



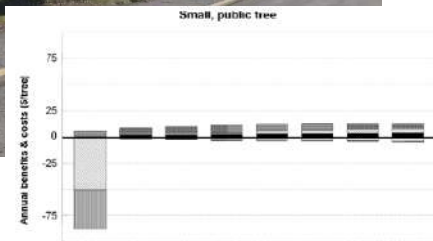
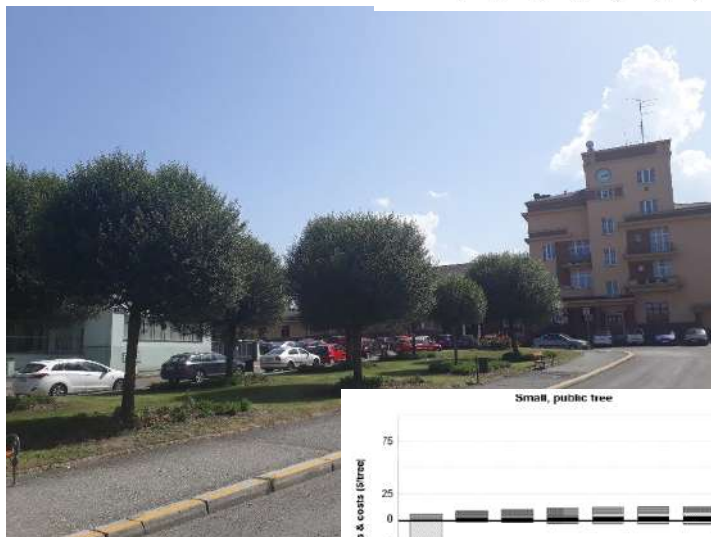
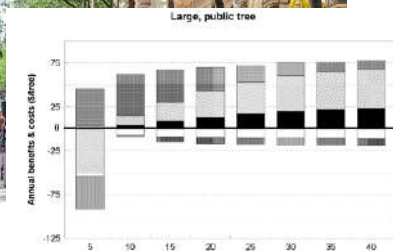
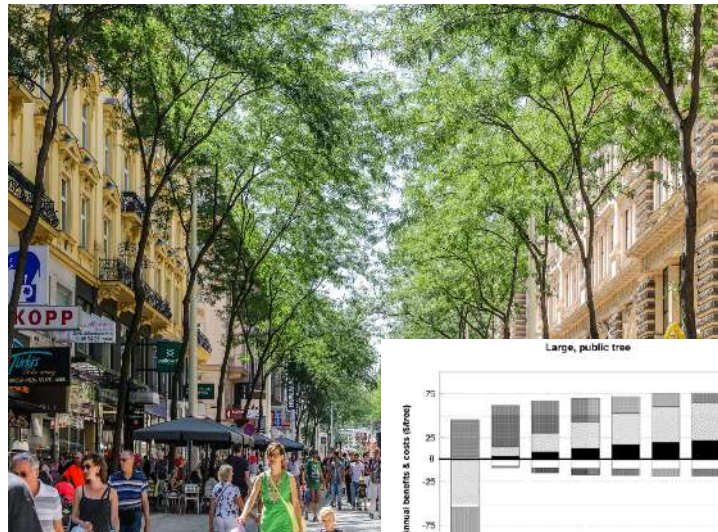
Treewalker

profesionální arboristika

Plnění očekávaných funkcí stromů a interpretace získaných dat

David Hora, DiS.

Plnění očekávaných ekosystémových služeb / funkcí MZI



Regulační služby

Regulace odtoku	tržní ceně (úspora nákladů na čištění odpadních vod na ČOV, popřípadě úspora nákladů na jiný způsob zadržení/odvod dešťové vody vč. budování oddílné kanalizace)
Redukce povodňového rizika	tržní ceně (dle škod), nákladech na zamezení povodňových škod
Kvalita vody	nákladech na zamezení (tedy nákladech na čištění vod, zvýšení kvality vody, respektive nákladech na alternativní opatření)
Redukce hluku	nákladech na zamezení (tj. nákladech na alternativní opatření, např. odhlučnění bytů)
Kvalita ovzduší	nákladech na zamezení (náklady na alternativní opatření, zadržení škodlivých látek z ovzduší: prachové částice, oxidy dusíku, síry a ozón)
Eroze půdy	nákladech na zamezení a tržní ceně (úspoře nákladů na nákup ztracené zeminy a úsporu nákladů na náhradu živin a odstranění sedimentu z vodních toků)
Redukce CO₂	nákladech na zamezení emisí CO ₂ (nákladech na alternativní opatření), případně na tržní ceně povolenek CO ₂
Regulace mikroklimatu	nákladech na zamezení (nákladech na alternativní opatření – klimatizaci či jiné opatření šedé infrastruktury)
Opylení	tržní ceně (změny produkce plodin)
Regulace nemocí	tržní ceně (úspora nákladů na zdravotní péči)



Velikost koruny

Kvalita olistění



Rychlost růstu / trvalost na stanovišti



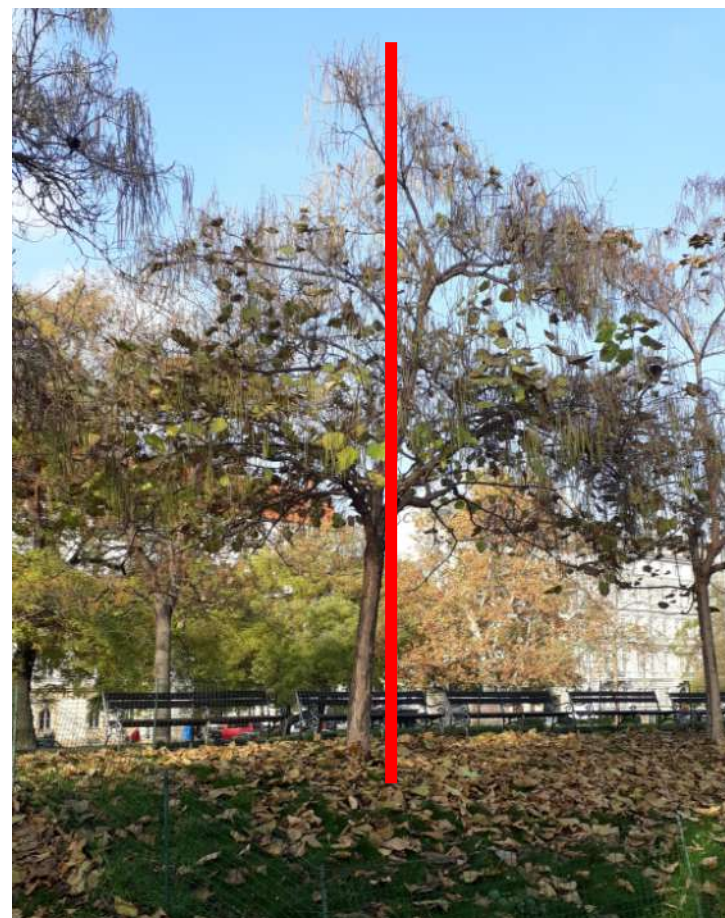
Plnění očekávaných funkcí MZI



Plnění očekávaných funkcí MZI



Plnění očekávaných funkcí MZI





Treewalker

schon seit 1980

Vyhodnocení stavu a plnění funkcí stávajících stromů

Tab. 1

Stanovení normativů sadovnických a krajinářských významných druhů dřevin. Lednice na Mor., Machovec aj.; 1980

Věková kategorie autoři	0-15				20	15-35				35-50				50-80				80-100+			
	průměr kmene	výška	průměr koruny	objem koruny 15 let	interpol. ace objemu koruny	průměr kmene	výška	průměr koruny	objem koruny	průměr kmene	výška	průměr koruny	objem koruny	průměr kmene	výška	průměr koruny	objem koruny	průměr kmene	výška	průměr koruny	objem koruny
Acer campestre	7	3,5	3	7	18	17	7	5	52	27	10,5	6	141	40	17	7	359	45	18,5	9	857
Acer platanoides	11	5,5	3	16	43	22	12,5	5	124	30	16	7	333	50	22	10	994	70	24	12	1582
Acer pseudoplatanus	11	5	3	14	40	25	12	5	118	38	16	7	333	60	22,5	10	1020	70	26	12	1733
Aesculus hippocastanum	11	5,5	4	29	83	30	12,5	7	244	42	16	9	551	65	21,5	10	988	75	23,5	12	1545
Betula pendula	11	5	3	14	68	26	12	7	231	35	15,5	9	530	55	23	10	1047				
Carpinus betulus	11	4	4	17	39	22	7	7	103	30	10	9	297	45	15	10	628	50	16,5	12	1017
Fagus sylvatica	8	3	3	5	20	17	8	5	65	28	12,5	9	403	50	24	10	1099	75	28	12	1884
Fraxinus excelsior	8	5	3	14	20	25	11	7	205	40	14,5	9	487	65	23	10	1047	75	27,5	12	1846
Liriodendron tulipifera	8	4	3	9	30	20	10	5	92	32	14	7	282	60	18,5	10	811	70	21,5	12	1394
Platanus acerifolia	11	5,5	5	46	96	30	12,5	8	318	42	17,5	10	759	80	25	10	1151	90	28	12	1884

- Velikost sazenice rostliny při výsadbě:

obvod kmene 16/18 až 18/20,

výška nasazení koruny min. 2 m,

výška sazenice 4 – 5,

průměr koruny cca 1 m,

doba odeznění povýsadbového stresu: do 5ti let od výsadby.

- Průměr koruny stromu je na rozdíl od výšky limitován prostorem ulice, proto je ma

průměr pro výpočet očekávaných objemů stanoven na:

6 m u stromů s malou korunou,

9 m u stromů se střední a velkou korunou

- Minimální výška nasazení koruny:

2 m u stromů do 10 let po výsadbě,

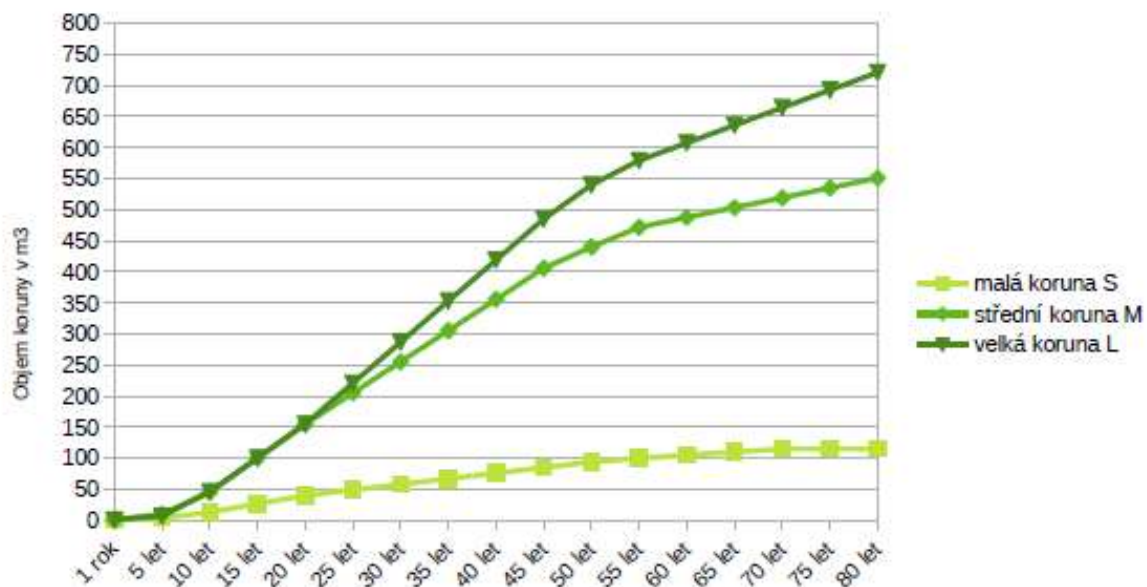
3 m u stromů starších,

Pokud je výška nasazení nižší než uvedené hodnoty, bude dle těchto hodnot upravena.

- Vlivem kumulativních stresů je dynamika růstu a dosažený objem u starších kategorií

dřevin snížen na 70% oproti přirozeným stanovištím.

Vyhodnocení stavu a plnění funkcí stávajících stromů



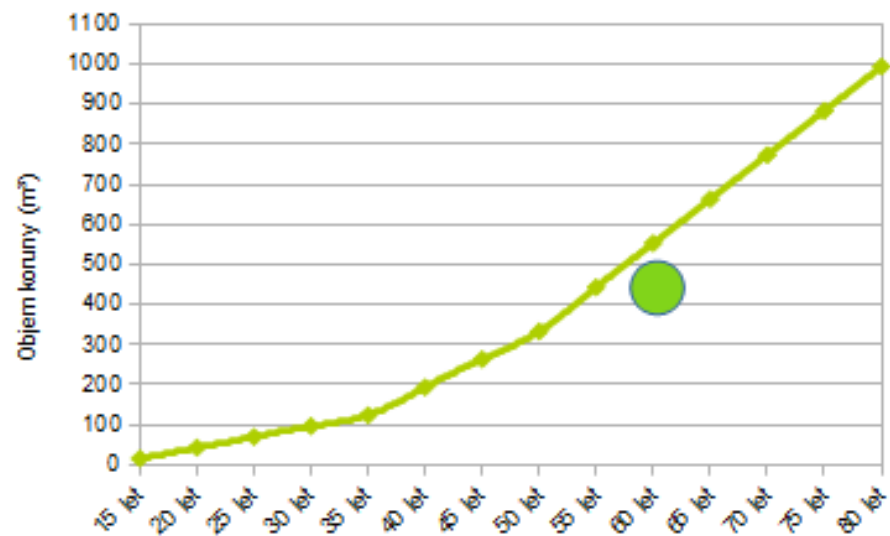
Graf 1 – Vzájemné srovnání růstových křivek jednotlivých kategorií stromů

Základní vstupní parametry metodiky jsou:

- Určení taxonu
- Sběr dendrometrických parametrů definujících objem koruny
- Určení věku dřeviny / věkové kategorie
- Dlouhodobá fyziologická vitalita
- Zdravotní stav



Acer platanoides



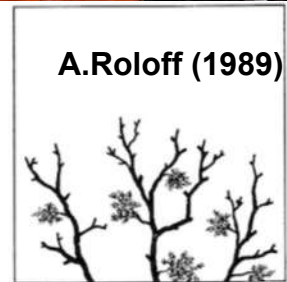
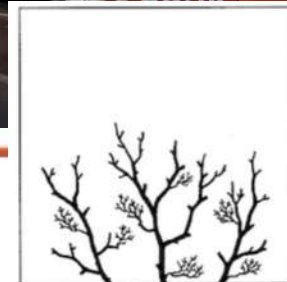
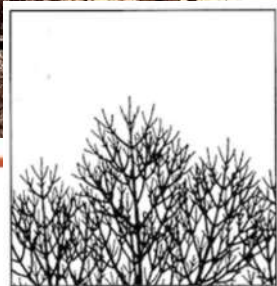


Vyhodnocení stavu a plnění funkcí stávajících stromů

Zda strom plní očekávané služby v daném věku, není ovlivněno pouze objemem koruny, ale i dalšími parametry, které mají na míru plnění služeb zásadní vliv. Proto je vlastní hodnocení realizováno multikriteriálním porovnáním základních parametrů vztažených k věku daného jedince. Základní parametry hodnocení tvoří:

- objem koruny
- dlouhodobý vývoj fyziologické vitality
- přítomnost defektů mající vliv na plnění očekávaných služeb (zdravotní stav)

Dlouhodobá fyziologická vitalita



A.Roloff (1989)

Zdravotní stav

Zdravotní stav (defekty a poškození) stromu charakterizuje jedince z pohledu jeho mechanického narušení či poškození. Pro účely analýzy má hodnocení zdravotního stavu význam pouze z hlediska jeho vlivu na očekávané funkce MZI a není vztahováno k vlivu na stabilitu a provozní bezpečnost. Pro hodnocení zdravotního stavu je převzata metodika ze standardu hodnocení stromů AOPK ČR.

Číselník zdravotního stavu:

- 1 = výborný až dobrý
- 2 = zhoršený
- 3 = výrazně zhoršený
- 4 = silně narušený
- 5 = kritický/rozpadlý strom



Multikriteriální výběr plnění funkcí MZI

Parametry výběru		Věková kategorie				
		do 10 let	10 – 20 let	20 – 50 let	50 – 80 let	80 a více let
Referenční hodnota objemu koruny	do 15%	P ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}
	15 – 25%	P ^{MZI}	O ^{MZI}	N ^{MZI}	O ^{MZI}	O ^{MZI}
	25 – 40%	P ^{MZI}	O ^{MZI}	O ^{MZI}	O ^{MZI}	O ^{MZI}
	40% a více	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}
Dlouhodobá vitalita	explorace	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}
	degenerace	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}
	stagnace	O ^{MZI}	O ^{MZI}	O ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}
	rezignace	N ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}
Zdravotní stav	výborný až dobrý	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}
	zhoršený	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}
	výrazně zhoršený	N ^{MZI}	N ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}
	silně narušený	N ^{MZI}	N ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}	P ^{MZI}
	kritický / rozpadlý strom	N ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}	N ^{MZI}

Plnění funkcí stromů jako prvku MZI:

P^{MZI}

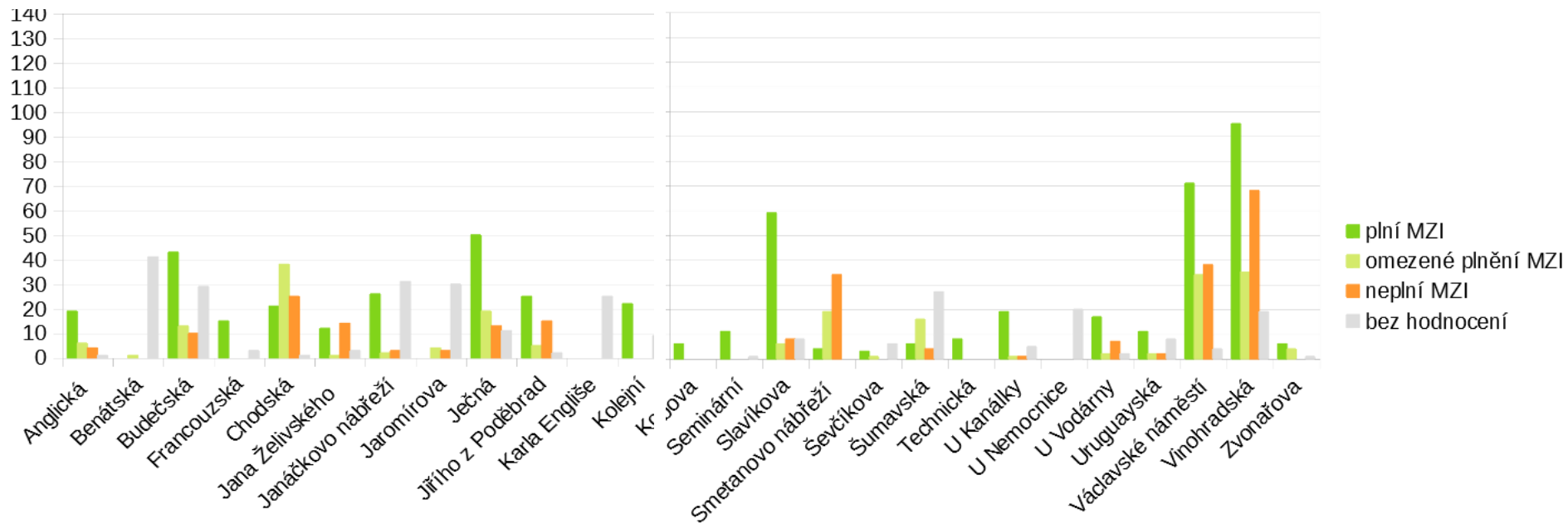
= plní očekávané funkce stromu jako prvku MZI;

O^{MZI}

= funkce stromu jako prvku MZI plní omezeně;

N^{MZI}

= neplní očekávané funkce stromu jako prvku MZI;



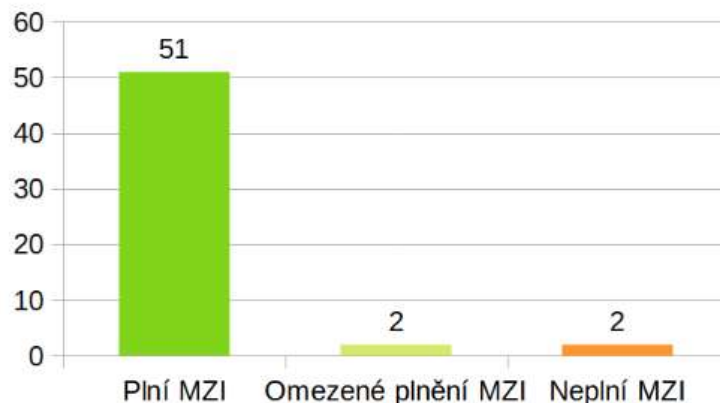
Případové studie aplikace metodiky

Janáčkovo nábřeží

Plnění očekávaných funkcí stromů jako prvku MZI

Při analýze, vychází u většiny hodnocených stromů uspokojivé plnění očekávaných funkcí jako prvku MZI (viz. graf 1). Tato skutečnost je dána především relativně mladou výsadbou do zvětšených výsadbových jam (oproti standardně používaným rozměrům v době výsadby). Nemalou roli hraje použitý taxon, který dobře snáší městské podmínky. Dobrý růst nových výsadeb dokládá průměrná úroveň očekávaného plnění funkcí jako prvku MZI věkové kategorie 10 – 20 let která činí 94% referenční hodnoty.

Graf 1 – Souhrnné plnění očekávaných funkcí jako prvku MZI, Janáčkovo nábřeží..



Omezené plnění a neplnění očekávaných funkcí stromů jako prvku MZI vykazují tři z osmi zachovaných jedinců původních výsadeb. Jejich zachování nám umožňuje, alespoň v jednotlivých případech, porovnat dynamiku obnovy ekosystémových služeb v rámci stromořadí.

Stanovení Pěstební cíle stromořadí

Plnění očekávaných funkcí stromů jako prvku MZI je spolu s jejich provozní bezpečností jedním ze dvou základních vstupů, které pomáhají definovat Pěstební cíl stromořadí. Pěstební cíl stromořadí je ideální záměr cílového stavu tohoto vegetačního prvku a nástin cesty, která povede k



Porovnání nové výsadby s původní výsadbou neplnící očekávané funkce prvku MZI

inv. č. 28 jerlín japonský (*Styphnolobium japonicum*)

stáří od výsadby: 16 let
objem koruny: 57 m³
referenční hodnota objemu koruny: 56%
plnění očekávaných funkcí stromu jako prvku MZI: **P^{MZI}**

plnění skutečných a očekávaných ekosystémových služeb:

		Očekávané plnění služeb (100%)	Skutečné plnění služeb (57%)	Rozdíl „ušlý zisk“	
Jerlín japonský inv. č. 28	BIORETENCE	2042,900	617,310	-1425,590	<i>l/rok</i>
	NO₂	0,139	0,035	-0,103	<i>kg/rok</i>
	CO₂	95,635	24,909	-70,726	<i>kg/rok</i>
	SO₂	0,091	0,023	-0,067	<i>kg/rok</i>
	O₃	0,042	0,010	-0,032	<i>kg/rok</i>

inv. č. 27 javor stříbrný (*Acer saccharinum*)

stáří od výsadby: cca 35 let
objem koruny: 17 m³
referenční hodnota objemu koruny: 5%
plnění očekávaných funkcí stromu jako prvku MZI: **N^{MZI}**

plnění skutečných a očekávaných ekosystémových služeb:

		Očekávané plnění služeb (100%)	Skutečné plnění služeb (5%)	Rozdíl „ušlý zisk“	
Javor stříbrný inv. č. 27	BIORETENCE	3822,990	184,110	-3638,880	<i>l/rok</i>
	NO₂	0,220	0,011	-0,209	<i>kg/rok</i>
	CO₂	154,261	7,429	-146,832	<i>kg/rok</i>
	SO₂	0,145	0,007	-0,138	<i>kg/rok</i>
	O₃	0,061	0,003	-0,058	<i>kg/rok</i>



Případové studie aplikace metodiky

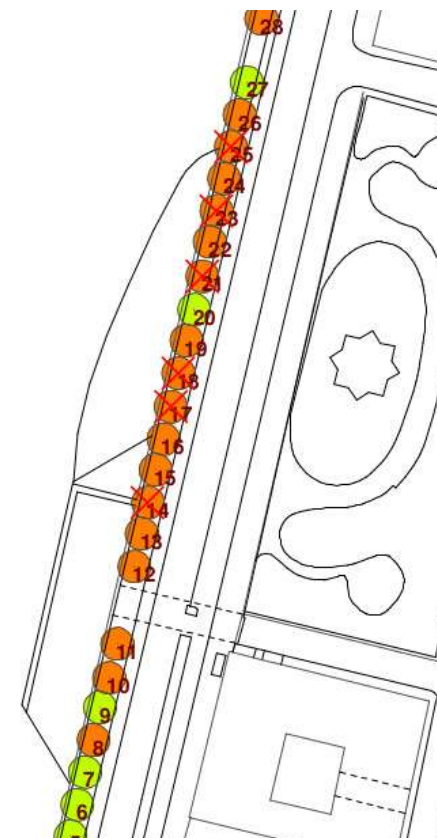
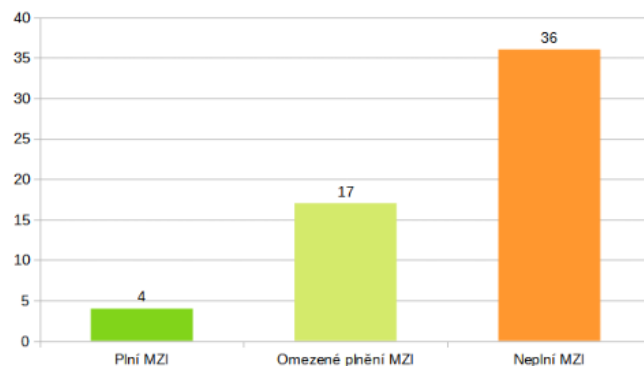
Smetanovo nábřeží

Plnění očekávaných funkcí stromů jako prvku MZI

Celé stromořadí je z hlediska věkové struktury v období kdy se očekává maximální plnění funkcí jako prvku MZI. Vlivem nevhodného stanoviště, nevhodné technologie výsadby a pravděpodobně i vlastnostmi použitého taxonu je, ale plnění očekávaných funkcí výrazně narušeno. Dvě třetiny jedinců očekávané funkce neplní a většina zbývajících stromů je plně omezeně (viz. graf 3).

Neplnění očekávaných funkcí je primárně způsobeno nedosažením očekávaných velikostí koruny. Průměrné referenční objemy korun jsou 28% u mladší generace a 19% u generace starší. Hodnoty poukazují na trvalý problém daného stromořadí od jeho založení, který eskaloval významným přírůstkem v letech 2018 a 2019. Velká řada stromů vykazuje rezignaci primární koruny, 10 ks takto hodnocených bylo již odstraněno.

Graf 3 – Souhrnné plnění očekávaných funkcí jako prvku MZI, Smetanovo nábřeží.



Vyhodnocení stavu a plnění funkcí stávajících stromů

Věk do 10 let	obejm koruny		zdravotní stav		dlouhodobá fyziologická vitalita			
	NMZI	OMZI	NMZI	OMZI	NMZI	OMZI		
	-	-	3	1 %	9	3 %	20	8 %

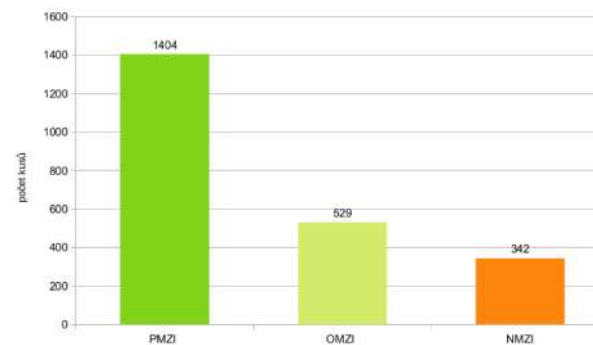
Věk 10 – 20 let	obejm koruny		zdravotní stav		dlouhodobá fyziologická vitalita					
	NMZI	OMZI	NMZI	OMZI	NMZI	OMZI				
	79	7 %	188	17 %	27	2 %	36	3 %	142	13 %

Věk 20 – 50 let	obejm koruny		zdravotní stav		dlouhodobá fyziologická vitalita			
	NMZI	OMZI	NMZI	OMZI	NMZI	OMZI		
	164	24 %	146	21 %	73	11 %	240	35 %

Věk 50 – 80 let	obejm koruny		zdravotní stav		dlouhodobá fyziologická vitalita			
	NMZI	OMZI	NMZI	OMZI	NMZI	OMZI		
	11	7 %	36	22 %	12	7 %		

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

- P^{MZI}** = plní očekávané funkce stromu jako prvku MZI;
- O^{MZI}** = funkce stromu jako prvku MZI plní omezeně;
- N^{MZI}** = neplní očekávané funkce stromu jako prvku MZI.



A man wearing a hat and a light-colored shirt is sitting on a large, thick, gnarled tree root in a lush jungle. The background is filled with dense green foliage and sunlight filtering through the trees.

S přáním pevných kořenů

- David Hora, DiS.

- david.hora@treewalker.cz