Toto tvrzení podporuje i skutečnost, že řada výsadbových jam je doplněna kořenovými bariérami nebo vloženými překážkami (betonové základy značek, ochrany kmene apod.), které brání prokořeňování mimo jejich objem.

Dalším výrazným omezením pro rozvoj prokořenitelných zón mimo výsadbové jámy je rozsah nastavení a vnímání kompetencí správců zeleně vs. správa komunikací – příprava prokořenitelného prostoru vyžaduje součinnost s ostatními odbory.



Obr. 8 – Prokořeněná vrstva pod chodníkem.



Obr. 9 – Prokořenění ve více provzdušněných vrstvách a zásypu plynovodu

V případě výskytu sítí technického vedení jsou případné střety s jejich ochrannými pásmy nejčastěji řešeny kořenovou bariérou (fólií) na straně výsadbové jámy, v případě výskytu více sítí a jejich přípojek pak na dvou až třech stranách výsadbové jámy. Pokud sítě procházejí výsadbovou jámou, jsou v některých případech rovněž odděleny kořenovou bariérou, čímž dochází k výraznému zmenšení využitelného objemu výsadbové jámy. Tento způsob řešení vzájemných vztahů mezi stromy a vedením technické vybavenosti je sice jednoduchý, ale zcela jednostranný a dlouhodobě neudržitelný.



Obr. 10 – Kořenová bariéra cca 0,25 m od osy kmene.

Obr. 11 – Přerůstání kořenové bariéry.

Umístění svislé protikořenové bariéry na hranice výsadbové jámy nejen zmenšuje potenciální prokořenitelný prostor, ale její umístění v bezprostřední blízkosti kmene zabraňuje rozvinutí kořenového talíře a ovlivňuje strom v nejvýznamnější části z hlediska stability. Tato skutečnost již dnes způsobuje problémy se stabilitou a dochází k vývrátům. V budoucnu se může situace se zvětšováním objemů korun dále zhoršovat. Riziko mírně snižuje fakt, že instalace protikořenových bariér je většinou provedena chybně a stromy bariéry často přerůstají (viz obr 11). Takto je však zároveň podporováno mělké prokořenění a střety s okolními povrchy. Přerůstání bariér též vede k větší pravděpodobnosti poškození stromu z důvodu nabytí mylného dojmu, že je možné provádět výkopy pro obnovu sítě VTV bez rizika interakce s kořeny.

Zajištění přístupu srážkové vody

Obecný problém nedostatečného prokořenitelného prostoru u stromů v ulicích výrazně eskaluje neschopnost infiltrace srážkové vody v kořenové zóně stromů ve zpevněných plochách. Veškeré teoretické výpočty prokořenitelných objemů půdy potřebných pro stromy vycházejí z premisy, že je tento objem v určité frekvenci nasycen srážkovou vodou. Tento fakt je v prostoru uličních stromořadí výrazně limitován a z vlastního terénního průzkumu je patrné, že právě nedostupnost srážkové vody je klíčový faktor, který rozhoduje o zrychleném fyziologickém stárnutí stromů v ulicích a definuje jejich velikost a plnění funkcí MZI.

Většina srážkové vody odtéká po zpevněných plochách a stromy jsou odkázány primárně na příjem vody infiltrující stromovou mísu a využití zásoby vláhy v půdě pohybující se vztlínáním či proudících v zásypech podzemních liniových staveb. Zásoba vody v městských půdách je obnovována velmi pomalu průsaky spárami a prasklinami zpevněných ploch či dlažeb. Vzhledem k tomu, že hospodaření se srážkovými vodami a podpora jejich infiltrace v místě dopadu není doposud standardem, je nutné výsadby stromů začít propojovat se systémy aktivního sběru srážkové vody a přivádět tak vodu ke stromům.

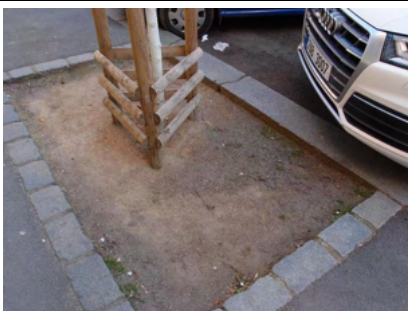
V projektech výsadeb není standardně řešena problematika aktivního přístupu srážkové vody z okolí a její management v rámci výsadbového prostoru. Odvodnění jam je řešeno lokálně vertikální nebo horizontální drenáží štěrkovou vrstvou (v případě nepropustných zemin se nemusí jednat o dostatečně účinný systém). Paradoxně tak může nastávat situace suchých stanovišť, která jsou v období vlhka naopak trvale zamokřena.

U výsadeb ve zpevněných plochách je tedy často jediným místem pro aktivní příjem srážkové vody do kořenového prostoru stromová mísa. Ta však často není přizpůsobena k zajištění této funkce a voda z okolních povrchů do ní není směřována nebo je nátoku vody zabráněno použitím vyvýšených hran uložení mříží nebo žulových ohrub.

Problém nedostatečného přístupu vody do stromové mísy z okolních ploch zesiluje nízká úroveň údržby stromových mís a technická opatření při instalaci ohrub či stromových mís, která zvyšují jejich niveletu oproti okolnímu povrchu. Nedostatečná schopnost zadržet srážkovou vodu alespoň ve stromové míse je patrná zejména při příválových deštích, které jsou ale jedním z průvodních jevů klimatické změny a na které musí být systémy výsadeb připraveny.



Obr. 12 - Zvýšení hrany blokuje nátok vody.



Obr. 13 – Jemnozrnný mlat s patrnou plochou s tvorbou řas svědčí o pomalé propustnosti.



Obr.14 – Zvýšení terénu stromové mísy blokuje nátok srážkové vody.

Výše zmíněné problémy jsou do určité míry způsobeny i současným způsobem zadávání většiny projektů pro obnovu uličních stromořadí. Ve velké většině se řeší pouze a výhradně počet (co nejvyšší) vysazovaných dřevin. Méně se již hledí na to, zda navrhované dřeviny optimálně plní funkce MZI a jen ojediněle je pak zadáním řešen prokořenitelný prostor dřevin s přesahy mimo výsadbovou jámu. Řešení prokořenitelného prostoru je totiž zpravidla časově, organizačně a finančně náročnější a nutně nevede ke splnění požadavku na kvantitu vysázených stromů. Tato filosofie velkého množství stromů vysázených co nejlevněji a co nejméně konfliktně z hlediska projednávání vede pouze do spirály krátkodobých a neefektivních řešení, nevyužívajících potenciál života stromu.

Východiska pro městský standard:

V rámci městského standardu je žádoucí natavit minimální parametry požadovaného prokořenitelného prostoru a zajištění přístupu srážkové vody. Tyto parametry by měli být závazné při zadávání projektů výsadby uličních stromořadí.

Klíčovým východiskem pro Městský standard stromořadí tedy musí být nastavení správných parametrů a podmínek pro zadávání projektových dokumentací. Aktivní hospodaření se srážkovou vodou v prokořenitelném prostoru je jednou ze zásadních podmínek adaptace měst na změnu klimatu a vyžaduje mezioborovou spolupráci.

Kvalita výsadby a výsadbového materiálu

Východiska pro městský standard:

I přes ukotvení řady parametrů výsadeb v normách a oborových standardech je třeba pro Prahu v rámci městského standardu nastavit minimální požadované parametry kvality a parametry odborné kontroly realizace prací.



Obr. 15 - Relativně nákladná výsadba odumřelá neprováděnou zálivkou.



Obr. 16 - Výsadba, která nepřežívá ani první rok vlivem neprováděné zálivky.



Obr. 17 - Neschopnost prokořenit okolní půdu stromové misky se projevuje na dynamice růstu, celkové vitalitě a odolnosti proti suchu, situace nastala díky neodborné práci realizační firmy a absenci odborné kontroly při výsadbě.



Obr. 18 - Kořenový krček se nachází minimálně 15 cm pod úrovní obalu zemního balu. Tato „skrytá“ vada způsobila časovou ztrátu nefunkčních výsadeb od r. 2004, které mohli plnit ekosystémové služby jako 15 leté stromy.

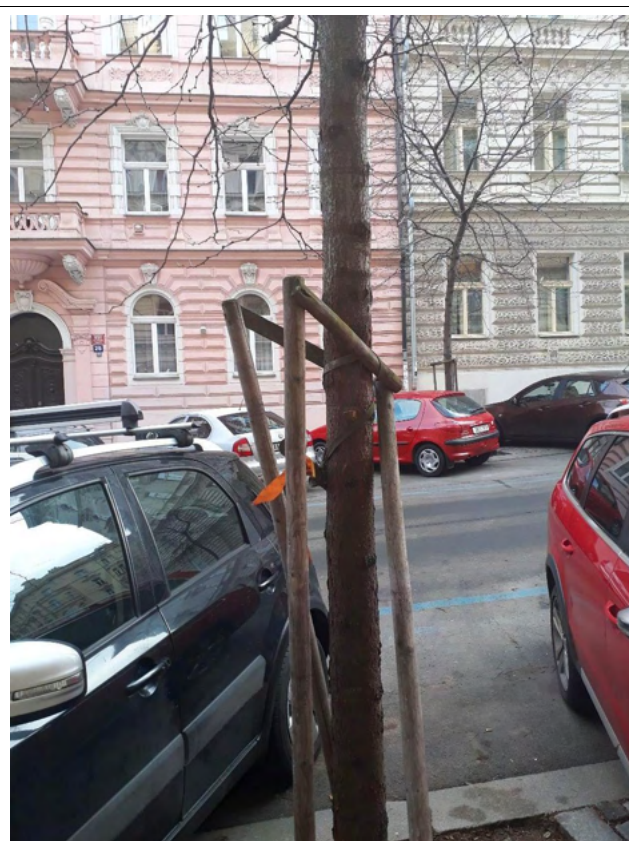
Kvalita rozvojové a udržovací péče

Zanedbané vyzvednutí podjezdného či podchodného profilu patří k nejčastějšímu problému v oblasti řezu stromů. I přes skutečnost že přímé riziko střetu s dopravou bylo evidováno u zhruba 10 % hodnocených stromů je výška nasazení koruny neodpovídá požadavkům prostoru u mnohem většího počtu stromů (není prováděna práce s tzv. dočasnou korunou stromu). Dlouhodobě je zanedbání tohoto opatření zcela zásadní pro bezproblémovou existenci dřeviny v uličním prostoru.

Dále je sledován četný výskyt nedostatečné péče o ochranné prvky dřevin jako jsou kotvení, ochrany kmene a stromové mříže. Rada jedinců má dlouhodobě poškozený kmen vlivem neuvolněného nebo neodstraněného kotvení, případně kolizí s kovovou ochranou mříží kmene či zarůstající mříží.

Východiska pro městský standard:

V rámci městského standardu je třeba nastavit minimální požadované parametry kvality a parametry systémové kontroly.



Obr. 19 - Poškozování stromu neodstraněným kotvením.



Obr. 20 - Poškození stromu ochranou kmene.

Poškozování při stavební činnosti

Jedním z významných stresových faktorů působících na stromy v prostředí městských ulic je jejich poškozování při realizaci stavebních prací. Tomuto poškozování se nelze z důvodu sdílení

podzemního prostoru s jinými prvky městské infrastruktury zcela vyhnout. Je však nutné respektovat základní pravidla a technologie práce v kořenovém prostoru stromů a při nemožnosti strom efektivně ochránit přistoupit k jeho výměně.

Východiska pro městský standard:

Je třeba nastavit reálné limity provádění prací a míry ochrany stromů v uličním prostoru. Při jejich překročení nebo nemožnosti dodržení je nutné hledat efektivní způsoby náhrady daného jedince ve stejné pozici.



Obr. 20- Poškození kořenů při stavebních pracích.



Obr. 21 - Poškození kořenů může vést k pádu stromu i řadu let poté co nastane.

A Uliční stromořadí jako prvek městské infrastruktury

Část A definuje strom jako prvek městské infrastruktury s vymezením jeho „ochranných pásem“ a pravidel, jak s ním má být v rámci prostoru městské ulice zacházeno. Na rozdíl od technických prvků infrastruktury se jedná o prvky živé podléhající dynamické změně jak objemové, tak kvalitativní. I obnova těchto prvků v čase podléhá jiným pravidlům. Tyto podstatné rozdíly musí být při nastavení vztahů stromů s ostatní infrastrukturou brány jako neměnné skutečnosti. Část A tvoří tři oblasti zabývající se podzemními a nadzemními limity vzájemných interakcí s okolní infrastrukturou a nastavením vzájemné součinnosti při obnově těchto biologických prvků.

Dílčí členění části:

- A.1 Zóny ochrany kořenového prostoru stromů*
- A.2 Limitující faktory rozvoje nadzemních částí korun stromů*
- A.3 Principy obnovy stromu ve stromořadí jako prvku městské infrastruktury*

Dřeviny uličních stromořadí jsou nedílnou součástí prostoru sídel. Jako jedinci nebo formace liniových prvků či skupin mohou udávat charakter celého prostoru sídla, jeho významné části případně i konkrétního místa. Zároveň mohou být nositelem vztahu obyvatel a jejich identifikace se k určitému městskému prostoru.

Jako takové významně ovlivňují i samotnou kvalitu života v konkrétním místě. S počínajícím projevem dopadů klimatické změny si význam stromů pro obyvatelnost měst začínáme plně uvědomovat. Stromy se stávají jedním z nástrojů adaptace na tuto změnu a očekáváme od nich plnění celé řady ekosystémových služeb. Stromy jsou prvkem modrozelené infrastruktury města s rovnocenným významem jako jiná městská infrastruktura a jako takové je musíme do budoucna vnímat. V minulosti nebyla hodnota a přínos ekosystémových služeb stromů dostatečně známa a vnímána ve svém skutečném významu. Tento postoj je potřeba přehodnotit a strom jako celek, tj. jeho nadzemní i podzemní část, je nutné postavit do rovnocenného vztahu s dalšími prvky městské infrastruktury.

Dopravní infrastruktura, v podobě různých typů komunikací a technická infrastruktura, v podobě inženýrských sítí, ve své podstatě slouží k tomu, aby město jako celek fungovalo a skýtaloby dobrý životní komfort pro své obyvatele. Tyto složky usnadňující a v důsledku umožňující život ve městě spolu tvoří jakousi rovnovážnou síť, ve které jsou donuceny se vzájemně respektovat a podporovat, s cílem tvořit co nejlepší standard kvality života. K zajištění potřebné kvality života však patří též zeleň se službami, které poskytuje, zvláště pak ta veřejně dostupná. Všechny tyto složky spojuje stejný zájem a cíl, kterým je co největší komfort života ve městě.

Pro každý prvek městské infrastruktury existují pravidla, kterými se řídí vzájemná interakce s prvky dalšími. Stejně jako u sítí technické infrastruktury je i u tohoto prvku nutné definovat a respektovat:

- Zóny ochrany kořenového prostoru* stromů, „ochranná pásma stromů“
- Limitující faktory rozvoje nadzemních částí korun stromů
- Principy obnovy stromu ve stromořadí

***Kořenový prostor – prostor vymezený kořenovým systémem rostliny (ČSN 83 9001).**

I přes skutečnost, že se jedná o logický přístup, nebyly doposud pro uliční stromořadí, která mají velmi specifické podmínky oproti jiným výsadbám stromů, tyto parametry jednoznačně definovány. Absence těchto pravidel v praxi vychází ze dvou základních faktorů, které je nutné přehodnotit. Jednak z nedostatečných znalostí specifik růstu stromů v uličním profilu a jejich zobecňování se stromy na stanovištích s méně narušeným půdním prostředím. Druhým faktorem je „nerovné“ postavení stromů vůči dalším prvkům dopravní a technické infrastruktury. Ty byly v minulosti jednoznačně upřednostňovány a postupně stromy z uličních profilů vytěsňují. Jednostranné stanovování pravidel vzájemné interakce mezi stromy a ostatními prvky městské infrastruktury zcela potlačilo vnímání potřeb stromů, zejména ve sdíleném podzemním prostoru ulice.

Dlouhodobá neochota hledat kompromisní řešení vedla ke zvyšování restrikcí (často nepodložených fakty) ze strany správců sítí a tím k používání až „nereálných“ pěstebních postupů ze strany správců a projektantů stromořadí (např. umisťování kořenových bariér v těsné blízkosti kmene, minimální velikost výsadebných jam, pěstování v nádobách apod.). Nyní jsme v situaci, kdy jsou obecně a někdy až alibisticky akceptována nefungující řešení, která ovšem zásadně ovlivňují fungování stromu jako prvku MZI a narušují plnění jeho očekávaných ekosystémových služeb.

A.1 Zóny ochrany kořenového prostoru stromů

Stejně jako jiné prvky městské infrastruktury mají i stromy své „ochranná pásma“. U technické infrastruktury ochranná pásma zajišťují její ochranu před mechanickým narušením, její vzájemnou nežádoucí interakcí a zajišťují přístup k ní z důvodů oprav a rekonstrukcí. U stromů tato pásma zajišťují ochranu kořenového prostoru před narušením, které by vedlo k jejich trvalému poškození a tím ke ztrátě vitality nebo ke ztrátě stability a následnému ohrožení provozní bezpečnosti jejich pádem.

Požadavek na ochranu podzemního prostoru stromu vychází ze zákona o ochraně přírody a krajiny*.

***114/1992 Sb. Zákon o ochraně přírody a krajiny (§7 odst. 1).**

Ochranná pásma památných stromů určuje přímo tento zákon (§46), u ostatních stromů je ochrana kořenového prostoru odvozena od ČSN. Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích*.

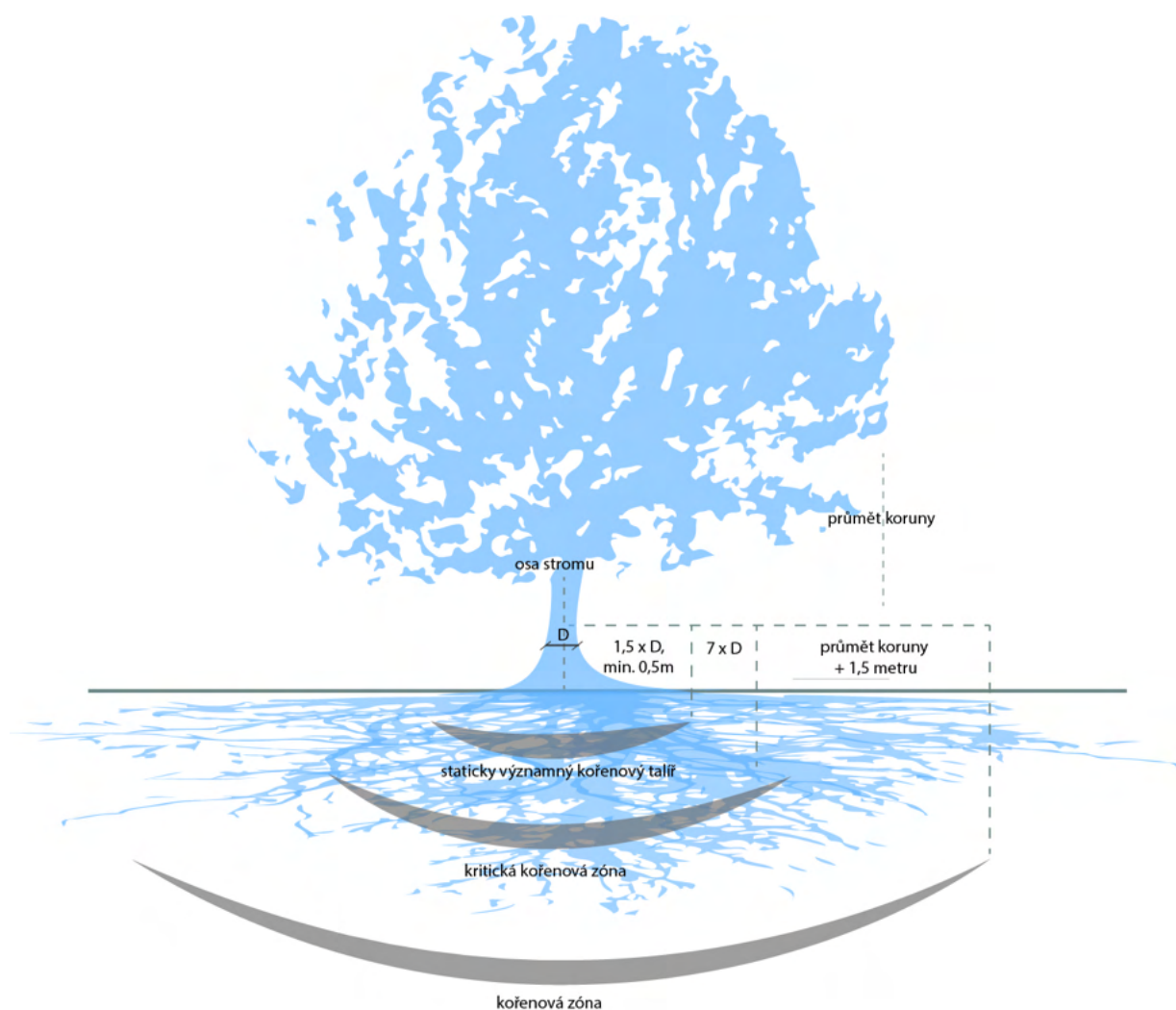
***ČSN 83 9061 - Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích**

V podmínkách městské ulice nelze požadavky na ochranu kořenového prostoru dle výše uvedené ČSN aplikovat v plném rozsahu a městský standard je upravuje úměrně k situaci uličních stromořadí. Další pásma ochrany kořenového prostoru jsou specifikována dle ustanovení oborových standardů SPPK*.

***SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin a SPPK A01 002:2015 Ochrana dřevin při stavební činnosti.**

U stromů rozlišujeme tři základní zóny kořenového prostoru, jež jsou definována dle zranitelnosti dřevin a dle přípustných činností v jejich perimetru (viz obr. 22):

- Staticky významný kořenový talíř (SVKT)
- Kritická kořenová zóna (KKZ)
- Kořenová zóna (KZ)



Obr. 22 – Zóny ochrany kořenového prostoru stromů v přirozeném prostředí.

Staticky významný kořenový talíř (SVKT)

Jedná se o prostor okolo kmene dospělého stromu ve tvaru kruhu, jehož poloměr se rovná jeden a půl násobku průměru kmene na styku s půdou*.

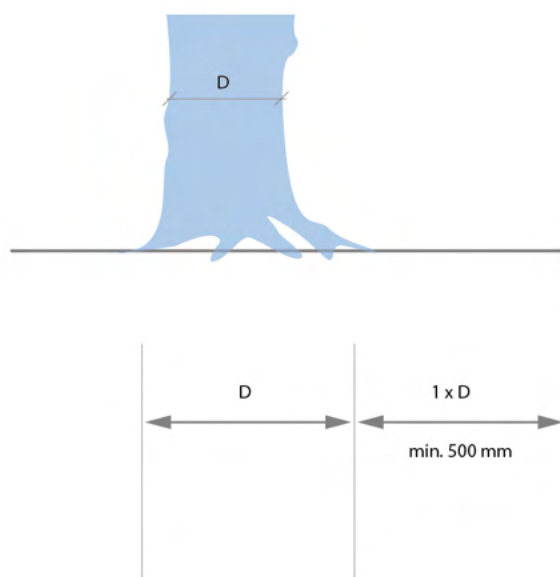
***SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin a SPPK A01 002:2015 Ochrana dřevin při stavební činnosti.**

Staticky významný kořenový talíř představuje takovou část kořenového prostoru, jehož mechanické poškození může vést k bezprostřednímu statickému selhání stromu (vývratem) i bez dalšího působení patogenů (dřevokazných hub).

Spolu se zásadním významem pro stabilitu stromu se jedná o zónu výrazného druhotného tloušťnutí báze kmene, při které dochází k vytlačování okolní zeminy a deformaci staveb v této zóně umístěných (obrubníky, podezdívky apod.). Z tohoto důvodu je SVKT vymezován v minimální velikosti ($r=0,5\text{ m}$) i u mladých a nově vysázených stromů.

Chráničky a ochranné trubky vedení technického vybavení (VTV) nesmí být v prostoru SVKT, tedy do prostoru, kde hrozí zvýšené riziko deformačních sil kořenů ukládány v hloubce méně než 0,8 m viz C.3.3.1

Výpočet SVKT probíhá dle vzorce $r^{\text{SVKT}} = d^{\text{kmén}} \times 1,5$; minimálně však $r^{\text{SVKT}} = 0,5\text{ m} + \frac{1}{2} d^{\text{kmén}}$



Obr. 23 – Vymezení staticky významného kořenového talíře.

Kritická kořenová zóna (KKZ)

Jedná se o oblast hlavního prokořenění s výskytem velkých staticky významných kořenů. Při narušení a následné rozvoji infekce způsobené dřevokaznými houbami je zde zvýšené riziko narušení stability stromu. Poloměr této zóny je v obvyklých půdních podmínkách definovaný jako sedminásobek průměru kmene ve výčetní výšce*. Skutečný tvar KKZ mohou upravovat podzemní bariéry a překážky, které limitují prokořenění v určitém směru.

****British Standard 5837:2012 Trees in Relation to Design, Demolition and Construction***

U stromů v uličním stromořadí umístěném ve zpevněných plochách, kde je tvar kořenového systému výrazně pozměněn limitovaným prostorem a specifickým růstem kořenů se KKZ vymezuje jako obdélníková plocha o hraně 1,8 x 3,6 m, často odpovídající mírně rozšířené velikost stromové mísy*. Toto pravidlo se dá uplatnit u stromů do průměru kmene 0,45 m. U stromů s většími průměry, u otevřených zelených pásů a v místech kde je prokořitelný prostor pod zpevněnou plochou připraven některou z technologií doporučených v části B.2.2, je KKZ vymezena shodně jako na jiných stanovištích.

Pokud přes KKZ prochází příčné přípojky vedení technického vybavení (VTV), je preferováno jejich uložení do chrániček. Doporučený přesah chráničky je min. 1,5 m od osy stromu.

****Stromová mísa (syn. rabátko) – je upravený povrch v těsném okolí báze stromu ve zpevněné ploše který vytváří, pokud možno co nejlepší podmínky pro vsak vody a výměnu půdního vzduchu; plošně často shodně velikosti jako výsadbová jáma. (SPPK A02 007)***

Výpočet KKZ probíhá dle vzorce $r^{KKZ} = d^{kmen} \times 7$, minimálně však $r^{KKZ} = r^{SVKT}$

Kořenová zóna (KZ)

Kořenová zóna je plocha povrchu půdy pod korunou stromu vymezena u přirozených tvarů korun obvodem kruhu s poloměrem o 1,5 m větším, než je poloměr půdorysného průmětu koruny; u sloupovitých tvarů se poloměr půdorysného průmětu zvětšuje až o 5 m v závislosti na taxonu nebo stáří dřeviny*. Skutečný tvar KZ mohou upravovat podzemní bariéry a překážky, které limitují prokořenění v určitém směru.

****ČSN 83 9061:2006 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.***

U stromů v uličním stromořadí umístěných v dlažbě je kořenová zóna z prostorových důvodů redukována na prostor výsadbového pásu min. šíře 1,8 m, pokud je rozvoj kořenů stranově limitován podzemní bariérou či překážkou, je šíře výsadbového pásu upravena dle této skutečnosti.

**** Výsadbovým pásem se rozumí souvislý pás vymezený v uličním prostranství představující kořenovou zónu stromů nebo zajišťující minimální prostor nutný pro budoucí založení uličního stromořadí (SPPK A02 007, doplněno).***

V místech, kde nemůže být výsadbový pás vymezen nebo u liniově nezapojených výsadeb je KZ vymezena obdélníkovou plochou o hraně 1,8 x 8 m orientovanou delší hranou v podélné ose ulice.

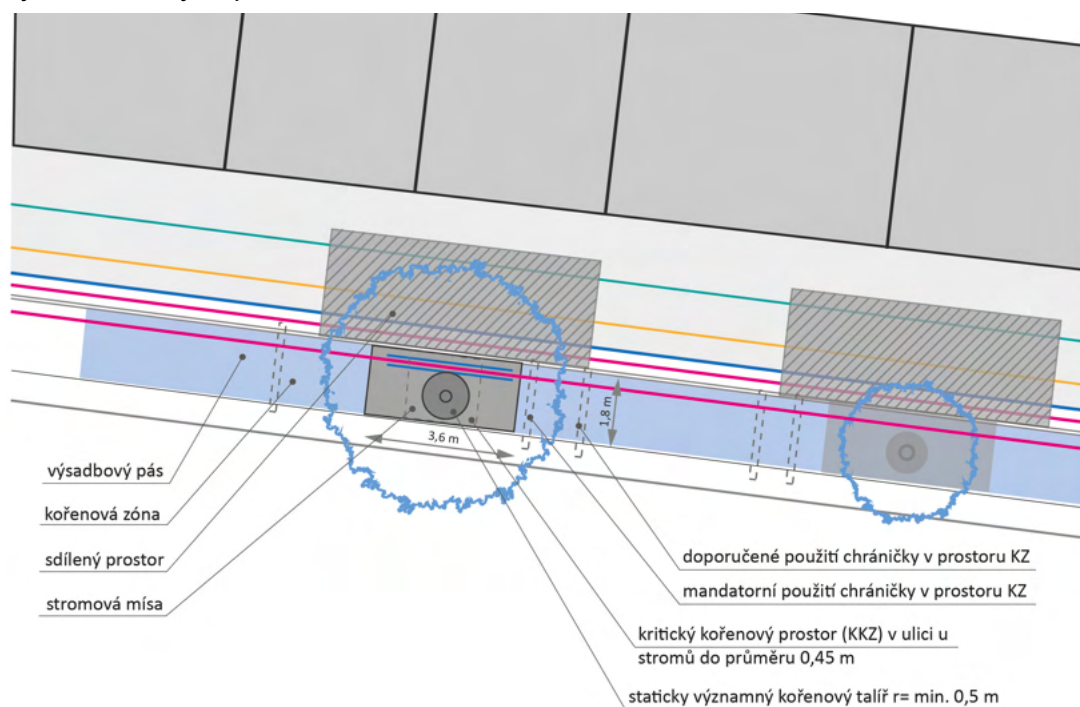
Výsadbový pás v ulicích představuje primární prokořenitelný prostor stromů mimo prostor stromové mísy, u kterého je pomocí tzv. aktivních opatření* (viz část B.3.3) směřován růst kořenů, podporován však srážkové vody a omezováno jeho narušení. Přes tento pás obvykle prochází přípojky vedení technického vybavení (VTV), podélná vedení je snaha minimalizovat.

***Aktivní opatření ochrany dopravní a technické infrastruktury zajišťují dostatečný prostor pro řádný vývoj kořenového systému nebo předcházejí možnému poškození vhodným výběrem taxonu stromu. Tímto nasměrováním a rozvojem kořenů v předem daném prostoru je snižován dopad na TI a DO. Mezi aktivní opatření patří příprava prokořenitelného prostoru, systémy vedení kořenů a provzdušňování půdy (kořenové cesty).**

Kromě výše zmíněných třech zón ochrany kořenového prostoru v ulici rozlišujeme tzv. sdílený prokořenitelný prostor*. Je oblast přiléhající ke kořenové zóně směrem do prostoru chodníku, kde je možná interakce vedení technického vybavení (VTV) a existujícího nebo potenciálního prokořenění stromů. Jedná se o prostor sloužící primárně k uložení liniových prvků VTV, ve kterém se mohou vyskytovat kořeny blízkých stromů. U tohoto prostoru se očekává cyklické narušování kořenové zóny stromů. Význam ochrany kořenů ve sdíleném prostoru klesá při zajištění dostatečného prokořenitelného prostoru v rámci výsadbového pásu.

***Sdílený prokořenitelný prostor – prostor vedení technického vybavení a existujícího nebo budoucího prokořenitelného prostoru stromů.**

Požadavky na ochranu stromů a přípustný rozsah provádění stavebních prací v jednotlivých ochranných pásmech stromů stanoví část C.3.



Obr. 24 – Zóny ochrany kořenového prostoru stromů v uličním profilu.

A.2 Limitující faktory rozvoje nadzemních částí korun stromů

Základní limity rozvoje nadzemních částí korun stromů jsou dány prostorovými možnostmi ulice, umístěním staveb a potřebami dopravní (DI) a technické infrastruktury (TI)*. Koruny stromů se v rámci základních požadavků na užívání nadzemního prostoru formují řezem během rozvojové a udržovací péče tak aby se minimalizovali střety s okolními objekty a infrastrukturou.

**Dopravní infrastruktura (DI), tvoří stavby pozemních komunikací, drah, vodních cest, letišť a s nimi souvisejících zařízení (§ 2 zákona č. 183/2006 Sb.).*

**Technická infrastruktura (TI), tvoří vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, například vodovody, vodojemy, kanalizace, čistírny odpadních vod, stavby ke snižování ohrožení území živelnými nebo jinými pohromami, stavby a zařízení pro nakládání s odpady, trafostanice, energetické vedení, komunikační vedení veřejné komunikační sítě a elektronické komunikační zařízení veřejné komunikační sítě, produktovody a zásobníku plynu (§ 2 zákona č. 183/2006 Sb.).*

Plnění požadavků na minimalizaci střetu s nadzemními překážkami je součástí kontinuální péče. Realizace těchto požadavků musí být pravidelně monitorována, aby se předešlo jak poškození objektů nebo omezení funkcí infrastruktury, tak a poškození dřevin z důvodu vzniku velkých řezných ran apod.

Mezi základní požadavky, které v uličním prostoru vzhledem k nadzemním částem korun stromů vznikají patří:

- Zajištění průjezdného, průchozího a podhledného profilu.
- Zajištění odstupu od fasád budov.
- Zajištění odstupu od nadzemních objektů technické infrastruktury.

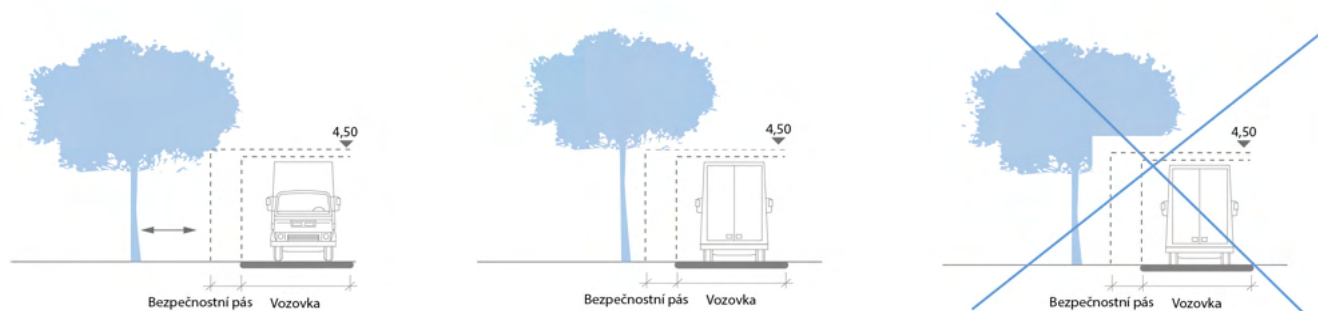
Zajištění průjezdného, průchozího a podhledného profilu.

V uličním stromořadí je u místních komunikací standardně vyžadováno zapěstování a udržení průjezdného profilu nad komunikacemi ve výšce minimálně 4,5 m a nad chodníky ve výšce minimálně 2,5 m*.

**ČSN 73 6101:2004 Projektování silnic a dálnic*

Na základě specifik určitých typů uličních prostorů definovaných v Cílovém záměru veřejného prostoru nebo Pěstebním cíli uličního stromořadí (viz část B.1) může být požadavek na výšku nasazení korun upraven i z jiných důvodů, než jsou požadavky dopravní infrastruktury. Vymezení požadované podhledné výšky pod korunami stromů je možné z důvodů kompozičních, uživatelských nebo z důvodu zájmů památkové péče. Požadavky na podhledný profil jsou pak specifikované v Cílovém záměru veřejného prostoru, Pěstebním cíli uličního stromořadí, Plánu péče (viz část B.1) nebo projektové dokumentaci řešící daný uliční prostor.

Požadavkům na zajištění výšky průjezdného, průchozího nebo podhledného profilu musí odpovídat použité druhové spektrum výsadeb a pěstebních tvarů výsadbového materiálu. V případě použití tvarových nebo malokorunných taxonů dřevin je možné dosáhnout cílové výšky nasazení korun pouze místem roubování nebo musí být střet s dopravní infrastrukturou řešen dostatečným prostorem pro daný taxon (viz obr.25). Pokud daný taxon zasahuje do požadovaného průjezdného profilu a případný řez naruší jeho funkční a estetické hodnoty je doporučena jeho náhrada za jiný vhodný taxon.



Obr. 25 – Možnosti výsadby tvarových kultivarů dřevin v blízkosti komunikací.

Cílový stav výšky nasazení korun je u ostatních taxonů dosažen v prvních cca 10–15 letech v rámci rozvojové péče prací s tzv. dočasnou korunou stromu a jejím převedením na korunu trvalou více viz část C.2.

Zajištění odstupu od staveb

Zajištění odstupu všech částí stromů od konstrukcí staveb je v prostoru městské ulice součástí pravidelné udržovací péče jejíž cílem je předejít možným poškozením staveb oděrem nebo otěrem. Minimální požadovaná vzdálenost udržení částí koruny od všech částí budovy činí 1,5 m. Minimalizaci střetů a potřebného rozsahu řezu je možné předcházet správným zapěstováním koruny a její struktury v období rozvojové péče.

Zajištění odstupu od nadzemních objektů technické infrastruktury

Požadovaný odstup nadzemních částí korun od objektů technické infrastruktury definují příslušná ochranná pásma v části B.3.3.1. Při rozvojové a udržovací péči je nutné zajistit požadovaný odstup od nadzemních vedení, trakčního vedení a nosných lan trolejového vedení a dalších zařízení technické infrastruktury. Obdobně je potřeba udržovat viditelnost svislého dopravního značení.

U veřejného osvětlení je cílem rozvojové a udržovací péče o stromy minimalizovat vrůstání větví do světelného kužele. Tuto podmínku lze zajistit pouze realizací řezů v souladu s příslušným standardem SPPK* které nepoškodí trvalé funkce daného stromu. V případě vážného konfliktu je nutné uvažovat o změně umístění tělesa veřejného osvětlení nebo jiné technické úpravě – změna výšky, změna délky výložníku apod. Při větších obnovách systémů veřejného osvětlení a obnovách či zakládání stromořadí je žádoucí vzájemná koordinace umisťování lamp veřejného osvětlení a stromů i za cenu mírné nepravidelnosti v uspořádání (rozestupech) obou těchto prvků v rámci ulice.

***SPPK A02 002:2015 Řez stromů**

A.3 Principy obnovy stromu ve stromořadí jako prvku městské infrastruktury

Obnovu jednotlivých stromů v rámci stromořadí je nutné provádět v souladu s **Pěstebním cílem uličního stromořadí** (viz část B.1.1).

Dalším základním principem obnovy stromu a stromořadí by měla být **koordinace s dalšími záměry** v uličním prostoru a **sdužování investic**.

Před zahájením předprojektové a projektové přípravy výstavby, obnovy (rekonstrukce) či opravy technické nebo dopravní infrastruktury je nutné vyhodnotit stav a plnění ekosystémových služeb stromů v prostoru budoucího staveniště (dle metodik v části B.3.2 a požadavků části A.1 a C.3). V případě, že stav stromů vykazuje výrazné narušení nebo je jejich funkční hodnota na nízké úrovni, je potřeba koordinovat tyto práce se správcem zeleně a najít vhodné řešení pro obnovu prvků daného stromořadí v rámci připravované stavby a v souladu s Pěstebním cílem uličního stromořadí (viz B.1.1). Ustanovení se týká zejména rozsáhlejších staveb na veřejných prostranstvích dle doporučení v části A.3.1.

A.3.1 Aplikace požadavků standardu dle rozsahu úprav prostoru místní komunikace

Významnost stavebních zásahů do prostoru místní komunikace (uličního prostoru), při kterých se doporučuje kvalitativní posun prostoru směrem k Cílovému stavu veřejného prostranství, je dána především rozsahem navrhované obnovy povrchů komunikací. Prvotním investičním záměrem nemusí být přímo nevyhovující stav povrchů komunikací, ale například potřeba sanace na vedení technického vybavení (VTV). Jak je uvedeno i v jiných částech textu, tyto záměry je nutno časově a ideálně i investičně koordinovat.

Členění zásahů v uličním prostoru dle druhu a rozsahu prací ve vazbě na doporučený rozsah kvalitativních úprav stromořadí (naplňování Pěstebního cíle stromořadí):

Údržba – soubor technologií na odstranění lokálních poruch technické a dopravní infrastruktury. V rámci údržby není měněn dopravně technický stav vozovky (příčné uspořádání, šířka a druh vozovky, směrové a výškové oblouky, odvodnění). Součástí údržby je lokální dosadba jednotlivých stromů ve stávajících stromořadí. Při výsadbách v rámci údržby se upouští od požadavků pro zajištění prokořenitelného prostoru v rozsahu dle části B.2.2.1., přívod srážkové vody je řešen v rámci daných možností (bez změny spádování povrchů).

Lokální stavební úpravy – jednodušší stavební úpravy v menším rozsahu uličního prostoru, kdy jsou řešeny jen dílčí bodové prvky (parkovací stání, přechody pro chodce a místa pro přecházení, úpravy odvodnění atd.). Mohou být provedeny samostatně, neměly by ale být v rozporu s Cílovým záměrem veřejného prostranství. Je každopádně doporučeno posoudit možnost časové

koordinace těchto prací s komplexnějšími stavebními úpravami. Obvykle nemají vazbu na úpravy stromořadí.

Plošné stavební úpravy bez změny prostoru místní komunikace – soubor stavebních prací, v rámci kterých je prováděn zásah do konstrukčních vrstev komunikací (chodníků / vozovky).

Při těchto pracích dochází k odstranění jednotlivých vrstev a nahrazení vrstvami novými.

V rámci plošné stavební úpravy není měněno uspořádání uličního prostoru ani dopravně technický stav vozovky (příčné uspořádání, šířka a druh vozovky, směrové a výškové oblouky).

Tomuto druhu prací musí předcházet prokazatelná koordinace se správcí VTV, kdy je rozhodnuto o případné sanaci jednotlivých vedení. Z původního záměru výměny konstrukčních a povrchových vrstev komunikace může následně vyplynout větší rozsah prací a zásah se může posunout do kategorie celkové stavební úpravy uličních prostor.

V rámci péče o stromořadí by se při plošných stavebních úpravách měl vyhodnotit stav stromů dle doporučených metodik v části B.3.2, a v souladu s Pěstebním cílem stromořadí (viz B.1.1.) by měly být realizovány dosadby (dle požadavků B.2.2) a zlepšení stanovištních podmínek zachovaných stromů. Při úpravách je realizována důsledná ochrana stromů dle požadavků A.1 a C.3 tohoto standardu).

Celostní úpravy prostoru místní komunikace – soubor technologií na odstranění poruch více konstrukčních vrstev vozovky, dochází k dílčím změnám dopravně technického stavu.

V rámci celkové stavební úpravy se kromě zlepšení stavebně technického stavu mění i dopravně technický stav v souladu s aktuálními legislativními požadavky. Při tomto plánovaném investičním záměru je nezbytná vzájemná časová a investiční koordinace všech vlastníků a správců dopravní i technické infrastruktury.

Předprojektová i projektová příprava musí být v souladu s Cílovým záměrem veřejného prostranství s Pěstebním cílem uličního stromořadí a je nutné do ní začlenit opatření ke zlepšení stavu stromořadí a podle principů MZI odpovídající tomuto standardu a Standardu hospodaření se srážkovými vodami* na území hlavního města Prahy. S začleněním těchto opatření je nutné uvažovat již v zadání projektové dokumentace, kdy se do průzkumných prací mohou promítnout například požadavky na hydrogeologický průzkum. Hodnocení stavu stromů je mandatorní a probíhá dle metodik v části B.3.2 tohoto standardu.

***Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy, 2021**

Tvorba nového prostoru místní komunikace

Zadání předprojektové a projektové přípravy pro tvorbu nových prostorů místní komunikace (novostavby) musí zcela naplňovat požadavky na aplikaci principů MZI vč. aplikace požadavků tohoto standardu a Standardu hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy. Toto musí být zohledněno v návrhu šířkového uspořádání uličního prostoru, VTV musí být navrhovány koordinovaně a hospodárně v dostatečné vzdálenosti od plánovaných výsadbových pásů.

B Celoměstské plánování a správa stromořadí

Část B městského standardu stromořadí řeší požadavky na systém celoměstské správy a nastavení požadovaných parametrů projekční přípravy městských stromořadí. V části B.3 pak řeší související podklady a koordinaci s technickou a dopravní infrastrukturou, bez nichž by požadavky v předchozích částech (B.1 a B.2) nebylo možné plynule naplňovat.

Dílčí členění částí:

B.1 Systémové plánování a správa

B.1.1 Pěstební cíl uličního stromořadí

B.1.2 Plán rozvojové a udržovací péče

B.1.3 Systémová kontrola a monitoring

B.1.4 Organizační zajištění správy stromořadí

B.2 Systémové zajištění stanovištních podmínek stromů ve stromořadí

B.2.1 Volba technologie výsadeb

B.2.2 Půdní podmínky a prokořenitelný prostor

B.2.3 Zajištění dostupnosti srážkové vody

B.2.4 Zajištění dostupnosti půdního vzduchu

B.2.5 Ochrana stanoviště stromu před negativními vlivy města

B.3 Podklady pro systémové plánování a správu

B.3.1 Jednotná databáze stromů uličních stromořadí

B.3.2 Celoměstsky používané metodiky

B.3.3 Koordinace s dalšími prvky městské infrastruktury

B.3.4 Diverzita výsadeb

B.1 Systémové plánování a správa stromořadí

Cesta k zajištění funkcí uličních stromořadí jako spolehlivého nástroje adaptace na změnu klimatu vede systémovým přístupem propisujícím se do jejich plánování a správy, jak na úrovni městských čtvrtí, tak v celoměstském kontextu. Vzhledem k časové náročnosti, jež je potřeba k plnému rozvoji očekávaných funkcí u stromořadí je nutné, aby management stromořadí vedl k jasně definovanému cíli spíše, než aby se řídil metodou pokusu a omylu při výsadbě.

Standard pro definování této cesty předkládá nástroj Pěstební cíle uličních stromořadí (viz část B.1.1). Samo uliční stromořadí je však součástí většího celku, a i jeho Pěstební cíl by měl být tvořen konsensuálně s dalšími požadavky na využití uličního prostoru.

Stejně jako metropolitní plán* specifikuje požadavky na cílový charakter širších lokalit ve větším měřítku, mělo by každé veřejné prostranství mít definovaný cílový záměr tak, aby bylo možné cestou plánování a koordinace k tomuto záměru směřovat. Nástroj Cílového záměru veřejných prostranství přesahuje rámec tohoto standardu a je zde uváděn jako možný postup systémového přístupu k nim a jako nadřazený dokument, ke kterému by se měl Pěstební cíl stromořadí vždy odkazovat. Pěstební cíl stromořadí však můžeme definovat i pokud není Cílový záměr veřejného prostranství zpracován, pak je pro jeho kvalitu ovšem nutné zohlednit širší vstupy jež nadřazený dokument částečně supluje.

***Metropolitní plán jako Územní plán hlavního města Prahy**

Cílový záměr veřejného prostranství lze definovat jako konsensuální shrnutí požadavků všech relevantních subjektů na využití tohoto prostoru a definuje vytyčení cílového stavu, jeho mantinelů a cesty kterou se k cílovému stavu dá dojít.

Nejvýznamnější vstupy, které formují cílový záměr uličního prostranství jsou:

- Hierarchie uličních prostranství (městské třídy, významné ulice, lokální ulice, přístupové ulice).
- Územně analytické podklady.

- Požadavky na dopravní řešení a dopravu v klidu.
- Požadavky na pobytové využití ulice.
- Požadavky na míru plnění funkcí MZI (indikátory MZI).
- Požadavky na propojení systémů sídelní zeleně.
- Požadavky památkové ochrany.
- Požadavky na vedení a obnovy technické infrastruktury.

Odpovědné zpracování cílového záměru veřejných prostranství je výsledkem práce mezioborových pracovních skupin, které jsou schopné posoudit potenciál daných lokalit ve světle aktuálních i dlouhodobých potřeb města.

Konsenzem je v této situaci myšlen průnik zájmů na všech úrovních města od celoměstského až po lokální, který se vztahuje na konkrétní uliční prostor. Z takového konsenzu více zájmů pak vyplývá záměr nakládání s určitým uličním prostorem, požadavky na převažující funkce, vybavenost a požadavky na případné změny profilu dané ulice.

Zpracování cílových záměrů veřejných prostranství je základem ke koordinaci, ale i k rychlému dosažení vytyčeného ideálu. Pokud známe cílový záměr a jeho parametry, lze uliční prostor k tomuto cíli směřovat postupně s každou významnou investicí, v rámci které dochází k významnému narušení stávajícího stavu (např. sanace technické infrastruktury), viz část A.3.

Cílový záměr veřejného prostranství může mít z hlediska požadavků na přítomnost stromů a stromořadí velké množství podob (z hlediska pozic, uspořádání a počtu stromů). Může ovšem nastat i případ, že se v určitém specifickém prostoru ulice stromy neobjeví vůbec. Stromořadí se obvykle vymezuje výsadbovým pásem, či solitérní nelineovou výsadbou.

Detailnější rozpracování Cílového záměru veřejného prostranství přechází v oblasti výsadby stromů v ulicích do Pěstební cíle uličního stromořadí. Jde tedy o ideální představu vycházející ze stavu současných stromů a Cílového záměru uličního prostranství.

Optimální řešení uličních stromořadí má podobu komplexního řešení v rámci MZI, tak jak doporučují Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy.

Pro hospodárné a efektivní plnění cílových záměrů v ulicích je nutné koordinovat (a průběžně aktualizovat) plány obnovy jednotlivých objektů v ulici (oprava povrchů, sanace podzemních VTV, příprava výsadbových pásů atd.). Je tedy nutná spolupráce a komunikace jednotlivých vlastníků a správců VTV s tím, že by měl být určena organizační složka města zodpovídající za tuto koordinaci záměrů. Tato koordinace by obecně měla směřovat k celkovým rekonstrukcím uličních prostor, kdy je možné provádět zásadnější změny stávajícího mnohdy nevyhovujícího stavu. Tyto koordinované práce mohou být pak v souhrnu i ekonomicky méně náročné.

B.1.1 Pěstební cíl uličního stromořadí

Pěstební cíl uličního stromořadí definujeme jako záměr ideálního cílového stavu tohoto vegetačního prvku a specifikaci cesty, která povede k jeho dosažení. Cesta k dosažení pěstební cíle je definována sumou určitých specifických kroků a její naplnění je dosahováno postupně v čase.

Pěstební cíl je nutno stanovit v každém stávajícím uličním stromořadí, na základě celospolečenského konsenzu a s vědomím, že prakticky jakýkoliv uliční prostor má (samozřejmě v závislosti na hierarchii prostoru v rámci města) přesah přes svou skutečnou plochu. Součástí pěstební cíle je vymezení výsadbového pásu či výsadbové plochy u nelineových výsadeb. Význam výsadbového pásu spočívá jak v ochraně kořenové zóny stávajících stromů (viz A.1) tak ve vymezení prostoru pro stávající či budoucí výsadby, do kterého by neměli být ukládány sítě VTV (s

výjimkou přípojek) nebo ze kterého by měli být při jejich rekonstrukcích cíleně přesouvány (překládány) do vhodnějších pozic v rámci uličního prostoru, pokud je to z prostorových důvodů možné. Vymezený výsadbový pás / výsadbové místo v pěstebním cíli musí být dostupné pro všechny uživatele prostoru jako součást Územně analytických podkladů (ÚAP), nebo jako vrstva Digitální technické mapy Prahy (DTM).

Je nutné poznamenat, že dřeviny jsou živou materií a žádné uliční prostranství nikdy nebude plně či zcela uniformě naplňovat zvolený cíl. Dřeviny i stejného druhu nemusí vždy vypadat stejně, ani se nedožívají shodného věku. Tato „nedokonalost“ není chybou, ale projevem života a s určitou mírou odchylky od ideálu je třeba u živé materie počítat vždy.

Při zániku jedince (odumřením či odstraněním) není v určitých podmínkách nutná ani žádoucí dosadba každé pozice stromu, může se týkat i více pozic (segmentu). Tato situace nastává převážně z důvodu korunového zápoje okolních stromů a jejich vysoké konkurence z hlediska světelných podmínek. Daná výsadbová pozice ovšem nezaniká a musí být chráněna pro další výsadbu, pokud to odpovídá Pěstebnímu cíli uličního stromořadí. Volnou pozici je možné dočasně „zakonzervovat“ pochozím krytem nebo ji využít jako jiný prvek modrozelené infrastruktury (uliční průleh apod.).

Pěstební cíl je nutné aktualizovat v relevantním časovém období (cca 10 let) nebo po dokončení výrazné změny plynoucí z předchozího cíle.

Dílčí faktory, které pěstební cíl určují, jsou zejména:

- Schopnost jedinců uličního stromořadí plnit funkce MZI.
- Provozní bezpečnost jedinců uličního stromořadí.
- Ekologické zákonitosti (s ohledem na adaptabilitu dřeviny v městském prostředí).
- Urbanistické zákonitosti (zejména s ohledem na mohutnost použitých taxonů).
- Estetické zákonitosti (s ohledem na vzhled, texturu, velikost či barvu listů, květy či plody).
- Technické aspekty (s ohledem na vedení sítí technické infrastruktury).
- Dopravní aspekty (charakter zpevněných povrchů, přítomnost a charakter dopravy).
- Požadavky památkové péče.

Jen při zohlednění všech těchto dílčích faktorů lze zodpovědně a správně stanovit pěstební cíl pro stávající stromořadí. Pěstební cíl zahrnuje:

- Vyhodnocení stavu a plnění funkcí stávajících stromů.
- Stanovení základního přístupu (zachování; proměna; obnova).
- Vymezení výsadbových pásů / výsadbových pozic.
- Možné druhové spektrum v návaznosti na širší městské celky.
- Limity zachování a ochrany stromů, pokud to jejich stav umožňuje.
- Požadavky na úpravu stanovištních podmínek.
- Nadstandardní nebo specifické požadavky rozvojové a udržovací péče.

Stanovení pěstebního cíle, tak jak je zde popsán, nelze v žádném případě zúžit pouze do hodnocení dřevin z hlediska jejich zdravotního stavu a plánu péče o ně a zároveň jej není možné považovat za konkrétní projektovou dokumentaci. Jedná se o specifikaci záměru, ze kterého vychází zadání pro tvorbu projektové dokumentace.

Vzhledem k významu stromů jako prvku modrozelené infrastruktury a časové náročnosti jejich obnovy se snažíme stávající stromy po vyhodnocení jejich funkčního potenciálu primárně chránit, v případě omezeného plnění funkcí MZI zlepšit jejich stanoviště (viz metodika v části B.3.2.2). Pokud je ovšem míra poskytování jejich ekosystémových služeb z důvodu zhoršeného stavu nebo nevhodné (a neopravitelné) technologie založení výrazně narušena, je povinností správce jejich náhrada vedoucí k naplnění míry očekávaných funkcí.

Základní přístup ke stávajícímu stromořadí vychází z principu zachování, proměny či založení nového stromořadí. Ve všech typech základních přístupů zmíněných níže je relevantní a doporučené zachování významných či nadprůměrných jedinců v rámci ulice i za cenu odlišného taxonu oproti cílovému. Obvykle se jedná o prostorově výrazné druhy s dlouhodobou perspektivou a je nutné je v rámci začlenění do stromořadí integrovat i za cenu vypuštění nejbližších výsadeb (změny sponu stromořadí). Obdobný požadavek na integraci existujících stromů směřuje na významné stromy přesahující do uličního prostoru ze soukromých pozemků a přilehlých parků.

B.1.1.1 Zachování stromořadí

Jedná se o ideální konzervativní přístup ochraňující stávající funkční hodnoty uličního prostoru. Tento přístup je možný za předpokladu, že většina podkladových kritérií ukazuje na vynikající stav stromořadí po stránce plnění funkcí MZI, plnění požadavků na míru provozní bezpečnosti a splnění dalších, výše popsaných aspektů hodnocení.

Podmínkou je, že v rámci zachování je hodnocený taxon v uličním prostoru po všech stránkách vhodný, roste uspokojivě a dobře snáší většinu negativních vlivů městského stanoviště. Výsadba nových jedinců není v této kategorii nutná, případně se jedná o dosadbou bodovou (aktuální či výhledovou) stejného či velmi podobného taxonu ve stejném sponu. Dosadba obvykle probíhá v režimu údržby (viz A.3.1). Diverzita v rámci věkové struktury a diverzita taxonů (pokud splňují požadavky pěstebního cíle) je vnímána jako obvyklý stav, z hlediska různých vlivů (viz B.3.4) je i žádoucí.

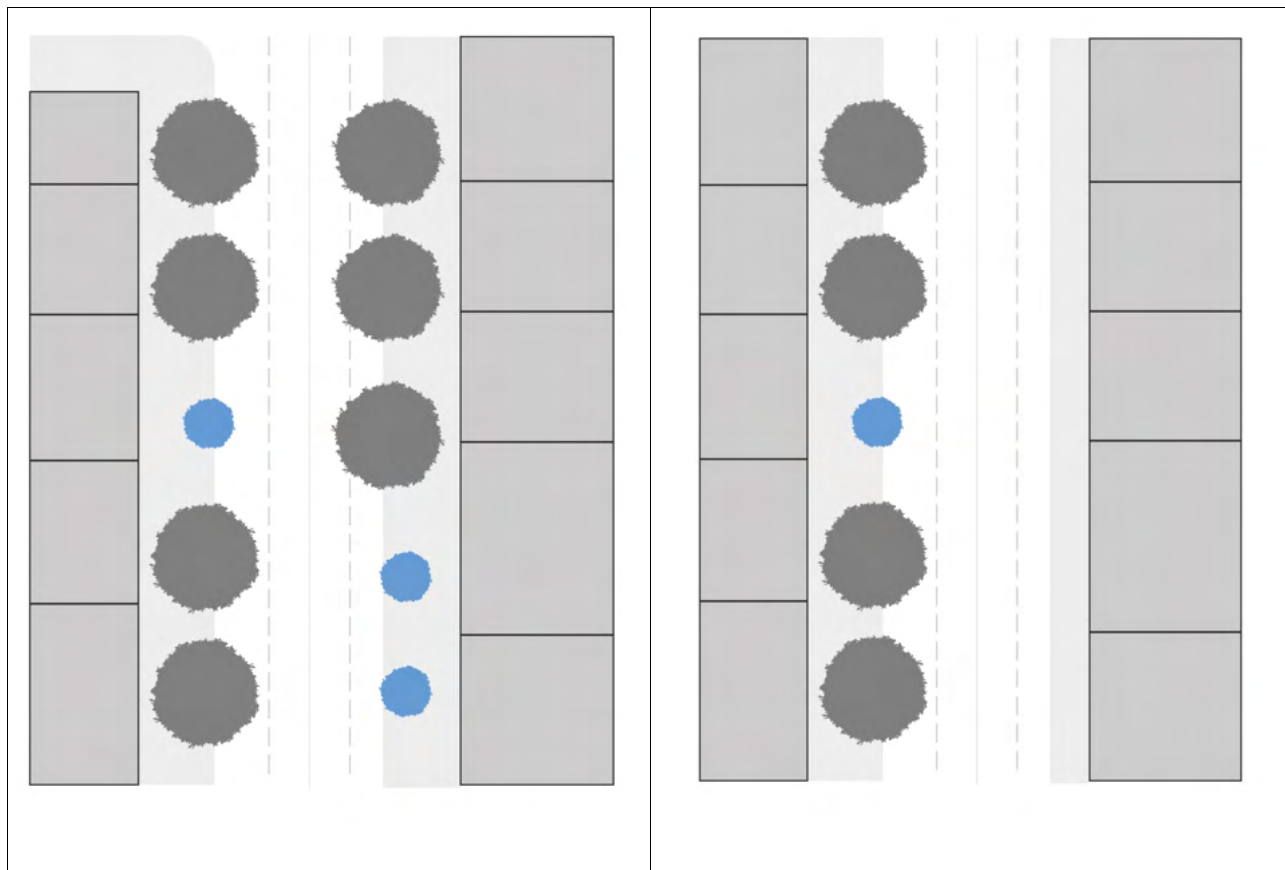
Vlastní péče o stromy specifikovaná v Pěstební cíli je zejména v kategorii rozvojové a udržovací péče a skládá zejména z provádění řezů, které však trvale nesnižují funkce stromu jako prvku MZI (např. radikální redukce korun stromů).

Úprava stanovištních podmínek probíhá zlepšením funkcí stávajících prvků (např. obnova povrchů stromových mís), výraznější zásahy rozšiřující a zlepšující kvality prokořenitelného prostoru jsou doporučeny pouze v odůvodněných případech.

Zachování stromořadí navazuje jako cílový stav na přístupy proměny stromořadí (B.1.1.2) a založení nového stromořadí (B.1.1.3), které jsou ve svém důsledku v čase ukončené. Při ideální péči by v budoucnu teoreticky většina stromořadí v rámci Pěstební cíle měla spadat do kategorie základního přístupu zachování. V současnosti je tato kategorie naopak v jasné menšině a většina uličních stromořadí se bude v rámci základních přístupů pohybovat spíše v kategorii základního přístupu proměny či obnovy.

Základní přístup zachování stromořadí lze charakterizovat takto:

- Dle Metodiky hodnocení očekávaných funkcí stromu jako prvku MZI všichni jedinci plní funkce MZI. Omezené plnění funkcí MZI je přípustné, pokud můžeme realizovat opatření vedoucí ke zlepšení stanovištních podmínek.
- Případné dosadby jsou spíše bodového nebo segmentového charakteru a nepřesahují více než 20 % celkového počtu stromů ve stromořadí.
- Jednotlivé nevyhovující stromy jsou nahrazovány bodově či segmentově, stejným nebo vizuálně podobným taxonem s lepšími vlastnostmi (např. vhodnější klony současného taxonu, rezistentní druhy jilmů odolné vůči grafioze).
- Zachovávané dřeviny vykazují parametry hodnocení (vitalita, zdravotní stav, stabilita aj.) v takové kvalitě, kdy je očekávána jejich dlouhodobá perspektiva (min. 10 let a více).
- Rozsah nutných řezů pro zajištění provozní bezpečnosti není takového charakteru, aby narušoval funkce stromu z hlediska plnění funkcí jako prvku MZI nebo jejich perspektivu. Přípustný počet výraznějších obvodových redukci (o 15 % výšky stromu a více) je navržen maximálně u 10 % jedinců v daném stromořadí.



Obr. 26 a 27 – Schematické znázornění základního přístupu zachování stromořadí s dosadbou bodovou nebo segmentovou.

B.1.1.2 Proměna stromořadí

Proměna je základní přístup, kdy velká část jedinců (více než 50 %) ve stromořadí plní své funkce omezeně anebo je neplní. U jedinců, které očekávané funkce MZI neplní a není možné z důvodů limitujících faktorů stanoviště dosáhnout zlepšení jejich stavu a současně stávající taxon hůře odolává vlivům městského prostředí, a to nejen s ohledem na změnu klimatu.

Proměna se vyznačuje zejména změnou sortimentu, tj. výměnou stávajícího taxonu za taxon vhodnější, a to zpravidla dle stanovištních nároků, ale i z hlediska plnění funkcí MZI či dalších požadavků. Proměnu může doprovázet též změna stávajícího nevhodného sponu (dle provedených analýz je v hlavním městě sledována potřeba spíše jeho rozvolňování). Proměna může souviset s výrazným zlepšením stanovištních podmínek u nově vysazovaných jedinců.

Proměna je v závislosti na stavu stávajících jedinců prováděna zpravidla v etapách bodovou či segmentovou výsadbou. V současnosti ji aplikujeme zejména v případech nevyhovujícího zdravotního péstebního stavu dřevin, který je dán vlivy městského prostředí v kombinaci s použitým dnes hůře prospívajícím taxonem. Je však pravděpodobné, že v souvislosti se změnou klimatu bude do této kategorie postupně spadat stále více stromořadí z důvodu nevyhovujícího taxonu.

Dle potřeb uličního prostoru je zachován stejný spon nebo dochází k jeho úpravě.

Proměna stromořadí je v čase konečná. Při proměně dochází často k výsadbě dřevin vzrůstnějších, než jsou dřeviny stávající. Z tohoto důvodu by tento typ přeměny v rámci jednoho stromořadí měl v rámci etapizace proběhnout maximálně do 10 let od jejího započetí. Zejména z důvodů nežádoucích deformací nových stromů. Ukončení proměny v čase nevylučuje ponechání velmi kvalitních jedinců dřevin původního stromořadí, jak je to uvedeno v kapitole B 1.1.

Základní přístup proměny lze charakterizovat:

- Dle Metodiky hodnocení očekávaných funkcí stromů jako prvku MZI více než 50 % jedinců plní své funkce omezeně a nebo je neplní, popř. je výrazně narušena jejich perspektiva.
- U jedinců, které očekávané funkce MZI neplní není možné z důvodů limitujících faktorů stanoviště dosáhnout zlepšení stavu.
- Stávající taxon hůře odolává vlivům městského prostředí a nelze u něj očekávat dlouhodobou perspektivu.
- Stávající taxon v lokalitě nesplňuje další požadavky Cílového záměru uličního prostranství např. zajištění průjezdného profilu nebo míra plnění požadovaných funkcí MZI.

Proměna se dá rozdělit do dílčích podkategorií:

Proměna postupná

- bodová
- segmentová
- řadová

Proměna jednorázová

B.1.1.2.1 Proměna postupná

Postupná proměna je z hlediska společenské akceptovatelnosti a prosaditelnosti nejvíce přijatelný způsob, dle zvoleného typu může mít limity z hlediska rozsahu systémových změn (např. zavádění plošných prvků HDV) nebo může být z hlediska etapizace ve finále nákladnější.

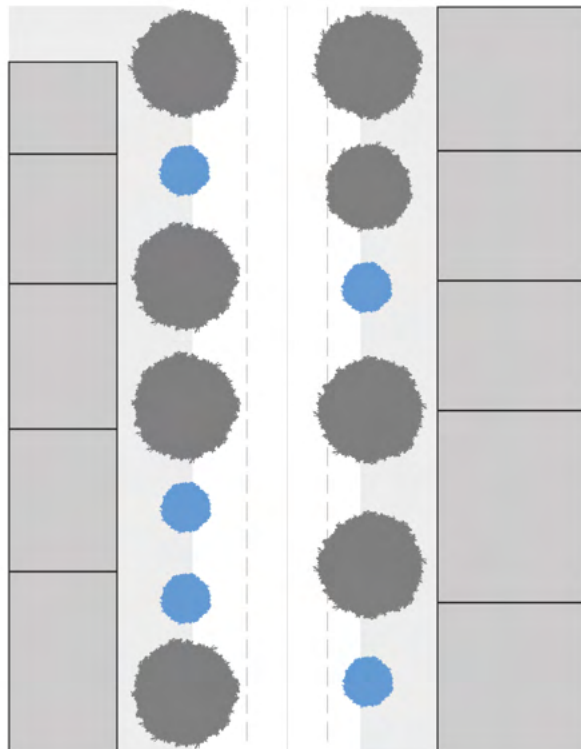
B.1.1.2.2 Proměna postupná bodová

Bodová proměna v rámci celého uličního prostoru nahrazuje jednotlivé nevyhovující stromy za stromy cílového taxonu.

Používá se tam, kde se v prostoru stromořadí nahodile vyskytuje více než 25 % jedinců neplnící očekávané funkce MZI, jedinců se špatným zdravotním stavem nebo v místech, kde dlouhodobě v prostoru stromořadí jedinci chybí.

Jedná se o citlivý přístup akceptovatelný v řadě uličních prostor.

Obr. 28 - Schematické znázornění proměny postupné bodové.



Významným problémem může být světelná konkurence, které mohou být vystaveni nově vysazovaní jedinci. Tato konkurence, zejména v hustých sponech a u světlomilných taxonů zcela zásadně omezuje tento způsob proměny. Z tohoto důvodu jsou v tomto způsobu proměny limitovány světlomilné druhy dřevin (např. rody *Robinia*, *Gleditsia*, *Koelreuteria*, *Quercus*), naopak druhy částečně snášející zastínění (např. rody *Tilia*, *Ulmus*, *Carpinus*) mohou v takových místech prosperovat výrazně lépe.

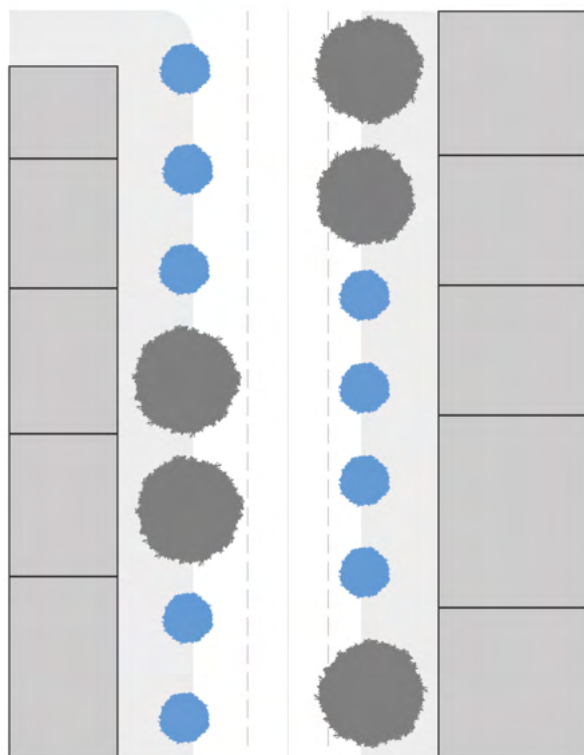
B.1.1.2.3 Proměna postupná segmentová

Segmentový typ proměny volíme v místech, kde je zdravotní či funkční stav jedinců silně nevyrovnaný a tam kde spon, případně charakter taxonu (světlomilnost) nedovolují proměnu bodovou, v ideálním případě je tento typ proměny spojen s vylepšením stanovištních podmínek v nově vytvořených segmentech, ale i u jedinců ponechaných.

Velikost řešených segmentů se dle možností pohybuje v úsecích zahrnujících minimálně 4–6 jedinců.

V ideálním případě se střídají ponechané hodnotné úseky stromořadí s úseky nově vysazených dřevin (v místech méně hodnotných jedinců či místech prázdných). Až na výjimky budou segmenty ploše ulice nestejně a nahodile rozmístěné. Při segmentové proměně je přípustné kácení až 20 % jedinců z celkového počtu ve stromořadí, které vykazují dobré hodnoty a jsou odstraněny pro umožnění vytvoření segmentu.

Při segmentové proměně navíc může dojít k zásadnějším systémovým úpravám stanoviště pro nové dřeviny vč. určitého zapracování systémů HDV, které nejsou u bodové proměny možné.



Obr. 29 - Schematické znázornění proměny postupné segmentové.

B.1.1.2.4 Proměna postupná řadová

Proměna postupná řadová řeší vždy kompletně jednu celou řadu uličního stromořadí v rámci celé ulice. K řadové proměně je možné přistoupit v okamžiku, kdy více než 50 % jedinců v řadě neplní nebo nemá naději plnit funkce MZI a u zbylých jedinců v prostoru jsou výrazně zhoršující se tendence hlediska růstu.

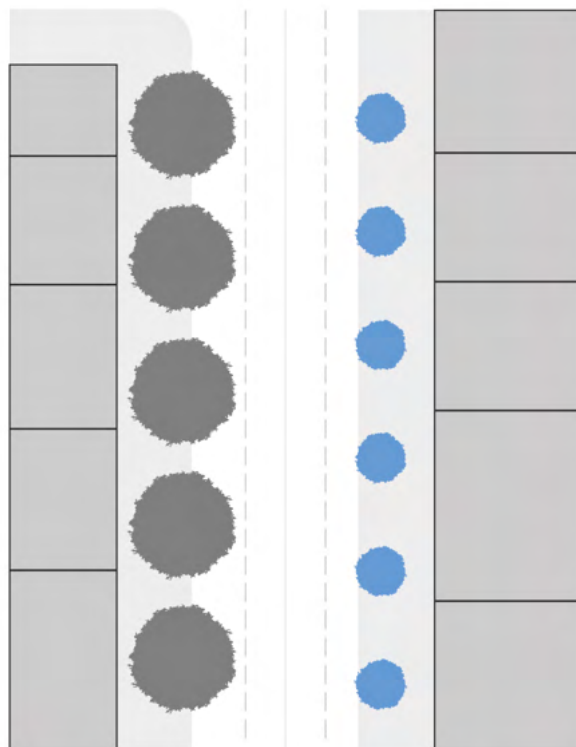
K řadové proměně přistupujeme zejména v místech, kdy jedna ze stran ulice je ve výrazně horším stavu než ulice druhá, tento stav se objevuje často při použití stejného taxonu v ulici s výrazně odlišnou distribucí světla (orientace sever-jih), či v místech, kde se jedna část ulice výrazně přehřívá nebo je disturbována jiným způsobem. Při zvolení tohoto typu proměny není chybou, ale naopak předností volit v jedné ulici použití dvou nebo i několik různých, mnohdy i vizuálně nepodobných, ale stanovištními nároky odpovídajících taxonů.

Tento typ proměny může být někdy spojen v rámci jedné ulice s dalším typem obnovy realizovaným v ponechané řadě, například s postupnou bodovou, nebo segmentovou obnovou.

Z provedených analýz vyplývá, že počet takovýchto ulic je zejména ve starší zástavbě vyšších činžovních domů poměrně značný. Většina používaných, zejména světlomilných dřevin nemá tak velkou ekologickou amplitudu, aby se s tak významnými rozdíly stanoviště úspěšně vyrovnala (např. druhy trnovník *Robinia* nebo dřevovec *Gleditsia*), z tohoto důvodu může být řadová proměna velmi často spojena i se změnou taxonu obnovované uliční řady, za druh nárokově vhodnější.

Výhodou tohoto typu proměny je zejména možnost v případě potřeby výrazně upravit stanoviště pro výsadbu nových dřevin a zavádět systémová řešení MZI. Tento typ proměny umožňuje optimalizaci vedení sítí VTV (přeložky, kabelovody apod.) v rámci dotčené řady bez rizika poškození stávajících stromů.

Obr. 30 - Schematické znázornění proměny postupné řadové.



B.1.1.2.5 Jednorázová proměna

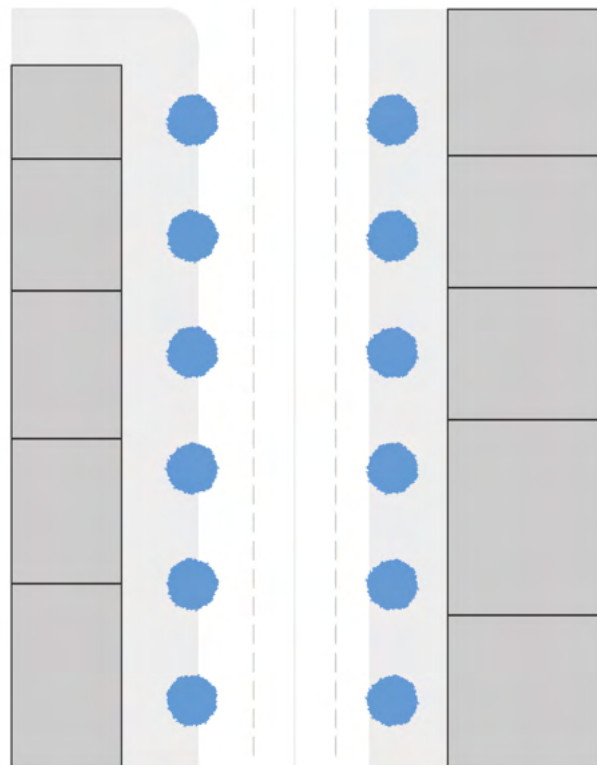
Jednorázová proměna uličních stromořadí je historicky nejvyužívanější typ proměny nebo obnovy stromořadí, často z důvodu konzervativních přístupů prosazovaný a mylně považovaný za jediný správný. Jako jediný umožňuje vyrovnané velikostní a druhové spektrum v rámci celé ulice, což je dnes na řadě míst překonaný požadavek.

Na druhou stranu v určitých typech uličních prostorů se silným architektonickým vyzněním, kulturně-historickou vazbou nebo v situacích spojených zejména s intenzivní stavební činností (rozsáhlé liniové stavby) je však tento způsob obnovy jedinou správnou a jedinou možnou volbou. Jedná se například o místa celoměstského významu, kde charakter uličního parteru žádá stejnorodost (náměstí, bulváry). Zdaleka však nejde a je chybné tento způsob obnovy uplatňovat plošně ve všech ulicích.

Kompletní jednorázovou proměnu uplatňujeme zejména při zásadních stavebních rekonstrukcích, z jejichž podstaty dochází k výraznému poškození stávajících jedinců. Tuto obnovu dále preferujeme v místech kde 70 % a více jedinců neplní funkce MZI, případně je jejich stav výrazně zhoršený z hlediska požadavků na provozní bezpečnost, ponechání významných jedinců je opět relevantní.

S tímto způsobem proměny (obnovy) by téměř vždy měla být realizována komplexní opatření MZI spojující výsadbu nových stromů s prvky HDV, díky kterým se intenzivně zvyšuje návratnost investice.

Tento typ proměny lze spojit s celkovou změnou uspořádání uličního profilu vč. optimalizace vedení sítí VTV.



Obr. 31 - Schematické znázornění proměny jednorázové.

B.1.1.3 Založení stromořadí

Cílový záměr veřejného prostranství může definovat potřebu založení nového stromořadí

Záměr vytvoření nového stromořadí vychází vždy z požadavků kladených na konkrétní místo. Rozhodně není nutné ani správné zakládat uliční stromořadí na všech místech, kde je prostor pro stromy. Mnohdy v řešení postačí jednotlivé bodově vysazené dřeviny netvořící přímé linie. I pouhých pár kusů stromů vysazených v ulici na vhodné a nekonfliktní místo bude plnit významné ekosystémové služby pro své okolí. Jsou i místa, kde z hlediska širších městských souvislostí není vhodné sázet dřeviny vůbec.

Pokud se však pro založení nového stromořadí rozhodneme, je nutné stanovit definování pěstebního cíle stromořadí jako zadání pro jeho návrh.

Řešení v závislosti na konkrétním prostoru

- Obecně je vhodné při zakládání nového stromořadí použít všechny dostupné technologie, které umožňují co nejlepší růst dřeviny v určitém prostoru
- V závislosti na významu a charakteru daného uličního prostoru a konkrétního stanoviště se však může lišit aplikace různě nákladných a různě efektivních technologií použitých na konkrétní prostor
- Není nutné vždy používat nejvíce nákladné technologie, pokud stačí a prostor pro výsadbu to umožní použít jednoduchá méně nákladná řešení
- Před započítáním projekčních prací tak musí být v rámci zakázky proveden rozbor a analýza stanoviště a na jejím základě pak odůvodněno a navrženo určité řešení

B.1.2 Plán rozvojové a udržovací péče

Plán rozvojové a udržovací péče je nástrojem pro cílenou a efektivní správu stávajících stromů a v navržených zásazích musí vést ke stavu definovanému v Pěstebním cíli uličního stromořadí.

Plán péče zajišťuje kontinuální rozvoj, udržení a posílení funkčních hodnot stromů v rámci města. Zaměřuje se zejména tedy na fázi rozvojové a udržovací péče, ve které specifikuje zadání požadovaných operací pro dodavatele těchto prací.

Plán péče pořizuje a aktualizuje příslušný správce zeleně.

V rámci navrhovaných opatření plán péče definuje:

- Opatření pro rozvoj a udržení korun stromů v optimálním stavu.
- Opatření minimalizující střety stromů s nadzemní infrastrukturou města.
- Návrh kácení stromů provozně nebezpečných či se zbytkovou vitalitou (zabývá se pouze jedinci).
- Zlepšení stanovištních podmínek v rámci režimu údržby (opatření běžné péče obvykle limitovaných pouze stromovou mísou nebo výsadbovým pásem).

Plán rozvojové a udržovací péče navrhuje jednotlivé zásahy v etapách dle naléhavosti z hlediska zajištění provozní bezpečnosti a zajištění rozvoje stromů či prevence vzniku závažných

defektů. Pro definování zásahů obvykle používáme technologické skupiny péče ze standardu SPPK Hodnocení stromů.*

***SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů**

Plán rozvojové a udržovací péče neřeší komplexní problémy stromořadí jako takového (selhávání taxonu, skryté vady a technologické chyby založení apod.). Komplexní náhled na stromořadí je realizován v Pěstebním cíli uličního stromořadí, který naopak doporučuje východiska pro Plán péče z hlediska požadavků na cílový stav, ke kterému by péče měla směřovat. Cílovým stavem může být i komplexní obnova, pak plán péče neřeší rozvojové kroky a soustředí se pouze na udržení jedinců ve stavu který odpovídá potřebám prostoru a zajištění provozní bezpečnosti.

B.1.3 Systémová kontrola a monitoring

Pro zajištění požadovaných funkcí stromořadí na území Prahy je požadováno nastavení systému pravidelných kontrol, při kterých je revidován, jak stav dřeviny, tak jeho trend a plnění očekávaných funkcí. Kontroly by měli probíhat na základě systému nastaveného příslušným správcem zeleně a to kvalifikovanými zaměstnanci či externími odborníky. Z hlediska života stromu v uličním stromořadí by měli být prováděny následující kontroly:

Kontrola projektové dokumentace z hlediska plnění Pěstebního cíle stromořadí v části B.1.2 a požadavků na výsadbu v části B.2.

Kontrola kvality výsadbového materiálu dle požadavků v části C.1.1.

Kontrola provedení výsadby dle požadavků v části C.1.2.

Průběžná kontrola výsadeb v době dokončovací péče (1x ročně).

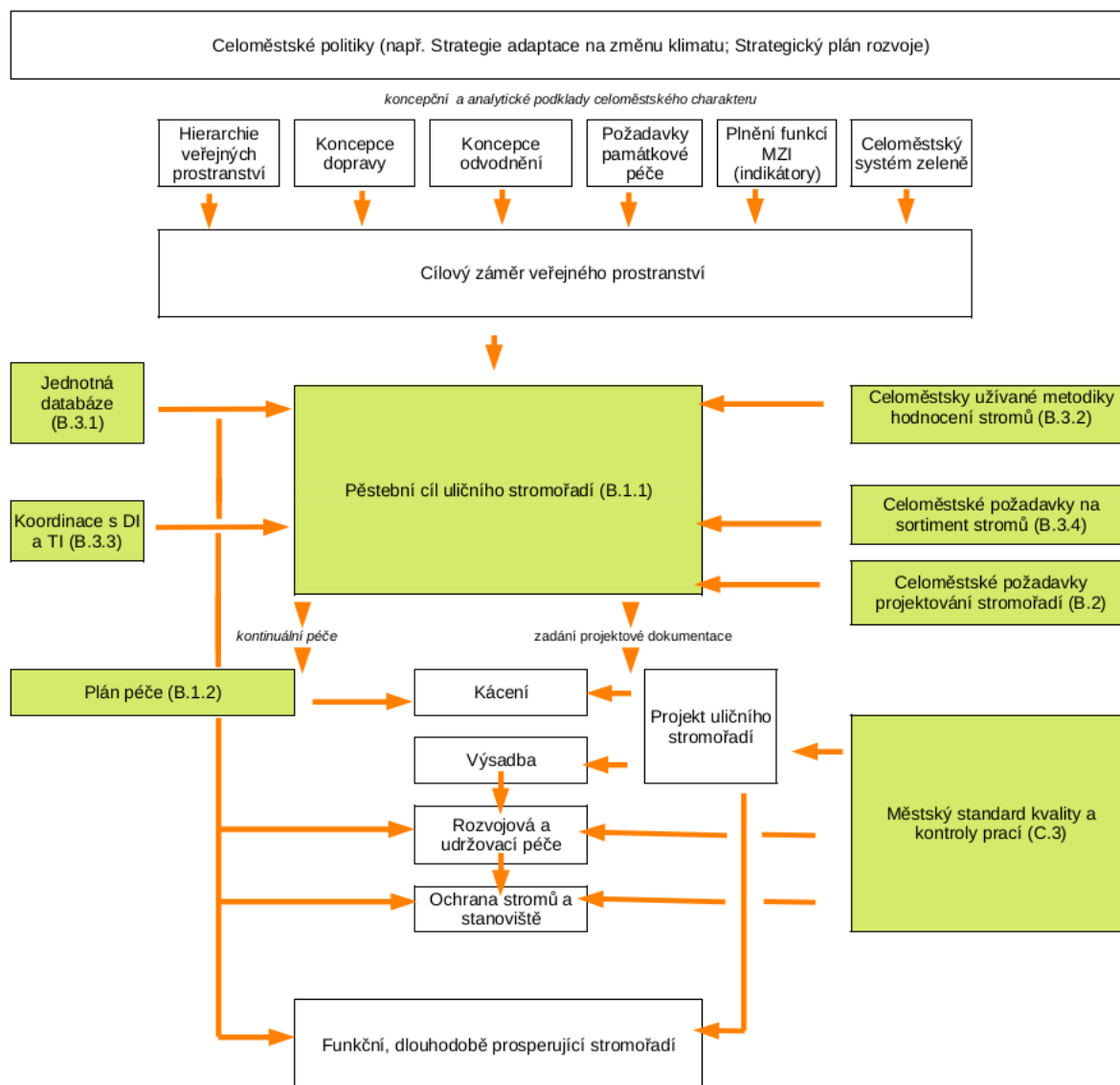
Přejímka výsadeb při ukončení dokončovací péče (ve vegetaci).

Pravidelné kontroly při rozvojové a udržovací péči:

- průběžné kontroly pravidelné 1x ročně
- kontroly mimořádné – po výjimečné události
- detailní hodnocení dle potřeby vyplývající z plánu péče, min. však 1x za 5 let
- aktualizace dendrometrických údajů min. 1 x za 10 let

V rámci zajištění provozní bezpečnosti dřevin musí být prováděny pravidelné kontroly dřevin. V případě potřeby bude přizván specialista. Kontroly jsou provedeny zejména po všech mimořádných povětrnostních událostech (např. vichřice, nadměrné srážky, velká námraza, velké množství vlhkého a těžkého sněhu). Vady bezprostředně ohrožující životy, zdraví a majetek se musí odstranit bezodkladně, případně se musí strom a jeho bezprostřední okolí ohrožené jeho případným pádem odborně zajistit, aby bylo nebezpečí plynoucí z defektu minimalizováno.

Pro zajištění bezpečného fungování uličních stromořadí jako významného prvku adaptující město na změnu klimatu musí být výsledky systémových kontrol evidovány v příslušných pasportech zeleně a správa zeleně musí na zjištění kontrol adekvátně a v přiměřené časové lhůtě reagovat. Systémové vyhodnocování chyb zjišťovaných při kontrolách a jejich sdílení na celoměstské platformně může zefektivnit správu zeleně jako takovou.



Obr. 32 - Schéma systémové správy stromořadí v systému města, podbarvené okruhy řeší standard stromořadí v jednotlivých částech.

B.1.4 Organizační zajištění správy stromořadí

Na základě informací zjištěných při analýze uličních stromořadí a vlastní práci pracovní skupiny považujeme, vzhledem k významu stromořadí pro město, za nutné optimalizovat správu stromořadí v rámci městské struktury. Optimalizace by měla být nastavením správy stromořadí na oblast koncepční, kontrolní a výkonnou. Vzhledem k tomu, že pracovní skupina nemá podklady a mandát řešit konkrétní nastavení správy stromořadí je doporučená struktura řízení nastavena v obecné rovině. Doporučení se zabývá pouze oblastí péče o stromořadí, ta se dá logicky slučovat v rámci jednotlivých úrovní s dalšími prvky zeleně nebo modrozelené infrastruktury.

Pracoviště zajišťující koncepční péči o stromořadí

Koncepční pracoviště řešící stromořadí v kontextu celého města je žádoucí strukturou zajišťující jednotné metodické vedení pro složku kontrolní a výkonnou. Aktivně získává zpětnou vazbu od ostatních dvou složek správy a tu zapracovává do celoměstských dokumentů, smluv se správci další infrastruktury a standardů péče. V rámci koncepční péče o stromořadí by měla být řešena celoměstská témata související s funkcí stromořadí jako prvků MZI. Koncepční pracoviště by mělo:

- Nastavovat celoměstské strategie a cíle v oblasti péče o stromořadí,
- zajišťovat standardizaci péče o stromořadí vč. její aktualizace a získávání zpětné vazby při jejím uplatňování,
- koordinuje ve spolupráci s městskými částmi tvorbu Pěstebních cílů uličních stromořadí a soustřeďuje je v centrální evidenci jako výchozí podklad pro celoměstské plánování
- spravovat jednotnou databázi stromořadí dle doporučení v části B.3.1 vč. koordinace s technickou mapou,
- nastavovat vzájemnou komunikaci dotčených složek města vč. systémové komunikace s dalšími uživateli sdíleného prostoru (správci sítí VTV).
- řídit odborné pracovní skupiny vyhodnocující jednotlivé technologie, sortiment stromů a další související témata.

Vlastní nastavení vztahů mezi správou města a jednotlivými správci sítí VTV může být ošetřeno vzájemným smluvním vztahem řešící oblasti:

- Uznání závazku pro dodržování doporučení ve standardu stromořadí, zejména v oblasti pozice stromu jako prvků městské infrastruktury (A.1) a ochrany stromů při realizaci staveb (C.3) - ve vazbě na jeho závaznost na území hl.m. Prahy,
- rekapitulovat a revidovat pravidla a podmínky udělování výjimek pro výsadbu v OP,
- stanovit závazky a postupy při realizaci odborných prací související s přítomností stromů či prvků prokořitelného prostoru v OP sítě ze strany jiných městských organizací,
- specifikovat postupy komunikace mezi správci sítí a jednotlivými organizačními složkami města,
- řešit vypořádání zvýšených nákladů souvisejících z interakce stromů v OP jednotlivých VTV.

Pracoviště odborného a kontrolního vedení

Jedná se o odborné pracoviště, které zajišťuje odbornou podporu v rámci projekční přípravy. Pracoviště provádí kontrolu projektové přípravy tak, aby byla v souladu s požadavky městských standardů. Dále zajišťuje kontrolu kvality provádění prací zajišťovaných výkonnou složkou.

Odborné a kontrolní pracoviště by mělo být ideálně centrálně řízené a scházejí se k němu podstatné informace z výkonného pracoviště. Výsledky činnosti kontrolního pracoviště jsou vyhodnocovány a na základě jejich zpětné vazby jsou upravovány celoměstské standardy a strategie.

Pracoviště zajišťující výkonnou složku péče o stromořadí

Pracoviště zadávající jednotlivé úkony zakládání a péče o stromořadí městským či soukromým firmám a realizuje přímou kontrolu kvality práce dodavatelů. Výkonné pracoviště pořizuje a aktualizuje plány péče.

Jednotlivé doporučené oblasti péče o stromořadí je doporučeno vykonávat v oddělených strukturách městské správy vzájemně úzce spolupracujících. Pokud dochází ke slučování koncepční, kontrolní a výkonné složky dochází často k logickým kompromisům založeným na ekonomických a organizačních důvodech. Výsledkem může být postupné snižování vytyčených cílů a kvalitativních parametrů péče.

B.2 Systémové zajištění stanovištních podmínek stromů ve stromořadí

B.2.1 Volba technologie výsadeb

V rámci výsadeb stromu rozlišujeme tři základní situace, které se odvíjejí zejména z prokořenitelnosti stávající půdy v místě výsadby. Níže uvedené požadavky na kvalitativní zajištění výsadeb a jejich stanoviště jsou obecně platné a vhodný typ technologie vychází z průzkumu stanovištních podmínek při projektování výsadby. Mírnější požadavky jsou kladeny na jednotlivé dosadby stromů v rámci režimu údržby (viz část A.3.1), zde dochází k výměně stromu pouze s minimálními požadavky na úpravu stanovištních podmínek, viz část B.2.1.4. U všech ostatních výsadeb, kdy dochází k rozsáhlejším úpravám uličního profilu je požadováno dodržení požadavků v části B.2.2. až B.2.4.

Dle stávajících stanovištních podmínek a rozlišujeme tři základní výsadbové situace:

- Výsadba ve vhodných podmínkách – půda v místě nové výsadby je vhodná pro výsadbu a dobře prokořenitelná.
- Výsadba v podmíněně vhodných podmínkách – půda v místě nové výsadby je vhodná pro výsadbu, prokořenitelnost je výrazně omezena zhutněními či uložením heterogenních vrstev. Prokořenitelnost lze ji zajistit nakypřením nebo jiným zlepšením půdních podmínek.
- Výsadba v nevhodných podmínkách – využitelnost stávající půdy v místě výsadby je výrazně omezená a okolní konstrukce neumožňují její zlepšení; kořenový prostor je obvykle překryt konstrukcemi.

V uličním profilu je nejčastější výsadbová situace popsána v části B.2.1.3 v místech výskytu nezpevněného výsadbového pásu obvykle nastává situace B.2.1.2. Výsadbová situace popsána v části B.2.1.1 je na tomto typu ploch spíše výjimečná.

Nezávisle na výsadbové situaci jsou požadavky na zajištění prokořenitelného prostoru (B.2.2), přístupu srážkové vody (B.2.3) a výměna půdního vzduchu (B.2.4) shodné pro všechny situace v relevantních bodech.

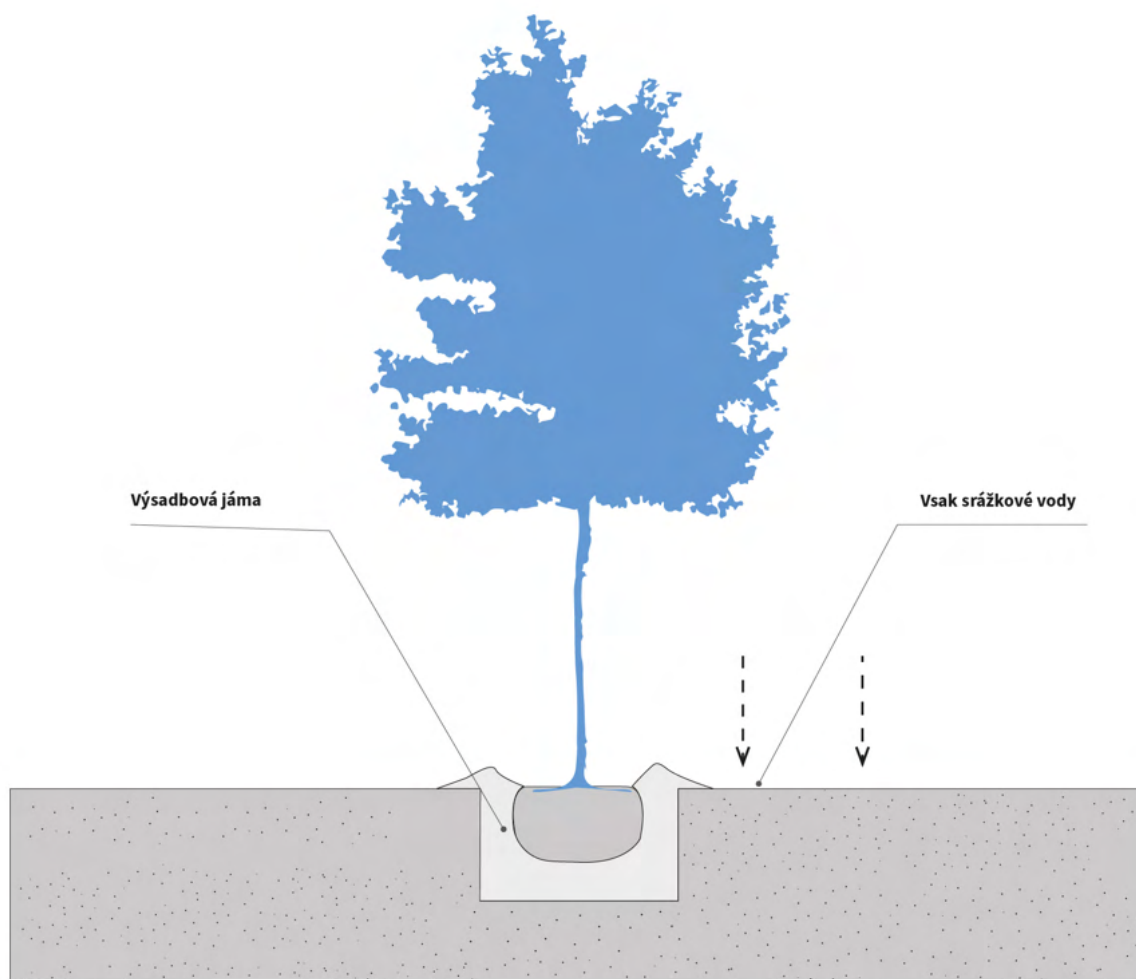
B.2.1.1 Výsadba ve vhodných podmínkách

Za vhodné podmínky pro výsadbu se považují stanoviště s volnou plochou bez limitujících překážek prokoření v minimálním prokořenitelném prostoru, jež objemem odpovídá danému taxonu (B.2.2.1). Prokořenitelná půda musí splňovat parametry v části B.2.2.2.1.

V městských podmínkách je výrazným limitujícím faktorem prokoření zhutnění půdního profilu a podzemní bariéry blokující prokořeňování. Za vhodné podmínky se považují pouze půdy, které odpovídají fyzikálně-chemickým složením vegetační vrstvě půdy a nejsou limitované nadměrným zhutněním, které by negativně ovlivňovalo prokoření. Ve vhodných půdních podmínkách není narušen přístup srážkové vody a výměna půdních plynů.

Výsadba ve vhodných podmínkách musí splňovat následující parametry:

- Výsadbová jáma má šíři minimálně 1,5 x násobek velikosti zemního balu nebo kořenové soustavy prostokořenné sazenice.
- Výsadba probíhá obvykle bez výměny půdy.
- Na základě vyhodnocení půdních podmínek lze výsadbovou jámu obohatit o půdní kondicionéry a přídavné materiály zvyšující vododržnost (např. biouhel).
- Prostor okolo kmene stromu by v průměru 1,5 m neměl být zatravněn (trvalá ochrana proti poškození údržbou, snížení konkurence o vodu).



Obr. 33 - Výsadba ve vhodných podmínkách bez limitujících překážek prokořenění.

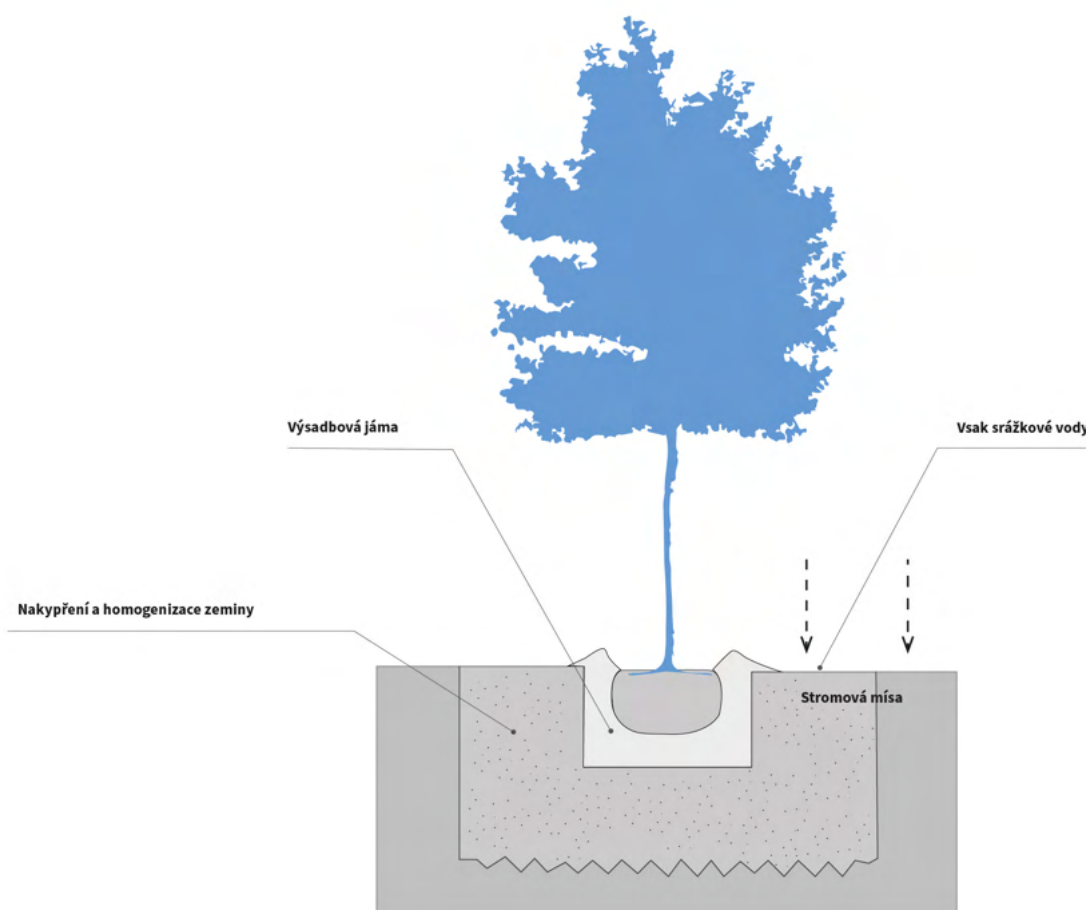
B.2.1.2 Výsadba v podmíněně vhodných podmínkách

Podmíněně vhodné podmínky jsou takové, kdy je půda vhodná pro výsadbu, ale prokořenitelnost je výrazně omezena zhutněními či uložením heterogenních vrstev. Zároveň nejsou v kořenové zóně požadavky na zhutnění půdy pod konstrukcemi (tj. jedná se o volnou výsadbovou plochu, zelený pás apod.) Prokořenitelný prostor odpovídá objemem danému taxonu a půda kvalitativně odpovídá požadavkům na vegetační vrstvu půdy.

Stanoviště spadající do této kategorie nevyhovují nejčastěji z důvodu nadměrného zhutnění, přítomností zhutněných či výrazně nehomogenních vrstev, přítomností podzemních bariér které, lze odstranit apod.

Základem výsadby v podmíněně vhodných podmínkách je zlepšení půdních podmínek v objemu odpovídajícím požadavkům daného taxonu.

Pokud je problém snížené prokořenitelnosti půdy zhutnění jednotlivých vrstev půdy, lze jej vyřešit nakypřením a homogenizací půdy v požadovaném objemu dle výpočtu (viz B.2.2.1). Pokud jsou půdní podmínky nevyhovující z hlediska fyzikálně-chemických vlastností půdy, je nutné provést její výměnu v požadovaném objemu.



Obr. 34 - výsadba v podmíněně vhodných podmínkách.

Výsadba v podmíněně vhodných podmínkách musí splňovat následující parametry:

- Příprava půdy nakypřením a homogenizací (v závislosti na průběhu zhutnění, obvykle do hl. 0,7 – 1 m) či její výměna probíhá v požadovaném objemu jež vychází z výpočtu požadavků daného taxonu na prokořenitelný prostor (viz B.2.2.1).
- Pokud dochází k celkové výměně požadovaného objemu půdy, používáme výsadbový substrát nebo zeminu odpovídající vegetační vrstvě půdy a požadavkům daného taxonu.
- Při výsadbě stromu musí být po nakypření zajištěna prevence proti poklesu zemního balu přiměřeným zhutněním nebo podsypem vhodným materiálem.
- Při vlastní výsadbě do připraveného prokořenitelného objemu není požadována další výměna půdy při výsadbě.
- Na základě vyhodnocení půdních podmínek lze výsadbovou jámu obohatit o půdní kondicionéry a přídatné materiály zvyšující vododržnost (např. biouhel).
- Při přípravě stanoviště pro výsadbu v obtížně propustných podmínkách (viz část 2.3) musí být zajištěno funkční odvodnění celého připravovaného prokořenitelného prostoru.

B.2.1.3 Výsadba v nevhodných podmínkách

Nevhodné podmínky představují situaci, kdy půdu klasifikujeme jako obtížně prokořenitelnou až neprokořenitelnou a s výjimkou výsadbové jámy nejsme schopni provést výměnu za standardní výsadbový substrát z důvodu překrytí kořenové zóny konstrukcemi zpevněných ploch.

Klíčovým faktorem výsadby v nevhodných podmínkách je zajištění prokořenitelného prostoru pod zpevněnou plochou vhodnou technologií a zajištění přístupu srážkové vody do tohoto prostoru. Pro samotný strom se nechává volný povrch pouze v prostoru výsadbové jámy a vzniká tzv. stromová mísa. Z hlediska zajištění potřeb stromu je optimální co největší otevřená plocha stromové mísy (viz část B.2.4).

Technologie umožňující prokoření pod konstrukcemi musí garantovat únosnost pláně pro podkladní vrstvy komunikací (viz B.3.3.2.2.2) za současného zajištění podmínek pro růst kořenů stromů. Takové podmínky běžné zhutněné zeminy neposkytují. Prokořenitelný prostor je nutné řešit jednou z možných technologií pro jeho rozšíření nebo je ho nutné přemostit samonosnou konstrukcí vlastní zpevněné plochy.

Mezi základní technologie rozšiřující prokořenitelný prostor pod konstrukcemi patří:

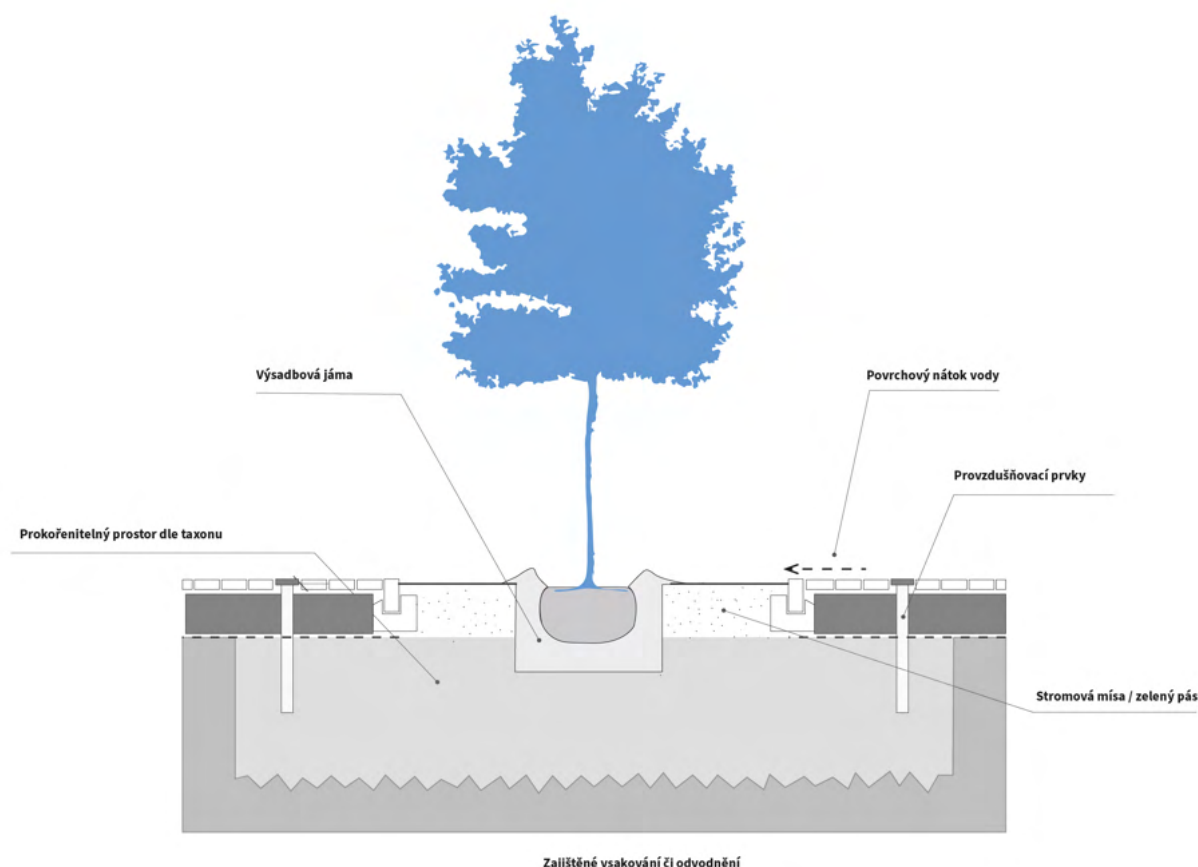
Nosné substráty (strukturální a zhutnitelné substráty viz B.2.2.2.2) - umožňují prokoření i po požadovaném zhutnění pro potřeby umístěných konstrukcí. Umisťují se do požadovaného objemu obvykle ve vrstvách 0,8 – 1,5 m pod konstrukcemi zpevněných ploch. Mají značnou flexibilitu použití a při zásazích stavebních prací do jejich objemů jsou dobře opravitelné (provede se opětovný zásyp shodným materiálem). Ze své podstaty neovlivňují kontakt kořenů s okolní půdou a pokud je alespoň částečně prokořenitelná, stromy ji dokáží omezeně využívat.

Půdní buňky – jsou mechanické prvky plastové konstrukce, které vytvářejí opakovaným skládáním nosnou konstrukci (výztuhu), která nese vlastní komunikaci a její vrstvy. Do prostoru buněk je umístěn výsadbový substrát nebo zemina optimálních vlastností pro dané stromy. Ukládaný substrát nesmí být hutněn (s výjimkou prostoru pod zemním balem jako prevence proti jeho sesedání). Mezi povrchem substrátu a konstrukci půdních buněk musí být zachována větrací mezera. Charakter konstrukce a vlastní instalace limituje kořenový systém více na prostor samotných buněk (nutno zohlednit ve výpočtu prokořenitelného objemu půdy).

Kořenové cesty – jsou rýhy pod konstrukcemi obvykle šíře 0,2 – 0,4 m a hloubky 0,3 – 1 m pod úrovní konstrukční pláň zpevněné plochy. Kořenové cesty se vyplňují nejčastěji strukturálním substrátem a používají se v místech s potenciálně možným prokořeněním stávající půdy. Kořenové cesty slouží jako provzdušňovací rýhy a umožňují částečnou regulaci prokořenění v požadovaném prostoru (aktivní prvky ochrany technické a dopravní infrastruktury). Při zlepšování stanovištních podmínek u stávajících stromů musí být rýhy v prokořeněném prostoru kořenové zóny provedeny nedestruktivní výkopovou technologií – viz část C.3.

Výsadba v nevhodných podmínkách musí splňovat následující parametry:

- Příprava prokořenitelného prostoru probíhá v požadovaném objemu, jež vychází z výpočtu požadavků daného taxonu na prokořenitelný prostor (obvykle do hl. 0,7 – 1,5 m, výpočet objemu viz B.2.2.1).
- Při výsadbě stromu musí být zajištěna prevence proti poklesu zemního balu přiměřeným zhutněním nebo podsypem vhodným materiálem.
- Pokud propustnost pro vodu a výměna půdních plynů není zajištěna charakterem krytu (propustné a polopropustné kryty), musí být zajištěna jiným technickým opatřením (viz B.2.4.)
- Při výměně půdy v obtížně propustných podmínkách (viz část 2.3) musí být zajištěno funkční odvodnění celého objemu připravovaného prostoru.
- Vlastní výsadba stromu, jeho kotvení a dokončovací péče probíhá dle specifik použité technologie.
- Pokud to situace umožňuje preferujeme propojení prokořenitelných prostorů jednotlivých stromů do společného systému.
- Pokud je připravovaný prokořenitelný prostor využíván zároveň jako objekt hospodaření se srážkovou vodou (HDV) musí splňovat požadavky příslušného městského standardu*



Obr. 35 - výsadba v nevhodných podmínkách.

* Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy, 2021

B.2.1.4 Výsadba v režimu údržby

V režimu údržby (viz část A.3.1), kdy dochází k doplňování jednotlivých stromů do stávajících stromořadí (z důvodu odumření, pokácení či neujmutí výsadby) není vyžadováno dodržení parametrů v části B.2 v plném rozsahu. Výsadba v rámci údržby bude nastávat buď do podmínek, kde předchozí realizací došlo k zajištění požadavků této části standardu (v současné situaci se jedná o méně časté případy), nebo jde o zajištění kontinuálních výsadeb v situacích, kdy z hlediska rozsahu údržbových prací a jejich ekonomiky nejsme schopni dosáhnout optimalizace podmínek na všech požadovaných úrovních (nejčastěji jde o dosažení požadovaného prokořitelného objemu půdy).

Do režimu údržby nespádají celkové rekonstrukce stromořadí a rozsáhlejší stavební úpravy či komplexní změny prostorů místních komunikací (viz část A.3.1).

V režimu údržby je standardem požadováno dodržení následujících parametrů:

- Před výsadbou bude provedeno nakypření a homogenizace půdy v celé ploše stromové mísy do hl. 0,7 m.
- Z připravovaného prostoru budou odstraněny / vybourány veškeré staré konstrukce (zbytky obrubníků, nepřiměřené základy obruby stromové mísy, základové patky apod.) stejně jako případné zbytky původní dřeviny.
- Pokud je stávající zemina z hlediska fyzikálně-chemických vlastností nevhodná pro daný taxon bude vyměněna v celém objemu stromové mísy (z důvodu zjištěného zasolení nebo jiné kontaminace, nadměrného obsahu živin (při výsadbě taxonů z čeledi *Fabaceae*), nevhodné půdní struktury apod.)
- Výsadba bude provedena standardním způsobem s dodržением požadavků z hlediska parametrů povrchu stromové mísy v části B.2.4 a z hlediska ochrany stanoviště a stromu v části B.2.5.
- Přístup srážkové vody nesmí být omezen stavebně nevhodným stavem obruby stromové mísy. Pokud dochází k blokování nátok srážkové vody z okolních ploch, vlivem deformace či chybným provedením této obruby, je v rámci výsadby provedena její oprava / změna tak, aby netvořila mechanickou překážku (netýká se záměrně vyvýšených obrub).

B.2.2 Půdní podmínky a prokořenitelný prostor

B.2.2.1 Prokořenitelný prostor

Městské prostředí se vyznačuje zcela specifickými a velmi proměnlivými půdními podmínkami. Městské půdy jsou půdy, které existují v městském prostředí anebo jsou v městském prostředí vytvářeny a vykazují vlastnosti antroposolů, vznikají modifikací půdních horizontů, pohřbením původních půdních horizontů nebo z přemístěných materiálů. Mezi hlavní stresové faktory na městském stanovišti vzhledem k prokořenitelnému prostoru patří změny fyzikálních vlastností vedoucích ke zhutnění, nedostatečnému provzdušnění, omezené vodní kapacitě, omezené schopnosti vsakování a odolnosti proti pronikání kořenů*.

***Vliv prokořenitelného objemu půdy v urbanizovaném prostředí na stabilitu a vitalitu stromů, Klimešová 2020**

Prokořenitelným prostorem se rozumí prostor využitelný pro růst kořenového systému dřeviny, jehož objem musí být dostatečně velký, aby umožňoval dosažení velikosti dospělého jedince daného taxonu dřeviny bez závislosti na doplňkové závlaze či výživě*.

***SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin**

Prokořenitelný prostor tvoří zeminy a substráty splňující požadavky na vegetační vrstvu půdy (viz B.2.2.2.1). Do výpočtu objemu prokořenitelného prostoru započítáváme jak připravený prokořenitelný prostor (výsadbová jáma + prokořenitelný prostor zajištěný nakypřením nebo některou z technologií v části B.2.1.3) tak potenciální prokořenitelný prostor okolní půdy v místě výsadby (dán zejména půdním typem, možností prokořenit do kvalitnějších půd (např. blízké předzahrádky, parkové plochy, či přítomnost pohřbených prokořenitelných horizontů). Potenciální prokořenitelnost zemin je nutné posuzovat u každé lokality individuálně dle metod a nástrojů specifikovaných v SPPK A02 007 - Úprava stanovištních poměrů dřevin.

Prokořenitelnost půdy je dána nejen jejím fyzikálně-chemickým stavem, ale i tolerancí jednotlivých taxonů k limitním faktorům prokořenění (zejména obsahu kyslíku v půdě). Z používaného spektra dřevin v uličních stromořadích vykazují větší toleranci na snížený obsah vzduchu v půdě zástupci společenstev tzv. tvrdého luhu (např. čeledi *Ulmaceae* – jilmovité a *Platanaceae* – platanovité). Specifické vlastnosti taxonů zohledňujeme při výpočtu prokořenitelného objemu půdy (viz tab. 1) při stanovení potenciálního prokořenitelného prostoru.

Velikost prokořenitelného prostoru je v městském prostředí jedním z rozhodujících faktorů primárně ovlivňujících dobu aktivního dlouhivého růstu. Má tedy vliv na rychlost přechodu mezi jednotlivými stupni fyziologického stárnutí stromu a tím pak zejména na možnost dosažení očekávané velikosti koruny stromu a míru plnění očekávaných funkcí MZI.

Velikost prokořenitelného prostoru má také místo pak logicky vliv na stav stromu, délku jeho života, odolnosti vůči stresu při přísušku a v extrémních případech ovlivňuje i stabilitu stromu.

Tab. 1 – Princip způsobu výpočtu prokořenitelného prostoru stromů.

velikostní kategorie taxonu	m ³	připravený prokořenitelný objem	m ³
		potenciální prokořenitelný objem	m ³
požadavek na minimální prokořenitelný prostor		velikost prokořenitelného prostoru	

Minimální doporučený objem prokořenitelného prostoru v závislosti na velikostní kategorii stromu vyjadřuje standard Úprava stanovištních poměrů dřevin*. Dle očekávané velikosti koruny v městském prostředí dělíme stromy na tři kategorie (viz Tab. 2). Rozdělení taxonů dle velikosti korun je uvedeno v příloze C a tento standard rozlišuje následující kategorie:

- stromy s malou korunou (S) do 8 m výšky s korunou o průměru do cca 6 m
- stromy se středně velkou korunou (M) do 16 m výšky s korunou o průměru do 9 metrů
- stromy s velkou korunou (L) do 20 m výšky s korunou nad 9 metrů v průměru

***SPPK A02 007:2020 - Úprava stanovištních poměrů dřevin**

Minimální objem prokořenitelného prostoru, spolu s přístupem srážkové vody, zajišťuje podmínky pro aktivní růst a garantuje dosažení očekávaných velikostí koruny daného taxonu, tj. plnění očekávaných funkcí jako prvku MZI.

velikostní kategorie stromů (viz. příloha 1)	minimální objem prokořenitelného prostoru
stromy velkokorunné	25 m ³
stromy se střední korunou	16 m ³
stromy malokorunné	8 m ³

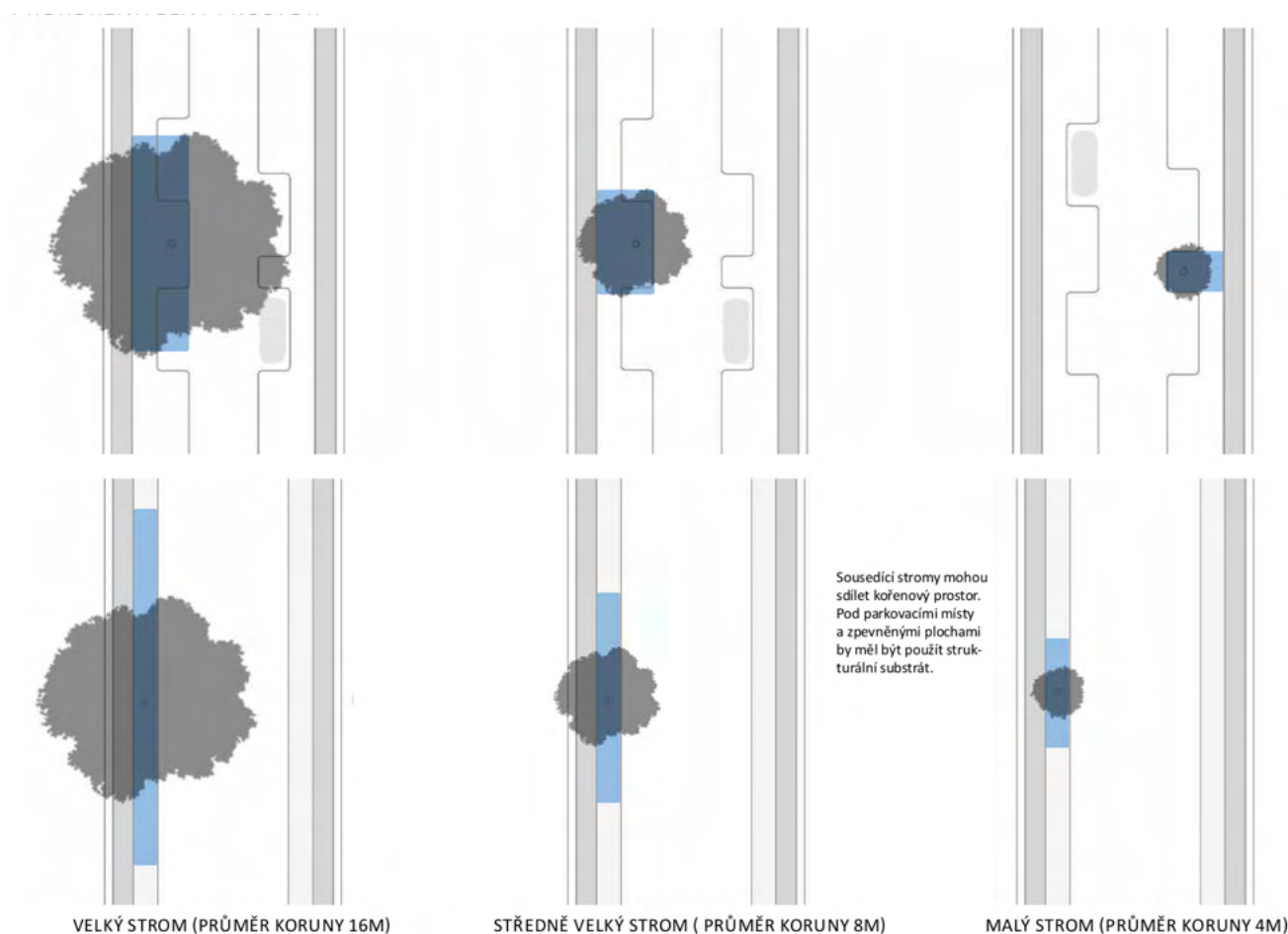
Tab. 2 - Velikost minimálního prokořenitelného prostoru dle SPPK A02 007.

Systémovým krokem v rámci přípravy projektové dokumentace pro výsadby stromořadí by mělo být zajištění minimálního prokořenitelného objemu půdy ověřené výpočtem (viz tab. 1). Zajištění dostatečného prokořenitelného prostoru nejsme v naprosté většině situací schopni dosáhnout v půdorysu stromové mísy a rozšiřujeme ho do oblasti výsadbového pásu (viz B.1.)

Velikost prokořenitelného prostoru je především vázána na schopnost využití srážkové vody v rámci kořenového prostoru a její vlastní akumulace v daném objemu půdy tzv. polní vodní kapacita.*

***Polní vodní kapacita definuje maximální vlhkost, která zůstává v půdě dva nebo tři dny poté, co byla půda zavlažena při zanedbatelném odtoku.**

V případě použití substrátů s komponenty mající vysokou vododržnost a účinným systémem hospodaření se srážkovou vodou (HDV) je možné realizovat výsadbu do menších objemů půdy než uvádí tab. 2. Maximální snížení požadovaného objemu je však v systémech HDV přípustné o 25%. Tuto skutečnost potvrzují i četné zahraniční zkušenosti z technologií výsadeb stromů využívaných v rámci systémů modrozelené infrastruktury. Naopak pokud zajistíme dostatečný prokořenitelný prostor bez zajištění dostupnosti pro srážkovou vodu nemusíme dosáhnout požadovaných výsledků.



Obr. 36 - Schématické znázornění možných způsobů přípravy prokořenitelných prostorů v ulicích.

B.2.2.2 Požadavky na půdy a pěstební substráty

B.2.2.2.1 Prokořenitelné půdy

Za prokořenitelné půdy a substráty považujeme ty, které kvalitativně odpovídají níže uvedeným parametrům převzatým z SPPK Úprava stanovištních poměrů dřevin a charakteristice vegetační vrstvy půdy*. Níže uvedené parametry představují mezní hodnoty vegetační vrstvy půdy. Výběr taxonů musíme přizpůsobit aktuálním půdním podmínkám nebo naopak použité substráty modifikujeme dle navrženého druhového spektra.

***Vegetační vrstva půdy – nejsvrchnější vrstva půdy, jež je vzhledem ke svému složení a vlastnostem vhodná k růstu rostlin; může to být svrchní vrstva půdy původního genetického horizontu nebo nově rozprostřená svrchní vrstva půdy, náhrada svrchní vrstvy půdy, substrát apod.**

Mezi základní parametry prokořenitelných půd patří*:

- Minimální vzdušná kapacita v intervalu 8–20 % obj.
- Infiltrace a hydraulická vodivost v rozmezí 0,00087–0,0012 cm · s⁻¹.
- Obsah vodorozpuštěných solí (především chloridů). Vyjádřeny jako elektrická vodivost s maximálními hodnotami:

- 10 □S.cm⁻¹ u zrnitostně velmi lehkých půd,
- 60 □S.cm⁻¹ u zrnitostně středně těžkých půd,
- 160 □S.cm⁻¹ u zrnitostně těžkých půd

- Půdní reakce v rozmezí pH 6,5 – 7,5
kalcifyty 7-8,5
kalcifoby 5-7
- Obsah přijatelných živin (dle Mehlicha), optimální hodnoty v rozmezí*
Ca 1601–2100 mg·kg⁻¹
K 101–210 mg·kg⁻¹,
P 31–60 mg·kg⁻¹,
Mg 81–160 mg·kg⁻¹.

***SPPK A02 007:2020 - Úprava stanovištních poměrů dřevin**

B.2.2.2.2 Substráty pro výsadbu stromů

Pro zajištění optimálních půdních podmínek při výsadbě a zajištění prokořenitelného prostoru vyžíváme různé substráty, jejichž návrhové parametry musí vždy primárně splňovat účel jejich použití. Odlišnost je u substrátů požadována nejen z hlediska nároků vlastních stromů (zde hraje v rámci taxonů nejzásadnější roli půdní reakce a přípustný obsah živin), ale i z hlediska dalších očekávaných funkcí, jako jsou únosnost, odolnost proti zasolení, filtrační schopnost a v rámci řešení systému HDV i retenční kapacita.

Na základě těchto požadavků pak můžeme rozlišovat několik základních typů substrátů. Způsob jejich použití, zastoupení v rámci prokořenitelného prostoru a vlastní složení je vždy vázáno na dané řešení, použité taxony a další očekávané funkce stanoviště v rámci MZI.

Výsadbové substráty

Jedná se o substráty používané do výsadbových jam, nebo v těsné blízkosti zemních balů a kořenových soustav prostokořenných stromů. Dle typu substrátů se používají primárně substráty minerálního charakteru nebo organo-minerální substráty s vysokým podílem vzduchových pórů. Obecně se upouští od napodobování přirozeného půdního profilu v silně antropogenních podmínkách. Požadavky a trendy výsadbových substrátů (kromě situací výsadeb v části B.2.1.1 a B.2.1.2.) charakterizovali různí autoři (Krieter, 1993; Krieter a Malkus, 1996) jako:*

***citováno v Pejchal, M; 2019 Výsadbová místa uličních stromů**

- jednovrstevné, nerozlišené na horní vrstvu s výrazným obsahem humusu a organických látek a spodní vrstvu pouze minerálního charakteru: oproti v minulosti preferovaným dvouvrstvým substrátům se v nich šíří kořeny podstatně snadněji a rychleji do hloubky,
- s minimálním obsahem humusu a organické hmoty: v horních vrstvách omezují tyto substance šíření kořenů do hloubky, ve spodních pak může docházet k nežádoucímu rozkladu za anaerobních podmínek (odlišná situace je u strukturálních substrátů s vysokým podílem půdního vzduchu),
- s vysokým obsahem hrubých frakcí (písek a štěrk): zaručují odolnost substrátu vůči zhutnění a pronikání vzduchu nezbytného pro rozvoj kořenů i do hloubek kolem 1,5 m;
- s plynulou zrnitostní křivkou substrátu tak, aby se minimalizovala vnitřní eroze a sufoze,*
- přiměřený (nepříliš vysoký) obsah živin: příliš živný substrát přispívá k tzv. květináčovému efektu a nadměrně bujnému růstu dřevin.

***Sufoze je mechanický odnos drobných půdních či horninových částic podzemní vodou, což má za následek sesedání povrchu.**

Specifická pozornost by měla být u výsadbových substrátů věnována půdní reakci, a to zejména při výsadbě taxonů s menší tolerancí vůči kyselým či zásaditým parametrům v rámci přípustného rozmezí pro prokořenitelné půdy (viz poznámka v příloze C). Významným faktorem může být vysoký obsah živin např. u taxonů z čeledi *Fabaceae* – bobovité.

U výsadbového substrátu je požadován laboratorní rozbor stanovující jeho základní parametry:

- obsah živin (dle Mehlicha)
- půdní reakce
- obsah vodorozpuštěných solí

Nosné substráty

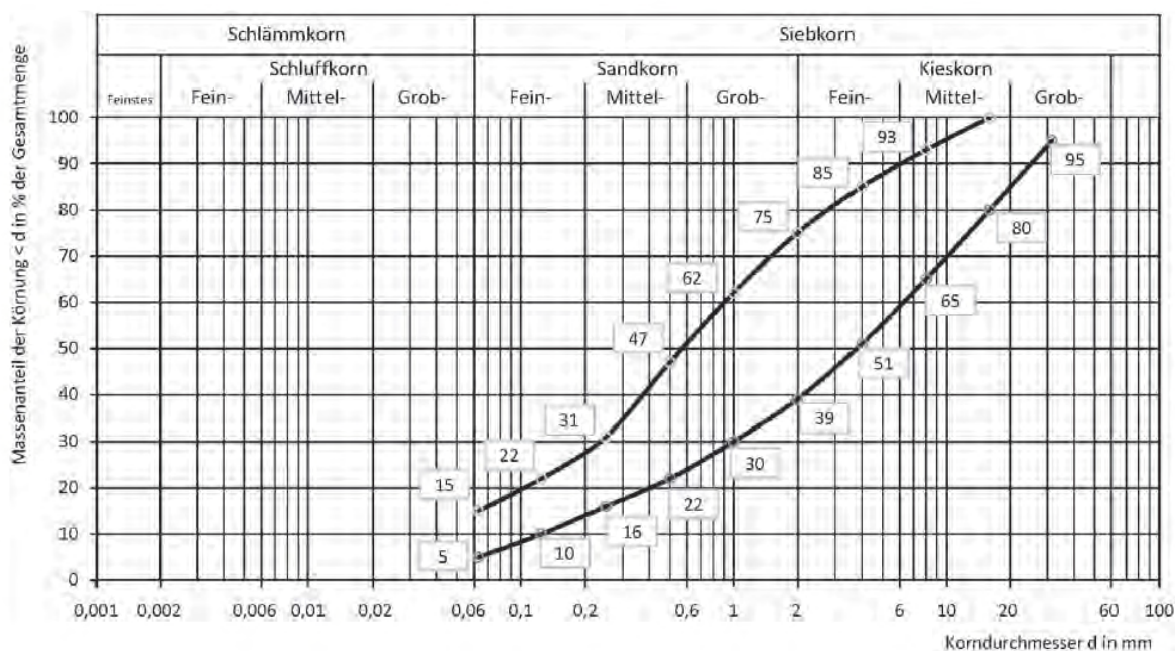
Jedná se o substráty, které jsou schopné po zhutnění nést stavební konstrukci (splňují parametry nosnosti konstrukční pláně), ale zároveň vytváří podmínky vhodné pro růst kořenů. Nosné substráty se nepoužívají přímo do výsadbové jámy, ale do prokořenitelného prostoru navazujícího na ní. Za nosné substráty se považují zhutnitelné substráty, jež se skládají z přesně specifikované zrnitostní křivky (dle parametrů FLL) nebo tzv. strukturální substráty* tvořené vysokým podílem velmi hrubé štěrkové frakce.

***Strukturální substráty – substráty s vysokým podílem půdního skeletu (štěrkových částí) až do 85% které i po zhutnění požadovaném pro únosnost konstrukcí umožňují prorůstání kořenů (SPPK A02 007).**

Zhutnitelné substráty splňují požadavky a parametry německého standardu FLL* s přesně stanovenou zrnitostní křivkou (obr. 37). Obvykle jsou dodávány jako konkrétní produkt a jejich

použití, instalace vč. požadavků na hutnění se řídí dle specifikace výrobce nebo dle parametrů příslušné normy. Hutnění těchto substrátů probíhá dle požadavků na únosnost pláňe maximálně však dle parametrů daných výrobcem nebo příslušným standardem FLL ($Ev2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$). Větší zhutnění nepříznivě ovlivňuje jeho půdně-fyzikální vlastnosti.

***FLL. Empfehlungen für Baumpflanzungen. Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate. 2. Ausgabe. Bonn: FLL, 2010.**



Obr. 37 Zrnitostní křivky pro zhutnitelný substrát (FLL)

Strukturální substráty označují substráty bez plynule přecházející zrnitostní křivky. Základ tvoří hrubé drcené kamenivo (HDK) frakce 32/63 mm (cca 85 %) doplněné o jemnozrnný materiál vhodný pro růst kořenů (cca 15 %), zajišťující vododržnost a vázání živin. Strukturální substráty mají jemnou složku buď minerálního charakteru (ornice a jíly) nebo organického charakteru (kompost a biouhel).

Hutnění probíhá po vrstvách, dle požadavků pro daný typ konstrukce obvykle na parametr $Ev2 \geq 30\text{--}45 \text{ MN/m}^2$. Při přepravě a rozprostření strukturálního substrátu nesmí dojít k oddělení jemných složek od hrubých a po uložení musí vykazovat homogenní texturu.

Speciální substráty

Substráty s vyšší odolností vůči zasolení

Zasolení je jedním z kritických faktorů ovlivňující stanoviště stromů ve městě. Mimo případy, kdy se k rostlině dostává sůl v toxických koncentracích nebo hrozí riziko poškození kořenů vymrzáním, je největším problémem rozpad půdní struktury vlivem disperze jílovitých částic. S tím souvisí chemické zhutnění způsobující nedostatek kyslíku, nedostatek vody nebo naopak zamokření.

V místech, kde je zvýšené riziko nátoku vody kontaminované posypovou solí, nebo ji využíváme záměrně (v rámci řešení HDV) je žádoucí, aby se v substrátech nevyskytovali jílovité částice a byly ve své funkci nahrazeny jinou alternativou. Při využívání vody s rizikem kontaminace posypovou solí v řešení HDV se řídíme ustanoveními v části B.2.3. Riziko poškození stromů zasolením je u řešení HDV zmírněno výrazně větším pohybem vody v substrátu, kdy dochází k jejich periodickému promývání.

Substráty zajišťující funkci zemního filtru

Zemní filtr (zatravněná humusová vrstva)* se uplatňuje při povrchovém plošném vsakování, při vsakování v průlezech, systémech průleh-rýha a ve vsakovacích nádržích. Zemní filtr se používá ve variantě s vegetačním krytem (vyšší účinnost) nebo bez vegetačního krytu.

Při vsakování přes zatravněnou humusovou vrstvu dochází k filtraci nerozpuštěných látek, iontové výměně a adsorpci těžkých kovů a uhlovodíků a k biologickému rozkladu rozložitelného znečištění. Účinnost filtrace závisí na zrnitosti materiálu, proto je vhodnější jemnozrnný materiál; při vysokém obsahu jílu však hrozí nebezpečí preferenčního proudění. Účinnost sorpce je dána obsahem humusu a jílu a oxidů železa, hliníku a manganu. Mobilitu kovů značně ovlivňuje hodnota pH půdy (od pH 6 není většina kovů mobilních), oxidačně-redukční potenciál (při negativním oxidačně-redukčním potenciálu se tvoří obtížně rozpustné sulfidy) a přítomnost solí (zvýšený obsah solí vede k remobilizaci kovů).

Pokud je souvrství zeminy použito ve funkci zemního filtru, musí splňovat:

- Tloušťka zemního filtru - minimálně 20 cm, optimálně 30 cm humusové krycí vrstvy.
- Obsah jílu přibližně 10 % (hmotnostní zlomek), zajišťuje dostatečnou kapacitu pro iontovou výměnu.
- Obsah humusu minimálně 3 % (hmotnostní zlomek);
- Půdní reakce - pH 6 až 9.
- Hydraulická vodivost $K = 10^{-4}$ m/s až 10^{-5} m/s, při rychlejším průsaku by byl snížen čistící účinek.

**TNV 75 9011:2013 Hospodaření se srážkovými vodami*

Substráty s vysokou retenční kapacitou

Jedná se o substráty tvořené HDK bez přechodů frakcí (s tzv. otevřenou strukturou). Retenční kapacita je dána % zastoupením makropórů. Nejlepší retenční vlastnosti splňují strukturální substráty s retenční kapacitou cca 30 % (objemových), které představují potenciální retenční objem v řešeních HDV.

B.2.3 Zajištění dostupnosti srážkové vody

K základním požadavkům kvalitních stanovištních podmínek patří nastavení optimálního vodního režimu v kořenovém prostoru. To se skládá ze zajištění dostatku srážkové vody a ochrany proti přemokření. Tyto podmínky vedou k jiným požadavkům na přilehlé zpevněné plochy, než tomu bylo v minulosti. Klimatickou změnu charakterizuje rozkolísanost a extrémnost počasí, která se může v budoucnu dále zhoršovat. Roční srážkové úhrny budou pravděpodobně klesat, četnost srážek bude menší, ale jejich intenzita poroste. Přibude přívalových dešťů, a to i v netradičních obdobích (jaro, podzim i zima).

Ochranu města před lokálními záplavami by mělo zajistit systematické zavádění decentrálního systému odvodnění podle principů hospodaření se srážkovou vodou (HDV)*. Optimální podobou systému HDV je systém modrozelené infrastruktury (MZI), jehož součástí jsou právě uliční stromořadí. MZI je systém, který se ve volné přírodě vytváří přirozeně a podporuje tak lokální koloběh vody, zatímco ve městě jej musíme vytvářet uměle, ale přírodními prostředky, jelikož jsou neúčinnější a ekonomicky nejvýhodnější.

**Hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaném území (HDV) je takové nakládání se srážkovými vodami, které se zaměřuje na celé spektrum variability srážkového režimu od běžných dešťů po extrémní deště, a jehož cílem je v maximální možné míře napodobit přirozené odtokové charakteristiky lokality před urbanizací, chránit urbanizované území před zaplavením a vnosem znečištění do povrchových a podzemních vod a snižovat dopady sucha.*

Účinný systém MZI zachytí srážkovou vodu tak, aby nejprve poskytl dostatek vody pro růst stromů či jiných vegetačních prvků a potom ji zadržel v retenčních objektech, ze kterých pokud pro to budou vhodné podmínky, se bezpečně vsákne do podzemí. Zbytek bude regulovaně odtékat do povrchového toku nebo kanalizace.

Tomuto požadavku je nutné podřídít úpravu zpevněných povrchů v povodí každého stromu (viz B.2.3.1). Výškové a situační uspořádání zpevněných povrchů, ale také konstrukce a materiály, ze kterých budou postaveny, musí umožňovat řešení blízka přírodě. Sběrné plochy v povodí musí zachytit intenzivní srážky a převést je do prokořenitelného prostoru stromů.

V souvislosti s ochranou stromů a okolních konstrukcí před dlouhodobým zamokřením je nutná znalost hydrogeologických podmínek jednotlivých stanovišť stromů, resp. znalost koeficientu vsaku* v každé výsadbové situaci.

**Koeficient vsaku – koeficient charakterizující rychlost vsakování vody do horninového prostředí ve vsakovacím zařízení za atmosférického tlaku při hydraulickém sklonu $I = 1$ Koeficient vsaku se stanoví způsobem, popsaným v ČSN 75 9010 (TNV 75 9011)*

Pokud cíleně ke stromům přivádíme vodu z okolních povodí pak musí být v kombinovaných objektech HDV zajištěn bezpečný odtok srážkové vody do 24 hod (viz B.2.2.2.2), nejpozději 72 hodin v řešeních zlepšujících stanovištní podmínky viz B.2.2.2.1. Regulace odtoku není nutná pouze v případě možnosti volného vsakování a propustnosti podloží větším než $2,5 \cdot 10^{-6}$ (dle HGP průzkumu, viz tab. 3), které garantuje požadované vyprázdnění dle požadavků. Koeficient vsaku je nutné vlivem složitých půdních podmínek v prostoru města zjišťovat pro každou výsadbovou jámu nebo propojenou skupinu výsadbových jam.

B.2.3.1 Povodí stanovišť stromů

Jeden z parametrů funkčnosti stromů v rámci systému MZI je to, kolik jsou schopné výparem dostat vody do ovzduší. Základním předpokladem pro plnění této funkce je dostatek vody. V městském prostředí to obvykle znamená, že ke každému se stanovišti stromu musí příslušet takové povodí, které dostatek vody zajistí.

Požadavky na povodí (sběrných ploch) každého stromu, nebo propojeného stromořadí:

- Stanoviště stromu nebo stromořadí se musí nacházet v nejnižším místě svého povodí,
- povodí stromu, nebo stromořadí musí být dostatečně, resp. přiměřeně velké,
- výškové a směrové uspořádání povrchu povodí musí zajistit, že bude srážková voda samovolně nebo za pomoci usměrnění (žlábků, příkopy atd.) bez problémů stékat ke stromům, a to že bude rovnoměrně a přiměřeně rozdělena mezi všechny stromy v povodí,
- cíleně a v maximální možné míře bude využito příležitostí k výměně povrchů z nepropustných materiálů za povrchy z materiálů a konstrukcí propustných – jimi bude

srážková voda vsakovat pod povrch a filtrací skrz čistící vrstvy se předčistí a přiteče ke kořenům podzemím,

- hydrogeologické podmínky nebo systém odvodnění musí zaručit ochranu stromu nebo stromořadí před dlouhodobým přemokřením,
- srážková voda bude z povodí stromů přiváděna do jejich kořenového prostoru přes zemní filtr.

Typy povrchů v povodí stanovišť stromů nebo propojených stanovišť stromořadí lze rozdělit podle jejich funkce. Na funkci a typu zpevněné plochy závisí množství a kvalita srážkové vody, která z těchto povrchů ke stromům přiteče. U posuzování dopadu srážkové vody na stromy vycházíme z toho, že je voda přiváděna do kořenového prostoru většinou po povrchu, nebo mělkou povrchovou drenáží a bez speciálního předčištění. Pro vyhodnocování množství a kvality srážkové vody je vhodné použít TNV Hospodaření se srážkovými vodami*, ve které je čistící schopnost zemního filtru srovnatelná se zeminou ve výsadbové jámě stromu.

***TNV 759011:2013 Hospodaření se srážkovými vodami**

Optimální způsob využití srážkových vod v rámci kořenového prostoru stromořadí je s předčištěním přes zemní filtr (např. vsakováním přes prostor stromové mísy, pásu zeleně nebo průlehu*).

***Průleh – mělce tvarovaná prohlubeň v terénu (povrchové vsakovací zařízení) určená k vsakování srážkové povrchové vody s krátkodobou povrchovou retencí (ČSN 75 9010)**

Alternativní řešení je přivedení srážkové vody do prokořenitelného prostoru sběrem z povodí pomocí chodníkových vpustí. Toto řešení nenabízí čištění vody přes zemní filtr a pro maximální životnost daného návrhu je nutné věnovat zvýšenou pozornost otázce předčištění srážkových vod od mechanických nečistot filtrací a sedimentací.

K vegetačním prvkům srážková voda přiteče po povrchu nebo prostřednictvím dalšího zařízení nejčastěji z okolních zpevněných povrchů nebo střech objektů pozemních staveb. Pro další využití srážkové vody v prvcích MZI sledujeme její množství a kvalitu u jednotlivých zdrojů (producentů). Základní zdroje a jejich specifika:

Dopravní plochy pro motorová vozidla (vozovka; parkovací stání; parkoviště)

- Množství vody je závislé na propustnosti konstrukce pro vodu, tzv. koeficient odtoku,*
- směrování odtoku je závislé na vyspádování ploch – jedná-li se o příčný sklon, střešovitý, jednostranný atd.,
- kvalita vody z vozovky je závislá na četnosti dopravy, typu dopravy a způsobu zimní údržby.

Dopravní plochy pro pěší a cyklistickou dopravu (chodník; cyklostezka)

- Množství vody je závislé na propustnosti konstrukce pro vodu,
- směrování odtoku je závislé na vyspádování ploch,
- kvalita – u vody z chodníků a cyklostezky se předpokládá, že je z hlediska použití pro vegetační prvky bezpečná.

***Koeficient odtoku (neboli součinitel odtoku) je číselná hodnota udávající poměr mezi výškou odtoku a srážek nebo objemem odtoku a srážek spadlých na plochu povodí.**

Pozemní stavby

- Množství vody ze střechy je závislé na tom má-li stavba vegetační nebo retenční střechu,
- využitelnost ve veřejném prostoru je závislé na odvodu vody ze střechy – je-li voda odvedena vnitřním svodem do retenčního objektu, nebo po plášti budovy na terén, nebo do kanalizace a zda jde ke stanovištím stromů napojit,
- kvalita vody z povrchu budov je závislá na materiálu střešní krytiny – jsou-li v materiálu přítomny těžké kovy (např. zinek, měď) bude docházet k jejich ukládání do zemního filtru kořenového prostoru, což je nežádoucí. Většinou se jedná o nepatrnou míru takového „zamoření“, nicméně u novostaveb by tyto materiály neměly být tolerovány. U staveb má na kvalitu srážkové vody vliv i materiál fasády budovy – nevhodné jsou materiály obsahující pesticidy a jak bylo uvedeno v předchozím bodě těžké kovy.

Vzhledem k potenciálnímu obsahu škodlivých látek, vyskytujících se na některých dopravních plochách, je nutno dobře zvážit, ze kterých konkrétních ploch budou stromy vodou zásobeny. Škodlivými látkami jsou úkapy pohonných hmot a dalších provozních kapalin vozidel, které nicméně nejsou tím nejvýznamnějším problémem. Zásadním problémem je solení ploch v zimních měsících. Vliv zimní údržby na kvalitu srážkové vody je závislý na tom, jaký materiál se v dané oblasti pro tyto účely používá. Posyp inertním materiálem kvalitu vody nezhoršuje a předpokládá se jeho jarní odklizení.

Přednostně vsakujeme v kořenovém prostoru vodu bez přítomnosti posypových solí. Pokud se předpokládá vsak vody znečištěné posypovou solí v zimních měsících doporučujeme využití substrátů s minimálním podílem jílovitých složek, u kterých hrozí disperze půdních částic (viz část. B.2.2.2). Ve vysoce propustných substrátech se zvýšením přísunem vody jsou rozpuštěné soli vlivem velké pohyblivosti vymývány při silnějších srážkových periodách. I přes tyto skutečnosti je v systémech, kde hrozí kontaminace posypovou solí nutné zvážit všechny potenciálně limitující faktory (taxon, riziko vymrzání kořenů, intenzita pohybu vody, specifika udržovací péče apod.).

U rizika kontaminace posypovou solí je potřeba zvážit míru a četnost, s jakou je tato zimní údržba prováděna. Obavy z kontaminace kořenového prostoru solí mohou být, s ohledem na to, že četnost potřeby této údržby vlivem globálního oteplování klimatu klesá, přehnané a někdy zaměňované s projevy nedostatku srážkové vody na stanovišti. Zejména v prostoru hl. m. Prahy je z důvodu zákazu* používání posypových solí pro zimní údržbu chodníků riziko kontaminace nižší.

*** vyhláška č. 39/1997, o schůdnosti místních komunikací, čl.2, odst. 2.**

Při zvažování toho, je-li vhodné srážkovou vodu ke stromům z takto ošetřovaných komunikací přivést, je podstatné vyhodnotit správně, co má větší dopad. Jestli je negativní vliv soli či možnost zajistit samočinnou závlahu stromů při každém dešti.

B.2.3.2 Způsoby využití srážkové vody v uličních stromořadích

Při přivádění srážkové vody do kořenového prostoru z okolních ploch je nutné si uvědomit, co od tohoto kroku očekáváme a zda máme pro tato očekávání dostatečné podmínky. Přivedením srážkové vody ke stromům sledujeme buď zlepšení jejich stanovištních podmínek nebo se jedná o komplexní systém decentrálního odvodnění (HDV), jehož součástí se stávají stromy a jejich stanoviště.

Navrhované řešení musí deklarovat výše uvedených cílů a musí ho po technické stránce naplňovat dle níže uvedených parametrů. V rámci komplexních systémů MZI vždy usilujeme o spojení výsadeb stromů s decentrálním systémem HDV, jakožto nejefektivnějším adaptačním opatření v rámci prostoru ulice.

B.2.3.2.1 Zlepšení stanovištních podmínek stromu

Tato situace nastává, je-li primárním cílem práce se srážkovou vodou v povodí dotčeného stromu zlepšení stanovištních podmínek stromů bez vytvoření funkčního prvku HDV, jež splňuje parametry Standardů HDV na území hlavního města Prahy.*

***Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy, 2021**

Při takové úpravě dojde k přivedení srážkové vody do kořenového prostoru stromu z okolních ploch nejčastěji prostřednictvím stromové mísy nebo při přípravě prokořenitelného prostoru. Mezi nejčastější způsoby, jak zlepšovat vodní bilanci v kořenovém prostoru patří zlepšení funkce stromové mísy, použití propustných povrchů v kořenové zóně a cílený nátok do prokořenitelného prostoru stromu.

Stromová mísa je v současné době často jedinou původně nezhuťnou plochou v kořenovém prostoru stromu ve zpevněných plochách. Maximalizace využití potenciálu vsaku prostřednictvím stromové mísy by měl být cíl u všech stromů, jak stávajících, tak nových výsadeb.

U stromové mísy volíme povrch zajišťující dobrou propustnost (omezení prachové frakce), akumulaci srážkové vody při intenzivnějších srážkových událostech a odolnost vůči zhuťnutí. Stromová mísa je prostorem zajišťujícím též výměnu vzduchu a její doporučené provedení z obou těchto hledisek je rozvedeno v části B.2.4.

Zpevněné plochy s propustnou krytovou vrstvou v kořenové zóně stromu, u uličních stromořadí v prostoru výsadbového pásu (viz A.1), mají významný potenciál pro zlepšení stanovištních podmínek stromů. Řešení musí materiálově odpovídat místu použití (m.j. i z hlediska památkové péče) a dopravní zátěži. O efektivitě opatření rozhoduje propustnost krytu, míra hutnění pláně, provedení konstrukčních vrstev (podkladní vrstvy chodníků bez prachové frakce tzv. otevřená struktura*, bez mezivrstvy betonu aj.), více viz v části B.3.3.2).

Soustředěný přívod do prokořenitelného prostoru pomocí dalších prvků jako jsou např. uliční vpusti či dešťové svody. Zde musíme dbát na předčištění vody od mechanických nečistot, které by mohly negativně ovlivňovat trvalou funkčnost navržených opatření (kolmatace prachovými částicemi). V těchto systémech se dá doba využití vody prodloužit systémy podpovrchového zasakování vody ze zásobníků.

Svedení srážkové vody k vegetačním prvkům je žádoucí opatření, které však musí respektovat některá pravidla, aby naopak nedošlo k poškození daného prvku trvalým přemokřením nebo zhoršením půdních podmínek. Mezi základní požadavky, které je nutné při zlepšení vodní bilance zvážit, patří:

- Vyhodnocení kvality srážkové vody a jejího vlivu na danou výsadbu viz B.2.3.1, zejména z hlediska typu půdy a vlastností taxonu.
- Zajištění ochrany stromu proti trvalému přemokření – musí být zhodnoceny vsakovací podmínky stanoviště nebo být zajištěno účinné odvodnění celého prokořenitelného prostoru maximálně do 72 hodin od srážkové události.
- Zhodnocení velikosti připojeného povodí vůči potřebám daného taxonu, kapacitě prokořenitelného prostoru, možnosti zvýšení využití srážkové vody (změnou spádování, povrchovými žlaby apod.).
- Vyhodnocení potenciálního vlivu zvýšeného přítoku srážkové vody na stabilitu stromu, týká se stromů se sníženou stabilitou (silný náklon, poškození kořenů).

B.2.3.2.2 Zkvalitnění stanovištních podmínek stromu jako součást decentrálního opatření HDV

Jedná se o situace, kdy v uličním prostoru dochází k plnému propojení cílů tohoto standardu a cíle Standardu hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy. Tímto propojením vzniká nejefektivnější a nejekonomičtější systém MZI z hlediska míry a kvality poskytovaných ekosystémových služeb v omezeném prostoru, jaký městská ulice představuje.

Princip hospodaření se srážkovými vodami (HDV) spočívá v tom, že se snažíme se srážkovou vodou vypořádat v místě jejího dopadu nebo co nejbližší k této ploše. Primárně se budeme snažit co nejvíce vody navrátit do podzemí, ideálně průtokem přes vegetační vrstvu půdy, a podpořit tak přirozenou dotaci podzemních vod. Pokud to není možné, snahou je vodu zadržet, zpozdít a regulovat její odtok do recipientu, kterým může být vodoteč nebo kanalizace.

Důležité je si uvědomit, že tento způsob odvodnění většinou nefunguje samostatně a odděleně od konvenčního systému odvodnění a že s ním nepůsobí v antagonistickém vztahu. Naopak oba systémy se vzájemně doplňují. Přírodě blízký způsob odvodnění využívá množství opatření a objektů, které vhodným řetězením a propojením vytváří funkční systém.

Většinu opatření, která se účastní procesu HDV je možné navrhnout jako opatření povrchová. Povrchový způsob odvádění srážek do jednotlivých objektů je vhodný jednak z hlediska napodobení přírodních principů, ale také nám poskytuje výhodu sledovat cestu vody a kontrolovat stav jednotlivých opatření.

Vytvořením prvků HDV v kořenového prostoru stromu a jeho okolí vznikají nejvhodnější podmínky pro růst stromu z hlediska jeho ochlazovací funkce v letních vedrech a zároveň se přilehlými retenčními objekty decentrálního systému odvodnění v území zajistí prevence proti záplavám. Tento systém MZI bude umět zadržet srážkovou vodu po delší dobu a zlepšit tím životaschopnost stromů i po delší bezdeštné období, ve větší části zároveň bude plnit retenční funkce s dobou prázdnění do 24 h regulovaným odtokem do přilehlého recipientu (povrchového toku, kanalizace atp.), aby byl včas připraven zadržet příští srážkovou událost.

Kombinace výsadeb stromů se systémy HDV je nejefektivnější investice do zlepšení stanovištních podmínek stromů, která snižuje množství a intenzitu odtoku z území a má vysokou návratnost ve formě úspor provozu kanalizací v daných oblastech.

V uličních stromořadích se z hlediska členění objektů HDV vyskytují průlehy a podzemní rýhy, obvykle ve vzájemné kombinaci. Dle půdních podmínek se vyskytují ve všech variantách, tj. jako vsakovací, vsakovací s regulovaným odtokem, nebo v místech, kde nejsou vhodné půdní podmínky či nelze vsakovat, pouze s regulovaným odtokem. Parametry provedení musí respektovat požadavky Standardu hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy.

Mezi základní požadavky, které je nutné pro objekty HDV kombinované se stromy dodržet a zvážit patří:

- Vyhodnocení kvality srážkové vody a jejího vlivu na danou výsadbu viz B.2.3.1, zejména z hlediska typu půdy a vlastností taxonu.
- Vytvoření retenčního objemu odpovídajícímu připojenému povodí, zajištění prokořenitelného prostoru odpovídajícímu použitým taxonům stromů.
- Zajištění bezpečného proudění vody bezpečnostním přelivem a bezpečného vyprázdnění retenčního objemu do 24 hod.
- Zajištění předčištění srážkové vody od mechanických nečistot vstupující do systému a zajištění požadovaného čištění srážkové vody.

A_{red}/A_{vsak}	Koeficient vsaku k_v (m/s)					
	$< 5 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6} - 10^{-5}$	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5} - 10^{-3}$	$> 10^{-3}$	
≤ 5	nedostatečná vsakovací schopnost prostředí ¹⁸				Plochy pro vsakování	nedostatečná čisticí schopnost prostředí
5 - 15		Vsakovací průlehy s podzemní rýhou/tělesem	Vsakovací průlehy			
		Vsakovací povrchové rýhy/tělesa Vsakovací podzemní rýhy/tělesa				
		Vsakovací šachty				
> 15			Vsakovací povrchové nádrže			

Tab. 3 - Vhodnost vsakovacích objektů s půdním filtrem dle koeficientu vsaku a poměru A_{red}/A_{vsak} , při koeficientu vsaku k_v v rozmezí $5 \cdot 10^{-8}$ až $5 \cdot 10^{-6}$ lze v případech, kdy je vsakování přípustné, využít objekty kombinující vsak s regulovaným odtokem (Standardy HDV na území hlavního města Prahy).



Obr. 38 – Referenční princip spojení výsadby stromu s uličním průlehem jako příklad optimalizace systémů MZI.

B.2.4 Zajištění dostupnosti půdního vzduchu

Zajištění výměny půdního vzduchu je nutné sledovat zejména u výsadeb v nevhodných podmínkách překrytých konstrukcí. V podmínkách vhodných a podmíněně vhodných probíhá výměna vzduchu přes půdní povrch a pozornost musí být věnována ochraně před zhutněním či dekompaní zhutněných vrstev.

U prokořenitelných prostorů umístěných pod konstrukcemi probíhá výměna vzduchu primárně přes povrch stromové mísy, propustnými povrchy v kořenové zóně nebo větracími prvky nad prokořenitelným prostorem. Z těchto důvodů je žádoucí, aby v místech nad připraveným prokořenitelným prostorem a v oblasti kořenové zóny (výsadbový pás viz A.1) byly materiály krytu zpevněné plochy propustné pro vodu a vzduch (viz část B.3.3.2.2.2).

U stromů ve zpevněných plochách je pro zajištění dostatečné výměny půdního vzduchu a zajištění přístupu srážkové vody (viz B.2.3) optimální vytvořit co největší možnou stromovou mísu nebo zelený pás. Velikost těchto nezpevněných prostorů v ulici limitují nejčastěji nároky na pěší provoz či dopravu v klidu (parkování).

Pro zajištění správné funkce stromové mísy musí být její povrch navržen tak, aby zachovával dlouhodobou propustnost pro vodu a vzduch, při zhoršení těchto parametrů (zhutněním, znečištěním jiným materiálem apod.), musí dojít v rámci rozvojové a udržovací péče k jeho obnově (viz C2.2.2).

Použití jemnozrnných materiálů (mlatů) s prachovými frakcemi není z důvodu malé propustnosti pro vodu (zejména při intenzivnějších srážkách) vhodné, přípustný obsah frakcí $\leq 0,5$ mm je 15 %.

Pokud není výměna půdních plynů zajištěna propustností povrchu stromové mísy nebo propustných krytových vrstev, je nutné ji zajistit přidaným větracím systémem. Větracím systém vytvářejí buď liniové nebo lokální provzdušňovací prvky, které mohou přímo procházet konstrukcí povrchu (formou uličních vpustí či větracích mřížek) nebo mohou být zaústěny do prostoru stromové mísy a přivedeny na potřebné místo perforovaným potrubím.

Za liniové větrací prvky mohou sloužit kořenové cesty. Počet větracích bodů na plochu nebo délku prvku je dán jejich velikostí, propustností krytů a typem řešení. V systému půdních buněk se k provětrání využívá vzduchová vrstva při jejich svrchní straně.

Pro každý strom umístěný ve zpevněné ploše musí být zajištěna propustná či odvětrávaná plocha (plocha ovlivněná větracími prvky) minimálně 6 m².*

**FLL. Empfehlungen für Baumpflanzungen. Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate. 2. Ausgabe. Bonn: FLL, 2010.*

Větrací prvky se mohou kombinovat s prvky pro sběr srážkové vody, zde je nutné věnovat pozornost dostatečnému předčištění od mechanických nečistot, aby nedocházelo k jejich zanášení a ucpávání.

Stromová mísa může při vhodné konstrukci plnit roli uličního průlehu a je možné ji doplnit vhodnou výsadbou trvalek či keřů, umístění trávníku ve stromové míse je z důvodu konkurence o vodu méně vhodné. Uliční průlehy jsou v současné době považovány za optimální řešení MZI v uličním prostoru. Jejich umístění se řídí prostorovými možnostmi, nároky na provozní zatížení chodníku a jakostí využívaných srážkových vod (viz obr. 38).

B.2.5 Ochrana stromu a jeho stanoviště před negativními vlivy města

Vzhledem k omezenému prostoru městské ulice působí na stromy a jejich stanoviště řada negativních dopadů provozu a městského života odehrávající ho se v jejich blízkosti. Pro zmírnění těchto dopadů instalujeme ochranné prvky a vytváříme podmínky zvyšující odolnost.

Nadzemní části stromu (zejména kmen) chráníme v exponovaných plochách proti mechanickému poškození, přímému poškození psí močí a u mladých výsadeb proti korní spále. Stanoviště stromu chráníme proti vjezdu vozidel mechanickou zábranou, překrytím stromové mísy mříží či úpravou mísy použitím povrchu se zvýšenou odolností proti ztuhnutí.

Prvotní ochrana je v oblasti nadzemní části realizována při výsadbě kotvením dřeviny a nátěrem jejího kmene. U starších dřevin je ochrana kmene obvykle řešena spolu s ochranou stanoviště stromu, samostatná ochrana kmene se instaluje v odůvodněných případech na velmi exponovaných lokalitách.

Ochrana nadzemní části stromu musí splňovat následující parametry:

- Kotvení ke třem kúlům výšky 1,6 – 1,8 m o průměru min. 70 mm umístěných do trojúhelníku, pro stromy do velikosti obvodu kmene $\leq 16/18$ jsou umísťovány rovnoběžně, u větších typů výpěstků je vyžadováno sešikmení pod úhlem 95–100°, výška a provedení kotvení musí být v rámci jednoho úseku výsadeb (ulice) jednotné, při použití podzemního kotvení je ochrana kmene řešena dle situace v daném prostoru,

- jednotlivé kůly jsou spojeny příčkami z půlené kulatiny o průměru min. 60 mm, jedna řada příček spojuje vrcholovou část a tři řady příček, sloužících jako ochrana (ohrádka) proti působení psí moči přímo na kmen, jsou umístěny ve spodní části do výšky 0,5 m,
- strom je fixován třemi úvazky ke kůlům se zajištěním proti jejich posunutí,
- kůly jsou odstraněny po dvou vegetačních obdobích od výsadby, v odůvodněných případech může být prodlouženo jejich ponechání maximálně však o jedno vegetační období, kůly se odstraňují zakrácením ke spodní ohrádce, ta se ponechává po dobu její funkčnosti,
- kmen je chráněn před škodami způsobenými teplotními vlivy nátěrem s garantovanou působností minimálně 5 let, nátěr je prováděn dle návodu od výrobce,
- okolo kmene nesmí být instalovány žádné plastové či kovové materiály, které mohou způsobit jeho zaškrcení (s výjimkou úvazků při výsadbě),
- pokud jsou instalovány kovové prvky (mříže) na ochranu kmene, nesmí bránit pohybu kmene a nesmí ho při pohybu poškozovat oděrem,
- v prostoru báze kmene nesmí být instalovány žádné prvky (úchyty kovových mříží na ochranu kmene, konstrukční části stromových mříží) ve vzdálenosti menší než 300 mm od osy kmene,
- při použití podzemního kotvení nesmí být jeho syntetické popruhy umístěny ve vzdálenosti menší než 300 mm od osy kmene,
- všechny prvky kotvení a ochrany kmene stromu musí být pravidelně kontrolovány dle požadavků v části C.2.

Ochrana stanoviště stromu a jeho kořenového prostoru je řešena dle následujících požadavků:

- V místech, kde dochází ke sloučení funkcí dopravy v klidu (parkování vozidel v prostoru chodníku) a výsadeb stromů je vyžadována mechanická ochrana stromové mísy proti vjezdu vozidel, ochrana je realizována nadzemní mechanickou překážkou ze strany příjezdu vozidel, výšky min. 200 mm; ukotvení mechanických ochran (betonové patky apod.) nesmí významně zmenšovat plochu stromové mísy a nesmí být umístěno v prostoru staticky významného kořenového talíře (viz A.1),
- v ostatních případech (tj. mimo plochy parkování na chodníku) je vyžadována ochrana svrchní vrstvy stromové mísy před nadměrným zhuťněním instalací stromové mříže nebo zvýšením únosnosti povrchu stromové mísy použitím šterkových substrátů či jejich souvrství ve vrstvě min. 150 mm, opatření plní zároveň požadavky částí B.2.3 a B.2.4.

B.3 Podklady pro systémové plánování a správu

B.3.1 Jednotná databáze stromů uličních stromořadí

Jedním ze základních nástrojů systémové správy je vytvoření jednotné databáze stromů uličních stromořadí. Databáze by měla vzniknout jako aktivní vrstva DTM, pro vzájemnou koordinaci činností jednotlivých uživatelů uličního profilu.

Jednotná databáze má primárně evidenční charakter s obsahem zaměřeným na statická a informační data o daném stromu, který bude lokalizován a jednotně evidován ve všech projektech zadávaných hl. m. Prahou. Jednotná databáze má sloužit zejména pro strategické plánování, evidenci a kvantifikaci služeb – nikoli jako nástroj správy zeleně (rozdílné cíle od pasportu zeleně, se kterým ovšem musí být propojena).

Jednotná databáze by měla uchovávat primárně data, která nepodléhají rychlým změnám a nevyžadují náročné aktualizace. Za klíčová data považujeme:

- poziční data
- unikátní ID v rámci Prahy a v rámci lokality
- určeného správce stromu
- taxonomická data
- dendrometrické údaje (dimenze kmene, průměr koruny, výška stromu a výška nasazení koruny) s datem pořízení
- rok výsadby / věková kategorie
- dlouhodobá fyziologická vitalita dle metodiky B.3.2.2
- zdravotní stav stromu dle metodiky B.3.2.1
- připravený prokořitelný prostor přesahující výsadbovou jámu – typ, objem (vč. grafického vyjádření v mapové vrstvě), převzaté z realizovaných projektů
- grafické vymezení výsadbového pásu v mapové vrstvě, převzaté z Pěstebního cíle stromořadí viz B.1.1.

Z výše uvedeného výčtu datových sad je nutné zdůraznit přesné zaměření a prostorové evidování připravených technologií prokořitelného prostoru (rozsah strukturálních substrátů, kořenových cest a půdních buněk). Kromě zobrazení půdorysu by měla být k dispozici hloubka uložení, typ technologie a způsob odvodnění.

Tato evidence je klíčová vzhledem k budoucím opravám a rekonstrukcím dopravní i technické infrastruktury – viz B.3.3. Plochy, pod kterými jsou opatření realizována, jsou součástí pozemní komunikace, která má určitou návrhovou a morální životnost, data jsou potřebným výchozím podkladem pro její rekonstrukci a ochranu existujících stromů.

Většina doporučených dat v jednotné databázi stromů ve stromořadích jsou statického charakteru nepodléhající rychlým změnám v rámci vývoje stromu. Pro systémové vyhodnocování městských celků a jejich funkčnosti z hlediska adaptační strategie jsou důležité údaje o dlouhodobé fyziologické vitalitě stromů a zdravotním stavu stromů, které nepodléhají rychlým změnám. Dále je nutné zařazení stromů do věkové kategorie (pokud není znám přesný věk výsadby stromu). Jednotlivé číselníky hodnocení jsou převzaty z metodik v části B.3.2.

B.3.2 Celoměstsky používané metodiky

B.3.2.1 Hodnocení stavu stromu a jeho provozní bezpečnosti

Hodnocení stavu stromů a provozní bezpečnosti probíhá dle standardu SPPK hodnocení stavu stromů. * Při hodnocení stromů v uličních stromořadích je vyžadováno zachování unikátního kódu (ID) evidence stromů dle jednotné databáze stromů ve stromořadích. Pokud toto číslo není k dispozici nebo strom v jednotné databázi není evidován, tato povinnost neplatí.

**SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů*

U staveb technické a dopravní infrastruktury, které vyžadují projektovou přípravu, je u činností zasahujících do zón ochrany kořenového prostoru povinnou částí projektové dokumentace dendrologický průzkum v rozsahu dle SPPK* tj.:

- lokalizace stromů
- určení základních taxonomických a dendrometrických údajů (dimenzi kmene, výška stromu a šířka koruny)
- fyziologické stáří
- vitalita
- zdravotní stav
- stabilita
- perspektiva
- datum hodnocení

**SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů v části 2.2.6.*

B.3.2.2 Plnění očekávaných funkcí stromu jako prvku MZI

Při vyhodnocení plnění očekávaných funkcí stromu jako prvku modrozelené infrastruktury pro účely definování pěstebních cílů uličních stromořadí je používána metodika Plnění očekávaných funkcí stromu uličního stromořadí jako prvku MZI*.

**metodiky Plnění očekávaných funkcí stromu uličního stromořadí jako prvku MZI (Hora D., Souček J., 2021)*

B.3.2.3 Návrh technologií péče o stromy

Návrh technologií péče o stromy probíhá dle standardu hodnocení stromů SPPK a jejich definování je uvedeno ve standardu řezu SPPK*.

**SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů*

**SPPK A02 002:2015 Řez stromů*

B.3.3 Koordinace s dalšími prvky městské infrastruktury

V prostoru města, kde spolu nutně musí existovat různé prvky infrastruktury, dochází zcela přirozeně k různým střetům těchto prvků. Tyto střety lze řešit řadou způsobů, od (dnes převládajících) způsobů hierarchických, tj. v hierarchii města má pro potřeby většiny přednost určitý prvek před jiným, až po způsoby koexistence, kdy je různým prvkům infrastruktury města dáвана zhruba stejná důležitost. Hledání optimálního řešení je vždy závislé na konkrétním místě, avšak jedině hledání způsobu vzájemné koexistence může tvořit harmonické, trvale udržitelné město.

Strom a jeho funkce jsou pro kvalitní život v městském prostředí stejně důležité jako další prvky, tedy doprava, technická infrastruktura, služby aj. Je tedy nutné, aby tyto další prvky městské infrastruktury umožňovaly existenci prostoru pro umístění, a zvláště pro růst stromů.

Ostatní infrastruktura a stromy by v městském prostoru měly koexistovat a vzájemně vytvářet podmínky pro pohodlný a zdravý život. Tohoto stavu bude dosaženo pouze tehdy, pokud všechny složky městské infrastruktury najdou společný model vzájemné existence, který však vždy bude řešením kompromisním stavějícím všechny městotvorné složky na podobnou úroveň.

Mezi základní prvky veřejného prostoru, se kterými stromy v ulicích dochází ke vzájemné interakci, jsou prvky technické a dopravní infrastruktury (jak v nadzemní, tak v podzemní části).

Obecně platí, že stromy jsou nutnou infrastrukturou města a jako takové nemají poškozovat ostatní infrastrukturu, stejně jako nemají být touto infrastrukturou poškozovány, resp. ve vzájemných interakcích musíme minimalizovat tato možná poškození.

Pro zajištění těchto požadavků je možné včasným a důsledným prováděním opatření minimalizovat kolize stromů a ostatních prvků městské infrastruktury v nadzemní části. Jedná se většinou o volbu taxonu pro určité místo či o důsledné a pravidelné provádění určitých typů řezů.

Zásadnějším problémem je část podzemní. Strom je zde ukotven v půdě a je jeho životní nutností obsadit určitý prostor, ze kterého získává nezbytné látky. V jiných částech této práce je pregnantně zmíněno, že tento prostor je dnes z hlediska stromů hluboce poddimenzován. Toto poddimenzování ovlivňují zejména podzemní vedení technického vybavení, které zde v současnosti z hlediska požadavků na obsazení prostoru nad stromy jasně dominují. Aby byl zajištěn zdárný dlouhodobý růst stromů uličních stromořadí, bude nutné učinit určitá kompromisní řešení. K tomuto účelu nám slouží celá řada pasivních i aktivních opatření minimalizujících tyto střety.

B.3.3.1 Technická infrastruktura (TI)

V pražských uličních prostorách se běžně nachází velké množství vedení technického vybavení (VTV) jako jsou vodovody, kanalizace, plynovody, silnoproudá vedení, sdělovací vedení, montážní vedení a kabelovody, veřejné osvětlení, vedení tepelných sítí, kolektory a potrubní pošta.

Ve vzájemných vztazích směrem k technické infrastruktuře rozlišujeme opatření tzv. aktivní a pasivní ochrany. Pokud je to možné primárně volíme prostředky aktivní ochrany, které systémově zmírňují dopady vzájemných interakcí a jsou obvykle přínosné pro obě strany. U pasivních ochranných přístupů je vždy nutné nepřekročit hraniční mez ochrany zájmů jednoho z prvků na úkor prvku druhého*. U stromů nás zajímá zejména limitování jejich stability a velikosti prokořenitleného prostoru.

***Pasivní opatření ochrany DI a TI jsou taková, která vytvářejí volná pásma bez kořenů. Tato opatření jsou instalována přímo do výkopu TI. Patří mezi ně kořenové bariéry – fólie, desky ale i vyplňování výkopu vedení TI materiály s nízkou pórovitostí, nebo použití odolných trubních**

materiálů včetně spojů. Vyžadují dostatečný prostor pro kořenový systém dané dřeviny, aby nedocházelo k omezování stability, vzrůstu a celkové životnosti stromu.

**Aktivní opatření ochrany DI a TI zajišťují dostatečný prostor pro řádný vývoj kořenového systému nebo předcházejí možnému poškození vhodným výběrem taxonu stromu. Tímto nasměrováním a rozvojem kořenů v předem daném prostoru je snižován dopad na TI a DO. Mezi aktivní opatření patří příprava prokořenitelného prostoru, systémy vedení kořenů a provzdušňování půdy (kořenové cesty).*

B.3.3.1.1 Odstup stromů od vedení technického vybavení

Při nedodržení minimálních odstupových vzdáleností mezi stromy a VTV hrozí oboustranná rizika. Může dojít k poškození vlastní sítě VTV nebo mohou být poškozeny stromy při opravách sítí VTV.

Významným faktorem, který musíme ve všech pravidlech a řešeních zohledňovat je růst stromů, tj. nutný projev jejich života, a to jak druhotné tloušťnutí kmene, tak oportunistický* růst kořenů. Dynamickými projevy růstu se strom logicky často dostává do střetu se technickými pravidly, která jsou spíše statického charakteru. Opomenutí projevů růstu dokladuje řada technických i legislativních podkladů, např. určení minimální vzdálenosti od paty kmene, přičemž není stanoveno, v jaké fázi růstu se strom nachází.

**Oportunismus je způsob jednání a rozhodování (v tomto případě růstu), které se neřídí vlastními zásadami, nýbrž se přizpůsobuje vnějším okolnostem, příležitostem a výhodám z toho kterého rozhodnutí.*

Rizika blízkosti stromu z pohledu VTV

Z pohledu VTV mluvíme o technických rizikách a ekonomických komplikacích. Za ekonomické komplikace považujeme takové podmínky, které nejsou přímo spojeny s bezpečností provozu VTV, ale zejména s ekonomikou provozování dané sítě. Je zřejmé, že jakékoliv odchylky od zaběhlé praxe (optimalizované pro potřeby VTV) povedou ke zvýšeným nákladům. Zvýšení nákladovosti provozu VTV je však vyváženo ekosystémovými službami stromů (a dalších prvků MZI), které musíme začít do provozních nákladů města jako celku započítávat.

Ekonomické komplikace jsou majoritní problém vzájemných vztahů stromů a VTV. Vlastní riziko fyzického poškození sítí (zejména vodovodů, kanalizací a plynovodů) nelze podceňovat, nicméně právě ochrana před mechanickým poškozením je technickými prostředky řešitelná.

Kategorie rizika	Popis rizika	Příklady možných dopadů
fyzické poškození	deformace VTV	vznik poruch, ztráta těsnosti, snížení průtočné plochy (zejména vodovody a kanalizace)
	vyhnutí	výše uvedené + např. přitlačení VTV na kámen, ke kabelové trase atd. (riziko při vedení VTV v oblasti kořenového talíře)
	poškození protierozní ochrany	snížení životnosti VTV (zejména izolované kovové potrubí)
	pronikání kořenů do VTV	snížení/ucpání průtočného profilu, zvyšování netěsností růstem kořenů
	vyvrácení stromu	poškození mělčeji uložených sítí (riziko při vedení VTV v oblasti kořenového talíře)
	narušení obsypu VTV	zvýšení rizika vymílání a následné tvorby kavem (při řešení spojených s prvky HDV)
technické komplikace	ztížení zemních prací	zpomalení prací – ruční výkop, nedestruktivní výkopové technologie
	riziko pádu stromu	bezpečnostní riziko při obnažení kořenového systému
	znemožnění zemních prací	nutnost kácení stromu či přeložení VTV
ekonomické riziko	ztížení zemních prací	s ohledem na technické komplikace zvýšení nákladů
	budování nebo obnova aktivních a pasivních opatření	zvýšení investičních nákladů
legislativní riziko	sankce dle z. 114/1992 sb.	pokuta za poškození stromů

Tab. 4 - Definice rizik pro VTV vyplývajících z nedostatečné vzdálenosti mezi stromy a VTV.

Rizika blízkosti VTV z pohledu stromů

Z pohledu stromů je možné definovat rizika při běžném soužití (stávající strom, stávající VTV) a při provádění stavebních prací v kořenovém prostoru stromu (stávající strom a výstavba nového či sanace stávajícího VTV). Vymezení kořenových zón a bližší požadavky na provádění prací v kořenovém prostoru stromů jsou zřejmé z části A.1 a C.3.

Kategorie rizika	Popis rizika	Příklady možných dopadů
v rámci soužití	omezení prostoru kořenového systému	zmenšení prokořenitelného prostoru (horší podmínky pro růst, strom nedostatečně plní svoje funkce)
		snížení stability stromu – bezpečnostní riziko vyvrácení při významném omezení kořenového prostoru (nevhodně umístěné pasivní prvky ochrany VTV)
v rámci provádění prací	narušení stability zemin kořenového talíře výkopem	snížení stability stromu – riziko vývratu (újma na majetku a zdraví)
	poškození kořenů	zhoršení vitality stromu, narušení stability stromu, zvýšení rizika následné tvorby hnilob
	degradace stanoviště stromu	zhutnění půdy v kořenové zóně stromu v důsledku stavby a pohybu strojů
	poškození nadzemních částí stromu stavební technikou	poškození kmene a větví stromu, zvýšení rizika následné tvorby hnilob

Tab. 5 Definice rizik nedostatečné vzdálenosti VTV od stromu

V současné době méně častým, avšak svými následky fatálním rizikem poškození stromů ze strany VTV je únik zemního plynu v kořenové zóně stromů.

Volba správného řešení vzájemné ochrany VTV a stromu závisí na individuálních podmínkách. V tabulce 6 je uvedeno doporučené použití ochranných opatření. Volba dílčího opatření v konkrétním prostředí je závislá na druhu stromu a typu technické infrastruktury, tj. na požadovaných ochranných pásmech, hloubce vedení a dále na prostoru, který je k dispozici.

V určitých situacích bude nutné pro možnost plnění funkcí stromů a VTV vzájemné svázání životnosti těchto prvků. Prakticky to znamená, že výsadba bude provedena v ochranném pásmu VTV, které bude chráněno proti technickým rizikům, a při dožití (sanaci) této sítě bude provedena její rekonstrukce spolu s rekonstrukcí celého stromořadí. Tento postup je relevantním kompromisem, který zajistí v určitých městských prostranstvích všechny požadované funkce, jak technické tak adaptační. Pro tento přístup bude nutné přehodnotit vzájemné vnímání celé problematiky a upravit legislativu tak, aby taková řešení umožňovala a garantovala jejich provedení.

	Nová TI	Nová DI	Nová MZI	Stávající TI	Stávající DI	Stávající MZI
Nová MZI	Pasivní, aktivní opatření	Pasivní, aktivní opatření		Aktivní opatření	Aktivní opatření	X
Stávající MZI	Pasivní opatření	Pasivní opatření	X	Pasivní opatření	Pasivní opatření	

Tab.6: Doporučené použití ochranného opatření vůči prvkům MZI

B.3.3.1.2 Aktivní a pasivní opatření ochrany TI a DI

Aktivní opatření ochrany TI a DI

Aktivní opatření zajišťují dostatečný prostor pro řádný vývoj kořenového systému v předem vytypovaných oblastech, do kterých je navádíme. Tímto nasměrováním a rozvojem kořenů v předem daném prostoru je snižován dopad na TI a DI. Mezi aktivní opatření patří příprava prokořenitelného prostoru a kořenové cesty. Součástí je i správná volba a provedení technologie výsadby v závislosti na stanovišti (viz B.2.1). Jejich uplatnění u nové výsadby je především v případech, kdy není možné dodržet minimální vzdálenost pro umístění pasivního opatření z hlediska stability stromu v budoucnu.

Dalším z aktivních prvků ochrany VTV je volba taxonu s ohledem na „intenzitu“ růstu a rozvoje kořenové zóny. U určitých druhů dřevin může růst kořenů ve zvýšené míře poškozovat některé prvky technické infrastruktury. K tomuto výběru přicházíme s vědomím, že rozvoj kořenů, tj. jejich směrový a hloubkový růst, včetně jejich délky, je primárně dán půdními podmínkami a že v městském prostředí je velmi proměnlivý (má oportunistický charakter).

Pokud správce sítě souhlasí s výsadbou stromu v rámci jejího ochranného pásma snažíme se vyloučit dřeviny, u kterých by mohlo docházet k negativní interakci s danou VTV (viz příloha C).

Pasivní opatření ochrany TI a DI

Pasivní opatření jsou taková, která zamezují růstu kořenů k danému vedení VTV nebo do jeho pracovního pásma. Tato opatření jsou instalována přímo do výkopu TI nebo v místě výsadby stromu. Patří mezi ně nejčastěji kořenové bariéry (fólie, desky apod.), chráničky (ochranné průchodky) či kabelovody, použití odolných trubních materiálů včetně spojů a vyplňování výkopu VTV materiály s nízkou pórovitostí (s minimálním obsahem půdního vzduchu).

Zejména při aplikaci svislých kořenových bariér je potřeba respektovat minimální vzdálenost od stromu pro rozvoj staticky významného kořenového talíře (viz A.1) tak, aby nedocházelo k narušení stability během růstu stromu.

Pro zajištění ochrany VTV v rámci uličního prostoru je obvykle dostačující umístění protikořenové bariéry v úseku 1,5 m od osy kmene na každou stranu, tak odkloníme rozvoj silných kořenů v úseku kritické kořenové zóny směrem od chráněné VTV. Účinnost mechanických kořenových bariér je podmíněna možností rozvoje kořenové zóny do jiných směrů či větších hloubek (tj. nutností přípravy prokořenitelného prostoru).

Samotná technická rizika průniku kořenů k vedení VTV lze řešit i obalením dané sítě protikořenovou bariérou či její uložení do chráničky.

B.3.3.1.3 Ochranná pásma VTV

Základní ochranná pásma VTV

Z hlediska legislativy jsou uvedena vedení a objekty chráněny ochrannými pásmy (OP), která jsou obecně specifikována i s podmínkami pro výsadbu trvalých porostů v tabulce 7.

Typ vybavení	Definice a ochranného pásma	Podmínky výsadby trvalých porostů v ochranném pásmu
Vodovod Kanalizace 274/2001 Sb. § 23	OP jsou vymezena vodorovnou vzdáleností od vnějšího líce stěny potrubí nebo stoky na každou stranu a) do průměru 500 mm včetně 1,5 m, b) nad průměr 500 mm, 2,5 m, c) o průměru nad 200 mm, jejichž dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdáleností dle písmene a) či b) zvyšují o 1,0 m.	V OP vodovodního řádu nebo kanalizační stoky lze vysazovat trvalé porosty, jen s písemným souhlasem vlastníka vodovodu nebo kanalizace, popřípadě provozovatele.
Zařízení elektrizační soustavy 458/2000 Sb. § 46	Ochranné pásmo <u>nadzemního</u> vedení: a) u napětí nad 1 kV a do 35 kV včetně 1. pro vodiče bez izolace 7 m, 2. pro vodiče s izolací základní 2 m, 3. pro závěsná kabelová vedení 1 m, b) u napětí nad 35 kV do 110 kV včetně 12 m. Ochranné pásmo <u>podzemního</u> vedení: do napětí 110 kV včetně 1 m, nad 110 kV 3 m.	V OP podzemního vedení je zakázáno vysazovat trvalé porosty a přejíždět vedení mechanismy o celkové hmotnosti nad 6 t.
Plynovod 458/2000 Sb. § 68	a) u plynovodů a plynovodních přípojek o tlakové úrovni do 4 bar včetně, umístěných v zastavěném území obce 1 m na obě strany a umístěných mimo zastavěné území obce 2 m na obě strany, b) u plynovodů a plynovodních přípojek nad 4 bar do 40 bar včetně 2 m na obě strany, c) u plynovodů nad 40 bar 4 m na obě strany, d) u technologických objektů 4 m na každou stranu.	Vysazování trvalých porostů kořenící do větší hloubky než 20 cm nad povrch plynovodu ve volném pruhu pozemků o šířce 2 m na obě strany od osy plynovodu, vlastní telekomunikační sítě nebo plynovodní přípojky lze pouze na základě souhlasu provozovatele distribuční soustavy.
Teplovodní zařízení 458/2000 Sb. § 87	OP je vymezeno svislými rovinami vedenými po obou stranách zařízení ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo k tomuto zařízení a vodorovnou rovinou, vedenou pod zařízením ve svislé vzdálenosti, měřené kolmo k tomuto zařízení a činí 2,5 m.	Vysazování trvalých porostů v OP je možno provádět pouze po předchozím písemném souhlasu provozovatele tohoto zařízení.
Komunikační vedení 127/2005 Sb. § 102	OP podzemního komunikačního vedení činí 1,0 m po stranách krajního vedení.	V OP podzemního komunikačního vedení je zakázáno bez souhlasu jeho vlastníka vysazovat trvalé porosty.
Veřejné osvětlení	Ochranné pásmo VO: 1 m po obou stranách krajního kabelu VO, vzdálenost nových stromů od jednotlivých svítidel musí být minimálně 3 m. Pravidelným prořezem je nutné udržovat stromy tak, aby nezpůsobovaly clonění světelného toku svítidla.	
Trakční vedení, dráha	Obvod dráhy je vymezen svislými plochami vedenými 3 m od osy krajní koleje, krajního nosného nebo dopravního lana, krajního vodiče trakčního vedení, nebo hranicemi pozemku, určeného k umístění dráhy a její údržby, nejméně však 1,5 m od vnějšího okraje stavby dráhy, pokud není dopravní cesta dráhy vedena po pozemní komunikaci.	

Tab.7 Přehled vymezení OP a podmínky výsadby zeleně dle současně platné legislativy

Úprava ochranných pásem VTV v rámci hl. m. Prahy (Pražské stavební předpisy)

Vztah stromů a VTV na území hl. m. Prahy upravuje nařízení hlavního města Prahy č. 10/2016 Sb., Pražské stavební předpisy. Toto nařízení stanovuje obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praze, a to:

a) obecné územní a územně technické požadavky na využívání a uspořádání území včetně požadavků na umístování staveb, zařízení a činností (dále jen „územní požadavky“);

b) technické požadavky na stavby a zařízení a na jejich provádění (dále jen „stavební požadavky“).

§ 16 Standard veřejných prostranství

(1) Při navrhování a zřizování veřejných prostranství musí být přihlédnuto k jejich obytné kvalitě, významu místa a potřebám pěšího pohybu.

(2) V uličních prostranstvích s výjimkou uličních prostranství, na kterých je umožněn smíšený provoz (obytné zóny nebo pěší zóny), se podél uliční čáry zpravidla zřizuje chodník. Šíře chodníku v uličním profilu musí být zvolena s ohledem na urbanistické typy ulic podle § 13,

charakter území a pohyb osob s omezenou schopností pohybu nebo orientace podle právního předpisu upravujícího požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

(3) Stavby a zařízení ve veřejném prostranství se sdružují a umísťují tak, aby nepřiměřeně neomezovaly pěší pohyb a aby byl zachován průchod o čisté šířce nejméně 1,5 m, nevylučuje-li to prostorové uspořádání uličního profilu. Zejména se sdružují prvky technické a dopravní infrastruktury na stožárech. Při řešení trakčního vedení v ulicích se zástavbou s převažující uzavřenou stavební čarou bude upřednostněno umístění na převěsech před umístováním stožárů do uličního prostoru.

(4) V uličních prostranstvích se zřizuje veřejné osvětlení.

(5) Městské třídy a významné ulice podle § 13 se zpravidla vybavují stromořadím. Nestanoví-li územní nebo regulační plán v souladu s § 83 odst. 2 jinak, stanovuje se osová vzdálenost mezi stromy v řadě nejvýše na 25 m. Při výsadbě stromů musí být dodrženy požadavky

stanovené v bodě 1 přílohy č. 1 k tomuto nařízení.

(6) Vedení a parametry dopravní a technické infrastruktury musí být v souladu se standardem veřejných prostranství a podmínkami uspořádání a využití území, jehož jsou součástí.

(7) Podzemní stavby (tunely, zařízení technické infrastruktury, garáže apod.) musí být v uličních prostranstvích umístěny tak, aby umožňovaly vysazení stromů. Pravidla pro sítě technické infrastruktury stanovuje § 19.

§ 19 Požadavky na prostorové uspořádání sítí technické infrastruktury

(1) Prostorové uspořádání sítí technické infrastruktury musí splňovat minimální vodorovné vzdálenosti při souběhu, minimální svislé vzdálenosti při křížení a minimální krytí podle normy uvedené v § 84.

(2) Uspořádání sítí technické infrastruktury v uličním prostranství musí respektovat stávající stromořadí a umožnit jeho obnovu a doplnění. Při stavebních úpravách sítí technické infrastruktury se zachovávají stávající výsadbové prostory pro stromy.

(3) Při umisťování sítí technické infrastruktury včetně přípojek musí být splněny minimální vzdálenosti sítí od paty kmene stromu podle bodu 1 přílohy č. 1 k tomuto nařízení.

(4) V nově zakládaných ulicích a při celkových přestavbách stávajících ulic od šířky 12 m se musí vymezit výsadbový pás pro stromořadí v min. šířce 0,8 m; v užších ulicích tam, kde je to v rámci prostorového uspořádání možné. V ulicích od šířky 18 m je minimální šíře výsadbového pásu 1,5 m.

(5) Do výsadbového pásu se nesmí umisťovat sítě technické infrastruktury vyjma příčných křížení; umístění stožárů a osvětlení je přípustné. Ochranná pásma sítí technické infrastruktury mohou přesáhnout okraj výsadbového pásu. Pokud nebudou použita technická opatření podle bodu 1 přílohy č. 1 k tomuto nařízení, mohou ochranná pásma přesáhnout okraj výsadbového pásu nejvýše o 0,2 m.

(6) Při souběhu vedení sítí technické infrastruktury s korytem drobného vodního toku musí být provedena opatření, aby vlivem paralelního vedení s drenážním systémem nedošlo k drénování povrchových vod do obsypů vedení. U nepevněných a přirozených koryt, kde může dojít ke směrovému posunu koryta vodního toku, musí být vedení uloženo ve stejné výškové kótě jako pode dnem koryta vodního toku do vzdálenosti min. 6 m od břehové čáry.

Typ VTV	Vzdálenost [m] bez opatření	Vzdálenost [m] s opatřením*
Vodovod	1,5	1,0
Kanalizace	3,0	1,5 (* a s hloubkou stoky do 5 m)
Plynovod	2,5	1,5
Silnoproud do 1 kV	1,0	0,5
Silnoproud do 22 kV	1,5	1,0
Teplovod	2,5	2,5
Veřejné osvětlení	1,0	0,5
Slaboproud	1,0	0,5

Tab. 8: Minimální vzdálenosti podzemních sítí od paty kmene stromu dle PSP

V případech, kdy se sítě ukládají dříve než plánovaný strom, nebo když se vysazuje strom v blízkosti existující sítě, se za technická opatření se považuje:

- a) pokládka sítí do chrániček,
- b) uložení protikořenové zábrany v úseku kořenového prostoru a trasy sítě.

V případech, kdy se sítě ukládají v blízkosti stojícího stromu, se za technická opatření se považuje:

- a) provlečení v chráničce (podvrtání),
- b) ruční výkop nebo výkop s použitím odsávací techniky ošetření kořenů, zásyp kořenového prostoru speciálním substrátem pro stromy.

Nově doplňují problematiku vztahu stromů Městské standardy vodovodů a kanalizací na území hl. města Prahy (květen 2021). Zásady pro výsadbu stromů a stromořadí v souběhu s vodovody a kanalizacemi pro veřejnou potřebu na území hlavního města Prahy specifikuje příloha č. 13. V rámci těchto standardů jsou stanoveny pravidla která výjimečně připouštějí výsadbu stromů a stromořadí v ochranných pásmech vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu. Pravidla jsou definována pro sítě, které jsou uloženy do hloubky 6 m a samostatně pro sítě uložené hlouběji. Příloha obsahuje seznam vhodných a podmíněčně vhodných taxonů pro tento typ výsadeb, vhodnost umístění stromů do ochranného pásma VTV specifikuje též příloha C tohoto standardu. Příloha též stanoví minimální pracovní prostor při umístění kořenových bariér na 0,75 m.

Projednání se správcí dotčeného VTV

V rámci hl. m. Prahy jsou dotčenými správci požadavky na výsadbu stromů projednávány v rámci požadavků základních ochranných pásem a požadavků Pražských stavebních předpisů. Pro přehled požadavků jednotlivých správců je uveden příklad z projednávání „Koncepční studie ulice Slezská“ (zdroj Tomáš Kupka, DiS., 02/2021).

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

výsadba stromů a zeleně v OP vodovodů a kanalizace je ošetřena dle nařízení Magistrátu hlavního města Prahy č. 10/2016, kterým se stanoví obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praha a jsou uvedeny minimální vzdálenosti nově navržené zeleně.

Minimální vzdálenosti podzemních sítí od paty kmene stromu viz tab. 8.

Pražské plynárenská Distribuce, a.s.

požadavky na výsadbu stromů v blízkosti plynárenského zařízení – NTL, STL plynovodů a přípojek (dále jen PZ) za použití technického opatření prokořenitelných buněk, či fólie jsou uvedeny níže v tab. 9 kde jsou uvedeny minimální vzdálenosti PZ od paty kmene stromu a od svislé stěny daného ochranného opatření.

typ PZ	vzdálenost od paty kmene stromu od PZ	vzdálenost od svislé stěny
ocel DN 350 včetně (bez diagnostiky, nenavřezný plán investic, starší rok vybudování PZ)	1,5 m	0,4 m
ocel DN 500 (bez diagnostiky, nenavřezný plán investic, starší rok vybudování PZ)	1,5 m	0,5 m
d110, příp. DN 150 jako protahované potrubí – nové	1,0 m	0,3 m
d110-315, příp. DN 150-350 - nové	1,0 m	0,4 m
d400 a více, příp. DN 500 a více – nové	1,0 m	0,5 m
plynovodní přípojky*	1,0 m	-

* v případě umístění prokořenitelné buňky v místě přípojky bude ocelová přípojka zrekonstruována nebo přeložena. Na přípojku vedoucí prokořenitelnou buňkou bude osazeno dělené ochranné potrubí.

Tab.9 Minimální vzdálenost PZ od stromu a ochranného opatření

Průchod plynovodů prokořenitelnými buňkami není dovolený. Systém prokořenitelných buněk musí být proveden tak, aby svislá stěna byla od stěny PZ vzdálena 0,3-0,5 m dle dimenze plynovodu, případně navržen jiný způsob úpravy půdy pro kořeny.

Pražská teplotárenská, a.s.

Vysazování dřevin v OP rozvodných tepelných zařízení je zcela nežádoucí a souhlas ve smyslu § 87 zákona č. 458/2000 Sb. s vysazováním dřevin v OP RTZ Pražská teplárenská, a.s. neuděluje.

Vodafone Czech Republic a.s. (zastoupená společností InfoTel, spol. s.r.o.)

V prostoru pro zasazení stromů, vymezeném dvěma svislými rovinami v souběhu s kabely VDF ve vzdálenosti minimálně 600 mm od kmene se nesmí vyskytovat zařízení VDF. Nesmí dojít k prorůstání kořenů za vymezený prostor a investor musí toto zajistit atestovanými prostředky.

PREdistribuce a.s.

Nejsou stanoveny podmínky a požadavky na výsadbu v blízkosti VTV. Konkrétní pozici stromů je nutno nejprve projednat, následně bude vydáno stanovisko a podmínky.

České radiokomunikace, a.s.

Vysazovat trvalé porosty v ochranném pásmu je zakázáno.

Dopravní podnik hlavního města Prahy, a. s. (jednotka Dopravní cesta tramvaje – JDCT)

Při výsadbě stromů je nutné se vyhnout ochrannému pásmu kabelových tras ve správě DP-JDCT. Do OP – 1 m od krajního kabelu se nesmí vysazovat stromy. Pokud je kmen blíže než 3 m od krajního kabelu, je nutné použít ve výsadbové jámě fólii proti prorůstání kořenů, popřípadě obdobný způsob.

V případě, že nově navrhované stromy budou kolidovat s kabelovou trasou mimo provoz (mrtvé kabely), kabely budou vytěženy v maximálním možném rozsahu v místě výsadby.

Technická správa komunikací hl. m. Prahy, a.s.

Nejsou stanoveny obecné podmínky a požadavky na výsadbu stromů v blízkosti VTV. Je nutno návrh pozic na umístění stromů projednat, respektive předložit Oddělení svodné komise, která vydá technické a koordinační stanovisko k předložené dokumentaci.

T-mobile Czech Republic a.s.

Společnost nemá speciální předpisy ohledně vedení sítí el. komunikací. Postupují standardně dle Zákona o el. komunikacích 127/2005 Sb., vč. pozdějších úprav. Ochranné pásmo je řešeno v § 102.

Dial Telecom, a.s.

Společnost nemá stanoveny podmínky a požadavky na výsadbu stromů v blízkosti VTV. Teoreticky připouští výsadbu stromů v OP, posouzení je individuální dle konkrétní situace.

CETIN a.s.

Při výsadbě stromů v OP SEK (sítě elektronických komunikací) ve vzdálenosti 0,6 – 1,5 m od osy kmene stromu je nutné použití protikořenové bariéry ve výsadbové jámě (vzdálenost fólie od osy VTV je 0,2 m). Při výsadbě stromu v OP mezi 2 sítěmi je nutné použití protikořenové bariéry ve vzdálenosti 0,2 m od osy daného VTV. Dotčené sítě budou uloženy v betonovém žlabu.

B.3.3.2 Dopravní infrastruktura

Z dopravního hlediska je funkcí veřejného prostranství zajištění potřeb automobilové, cyklistické a pěší dopravy. Cílem je návrh dostatečně kapacitních dopravních prvků v prostoru místních komunikací včetně jejich správného uspořádání a technické vyřešení jejich konstrukčních detailů. Tzn. snahou je převedení reálných nebo předpokládaných intenzit dopravy a dostatečný návrh ploch pro dopravu v klidu s ohledem na požadované počty odstavných a parkovacích stání

v dané oblasti. To vše při dodržení bezpečnosti, trvanlivosti a ekonomičnosti staveb dopravních ploch.

**Místní komunikace „ulice“ vymezené působností standardu jako místní komunikace s nepřevažující dopravní funkcí, které mají spíše funkci obslužnou až pobytovou a nízké jízdní rychlosti. Jedná se tedy o místní komunikace III. a IV. tříd (tj. obslužné komunikace a komunikace se smíšeným provozem, nebo komunikace s vyloučením motorového provozu - tj. např. obytné, nebo pěší zóny), omezeně i vhodné místní komunikace II. tříd (sběrné komunikace) s nejvyšší povolenou rychlostí do 50 km/h.*

V souvislosti s výsadbou stromů jsou řešeny zejména rozhledové poměry, překážky, přerušení vodicích linií pro osoby se sníženou schopností orientace, průjezdné a průchozí prostory, ochranná pásma, únosnost a povrchové vlastnosti konstrukcí vozovek, chodníků a dalších ploch a způsob jejich odvodnění, údržba ve vztahu k zanášení povrchů listím a plody stromů.

Požadavek na výsadbu stromů v prostoru místní komunikace musí vycházet od zadavatele, správce či vlastníka a je třeba dohody všech stran zúčastněných v procesu návrhu, schvalování a výstavby. Při náhradní výsadbě je pak vhodné zohledňovat polohu stávajících (odstraňovaných) stromů, které během svého života na místní komunikaci prokazatelně nesnižovaly komfort provozu ani jeho bezpečnost provozu. Pro koexistenci bezpečné dopravy a stromů a lehčí a rychlejší schvalování projektů je v současné době nutná změna myšlení dotčených orgánů a organizací, využívání nových technických detailů a materiálů dopravních ploch a implementace těchto nových řešení a myšlenek do dalších předpisů. Vlastník místní komunikace musí mít vlastní vizi o požadavcích na výsadbu i s ohledem na nově nastávající trendy jako je elektromobilita, funkce modrozelené infrastruktury a další.

B.3.3.2.1 Umístění stromů ve vztahu k dopravní infrastruktuře

Výsadba stromů na místních komunikacích vyžaduje komplexní a koordinovaný návrh, zohledňující řadu aspektů. Z pohledu dopravního řešení se jedná zejména o zajištění bezpečnosti a plynulosti automobilového, cyklistického a pěšího provozu. Výsadbu je nutno plánovat tak, aby byly zohledněny všechny prvky místní komunikace, nacházející se v prostoru místní komunikace a pod ním, a to s ohledem na třídu místní komunikace a s přihlédnutím k intenzitám provozu a dalším prvkům (jako např. přechodům pro chodce), konkrétním podmínkám na dané místní komunikaci nebo v dané části obce.

Při plánování výsadby v prostoru místní komunikace je třeba řešit:

- koordinace požadavků stromů s dopravními požadavky,
- kolize se sítěmi technické vybavenosti,
- osvětlení místní komunikace,
- negativní efekty zeleně (vytvoření překážky v rozhledovém poli, nebo průjezdném průřezu, zanášení odvodňovacích prvků a povrchů MK opadávajícím listím a plody stromů),
- znepřehlednění dopravního značení,
- deformování povrchů kořenovým systémem,
- nutnost zajištění údržby
- zajištění možnosti budoucí rekonstrukce a modernizace uličního prostoru.

Rozdílným způsobem by se mělo přistupovat k povolení umístění stromů při novostavbách místních komunikací a při jejich rekonstrukcích, resp. při náhradní výsadbě stromů. Na řadě míst totiž poloha stávajících stromů sice nevyhovuje současným předpisům, nicméně v jejich blízkosti nedochází k žádným dopravním komplikacím a stromy v dané pozici mohou být zachovány.

V předpisové základně, týkající se místních komunikací vymezených působností tohoto standardu, je třeba v dohledné době provést řadu změn. Změna v přístupu k výsadbě by měla nastat také ze stran osob provádějících bezpečnostní audity a zpracovávajících expertní stanoviska.

B.3.3.2.1.1 Průjezdni a průchozí prostor

Volný prostor místní komunikace (dále MK), nutný pro automobilovou, pěší, nebo cyklistickou dopravu, je obecně dán průjezdním, nebo průchozím prostorem* (prostor vymezený volnou šířkou a výškou) a bezpečnostním odstupem od překážek.

**Průjezdni / průchozí prostor je světlý prostor určený pro silniční vozidla, příp. chodce, který se musí zachovat v celé délce pozemní komunikace. Do průjezdního prostoru nesmí zasahovat žádné překážky, např. zeleň, dopravní značky, sloupy. Průchozí prostor je světlý prostor určený pro chodce, příp. cyklisty, který musí být zachován v celé délce pásu pro chodce a/nebo cyklisty. Podrobnosti jsou uvedeny v ČSN 73 6110.*

Volná šířka je pro místní komunikace definována podle ČSN 73 6100-1 jako celková šířka hlavního dopravního prostoru. Výška průjezdního prostoru je dle ČSN 73 6201 4,5m u MK I. a II. tříd a 4,20 m u MK III. třídy a veřejně přístupných účelových komunikací*.

**dle zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (ve znění pozdějších předpisů)*

Dodržen musí být také průchozí prostor pro chodce, příp. cyklisty, který musí být zachován v celé délce pásu pro chodce, nebo pro cyklisty. Do průchozího prostoru nesmí stromy zasahovat. Do průchozího prostoru může zasáhnout ojedinělá překážka o největší šířce 0,15 m, ale nesmí omezit nejmenší šířku průchozího prostoru 0,90 m. Tyto ojedinělé překážky nesmí být ve vzdálenosti menší než 10 m. Pokud je šířka ojedinělé překážky větší než 0,15 m, musí se průchozí prostor rozšířit o šířku překážky.

Šířka průchozího prostoru se podle ČSN 73 6110* stanoví v závislosti na intenzitě provozu chodců nebo cyklistů jako násobek základní šířky pruhu pro chodce (0,75m), nebo pruhu pro cyklisty (1,00 m). Výška průchozího prostoru je 2,50 m. Nejmenší možná šířka chodníku je definována v ČSN 73 6110. Pokud jsou v přidruženém prostoru MK umístěny stromy, pak jejich ochranný prostor (zeleň v obrubách, ochranné zábradlí apod.) nesmí zasahovat do průchozího prostoru.

***ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací (2006) + Z1 (2010)**

Při výsadbě i následné údržbě je nutno zajistit, aby zeleň ani při plném vzrůstu nezasahovala svými větvemi do dopravního prostoru, nebránila rozhledu a nezakrývala či nezastiňovala dopravní značky, nebo zdroje veřejného osvětlení. Minimalizace střetů stromů s dopravní infrastrukturou je z velké části ovlivněná jeho umístěním, vhodným taxonem stromu (viz část A.1.2) a prováděním rozvojové a udržovací péče (viz část C.2).

Na odstavných a parkovacích plochách/pruzích/pásech musí být dodrženy také příslušné rozměry pro stání obsahující požadované bezpečnostní odstupy* dle ČSN 73 6056.

***Bezpečnostní odstup – nezbytný bezpečnostní prostor mezi skladebními prvky různých druhů navzájem, mezi protisměrnými prvky, nebo mezi skladebními prvky s pevnou překážkou, nebo zvýšenou obrubou (ČSN 73 6110).**

Podmínky norem je nutné dodržovat při novostavbách místních komunikací a u rekonstrukcí místních komunikací vyšších tříd (I. a II. třídy) s vyšší intenzitou dopravy.

V případě stávajících stromů (resp. při náhradní výsadbě) zejména na místních komunikacích nižších tříd (III. a IV. třídy) je při předpokládaných nízkých intenzitách dopravy a nižší dovolené rychlosti vhodné před případným odstraněním stávajícího stromu posoudit podmínky individuálně se zohledněním stavu stromů dle dendrologického průzkumu (viz část B.3.2) a na základě místního šetření s relevantními odbory městských částí a Policie ČR. Zejména je nutné prověřením vlečných křivek vozidel. Pokud vyhoví (musí být zachován průjezdní prostor pro vozidla integrovaného záchranného systému, prostor pro nástupní plochy pro požární techniku*, příp. dalších rozměrných vozidel, jejichž provoz je v oblasti předpokládán (např. vozidla pro svoz odpadu, zimní údržbu a další)), lze po předchozím projednání s místním odborem dopravy, Policie České republiky a správcem komunikace strom/stromy zachovat, nebo realizovat obnovu výsadby (např. při současném návrhu vhodného dopravního značení upozorňujícího na překážku a zúžené místo na pozemní komunikaci).

*** ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb (2009) - Nevýrobní objekty vč. změn Z1, Z2, Z3 a Z4**

B.3.2.2.1.2 Rozhledové poměry

Současná legislativa, týkající se rozhledových poměrů na místních komunikacích, je z pohledu nové výsadby stromů značně omezující. Podle stávajících norem a dalších předpisů nelze umísťovat do rozhledových poměrů trvalou překážku*.

***Překážku rozhledu představuje předmět v rozhledovém trojúhelníku, jejichž největší výška přesahuje výšku 0,25 m pod úrovní příslušného rozhledového paprsku s výjimkou předmětů, které mají šířku do 0,15 m (např. sloupky dopravních značek, sloupy veřejného osvětlení, stromy), jsou umístěny ve vzájemných vzdálenostech přes 10 m a nevytvářejí řady, které z určitých míst komunikace zacloňují rozhled. Jsou-li v rozhledovém trojúhelníku stromy, musí být jejich větve nejméně 2,0 m nad úrovní příslušných rozhledových paprsků. (ČSN 73 6102)**

ČSN 73 6102* stanovuje, že nelze-li na navrhované křižovatce umožnit rozhled pro uvažovanou rychlost na hlavní komunikaci (s ohledem na neodstranitelné překážky – zejména při rekonstrukcích), je možné navržením vhodných dopravně technických opatření (např. zúžením jízdních pruhů, šikanou, nebo jinými zpomalovacími prvky, návrhem okružní křižovatky, zřízením zóny tempo 30, příp. zvýšením úrovně plochy křižovatky) snížit rychlost a umožnit tak dosažitelné

rozhledy. V odůvodněných případech norma ke zlepšení bezpečnosti silničního provozu umožňuje využít dopravních opatření jako např. zjednosměrnění provozu, úpravu průjezdu křižovatkou, nebo i využití dopravních značek a dopravních zrcadel (ačkoli zrcadla při schvalování úřady nemají příliš velkou váhu).

***ČSN 73 6102 ed. 2 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích (2012)**

Nejde pouze o křižovatky, ale také o sjezdy a samostatné sjezdy (vjezdy do objektů a na pozemky), které mají z hlediska umístění stromu jako překážky také značně omezující požadavky (ČSN 73 6102 a ČSN 73 6110).

V rámci budoucího zřizování napojení sousedního pozemku na pozemní komunikaci ve smyslu vyhlášky 104/1997* Sb. paragraf 12, by výsadba neměla tomuto záměru bránit, aby nedocházelo k budoucímu zamezení interakce strom / komunikace. Předpis by měl toto umožnit u nových vjezdů i za předpokladu umístění stávajícího stromu v novém rozhledovém poli, dodrženy musí být také rozhledy na dopravní značky.

***Vyhláška 104/1997 Sb.- Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích**

Při návrzích místních komunikací lze zohlednit aktuálně platná pravidla projektování komunikací v extravilánu ČSN 73 6101* dle článku 8.19.3 za pevné překážky nepovažuje pevné překážky (tedy i stromy s větvemi >10 cm) v úsecích silnic s nejvyšší dovolenou, nebo mezní rychlostí ≤ 60 km/h ve smyslu pevné překážky vůči střetu nikoliv rozhledu. Dle článku v 8.19.4 také stanovuje, že „podél rekonstrukcí silnic s intenzitou do 4 500 voz/den“ lze ponechat bez nutnosti odstranění stávající stromořadí (jejichž kmeny nebo kořeny nedeformují vozovku, příp. systém odvodnění rekonstruované silnice), pokud na rekonstruovaném úseku nedocházelo v posledních 3 letech ke zvýšenému výskytu dopravních nehod. Podél účelových komunikací se pevné překážky posuzují s přihlédnutím k místním podmínkám a dopravnímu významu účelové komunikace. Tyto zásady platné pro „extravilánové“ pozemní komunikace by bylo vhodné implementovat i do dalších předpisů.

***ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic (2018)**

***zejména ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací (2006) a ČSN 73 6102 ed. 2 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích (2012)**

Pro umožnění výsadby či zachování stromu v rozhledových poměrech při rekonstrukcích místních komunikací se musí přihlížet ke konkrétnímu místu na místní komunikaci a ke stávajícímu stavu (např. současná poloha stromu je v rozhledových polích křižovatky/sjezdu), dovolené rychlosti a nehodovosti. V případě vhodných podmínek, po předchozím projednání s příslušným odborem dopravy a Policie České republiky a na základě místního šetření, má být výsadba povolena.

Při zřizování nového sjezdu, nebo samostatného sjezdu v blízkosti stávajících stromů, by bylo vhodné opět posuzovat místo individuálně a zvážit zachování stromů i při nedodržení současné legislativy. Ve městech musí být dodržen rozhled pro zastavení před přechodem pro chodce a místem pro přecházení, nebo tzv. sdruženým přechodem. Výsadba nesmí znemožnit včasnou rozpoznatelnost přechodu pro chodce (místa pro přecházení), zastínit čekající osobu nebo korunou zasahovat do pásma přisvětlení přechodu.

B.3.2.2.1.3 Umístění stromu v prostoru místní komunikace („Uliční prostor“)

Prostor místní komunikace, který je také často označován jako „uliční prostor“, je definován v ČSN 73 6110 a je vymezen buď uliční čarou (stavbami, oplocením), nebo vnějším okrajem pásu pro

chodce, nebo obdobné plochy. Minimální rozměry, resp. šíře veřejného prostranství (zjednodušeně ulice), udává Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Jedná se o vyhlášku, která spadá do obecných požadavků, a tak je ve smyslu stavebního zákona dle §169 závazná. Prostor místní komunikace je ve smyslu ČSN 73 6110 rozdělen na hlavní dopravní prostor* (zahrnuje jednotlivé jízdní pruhy/pásky, parkovací pruhy/pásky, příp. střední dělicí pás, tramvajový pás atd. a bezpečnostní odstupy) a přidružený prostor* (zahrnující zejména komunikace pro chodce a cyklisty a prostor pro zeleň).

Veškeré stromy se tak nachází v přidruženém dopravním prostoru, tedy min. 0,50 m od hrany přilehlého jízdního pruhu, nebo parkovacího pruhu/pásky.

**Hlavní dopravní prostor - část prostoru místní komunikace s postranními obrubníky vymezená vnějším okrajem bezpečnostního odstupu, u komunikací bez postranních obrubníků vymezená šířkou mezi vodicím a/nebo záchytným bezpečnostním zařízením, u komunikací bez těchto zařízení vymezená šířkou koruny komunikace. Do hlavního dopravního prostoru se započítává střední dělicí pás do šíře 20 m, popř. střední zvýšený (i nezvýšený) tramvajový pás, se všemi v nich umístěnými zařízeními (svodidly, stožáry apod.) a pruhy autobusové a/nebo trolejbusové, cyklistické a parkovací pásy. U komunikace směrově nerozdělené je hlavní dopravní prostor totožný s volnou šířkou komunikace. U komunikace směrově rozdělené se volná šířka rozpadá na dílčí volné šířky.*

**Přidružený prostor – část prostoru místní komunikace mezi hlavním dopravním a vnějším okrajem místní komunikace. Je využíván statickou i dynamickou dopravou zejména chodci a cyklisty. Je to prostor nad přidruženými pruhy/pásky a/nebo chodníky včetně zeleně, pokud se nejedná o postranní pás, jehož šířka je větší než 8 m, popř. 3 m (ČSN 73 6110).*

Problematickou umístění stromů lze z hlediska návrhu uspořádání prostoru místní komunikace rozdělit na dvě části. První částí jsou novostavby místních komunikací (v nových čtvrtích a obytných zónách) často v okrajových oblastech měst, druhou částí pak stávající místní komunikace určené k rekonstrukci a revitalizaci (centra měst).

Umísťování stromů při novostavbách místních komunikací

V případě, že dochází k návrhu nové obytné čtvrti a parcelaci na okrajích měst, je nutné věnovat pozornost minimální šířce prostoru místní komunikace. Minimální šířka prostoru místní komunikace (šířky veřejného prostranství) dle vyhlášky č. 501/2006 Sb. je pro zpřístupnění pozemku:

- rodinných domů 8,0 m (resp. 6,5 m v případě jednosměrné komunikace),
- bytových domů 12,0 m (resp. 10,5 m v případě jednosměrné komunikace).

Běžnou praxí je, že z důvodu maximalizace plochy parcel určených k prodeji jsou tyto místní komunikace parcelovány na minimální požadované hodnoty. Často se jedná o obytné zóny. Šířka ulice 6,5 – 8,0 m je pro výsadbu dřevin nedostatečná. Jedná-li se např. o vozovku šířky 3,5 m s 0,5 m bezpečnostním odstupem na obě strany, zbývá na výsadbu reálně pouze 2,0 - 3,5 m. Přitom záleží, zda bude vozovka umístěna ve středu prostoru místní komunikace, nebo po straně. Pokud je vozovka ve středu, zbývá na výsadbu stromů po každé straně pouze 1,0 – 1,75 m. Do prostoru místní komunikace se musí vejít ještě parkovací stání pro osobní automobily a další vybavení (např. veřejné osvětlení, kanalizace, hydranty atd.).

Zároveň jsou na místní komunikaci přímo napojeny okolní nemovitosti pomocí samostatných sjezdů. Veškeré tyto limity pak vedou k minimalistickým návrhům z pohledu výsadby stromů a další zeleně a vznikají tak často 6,5 - 8 m široké zpevněné (dlážděné) plochy které představují nevhodná

řešení prostoru místní komunikace z hlediska plnění dalších funkcí veřejného prostoru. (viz obr. 39 a obr. 40).

Při novostavbách by tedy s ohledem na umožnění výsadby stromů neměla šířka prostoru místní komunikace („uličního prostoru“) klesat pod 10 m, lépe ale pod 12 m. Vhodným rozmístěním parcel, samostatných sjezdů a stromů lze při dostatečné šířce eliminovat problém rozhledových poměrů. Možné řešení prostoru místní komunikace u novostaveb je uvedeno v příloze B. U novostaveb místních komunikací, nebo celých nově navrhovaných oblastí, je zásadní řešit uspořádání pozemků a polohu zeleně s ohledem na požadavky dopravních ploch, odvodnění a sítí již v prvotních fázích projektu!



Obr. 39 – Příklad nevhodné parcelace s minimální šířkou místní komunikace.



Obr. 40 - Příklad nevhodně provedené obytné zóny s předimenzovanými dopravními plochami, bez možnosti výsadby.

Umísťování stromů při rekonstrukcích a revitalizacích místních komunikací

Značně obtížnější je řešení na stávajících místních komunikacích. V rámci rekonstrukce či revitalizace stávajících místních komunikací nelze pro získání větší šířky prostoru ani posunout tzv.

uliční čáru, nebo zasahovat do okolních (zpravidla soukromých) pozemků. Řešení je tak nutno hledat ve stávajícím, šířkově stísněném prostoru místní komunikace. V poslední době dochází obecně ke zmenšování šířky hlavního dopravního prostoru (HDP) na úkor prostoru přidruženého, který pak může sloužit pro pěší a cyklistickou dopravu a také pro výsadbu stromů a další zeleně. Úspory místa pro přidružený prostor lze docílit buď fyzickou úpravou šířky pozemní komunikace, zklidněním dopravy (zúžením, nebo zmenšením počtu jízdních pruhů), změnou dopravního režimu (zjednosměrnění), nebo kombinací těchto opatření. Nelze opomenout také požadavky dopravy v klidu, tedy ploch pro odstavení a parkování vozidel.

U rekonstrukcí či revitalizací stávajících místních komunikací obecně nastávají tři případy. Možné řešení umístění stromů v rámci těchto případů je uvedeno v příloze B:

Komfortní šířka prostoru místní komunikace

Jako „komfortní“ lze nazývat prostor místní komunikace s šířkou zpravidla 15–20 m nebo více. Většinou se jedná o významnější sběrné komunikace, navazující na páteřní síť MK. Vhodným řešením při rekonstrukci/revitalizaci takové MK je úprava HDP na šířku složenou ze skladebních prvků: 2 x 3,50 m jízdní pruhy + 2,0 m parkovací pruh (při podélném stání) + 2 x 0,50 m bezpečnostní odstup. Celková šířka HDP tedy vychází 10 m (při dostatečné šířce PMK je alternativně možný parkovací pás (šikmá, kolmá stání). Zbývajících 5–10 m tvoří přidružený prostor s jednostranným, nebo oboustranným chodníkem.

Dostatečná šířka prostoru místní komunikace

Za „dostatečnou“ lze považovat šířku prostoru místní komunikace cca 10–15 m. Vzhledem k této šířce se jedná převážně o obslužné komunikace podél bytových a administrativních budov. Tyto komunikace mají v celé síti MK nejčtenější zastoupení. Ze své podstaty tak jde o komunikace s velkými nároky na dopravu v klidu. Při revitalizaci takové MK bude vzhledem k šířce a významu komunikace docházet k výsadbě pouze po jedné straně. Dále vzhledem k požadavkům na obsluhu území se jedná převážně o MK s oboustranným chodníkem a bez jakéhokoli zeleného pásu.

Pokud se zde nachází ve stávajícím stavu nějaké stromy, zpravidla se jedná o nesystémová řešení (viz předchozí kapitoly této metodiky). Úprava komunikace by měla zachovat šířku chodníků dle stávajícího stavu (pokud chodník svými parametry vyhovuje požadavkům příslušných ČSN a dalších předpisů), protože na linii obruby je vázána řada inženýrských sítí. Navrhovány jsou zpravidla parkovací pruhy pro podélné stání šířky 1,8 – 2,0 m. Vozovka se pohybuje v šířce 6,0 – 7,5 m v závislosti na tom, zda je MK vedena linka MHD

Nedostatečná šířka prostoru místní komunikace

Za „malou“ lze obvykle považovat šířku PMK, umožňující pouze jednopruhovou MK. Zpravidla se tedy jedná o komunikace jednosměrné, nebo komunikace jednopruhové obousměrné s výhybnami. V případě obytných zón (MK IV. třídy) je uvažován tzv. smíšený provoz, kdy povrch MK je v jedné úrovni (bez fyzického zvýšení) s chodníkem, v případě běžné obslužné MK (MK III. třídy) je chodník proveden se standardní výškou obruby (tzv. nášlapu).

Odstavná a parkovací stání v prostoru místní komunikace

Minimální rozměry stání jsou definovány v ČSN 73 6056 a ČSN 73 6110. Dnes je preferován návrh parkovacích pruhů (podélná stání) bez příčných čar vymezujících jednotlivá stání. Takto to vyžaduje i většina správců MK, odbory dopravy, Policie ČR a další organizace. Zálivy pro jedno nebo dvě podélná stání nejsou z důvodu zřizování náběhů, a tedy většího záboru plochy vhodná. Z tohoto hlediska a s uvažováním vhodné vzdálenosti stromů, je doporučeno zřizovat min. tři podélná stání u sebe. V tomto případě bude vycházet osová vzdálenost stromů (v případě vysazené plochy do parkovacího zálivu) cca 20 m. V případě kolmých, nebo šikmých parkovacích pásů lze vzdálenost stromů volit pouze s ohledem na násobek celé šířky stání (nutno zohlednit šířku krajních stání a bezpečnostních odstupů od překážky). Pokud lze umístit stromy do prostoru chodníku (při zachování požadované šířky chodníku) před parkovací pruh, nebo pás je nutno uvažovat s bezpečnostními odstupy od vozidla.

***ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel (2011)**

B.3.2.2.1.4 Ochranná pásma místních komunikací a drah

Ochranné pásmo místní komunikace

Silniční ochranná pásma slouží dle zákona 13/1997 Sb. k ochraně místních komunikací I. nebo II. Třídy „mimo souvisle zastavěné území obcí“ a provozu na nich. Silniční ochranné pásmo pro nově budovanou místní komunikaci I. nebo II. třídy vzniká na základě rozhodnutí o umístění stavby, nebo společného povolení, kterým se stavba umísťuje a povoluje. Silničním ochranným pásmem se pro účely tohoto zákona rozumí prostor ohraničený svislými plochami vedenými do výšky 50 m a ve vzdálenosti:

- 50 m od osy vozovky, nebo přilehlého jízdního pásu místní komunikace I. třídy,
- 15 m od osy vozovky nebo od osy přilehlého jízdního pásu místní komunikace II. třídy.

Vzhledem k tomu, že silniční ochranná pásma jsou stanovována pouze mimo zastavěná území, bude na ně nutno brát z pohledu výsadby stromořadí zřetel pouze v těchto nezastavěných územích a nikoli v centrech měst. V silničním ochranném pásmu na vnitřní straně oblouku místní komunikace I. nebo II. třídy o poloměru 500 m a menším a v rozhledových trojúhelnících prostorů úrovnových křižovatek těchto pozemních komunikací se nesmí vysazovat stromy, nebo vysoké keře a pěstovat takové kultury, které by svým vzrůstem a s přihlédnutím k úrovni terénu rušily rozhled potřebný pro bezpečnost provozu; to neplatí pro lesní porosty s keřovým parkem zajišťující stabilitu okraje lesa.

Ochrana místní komunikace – vlastníci nemovitostí v sousedství místní komunikace jsou povinni strpět, aby na jejich pozemcích byla provedena nezbytná opatření k zabránění padání stromů nebo jejich částí, vznikne-li toto nebezpečí výstavbou nebo provozem místní komunikace nebo přírodními vlivy. Vznikne-li toto nebezpečí z jednání těchto vlastníků, jsou povinni učinit nezbytná opatření na svůj náklad. O rozsahu a způsobu provedení nezbytných opatření a o tom, kdo je provede, rozhodne silniční správní úřad.

Ochranné pásmo dráhy

Ochranné pásmo dráhy je v České republice definováno zákonem č. 266/1994 Sb. (zákon o drahách). Ten stanovuje rozsah tohoto pásma dle typu dráhy a dále upravuje práva a povinnosti vlastníků a dalších osob v souvislosti s nemovitostmi v tomto ochranném pásmu a činnostmi, které v něm lze provádět. Ochranné pásmo dráhy podle tohoto zákona tvoří prostor po obou stranách dráhy, jehož hranice jsou vymezeny svislou plochou vedenou:

- u dráhy místní a vlečky 30 m od osy krajní koleje,
- u dráhy tramvajové a dráhy trolejbusové 30 m od osy krajní koleje nebo krajního trolejového drátu.

Pozn.: Pro dráhu (včetně tramvajové a trolejbusové) vedenou po pozemních komunikacích a vlečku v uzavřeném prostoru provozovny nebo v obvodu přístavu se ochranné pásmo nezřizuje.

Provozovatel dráhy a dopravce je oprávněn v ochranném pásmu dráhy vstupovat na cizí pozemky, popř. na stavby na nich stojící, za účelem oprav, údržby a provozování dráhy, odstraňování následků nehod nebo poškození dráhy a za účelem odstraňování jiných překážek omezujících provozování drážní dopravy. Nezbytná opatření o ochraně dráhy (k padání stromů

nebo jejich částí) upravuje § 10 českého zákona o drahách. Tato ohrožení a opatření nejsou vztažena k definici a vymezení ochranného pásma dráhy, ale pouze k sousedství dráhy a účinkům na dráhu a drážní provoz.

Ochrana dráhy – provozovatel dráhy má právo odstraňovat a oklešťovat stromoví a jiné porosty ohrožující bezpečnost nebo plynulost drážní dopravy anebo provozuschopnost dráhy v případě, kdy tak po předchozím upozornění provozovatele dráhy neučinil jejich vlastník v přiměřené lhůtě a v rozsahu, které jsou stanoveny v tomto upozornění. Stromoví a jiné porosty, které při svém pádu mohou zasáhnout do průjezdného průřezu dráhy, jsou stromovým ohrožujícím bezpečnost nebo plynulost drážní dopravy nebo provozuschopnost dráhy.

Budoucí výsadba stromů tedy musí splňovat veškeré podmínky pro umístování vegetace v ochranných pásmech pozemních komunikací pouze v příp. nezastavěného území pro MK I. a II. tříd. U drah je pak nutno respektovat podmínky ochranných pásem u dráhy místní a vlečky a dráhy tramvajové a dráhy trolejbusové v případě, že nejsou vedeny po pozemní komunikaci (tedy jsou vedeny samostatně). V opačném případě bude závazné stanovisko po souhlasu PČR vydávat silniční správní úřad, resp. drážní správní úřad. Při výsadbě by mělo být dbáno, aby stromy, které budou v ochranném pásmu umístěny, splňovaly s přihlédnutím k místním podmínkám aspekty pro zachování bezpečnosti provozu na pozemní komunikaci a bezpečnosti/funkčnosti trolejového vedení.

B.3.3.2.2 Konstrukce vozovek a chodníků podporující stromořadí a další prvky MZI

B.3.3.2.2.1 Směrování vody z dopravních ploch do zeleně

Využitelnost vody a požadavky na její kvalitu a kvantitu se řídí dle části B.2.3 a je ovlivněna vlastním typem stanoviště stromu vč. pěstebního substrátu v části B.2.2.2. Z pohledu stavebního je nutné zajistit:

- Směrování vody z ploch ke stromům (zejména z chodníků), pomocí sklonů povrchu,
- Snížené obruby v místech stromů, vynechané mezery v obrubách.

Aby bylo možno zásobovat stromy a další vegetační prvky dešťovou vodou, je nutné mít dopravní plochy správně vyspádované. Z pohledu dopravy je nutné vodu z ploch co nejrychleji odvést pomocí příčných a podélných, resp. výsledných sklonů, jejichž minimální hodnoty jsou definovány příslušnými normami. U některých ploch je v odůvodněných případech v blízkosti stromů možné odvádět vodu dostatečně rychlým vsakováním do povrchu a následně do podkladních a podložních vrstev (např. parkovací plochy, části chodníků, někdy i dopravně málo zatížené komunikace). Zároveň tyto plochy musí dodržet požadavky norem na maximální sklony s ohledem na požadavky provozu. Aby se voda dostala až ke kořenům stromů, je nutno v některých místech snížit obruby až na nulové převýšení na okraji poježděných nebo pochozích ploch. Toto opatření ale může vést k narušení vodících linií pro osoby se sníženou schopností orientace. Nicméně vodící linie (např. obruby) je dle vyhlášky 398/2009 sb. * možno přerušit na délku až 8 m.

**Vyhláška 398/2009 Sb. - o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb (Příloha č.1)*

B.3.3.2.2.2 Propustná konstrukční skladba

Vozovky místních komunikací, parkovacích ploch, parkovacích pruhů a pásů a chodníků, nacházejících se v blízkosti nebo přímo nad výsadbovými prostory, prokořenitelnými prostory a kořenovými cestami, musí splňovat požadavky a parametry s ohledem na předpokládaný typ (automobilový/pěší) a intenzitu provozu a jeho bezpečnost. V oblasti vozovek a chodníků je nutné zajištění stability a trvanlivosti konstrukcí. S ohledem na celospolečenskou funkci místních komunikací zejména nižších tříd pro plnění dalších funkcí veřejného prostoru, je nutné hledat společná řešení, která možná budou znamenat zvýšené investiční náklady při výstavbě, nebo při čtenější lokální údržbě a opravě dopravních ploch v blízkosti stromů. Různými předpisy jsou definovány minimální požadavky na konstrukční vrstvy vozovek místních komunikací. Ty jsou úřady, vlastníky, nebo správci těchto komunikací při schvalování projektů a přejímání staveb striktně vyžadovány. Některé správcovské organizace mají také vlastní předpisy, standardy a typová řešení a prosazování nových „kompromisních“ myšlenek v tomto směru může být komplikované.

U stávajících konstrukčních vrstev vozovek je v současnosti (z pohledu výsadby a péče o stromy) hlavním problémem značná nepropustnost krytových i podkladních vrstev a pro růst kořenového systému nevhodná podloží zemina s malým obsahem půdního vzduchu. Časté je v současnosti využití např. cementem stmelených vrstev i u konstrukcí chodníků, které má své opodstatnění z pohledu méně časté údržby konstrukce při častějším pojezdu vozidel údržby, nebo neukázněných řidičů parkujících na chodníku. V tomto směru je ale v místech výsadby, nebo stávajících stromů, nutné zavést jiný přístup a využívat novějších, nicméně v zahraničí již používaných, technických řešení a materiálů, které umožní lepší přítok vody ke stromům i za cenu zvýšení provozních nákladů údržby. Možným řešením je využití nosných substrátů, podkladních vrstev s vyšší mezerovitostí (např. vhodně navržené vrstvy HDK tzv. otevřený podklad) namísto použití klasické ŠD a SC C, krytových vrstev z dlažeb se širokou spárou, nebo roštů v konstrukcích vozovek.

***HDK – hrubé drcené kamenivo**

***ŠD – štěrkodrt'**

***SC C – směsí stmelené cementem**

Použití těchto prvků je nicméně vhodné pouze v oblasti stromů u chodníků a parkovacích ploch/pásů/pruhů a výjimečně pod místní komunikací s vyloučením těžké nákladní dopravy. Z hlediska zmíněných „propustných“ krytových vrstev je nutno zvážit také jejich nevýhody, např. zhoršené vlastnosti pocházení, nebo zhoršení pojezdu pro osoby TPP (těžce pohybově postižené osoby) na vozíku (zde je možno přihlídnout ke konkrétnímu místu a zřídit propustný povrch jen v části chodníku, nebo na parkovacích stáních, která nejsou vyhrazena pro TPP osoby). Tato „propustná“ technická řešení vozovek musí zároveň umožnit takový vodní režim v podloží, aby nedocházelo k zatopení kořenového systému po delší dobu a riziko podmáčení zemní plně komunikací (musí se zajistit včasné odvedení vody), viz požadavky v části B.2.3.

Nosné substráty (v podloží pod dopravními plochami)

Nosné substráty musí splnit požadavky z hlediska zhutnitelnosti, únosnosti a celkového sedání, tak aby nedošlo k porušení vrstev vozovky/chodníku nad těmito materiály při zachování parametrů prokořenitelné půdy (viz část B.2.2.2.2).

Z hlediska pohybu vody nesmí u těchto substrátů docházet k jejich úplné saturaci v oblasti výše položených konstrukčních vrstev vozovky. Zejména z důvodů promrzání (zejména v podzimním a jarním období), nebo kvůli snížení celkové únosnosti podložího systému. To by mohlo vést k deformacím krytových vrstev. Tzn. je nutné zajistit, aby se voda dostala rychle od povrchu dopravní plochy do hlubších vrstev substrátu, ke kořenovému systému. Tento požadavek je spolehlivě plněn v systémech HDV s bezpečnostním přepadem (viz část B.2.3.2), při ostatních aplikacích těchto technologií musí být přebytečná voda odvedena včas doplňkovou drenáží, pokud není garantované její vsáknutí do podloží (splnění požadovaného koeficientu vsaku dle části B.2.3).

Vrstva nosného substrátu by měla být zhotovena a hutněna ve vrstvách o tloušťce cca 30–40 cm. Pláň na povrchu substrátu musí být zhutněna tak, aby při kontrole únosnosti statickou zatěžovací zkouškou bylo dosaženo modulu přetvárnosti ($E_{\text{def},2}$) u chodníků min. 30 MPa a 45 MPa u parkovacích ploch a příp. u vozovky MK (při současném splnění podmínky $E_{\text{def},2} / E_{\text{def},1} \leq 2,5$). Požadavky na únosnost podloží definují TP 170 (v návaznosti na ČSN 73 6133, resp. TKP kap. 10 a kap. 4). Dle typu nosného substrátu je možno zhutnit substrát maximálně na 60 MPa. Substrát se nesmí zhutňovat nad specifikovaný stupeň zhutnění $D = 95 \%$, protože jinak jsou narušeny fyzikální vlastnosti půdy (rovnováha vody a vzduchu, propustnost vody). Hutnění by mělo být přednostně statické, nebo pomocí vibračních desek střední velikosti.

****TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací (2004) včetně dodatku č.1 (2010); ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) + Z1 (2016); TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací***

Propustné konstrukční vrstvy dopravních ploch

Z hlediska dobré propustnosti podkladního systému vozovky/chodníku je možné využití vrstev se zvýšenou mezerovitostí, tzn. směsí kameniva bez jemných částic, nebo s jejich minimálním obsahem (tzv. otevřený podklad). Z hlediska dobrého zhutnění vrstvy se doporučuje využití např. směsí HDK 2/32 a HDK 4/32. Tuto konkrétní směs kameniva lze vyrobit (v lomu) za mírně zvýšené náklady. Důležité je při výstavbě dohlédnout, aby ji zhotovitel nezaměnil za běžnou šterkodrt', nebo úplně jiný „nevhodný“ materiál, např. výkopek, stavební suť atp. Zásyp rýh by tak měl podléhat schválení technického a arboristického dozoru. Možné je pro tyto vrstvy také využití ztužujících geobuněk, vyplněných vhodným materiálem s podmínkou dosažení požadovaných modulů přetvárnosti na povrchu vrstvy.

Propustné krytové vrstvy

Většina stávajících krytových vrstev dopravních ploch cíleně neumožňuje vsakování dešťových vod do podkladního a podložního systému. V rámci prevence srážkového odtoku v místě jeho vzniku a podpoře přístupu srážkové vody do kořenového prostoru vegetačních prvků je v určitých případech preferováno použití propustných krytových vrstev.

Zpevněné povrchy s propustnou krytovou vrstvou jsou povrchy z propustného porézního materiálu nebo povrchy z nepropustného materiálu se spárami či otvory, jimiž srážková voda vsakuje do nižších konstrukčních vrstev, a to buď zcela, nebo částečně a přebytečná voda je odváděna drenáží.

Některé druhy porézního materiálu mohou zároveň sloužit jako vegetační vrstva (např. šterkový trávník či zatravněné voštinové rošty), jiné jsou bez vegetace (např. „vodopropustný“ asfalt nebo beton). Spáry a otvory nepropustného materiálu mohou být zatravněny. (např. u dlažby se širokými spárami nebo u vegetačních tvárnic). Celoplošně propustné vrstvy mohou být vhodné pro chodníky a komunikace s nízkou dopravní zátěží, dále pro méně používaná parkovací stání, dvory, hřiště, a např. také nástupní plochy požární techniky. U propustných krytů s vegetací nesmí docházet k jejich trvalému zastínění (např. dlouhodobé rezidenční parkování). U propustných materiálů je rizikem jejich fungování v jarním a zimním období a zde musí být kladen důraz na častější kontrolu a údržbu ploch. Dle dalšího využití vody a propustnosti podloží (vč. vhodnosti ke vsakování) rozlišujeme konstrukce na vsakovací, vsakovací s drenáží a drenážní*.

****Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy, 2021***

U zpevněných ploch s propustnou krytovou vrstvou se jako vhodná jeví zejména následující dvě provedení:

Krytová vrstva z nepropustných materiálů se širokou spárkou

Ta by měla tvořit min. 15 % z celkové výměry povrchu, a má být vyplněna např. štěrkem frakce 2/8 nebo 4/8 mm či substrátem nebo zeminou pro zatravnění s propustností větší než $5 \cdot 10^{-4}$. (pozn. šířka spár a jejich výplň ovlivňuje součinitel odtoku).

U těchto povrchů je nezbytně nutná zvýšená péče o takovouto konstrukci, zejména pak doplňování propustného spárovacího materiálu, protože zde hrozí zvýšené nebezpečí uvolnění dlažebního prvku z krytu vozovky, což následně vede k velice rychlé plošné degradaci krytu. Takovéto kryty by také rozhodně neměly být vystaveny zatížení těžkými vozidly, zejména pak doprovázenými zvýšenými vodorovnými silami (brždění/rozjezdy, otáčení na místě apod.), neboť takovéto zatížení opět hrozí zvýšeným nebezpečím plošného poškození krytu trvalými deformacemi.

Krytová vrstva z propustných materiálů

Zatravnovací rošty, dlaždice, rohože, vlastnosti výplňového substrátu a vlastnosti podkladních vrstev konstrukce jsou většinou stanoveny konkrétním výrobcem.

Porézní dlažba, mezerovitý (vodopropustný) beton či vodopropustný asfalt dle specifikace výrobce, (infiltrační kapacita min. $5 \cdot 10^{-4}$ m/s),

Štěrkový trávník – tvořený min. 15 cm vrstvou zeminy a štěrku (vegetační vrstva pro štěrkový trávník), vsakovací schopnost min. $7 \cdot 10^{-4}$ m/s (dokládá se certifikátem nebo vsakovací zkouškou),

Štěrková či kamenná drť – min. 6 cm vrstva štěrku nebo drtě frakce 2/8 nebo 4/8 mm, infiltrační kapacita min. $5 \cdot 10^{-4}$ m/s,

Využití v oblastech vozovek a chodníků je ovšem možné jen na základě prokazatelně dobrých vlastností, nebo zkušeností ze všech důležitých hledisek (tzn. z pohledu předpokládaného provozu a odvodnění), nebo na základě provedení pokusných úseků, které dlouhodobě dobře fungují. Na chodnících je nutné zohlednit požadavky chodců a osob se sníženou schopností pohybu a zajistit normami požadované povrchové vlastnosti krytu alespoň v nejnужnější šířce těchto ploch.

Z této kapitoly, zaměřené na problematiku dopravy při výsadbě nových, nebo revitalizacích stávajících stromořadí v městském prostředí, je zřejmé, že se jedná o skutečně složité procesy při návrhu a projednávání rozmístění těchto prvků. Zásadní je při tom dodržení bezpečnosti dopravy a zároveň umožnění výsadby, nebo zachování stávajících stromů, nebo stromořadí. Docílit tohoto lze pouze rozumným přístupem všech stran zúčastněných v procesech návrhu, schvalování a výstavby místních komunikací.

Výše byla uvedena celá řada aspektů a požadavků na projektování a výstavbu místní komunikace, na bezpečnost provozu (motorového, cyklistického a pěšího) ale i požadavků z pohledu např. údržby místní komunikace. Z dopravního pohledu je velmi vhodné spojení nové výsadby stromů s rekonstrukcí celého prostoru místní komunikace. Celková rekonstrukce prostoru místní komunikace může vést k „ideálnímu“ řešení uličního prostoru, může dojít k úpravě tras vedení technické infrastruktury a v důsledku toho i k nalezení většího prostoru pro stromy.

V případě celkové revitalizace stromořadí i celkové rekonstrukce místních komunikací je vhodné začít nejprve dopravně technickou studií, na které se bude od začátku zodpovědně podílet krajinářský architekt / arborista a urbanista. Cílem studie bude nalézt nejvhodnější a nejekonomičtější řešení, které najde vyvážený soulad všech výše uvedených požadavků a bude sloužit jako podklad pro jednání s jednotlivými správci. Následně bude studie technicky dopracována do příslušného stupně projektové dokumentace, která bude sloužit k umístění/povolení stavby a ke kontrole a vyjádření jednotlivých orgánů státní správy.

Výsadba, jakožto i technický návrh celé místní komunikace, mají být navrženy v souladu s obecnými požadavky na výstavbu (zejména s ohledem na bezbariérový provoz), v souladu s celkovou normativní základnou a platnou legislativou. Požadavky ČSN mají sice charakter doporučující, ale v kontextu Pražských stavebních předpisů jsou ČSN závazné. Nutné je tak najít vyvážené řešení, které s ČSN není přímo v rozporu, což zejména u rekonstrukcí bývá problém. Dodrženy a vymáhány by měly být zejména požadavky na bezpečnost provozu, tak aby byly např. zajištěny dostatečné a bezpečné rozhledové vzdálenosti na frekventovaných přechodech pro chodce a dopravně zatížených křižovatkách. Stromy by neměly vytvářet nebezpečná místa, která zcela brání ve výhledu, zakrývají dopravní značení či veřejné osvětlení. Při požadavku výsadby stromů v blízkosti ochranných pásem nebo přímo uvnitř ochranných pásem technické infrastruktury, by neměla být správcem znemožněna výsadba, ale vyhledáno takové technické řešení, které umožní kořenovému systému růst ideálně mimo fyzické vedení infrastruktury.

Při umísťování stromů v ochranném pásmu pozemní komunikace, nebo tramvajové/trolejbusové dráhy, by mělo být příslušným silničním, nebo drážním správním úřadem postupováno vstřícně k výsadbě stromů. Současně je nutno aktualizací standardů a legislativy zajistit, aby u projektanta nebylo vyžadováno „nestandardní“ řešení, za která by jako autorizovaná osoba nesl odpovědnost.



Obr. 41 – Krytová vrstva se širokou spárkou



Obr. 42 – Provedení široké spáry s vegetačním prvkem

B.3.4 Diverzita výsadeb

Diverzitou výsadeb rozumíme rozmanitost použití různých taxonů pro výsadby. Tato rozmanitost je dána zejména charakterem místa (konkrétní ulice) ve kterém je určitý taxon použit, je průnikem funkčních požadavků na taxon kladených, jeho pěstitelských vlastností a estetických kritérií.

Parametry diverzity lze rozdělit do dvou kategorií:

- Funkční stabilita stromořadí
- Funkční estetika

B.3.4.1 Funkční stabilita stromořadí

Funkční stabilitou je myšlena nikoli stabilita jedince či jednotlivého stromořadí jako prvku, ale stabilita městských stromořadí jako celku. Jedná se tedy o celoměstskou veličinu, kterou lze za určitých podmínek kvantifikovat. Je posuzována dle dvou hlavních hledisek.

Věková struktura

V optimálním městském systému není žádoucí pouze jedna věková kategorie stromořadí. Jakkoli jsou dle všech hledisek nejvíce optimální cílové koruny vzrostlých dřevin, není žádoucí a v důsledku ani možné docílit tohoto stavu optima plošně v rámci celého města nebo dokonce čtvrti. Věková jednotnost všech dřevin je nutně náchylnější a ve své podstatě směřující ke kolapsu daleko více než široká paleta různověkých stromořadí rozvrstvených v celém prostoru určité městské čtvrti a potažmo celého města.

Stejnověká stromořadí, byť z různých taxonů v podmínkách města stárnou, až na výjimky určitých krátkověkých nebo nevhodně použitých druhů v podstatě stejně. Tento jev můžeme sledovat kupříkladu na starších čtvrtích městské zástavby kde rozpad stromořadí jako celku buď již proběhl anebo v současnosti probíhá.

V rámci dlouhodobého plánování je dobré rozložit obnovy ulic v rámci města nebo jeho segmentu. Tomuto rozložení mohou napomoci i různé zvolené cíle uličních stromořadí (B.1).

V ideálním případě by se věková struktura v rámci města potažmo městské čtvrti měla blížit tvaru pyramidy. Doporučený celoměstský cíl věkové struktury:

- Nejvíce je zastoupena kategorie dřevin do 20 let věku představujících zhruba 40 % všech dřevin uličních stromořadí v rámci města (částečně dáno i každoročním přírůstkem zcela nových ulic se stromy),
- dřeviny střední věkové kategorie od 20 do 50 let jsou zastoupeny zhruba 35 %,
- dřeviny ve věku 50 a více let jsou zastoupeny zhruba 25 %.

Druhá struktura

Volba vhodného taxonu je jedním ze základních kritérií pro dlouhodobý úspěšný růst jakéhokoli funkčního uličního stromořadí. Tato volba je komplexem různých hledisek a nedá se zúžit pouze na jednu partikulární část. Nelze vždy striktně postupovat pouze podle nároků dřevin ani jenom pouze dle jejich habitu či estetického dojmu.

Pro každou konkrétní volbu taxonu je stěžejní konkrétní místo. Na takovém místě s určitou charakteristikou je pak volba taxonu zcela specifická a jakékoli použití seznamu tzv. vhodných druhů dřevin může být silně zavádějící či omezující.

Dnes tolik skloňované použití dřevin s vyšší tolerancí vůči suchu nemusí být opodstatněné na místech, kde je realizována komplexní úprava stanoviště (buňky, strukturální substráty). Zde je možné bez problémů použít i tradiční městské druhy, které jsou dnes vlivem klimatických turbulencí částečně na ústupu.

K nedostatečnému využití potenciálu stromů dochází i v případě použití tzv. habituelních kultivarů dřevin na místech, kde není tvarově omezený růst třeba. Zejména u druhů sloupovitých je jejich přínos z hlediska ekosystémových služeb nízký. Tyto dřeviny díky svému charakteristickému růstu vytváří stín velmi omezeně a jejich mikroklimatické funkce zdaleka nedosahují parametrů normálně rostoucích taxonů. Taktéž bude nutné přehodnotit faktory jež tradičně některé druhy omezovaly (přítomnost plodů, nevyrovnaný opad listů na podzim atd.). Tyto faktory sice mohou zvyšovat náklady na údržbu, ale pokud se jedná o stromy v městském prostředí perspektivní jsou zvýšené náklady odůvodnitelné a zcela je kompenzují zajištěné ekosystémové služby.

Z historicky osvědčených druhů, na které je současná údržba tzv. zvyklá, lze jmenovat například platany, jírovce či jerlíny. Zejména opad, ale i následný úklid plodů těchto taxonů je běžnou položkou rozpočtů městských částí či správců stromořadí. V případě nových nezavedených taxonů s výrazným opadem plodů se správci naopak často jejich výsadbě brání, přestože perspektiva jejich růstu v městském prostředí je velmi dobrá. To platí zejména o řadě druhů dubů či ambroně, ale i dalších taxonech.

Obdobně nemůže přítomnost medovice na lípách a javorech vést k diskvalifikaci těchto druhů a jejich vyloučení ze sortimentu dřevin vhodných pro uliční stromořadí.

Dále je pravděpodobné, že v případě postupu klimatických změn, bude řada taxonů alespoň částečně vykazovat známky invazivního chování. Lze předpokládat i jejich šíření v rámci neudržovaných ploch města. Tyto projevy jsou u některých taxonů dřevin známy z historie, např. u rodů trnovník (*Robinia*), nevedou však v dlouhodobém horizontu ani dnes k omezení jejich pěstování kvůli jejich dlouhodobě úspěšnému růstu v městském prostředí.

Z druhů, které v posledních letech a desetiletích projevují určité invazivní sklony lze jmenovat pajasan (*Ailanthus altissima*), paulovnici (*Paulownia tomentosa*) nebo břestovec (*Celtis occidentalis*). Významné se toto samovolné šíření jeví zejména u rodu pajasan (*Ailanthus spp.*). Závažnost jakéhokoli invazivního šíření rostliny je z části též špatnou vizitkou péče o krajinu či městské plochy nežli chybou určité rostliny.

V období klimatických změn pozvolna vyvstává deficit v komerčně nabízeném sortimentu dřevin uličních stromořadí. Dlouhodobá školkařská produkce se setrvačností řídí zaběhlého, mnohdy i historicky osvědčeného sortimentu dřevin pro městská uliční stromořadí. Řada druhů tohoto sortimentu však není schopna snášet dnes zhusta nastávající teplotní výkyvy, přísušky, vlny letních veder ani celkově se zhoršující podmínky v prostorech městských ulic a zajistit tak odpovídající funkce MZI. Vzhledem k předpokládaným trendům, které naznačují ještě větší rozkolísanost a extrémní výkyvy počasí, je třeba hledat další druhy dřevin, které budou městské prostředí tolerovat lépe než druhy současně nabízené.

Potenciální sortiment stromů do uličních stromořadí* lze z hlediska dostupnosti rozdělit do několika dílčích kategorií:

*viz. příloha C

0 Dřeviny v současnosti běžně používané v uličních stromořadích.

Jedná se o dnes běžně pěstované druhy dřevin uličních stromořadí, které v prostředí města vykazují poměrně velkou odolnost. A je též pravděpodobnost že při vhodné úpravě stanoviště budou perspektivní i nadále.

I. Dnes v ČR pouze okrajově pěstované, avšak dobře prospívající dřeviny.

Tyto dřeviny jsou na území ČR dlouhodobě pěstovány, mnohé z nich i zkoušeny v uličních stromořadích, avšak vlivem různých faktorů jsou jejich výsadby pouze okrajovou záležitostí. Jedná se o nejvíce prověřenou skupinu dřevin, o jejichž růstu existují alespoň částečná data z našeho území. Řada těchto druhů se navíc úspěšně pěstuje i jinde v Evropě.

II. Dřeviny pěstované zpravidla mimo ČR v podobných klimatických podmínkách světa.

Tyto dřeviny jsou úspěšně pěstovány v různých částech světa zejména v Evropě a Severní Americe. Jedná se jak o botanické druhy, tak též o nově vznikající hybridy nebo kultivary, které jsou díky svým vlastnostem vhodné do uličních prostorů. V našich podmínkách je nutno tyto taxony nejprve sledovat a po následném zhodnocení případně doporučit pro výsadby.

III. Botanické druhy dosud v kultuře v globálním měřítku pěstované okrajově.

Tyto druhy rostou v přírodních podmínkách na široké amplitudě různých přírodních stanovišť, je tedy předpoklad, že díky své velké přizpůsobivosti budou dobře prosperovat i v prostředí měst. Jedná se však o taxony, které v současnosti nejsou v dostupném komerčním sortimentu zastoupeny a pokud se pěstují tak prakticky výhradně jako druhy sbírkové v botanických zahradách.

U všech kategorií je nutné k výběru přistupovat uvážlivě s ohledem na konkrétní místo použití. S rozšiřujícím se poznáním je pravděpodobné, že se doporučený sortiment v kategoriích bude měnit. Tento fakt je dán jak postupujícími poznatky, které plynou z testování nových druhů, tak též s případným postupem klimatických turbulencí.

Otázku šíře sortimentu dřevin používaných jako alejové stromy do městských ulic lze nahlížet z různých úhlů pohledu často i velmi protilehlých. Nad všemi možnými alternativami by však měla stát obytnost města, kterou vzrostlé stromy výrazně zvyšují.

Z hlediska funkčnosti by skladba uličních stromořadí v celém organismu města měla vykazovat určitou diverzitu v použití různých druhů. Tato diverzita by měla zahrnovat jak sumu druhů tradičních, dnes v ulicích pěstovaných a s určitou mírou nezbytných opatření i dále pěstovatelných, tak též poměrnou část druhů nových.

Tradiční druhy (kategorie 0. a I.) ať již ty dobře rostoucí bez potřeby vylepšení stanovištních podmínek tak ty u kterých je nutné pro zajištění dlouhodobého uspokojivého růstu podmínky určitým způsobem vylepšit do značné míry determinují tvář současného uličního prostoru a měli by být zastoupeny alespoň z 60 % (ze všech stromů městských ulic). Jejich použití je vhodné, nikoli však bezpodmínečně nutné, v historickém centru města (pokud to umožňují stanovištní podmínky). Tradiční druhy by však měli tvořit jakousi celoměstskou kostru uličních stromořadí.

Dřeviny výše zmíněných kategorií II. a III. lze pak označit jako doplňkové, tedy takové, které v budoucnu možná částečně v některých případech nahradí druhy tradiční díky svému dobrému růstu. V současnosti by však měli především zajišťovat větší druhovou diverzitu, díky které budou uliční stromořadí jako celek méně náchylná ke klimatickým ale i jiným disturbancím (např. karanténním chorobám dřevin).

V městském prostoru by měli být dřeviny kategorie II. cílově zastoupeny zhruba 35 %. Místo pro jejich výsadbu vznikne, jak novou výsadbou v ulicích, tak na místech, kde tradiční dřeviny nejsou úspěšné.

Druhy kategorie III. by měly být zkoušeny v ulicích lokálního významu, kde při případném neúspěchu výsadby nehrozí závažnější škody. Nové druhy je však nutno zkoušet vždy v určitém počtu kusů (minimálně 30), ideálně na dvou stanovištích tak, aby výsledky byly dostatečně průkazné. Jejich zastoupení by nemělo přesáhnout 5 % z celkového počtu stromů města.

Celý takto nastíněný systém může fungovat pouze jako určitá forma doporučení. Jedná se o dlouhodobý přirozený proces, který bude samovolně postupovat v případě že se vlivy klimatických změn budou dále odrážet na zdravotním stavu a růstu dřevin. Celý proces lze aktivně podporovat vhodnou propagací nových taxonů, apely na diverzitu (nikoli roztržitost) v rámci zadání jednotlivých projektů a vlastním pěstováním a nabídkou některých ne zcela běžných taxonů kategorií I., II., III. pro výsadbu do předem určených stromořadí.

B.3.4.2 Funkční estetika

Subjektivní estetický vjem lze pro potřeby uličních stromořadí nazvat Funkční estetikou, kdy tvary, struktury a textury dřevin (jejich habitus a charakter olistění) plní určitou funkci v daném prostoru nebo dokonce v určitých případech tento prostor svou funkcí determinují.

Tvarová (rozdělení dle habitů dřevin)

Z hlediska funkce je pro potřeby MZI ideální volně rostlý přirozený habitus stromu, který nejlépe plní požadované mikroklimatické funkce. Ve specifických případech je ale vhodné nebo dokonce nutné použít dřevinu výrazně tvarově odlišnou. Jedná se převážně o specifická použití tvarových kultivarů dřevin ať již s korunou vystoupavou nebo sloupovitou, kultivarů malokorunných nebo výrazně širokých tzv. kulovitých tvarů.

Tyto taxony však není možné používat samoučelně po vzoru do úzké ulice úzký strom případně pod heslem malokorunný strom větší provozní bezpečnost. Mnoho těchto taxonů má výrazně jiný růst v mladém a ve starším věku, případně není schopno dlouhodobě dostát kvalit, kvůli kterým byly použity. Sloupovité tvary dřevin se během let často výrazně rozklesávají, často rychleji stárnou a mnohdy mají zvýšený sklon k tvorbě neopravitelných defektních větvení. Kulovité a malokorunné dřeviny mnohdy nelze zapěstovat na odpovídající podchodnou či podjezdnou výšku, často bývají výrazně širší, než je uváděno, což ve spojení s praktickou nemožností realizace řezů směrem k překážce vede v důsledku k jejich poškozování.

S ohledem na výše uvedený fakt že tyto taxony dřevin neplní optimálně své mikroklimatické funkce, je nutné je používat nanejvýš uvážlivě, pouze v místech, kde není možné realizovat jiné řešení.

Texturní

Různé taxony dřevin se vzájemně liší schopností vytvářet (a následně i tolerovat) určitý typ stínu, a to i při stejných objemech koruny. Rozdíl mezi hustým stínem jilmů a stínem bloudivým který vytváří například jerlínky je v uličním prostoru patrný na první pohled. Tento charakter zelené klenby po desetiletí určuje celou náladu uličního prostoru. V rámci diverzity druhů by v městském prostoru mělo toto hledisko jistě hrát svou úlohu alespoň z hlediska širšího pohledu městských čtvrtí kde může vzniknout mozaika různé intenzity zastínění ulic.

B.3.4.3 Substitute taxonů jako nástroj pro předcházení možných dopadů klimatických turbulencí v památkových zónách.

Tradiční druhy uličních stromořadí jsou považovány za součást památkové hodnoty celých obytných bloků případně částí města. Cenné jsou zejména v případech, kdy tvoří plošnou historickou stopu určitého období, ke kterému se vztahují cíle památkové ochrany.

V rámci města je nutné tyto kulturně historické hodnoty v co největší míře ctít a snažit se o jejich zachování. A to jak důslednou ochranou dřevin stávajících včetně různých vylepšování jejich životních podmínek, tak též nových výsadeb.

V historickém centru a v mnohých místech památkové zóny však není z různých důvodů možné ani vylepšení stanoviště stávajícího ani výrazné zlepšení stanoviště pro nově vysazované (obnovované) jedince či celé aleje. Tento stav spolu s faktem že tradiční druhy dřevin uličních stromořadí jsou díky turbulencím klimatu povětšinou na ústupu vede k nutnosti typizace nového doplňkového sortimentu dřevin vhodného do uličních stromořadí památkových zón.

Doporučené taxony rozšířeného sortimentu mají dvě základní neoddělitelné charakteristiky. Je to odolnost vůči negativním vlivům města (resp. schopnost v prospívat v městském prostředí) a vizuální podobnost s tradičními taxony uličních stromořadí - viz tab. 7.

Tato vizuální podobnost se týká jak habitu, tak textury taxonů, stejně jako olistění, květů, plodů či jiných charakteristických vizuálních vlastností dřevin.

V tabulce č. 10 jsou tedy specifikovány druhy vizuálně podobné tradičním taxonům, avšak výrazně lépe se přizpůsobující podmínkám města.

Běžný chodec například jistě nerozliší druhovou rozdílnost mezi tradičním javorem mléčem a ambroní západní, jakožto novým perspektivním taxonem odolným vůči suchu. Při zachování velmi podobného vzhledu stromu tak můžeme výrazně zlepšit kvality růstu a dlouhodobou funkčnost dřeviny na určitém stanovišti. Stejně tak jsou prakticky nerozpoznatelné nové rezistentní kultivary jilmů, které nahrazují tradiční domácí druhy tohoto rodu decimované houbou (*Ophiostoma novo-ulmii*).

Díky této tabulce se výrazně rozšiřuje druhové spektrum vizuálně vzájemně podobných taxonů které mohou doplnit nebo v určitých případech nahradit druhy tradiční.

tradiční taxon	potenciální problém/ příležitost	možná substituce
<i>Acer platanoides</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i>	zejména nedostatečná suchovzdornost, limitující oba tradiční taxony z hlediska růstu i přežití na stanovišti	Acer cappadocicum vč. kultivarů, Acer hyrcanum , Acer 'Norwegian Sunset' , Acer 'Pacific Sunset' , Acer saccharum vč. kultivarů, Acer trautvetterii , Acer truncatum , Acer xzoeschense vč. kultivarů, Liquidambar styraciflua vč. kultivarů
<i>Acer campestre</i> vč. kultivarů	někdy výrazně horší habitus u kultivarů	<i>Acer monspessulanum</i> , <i>Acer xzoeschense</i> vč. kultivarů, <i>Acer tataricum</i> vč. kultivarů
<i>Aesculus hippocastanum</i> vč. kultivarů	napadení klíněnkou jírovcovou	Aesculus xcarnea vč. kultivarů, Aesculus xplantierensis
<i>Fraxinus excelsior</i> vč. kultivarů	napadení houbou <i>Chalara fraxinea</i> , snížená odolnost vůči suchu	Fraxinus americana , Fraxinus angustifolia , Fraxinus holotricha , Fraxinus chinensis , Fraxinus mandshurica , Fraxinus ornus , Fraxinus pennsylvanica , Fraxinus velutina , Fraxinus xantoxylodes - všechny druhy vč. kultivarů
<i>Robinia pseudoacacia</i>	zvýšení diversity zástupců rodu v uličních stromořadích	Robinia luxurians , Robinia 'Pragensis'
<i>Tilia cordata</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> vč. kultivarů	zvýšení diversity zástupců rodu v uličních stromořadích, diversity v rámci velikostí různých taxonů	Tilia americana , Tilia xeuclora , Tilia xeuropaea , Tilia xflacida , Tilia xflavescens , Tilia mongolica - všechny druhy vč. kultivarů
<i>Ulmus</i> - domácí druhy	napadení houbou <i>Ophiostoma novo-ulmi</i>	veškeré resistantní kultivary rodu Ulmus , Ulmus parvifolia vč. kultivarů, Ulmus davidiana , Ulmus pumila , Celtis australis , Celtis bungeana , Celtis caucasica , Celtis jessoensis , Celtis julianae , Celtis 'Magnifica' , Celtis occidentalis vč. kultivarů, Celtis sinensis , Zelkova carpinifolia
<i>Carpinus</i> vč. kultivarů	může trpět přísuškou, zvýšení diversity druhů ul. stromořadí	Carpinus caroliniana vč. kultivarů, Carpinus orientalis , Ostrya carpinifolia , Ostrya virginiana , Ostrya japonica ,

Tab. 10 – Návrh substituce taxonů v rámci památkových zón z důvodu dopadů změny klimatu.

C Standard kvality zakládání a péče o stromořadí

Část C městského standardu stromořadí řeší požadavky na kvalitu provádění prací při péči o stromořadí stejně jako na kvalitativní parametry dodávaného rostlinného materiálu. V kvalitativních parametrech nastavuje požadavky hl. m. Prahy samostatně nebo s využitím stávajících standardů a norem.

Dílčí členění části:

C.1 Výsadba a dokončovací péče⁹⁴

C.1.1 Kvalitativní požadavky na výsadbový materiál stromů do uličních stromořadí

C.1.2 Požadavky na výsadbu stromů do uličních stromořadí

C.1.3 Předání a převzetí výsadeb

C.2 Rozvojová a udržovací péče

C.2.1 Rozvojová péče

C.2.2 Udržovací péče

C.3 Ochrana stromů při stavebních pracích

C.3.1 Požadavky na ochranu stromů

C.3.2 Preventivní ochrana stanoviště stromů

C.3.3 Stavební práce v zónách ochrany kořenového prostoru stromů

C.3.4 Dokončení prací, uvedení stanoviště do původního stavu

Standardy kvality představují penzum požadavků na kvalitu výsadbového materiálu a kvalitu prací při zakládání a péči o stromy v rámci vymezené působnosti Městského standardu uličních stromořadí. Jedná se tedy o okruh upravující požadavky a vztahy mezi dodavatelem prací a hlavním městem Prahou či pověřeným správcem zeleně. Požadavky na výběr taxonů, parametry stanoviště, volbu technologie výsadby a zajištění optimálního vodního režimu jsou předmětem projektové dokumentace výsadeb stromů, která by měla zajišťovat naplnění parametrů definovaných v části B.2 tohoto standardu.

Kvalitativní požadavky na výsadbový materiál a prováděné práce jsou specifikovány na základě vybraných ustanovení oborových norem a standardů a doplněny o prevenci nejčastěji zjištěných pochybení při analýze vysázených stromů v pražských stromořadích⁹⁵. Pro možnost dohledání souvisejících parametrů či doplňujících významových definic jsou u kvalitativních parametrů vycházejících z výše zmiňovaných norem a standardů uvedeny odkazy na jejich citace v aktuálním znění těchto dokumentů.

****Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí v rámci modrozelené infrastruktury ((Hora D., Souček J., 2019) a Systémové zvýšení kvalitativních funkcí stromořadí v Praze 3 jako adaptačního nástroje při změně klimatu (Treewalker, s.r.o., 2020).***

V rámci kontroly kvality výsadbového materiálu se rozlišují dva stupně při stanovení kvalitativních požadavků. Kvalitativní požadavky doporučené výrazem „může“ umožňují určitou toleranci a podléhají rozhodnutí odborného dozoru. Kvalitativní požadavky uvedené výrazem „musí; nesmí“ neumožňují toleranci, výrazně ovlivňují potenciální funkce stromů do budoucna a použití výsadbového materiálu, který tyto požadavky nesplňuje, není přípustné.

Podklady pro specifikaci požadavků tvoří:

- ČSN 83 9021 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba
- ČSN 83 9051 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy
- ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích
- ČSN 46 4902 Výpěstky okrasných dřevin, Společná a základní ustanovení.

- SPPK A01 002 Ochrana dřevin při stavební činnosti
- SPPK A02 001 Výsadba stromů
- SPPK A02 002 Řez stromů
- SPPK A02 007 Úprava stanovištních poměrů dřevin
- European arboriculture council – Planting Guide
- European arboriculture council – Tree Pruning Standard

Zásadním významem části C v městském standardu je nastavení podkladů pro kontrolu a přebírání prací při zakládání a péči o stromořadí v rámci hl. m. Prahy, stejně jako nastavení parametrů sledovaných při kontrole kvality. Ustanovení zde uvedené představují minimální požadavky. Pokud se specifikace příslušné projektové dokumentace konkrétních projektů výsadeb stromů odlišuje ve smyslu vyšších či přísnějších kvalitativních požadavků, pak je vyžadována úroveň uvedená v daném projektu.

C.1 Výsadba a dokončovací péče

C.1.1 Kvalitativní požadavky na výsadbový materiál stromů do uličních stromořadí

Kontrola kvality výsadbového materiálu a jeho převzetí je povinným krokem zajišťovaným odborným dozorem při výsadbě. Při výsadbách uličních stromořadí je požadována detailní kontrola kvality u všech jedinců.

Kontrolované parametry při výsadbě stromů do uličních stromořadí:

Pravost taxonu a velikost sazenice – při odborné kontrole je zjišťován soulad taxonu výsadbového materiálu a velikosti sazenice s projektovou dokumentací nebo objednávkou investora. V případě potřeby může být vyžádána kopie dodacího listu od producenta výsadbového materiálu.

U výsadeb taxonů, jejichž identifikace je obtížná v době vegetačního klidu, může být ověření taxonu provedeno v době vegetace i po převzetí sazenice. Případný nesoulad s projektovou dokumentací je důvodem k reklamaci a výměně.

Fytopatologická nezávadnost materiálu doložena na vyžádání odborné kontroly rostlinolékařským pasem*. Odborná kontrola se soustředí na zjištění případných známek přítomnosti patogenů na výsadbovém materiálu. Jedná se zejména o zjištění znaků infekce či napadení.

**Rostlinolékařský pas je úřední doklad pro přemísťování rostlin, rostlinných produktů a jiných předmětů na území EU, do chráněných zón a v rámci těchto zón. Rostlinolékařské pasy může vystavovat pouze oprávněný (registrovaný) profesionální provozovatel nebo ÚKZÚZ.*

Mezi nejčastější problematické patogenní organismy na sazenicích stromů do uličních stromořadí patří:

Podkorní hmyz:

Scolytus spp. – Quercus spp., Ulmus spp., Prunus spp.

Houbové choroby:

Verticillium spp. – Acer spp., Catalpa spp., Tilia spp., Robinia spp.

Ophiostoma spp. – Ulmus spp.

Phytophthora spp. – Aesculus spp. Quercus spp. Fagus spp. Chamaecyparis spp.

Hymenoscyphus fraxinae – Fraxinus spp.

Apiognomonía veneta – *Platanus* spp.

Nectria spp. – *Fagus* spp., *Acer* spp., *Aesculus* spp., *Quercus* spp., *Populus* spp.

Bakteriízy:

Pseudomona syringae pv. *aesculi* – *Aesculus* spp.

Erwinia amylovora – čeleď *Rosaceae*

V případě zjištěné infekce či napadení významným patogenem nesmí být výsadbový materiál použit a musí být postupováno dle požadavků rostlinolékařské zprávy*.

*více na Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>

Hloubka umístění kořenového krčku* v zemním balu nesmí přesáhnout 1/10 výšky zemního balu, v případě hlubšího umístění bude provedeno individuální posouzení odborným dozorem. Orientační přípustné hodnoty jsou uvedeny v tab. 9. Při umístění kořenového krčku v zemním balu 70 mm a hlouběji nevyhovují sazenice kvalitativním požadavkům a pro výsadbu nesmí být použity*.

*Kořenový krček – přechod mezi kořenovým systémem a nadzemní částí rostliny (ČSN 83 9001).

*SPPK A02 001:2021 Výsadba stromů

Průměr zemního balu musí odpovídat minimálně 8–10násobku průměru kmene výsadbového materiálu. Průměr kořenové soustavy prostokořenných stromů musí odpovídat minimálně 10–15násobku průměru kmene ve výšce 1 m*. Při nedodržení doporučených průměrů zemních balů nebo kořenových soustav prostokořenných výpěstků může odborný dozor dodaný výsadbový materiál nepřevzít. Orientační doporučené velikosti zemních balů a kořenových systémů jsou uvedeny v tab. 11. Zemní bal stromů může být fixován pouze žíhaným, povrchově neupraveným pletivem. Plachetka chránící zemní bal musí být z přírodního, lehce rozložitelného materiálu*.

*European arboriculture council – Planting Guide 2009

*SPPK A02 001:2021 Výsadba stromů

Mechanické poškození kmene, jeho nekrózy a nezhojené rány po řezu mohou být důvodem k nepřevzetí výsadbového materiálu odborným dozorem*. Orientační velikosti nezhojených ran, od kterých by mělo dojít k posouzení vhodnosti výsadbového materiálu uvádí tab. 10.

*SPPK A02 001:2021 Výsadba stromů

Nevyztřelý terminál a kmen, vyžadující dodatečnou oporu (nejčastěji u čeledi *Fabaceae*, rodu *Quercus* aj.) je znakem nevyztřelých pletiv a může být důvodem k nepřevzetí výsadbového materiálu odborným dozorem. Při převzetí takového materiálu musí být do stavebního deníku jasně specifikován způsob nápravy během dokončovací péče (řez, vyvázání, hnojení apod.).

Významná poškození kořenů jako jejich zaschnutí či přerušené kořeny na obvodu zemního balu / kořenové soustavy prostokořenných stromů větších průměrů, než uvádí tab.11, mohou být důvodem k odmítnutí převzetí sazenic stromů. V případě použití pěstebního materiálu v kontejnerech, mohou být odmítnuty k převzetí sazenice s výrazně se stáčejícími kořeny.

*SPPK A02 001:2021 Výsadba stromů

Olistění koruny stromu (v případě výsadby v době vegetace) poškozené zapařením, houbovými chorobami (padlí, černě) nebo zaschnutím u více než 20% listové plochy stromu může být důvodem k nepřevzetí výsadbového materiálu. Toto ustanovení neplatí u výsadeb realizovaných ke konci vegetace od 30.9. dále.

Nevhodná architektura koruny, resp. její nevhodné zapěstování z hlediska hustoty a přítomnosti tlakových větvení, jež je velmi těžko opravitelné v rámci řezu při dokončovací a rozvojové péči, může být důvodem k nepřevzetí výsadbového materiálu.

Transport a manipulace s výsadbovým materiálem se řídí ustanovením v SPPK Výsadba stromů. Jedná se zejména o dodržení následujících požadavků:

- při manipulaci nesmí dojít k poškození sazenice
- při transportu a skladování nesmí dojít k vyschnutí zemního balu či kořenové soustavy, sazenice nesmí být poškozena mrazem a teplem
- stromy je nutné vysázet okamžitě po transportu, případně je nutné je založit a odpovídajícím způsobem o ně pečovat*

***SPPK 02_001:2020 Výsadba stromů část 5.1.**

	Velikost obvodu kmene výsadbového materiálu ve výšce 1 m						
	10-12 cm	12-14 cm	14-16 cm	16-18 cm	18-20 cm	20-25 cm	25-30 cm
Minimální počet přesazení	2x	2x	2x	3x	3x	4x	5x
Průměr zemního balu (cm)	30-35	35-40	40-45	45-50	50-60	60-75	75-90
Výška zemního balu (cm)	± 25	± 30	± 30-35	± 35-40	± 40-45	± 40-50	± 45-55
Průměr kořenové soustavy prostokořenné sazenice (cm)	40-45	45-55	55-65	65-70	70-75		
Maximálně přípustná hloubka umístění kořenového krčku v balu (mm)	30	30	40	50	50	60	70
Maximální velikost přerušovaných kořenů na obvodu zemního balu / kořenové soustavy prostokořenné sazenice (mm)	20	20	20	30	30	30	30
Maximální velikost nezhojených ran na kmeni stromu (mm)	10	10	10	20	20	20	20

Tab. 11 – Souhrn požadovaných parametrů pro jednotlivé typy výpěstků stromů pro uliční stromořadí.

C.1.2 Požadavky na výsadbu stromů do uličních stromořadí

Kontrola odvodnění výsadbové jámy musí být provedena u každé samostatné výsadbové jámy nebo u samostatného segmentu výsadeb vsakovací zkouškou*. Pokud koeficient vsaku není dostatečný ($k_f \geq 1,0 \times 10^{-6}$ m/s; více viz tab.10) a projektová dokumentace tuto situaci neřeší je povinností dodavatele na tuto skutečnost písemně upozornit investora a odborný dozor včetně provedení zápisu do stavebního deníku.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
	jednotka	m/s	m/s	cm/s	cm/s	mm/min	1/m ² /h
1	nejméně	$\geq 1,0 \times 10^{-6}$	$\geq 0,000001$	$\geq 1,0 \times 10^{-4}$	$\geq 0,0001$	$\geq 0,06$	$\geq 3,6$

Tab. 12 – Převodní tabulky pro koeficient vsaku v m/s v jiné jednotky

***Vsakovací zkouška zjišťuje měření rychlosti vsakování ve vrtu nebo kopané sondě a vyhodnocuje všechny geologické důsledky zjištěných hodnot. Výsledkem je číslo, hodnota koeficientu vsaku Kv obvykle udávající hodnotu v m/s.**

Hloubka výsadby stromu – kořenový krček stromu musí být usazen v rovině s terénem nebo lehce nad terén. Je-li pozice kořenového krčku níže, než je horní hrana zemního balu, musí být zemina z horní části balu odstraněna. Přípustná pozice kořenového krčku v rámci zemního balu se řídí dle C.1.1. Kořenový krček stromu vysazovaného ve svahu musí být po výsadbě v úrovni spodní hrany odkopaného terénu (horní hrany níže položené stěny jámy)*.

Zemina pod balem vysazovaného stromu musí být přiměřeně zhutněna, aby nedošlo k jejímu pozdějšímu sedání a negativní změně pozice kořenového krčku.

***SPPK 02_001:2020 Výsadba stromů**

Ošetření kořenů sazenic prostokořenných a pěstovaných v kontejnerech při výsadbě musí odpovídat požadavkům SPPK Výsadba stromů*. Jedná se zejména o požadavky na:

- ošetření kořenů řezem
- zajištění jejich vlhčení
- ošetření kořenů kontejnerovaných sazenic

***SPPK 02_001:2020 Výsadba stromů část 5.2.**

Uvolnění drátu fixující zemní bal na jeho svrchní straně musí být provedeno u všech sazenic se zemním balem. Uvolnění drátu se provádí jeho přestřižením*.

***ČSN 83 9021:2016 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba**

Řez při výsadbě je realizován dle specifikace SPPK Výsadba stromů*, v odůvodněných případech (u specifických taxonů) dle specifikace odborného dozoru. Řez při výsadbě musí být proveden nejpozději do dvou týdnů od realizace vlastní výsadby. Při realizaci řezu při výsadbě je u uličních stromořadí je nutné s korunou výpěstku pracovat jako s dočasnou korunou stromu.

***SPPK A02 002:2015 Řez stromů**

Kotvení a ochrana kmene probíhá dle specifikace v projektové dokumentaci, pokud tyto činnosti projektová dokumentace nespecifikuje je nutné dodržet ustanovení v SPPK Výsadba stromů*. Kotvení musí splňovat zejména následující požadavky:

- Kotvení nesmí poškozovat strom.
- Požadovaná životnost kotvení je min. 24 měsíců.
- Úvazek musí být na kůlech zajištěn proti sklouznutí.
- Popruhy podzemního kotvení nesmí být umístěny blíže než 200 mm od paty kmene.

***SPPK 02_001:2020 Výsadba stromů**

Zálivka v období dokončovací péče* probíhá dle specifikace v projektové dokumentaci, pokud tyto činnosti projektová dokumentace nespecifikuje je nutné dodržet ustanovení v SPPK Výsadba stromů*. Dle velikosti sazenice a frekvence zálivky se zálivková dávka pohybuje mezi 60–150 l/strom. Pokud se využívají sazenice s výrazně organickým substrátem (rašelina apod.), nesmí tento bal vyschnout ani během výsadby ani v době dokončovací péče. Provedené zálivky se evidují v době dokončovací péče ve stavebním deníku.

**Dokončovací péče – péče o rostliny nebo porosty po výsadbě nebo výsevu; zahrnuje soubor prací potřebných k dosažení stavu, při kterém jsou výsadby, trávník nebo objekt zeleně schopné předání a převzetí (ČSN 83 9001)*

**SPPK 02_001:2020 Výsadba stromů, část 6.3 a příloha č. 9.*

Během dokončovací péče je **dodavatelem prováděna pravidelná kontrola a monitoring** zdravotního stavu vč. případné aplikace ochranných prostředků při zjištění patogenních organismů. Veškerá poškození, které v období dokončovací péče vznikne a které dodavatel není schopen ovlivnit (mrazové praskliny, vandalismus apod.), neprodleně písemně eviduje zápisem ve stavebním deníku a informuje o nich odběratele. Do stavebního deníku jsou zaznamenány též všechny aplikace chemických látek (hnojení, pesticidy, herbicidy), které v souvislosti s dokončovací péčí dodavatel provádí.

C.1.3 Předání a převzetí výsadeb

K předání a převzetí výsadeb dochází obvykle po dokončení výsadby (I. část plateb) a uplynutí záruční doby sjednané mezi dodavatelem a odběratelem – dokončovací péče (II. část plateb). Délka záruční doby pro výsadby v ulicích se dle tohoto standardu řídí velikostí sazenic při výsadbě. U sazenic do velikosti obvodu 18/20 cm při výsadbě musí být 3 roky u sazenic větších velikostí musí činit 5 let.

Pokud dojde v období dokončovací péče k odumření stromu je povinnost jej nahradit v nejbližším vhodném termínu pro výsadbu.

K převzetí výsadeb může dojít pouze v době vegetace a plného olistění, tj. červen–srpen.

Výsadby dřevin jsou způsobilé k převzetí po dosažení takového stavu (ujmutí na stanovišti), u kterého je jistota jejich úspěšného růstu. Výsadby je možné převzít pokud:

- došlo k obnovení dlouživého růstu,
- strom vykazuje hustotu a velikost olistění odpovídající danému taxonu,
- koruna stromu odpovídá cílovému pěšebnímu tvaru (např. zapěstovaný průběžný terminál),
- u kmenného tvaru stromu odpovídá výška nasazení dočasné koruny proporcím dle SPPK Řez stromů* (poměr kmene a koruny obvykle 3:2),
- u stromů nejsou čerstvé a částečně nezhojené rány větší než 30 mm,
- kmen i terminální výhon je stabilní a vyzrálý.

***SPPK A02 002:2015 Řez stromů**

C.2 Rozvojová a udržovací péče

Po převzetí výsadeb přechází dokončovací péče v další fázi péče o stromy, nejprve rozvojovou a posléze udržovací*. Zejména rozvojová péče a její kvalita má zásadní vliv na dlouhodobou funkčnost stromu v daném prostoru a minimalizaci konfliktů (tj. i nákladů), ke kterým může nesprávným zapěstováním jedince nebo celého stromořadí dojít.

***Rozvojová péče – péče, která zahrnuje soubor pěšebních opatření nutných k dosažení plné funkční účinnosti rostlin nebo jejich porostů; následuje po dokončovací péči (ČSN 83 9001)**

***Udržovací péče – péče, která zahrnuje soubor pěšebních opatření nutných k zachování plné funkční účinnosti rostlin nebo porostů; následuje po rozvojové péči (ČSN 83 9001)**

Základním požadavkem správně vykonávané rozvojové a udržovací péče jsou systémové kontroly a monitoring stavu stromů dle požadavků v části B.1.4. V rámci rozvojové a udržovací péče stále sledujeme Pěstební cíl uličního stromořadí, jednotlivé požadavky na opatření jsou pak specifikovány v plánu péče rozvojové a udržovací péče pro jednotlivé dřeviny. Plán rozvojové a udržovací péče stanoví jak požadavky na pěšební opatření*, tak požadavky na úpravu stanovištních podmínek stromů*.

***SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů**

***SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin**

C.2.1 Rozvojová péče

Rozvojová péče trvá po dobu, kdy strom obsazuje nadzemní prostor a dosahuje cílového pěstebního tvaru, vyplývajícího z charakteristik daného taxonu a z požadavků Pěstebního cíle uličního stromořadí. Ukončení rozvojové péče se dá specifikovat dosažením cílové výšky nasazení koruny a založením trvalé koruny na stanovišti, bez podmínky dosažení jejího plného objemu. Výjimkou jsou taxony štěpované v korunce, netvořící výrazný terminál, např. *Acer platanoides* 'Globosum' – javor mléč.

Těžiště prací při rozvojové péči spočívá zejména v realizaci odborných řezů, specifikovaných ve standardu SPPK Řez stromů*. Významnou součástí rozvojové péče je též průběžná kontrola stavu stromové mísy a kontrola funkčnosti jednotlivých prvků ochrany stromu nebo přístupu srážkové vody.

Pro úspěšnou realizaci a kontrolu prací musí každý navrhovaný zásah sledovat zamýšlený cíl.

***SPPK A02 002:2015 Řez stromů**

C.2.1.1 Řez stromů při rozvojové péči

Při rozvojové péči patří mezi základní technologie řezu stromů řez výchovný (S-RV)* u starších jedinců přecházející v řez zdravotní (S-RZ). Tyto základní řezy jsou doplňovány dle potřeby lokálními redukcemi, které vedou k vyzvednutí koruny do požadované výšky nasazení (S-RLPV) a minimalizujícími střety s okolními objekty a další městskou infrastrukturou (S-RLSP).

***Zkratky a definice technologií řezu viz SPPK A02 002:2015 Řez stromů a SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů**

Z výsledků vizuálních kontrol stromů* vyplývá nutnost zaměřit se na kontrolu výchovných řezů, respektujících práci s tzv. dočasnou korunou stromu*. Jedná se o korunu založenou na výsadbovém materiálu v určité výšce, dle typu výpěstku obvykle v rozmezí 2,2 – 2,5 m. Tato výška nasazení koruny však v naprosté většině případů neodpovídá požadované a možné výšce nasazení větví dospělých stromů v uličním stromořadí.

***Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí v rámci modrozelené infrastruktury ((Hora D., Souček J., 2019)**

***Koruna dočasná – je podoba koruny (nebo její části – výhony, větve) v určitém vývojovém stadiu či fázi pěstování, ve kterém není ještě dosaženo její cílové velikosti, tvaru, výšky nasazení koruny nebo struktury větvení. Je pěstována specifickými způsoby, které vedou k naplnění funkčního požadavku nebo vytyčeného pěstební cíle. Dočasná koruna může být postupem času výrazně změněna nebo i úplně odstraněna po zapěstování koruny trvalé (SPPK A02 002).**

Vysázený strom je nutné v průběhu rozvojové péče na stanovišti dopěstovat do požadovaného tvaru a v definované výšce založit korunu trvalou* (viz obr. 43). Veškeré prováděné výchovné řezy musí aktivně směřovat k cílové výšce nasazení koruny stromu a založení kosterních větví ve struktuře charakteristické pro daný taxon, zajišťující provozní bezpečnost a optimalizované pro dané stanoviště (ve smyslu limitů nadzemního prostoru). Dočasná koruna je prořezávána s přednostním odstraňováním nejsilnějších větví, aby se předešlo vzniku velkých řezných ran – a postupně odspodu odstraňována v souladu s dynamikou růstu dané dřeviny, aby byl v tomto období dodržen přibližný poměr délky kmenu k délce koruny 3:2.

Cílová výška nasazení koruny vyplývá jak z dopravních požadavků (viz část B.2.4.2) nebo z požadavků specifikovaných v Pěstěbním cíli stromořadí, jsou-li odlišné. Z provedené analýzy vyplývá, že jedním ze zásadních problémů rozvojové péče, na kterou se musí město Praha v rámci kontrol zaměřit, je právě absence/zanedbání systémové práce s dočasnou korunou stromů.

***Koruna trvalá – je podoba koruny naplňující pěstební cíl. Zpravidla se jedná o podobu koruny, která už dosáhla nebo jasně směřuje k dosažení své cílové velikosti a tvaru, výšce nasazení koruny a struktuře kosterního větvení apod. Péče je v této fázi stabilizovaná, podporuje pěstební cíl a technologicky je dlouhodobě udržitelná (SPPK A02 002).**

Pro založení trvalé koruny v uličním stromořadí je základem řezu podpora tvorby průběžné osy kmene a aktivního dlouhivého růstu. Kontrolu a podporu tvorby průběžné osy kmene zajišťujeme řezem, aktivní dlouhivý růst je primárně ovlivněn stanovištními podmínkami a úrovní dokončovací péče.

Zejména u taxonů netvořících ochotně terminální výhon (rody *Styphnolobium* – jerlín, *Gleditsia* - dřezovec, *Celtis* - břestovec, *Koelreuteria* – svitel aj.), nebo u stromů, kde vlivem povýsadbového stresu došlo ke ztrátě apikální dominance, je požadován častější zásah, minimálně do doby zapěstování požadované výšky nasazení trvalé koruny.



Obr. 43 - Princip práce s dočasnou a trvalou korunou stromu.

U uličních stromořadí hl. m. Prahy jsou při provádění výchovných a zdravotních řezů v období rozvojové péče vyžadovány následující úkony (kontrolované parametry). Odchytky jsou přípustné, pokud jsou definovány v plánu péče nebo Pěstebním cíli uličního stromořadí. Kvalitativní parametry řezu se řídí ustanovením v SPPK Řez stromů*. V rámci požadavků městského standardu v Praze jsou v uličním prostoru lokální redukce směrem k městské infrastruktuře a objektům (S-RLPV a S-RLSP) povinnou součástí všech prováděných řezů udržovacích (S-RB a S-RZ). Musí být tedy provedeny i pokud nejsou v zadání práce specifikovány jako samostatná technologie.

V období rozvojové péče musí být při každém řezu výchovném a zdravotním provedeny následující úkony, pokud jsou u daného jedince relevantní:

- Průběžné zvyšování výšky nasazení koruny dle požadavků v části A.2.
- Cílené potlačování dočasné koruny stromu odstraněním či oslabením růstu větví dočasné koruny.
- Podpora průběžného terminálu.
- Podpora cílové struktury trvalé koruny.
- Lokální redukce směrem k překážkám dle požadavků v v části A.2.
- Odstranění suchých a zlomených větví.

***SPPK A02 002:2015 Řez stromů**

C.2.1.2 Péče o stanoviště stromu při rozvojové péči

Na základě specifikací z pravidelných kontrol probíhá péče o stanoviště stromů v těchto oblastech:

- Péče o povrch stromové mísy (úklid, odplevelení, udržení propustnosti, odstranění zhutnění).
- Péče o kotvící a ochranné prvky (kontrola funkčnosti, kontrola negativních vlivů na strom) a jejich včasné odstranění.
- Doplňková záливka (v době výrazného přísušku pro podporu dlouživého růstu)
- Kontrola přístupu srážkové vody, prvků provzdušnění a údržba prvků HDV (propustnost povrchů a spár – jejich čištění, kontrola vpustí a šachet, opravy deformací měnících směr proudění vody apod.).
- Hnojení – potřebu hnojení je nutné stanovit dle postupu specifikovaném v SPPK Úprava stanovištních poměrů dřevin*.
- Zlepšení stanovištních podmínek stromu na požadované parametry (viz část B.2) dle ustanovení v SPPK Úprava stanovištních poměrů dřevin* a s dodržením požadavků na ochranu stromů v části C.3.

***SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin**

C.2.2 Udržovací péče

Udržovací péče má za úkol udržet strom ve fázi plnění požadovaných služeb v po co nejdelší možnou dobu. V rámci udržovací péče řešíme zejména opatření minimalizující konflikty nadzemních částí stromů v rámci prostorových limitů stanoviště a potřeb ostatní městské infrastruktury. Se zvětšujícím se objemem koruny a zhoršováním zdravotního stavu, jež je přirozeným projevem stárnoucích stromů, se pak v rámci udržovací péče zaměřujeme na otázky provozní bezpečnosti a její zajištění v požadované míře.

C.2.2.1 Řez stromů při udržovací péči

Mezi řezy udržovací patří zejména zdravotní (S-RZ) a bezpečnostní řez (S-RB). Tyto základní řezy jsou doplňovány dle potřeby lokálními redukcemi minimalizující střety s okolními objekty a další městskou infrastrukturou (S-RLSP). Pouze u taxonů svěšující větve bude nutné pokračovat s řezy zajišťujícími průjezdný profil komunikací (S-RLPV).

U dospělých jedinců, popř. jedinců poškozených při probíhající stavební činnosti může vyvstát potřeba stabilizačních řezů ve formě obvodových redukcí (S-RO). Definice technologií řezů a kvalitativní požadavky na jejich provedení musí splňovat ustanovení v oborovém standardu SPPK A02 002 Řez stromů*. V rámci požadavků městského standardu v Praze jsou v uličním prostoru lokální redukce směrem k městské infrastruktuře a objektům (S-RLPV a S-RLSP) povinnou součástí všech prováděných řezů udržovacích (S-RB a S-RZ). Musí být tedy provedeny i pokud nejsou v zadání práce specifikovány jako samostatná technologie.

*SPPK A02 002:2015 Řez stromů

V období udržovací péče musí být při každém zdravotním a bezpečnostním řezu provedeny následující úkony, pokud jsou u daného jedince požadovány relevantní:

- Kontrola výšky nasazení koruny dle požadavků v části A.2.
- Lokální redukce směrem k překážkám dle požadavků v v části A.2.
- Odstranění suchých a zlomených větví.
- Odstraňování výmladků.

C.2.2.2 Péče o stanoviště stromu při udržovací péči

Při udržovací péči vyhodnocujeme a obnovujeme funkčnost prvků zajišťujících přístup srážkové vody a též se soustředíme na kontrolu či obnovu všech prvků, které zajišťují ochranu stromu a jeho stanoviště, se zohledněním druhotného tloušťnutí báze kmene.

Mezi požadované operace bude patřit zejména:

- Obnova krytu stromových mís – zmírnění zhuštění, obnova propustnosti (nedestruktivní technologií).
- Zvětšení, výměna či odstranění stromových mříží a dalších ochranných prvků – tak aby nedocházelo k jejich zarůstání.
- Nové usazení obrub stromových mís a stromových mříží – deformovaných druhotným tloušťnutím báze kmene nebo kosterních kořenů.
- Rekonstrukce, hloubkové čištění propustných krytů zajišťujících vsak vody a přístup vzduchu ve výsadbovém pásu stromů.

- Obnova ochranných prvků zamezujících parkování vozidel (nesmí dojít k poškození kořenů v prostoru stromové mísy.
- Obnova, hloubkové čištění či rekonstrukce systémů HDV – vždy s ohledem na ochranu stávajících stromů.

Pokud plán péče stanoví nutnost zlepšení stanovištních podmínek stromů, je nutné postupovat v souladu s oborovým standardem SPPK A02 007 Úprava stanovištních poměrů dřevin* a s dodržáním požadavků na ochranu stromů v části C.3.

***SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin**

C.3 Ochrana stromů při stavebních pracích

Vlivem omezených prostorových podmínek prvky technické a dopravní infrastruktury města často sdílí či ovlivňují podzemní oblast shodnou s kořenovým prostorem stromů, mluvíme pak o tzv. sdíleném prostoru^{*}. Tato situace je v prostoru městské ulice častější než v jiných částech města, zejména se zmenšující se šíří ulice rozsah vzájemných překryvů narůstá.

***SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin**

Nutnost údržby a obnovy prvků technické a dopravní infrastruktury vyžaduje realizaci stavebních zásahů v rámci tohoto sdíleného prostoru. Zásahy sdílený prostor více či méně narušují, avšak vždy vyvolávají určitou míru stresové reakce dřeviny. Stavební práce a jejich dopady patří k jednomu ze základních limitujících faktorů stromů v uličních stromořadích. Stavební práce nelze z kořenového prostoru uličních stromů vyloučit, stejně jako, až na výjimky, nebude možné zcela oddělit kořenový prostor od prostoru další infrastruktury města.

Existující stromy je nutné chránit před poškozováním a ničením^{*}, tento zákonný požadavek zavazuje všechny uživatele veřejného prostoru ulice k dodržování základních principů ochrany stromů. Zákon tak příslušné správce zeleně opravňuje ke specifikaci požadavků upravujících rozsah a způsob provádění stavebních prací, které by mohly způsobit poškození daného stromu.

***Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny §7 odst. 1**

Úkolem městské správy, v základních principech přenesené do tohoto standardu, je najít přípustné hranice narušení stanoviště stromu stavební činností, při jejichž překročení hrozí významné poškození (narušení funkcí) nebo ohrožení stability stromu (narušení provozní bezpečnosti). Pokud nelze významný zásah do stanoviště vyloučit či omezit jeho dopad v rámci vymezených požadavků, je nutné zvážit odstranění stromu (v souladu s platnou legislativou) a jeho obnovu v dané pozici, nebo dle požadavků Pěstebního cíle uličního stromořadí.

Vlivem specifických půdních podmínek pro růst kořenů v profilu městské ulice jsou i požadavky na stanovení ochranných pásem (zón ochrany) stromů a jejich limitů odlišné od přirozených stanovišť stromů. Dalším faktorem vstupujícím do pravidel a principů ochrany stromů v městské ulici jsou odlišné požadavky na funkce zde rostoucích stromů a jejich snížená délka života v přijatelném stavu, vlivem všech negativních faktorů města, které na stromy působí formou kumulativního stresu.

Níže specifikované požadavky na ochranu stromů jsou omezeny na situace vyskytující se v uličním prostoru města, jak vyplývá ze zadání tohoto standardu a nelze je bez modifikace přenášet na situace v jiných typech prostorů a stanovištních podmínkách.

C.3.1 Požadavky na ochranu stromů

Aplikace pravidel a požadavků vymezených tímto standardem je vyžadována při každé pracovní činnosti, která přímo či nepřímo (provozem stavby) zasahuje do ochranných pásem (zón ochrany) kořenového prostoru stromů v ulici dle části A.1. To vše nezávisle na tom, zda daná činnost probíhá v rámci údržbových prací, pro které není vyžadována projekční příprava, nebo prací souvisejících s realizací staveb, podléhajících projekční přípravě. Požadavky na ochranu stromů se vztahují i na práce vykonávané v souvislosti s rozvojovou a udržovací péčí o dané stromy.

U prací nepodléhajících projekční přípravě je požadavek ochrany dřevin zakotven ve smluvních podmínkách s dodavatelem prací (pokud je investorem činnosti město), v dohodách se správcem příslušné infrastruktury, nebo ve specifikaci podmínek užívání veřejného prostoru (záboru veřejného prostranství), pokud je prostor užíván nebo narušen dalšími subjekty.

U prací, kde probíhá příprava projektové dokumentace k plánované stavbě (bez rozlišení jejího režimu), je požadováno, musí její součástí být návrh ochrany* dané dřeviny zahrnující:

- Vyhodnocení stavu stromu dle části B.3.2.
- Vymezení zón ochrany stromu dle části A.1.
- Specifikace opatření preventivní ochrany stanoviště stromu dle části C.3.2.
- Specifikace ochranných opatření (postupu prací) v rámci ochranného pásma daného stromu dle části C.3.3.
- Uvedení stanoviště do původního stavu dle části C.3.4.

***SPPK A01 002:2020 Ochrana dřevin při stavební činnosti, část 1.2.2**

Návrh ochrany stromu vyhodnocuje vliv stavby, její dopad na dotčený strom a dle stavu stromu navrhuje účinná opatření. V případě neuspokojivého stavu stromu je relevantní doporučit strom k odstranění a náhradě. Vhodnost navržených postupů je dále posuzována příslušným správním orgánem.

C.3.2 Preventivní ochrana stanoviště stromů

Ochranná opatření preventivního charakteru jsou realizována v případě, že dotčená stavební činnost může nepřímo zasahovat do ochranných pásem stromu. Nepřímým vlivem stavby jsou míněny změny fyzikálně – chemických vlastností stanoviště stromu, změny vodního režimu a nepřímé poškození kořenů. Poškození jsou nejčastěji způsobené pohybem mechanizace, skladováním stavebních materiálů, umístěním zařízení staveniště apod.*

***ČSN 83 9061:2006 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.**

Cílem ochranných opatření preventivního charakteru je:

- ochrana nezpevněných částí kořenové zóny stromu před zhutněním, změnou propustnosti a mechanickým poškozením kořenů (např. pojezdem)
- ochrana nadzemních částí stromu před mechanickým poškozením

C.3.2.1 Ochrana nezpevněných částí kořenové zóny

V případě, že stavba a s ní související provoz může poškozovat nezpevněné části kořenové zóny stromů v ulicích (části nepřekryté dlažbou, stromové mísy a zelené pásy), je nutné tyto prostory zabezpečit ochranným oplocením, splňujícím požadavky SPPK A 01 002*. Mezi základní požadované parametry ochranného oplocení patří:

- dostatečná mechanická odolnost
- minimální výška 1,5 m
- fixace k terénu (ochrana proti posunutí)

***SPPK A01 002:2017 Ochrana dřevin při stavební činnosti**

Využití částí kořenové zóny pro skladování inertních materiálů a umístění zařízení staveniště je přípustné pouze za předpokladu zamezení zhutnění a udělení souhlasu příslušného správce zeleně.

Skladování zemin je přípustné pouze v prostoru zeleného pásu (není přípustné v prostoru stromových mís) a nesmí dojít k zasypání kmenů stromů skladovaným materiálem. Doba skladování nesmí přesáhnout 15 kalendářních dní. Při navázce a odebrání materiálu nesmí dojít ke zhutnění zeleného pásu (v jeho prostoru se nesmí pohybovat stroje).



Obr. 44 - Ochranné oplocení KZ.



Obr. 45 - Ochrana před zhutněním KZ.

C.3.2.2 Ochrana nadzemních částí stromů před mechanickým poškozením

Ochrana kmene a jeho báze

Pokud není vyžadována ochrana oplocením (viz část C.3.2.1) a stavba či její provoz se přibližuje na vzdálenost menší než 1,5 m od kmene stromu, je vyžadována ochrana kmene bedněním, splňujícím požadavky ČSN*. Mezi základní požadované parametry patří:

- mechanická odolnost bednění s vypořádáním (ochrana proti nárazu)
- výška min. 2 m
- bednění nesmí svojí konstrukcí poškozovat strom a jeho kořenové náběhy

**ČSN 83 9061:2006 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.*

Ochrana koruny stromu

Ochrana koruny stromu probíhá primárně volbou přiměřené velikosti mechanizace pohybující se v její blízkosti.

Při umisťování zařízení stavby a stavební mechanizace, která zasahuje do korun stromů (výtahy, jeřáby), je případný redukční řez (lokální redukce) možný pouze s písemným souhlasem správce zeleně. Při jeho realizaci nesmí dojít k výraznému narušení funkcí stromu, nebo jeho trvalému poškození (zhoršení zdravotního stavu).

C.3.3 Stavební práce v zónách ochrany kořenového prostoru stromů

Narušování jednotlivých zón ochrany kořenového prostoru stromů v ulicích probíhá primárně při realizaci lokálních či liniových výkopů, změny úrovně či vlastností okolních povrchů. Narušení kořenového prostoru dochází nejen v souvislosti s údržbou či obnovou prvků technické a dopravní infrastruktury, ale i v souvislosti s činnostmi, jejichž cílem může být zlepšení stanovištních poměrů dřevin.

Definování jednotlivých zón ochrany kořenového prostoru stromů v uličním profilu umožňuje nastavení limitů pracovních činností a definování přípustných technologií práce. Diferenciace těchto zón je kompromisním přístupem, který zajistí ochranu stromu jako prvku městské infrastruktury a zároveň zásadně nelimituje či neprodrazuje rozvoj další městské infrastruktury. Jedná se též o systémový přístup zajišťující konzistentní postup státní správy a kontrolních orgánů. Upřesnění vztahů s jednotlivými správci sítí je rozvedeno v části B.3.3.

Přípustné činnosti, specifikované dle jednotlivých zón ochrany kořenového prostoru stromů, jsou vodítkem nejen pro dodavatele vlastních prací, ale primárně pro projektanty, kteří v rámci jednotlivých zón ochrany kořenového prostoru stromů navrhují opravy stávajících technických prvků či umístění prvků nových. V rámci přípravy projektů stanoví specifikace v tomto standardu nejen limity, ale také usnadní i výběr vhodných technologií pro správné zpracování výkazů výměr.

U prací k kořenovému prostoru musí být všechny jeho části, kde neprobíhá vlastní pracovní činnost, chráněny dle ustanovení v části C.3.2.

Pokud je to možné, jsou u stavebních prací zasahujících do kořenového prostoru stromu preferovány vždy bezvýkopové technologie.

C.3.3.1 Přípustné činnosti v oblasti staticky významného kořenového talíře

Oblast staticky významného kořenového talíře (SVKT) je oblast která přímo ovlivňuje stabilitu stromu. Nesmí zde dojít k přerušení kořenů stromu a případné zemní práce (např. zlepšení stanovištních podmínek) musí být prováděny nedestruktivní výkopovou metodou*. Odkryté kořeny musí být udržovány ve vlhkém stavu a opětovně překryty do 6 hod od odkrytí. Bourání stávajících konstrukcí je přípustné pouze ručně.

***Nedestruktivní výkopová metoda – způsob odstranění zeminy v kořenovém prostoru stromu bez poškození vlastních kořenů. Nejčastěji se používá supersonický rýč (syn. Air Spade) pracující na bázi stlačeného vzduchu nebo systémy promývající kořeny tlakovou vodou.(SPPK A02 007)**

V prostoru SVKT není přípustná realizace žádných zemních prací (výkopů), které by mohly destabilizovat strom nebo poškodit jeho kořeny a kořenové náběhy. U otevřených výkopů za hranicí SVKT nesmí dojít k jejich přiblížení, pokud hrozí sesunutí zeminy (nestabilní zeminy) a pohyb oblasti SVKT.

V prostoru SVKT se nesmí umisťovat žádné stavby, vč. základových patek ochranných prvků stromu, základy svislého dopravního značení a uložení obručníků stromové mísy. Při umístění nosných prvků stromových mříží musí být v oblasti báze kmene ponechán dostatečný prostor, umožňující druhotné tloustnutí báze kmene stromu.

Ukládání sítí technické vybavenosti se preferuje v chráničce, umožňující její opravu bez nutnosti otevřeného výkopu, nové sítě vedení technického vybavení (VTV) lze realizovat pouze bezvýkopovou technologií s uložením do chráničky v hloubce 0.8 m a více. V prostoru SVKT se nesmí ukládat svislé protikořenové bariéry, omezující jeho rozvoj.

Vyžaduje-li oprava existujících podzemních prvků technické infrastruktury otevřený výkop v oblasti SVKT, je zde obvykle riziko bezprostředního narušení stability stromu. U stromu se a strom je doporučen k odstranění a náhradě na shodném místě nebo dle požadavků Pěstebního cíle uličního stromořadí. Zachování stromu s takto narušeným kořenovým systémem je možné pouze se zpracovaným odborným posudkem potvrzujícím, že není ohrožena stabilita stromu nebo potvrzením jeho stability výsledkem tahových zkoušek*.

**Tahová zkouška je přístrojová metoda určená pro exaktní stanovení statických poměrů stromu jako celku. Jedná se o komplexní hodnocení, kdy se testuje jak odolnost proti zlomu, tak odolnost vůči vyvrácení.*

Zvyšování úrovně terénu v oblasti SVKT je přípustné pouze v nezbytném případě propustným materiálem ($K_v > 5 \cdot 10^{-5}$ (m/s)) o maximální mocnosti do 100 mm. Snižování úrovně terénu není přípustné.

C.3.3.2 Přípustné činnosti v oblasti kritické kořenové zóny

V uličním prostoru je oblast kritické kořenové zóny (KKZ) nejčastěji redukována na prostor mírně přesahující vlastní stromovou mísu. Zásah do tohoto prostoru je možný pouze nedestruktivní výkopovou metodou (technologie supersonického rýče), při které nedojde k poškození kořenů o průměru nad 30 mm, nebo bezvýkopovou technologií v hloubce 0,8 m a více. Kořeny do 30 mm mohou být přerušeny hladkým řezem, odkryté kořeny musí být udržovány ve vlhkém stavu a opětovně překryty do 6 hod od odkrytí. Bourání stávajících konstrukcí je přípustné pouze ručně.

Případná podélná či příčná vedení VTV ukládáme do chrániček (u relevantních vedení) tak, aby se předešlo jejich poškození a narušení kořenového prostoru při jejich opravě či obnově. Vlastní ochrana probíhajících vedení VTV je preferována obalením, uložení vertikální kořenové clony je přípustné pouze na okraji KKZ v příčném směru ulice (na straně k chodníku či vozovce), limitování KKZ směrem do výsadbového pásu není možné.

Součástí ochrany KKZ je ochrana povrchu stromové mísy z hlediska požadované propustnosti pro vodu a vzduch. Stromová mísa musí být chráněna před zhutněním pojezdem strojů, nesmí se v ní skladovat žádný materiál, stavební odpad ani zemina. V případě zhoršení vlastností stromové mísy vlivem stavby musí být provedena náprava výměnou svrchní vrstvy půdy nedestruktivní technologií supersonického rýče.

Zvyšování úrovně terénu v oblasti KKZ je přípustné pouze v nezbytném případě propustným materiálem ($K_v > 5 \cdot 10^{-5}$ (m/s)) o maximální mocnosti do 100 mm. Snižování úrovně terénu není přípustné. Uzavření povrchu nepropustným krytem není přípustné.



Obr. 46 - Využití nedestruktivního způsobu výkopu v oblasti SVKT a KKZ.



Obr. 47 - Dto.

C.3.3.3 Přípustné činnosti v oblasti kořenové zóny

Ochranné pásmo definující kořenovou zónu (KZ) nejčastěji představuje výsadbový pás mezi stromy. V tomto prostoru řešíme interakci s ostatními prvky technické a dopravní infrastruktury takovým způsobem, aby došlo k minimalizaci poškození zde přítomných kořenů. Případné výkopové práce musí být realizovány ručním výkopem se zachováním kořenů nad 30 mm*, strojní výkop je přípustný pouze v rozsahu specifikovaném návrhem ochrany stromů dle PD (např. manipulační jámy při použití bezvýkopových technologií). Kořeny do 30 mm mohou být přerušeny hladkým řezem, odkryté kořeny musí být ochráněny před přímým působením slunečního záření (např. provedením bandáže z juty, či zakrytím geotextilií) pravidelně vlhčeny. Opětovně překrytí obnažených kořenů v KZ je požadováno do 7 kalendářních dnů.

*SPPK A01 002:2017 Ochrana dřevin při stavební činnosti

Při obnovách a výstavbě nových sítí VTV je preferováno použití bezvýkopových technologií a ukládání do chrániček.

Přerušení souvislého výsadbového pásu v podélné ose svislou protikořenovou bariérou není žádoucí a je přípustné pouze v odůvodněných případech ve vzdálenosti min. 5 m a dále od osy kmene stromu.

Při realizaci aktivních opatření v prostoru výsadbového pásu (použití půdních buněk nebo strukturálních substrátů) bude při jejich narušení zvolen způsob opravy dle specifikace v části C.3.4.

Zvyšování úrovně terénu v oblasti KZ je přípustné pouze v nezbytném případě propustným materiálem ($K_v > 5 \cdot 10^{-5}$ (m/s)) o maximální mocnosti do 150 mm. Snižování úrovně terénu je přípustné pouze v tom případě, pokud bude předchozím průzkumem vyloučena přítomnost kořenů o průměru nad 10 mm v odebírané vrstvě.

Uzavření povrchu nepropustným krytem či málo propustnými konstrukčními vrstvami (betonová mazanina) není přípustné. Naopak je žádoucí systémová náhrada nepropustných krytů v ploše výsadbového pásu za kryty propustné. Změna stávajícího travnatého pásu v KZ na zpevněnou plochu s propustným krytem je přípustná pouze při návrhu vhodné technologie a realizaci průzkumů potvrzujících její proveditelnost v rámci zpracovávané projektové dokumentace.

C.3.3.4 Přípustné činnosti v oblasti sdíleného kořenového prostoru

V sdíleném kořenovém prostoru* se předpokládá cyklické narušení případných kořenů při opravách a ukládání sítí VTV.

***Sdílený prokořenitelný prostor – prostor vedení technického vybavení a existujícího nebo budoucího prokořenitelného prostoru stromů (SPPK A02 007)**

V případě vyloučení přítomnosti kořenů o průměru větším než 50 mm nejsou stanoveny žádné limity prací. V místech výskytu kořenů nad 50 mm je požadavek jejich zachování a práce jsou limitovány na technologie ručního výkopu. Kořeny do 50 mm mohou být přerušeny hladkým řezem, odkryté kořeny musí být ochráněny před přímým působením slunečního záření (např. provedením bandáže z juty, či zakrytím geotextilií) a pravidelně vlhčeny. Opětovně překrytí obnažených kořenů je požadováno do 7 kalendářních dnů.

V případě, že do prostoru chodníku zasahuje kritická kořenová zóna stromu s průměrem kmene nad 45 cm (viz A.1), postupuje se v této zóně dle specifikace uvedené v části C.3.3.2.



Obr. 48 - Ruční výkop se zachováním kořenů ve sdíleném kořenovém prostoru.



Obr. 49 - Dtto

C.3.4 Dokončení prací, uvedení stanoviště do původního stavu

Po dokončení stavebních prací zasahujících do ochranných pásem kořenového prostoru stromu je požadováno uvedení stanoviště stromu do původního stavu nejen z hlediska vizuálně patrných parametrů, ale zejména z hlediska vodního režimu a fyzikálně-chemických vlastností půdy. Při uvedení stanoviště do původního stavu musí být dodrženy následující požadavky:

- Zpětný zásyp výkopů v oblasti SVKT a KKZ je přípustný pouze pěstebním substrátem, splňujícím parametry dle B.2.2.2, bez strojního hutnění.
- Zásyp výkopů v oblasti KZ je přípustný pouze zeminou splňující parametry prokořenitelné půdy (dle B.2.2.2), hutněné dle požadavků svrchní konstrukce. Při hutnění nesmí být poškozeny zachované kořeny (hutní se okolo nich nebo po jejich překrytí vrstvou zeminy alespoň 150 mm). V případě zásypů v oblasti nezakrytých výsadbových pásů není strojní hutnění přípustné.
- Pokud stavební práce narušují připravený prokořenitelný prostor (půdní buňky; strukturální substrát) je oprava provedena dle požadavků příslušného správce zeleně. V případě strukturálních substrátů je přípustná jejich lokální náhrada za hrubé drcené kamenivo (HDK) fr. 32/64.
- Povrch stromové mísy nesmí být po dokončení prací zhutněn nebo znečištěn jiným materiálem či zeminou, v opačném případě musí být provedena jeho výměna nedestruktivní výkopovou metodou.
- Na stanovišti musí být obnoven vodní režim (režim sběru a infiltrace srážkové vody). Nesmí dojít k narušení funkcí odvodňovacích prvků. V případě narušení stanoviště stromu jako prvku HDV musí dojít k plnému obnovení funkcí tohoto prvku.
- Případná poškození nadzemní části stromu musí být odborně ošetřena dle požadavků oborového standardu SPPK A02 001*.

***SPPK A02 002:2015 Řez stromů**

- U stromů, kde probíhala stavební činnost, je požadována pravidelná kontrola po dobu dvou let*, v případě výraznějšího narušení kořenové zóny může být vyžadováno měření stability s využitím přístrojových metod*.

***SPPK A01 002:2017 Ochrana dřevin při stavební činnosti**

***Přístrojové metody umožňují zpřesnění posouzení vitality (životní funkce) stromů a exaktnější hodnocení zdravotního stavu (poškození a defektů), případně stanovení jejich rozsahu a pravděpodobnosti selhání stromů. (SPPK A01 001)**

Seznam použité literatury

- Analýza dokumentů pro koncepční hospodaření se srážkovou vodou v obcích, CzWA Service s.r.o. 2021
- British Standard 5837:2012 Trees in Relation to Design, Demolition and Construction
- ČSN 46 4902 Výpěstky okrasných dřevin, Společná a základní ustanovení.
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb (2009) - Nevýrobní objekty vč. změn Z1, Z2, Z3 a Z4
- ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel (2011)
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic (2018)
- ČSN 73 6102 ed. 2 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích (2012)
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací (2006) + Z1 (2010)
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) + Z1 (2016)
- ČSN 83 9001 Technologie vegetačních úprav v krajině Terminologie – Základní odborné termíny a definice. Praha: Český normalizační institut, 2006
- ČSN 83 9021, Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba. Praha: Český normalizační institut, 2006,
- ČSN 83 9051, Technologie vegetačních úprav krajiny – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy. Praha: Český normalizační institut, 2006
- ČSN 83 9061 - Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích. Praha: Český normalizační institut, 2006
- Edge, Livable Streets – A Handbook of Bluegreengrey Systems, edge, 2020
- European arboriculture council – Planting Guide
- European arboriculture council – Tree Pruning Standard
- FLL, Empfehlungen für Baumpflanzungen. Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege; FLL, 2015.
- FLL, Empfehlungen für Baumpflanzungen. Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate. 2. Ausgabe. Bonn: FLL, 2010.
- Hora D., Souček J., Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí v rámci modrozelené infrastruktury, 2019.
- Hora D., Souček J., Metodika plnění očekávaných funkcí stromu uličního stromořadí jako prvku MZI, 2021
- Implementačního plánu Strategie adaptace hl. m. Prahy na změnu klimatu* na roky 2020–2024, schváleného RHMP usnesením č. 1936 ze dne 7. 9. 2020.
- JV PROJEKT VH. 2018. Hospodaření se srážkovými vodami – cesta k modrozelené infrastruktuře: Olomoucké stavební standardy k integraci modrozelené infrastruktury. Olomouc: Statutární město Olomouc, 2018.
- Klimešová, A., Vliv prokořenitelného objemu půdy v urbanizovaném prostředí na stabilitu a vitalitu stromů, 2020
- Macháč, Jan, a další. 2018. Ekonomické hodnocení přírodě blízkých adaptačních opatření ve městech. Ústí nad Labem: Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, 2018.
- Macháč, Jan, a další. 2019. Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech. Ústí nad Labem: Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, 2019.
- Metropolitní plán jako Územní plán hlavního města Prahy

- Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2017.
- Osúchová J., Ekosystémové služby: cesta, jak měřit hodnotu krajiny Živa 5/2020)
- Pejchal, M; 2019 Výsadbová místa uličních stromů
- Praha, Městské standardy vodovodů a kanalizací na území hl. m. Prahy, 7. aktualizace – květen 2021
- Praha, Strategie adaptace hl. m. Prahy na klimatickou změnu, IPR Praha, 2017.
- SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů, Praha, Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Mendelova univerzita v Brně, 2020
- SPPK A01 002:2015 Ochrana dřevin při stavební činnosti, Praha, Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Mendelova univerzita v Brně, 2020
- SPPK A02 001:2020 Výsadba stromů, Praha, Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Mendelova univerzita v Brně, 2020
- SPPK A02 002:2015 Řez stromů, Praha, Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Mendelova univerzita v Brně, 2020
- SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin, Praha, Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Mendelova univerzita v Brně, 2020
- Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy, 2021
- Stormwater infiltration capacity of street tree pits: Quantifying the influence of different design and management strategies in New York City, Robert M. Elliott, Elizabeth R. Adkins, Patricia J. Culligan,*, Matthew I. Palmer, Ecological Engineering 111 (2018)
- Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2015.
- The Common International Classification of Ecosystem Services, <https://cices.eu/>
- TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
- TNV 75 9011. Hospodaření se srážkovými vodami. Praha: Sweco Hydroprojekt a.s., Centrum technické normalizace, 2013
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací (2004) včetně dodatku č.1 (2010)
- Treewalker, s.r.o., Systémové zvýšení kvalitativních funkcí stromořadí v Praze 3 jako adaptačního nástroje při změně klimatu 2020.
- Vítek, Jiří, a další. 2015. Hospodaření s dešťovou vodou v ČR. Praha: ČSOP Konílec, 2015.
- Vyhláška 104/1997 Sb.- Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
- Vyhláška 398/2009 Sb. - o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb (Příloha č.1)
- vyhláška č. 39/1997, o schůdnosti místních komunikací
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (ve znění pozdějších předpisů)
- Zákon č.114/1992 Sb. Zákon o ochraně přírody a krajiny

Rejstřík pojmů

Aktivní opatření ochrany DI a TI zajišťují dostatečný prostor pro řádný vývoj kořenového systému nebo předcházejí možnému poškození vhodným výběrem taxonu stromu. Tímto nasměrováním a rozvojem kořenů v předem daném prostoru je snižován dopad na TI a DO. Mezi aktivní opatření patří příprava prokořenitelného prostoru, systémy vedení kořenů a provzdušňování půdy (kořenové cesty).

Apikální dominance je růstová korelace označující nadvládu vrcholového pupenu nad pupeny postranními.

Bezpečnostní odstup je nezbytný bezpečnostní prostor mezi skladebními prvky různých druhů navzájem, mezi protisměrnými prvky, nebo mezi skladebními prvky s pevnou překážkou, nebo zvýšenou obrubou.

Cílový záměr veřejného prostranství je konsensuální shrnutí požadavků všech relevantních požadavků na využití tohoto prostoru a definuje vytyčení cílového stavu, jeho mantinelů a cesty kterou se k cílovému stavu dá dojít.

Dočasná koruna stromu je tvořena všemi větvemi, které nebudou součástí trvalé koruny na daném stanovišti; obvykle větve pod místem požadované výšky nasazení koruny

Dokončovací péče je péče o rostliny nebo porosty po výsadbě nebo výsevu; zahrnuje soubor prací potřebných k dosažení stavu, při kterém jsou výsadby, trávník nebo objekt zeleně schopné předání a převzetí

Dopravní infrastruktura (DI), tvoří stavby pozemních komunikací, drah, vodních cest, letišť a s nimi souvisejících zařízení.

Hlavní dopravní prostor je část prostoru místní komunikace s postranními obrubníky vymezená vnějším okrajem bezpečnostního odstupu, u komunikací bez postranních obrubníků vymezená šířkou mezi vodicím a/nebo záchytným bezpečnostním zařízením, u komunikací bez těchto zařízení vymezená šířkou koruny komunikace. Do hlavního dopravního prostoru se započítává střední dělicí pás do šíře 20 m, popř. střední zvýšený (i nezvýšený) tramvajový pás, se všemi v nich umístěnými zařízeními (svodidly, stožáry apod.) a pruhy autobusové a/nebo trolejbusové, cyklistické a parkovací pásy. U komunikace směrově nerozdělené je hlavní dopravní prostor totožný s volnou šířkou komunikace. U komunikace směrově rozdělené se volná šířka rozpadá na dílčí volné šířky.

Hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaném území (HDV) je takové nakládání se srážkovými vodami, které se zaměřuje na celé spektrum variability srážkového režimu od běžných dešťů po extrémní deště, a jehož cílem je v maximální možné míře napodobit přirozené odtokové charakteristiky lokality před urbanizací, chránit urbanizované území před zaplavením a vnosem znečištění do povrchových a podzemních vod a snižovat dopady sucha.

Koeficient odtoku (neboli součinitel odtoku) je číselná hodnota udávající poměr mezi výškou odtoku a srážek nebo objemem odtoku a srážek spadlých na plochu povodí.

Koeficient vsaku je koeficient charakterizující rychlost vsakování vody do horninového prostředí ve vsakovacím zařízení za atmosférického tlaku při hydraulickém sklonu $I = 1$ Koeficient vsaku se stanoví způsobem, popsáním v ČSN 75 9010 (TNV 75 9011).

Koruna dočasná je podoba koruny (nebo její části – výhony, větve) v určitém vývojovém stadiu či fázi pěstování, ve kterém není ještě dosaženo její cílové velikosti, tvaru, výšky nasazení koruny nebo struktury větvení. Je pěstována specifickými způsoby, které vedou k naplnění funkčního

požadavku nebo vytyčeného pěstební cíle. Dočasná koruna může být postupem času výrazně změněna nebo i úplně odstraněna po zapěstování koruny trvalé.

Koruna trvalá je podoba koruny naplňující pěstební cíl. Zpravidla se jedná o podobu koruny, která už dosáhla nebo jasně směřuje k dosažení své cílové velikosti a tvaru, výšce nasazení koruny a struktury kosterního větvení apod. Péče je v této fázi stabilizovaná, podporuje pěstební cíl a technologicky je dlouhodobě udržitelná.

Kořenová cesta je dobře provzdušněný liniový segment půdy sloužící pro růst kořenů pod konstrukcemi za účelem propojení jednotlivých prokořenitelných prostorů.

Kořenová zóna je plocha povrchu půdy pod korunou stromu vymezena u přirozených tvarů korun obvodem kruhu s poloměrem o 1,5 m větším, než je poloměr půdorysného průmětu koruny; u sloupovitých tvarů se poloměr půdorysného průmětu zvětšuje až o 5 m v závislosti na taxonu nebo stáří dřeviny.

Kořenový krček je přechod mezi kořenovým systémem a nadzemní částí rostliny.

Kořenový prostor je prostor vymezený kořenovým systémem rostliny.

Kritická kořenová zóna (KKZ) je oblast hlavního prokořenění s výskytem velkých staticky významných kořenů. Při narušení a následné rozvoji infekce způsobené dřevokaznými houbami je zde zvýšené riziko narušení stability stromu. Poloměr této zóny je v obvyklých půdních podmínkách definovaný jako sedminásobek průměru kmene ve výčetní výšce.

Květináčový efekt je stav, kdy se kořeny nově vysazeného stromu stáčí podél obvodu výsadbové jámy bez tendence pronikat do okolního substrátu; následkem toho může dojít k fyziologickému oslabení jedince a ve vyšším věku i k jeho vývratu.

Modrozelená infrastruktura (MZI) je soubor přírodně blízkých a technických opatření, která propojují srážkový odtok s vegetačními a vodními prvky v sídlech za účelem podpory přirozeného lokálního koloběhu vody, zvýšení ochrany jakosti vod, zlepšení mikroklimatické funkce zeleně a dalších ekosystémových služeb. Přirozený lokální koloběh vody je podporován decentrálním vsakem, výparem a zpomalením odtoku, ochrana jakosti vod přirozenými procesy čištění srážkového odtoku, mikroklimatické funkce prostřednictvím sídelní zeleně dostatečně zásobené vodou a další ekosystémové služby vhodnou skladbou (z hlediska biodiverzity) a začleněním opatření MZI do veřejného prostoru (z hlediska estetiky, rekreace ad.). Opatření MZI na sebe navazují a vytváří systém na úrovni budov či větších území. Význam systému MZI spočívá v jeho schopnosti výrazně snižovat negativní dopady urbanizace umocňované změnou klimatu.

Nedestruktivní výkopová metoda je způsob odstranění zeminy v kořenovém prostoru stromu bez poškození vlastních kořenů. Nejčastěji se používá supersonický rýč (syn. Air Spade) pracující na bázi stlačeného vzduchu nebo systémy promývající kořeny tlakovou vodou.

Nosné substráty umožňují prokořenění i po požadovaném zhutnění pro potřeby umístěných konstrukcí; dělíme je na strukturální a zhutnitelné.

Oportunismus je způsob jednání a rozhodování (v tomto případě růstu), které se neřídí vlastními zásadami, nýbrž se přizpůsobuje vnějším okolnostem, příležitostem a výhodám z toho kterého rozhodnutí.

Pasivní opatření ochrany DI a TI jsou taková opatření, která vytvářejí volná pásma bez kořenů. Tato opatření jsou instalována přímo do výkopu TI. Patří mezi ně kořenové bariéry – fólie, desky ale i vyplňování výkopu vedení TI materiály s nízkou pórovitostí, nebo použití odolných trubních materiálů včetně spojů. Vyžadují dostatečný prostor pro kořenový systém dané dřeviny, aby nedocházelo k omezování stability, vzrůstu a celkové životnosti stromu.

Pěstební cíl uličního stromořadí je záměr ideálního cílového stavu tohoto vegetačního prvku a specifikace cesty, která povede k jeho dosažení

Polní vodní kapacita definuje maximální vlhkost, která zůstává v půdě dva nebo tři dny poté, co byla půda zavlažena při zanedbatelném odtoku.

Prokořenitelný prostor je prostor využitelný pro růst kořenového systému dřeviny, jehož objem musí být dostatečně velký, aby umožňoval dosažení velikosti dospělého jedince daného taxonu dřeviny bez závislosti na doplňkové závlaze či výživě

Protikořenové bariéry jsou fyzické překážky instalované do půdy, které lze použít pro jednostranné zabránění prorůstání kořenového systému (například ve směru k překážce).

Průjezdni / průchozí prostor je světlý prostor určený pro silniční vozidla, příp. chodce, který se musí zachovat v celé délce pozemní komunikace. Do průjezdního prostoru nesmí zasahovat žádné překážky, např. zeleň, dopravní značky, sloupy. Průchozí prostor je světlý prostor určený pro chodce, příp. cyklisty, který musí být zachován v celé délce pásu pro chodce a/nebo cyklisty.

Průleh je mělce tvarovaná prohlubeň v terénu (povrchové vsakovací zařízení) určená k vsakování srážkové povrchové vody s krátkodobou povrchovou retencí.

Překážku rozhledu představuje předmět v rozhledovém trojúhelníku, jejichž největší výška přesahuje výšku 0,25 m pod úrovní příslušného rozhledového paprsku s výjimkou předmětů, které mají šířku do 0,15 m (např. sloupky dopravních značek, sloupy veřejného osvětlení, stromy), jsou umístěny ve vzájemných vzdálenostech přes 10 m a nevytvářejí řady, které z určitých míst komunikace zaoclují rozhled. Jsou-li v rozhledovém trojúhelníku stromy, musí být jejich větve nejméně 2,0 m nad úrovní příslušných rozhledových paprsků.

Přidružený prostor je část prostoru místní komunikace mezi hlavním dopravním a vnějším okrajem místní komunikace. Je využíván statickou i dynamickou dopravou zejména chodci a cyklisty. Je to prostor nad přidruženými pruhy/pásky a/nebo chodníky včetně zeleně, pokud se nejedná o postranní pás, jehož šířka je větší než 8 m, popř. 3 m.

Přístrojové metody umožňují zpřesnění posouzení vitality (životní funkce) stromů a exaktnější hodnocení zdravotního stavu (poškození a defektů), případně stanovení jejich rozsahu a pravděpodobnosti selhání stromů.

Půdní buňky jsou mechanické prvky plastové konstrukce, které vytvářejí opakovaným skládáním nosnou konstrukci (výztuhu), která nese vlastní komunikaci a její vrstvy.

Rostlinolékařský pas je úřední doklad pro přemísťování rostlin, rostlinných produktů a jiných předmětů na území EU, do chráněných zón a v rámci těchto zón. Rostlinolékařské pasy může vystavovat pouze oprávněný (registrovaný) profesionální provozovatel nebo ÚKZÚZ.

Rozvojová péče je péče, která zahrnuje soubor pěstebních opatření nutných k dosažení plné funkční účinnosti rostlin nebo jejich porostů; následuje po dokončovací péči.

Sazenice balová (s balem) je sazenice (výpěstek) vypěstovaná ve volné půdě a expedovaná se zemním balem.

Sazenice prostokořená (dřevina, strom) je sazenice (výpěstek) expedovaná bez zemního balu.

Sdílený prokořenitelný prostor je prostor vedení technického vybavení a existujícího nebo budoucího prokořenitelného prostoru stromů.

Staticky významný kořenový talíř (SVKT) je kruh okolo kmene dospělého stromu, jehož poloměr se rovná jeden a půl násobku průměru kmene na styku s půdou; představuje takovou část

kořenového prostoru, jehož mechanické poškození může vést k bezprostřednímu statickému selhání stromu (vývratem) i bez dalšího působení patogenů (dřevokazných hub).

Stromová mísa (syn. rabátko) je upravený povrch v těsném okolí báze stromu ve zpevněné ploše který vytváří, pokud možno co nejlepší podmínky pro vsak vody a výměnu půdního vzduchu; plošně často shodně velikosti jako výsadbová jáma.

Strukturální substráty; substráty s vysokým podílem půdního skeletu (štěrkových částí) až do 85 %, které i po zhutnění požadovaném pro únosnost konstrukcí umožňují prorůstání kořenů.

Sufoze je mechanický odnos drobných půdních či horninových částic podzemní vodou, což má za následek sesedání povrchu.

Tahová zkouška je přístrojová metoda určená pro exaktní stanovení statických poměrů stromu jako celku. Jedná se o komplexní hodnocení, kdy se testuje jak odolnost proti zlomu, tak odolnost vůči vyvrácení.

Technická infrastruktura (TI), tvoří vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, například vodovody, vodojemy, kanalizace, čistírny odpadních vod, stavby ke snižování ohrožení území živelnými nebo jinými pohromami, stavby a zařízení pro nakládání s odpady, trafostanice, energetické vedení, komunikační vedení veřejné komunikační sítě a elektronické komunikační zařízení veřejné komunikační sítě, produktovody a zásobníku plynu.

Udržovací péče je péče, která zahrnuje soubor pěstebních opatření nutných k zachování plné funkční účinnosti rostlin nebo porostů; následuje po rozvojové péči.

Vedení technického vybavení (VTV) je definováno jako „soubor vedení, objektů a ploch, který zajišťuje zásobování vodou, zásobování energiemi (teplo, plyn, elektřina), přenos informací a zabezpečení území před škodlivými účinky přírody a činnosti lidí (udržování vodních toků, odvedení dešťových a splaškových vod, odvezení tuhého domovního odpadu“.

Vegetační vrstva půdy je nejsvrchnější vrstva půdy, jež je vzhledem ke svému složení a vlastnostem vhodná k růstu rostlin; může to být svrchní vrstva půdy původního genetického horizontu nebo nově rozprostřená svrchní vrstva půdy, náhrada svrchní vrstvy půdy, substrát apod.

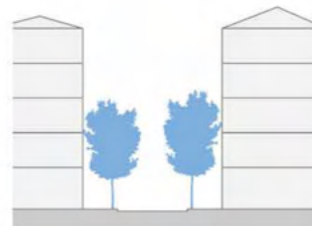
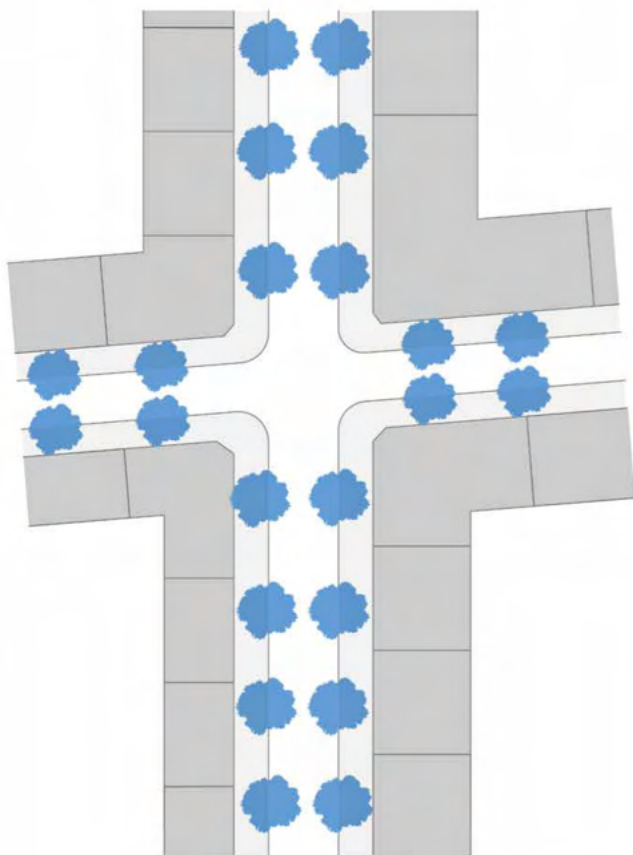
Vsakovací zkouška zjišťuje měření rychlosti vsakování ve vrtu nebo kopané sondě a vyhodnocuje všechny geologické důsledky zjištěných hodnot. Výsledkem je číslo, hodnota koeficientu vsaku Kv obvykle udávající hodnotu v m/s.

Výsadbovým pásem se rozumí souvislý pás vymezený v uličním prostranství představující kořenovou zónu stromů nebo zajišťující minimální prostor nutný pro budoucí založení uličního stromořadí.

Rejstřík použitých zkratk

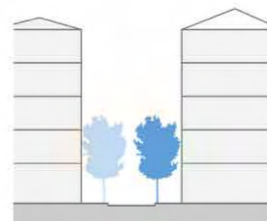
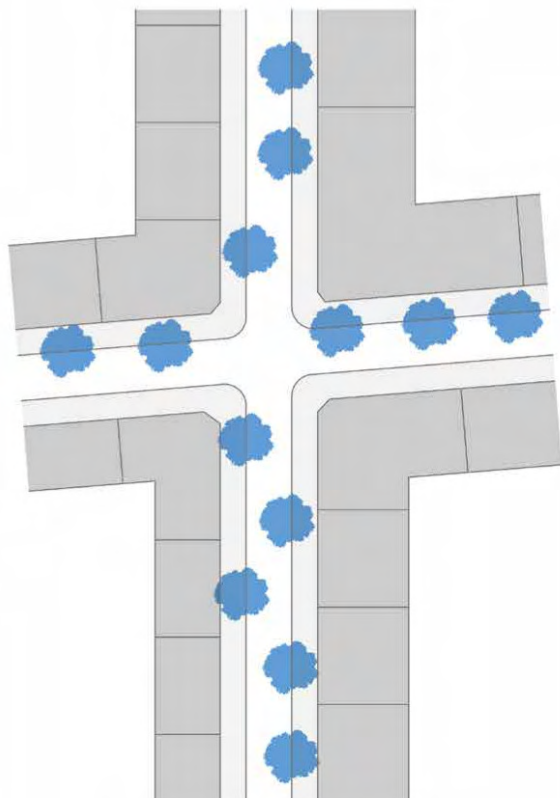
ČSN	Česká soustava norem
DI	dopravní infrastruktura
DN	Diamètre Nominal – jmenovitý vnitřní průměr potrubí
DTM	Digitálně technická mapa
EAC	European Arboriculture Council
FLL	Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.
HDK	hrubé drcené kamenivo
HDP	hlavní dopravní prostor
HDV	hospodaření se srážkovými vodami
HGP	hydrogeologický průzkum
IPR	Institut plánování a rozvoje
KKZ	kritická kořenová zóna
KZ	kořenová zóna
MK	místní komunikace
MZI	modrozelená infrastruktura
NTL	nízkotlaké plynovody
OP	ochranná pásma
PD	projektová dokumentace
PMK	prostor místní komunikace
PZ	plynárenské zařízení
SC C	směsi stmelené cementem
SPPK	Standardy pro přírodu a krajinu
STL	středotlaké plynovody
SVKT	staticky významný kořenový talíř
ŠD	štěrkodrt'
TI	technická infrastruktura
TNV	technická norma vodního hospodářství
TP	technické podmínky
TPP	těžce pohybově postižené osoby
ÚAP	Územně analytické podklady
VO	veřejné osvětlení
VTV	vedení technického vybavení

Příloha A - Příklady uspořádání stromořadí při stanovení cíle uličních stromořadí



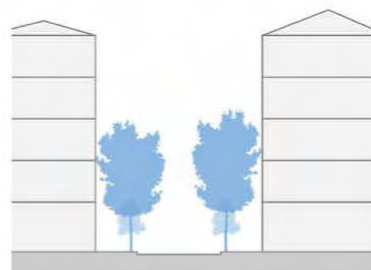
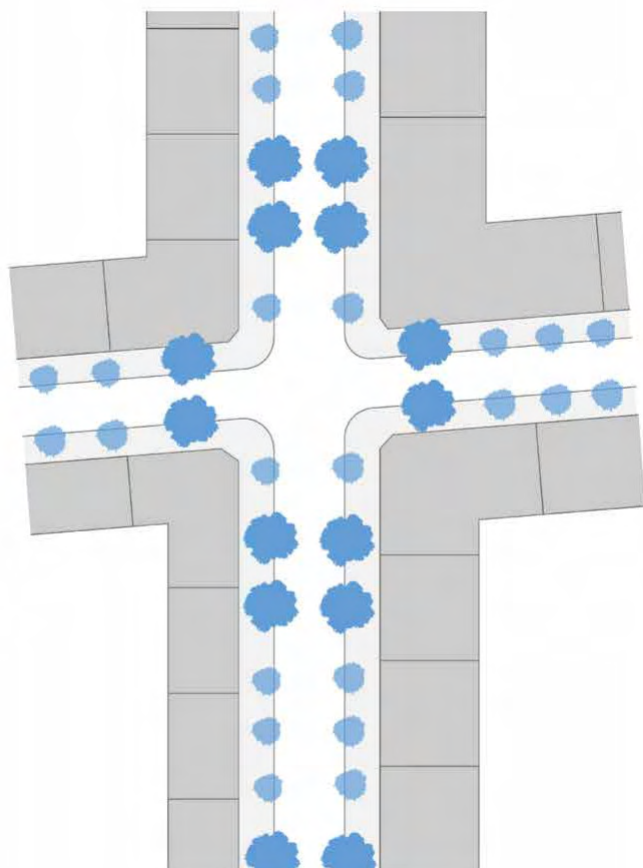
BULVÁR

Symetricky rozmístěn jeden druh stromů.
Jednoduché a tradiční uspořádání použité v ulicích po celém světě.
Tato konfigurace funguje nejlépe u větších průčelí obytných prostor a u jednotných, stejnoměrných ulic.



NEFORMÁLNÍ STROMOŘADÍ

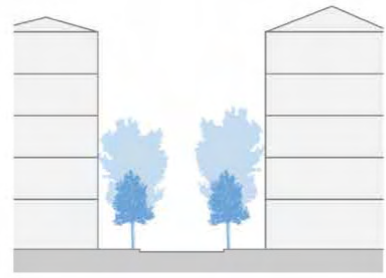
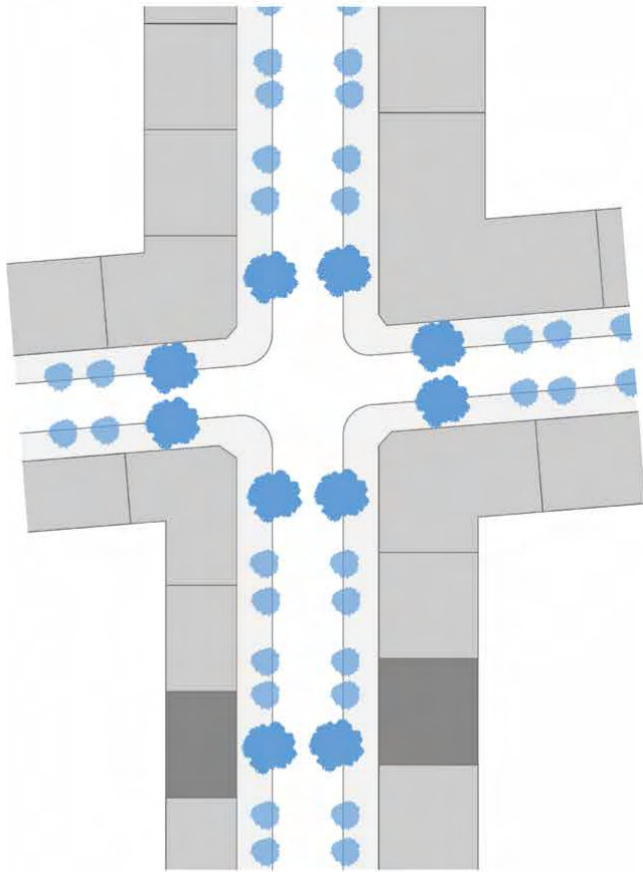
Asymetricky uspořádané jednodruhové stromy. Tento styl rozvržení je vhodný do užších ulic s málo prostorem.



SCHÉMATICKÉ VÝSADBY

Více druhů a velikostí stromů ve skupinových výsadbách se vzorem.

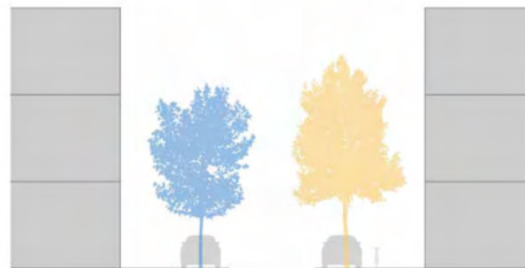
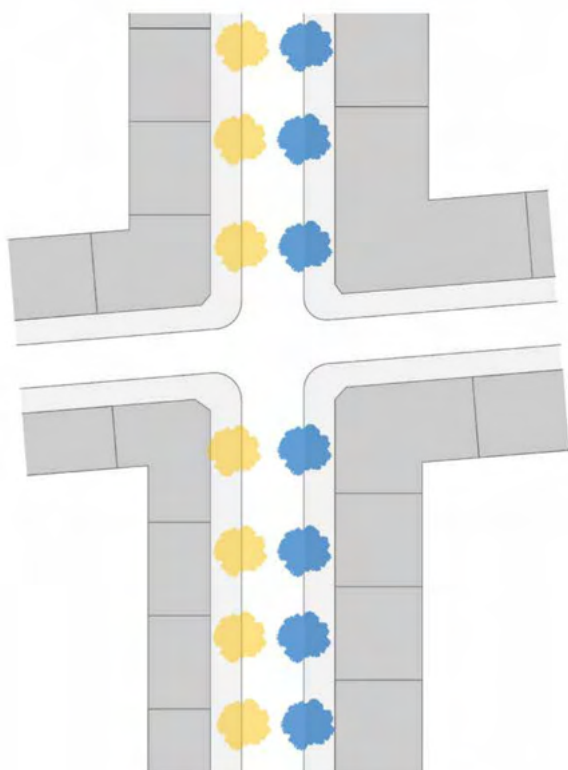
Při rozmístění velkých stromů na správných místech
Tato konfigurace využívá omezený prostor ulice
rozmístěním velkých stromů na správná místa
pro maximální vizuální přínos.



AKCENTOVANÉ VÝSADBY

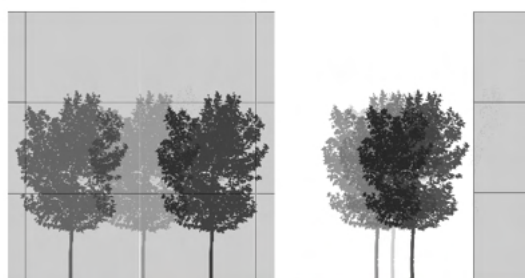
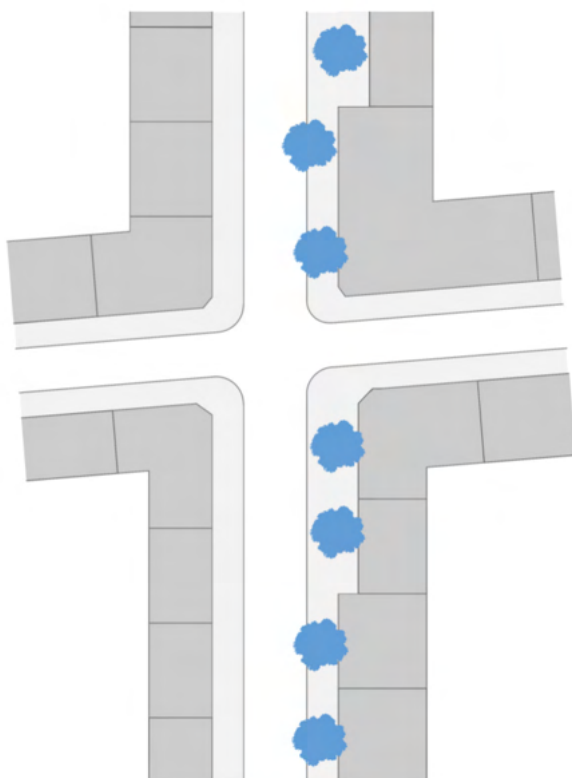
Použití vizuálně dominantních stromů a nebo stromů kontrastních k uličnímu stromořadí v oblastech s význačnými body a ohnisky.

Zvýraznění vstupu, veřejných zájmů nebo okrsků.



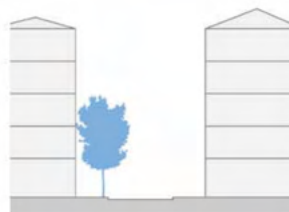
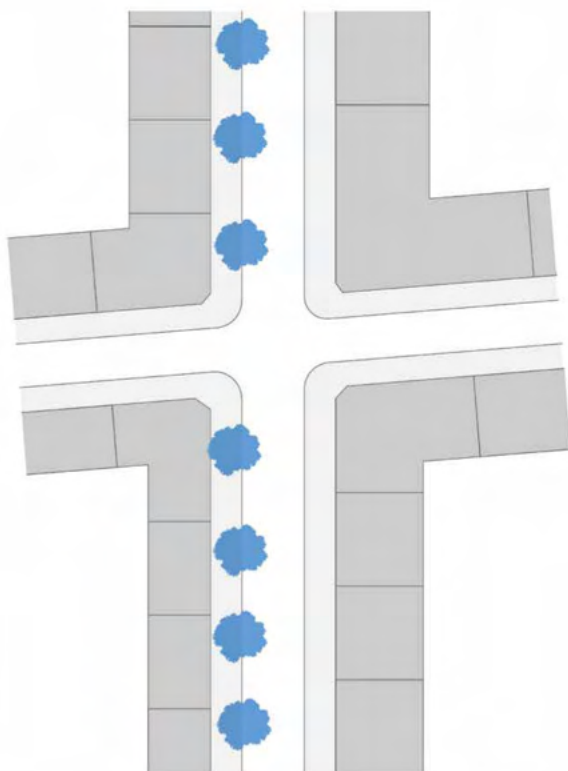
KOMBINACE VÍCE DRUHŮ STROMŮ

Použití více druhů stromů ve stejné ulici. Kombinace dvou stromořadí na každé straně ulice.



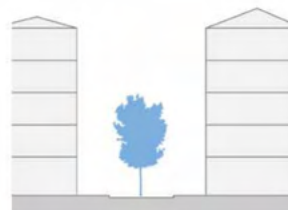
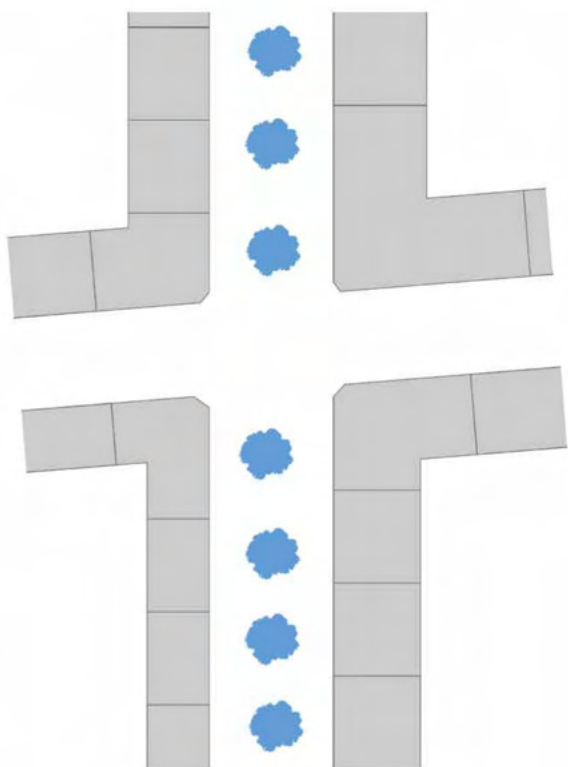
NEPRAVIDELNÉ ROZMÍSTĚNÍ STROMŮ

Výsadba stromů v nepravidelné řadě. Typicky používané v ulicích, kde je nepravidelná uliční čára a v průběhu se mění uliční prostor.

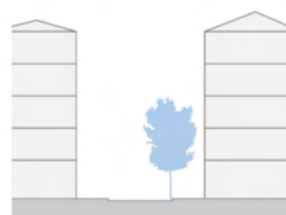
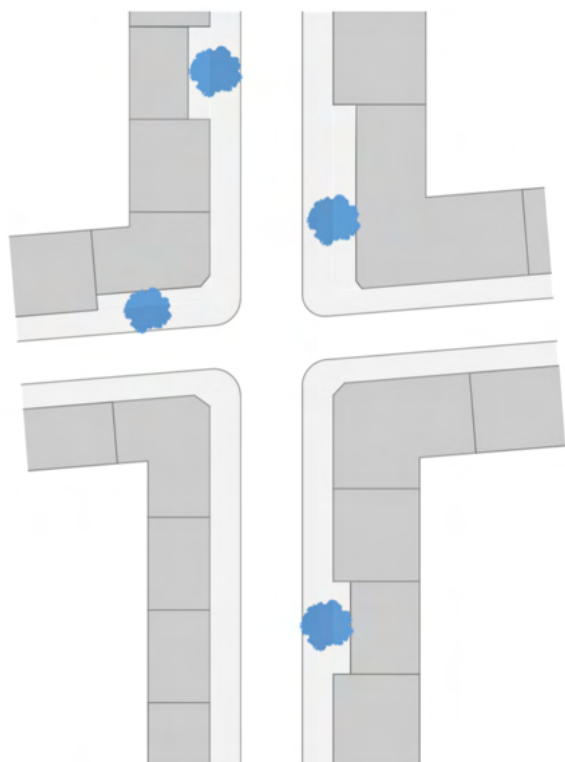


JEDNOSTRANNÉ STROMOŘADÍ

Výsadba pouze na jedné straně ulice.



STROMOŘADÍ UPROSTŘED ULICE



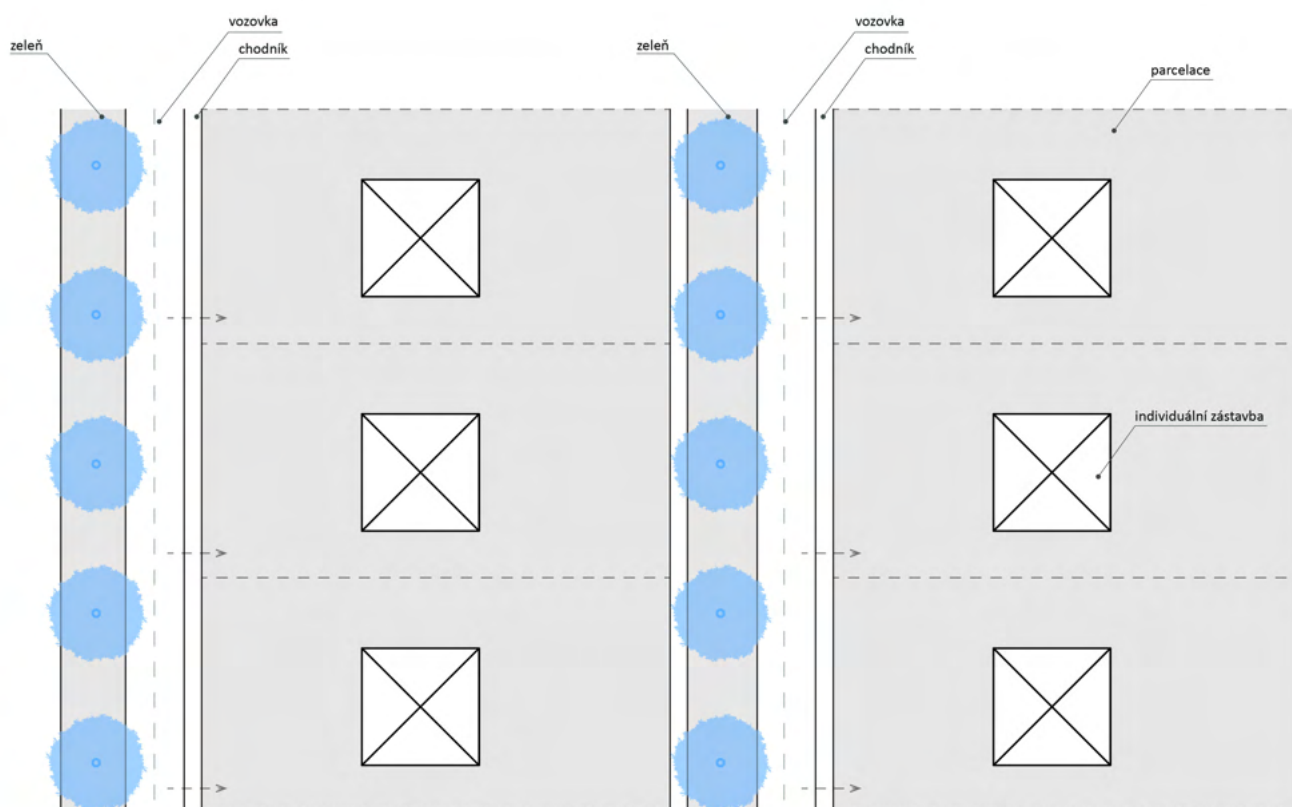
NEPRAVIDELNÁ VÝSADBA

V případě nedostatečného prostoru pro výsadbu celých stromořadí je možné do ulic umisťovat stromy pouze jako jednotlivce.

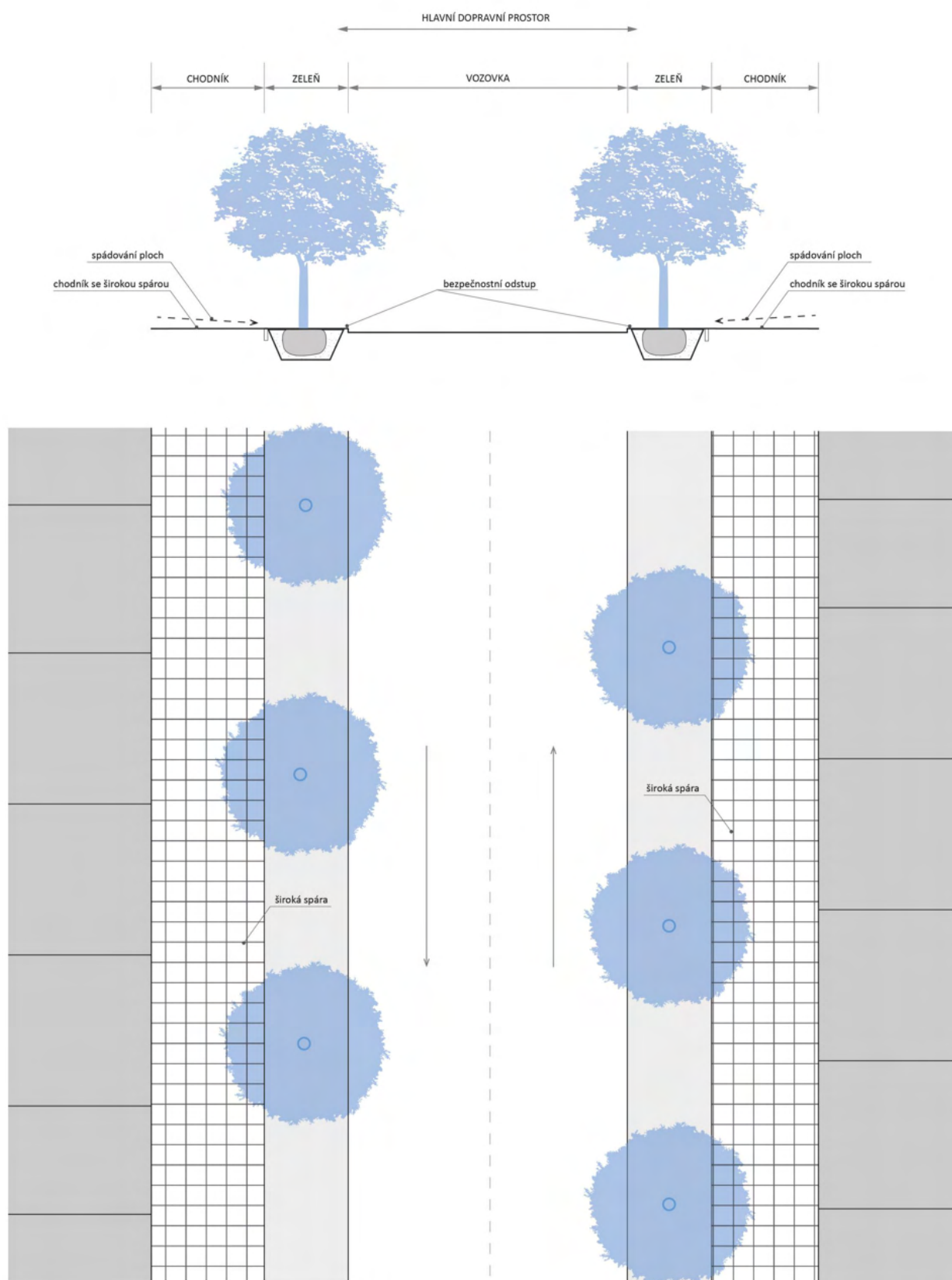
Příloha B – Příklady umístování stromu v prostoru místních komunikací („uličního prostoru“)

Umístování stromů při novostavbách místních komunikací

Jednou z možností je situovat připojení na pozemky pouze po jedné straně MK a výsadbu realizovat po straně druhé. Pozemky na druhé straně (u zeleně) by byly napojeny až z další „paralelní“ MK (obr. B 1). Při komfortní šíři PMK u novostavby je možno realizovat výsadbu stromů po obou stranách MK, obdobně jako při rekonstrukcích s komfortním PMK (viz obr. B 2), s tím rozdílem, že zde není vazba na stávající síť.

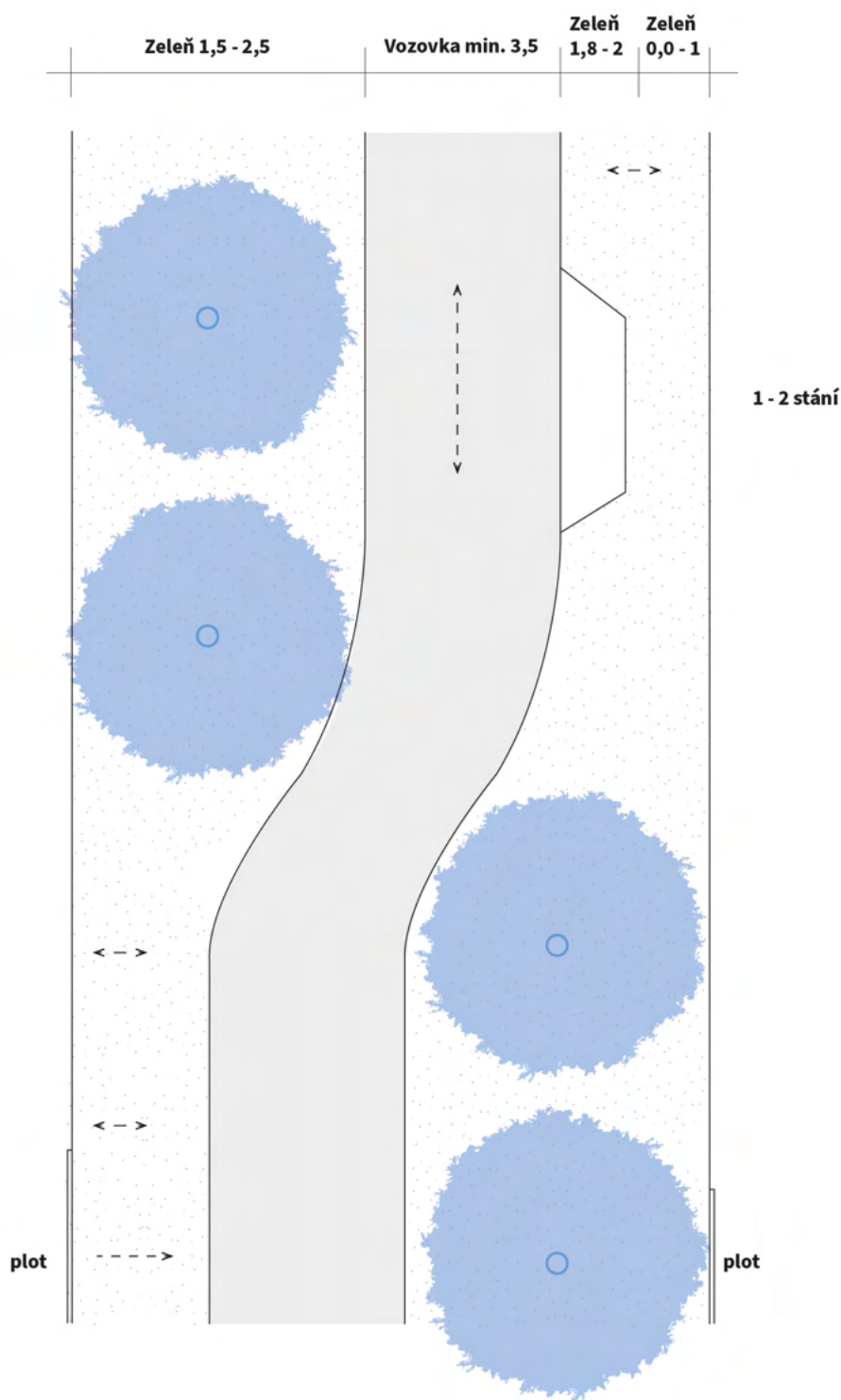


Obr. B 1 – Připojení na pozemky při jedné straně komunikace.



Obr. B 2 – Připojení na pozemky při komfortní širší komunikace.

Další možností je využití jednoho z prvků pro zklidnění dopravy, např. tzv. šikan (viz obr. B 3), kdy dochází k vystřídání polohy zeleně na levé a pravé straně ve vhodně dlouhých úsecích. V takovém případě je možno situovat samostatné sjezdy a zeleň vystřídane.



Obr. B 3 – Využití šikanu v prostoru PMK pro získání prostoru na umístění stromů.

Umísťování stromů při rekonstrukcích a revitalizacích místních komunikací

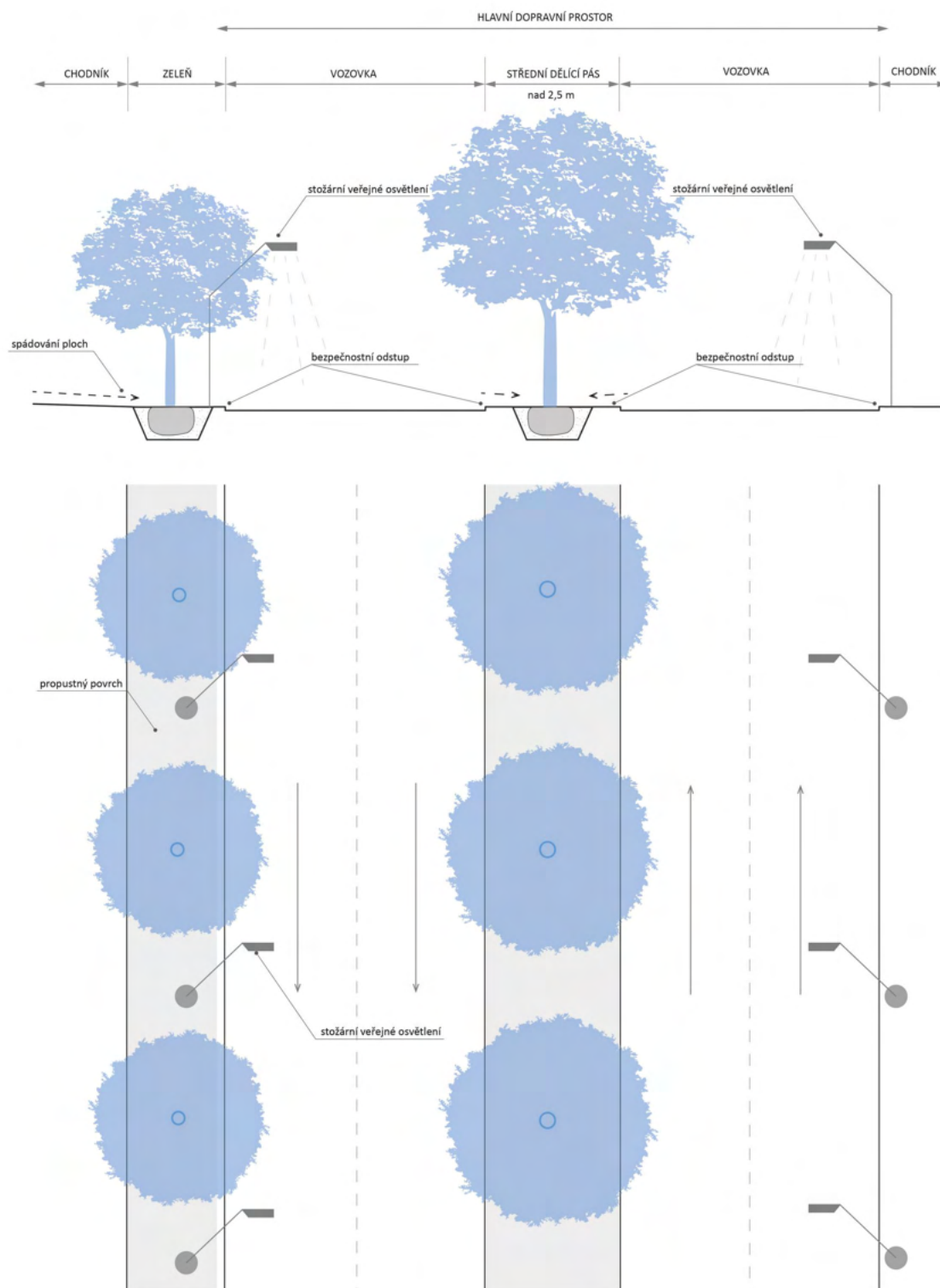
Komfortní šířka prostoru místní komunikace

Pokud to šířkové poměry (a průběh vedení inženýrských sítí) umožní, je vhodná výsadba stromů po obou stranách PMK. Nutný je správný návrh počtu stromů a dodržení jejich minimální vzájemné vzdálenosti. Vhodné je situovat výsadbu (včetně kořenového prostoru) do stávající linie chodníků, tzn. mimo HDP. Případně je možné vytvořit na úkor parkovacího pruhu/pásu v určitých vzdálenostech od sebe tzv. vysazené zelené plochy a do jejich prostoru stromy umístit.

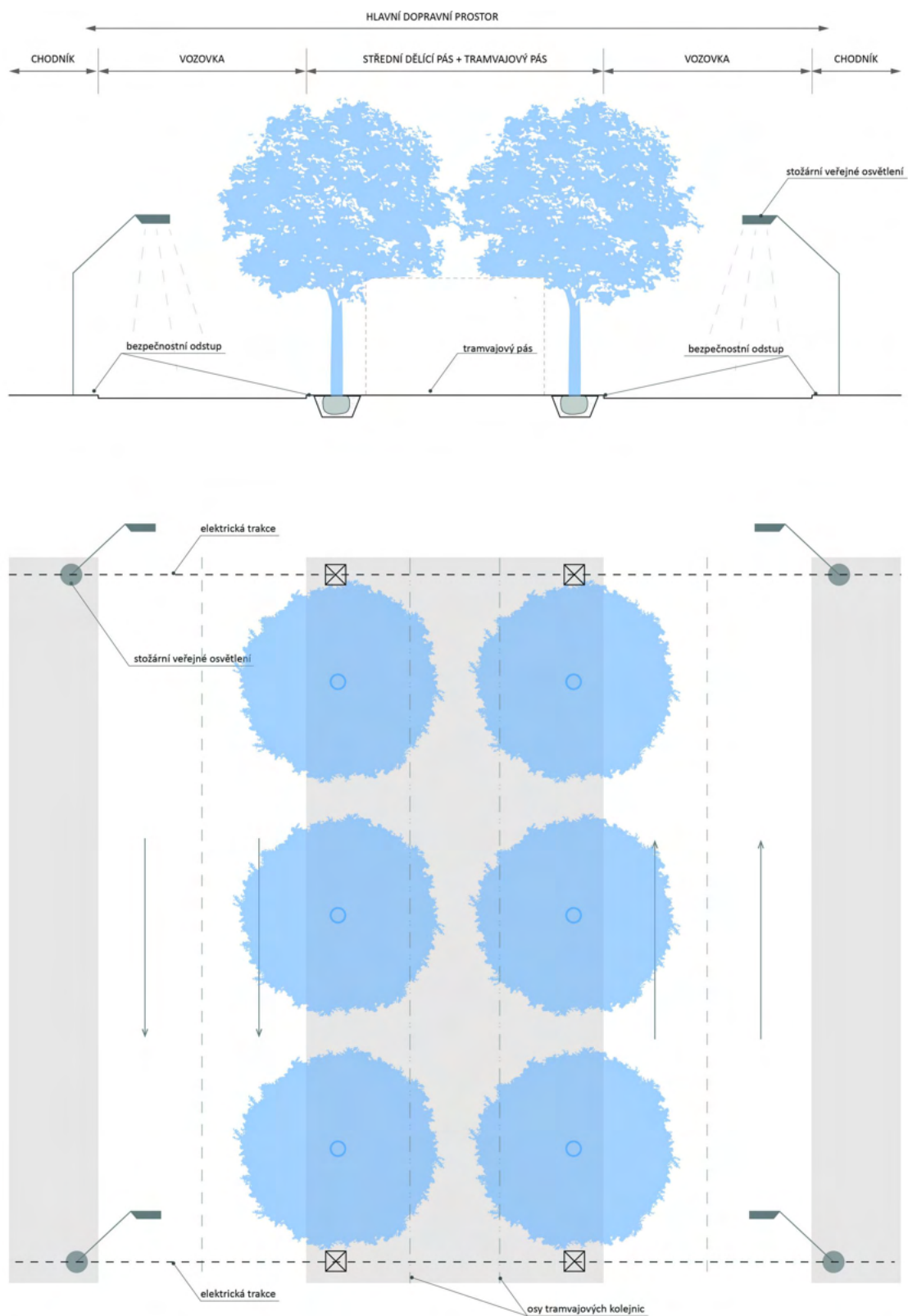
Při komfortní šířce komunikace může vznikat i středový dělicí pás vhodný pro umístění stromů (obr. B4), nebo umístění stromů a tramvajového pásu (obr. B 5), v případě že stromy nelze umístit je možné využít jiné vegetační prvky (obr. B 6).

Povrchová voda je vzhledem k velké ploše vozovky komunikace zachytávána výhradně do dešťové kanalizace, v parkovacích zálivech je však možné provedení z dlážděného krytu (např. se širší spárou), nebo propustných roštů. Tímto systémem je možno kořenový prostor dotovat. Voda z chodníků je primárně odváděna k okraji vozovky a následně do systému kanalizace. V blízkosti výsadby může být ale voda sváděna přímo do zeleného pruhu a formou např. dlažby s širokou spárou nebo systémových propustných panelů může být sváděna přímo do kořenového systému přes tzv. strukturální substrát. Po vyčerpání přirozené retence strukturálního substrátu je voda sváděna hloubkovou drenáží společně s vodou ze zemní pláně do systému kanalizace, stejně jako bez výsadby. Tímto je zajištěno nepřesycení kořenového systému vodou.

Při umístění zeleně do prostoru stávající linie chodníku (a úpravě povrchu krytu) je vždy nutno zachovat min. volnou šířku chodníku alespoň 0,90 m současně zajistit sklon chodníku 2,0 %, aby nebyl znemožněn pohyb osob těžce pohybově postižených a osob se sníženou schopností orientace (ve smyslu znění vyhlášky č. 398/2009 Sb.). Povrch chodníku by také neměl zvýšit riziko např. zakopnutí, uvíznutí slepecké hole nebo berle, nebo by neměl znesnadnit pohyb invalidního vozíku, kočárku apod.



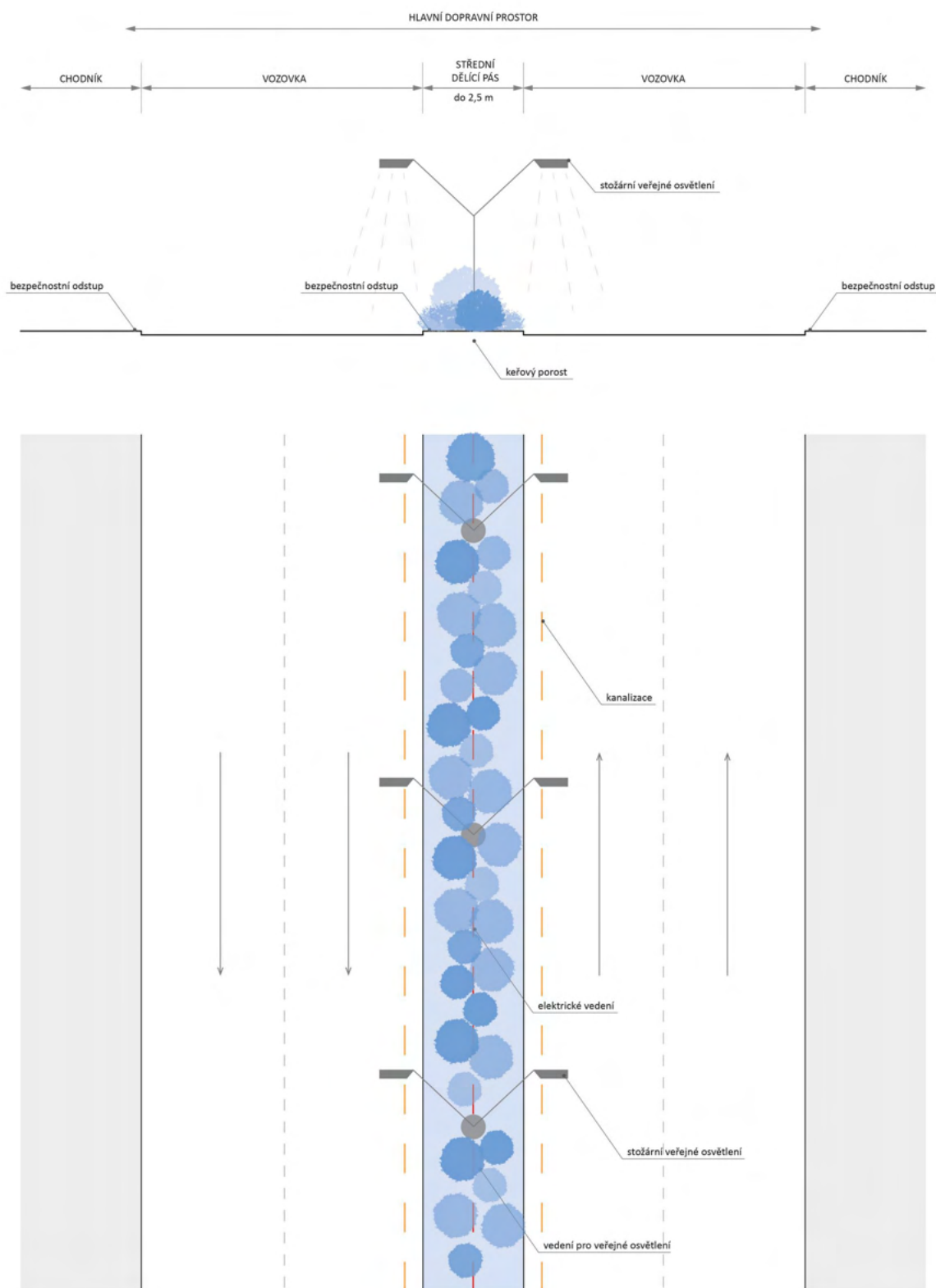
Obr. B 4 – Místní komunikace se středním dělicím pásem nad 2,5 m.

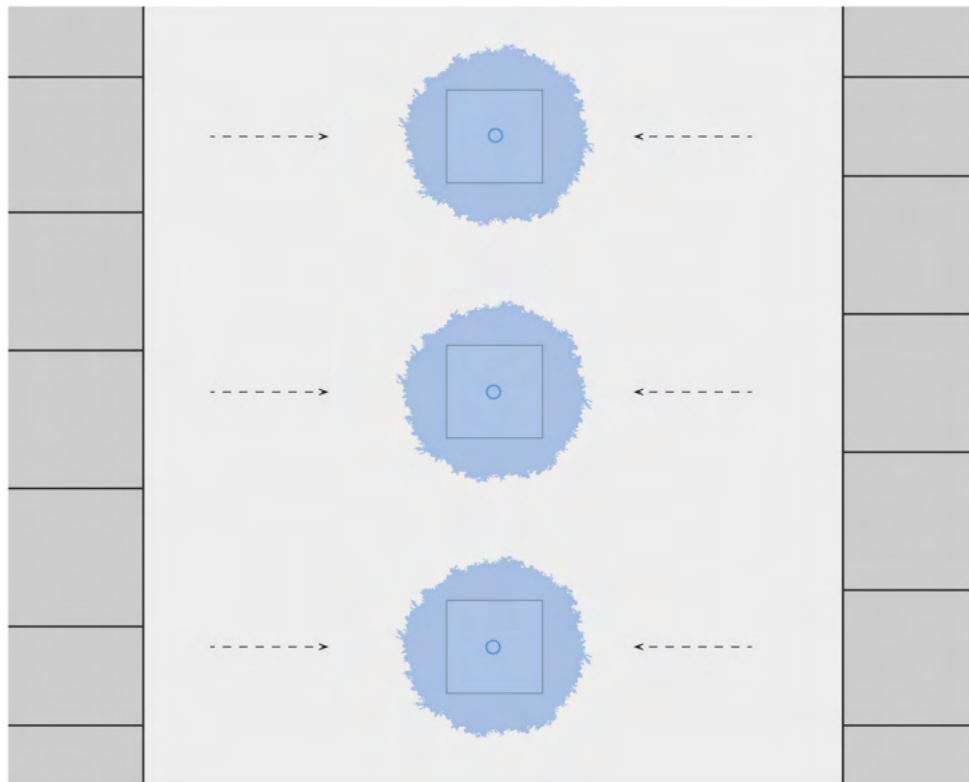
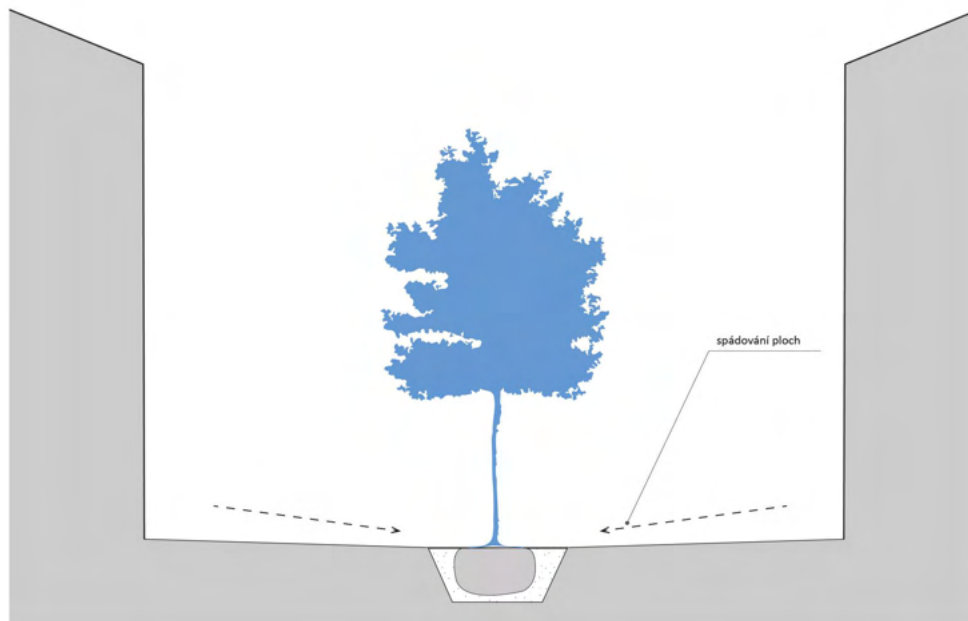


Obr. B
5 –
Místní

komunikace 2-4 jízdní a střední dělicí pás s tramvajovým pásem.

Obr. B 6 – Místní komunikace 2-4 jízdní a střední dělicí pás do 2,5 m.



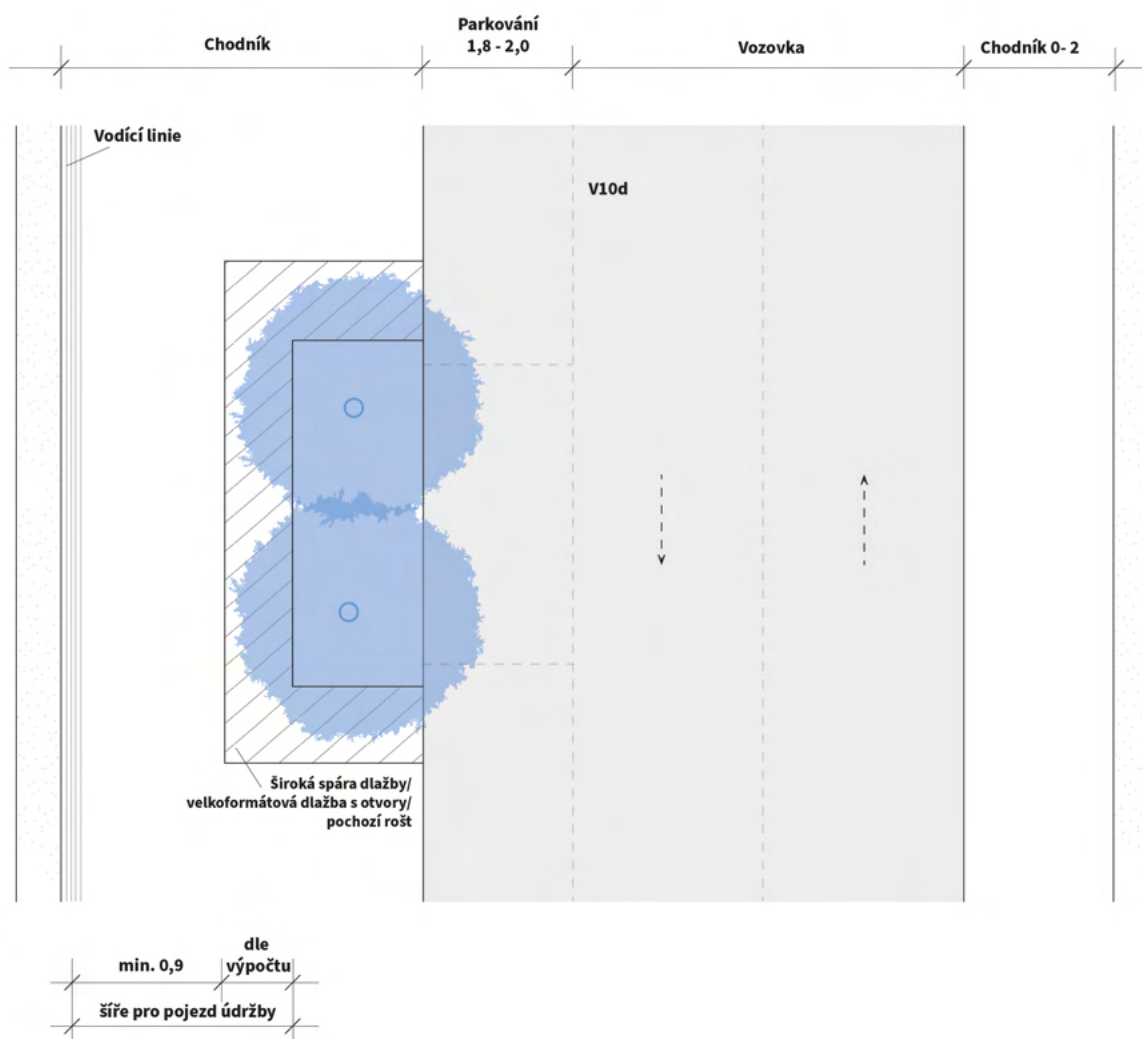


Obr. B 7 – Střední dělící pás umožňuje i realizaci s příčnou propustností (obytné a pěší zóny).

Dostatečná šířka prostoru místní komunikace

Nové stromy je vzhledem k šířce komunikace nutné umístit na úkor parkovacího pruhu, event. na úkor chodníku. Umístění v ploše chodníku znamená lokální zúžení chodníku v místě stromu. Toto řešení je značně neestetické, a navíc je v zimním období znesnadněna údržba chodníku. Vhodnější je řešit umístění stromů lokální vysazenou plochou na úkor parkovacího pruhu (v případě razantnějšího zklidnění dopravy i na úkor jízdního pruhu) a vytvoření tzv. zelených ostrůvků pro výsadbu 2–3 stromů (obr. B 8).

Parkovací zálivy mezi těmito zelenými ostrůvky je vhodné dělat pro cca 3–4 vozidla bez vyznačení oddělení jednotlivých stání. Povrchová voda je z vozovky sváděna do systému kanalizace, parkovací pruh může být navržen s propustným dlažďeným krytem, nebo s propustnými panely. Povrch chodníku je odvodněn jak do komunikace (a následně do kanalizace), tak do vysazené plochy. Pro výsadbu je vhodné na dostatečnou šířku navrhnout pás z dlažby se širokou spárkou, nebo z propustných panelů. Přebytečnou vodu po dostatečném nasycení substrátu je nutno odvést do systému hloubkové drenáže napojené do kanalizace.



Obr. B 8 – Umístění stromů při dostatečné šířce PMK.

Nedostatečná šířka prostoru místní komunikace

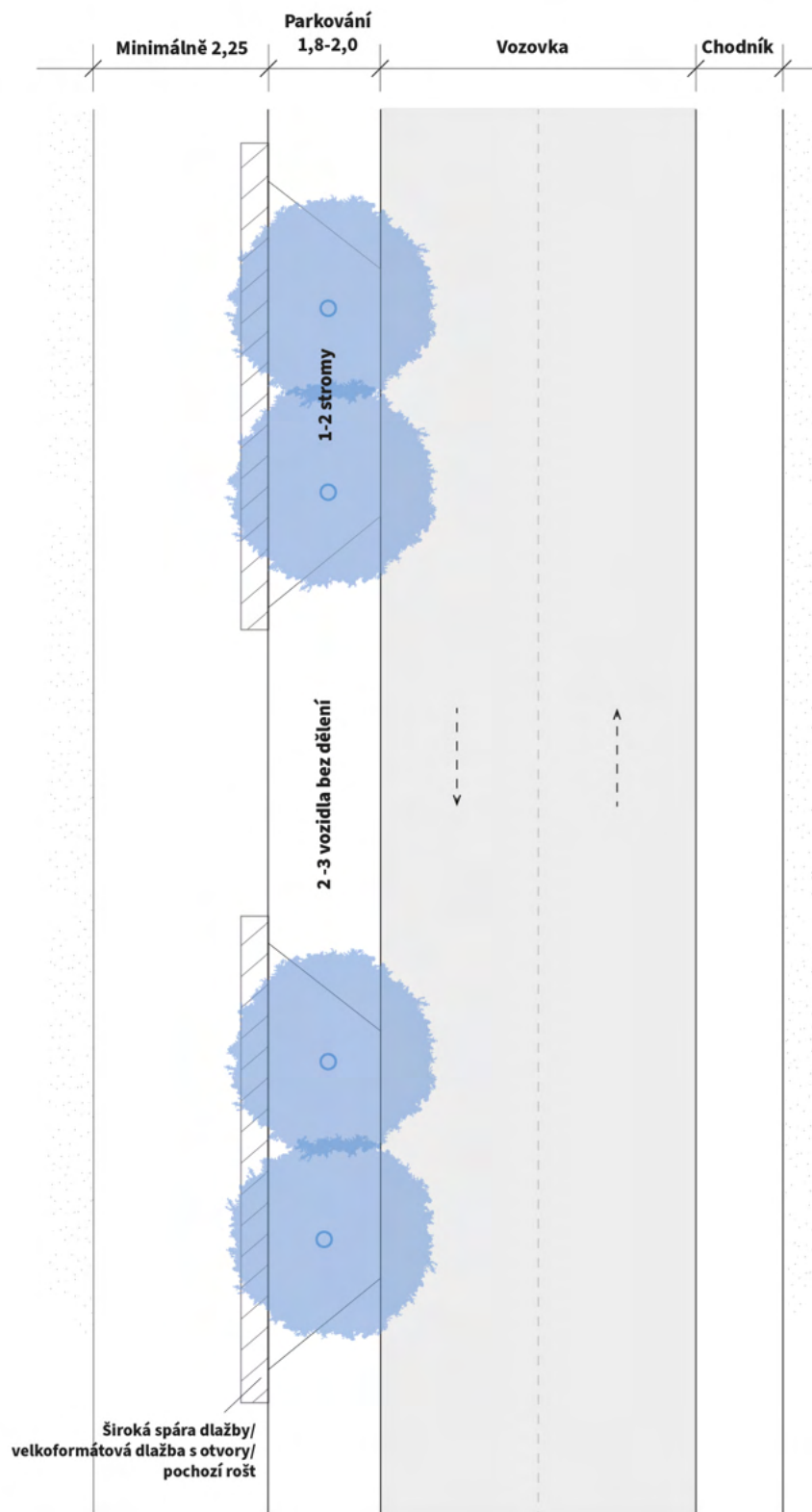
Při nedostatečné šíři komunikace stromy můžeme umisťovat na ostrůvky pro stromy. Ostrůvky je možné navrhovat pro cca 2–3 kusy současně (obr. B 9).

Navrhovat souvislou řadu dřevin není vzhledem k šířce komunikace a značnému počtu připojení sousedních pozemků možné.

Povrchovou vodu je vhodné vzhledem k menší intenzitě dopravy (jako doplňkový systém kanalizace) svádět k zeleným ostrůvkům pro výsadbu jak z chodníku, tak i z vozovky a umožnit tak přirozený vsak.

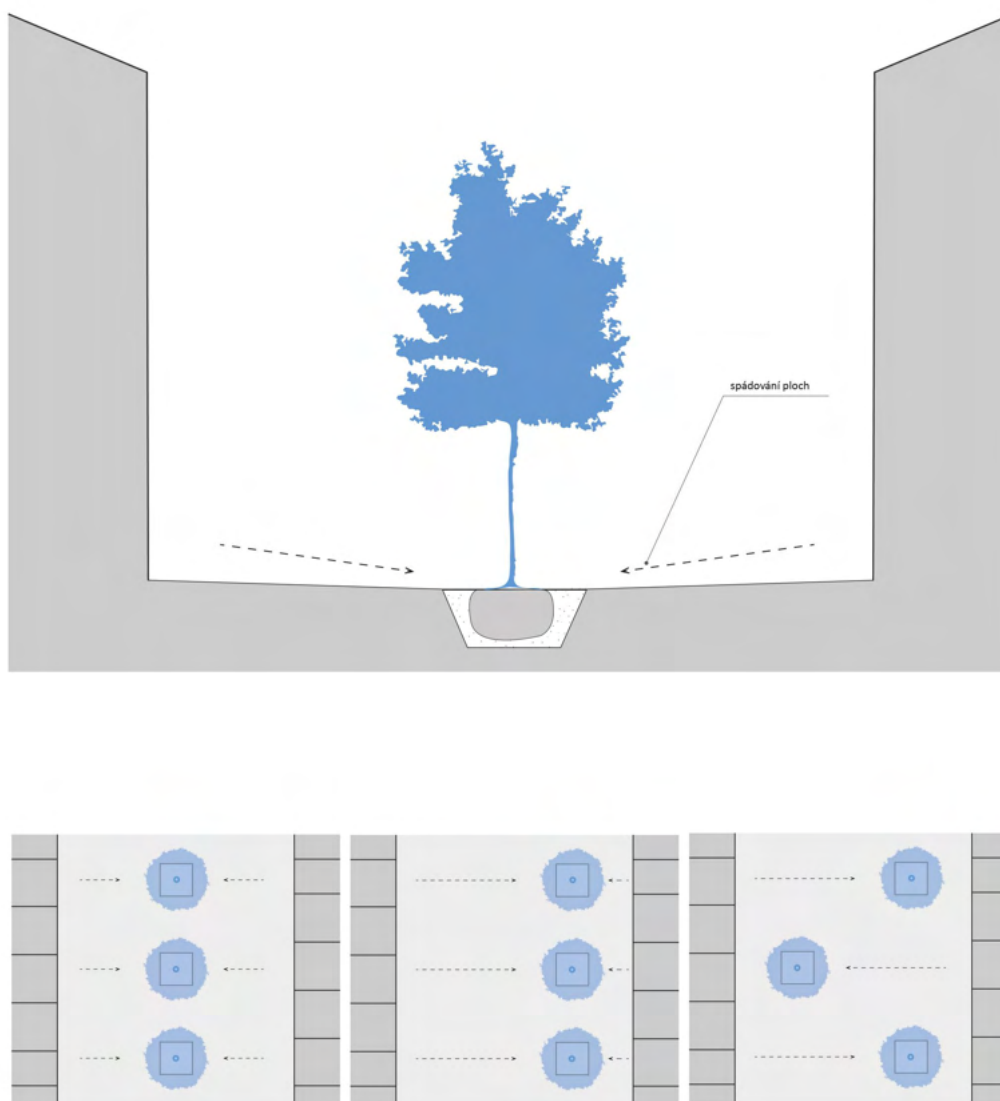
Vzhledem ke stísněným podmínkám je na zvážení návrh strukturálního substrátu v kombinaci s propustným povrchem i pod parkovací stání.

Obr. B 9 – Umístění stromů při nedostatečné šířce PMK.



Pěší zóny

Při umisťování stromů do pěší zóny máme výrazně širší paletu možných řešení, která vždy musí respektovat místní situaci z hlediska přítomné technické infrastruktury a umožnit dopravní obslužnost objektů. Možná uspořádání PMK ukazuje obr. B 10.



Obr. B 10 – Možná umístění stromů v prostoru pěší zóny.

Příloha C – Potenciální sortiment taxonů pro uliční stromořadí

V tabulce jsou uvedena rodová a druhová jména či případně jména kultivarů dřevin potenciálně vhodných pro uliční stromořadí.

Velikostní kategorie:

Hodnoty jsou pouze orientační ve smyslu očekávaného růstu v městských podmínkách. Podmínkou dosažení očekávaného vzrůstu je zajištění alespoň minimálních podmínek z hlediska dostupnosti srážkové vody a velikosti prokořenitelného prostoru.

S – stromy s malou korunou do 8 m výšky s korunou o průměru do 6 m

M – stromy se středně velkou korunou výšky do 16 m o průměru do cca 9 metrů

L – velké stromy výšky 20 a více m s korunou nad 9 metrů v průměru

Některé sloupovité nebo konické taxony mohou dosahovat výšek skupin B nebo C ovšem s finálním průměrem koruny A. V tabulce je tak dosahovaná výška vždy považována za hodnotu dominantní (nadřazenou) průměru koruny.

Kategorie dřeviny dle dostupnosti:

- 0. Dřeviny v současnosti běžně používané v uličních stromořadích
- I. Doporučení dnes v ČR pouze okrajově pěstovaných, avšak dobře prospívajících dřevin
- II. Doporučení dřevin pěstovaných zpravidla mimo ČR v podobných klimatických podmínkách
- III. Botanické druhy dosud v kultuře v globálním měřítku pěstované okrajově

Vhodnost použití do ochranných pásem VTV:

A – taxony **podmíněně vhodné** pro použití do ochranných pásem VTV

% - taxony **potencionálně vhodné** do ochranných pásem VTV; druhy doporučené pro umístění do ochranných pásem VTV **jen v odůvodněných případech**, např. doplnění stávajícího stromořadí nebo požadavek na plnění specifických funkcí MZI

X – taxony **nehodné** pro použití do ochranných pásem VTV; jedná se o taxony s velmi mohutným kořenovým systémem a o druhy které jsou velmi dlouhověké, za předpokladu optimálních podmínek na stanovišti.

Poznámka:

V poznámce jsou uvedené specifické vlastnosti daného taxonu ve vztahu k výsadbě do uličního stromořadí.

Rod	Druh	Kultivar	Velikostní kategorie	Kategorie dostupno sti	Vhodnost použití do ochranných pásem VTV	Poznámky
Acer		Norwegian Sunset	M	II.	A	perspektivní kříženec odolnější vůči suchu než velmi podobný A.platanoides
Acer		Pacific Sunset	M	II.	A	perspektivní kříženec odolnější vůči suchu než velmi podobný A.platanoides
Acer	× freemanii	vč.kultivarů	L	II.	%	použitelné pouze na půdách které nejsou vápenité, vylepšení stanoviště a lepší dostupnost vody (i v zelených páslech) jsou nutností a podmínkou použití
Acer	× zoeschense	Anae	M	I.	A	podobný A.campestre ale s lepším habitem
Acer	× zoeschense		M	I.	A	podobný A.campestre ale s lepším habitem obecně horší zapěstování do stromového tvaru, vyšší náklady na sled výchovných řezů, ve velmi tuhých zimách může namrzat výrazný prořez kosterních větví je dlouhodobě nutný jinak dochází k degradaci habitu,
Acer	buergerianum		M	II.	A	celkově vyšší náklady na následnou péči
Acer	campestre	Elsrijk	M	0	A	úzcí sloupovitý hůře plní očekávání MZI
Acer	campestre	Green Column	S	II.	A	výrazný prořez kosterních větví je dlouhodobě nutný jinak dochází k degradaci habitu,
Acer	campestre	Huibers Elegant	S	II.	A	celkově vyšší náklady na následnou péči široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdnou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
Acer	campestre	Nanum Quen	S	I.	A	
Acer	campestre	Elisabeth	M	I.	A	mohou se tvořit mrazové trhliny na kmeni
Acer	campestre	Red Shine William	M	I.	A	
Acer	campestre	Caldwell	M	II.	A	úzcí sloupovitý hůře plní očekávání MZI
Acer	campestre		M	0	A	
Acer	cappadocicum	Lobel (Syn.A. capp.subsp.lob elii)	M	II.	A	(syn. A. cappadocicum subsp. lobelii), vhodná jsou opatření pro zlepšení dostupnosti vody, podobný A.platanoides ale odolnější vůči suchu
Acer	cappadocicum		L	I.	A	vhodná jsou opatření pro zlepšení dostupnosti vody, podobný A. platanoides ale odolnější vůči suchu
Acer	hyrcanum		M	III.	%	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití, podobný A. pseudoplatanus, ale odolnější vůči suchu
Acer	monspessulan um		M	I.	A	nárokově perspektivní druh jen s dílčí zkušeností z použití, ve stáří poměrně široká koruna
Acer	negundo		M	0	X	rychle nevyrovnaně rostoucí druh nevhodný do větrných poloh, krátkověký, poměrně široký ve vyšším věku, s lepší dostupností vody by se pravděpodobně prodloužila i doba dožití

Acer	opalus subsp.opalus		M	II.	%	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití, podobný A. pseudoplatanus ale odolnější vůči suchu (podobné habituelně i nárokově jsou A.p.Cleveland,A.p.Eurostar,A.p.Olmsted) na rozdíl od botanického druhu snesou lépe suchu, dobře a rychle rostou i bez vylepšení stanoviště, jejich vhodnost je však díky nevyrovnanému úzce konickému růstu dosti sporná - netvoří výrazný stín ani mikroklima, ve vyšším věku se koruna rozklesává, což vede k problémům
Acer	platanooides	Columnare Emerald	S	0	A	
Acer	platanooides	Queen	M	0	A	na kmeni se mohou objevovat mrazové trhliny ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdovou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), změna stanoviště není nutná roste lépe než původní druh i většina ostatních kultivarů, koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
Acer	platanooides	Globosum	S	0	A	
Acer	platanooides	ostatní kultivary – L	L	0	A	např. A.p.'Farlake's Green', A.p. 'Summershade',A.p. 'Schwedleri'
Acer	platanooides	ostatní kultivary – M	M	0	A	např. A.p.Deborah,A.p.Fairview, nesnáší dlouhodobé suchu, špatně reaguje i na série opakovaných přísušků,v zadlážděných ulicích je nutné vylepšení stanoviště vč. vyšší dostupnosti vody, v zelených pásích je vhodné zvýšit možnost dostupnosti vody
Acer	platanooides		L	0	%	
Acer	pseudoplatan us	vč. kultivarů	L	0	X	podmínkou růstu je nutná změna stanoviště i zlepšení dostupnosti vody, nesnáší úpal použitelné pouze na půdách které nejsou vápenité, vylepšení stanoviště a lepší dostupnost vody (i v zelených pásích) jsou
Acer	rubrum	vč. kultivarů	M	I.	%	nutností a podmínkou použití dosti mohutné široké stromy, pro dlouhodobý úspěšný růst je nutné zlepšit dostupnost vody, vylepšení stanoviště není podmínkou, stromy mají sklon tvořit kodominantní větvení –
Acer	saccharinum	vč. kultivarů	L	0	X	zapěstování je obtížnější a delší než u jiných druhů rodu pro dlouhodobý úspěšný růst je nutné zlepšit dostupnost vody, vylepšení stanoviště je vhodné nikoli však nutné zejména v
Acer	saccharum	vč. kultivarů	M	II.	X	zadlážděných ulicích
Acer	tataricum	Flame	S	II.	A	obecně horší zapěstování do stromového tvaru, vyšší náklady na sled výchovných řezů
Acer	tataricum	Hot Wings	S	II.	A	obecně horší zapěstování do stromového tvaru, vyšší náklady na sled výchovných řezů
Acer	tataricum		S	I.	A	obecně horší zapěstování do stromového tvaru, vyšší náklady na sled výchovných řezů
Acer	trautvetterii		M	III.	%	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití, podobný A. pseudoplatanus ale odolnější vůči suchu
Acer	truncatum		M	III.	%	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití, podobný A. platanooides nebo A. cappadocicum ale odolnější vůči suchu

Acer						A	pozor při přebírání výpěstků pro výsadbu případné praskliny mohou být symptomem Verticillium, na osluněných stanovištích může trpět mrazovými trhlinami - vhodnou ochranou kmene je nátěr Arboflex ideálně zasahující až do cca 1/3 koruny, problémy mohou mít i jinak odolné druhy pokud jsou štěpovány na A. platanoides nebo A. pseudoplatanus
Aesculus	× carnea	vč. kultivarů	M	0	%		
Aesculus	× plantierensis		M	II.	%		(syn. A.× carnea Plantierensis)
Aesculus	flava	vč. variety	M	II.	A		nejméně vzrůstný z jírovců, ideální jsou opatření pro zlepšení dostupnosti vody
Aesculus	hippocastanum	Baumannii	L	0	%		neplodící kultivar prakticky neplodí, nižší než druh, kulovitá až oválná pravidelná koruna, potřebuje větší prostor, problematické vyzvednutí koruny, horší uplatnění řezu směrem k překážce – výrazně ničí habitus
Aesculus	hippocastanum	Pyramidalis	M	I.	A		druh i níže uvedené kultivary jsou často zasaženy klíněnkou jírovcovou což může někdy vést až k nutnosti postřiků, vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Aesculus	hippocastanum		L	0	%		pozor při přebírání výpěstků pro výsadbu případné praskliny mohou být symptomem Pseudomonas syringae aesculi, která je masově šířena z evropských okrasných školet ideální je povýsadbový test a případná reklamáce rostlinného materiálu
Aesculus					A		invazivní druh způsobující značné druhotné náklady, větve starších stromů křehké, květy nepříjemně voní, velmi odolný a velmi rychle rostoucí druh
Ailanthus	altissima	vč. kultivarů	L	I.	X		vhodná jsou opatření pro zlepšení dostupnosti vody
Alnus	× spaethii		M	II.	X		Nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, vhodná opatření zlepšující stanoviště,
Alnus	cordata		M	II.	X		Nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, vhodná opatření zlepšující stanoviště,
Alnus	subcordata		M	II.	X		pozor při přebírání výpěstků pro výsadbu případné praskliny s černým výtokem na kmene mohou být symptomem Phytophthora alni
Alnus					A		
Amelanchier	arborea	Robin Hill	S	0	A		(botanický druh je prakticky totožný)
Amelanchier	asiatica		M	III.	A		nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Amelanchier	laevis	Spring Flurry	S	II.	A		může trpět i výrazně padlím, zvýšené nároky na chemickou ochranu
Amelanchier	laevis		S	II.	A		může trpět i výrazně padlím, zvýšené nároky na chemickou ochranu
Amelanchier	lamarckii	Ballerina	S	I.	A		může trpět i výrazně padlím, zvýšené nároky na chemickou ochranu
Amelanchier	lamarckii		S	I.	A		může trpět i výrazně padlím, zvýšené nároky na chemickou ochranu
Amelanchier					A		často v korunce či u země štěpovaný druh nevhodnou podnoží pro výsadbu je Sorbus aucuparia méně vhodné pak jiné druhy Sorbus (např. S. hybrida, nebo S. intermedia)
Amygdalus	communis		S	II.	A		ideální jsou pravokořené rostliny ideální jsou výslunná výhřevná stanoviště, může namrznat v květu, vyšší intenzita údržby při opadu plodů
Aphananthe	aspera		M	III.	X		nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Broussonetia	papyrifera		S	II.	X		nárokově perspektivní druh jen s dílčí zkušeností z použití, obecně je těžší zapěstovat stromový tvar – zvýšené nároky na výchovný řez, může odnožovat

Calocedrus decurens			M	II.	X	(případně též <i>Cedrus atlantica</i>) na výslunná stanoviště jako doplňkový druh okrajových ulic, nutno sázet zapěstované jedince větvíci se v cca 3 metrech
Carpinus	betulus	Fastigiata	M	0	A	ve vyšším věku dosti široký snáší dobře zastínění i řez, ideální je úprava stanoviště a opatření pro zlepšení dostupnosti vody
Carpinus	betulus	listové kultivary	M	0	A	(Lucas,Frans Fontaine aj.)rychle rostou, vykazují vyšší odolnost k městským podmínkám než základní druh, obecně mají sklony ke špatnému větvení, zpravidla již ze školek špatně zapěstované, ve vyšším věku se sloupovitý habitus výrazně rozklesává, díky pravidelnému habitu je špatně proveditelný řez směrem k překážce, obecně jsou zde vyšší nároky na výchovný řez. Do skupiny nepatří kultivar <i>Columnaris</i> který snáší prostředí města špatně. Jasnou technologickou chybou je výsadba od země zavěšených jedinců. Uvedená velikost možná není finální.
Carpinus	betulus	ostatní habituelní kultivary - S	S	0	A	v suchu mohou v druhé polovině vegetace propadávat listy
Carpinus	betulus		L	0	A	snáší dobře zastínění i řez, ideální je úprava stanoviště a opatření pro zlepšení dostupnosti vody
Carpinus	caroliniana	Rising Fire	S	III.	A	snáší dobře zastínění i řez, ideální je úprava stanoviště a opatření pro zlepšení dostupnosti vody
Carpinus	caroliniana		S	II.	A	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Carpinus	orientalis		S	III.	A	vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Carya	cordiformis		L	III.	X	vhodná jsou opatření pro zlepšení dostupnosti vody, hůře snáší dlouhodobý úpal, pozor při přebírání výpěstků pro výsadbu případné praskliny mohou být symptomem <i>Verticillium</i>
Catalpa	× erubescens	Purpurea	M	II.	%	vhodná jsou opatření pro zlepšení dostupnosti vody, hůře snáší dlouhodobý úpal, pozor při přebírání výpěstků pro výsadbu případné praskliny mohou být symptomem <i>Verticillium</i>
Catalpa	ovata		M	II.	%	vhodná jsou opatření pro zlepšení dostupnosti vody, hůře snáší dlouhodobý úpal, pozor při přebírání výpěstků pro výsadbu případné praskliny mohou být symptomem <i>Verticillium</i>
Catalpa	speciosa		L	II.	%	(případně též <i>Cedrus atlantica</i>) na výslunná stanoviště jako doplňkový druh okrajových ulic,nutno sázet zapěstované jedince větvíci se v cca 3 metrech
Cedrus	libanii		L	II.	X	(<i>C. occidentalis</i> × <i>C. laevigata</i>) po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	'Magnifica'		L	II.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	australis		L	I.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	bungeana		M	III.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	caucasica		L	III.	A	

Celtis	jessoensis		L	III.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdnou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
Celtis	occidentalis	Globosa	S	II.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	occidentalis	Chicagoland	M	II.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	occidentalis	Prairie Pride	M	II.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	occidentalis	Prairie Sentinel	M	II.	A	úzcí sloupovitý ve stáří se rozklesává, netvoří stín sporná hodnota MZI
Celtis	occidentalis	Ulzam	M	II.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	occidentalis		M	0	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, ve středním a vyšším věku větve obloukovitě převysají což vede ke zvýšené frekvenci řezů (mnohdy až periodický každoročně se opakující řez) vyšší náklady na řez v středním a vyšším věku
Celtis	julianae		M	II.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování
Celtis	sinensis		L	II.	A	Nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, vhodná opatření zlepšující stanoviště, vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdné výšky
Corylus	columna		M		%	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdné výšky
Crataegus	× lavalleyi	Carrierei	S	0	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdné výšky
Crataegus	× lavalleyi		S	0	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdné výšky

Crataegus	× media		S	III.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	× mordenensis	Snowbird	S	II.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	× mordenensis	Toba	S	II.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	× mordenensis		S	I.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	arnoldiana		S	II.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	douglasii		S	III.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	laevigata	Alboplana	S	0	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	laevigata	Crimson Cloud	S	II.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	laevigata	Masekii	S	I.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých

						letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice - zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	laevigata	Paul's Scarlet	S	0	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	laevigata	Princess Sturdza	S	II.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	laevigata		S	0	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	mollis		S	II.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	monogyna	Alboplena	S	0	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	monogyna	Stricta	S	0	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	monogyna		S	0	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,
Crataegus	orientalis		S	III.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spad medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí,

Crataegus	viridis	Winter King	S	II.	A	vhodný spíše do okrajových ulic, menší strom, obtížněji zapěstovatelný v prvních letech po výsadbě, a to zejména s ohledem na tvorbu terminálu, následně horší zapěstování podjezdové výšky, v některých letech může trpět mšicemi následný je pak spád medovice – zvýšené nároky na chemickou ochranu v mládí, nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití, v mládí mohou být problémem drobné trny, zvýšené nároky na výchovný řez – v mladším věku roste nevyrovnaně, zvýšené náklady na úklid plodů
Cudrania	tricuspidata		M	III.	X	ve vyšším věku obecně těžké zapěstování do stromového tvaru, vyšší nároky na řez jsou po celou dobu existence rostliny, snáší extrémní úpal a sucho
Elaeagnus	angustifolia	Emerald Pointe	S	I.	A	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití, může namrzat při rašení
Eucommia	ulmoides		M	II.	A	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití, může namrzat při rašení
Eucommia	ulmoides ‘Northen Treasure’		M	II.	A	perspektivní kříženec odolnější vůči suchu než velmi podobný F. excelsior
Fraxinus			M	II.	%	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, horší habitus ve vyšším věku, projevy Chalara fraxinea nejsou tak výrazné
Fraxinus	angustifolia	Raywood	M	0	%	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, projevy Chalara fraxinea ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdnou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), změna stanoviště není nutná roste lépe než původní druh i většina ostatních kultivarů, koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
Fraxinus	angustifolia		M	0	%	např. F.e. Westhof's Glorie, F.e. Altena, pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, v posledních letech značně limitován Chalara fraxinea
Fraxinus	excelsior	Nana	S	0	X	např. F.e. Diversifolia, F.e. Geessink, F.e. Maxima, F.e. Atlas, - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, v posledních letech značně limitován Chalara fraxinea
Fraxinus	excelsior	ostatní kultivary M	M	0	X	např. F.e. Diversifolia, F.e. Geessink, F.e. Maxima, F.e. Atlas, - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, v posledních letech značně limitován Chalara fraxinea
Fraxinus	excelsior	vč. kultivarů L	L	0	X	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Fraxinus	holotricha	Moraine	M	II.	%	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Fraxinus	holotricha		M	III.	%	
Fraxinus	chinensis	var. rhynchophylla	M	II.	A	netrpí Chalara fraxinea
Fraxinus	chinensis		L	III.	A	netrpí Chalara fraxinea

Fraxinus	mandshurica		L	III.	%	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, horší habitus ve vyšším věku,
Fraxinus	ornus	Arie Peters	S	II.	A	projevy Chalara fraxinea nejsou tak výrazné jedinci štěpovaní na Fraxinus excelsior rostou v delším horizontu velmi špatně
Fraxinus	ornus	Louisa Lady	S	II.	A	jedinci štěpovaní na Fraxinus excelsior rostou v delším horizontu velmi špatně ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdnou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5 m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min. 18-20), koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu, jedinci štěpovaní na Fraxinus excelsior rostou v delším horizontu velmi špatně
Fraxinus	ornus	Meczek	S	I.	A	jedinci štěpovaní na Fraxinus excelsior rostou v delším horizontu velmi špatně, vystoupavý až sloupovitý kultivar s nízkou hodnotou funkcí MZI
Fraxinus	ornus	Obelisk	S	I.	A	druh ani kultivary netrpí Chalara fraxinea, jedinci štěpovaní na Fraxinus excelsior rostou v delším horizontu velmi špatně
Fraxinus	ornus		S	I.	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, horší habitus ve vyšším věku,
Fraxinus	pensylvanica	Cimmzam	M	II.	%	projevy Chalara fraxinea nejsou tak výrazné pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, horší habitus ve vyšším věku,
Fraxinus	pensylvanica	Marshall	M	II.	%	projevy Chalara fraxinea nejsou tak výrazné pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, horší habitus ve vyšším věku,
Fraxinus	pensylvanica	Patmore	M	II.	%	projevy Chalara fraxinea nejsou tak výrazné pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, horší habitus ve vyšším věku,
Fraxinus	pensylvanica	Prairie Spire	M	II.	%	projevy Chalara fraxinea nejsou tak výrazné pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, horší habitus ve vyšším věku,
Fraxinus	pensylvanica	Urbanite	M	II.	%	projevy Chalara fraxinea nejsou tak výrazné perspektivní druh odolnější vůči suchu, než v listu relativně podobný F.excelsior
Fraxinus	velutina		M	III.	%	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Fraxinus	xantoxylodes		S	III.	%	
Ginkgo	biloba	Autumn Gold	M	I.	%	
Ginkgo	biloba	Fairmont	M	II.	%	
Ginkgo	biloba	Fastigiata	M	I.	%	sloupovitý kultivar s nižší hodnotou funkcí MZI
Ginkgo	biloba	Fastigiata				
Ginkgo	biloba	Blagon	M	II.	%	sloupovitý kultivar s nižší hodnotou funkcí MZI
Ginkgo	biloba	Princeton				
Ginkgo	biloba	Sentry	S	II.	%	sloupovitý kultivar s nižší hodnotou funkcí MZI

Ginkgo	biloba		M	0	%	samičí rostliny jsou díky opadu výrazně páchnoucích plodů pro výsadbu nevhodné, ideální jsou štěpované samčí rostliny v několika kultivarech, složitá (téměř nemožná) determinace pravosti kultivarů při výsadbě po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, problémem jsou trny na kmeni – nutno periodicky odstraňovat, vyšší nároky na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny
Gleditsia	japonica		M	III.	%	ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdnou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu, použití pouze tam kde je dostatek světla, netvoří plody
Gleditsia	triacanthos	Elegantissima	S	I.	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, vyšší nároky na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny
Gleditsia	triacanthos	f. inermis	L	0	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, vyšší náklady na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny
Gleditsia	triacanthos	Christie	M	II.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, vyšší náklady na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny
Gleditsia	triacanthos	Moraine	M	I.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, vyšší náklady na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny
Gleditsia	triacanthos	Shademaster	M	I.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, vyšší náklady na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny
Gleditsia	triacanthos	Skyline	M	I.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, vyšší náklady na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny

Gleditsia	triacanthos	Street Keeper	M	II.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, vyšší náklady na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny
Gleditsia	triacanthos		L	0	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, při extrémním suchu mohou propadávat listy, problémem jsou trny na kmeni – nutno periodicky odstraňovat, vyšší nároky na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostlin
Gymnocladus	dioicus		L	I.	%	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální je úprava stanoviště, vyšší nároky na úklid plodů samčích rostlin ve vyšším věku dřevin
Hippophae	salicifolia		S	II.	A	menší strom výrazně snášející vedro a sucho, horší zapěstování v prvních letech, někdy i výrazně odnožuje
Juglans	microcarpa		S	III.	X	vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Koelreuteria	paniculata	vč. kultivarů	M	0	A	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, jen pro slunná stanoviště, důležité je včasné zapěstování podjezdného profilu, vyšší nároky na úklid plodů ve středním a vyšším věku rostliny
Laburnum	alpinum		S	III.	A	menší strom do méně frekventovaných ulic, horší zapěstování jasné koruny v mladším věku
Liquidambar	styraciflua	Emerald Sentinel	M	II.	A	vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů, užší habitus hůře plní funkce MZI
Liquidambar	styraciflua	Moraine	M	II.	A	vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Liquidambar	styraciflua	Worplesdon	M	I.	A	vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Liquidambar	styraciflua		M	I.	A	vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Magnolia	acuminata		M	I.	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, nesnáší úpal
Magnolia	kobus		M	I.	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště, nesnáší úpal
Malus	ostatní druhy a kultivary		S		A	pro uliční stromořadí pouze pravokořenné nebo štěpované na semenáč Malus domestica, případně vzrůstné podnože typu M1, vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Malus	trilobata		S	II.	A	pro uliční stromořadí pouze pravokořenné nebo štěpované na semenáč Malus domestica, případně vzrůstné podnože typu M1, vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Malus	tschonoskii		M	I.	A	pro uliční stromořadí pouze pravokořenné nebo štěpované na semenáč Malus domestica, případně vzrůstné podnože typu M1, vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů

Ostrya	carpinifolia		M	II.	A	perspektivní druh odolnější vůči suchu a vedru než v listu relativně podobný Carpinus betulus
Ostrya	japonica		L	III.	A	perspektivní druh odolnější vůči suchu a vedru než v listu relativně podobný Carpinus betulus
Ostrya	virginiana		M	III.	A	perspektivní druh odolnější vůči suchu a vedru než v listu relativně podobný Carpinus betulus
Parotia	persica	vč. kultivarů	S	II.	A	obecně složitější zapěstování kmenného tvaru vyšší náklady na řez v mladším a středním věku, může trpět pozdními mrazíky velmi rychle rostoucí, velmi odolná, relativně krátkověká dřevina, druhotně zvýšené náklady díky značnému invaznímu potenciálu
Paulownia	tomentosa		M	I.	X	
Picrasma	quassioides		S	III.	A	možné problémy se zapěstováním terminálu na výslunná stanoviště jako doplňkový druh okrajových ulic, nutno sázet zapěstované jedince větvcí se v cca 3 metrech
Pinus	nigra		L	I.	X	na výslunná stanoviště jako doplňkový druh okrajových ulic, nutno sázet zapěstované jedince větvcí se v cca 3 metrech
Pinus	sylvestris		L	I.	X	ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdnu výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
Platanus	acerifolia	Alphen's Globe	S	I.	X	
Platanus	acerifolia	Bloodgood	L	II.	X	
Platanus	acerifolia	Columbia	L	II.	X	
Platanus	acerifolia	Huissen	L	I.	X	
Platanus	acerifolia	Pyramidalis	L	I.	X	
Platanus	acerifolia	Tremonia	L	I.	X	sloupovitý kultivar s nižší hodnotou funkcí MZI
Platanus	acerifolia		L	0	X	
Platanus	occidentalis	Obelisk	L	I.	X	
Platanus	occidentalis		L	III.	X	
Platanus	orientalis	Digitata	L	II.	X	může trpět jarními mrazíky
Platanus	orientalis		L	II.	X	může trpět jarními mrazíky
Platanus			L		X	druhy i kultivary mohou trpět Apiognomonie veneta, velmi zpravidla mohutné stromy, zvýšené nároky na úklid listů a plodů dobře, rychle rostoucí druh, ideální je vysazovat zejména výpěstky s průběžnou nikoli kotlovitou korunou s ohledem na zapěstování podjezdné výšky
Prunus	× hillieri	Spire	S	I.	A	dobře, rychle rostoucí druh, ideální je vysazovat zejména výpěstky s průběžnou nikoli kotlovitou korunou s ohledem na zapěstování podjezdné výšky
Prunus	× schmittii		S	I.	A	
Prunus	avium	Plena	M	0	A	
Prunus	gondouinii	Schnee	S	II.	A	dobře, rychle rostoucí druh, ideální je vysazovat zejména výpěstky s průběžnou nikoli kotlovitou korunou s ohledem na zapěstování podjezdné výšky
Prunus	mahaleb		S	0	A	vyšší náklady na úklid plodů, v prvních letech po výsadbě neochotně tvoří terminál, vyšší náklady na řez

Prunus	sargentii	vč. kultivarů	S	I.	A	dobře, rychle rostoucí druh, ideální je vysazovat zejména výpěstky s průběžnou nikoli kotlovitou korunou s ohledem na zapěstování podjezdne výšky, ideální podnoží je P.serrulata nebo P sargentii
Prunus	serotina		L	I.	A	vyšší náklady na úklid plodů, druhotné zvýšení nákladů díky invazivnímu potenciálu druhu
Prunus	serrulata	vč. kultivarů	S	0	A	dobře, rychle rostoucí druh, ideální je vysazovat zejména výpěstky s průběžnou nikoli kotlovitou korunou s ohledem na zapěstování podjezdne výšky, ideální podnoží je P.serrulata
Prunus	yedoensis	vč. kultivarů	S	I.	A	dobře, rychle rostoucí druh, ideální je vysazovat zejména výpěstky s průběžnou nikoli kotlovitou korunou s ohledem na zapěstování podjezdne výšky, ideální podnoží je P.serrulata
Prunus		Okame	S	II.	A	dobře, rychle rostoucí druh, ideální je vysazovat zejména výpěstky s průběžnou nikoli kotlovitou korunou s ohledem na zapěstování podjezdne výšky
Pteroceltis	tatatinowii		M	III.	X	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Pyrus	betulifolia		S	II.	A	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Pyrus	boissieriana		M	III.	A	nárokově perspektivní druh bez přímých zkušeností v použití
Pyrus	calleriana	vč. kultivarů	M	I.	A	jedinci mají sklon ke kodominantnímu větvení - vyšší nároky na výchovný řez, některé velmi štíhlé kultivary (např.Red Spire) hůře plní požadavky MZI
Pyrus	eleagnifolia	Silver Sails	S	II.	A	není tak náchylná na napadení Gymnosporangium sabinae, obtížněji tvoří terminál – vyšší náklady na řez v prvních letech po výsadbě
Pyrus	nivalis		M	II.	A	vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů
Pyrus					A	na velmi suchých stanovištích trpí Gymnosporangium sabinae
Quercus	× bimundorum	habituální kultivary	M	II.	%	sloupovitý, koruna se ve vyšším věku může rozklesávat, hůře plní požadavky MZI, nutná výsadba se zapěstovanou korunou, vyšší náklady na výchovný řez v prvních letech po výsadbě
Quercus	× warei	habituální kultivary	M	II.	%	sloupovitý, koruna se ve vyšším věku může rozklesávat, hůře plní požadavky MZI, nutná výsadba se zapěstovanou korunou, vyšší náklady na výchovný řez v prvních letech po výsadbě
Quercus	acutissima		M	III.	%	velmi rychle rostoucí druh
Quercus	canariensis		M	II.	%	
Quercus	castaneifolia	Green Spire	L	II.	%	
Quercus	castaneifolia		L	II.	%	
Quercus	cerris	vč.kultivarů	L	0	X	výrazně dobře snáší sucho a vedro, rychle roste, zpravidla mohutně plodí
Quercus	frainetto	vč.kultivarů	L	II.	%	
Quercus	libanii		M	III.	%	
Quercus	macrocarpa	Fastigiata Urban	M	II.	X	sloupovitý, koruna se ve vyšším věku může rozklesávat, hůře plní požadavky MZI, nutná výsadba se zapěstovanou korunou, vyšší náklady na výchovný řez v prvních letech po výsadbě
Quercus	macrocarpa	Pinnacle	L	II.	X	
Quercus	macrocarpa		L	II.	X	

Quercus	petraea	Columna	L	III.	%	sloupovitý, koruna se ve vyšším věku může rozklesávat, hůře plní požadavky MZI, nutná výsadba se zapěstovanou korunou, vyšší náklady na výchovný řez v prvních letech po výsadbě
Quercus	petraea	Mespilifolia	L	I.	X	
Quercus	petraea		L	0	X	
Quercus	pubescens		M	I.	%	
Quercus	pyrenaica		M	III.	%	
Quercus	robur	Fastigiata	L	0	X	sloupovitý, koruna se ve vyšším věku může rozklesávat, hůře plní požadavky MZI, nutná výsadba se zapěstovanou korunou, vyšší náklady na výchovný řez v prvních letech po výsadbě ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdnou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
Quercus	robur	Umbraculifera	S	I.	X	velmi rychle rostoucí druh vyšší náklady na frekvenci údržby při opadu plodů, obecně horší ujímání po výsadbě, možné vyšší náklady na chemickou ochranu proti Scolytus intricatus v roce výsadby, ideální jsou semenáče nikoli roubování jedinci, roubování by mělo odpovídat rámcově botanickým sekcím jednotlivých druhů
Quercus	robur		L	0	X	
Quercus	stellata		L	III.	%	
Quercus	texana	New Madrid	L	II.	%	
Quercus	texana		L	III.	%	
Quercus	trojana		M	III.	%	
Quercus	variabilis		L	III.	%	
Quercus	bicolor		L	II.	%	obecně pro cílový stav počítat s vyšším nasazením koruny, spodní větve často převysají, vyšší náklady na zapěstování do cca 30 let věku obecně pro cílový stav počítat s vyšším nasazením koruny, spodní větve často převysají, vyšší náklady na zapěstování do cca 30 let věku
Quercus	coccinea		L	I.	%	
Quercus	imbricaria		M	II.	%	
Quercus	palustris		L	III.	%	vyšší křehkost dřeva, relativně krátkověký taxon vyšší křehkost dřeva, relativně krátkověký taxon
Quercus	velutina		L	I.	%	
Robinia	× ambigua	Decaisneana	S	I.	%	
Robinia	× margaretta	Casque Rouge	M	0	%	
Robinia	luxurians		M	II.	%	beztrnná forma ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdnou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška
Robinia	pseudoacacia	Appalachia	L	I.	%	
Robinia	pseudoacacia	Bessoniana	M	0	%	
Robinia	pseudoacacia	Coluteoides	S	II.	%	

						roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
Robinia	pseudoacacia	Myrtifolia	S	I.	%	spoře, pomaleji rostoucí druh vyšší náklady na zapěstování v prvních desetiletích
Robinia	pseudoacacia	Nyrsegi	M	I.	%	
Robinia	pseudoacacia	Purple Robe	M	II.	%	
Robinia	pseudoacacia	Semperflorens	M	0	%	
Robinia	pseudoacacia	Tortuosa	M	I.	%	
						ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic, nelze vyzvednout podjezdovou výšku ani provádět řez směrem k překážce aniž by nedošlo k fatálnímu poškození habitu, výška roubování pro použití do uličních stromořadí by se měla pohybovat mezi 3 a 3,5m - tomu pak nutně musí odpovídat velikost výsadbového materiálu (min 18-20), koruna by neměla být výrazně přehoustlá ale s jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
Robinia	pseudoacacia	Umbraculifera	S	0	%	
Robinia	pseudoacacia	Unifoliola	M	0	%	(syn. R.p. Monophylla)
Robinia	pseudoacacia		L	0	%	
Robinia		Pragense	M	0	%	
Robinia					A	nesnáší výrazně živné půdy ani hnojení při a po výsadbě, v delším horizontu špatně roste v zastíněných a výrazně se přehřívajících stanovištích, vyšší náklady na výchovný řez v prvních letech, druhotné zvýšení nákladů díky invaznímu potenciálu rodu, problémem mohou být trny na mladých rostlinách po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů
Sophora	japonica	Columnaris	M	II.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů
Sophora	japonica	Halka	M	II.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů
Sophora	japonica	Princeton Upright	M	I.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů, raší cca o 14 dní dříve, na podzim dříve opadáva
Sophora	japonica	Regent	M	II.	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů
Sophora	japonica		L	0	%	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů

Sorbus	× hybrida	vč. kultivarů	M	I.	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště
Sorbus	× thuringiaca	Fastigiata	S	0	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště
Sorbus	aria	vč. kultivarů	M	0	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště
Sorbus	incana		M	III.	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště
Sorbus	intermedia	vč. kultivarů	M	0	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště
Sorbus	latifolia	vč. kultivarů	M	I.	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště
Sorbus	torminalis		M	I.	A	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je úprava stanoviště
Syringa	pekinensis	China Snow	S	II.	A	obecně horší zapěstování do stromového tvaru horší tvorba terminálu, vyšší náklady na řez v prvních letech, velmi brzy raší může být poškozen jarními mrazíky
Syringa	pekinensis	Summer Charm	S	II.	A	obecně horší zapěstování do stromového tvaru horší tvorba terminálu, vyšší náklady na řez v prvních letech, velmi brzy raší může být poškozen jarními mrazíky
Syringa	pekinensis		S	II.	A	obecně horší zapěstování do stromového tvaru horší tvorba terminálu, vyšší náklady na řez v prvních letech, velmi brzy raší může být poškozen jarními mrazíky
Syringa	reticulata	Ivory Silk	S	II.	A	obecně horší zapěstování do stromového tvaru horší tvorba terminálu
Syringa	reticulata		S	II.	A	obecně horší zapěstování do stromového tvaru horší tvorba terminálu
Tetrardium	danielii	var. hupehensis	M	II.	X	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů
Tetrardium	danielii		M	II.	X	po výsadbě je nutné věnovat zvýšenou péči sérii řezů která vede k vytvoření jasného terminálu, bez tohoto opatření dlouho roste pouze do šířky, zvýšené náklady na zapěstování, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů
Tilia	× euchlora		M	0	%	pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech voří medovice např. T.e. Pallida, T.e. Zwarte Linde, T.e. Koningslinde, - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	× europaea	vč. kultivarů	L	0	%	

Tilia	× flacida	vč. kultivarů	M	I.	%	např. T.f. Nova, -pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	× flavescens	vč. kultivarů	M	I.	%	např. T.f. Glenleven, - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	americana	vč. kultivarů	L	I.	%	např. T.a. Redmond, - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	cordata	kultivary M	M		%	např. T.c. Rancho, T.c. Roelvo, T.c. Böhlje, T.c. Corzam, T.c. Sheridan, - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	cordata	kultivary S	S		A	např. Winter Orange – na prudkém slunci se mohou pálit listy – pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	cordata	vč. kultivarů L	L	0	%	např. T.c. Greenspire, T.c. Van Pelt, - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	mongolica	vč. kultivarů	M	I.	A	např. T.m. Buda, - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště
Tilia	platyphyllos	kultivary M	M		A	např. T.p. Rubra, T.p. Laciniata, T.p. Fastigiata, aj. - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	platyphyllos	vč.kultivarů L	L	0	%	např. T.p. Örebro, T.p. Delft, T.p. Zelzate, aj. - pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště, v některých letech se na stromech tvoří medovice
Tilia	tomentosa	Pendula	L	0	A	syn. Tilia petiolaris – větve starších jedinců obloukovitě převysají, pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště
Tilia	tomentosa	vč.kultivarů L	L	0	%	např. T.t. Brabant, T.t. Szeleste, T.t. Varsaviensis, -pro dlouhodobý úspěšný růst jsou vhodná ne však nutná opatření pro zlepšení dostupnosti vody, ideální, ne však bezpodmínečná je též úprava stanoviště
Tilia	dasystyla		L	III.	%	

Toona	sinensis		M	III.	X	nárokově perspektivní druh bez větších zkušeností v použití, zvýšené náklady na úklid po opadu plodů, ideálně sázet jako špičák ve velikosti 2-2,5m a dále zapěstovat na místě, velmi rychle rostoucí druh
Ulmus	× holandica	Clusius	M	I.	A	vystoupavá koruna, větve v ostrém úhlu, špatně se tvaruje směrem k překážce, zvýšené nároky na výchovný řez v prvních letech
Ulmus	× holandica	Columnella	M	II.	A	sloupovitý, koruna, hůře plní požadavky MZI
Ulmus	× holandica	Dodoens	M	I.	A	vystoupavá koruna, větve v ostrém úhlu, špatně se tvaruje směrem k překážce, zvýšené nároky na výchovný řez v prvních letech
Ulmus	× holandica	Lobel	M	I.	A	vystoupavá koruna, větve v ostrém úhlu, špatně se tvaruje směrem k překážce, zvýšené nároky na výchovný řez v prvních letech
Ulmus	× holandica	Plantijn	M	II.	A	obecně pro cílový stav počítat s vyšším nasazením koruny, spodní větve často převysají, vyšší náklady na zapěstování do cca 30 let věku
Ulmus	dauidiana		M	II.	A	(Homestead, Pioneer, Morton, aj.) na trhu je celá řada dalších podobných rezistentních kultivarů stejných nároků a podobného habitu
Ulmus	ostatní rezistentní		M	II.	A	
Ulmus	parvifolia	Frontier	M	II.	A	spíše širší koruna
Ulmus	parvifolia	vč. kultivarů	M	III.	A	(Bosque, Dynasty, Emer II, Drake aj.) relativně široká koruna
Ulmus	pumila		M	I.	A	široká koruna, obtížné zapěstování průběžného terminálu, větve vyšších řádů dlouze převysají, vyšší nároky na řez po celou dobu existence jedince
Ulmus		Lutece (Nanguen)	M	II.	A	mírně vystoupavá koruna, větve v ostrém úhlu, špatně se tvaruje směrem k překážce, zvýšené nároky na výchovný řez v prvních letech
Ulmus		Sapporo Autumn Gold	M	II.	A	značně široká koruna
Ulmus		Vada (Wanoux)	M	II.	A	vystoupavá koruna, větve v ostrém úhlu, špatně se tvaruje směrem k překážce, zvýšené nároky na výchovný řez v prvních letech
Ulmus		z programu Resista	M	II.	A	(‘New Horizon’, Rebona, Regal) - v závorce řazeno od nejvíce širokého k nejužšímu
Ulmus					A	používat jenom rezistenty nebo botanické asijské druhy netrpí Ophiostoma novo-ulmi, velmi rychle rostoucí perspektivní taxon
Ulmus	laevis	Helena	L	II.	X	ve stáří větší kořenové náběhy, mírně obráží z kmene možné je i použití botanického druhu
Zelkova	carpinifolia		L	III.	A	nesnáší dlouhodobé sucho, špatně reaguje i na série opakovaných přísušků, v zadlážděných ulicích je nutné vylepšení stanoviště vč. vyšší dostupnosti vody, v zelených páslech je vhodné zvýšit možnost dostupnosti vody, atraktivní rychle rostoucí druh
Zelkova	serrata	City Sprite	M	II.	A	nesnáší dlouhodobé sucho, špatně reaguje i na série opakovaných přísušků, v zadlážděných ulicích je nutné vylepšení stanoviště vč. vyšší dostupnosti vody, v zelených páslech je vhodné zvýšit možnost dostupnosti vody, atraktivní rychle rostoucí druh

Zelkova	serrata	Green Vase	M	II.	A	nesnáší dlouhodobé sucho, špatně reaguje i na série opakovaných přísušků, v zadlážděných ulicích je nutné vylepšení stanoviště vč. vyšší dostupnosti vody, v zelených páslech je vhodné zvýšit možnost dostupnosti vody, atraktivní rychle rostoucí druh
Zelkova	serrata	Halka	M	II.	A	nesnáší dlouhodobé sucho, špatně reaguje i na série opakovaných přísušků, v zadlážděných ulicích je nutné vylepšení stanoviště vč. vyšší dostupnosti vody, v zelených páslech je vhodné zvýšit možnost dostupnosti vody, atraktivní rychle rostoucí druh
Zelkova	serrata	Musashino	M	II.	A	nesnáší dlouhodobé sucho, špatně reaguje i na série opakovaných přísušků, v zadlážděných ulicích je nutné vylepšení stanoviště vč. vyšší dostupnosti vody, v zelených páslech je vhodné zvýšit možnost dostupnosti vody, atraktivní rychle rostoucí druh
Zelkova	serrata		M	II.	A	nesnáší dlouhodobé sucho, špatně reaguje i na série opakovaných přísušků, v zadlážděných ulicích je nutné vylepšení stanoviště vč. vyšší dostupnosti vody, v zelených páslech je vhodné zvýšit možnost dostupnosti vody, atraktivní rychle rostoucí druh
x Cupressocypariss	leylandii		L	I.	X	velmi rychle rostoucí druh použitelný na specifická stanoviště, nutno sázet zapěstované jedince větvící se v cca 3 metrech

Městský standard pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu

plné znění

10/2021

Institut plánování a rozvoje
hlavního města Prahy
Odborná pracovní skupina pro stromořadí

Vyšehradská 57, 128 00, Praha 2

Verze: 18. 10. 2021

Autorský kolektiv:

David Hora, DiS.

Ing. Karel Kříž

Ing. Petr Pánek

Prof. Ing. Miloš Pejchal, CSc.

Ing. Josef Souček

Ing. Štěpánka Šmídová

Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Ing. Jiří Vítek