

Městský standard uličních stromořadí

– změna pro budoucnost



David Hora, DiS.

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

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

PLNÉ ZNĚNÍ STANDARDU

09/2021

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



IPR
PRAHA

stromo-
řadí



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

Užší pracovní skupina:

<i>Vedení skupiny:</i>	<i>Užší pracovní skupina:</i>	<i>Specializace:</i>
David Hora, DiS	Ing. Karel Kříž	inženýrské sítě
Ing. Josef Souček	Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc	dopravní a technická řešení
	Ing. Jiří Vítek	vodohospodář
	Ing. Štěpánka Šmídová	krajinářský architekt
	Prof.ing. Miloš Pejchal, CSc.	dendrologie

Širší pracovní skupina (průběžná vnitřní oponentura v rámci hl. m. Prahy):

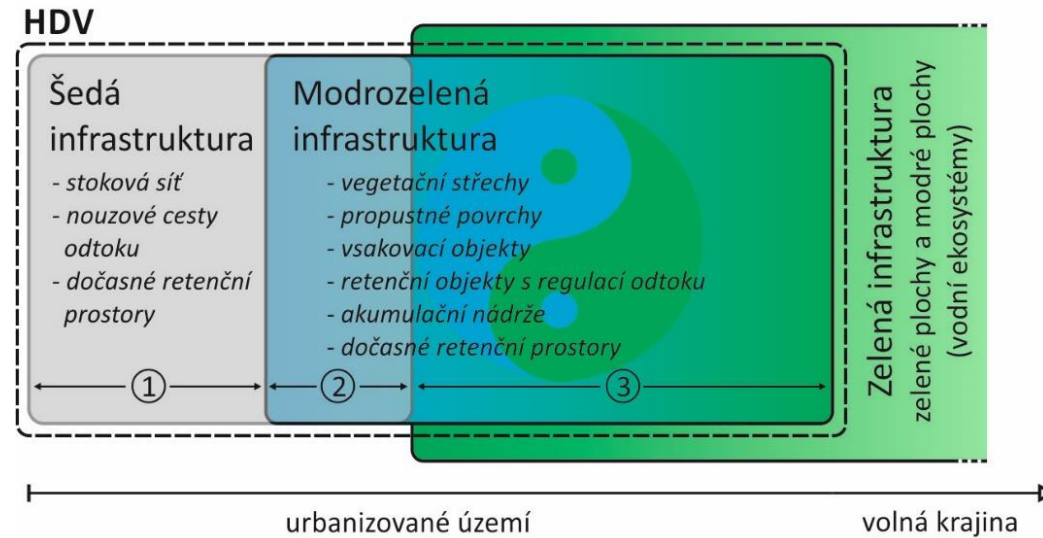
Zástupci oborových organizací (např. SZKT, VUKOZ), zástupci HMP a odborných pražských organizací (např. TSK, OCP, Lesy HMP apod.)

Projednání:

- projednání příslušných částí se zástupci pražských správců IS
- projednání s politickou reprezentací hl. m. Prahy
- projednání se zástupci OŽP klíčových MČ

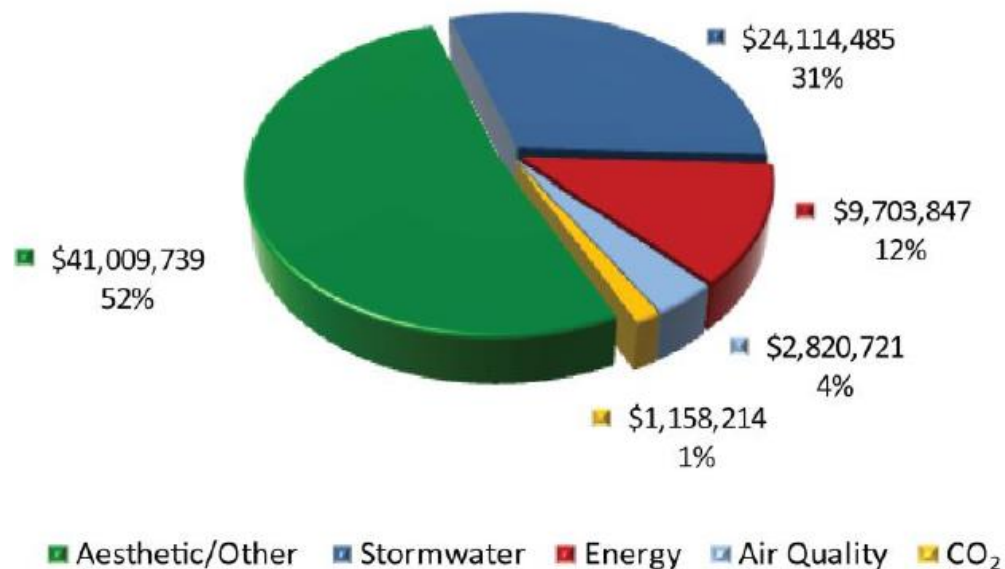
Standard pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu

„Modrozelená infrastruktura (MZI) je soubor přírodě 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.**“



- ① centrální a semi-centrální systémy bez vazby na zeleň a lokální vodní koloběh
- ② decentrální objekty bez vazby na zeleň, ale podporující lokální vodní koloběh
- ③ decentrální objekty spojené se zelení a podporující lokální vodní koloběh

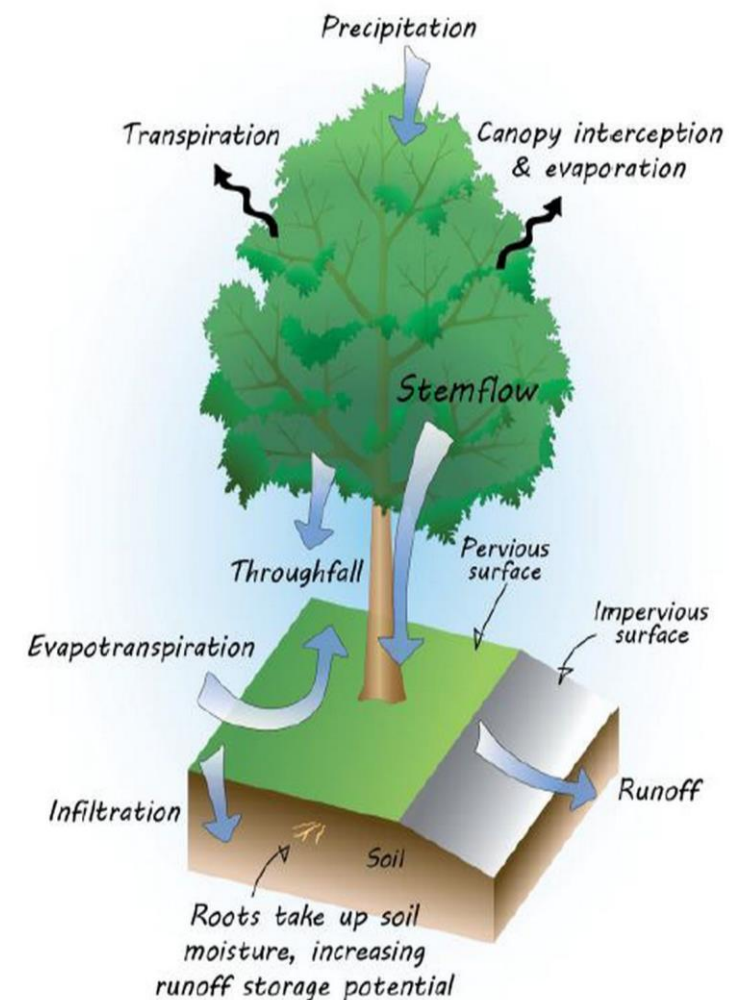
Funkce stromu jako prvku modrozelené infrastruktury



Environmental and economic benefits extrapolated for 567 Indiana communities using i-Tree Streets. <http://www.itreetools.org/resources/reports/>

Klíčové parametry pro míru plnění ekosystémových služeb:

- * objem koruny
- * kvalita olistění
- * rychlost růstu
- * stálost dřeviny na stanovišti



Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí MZI

- * objem koruny
- * kvalita olistění
- * rychlost růstu

Výsadba okolo r. 1935,
80 let na stanovišti

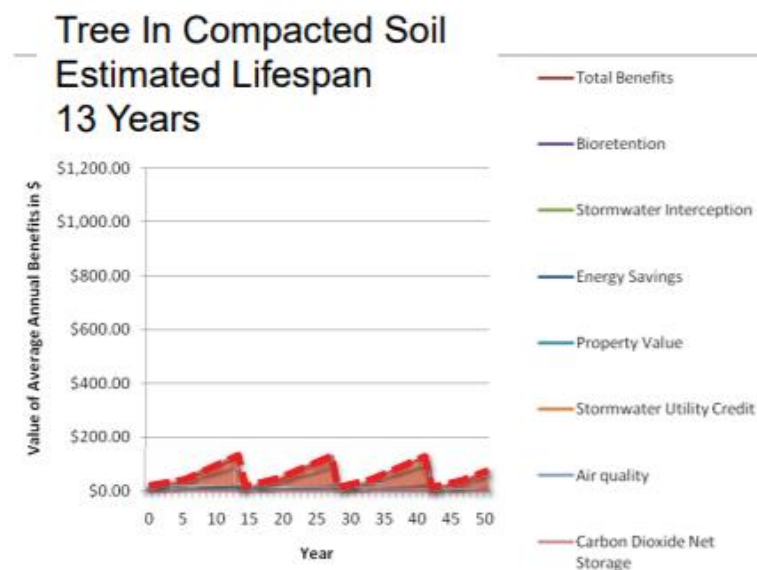


Výsadba r. 2003,
10 let na stanovišti

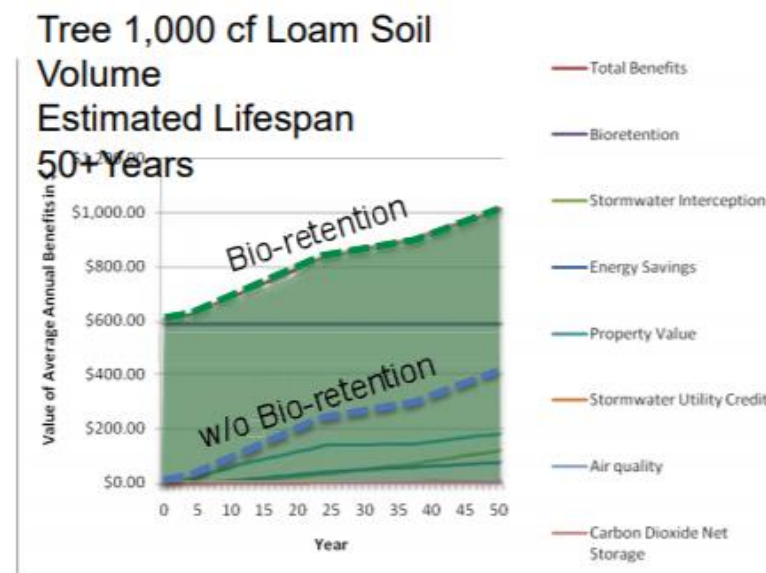
Funkce stromu jako prvku modrozelené infrastruktury

* stálost dřeviny na stanovišti

VALUE OF URBAN TREE BENEFITS over 50 YEARS



Total Benefits + \$2,717.66
Total Costs - \$5,811.95
(installation plus replanting and maintenance)
Net Lifecycle **COST** - \$3,094.29



Total Benefits w/Bio-ret + \$41,769.00
Total Costs - \$16,341.75
(installation with soil plus maintenance)
Net Lifecycle **BENEFITS** + \$25,427.22

Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí MZI

- Vytvoření metody hodnocení funkcí MZI
- Výběr vzorku hodnocení z dostupných databází (11500 ks dřevin v ulicích centra města)
- Vizuální hodnocení stromů a sběr dendrometrických parametrů (2275 ks stromů IPR + 800 ks MČ Praha 3)
- Analýza projektových podkladů (78 projektů z let 2002 - 2017)
- Rešerše zahraničních zdrojů (spolupráce s externími kolegy)
- Terénní průzkumy (16 exkavací IPR + 8 exkavací MČ Praha 3)

Sortiment stromů a jeho diverzita

Systémové plánování a správa stromořadí

Technologie výsadeb

Zajištění prokořenitelného prostoru

Zajištění přístupu srážkové vody

Kvalita výsadby a výsadbového materiálu

Kvalita rozvojové a udržovací péče

Poškozování při stavební činnosti



Treewalker
profesionální arboristika

Analýza stávajícího stavu stromořadí hl. m. Prahy z hlediska plnění funkcí v rámci modrozelené infrastruktury

Objednatel: Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy
Vyšehradská 57/2077
128 00 Praha 2

Zhotovitel: Treewalker, s. r. o.
Bystrá nad Jizerou 1
513 01 Semily
IČ: 274 99 511
DIČ: CZ274 99 511
www.treewalker.cz

Zpracoval: David Hora, DiS.
e-mail: david.hora@treewalker.cz

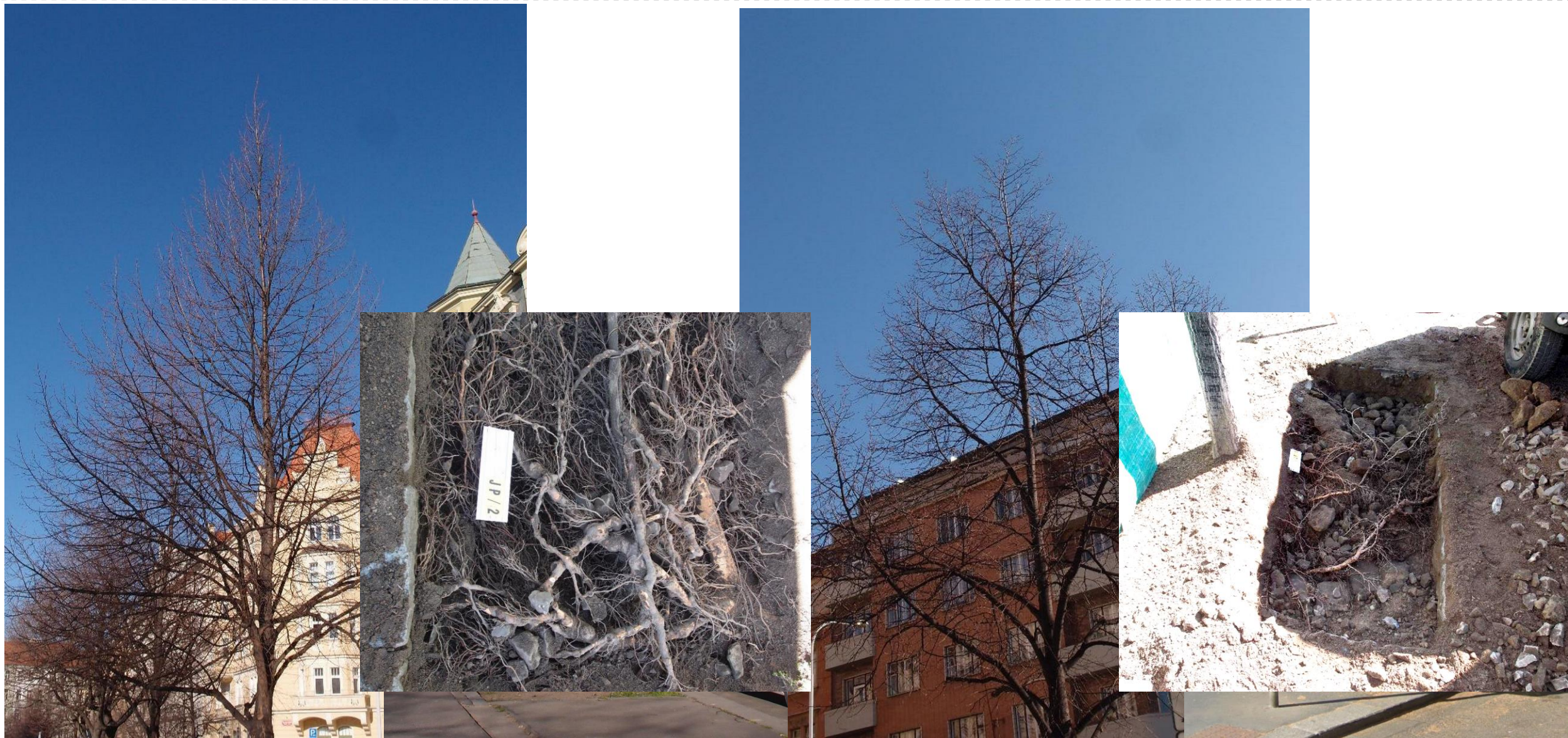
Ing. Josef Souček
e-mail: parky.zahrady@seznam.cz

Datum: 15.prosince 2019

Sortiment stromů pro uliční stromořadí



Plnění funkcí MZI a stanovištní podmínky



Dosažení očekávaného objemu korun



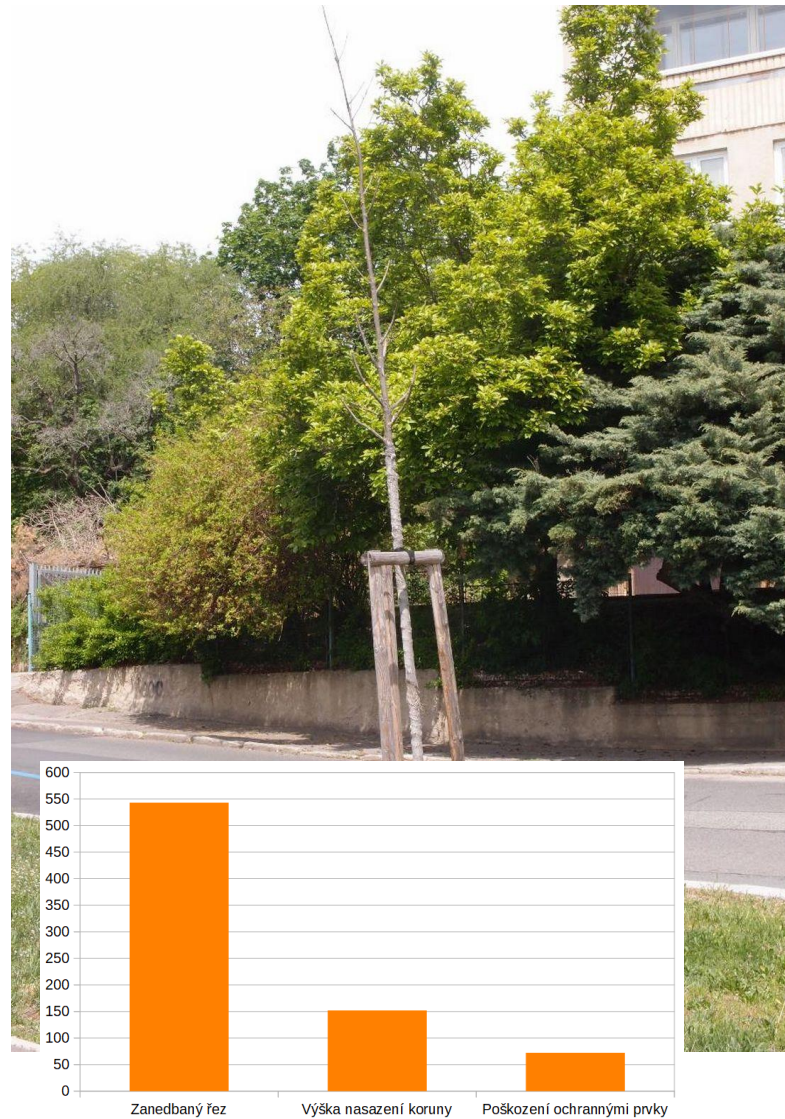
Způsob výsadby a rozvoj kořenů



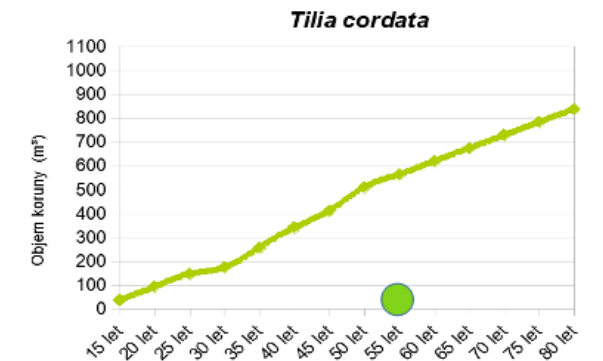
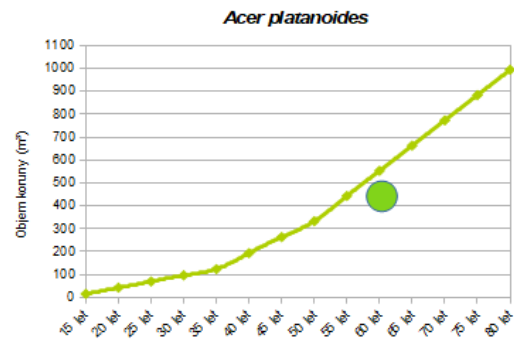
Stáří výsadeb vs. obehm koruny



Úroveň a systémovost péče

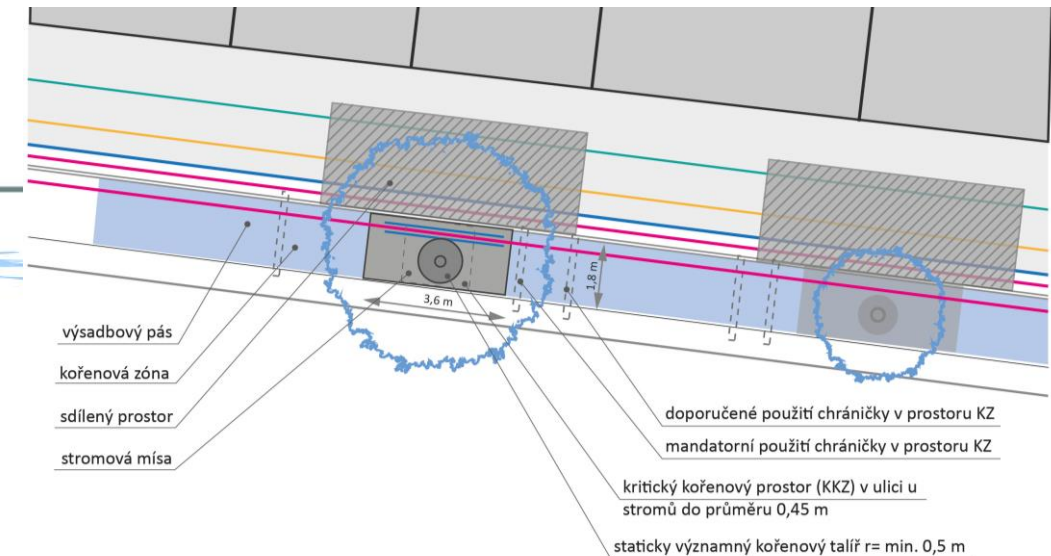
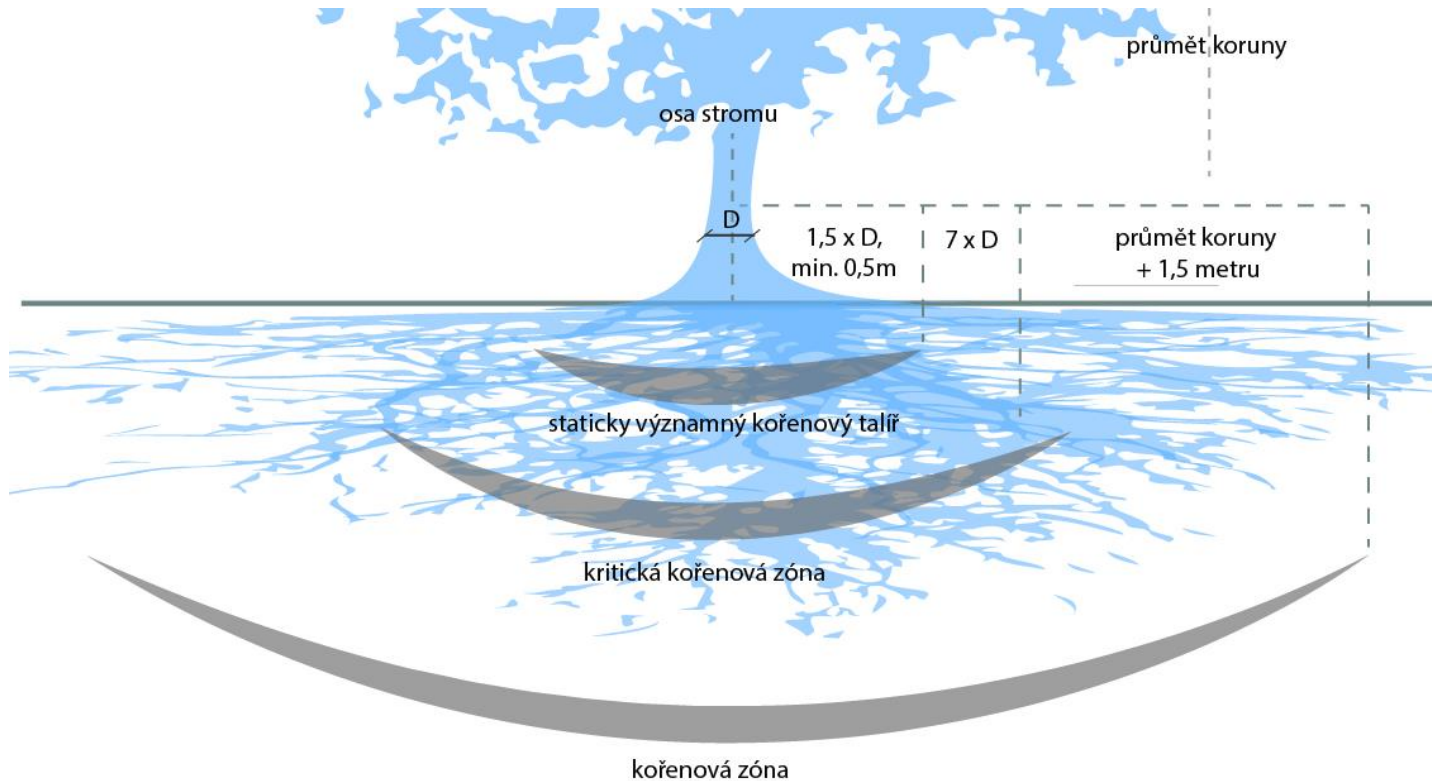


Samostatná metodika - Plnění očekávaných funkcí MZI



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

A Uliční stromořadí jako prvek městské infrastruktury.....	26
A.1 Zóny ochrany kořenového prostoru stromů.....	27
A.2 Limitující faktory rozvoje nadzemních částí korun stromů.....	33
A.3 Principy obnovy stromu ve stromořadí jako prvku městské infrastruktury.....	35
A.3.1 Aplikace požadavků standardu dle rozsahu úprav prostoru místní komunikace.....	35

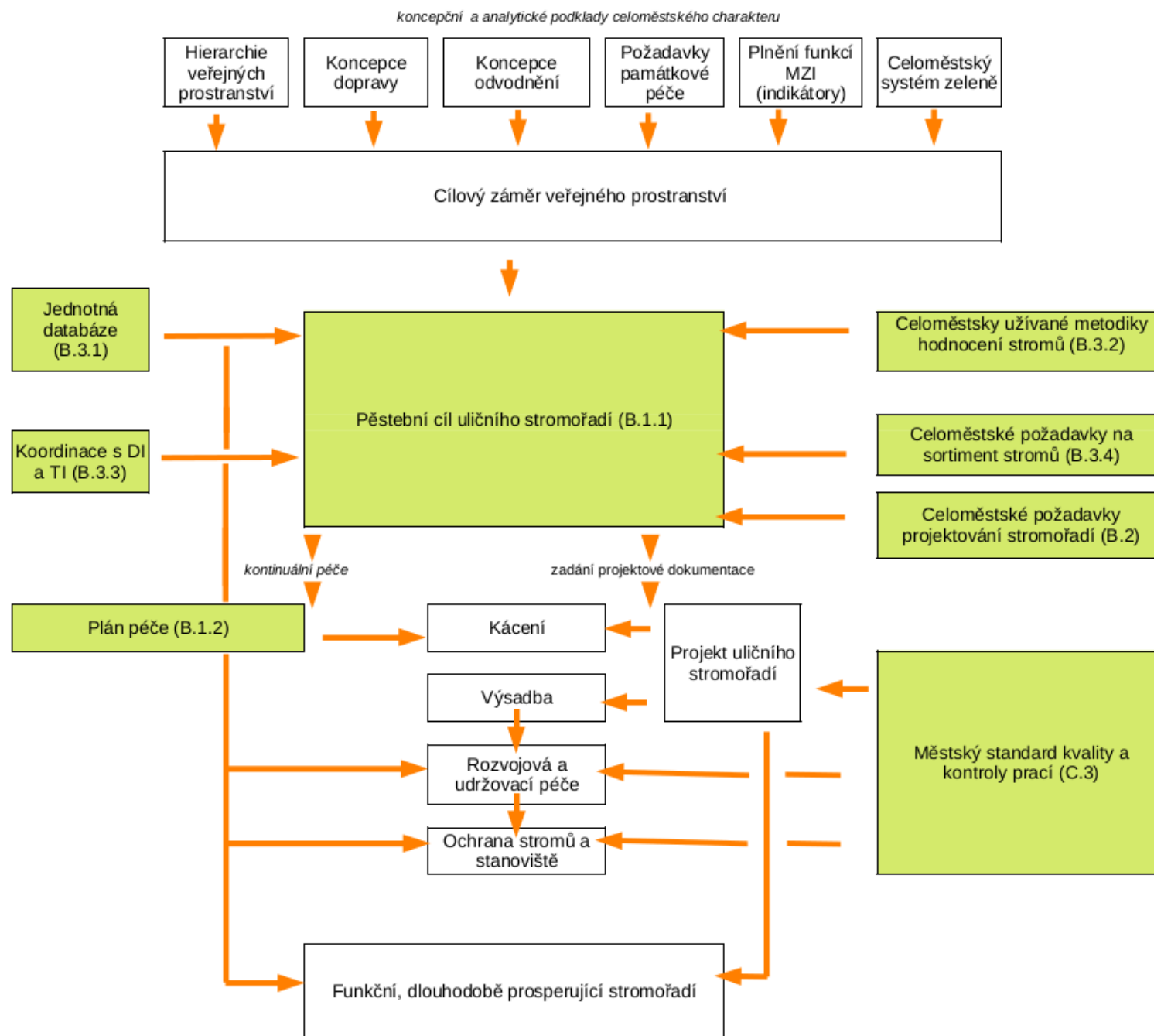




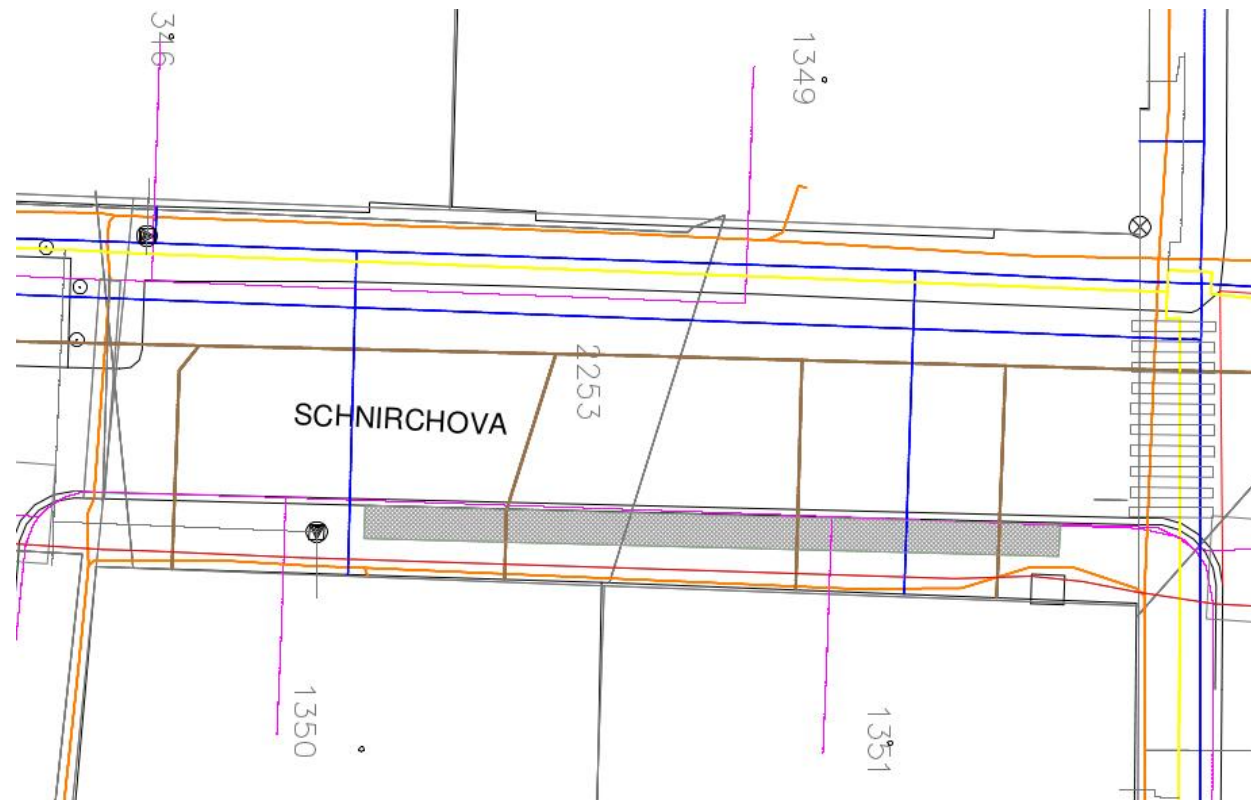
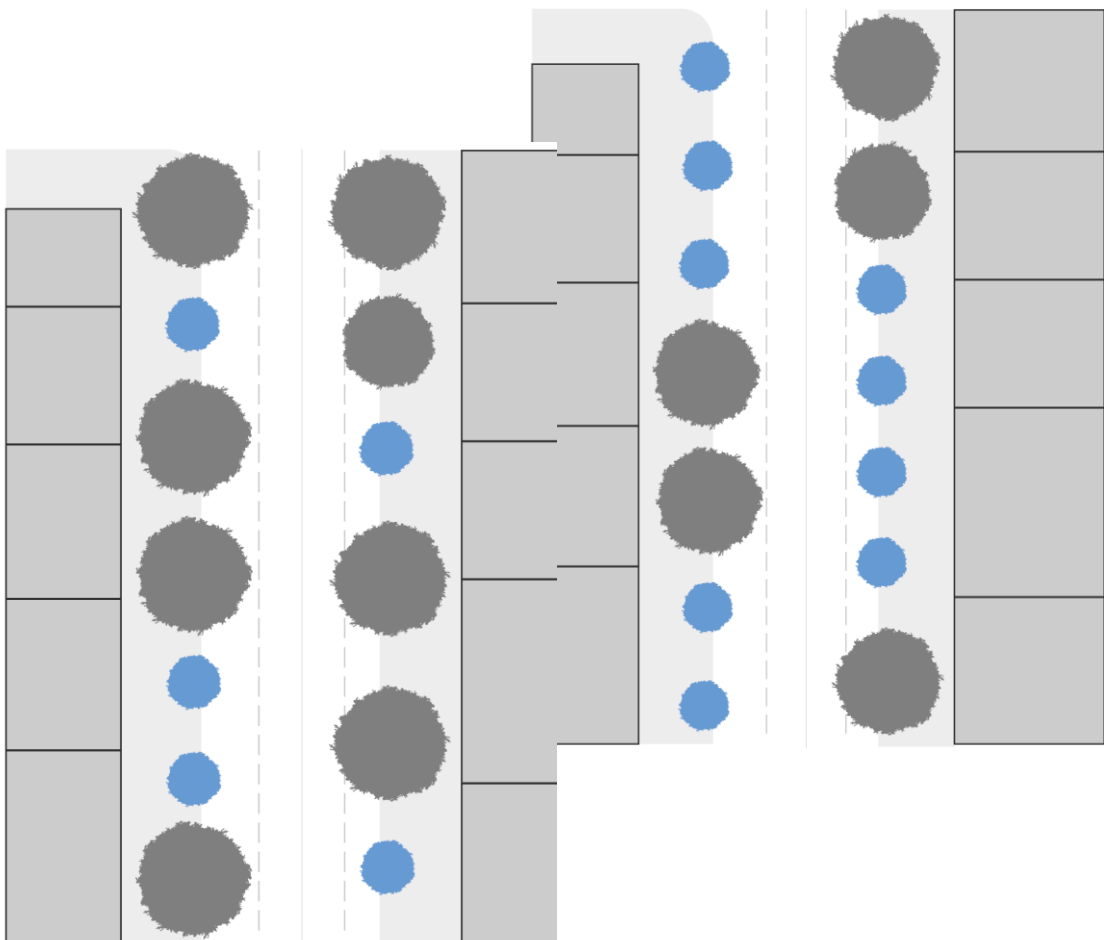
Standard pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu

B Celoměstské plánování a správa stromořadí.....	38
B.1 Systémové plánování a správa stromořadí.....	38
B.1.1 Pěstební cíl uličního stromořadí.....	40
B.1.2 Plán rozvojové a udržovací péče.....	49
B.1.3 Systémová kontrola a monitoring.....	50
B.1.4 Organizační zajištění správy stromořadí.....	53
B.2 Systémové zajištění stanovištních podmínek stromů ve stromořadí.....	55
B.2.1 Volba technologie výsadeb.....	55
B.2.2 Půdní podmínky a prokořenitelný prostor.....	61
B.2.3 Zajištění dostupnosti srážkové vody.....	68
B.2.4 Zajištění dostupnosti půdního vzduchu.....	75
B.2.5 Ochrana stromu a jeho stanoviště před negativními vlivy města.....	76
B.3 Podklady pro systémové plánování a správu.....	78
B.3.1 Jednotná databáze stromů uličních stromořadí.....	78
B.3.2 Celoměstsky používané metodiky.....	79
B.3.3 Koordinace s dalšími prvky městské infrastruktury.....	80
B.3.4 Diverzita výsadeb.....	106

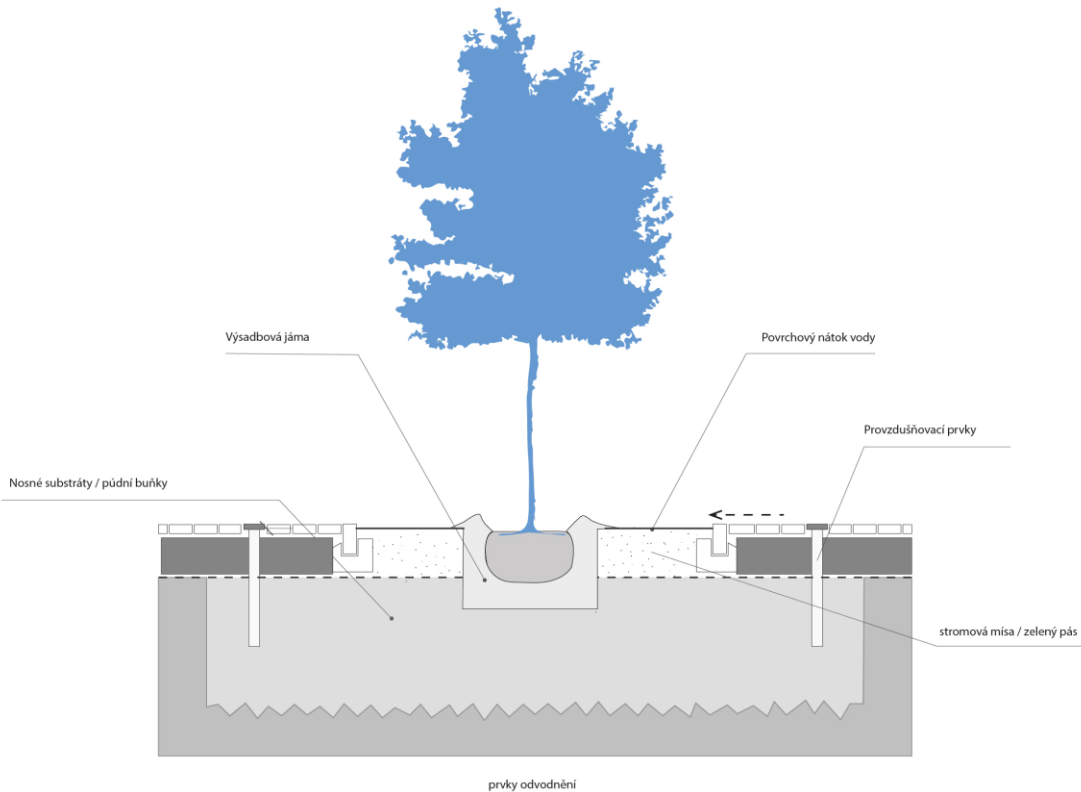
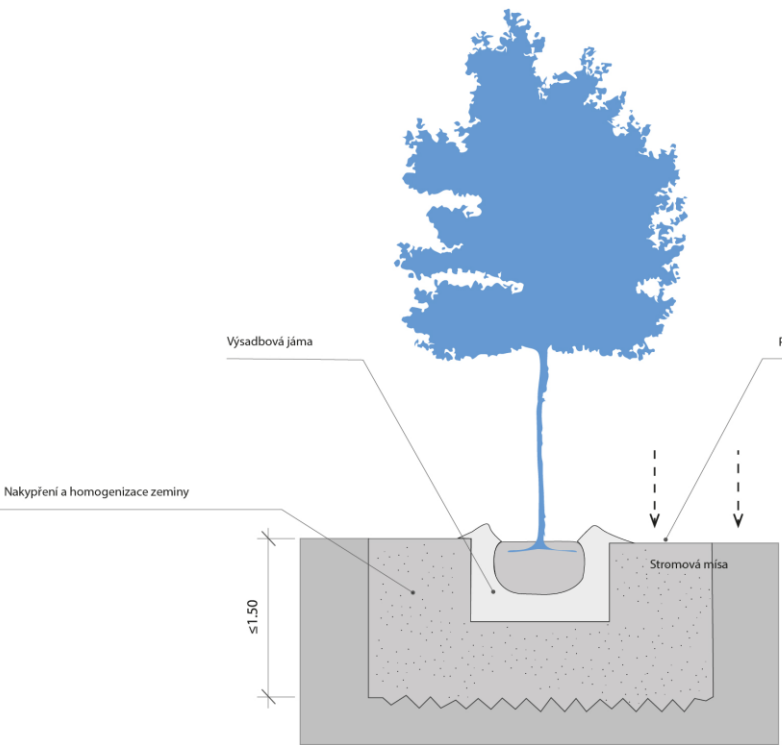
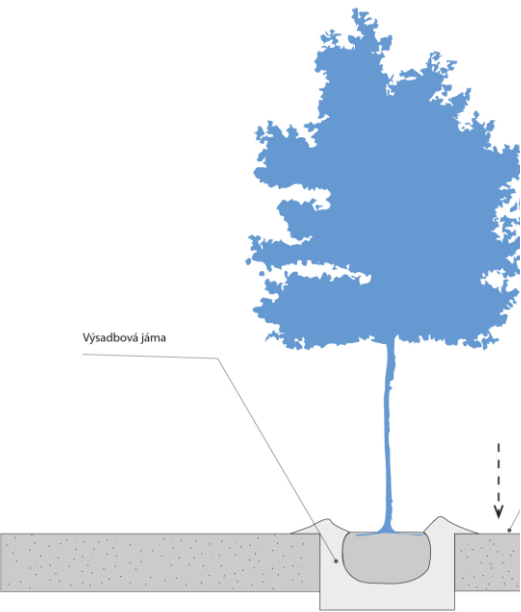
B.1 Systémové plánování a správa stromořadí



B.1 Systémové plánování a správa stromořadí

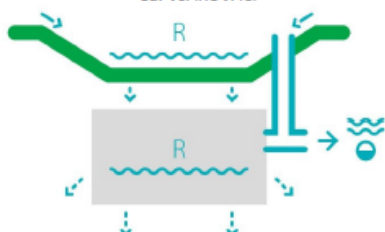
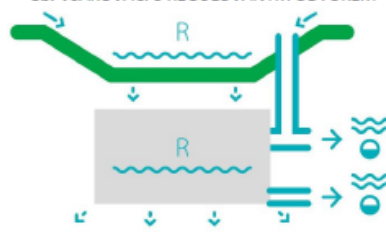
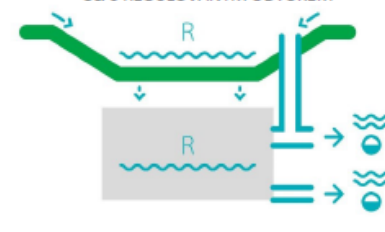


B.2 Systémové zajištění výsadeb stromů ve stromořadí



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

B.2.3 Zajištění dostupnosti srážkové vody

8. PRŮLEHY S PODZEMNÍ RÝHOU/TĚLESEM			
POPIS	Průlehy s podzemní rýhou/tělesem jsou kombinovaným objektem, který se skládá z mělkého povrchového retenčního objektu (plošného nebo liniového) s půdním filtrem zajišťujícím čištění srážkové vody, a z retenční rýhy/tělesa vyplněné štěrkovým materiálem či prefabrikovanými bloky umístěné pod ním, která zvyšuje retenční objem celého objektu. Mohou být čistě vsakovací nebo doplněné regulovaným odtokem či jen s regulovaným odtokem. Zadržaná voda se též vypařuje (z volné hladiny, půdy či vegetace). Průlehy jsou zatravněny nebo pro zvýšení podpory bioretenčních a mikroklimatických funkcí mohou být osázeny i dalšími vegetačními prvky (stromy, keře, trvalky atd.). Konstrukční uspořádání objektu závisí na tom, jakým způsobem je z něj srážková voda odváděna.		
VARIANTY	 8a. VSAKOVACÍ	 8b. VSAKOVACÍ S REGULOVANÝM ODTOKEM	 8c. S REGULOVANÝM ODTOKEM
FUNKCE	Vodohospodářské: vsak, výpar, zpomalení odtoku, čištění odtoku Další: zlepšení mikroklimatu, estetika, biodiverzita	Vodohospodářské: výpar, zpomalení odtoku, čištění odtoku, v omezení míře vsak Další: zlepšení mikroklimatu, estetika, biodiverzita	Vodohospodářské: výpar, zpomalení odtoku, čištění odtoku Další: zlepšení mikroklimatu, estetika, biodiverzita
POUŽITÍ	V případech, kdy je vsakování proveditelné (dostatečná vsakovací schopnost půdního a horninového prostředí, $k_v = 5 \cdot 10^{-6} - 10^{-3} \text{ m/s}$) a přípustné. Průleh s podzemní rýhou/tělesem může být s výhodou použit pro umožnění průchodu srážkové vody nepropustnou horní vrstvou půdy do prostředí s vhodnými podmínkami ke vsakování.	V případech, kdy je vsakování neproveditelné, ale přípustné. Typickým příkladem je situace, kdy vsakovací schopnost půdního a horninového prostředí je nedostatečná k prázdnění objektu pouze vsakem ($k_v < 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$) a musí být doplněn regulovaný odtok. Podmínkou je, že vsakování musí být přípustné, tj. neexistuje riziko znečištění podzemní vody.	V případech, kdy vsakování není přípustné.
PŘÍKLAD TECHNICKÉHO USPOŘÁDÁNÍ	<i>Dokument je před grafickou úpravou, technické schéma v této verzi je pro přehlednost uvedeno samostatně na konci této přílohy</i> 1 – ohumusování, osetí 2 – půdní filtr 3 – písčito-hlinitá vrstva 4 – separační vrstva 5 – štěrkové těleso rýhy (ev. voštinové boxy) 6 – půdní a horninové prostředí 7 – maximální hladina podzemní vody 8 – povrchový přítok srážkové vody 9 – bezpečnostní přeliv průlehu 10 – odvědušnění	<i>Dokument je před grafickou úpravou, technické schéma v této verzi je pro přehlednost uvedeno samostatně na konci této přílohy</i> 1 – ohumusování, osetí 2 – půdní filtr 3 – písčito-hlinitá vrstva 4 – separační vrstva 5 – štěrkové těleso rýhy (ev. voštinové boxy) 6 – drenážní vrstva 7 – půdní a horninové prostředí 8 – maximální hladina podzemní vody 9 – povrchový přítok srážkové vody 10 – regulátor odtoku 11 – bezpečnostní přeliv průlehu 12 – bezpečnostní přeliv rýhy 13 – revizní šachta 14 – odtok do povrchových vod/jednotné kanalizace 15 – odvědušnění	<i>Dokument je před grafickou úpravou, technické schéma v této verzi je pro přehlednost uvedeno samostatně na konci této přílohy</i> 1 – ohumusování, osetí 2 – půdní filtr 3 – písčito-hlinitá vrstva 4 – separační vrstva 5 – štěrkové těleso rýhy (ev. voštinové boxy) 6 – drenážní vrstva 7 – těsnicí fólie či vrstva 8 – půdní a horninové prostředí 9 – maximální hladina podzemní vody 10 – povrchový přítok srážkové vody 11 – regulátor odtoku 12 – bezpečnostní přeliv průlehu 13 – bezpečnostní přeliv rýhy 14 – revizní šachta 15 – odtok do povrchových vod/jednotné kanalizace 16 – odvědušnění

B.2.3 Zajištění dostupnosti srážkové vody



B.3 Podklady pro systémové plánování a správu

B.3.1 Jednotná databáze stromů uličních stromořadí

B.3.3 Celoměstsky používané metodiky

B.3.4 Koordinace s dalšími prvky městské infrastruktury

B.3.4.1 Technická infrastruktura

B.3.4.2 Dopravní infrastruktura

B.3.5 Diverzita výsadeb

B.3.5.1 Funkční stabilita stromořadí

B.3.5.2 Funkční estetika

B.3.5.3 Konvergence taxonů jako nástroj pro předcházení možných dopadů klimatických turbulencí v památkových zónách

B.3.3.1 Technická infrastruktura

	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

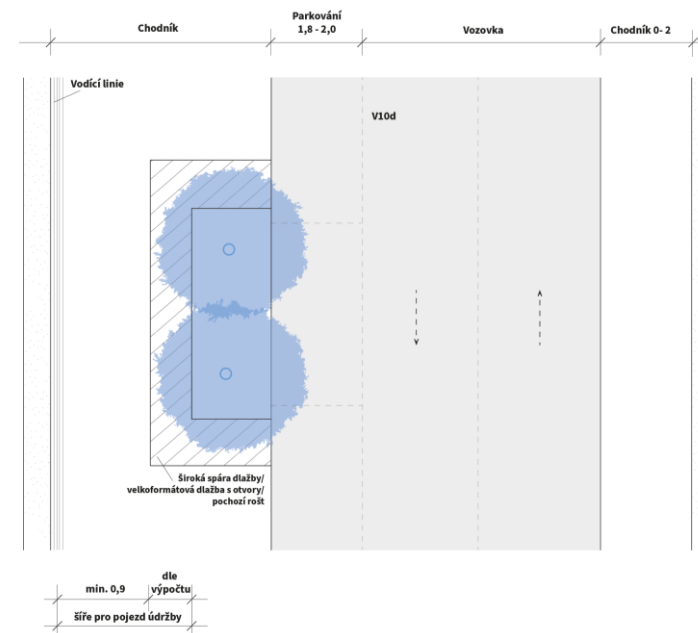
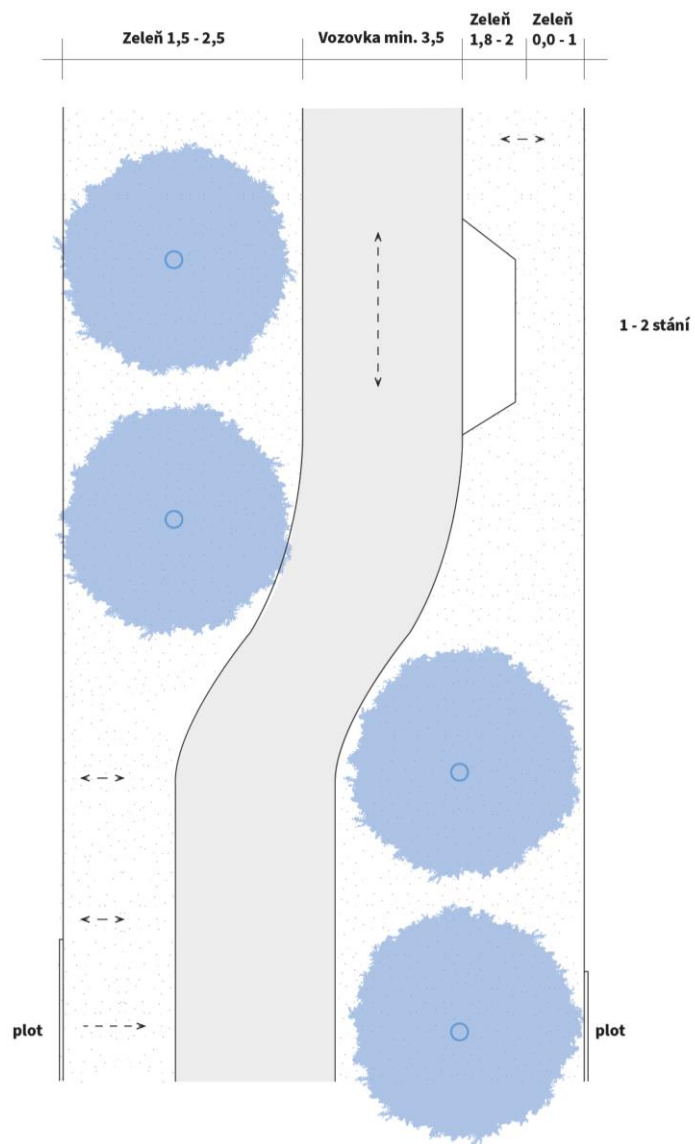
Aktivní opatření zajišťují dostatečný prostor pro řádný vývoj kořenového systému v předem vytypovaných oblastech do kterých je navádíme. Tímto nasměrováním a rozvojem kořenů v předem daném prostoru je snižován dopad na TI a DI. Mezi aktivní opatření patří příprava prokořenitelného prostoru a kořenové 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).

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 mělkěji uložených sítí (riziko při vedení VTV v oblasti kořenového talíře)
	narušení obsypu VTV	zvýšení rizika vymílání a následné tvorby kavern (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

B.3.3.2 Dopravní infrastruktura



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

B.3.3.2.2.2 Propustná konstrukční skladba

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

C Standard kvality zakládání a péče o stromořadí.....	113
C.1 Výsadba a dokončovací péče.....	114
C.1.1 Kvalitativní požadavky na výsadbový materiál stromů do uličních stromořadí.....	114
C.1.2 Požadavky na výsadbu stromů do uličních stromořadí.....	117
C.1.3 Předání a převzetí výsadeb.....	120
C.2 Rozvojová a udržovací péče.....	120
C.2.1 Rozvojová péče.....	121
C.2.2 Udržovací péče.....	125
C.3 Ochrana stromů při stavebních pracích.....	127
C.3.1 Požadavky na ochranu stromů.....	127
C.3.2 Preventivní ochrana stanoviště stromů.....	128
C.3.3 Stavební práce v zónách ochrany kořenového prostoru stromů.....	130
C.3.4 Dokončení prací, uvedení stanoviště do původního stavu.....	134

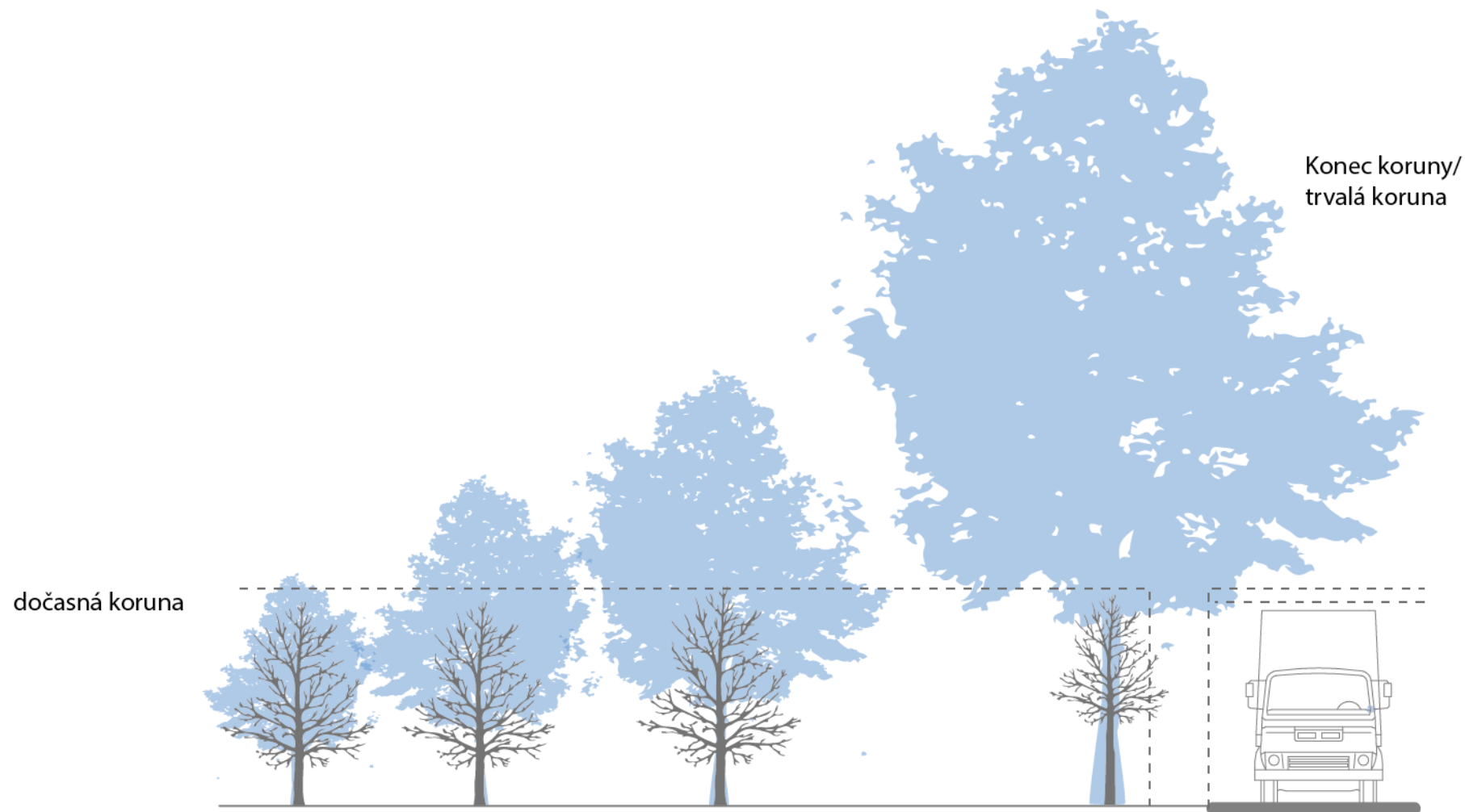
• C Standard kvality zakládání a péče o stromořadí

- ČSN 83 9021 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba
- ČSN 83 9051 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče vegetační plochy
- 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

	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



- **C Standard kvality zakládání a péče o stromořadí**



Potenciální sortiment taxonů pro uliční stromořadí

Quercus	robur	Umbraculifera	S	I.	X	jasnou strukturou kosterních větví jinak hrozí vady růstu
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.	%	velmi rychle rostoucí druh
Quercus					A	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 nikoly roubování jedinci, roubování by mělo odpovídat rámcově botanickým sekcím jednotlivých druhů
Quercus	bicolor		L	II.	%	
Quercus	coccinea		L	I.	%	
Quercus	imbricaria		M	II.	%	obecně pro cílový stav počítat s vyšším nasazením koruny, spodní větve často převysají, vyšší náklady na zapěstování do cca 30 let věku
Quercus	palustris		L	III.	%	obecně pro cílový stav počítat s vyšším nasazením koruny, spodní větve často převysají, vyšší náklady na zapěstování do cca 30 let věku
Quercus	velutina		L	I.	%	
Robinia	× ambigua	Decaisneana	S	I.	%	vyšší křehlost dřeva, relativně krátkověký taxon
Robinia	× margaretta	Casque Rouge	M	0	%	vyšší křehlost dřeva, relativně krátkověký taxon
Robinia	luxurians		M	II.	%	
Robinia	pseudoacacia	Appalachia	L	I.	%	
Robinia	pseudoacacia	Bessoniana	M	0	%	bez trnů forma
Robinia	pseudoacacia	Coluteoides	S	II.	%	ve vyšším věku značně široký taxon pokud nechceme během let používat radikální zmlazení koruny sázíme jen do širokých ulic

A man wearing a hat and a light-colored shirt is sitting on a large, thick tree root in a dense jungle. The root is part of a large tree with many other roots visible. The background is filled with green foliage and sunlight filtering through the leaves.

S přáním pevných kořenů

David Hora, DiS.
david.hora@treewalker.cz