

Manuál verejných priestorov

# Princípy a štandardy zelene v meste

v 1.02

# Obsah

## 4 Úvod

## 6 Zonácia mesta

6 Schéma

## 8 Ekologické princípy

10 Vegetácia z hľadiska teploty ovzdušia

14 Vegetácia z hľadiska filtrácie ovzdušia

## 22 Bezpečnostné princípy

24 Vzdialenosti zelene v križovatkách a na priechodoch

34 Vegetácia v koordinácii s pouličným osvetlením

## 42 Priestorové princípy

44 Rozhodujúce faktory pri navrhovaní výsadby

48 Kategórie uličných profilov v meste Bratislava

56 Optimálne vzdialenosti a parametre výsadby

58 Kompozícia stromoradia

60 Vegetačné plochy z hľadiska výsadby stromov, kríkov a bylín

62 Plochy v tesnom kontakte s objektami

68 Priestorové podmienky pri výsadbe stromov v ulici

72 Priestorové podmienky pri parkovaní

76 Priestorové podmienky pri výsadbe kríkov a bylín v ulici

80 Druhovú skladbu drevín

## 82 Zakladanie vegetačných prvkov

84 Všeobecné zásady pri výsadbe stromov

88 Kotvenia stromov

92 Zakladanie stromov podľa typu povrchu

94 Priestorové požiadavky pri zakladaní stromov

98 Všeobecné zásady pri výsadbe kríkov

100 Všeobecné zásady pri zakladaní vegetačných plôch

## 102 Bibliografia

## 104 Spracovateľský kolektív





# Úvod

Zeleň bola vždy neoddeliteľnou súčasťou Bratislavy, ktorá je historicky úzko prepojená s okolitou lesnou ako aj poľnohospodárskou krajinou. Kým však tieto oblasti majú rôzne miery prepojenia s mestským prostredím, zeleň v meste by mala tvoriť komplexnú sieť zelenej infraštruktúry so zásadným vplyvom na celý mestský organizmus. Význam zelene v meste sa pritom v súčasnosti zdôrazňuje viac ako kedykoľvek predtým v dôsledku nových dát o jej kapacite utlmovať negatívne dôsledky zmeny klímy.

Systematická integrácia zelenej infraštruktúry v rámci siete verejných priestorov je kľúčovým krokom pre ich robustné plánovanie. Pri súčasnej miere neistoty okolo vplyvov klímy a environmentálnych záťaží na mestský organizmus je začleňovanie rôznych typov zelene s rozdielnymi benefitmi ideálnym riešením adresujúcim mnohé z predpokladaných výziev 21. storočia. Okrem bioklimatickej funkcie má totiž zeleň kapacitu aj pre podporu utlmovania dopravy, zvyšovanie bezpečnosti a hygieny verejného priestoru ako aj mentálny komfort obyvateľov mesta.

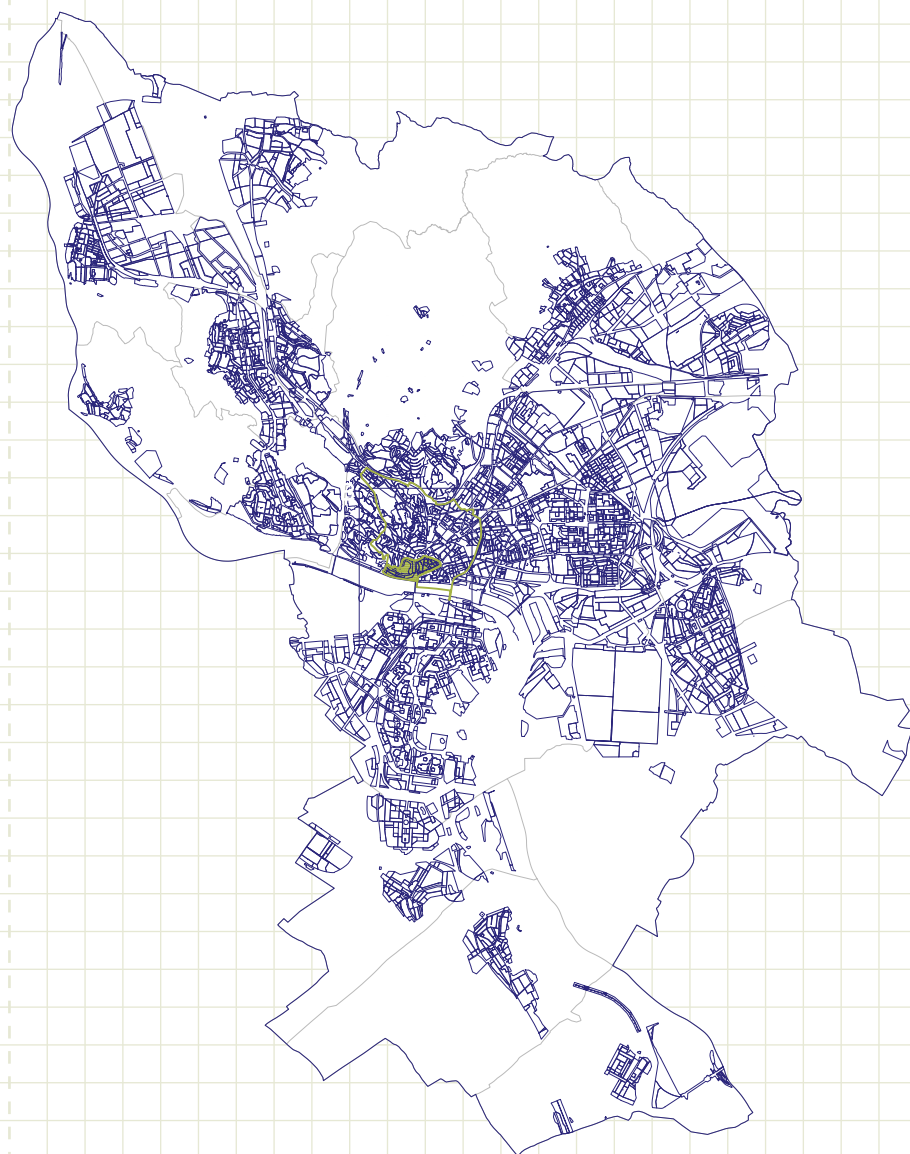
Cieľom tohto dokumentu je definovať základné princípy tvorby zelenej infraštruktúry, ktoré pozostávajú z rôznych vzájomných nadväzností predurčujúcich úspech a zdravie novej aj existujúcej zelene. Ako súčasť *Manuálu verejných priestorov, Princípy a štandardy zelene v meste* majú byť pomôckou pri navrhovaní zelene z hľadiska ekologických benefitov, bezpečnosti, priestorových možností či správnej praxe zakladania zelene tak, aby sa zabezpečila perspektívna budúcnosť vysadených drevín.

Tento dokument je rozdelený do niekoľkých kapitol, ktoré reflektujú na rôzne aspekty problematiky zelene v meste. V prvej kapitole tento dokument približuje *Zonáciu mesta*, po čom budú nasledovať *Ekologické princípy*, ktoré by mali viesť k dosiahnutiu harmonickej rovnováhy medzi urbanizovaným prostredím a mestskou krajinou. Ďalšou kapitolou sú *Bezpečnostné princípy*, ktoré sa zameriavajú na správnu výsadbu a údržbu vegetácie z hľadiska bezpečnosti chodca a vodiča automobilu. *Priestorové princípy* následne vymedzujú priestorové štandardy pre výsadbu a údržbu zelene, ktoré by mali viesť k ekologicky vyváženému mestu. V neposlednom rade má kapitola *Zakladanie vegetačných prvkov* za účel zabezpečenie perspektívnej budúcnosti zelene v meste a hovorí o všeobecných zásadách pri výsadbe drevín, priestorových požiadavkách potrebných pre správny vývoj dreviny či povýsadbové zabezpečenie stromu proti nežiaducemu pohybu. Doplnkom tohto dokumentu sú zároveň *Technické listy mesta Bratislava*, ktoré špecifikujú konkrétne technické detaily výsadby a ochrany zelene v rôznych kontextoch mesta.



## Zonácia mesta

Zásady navrhovania a zakladania zelene v meste sú vo všeobecných požiadavkách unifikované na celé územie mesta. Detailmi sa odlišuje len centrálna mestská zóna (CMO) a pamiatková rezervácia historického centra mesta (PR). Tie sú regulované v samostatných dokumentoch: Zásady ochrany pre vybrané sektory pamiatkovej rezervácie (KPÚ 2012) a Zásady ochrany pamiatkového územia Pamiatková zóna Bratislava – centrálna mestská oblasť (KPÚ 2015). Lokalizáciu týchto zón zobrazuje schéma zonácie celého mesta:





# Ekologické princípy

## Účel a náplň štandardu

**Ekologické princípy** mesta by mali viesť k harmonickej rovnováhe medzi urbanizovaným prostredím a mestskou krajinou. Táto rovnováha sa dá doceliť začlenením prvkov prírodných elementov do mestského systému, ktoré dopomáhajú eliminovať stresové javy mestskej zástavby. Vegetácia a voda v krajine sú pritom dva najdôležitejšie elementy tvoriace základové piliere ekologickej stability mesta.

Táto kapitola predstavuje ekologické princípy, ktoré by mali byť prirodzenou súčasťou uvažovania o zeleni ako aj samotného zakladania zelene v meste. Vegetácia prináša mestu mnoho benefitov, medzi ktoré patrí zvyšovanie biodiverzity, efektívny manažment so zrážkovou vodou, zmierňovanie horúčav či filtrovanie ovzdušia. Práve týmto posledným dvom benefitom sa detailne venuje nasledujúca kapitola.

Hodnotenie vplyvu vegetácie na teplotu ovzdušia a navrhovanie vhodného umiestňovania zelene v meste tvoria prvú časť tejto kapitoly. Princípy predstavené v tejto časti približujú význam zelene v meste dostupnou formou, no zároveň poukazujú na príklady dobrej praxe v prístupe k vegetácii, ktoré vychádzajú zo skúseností odborníkov.

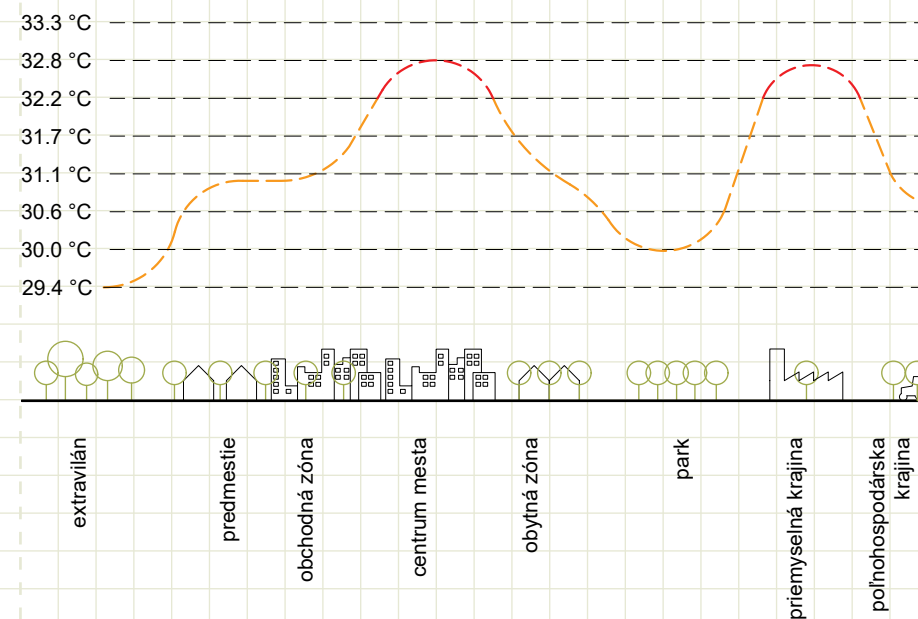
Podobný prístup je aplikovaný aj pri hodnotení vplyvu vegetácie pri filtrácii ovzdušia. Okrem fotografií použitých vo zvyšku dokumentu, táto časť využíva aj fotografie z kontextu Bratislavy, ktorých účelom je ilustrovanie vhodnej a nevhodnej výsadby zelene z hľadiska filtrácie ovzdušia.

# Vegetácia z hľadiska teploty ovzdušia

## Kolísanie teplôt

V závislosti od miery zastavanosti je možné predpokladať značné teplotné rozdiely v rôznych územiach mesta tak, ako znázorňuje graf nižšie. Príklady jednotlivých území zahŕňajú:

- extravilán – zeleň v dominantnom postavení, urbánne prvky v minimálnom výskyte,
- predmestie – nízky percentuálny podiel zastavaných plôch, nízka výška objektov, vysoký percentuálny podiel súkromných zelených plôch – záhrad,
- obchodná zóna – narastajúca výška ako aj percentuálny podiel zastavaných a spevnených plôch,
- centrum mesta – zastavané a spevnené plochy výrazne dominujú nad zelenými plochami,
- park – umelo vytvorený otvorený priestor s vysokým percentuálnym podielom zelene,
- poľnohospodárska krajina – mozaikovo zmenená krajina na pôvodné ekosystémy agroekosystémy.



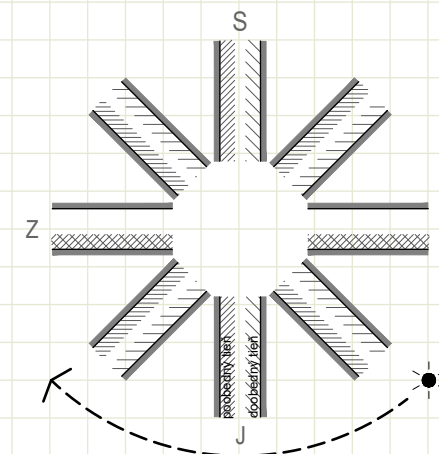
Graf znázorňujúci stúpanie teplôt v závislosti od pribúdajúcich objektov, spevnených povrchov a od úbytku prvkov zelene.

## Priorita stromov v ulici z hľadiska pomerov uličného profilu a orientácie svetových strán

Uličné profily orientované na sever – juh sú počas dňa vystavené väčšiemu slnečnému žiareniu v porovnaní s ulicami orientovanými na východ – západ, kde objekty, ktoré sú súčasťou ulice, vytvárajú tieň v uličnom profile. Severne orientované steny sú po celý deň vystavené slnečnému žiareniu, čo vedie k vytváraniu tepelného stresu.

### Pohyb tieňa v ulici počas dňa

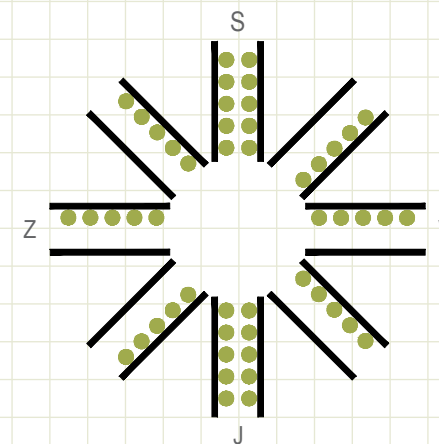
- Južná fasáda je počas celého dňa vystavená slnečnému žiareniu.
- Severná fasáda je naopak po celý deň v tieni.



Ilustrácia znázorňuje pohyb tieňa počas dňa.

### Situovanie stromov v uliciach v závislosti na svetové strany

- Orientácia sever- juh – v čase obeda vystavená plnému slnečnému žiareniu – vhodné aplikovať obojstranné stromoradie.
- Situovanie stromov pri južnej fasáde – veľmi dôležitá úloha stromoradia, pretože po celý deň je vystavená slnečnému žiareniu.



Ilustrácia znázorňuje ideálne situovanie stromov v závislosti od distribúcie slnečného žiarenia počas dňa.



## Dimenzie ovplyvňujúce zatienenie ulice

### Dôležité faktory ovplyvňujúce zatienenie ulice

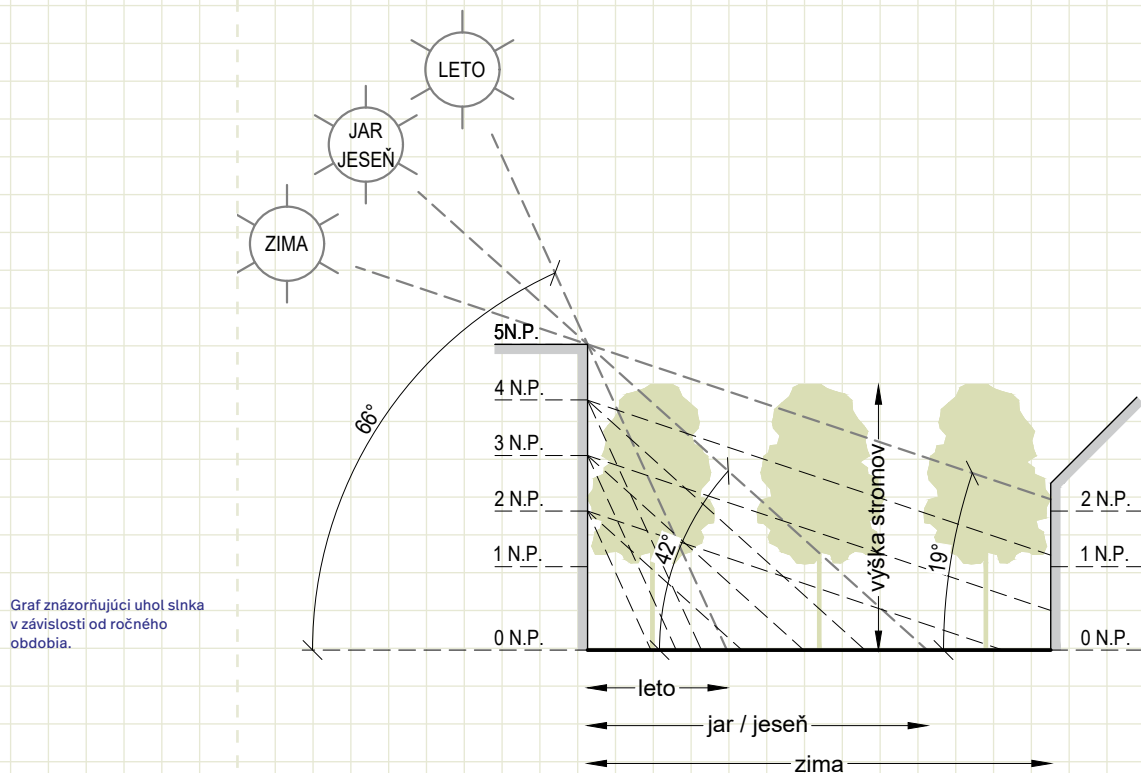
- šírka ulice,
- výška objektov v ulici vrhajúcich tieň,
- maximálna výška a šírka koruny stromu.

### Správanie sa tieňa v závislosti od ročného obdobia

- leto – tieň sú krátke, slnečné žiarenie účinne ohrieva povrchy,
- jeseň – tieň sa predlžujú, slnko zostupuje nižšie na obzor,
- zima – severná pologuľa je odvrátená od slnka – tieň sú najdlhšie,
- jar – pologuľa sa opäť prikláňa k slnku, tieň sa skracujú.

### V uliciach sa odporúča výsadba prevažne listnatých stromov, ktoré vďaka svojim meniacim sa vlastnostiam počas ročných období plnia úlohy:

- v lete vrhanie tieňa a teda ochladzovania ulíc,
- v zime po opadnutí listov prepúšťajú potrebné teplo pomocou slnečných lúčov.



## Priorita stromov v ulici z hľadiska pomerov uličného profilu

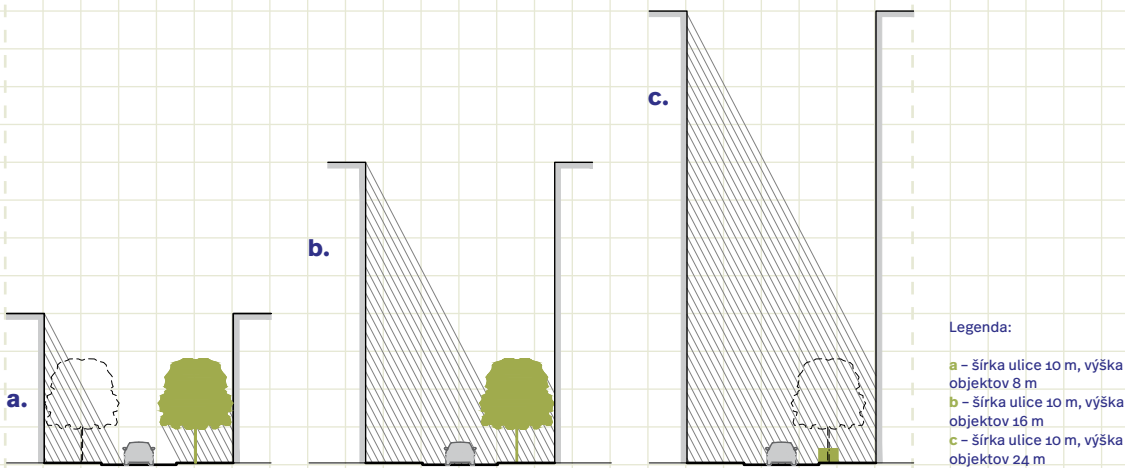
### Tabuľka: pomer výšky k šírke (V:Š) ulice a ich hodnotenie priority pre aplikovanie stromov na zmierňovanie klimatických zmien počas dňa.

- Tmavozelená – najväčšia priorita výsadby stromov v uličnom profile.
- Modrá – menšia priorita (budovy pozdĺž ulice poskytujú tieň).

Šírka ulice	Priorita stromov v ulici									☀
Veľmi široké 40m										V-Z
										S-j
Široké 30m										V-Z
										S-j
Stredne široké 20m										V-Z
										S-j
Úzke 10m										V-Z
										S-j
Výška uličného profilu	4m	8m	12m	16m	20m	24m	28m	32m	36m	
	nízke			stredne vysoké			vysoké			

### Zatienenie ulice podľa výšky a šírky zástavby

- Široko plytké uličné profily sú vystavené väčšiemu množstvu slnečného žiarenia, čo vedie k vyššiemu dennému tepelnému stresu.
- Koruny stromov absorbujú a odrážajú slnečné žiarenie, čím znižujú množstvo žiarenia dopadajúce na povrch ulice.



# Vegetácia z hľadiska filtrácie ovzdušia

Zelená infraštruktúra v zastavanom prostredí sa považuje za jedno z potenciálnych riešení mestského plánovania na zlepšenie kvality ovzdušia, ako aj na zvýšenie udržateľnosti miest pri rastúcom počte obyvateľov (Irga a kol., 2015; Salmond a kol., 2016). Tieto zelené riešenia zahŕňajú pouličné stromy, vegetačné bariéry (vrátane živých plotov), zelené steny a zelené strechy.

De Maerschack a kol. (2010) ukázali, že v konkrétnych meteorologických podmienkach alebo geometriách zastavaného prostredia môže vegetácia znižovať veternosť. Prítomnosť stromov v uličných profiloch zároveň preukázateľne mení vertikálne tepelné rozloženie vo vnútri ulíc, najmä v nočných hodinách, pričom spodná vrstva je oveľa teplejšia ako horná časť profilu, navyše s pozoruhodným oddelením toku vzduchu a zmenšenou vertikálnou výmenou (Di Sabatino a kol., 2015). Na základe skúmania vedci dospeli k výsledku, že k zvýšeniu koncentrácií znečisťujúcich látok v pouličných profiloch dochádza pri prítomnosti stromov (Buccolieri et al., 2009; Gromke a Ruck, 2009, 2007). Pórovitý porast vegetácie môže ovplyvniť blízke koncentrácie znečisťujúcich látok zmenou prúdenia vetra okolo neho (Ries a Eichhorn, 2001). Aerodynamické účinky stromov ovplyvňujú koncentráciu znečisťujúcich látok dvoma spôsobmi v závislosti od zastavaného prostredia a meteorologických podmienok.

Rozstupy medzi stromami sa líšia a fyzické rozmery sa menia podľa druhov (Amorim a kol., 2013; Kikuchi a kol., 2007). Koruna stromu je vyvýšená od povrchu zeme a vytvára svetlú plochu 2m a viac, a preto sa označuje ako vegetácia vysokej úrovne. Na druhej strane sa živé ploty a kríky spomínajú ako vegetácia nízkej úrovne, pretože majú súvislú listovú pokrývku od povrchu zeme po vrchol. Stromy môžu znížiť rýchlosť vetra v pouličnom profile, čo vedie k zníženej výmene vzduchu medzi vzduchom nad strechou a v ulici a vedie tak k hromadeniu znečisťujúcich látok vo vnútri uličného profilu (Buccolieri a kol., 2015, 2009; Gromke a kol., 2008; Gromke and Ruck, 2007; Kumar et al., 2008, 2009; Jeanjean et al., 2017).

Dospelo sa k záveru, že riedka hustota koruny je optimálna pre stromy v oblastiach s vysokou koncentráciou znečisťujúcich častíc vo vzduchu. Stredná hustota koruny tiež podporuje disperziu znečisťujúcich častíc, zatiaľ čo hustá hustota koruny spôsobuje zhoršenie kvality ovzdušia. Z toho vyplýva, že pri výbere vhodných druhov na novú výsadbu by sa mala venovať náležitá pozornosť.



## Filtrácia ovzdušia v uličnom profile

### Poloha

Ak je hlavným cieľom zníženie vystavovania chodcov alebo cyklistov nepriaznivým vplyvom komunikácie, vegetácia by sa mala vysádzať blízko cesty, medzi cestou a chodníkom/cyklochodníkom. Zelené steny môžu byť postavené na stĺpoch nadjazdov, oporných múroch a iných konštrukciách.

### Medzery

Kontinuálne živé ploty (bez medzier) poskytujú najefektívnejšie zníženie negatívnych dopadov cestných komunikácií pre chodcov a cyklistov. Ak sa plánuje stromy vysádzať (prinajlepšom iba v plytkých profiloch), mali by byť od seba dostatočne vzdialené, aby nevytvárali uzavretý tunel.

Pre jednoduchosť možno uličné profily široko definovať podľa ich pomeru strán. „**V**“ je výška budov a „**Š**“ je vodorovná vzdialenosť medzi budovami.

**Pomer V a Š** sa nazýva pomer strán, ktorý významne ovplyvňuje vzorce rozptylu znečisťujúcich látok.

$V / Š \geq 2$  = hlboké alebo úzke uličné profily

$0,5 < V / Š < 2$  = stredne hlboké uličné profily

$V / Š \leq 0,5$  = plytké alebo široké uličné profily



**01** Příklad výsadby vysokých stromů v hlubokém uličném profile, v konkrétním profile je vhodné používat jednoradé stromoradie, případně regulovat rozstupy mezi stromy tak, aby bylo zabezpečeno dostatočné prevetrávanie.  
Bratislava,  
Bukureštská ulica



**02** Příklad výsadby vysokých a stredne vysokých stromů v uličnom profile strednej hĺbky. V takýchto profiloch sa odporúča regulovať hustotu koruny a voliť vhodné druhy drevín z hľadiska hustoty korún.  
Bratislava,  
Pavlova ulica



**03** Příklad umístění stromů v plytkém uličném profile.  
Bratislava,  
Súkennická ulica



## Filtrácia ovzdušia vo verejnom priestore

Prúdenie vetra v porovnaní s uzavretým uličným profilom, kde budovy a iné stavby bránia prúdeniu vetra, je pri tomto type menej ovplyvňované. V otvorenom prostredí cestných komunikácií sú stromy a iná vegetácia často vysádzané alebo sa vyskytujú prirodzene pozdĺž jednej alebo oboch strán cesty. Tieto formy zelenej infraštruktúry môžu byť relatívne široké oblasti lesov alebo stromoradia, aleje alebo aj živé ploty. Poskytujú prirodzenú bariéru proti emisiám z vozovky a potenciálne znižujú úroveň vystavenia negatívneho vplyvu pre tých, ktorí cestujú, pracujú alebo bývajú v susedstve týchto ciest.

### Poloha

Živé ploty by sa mali vysádzať medzi cestu a chodník alebo obydla, dôležitá je poloha kríkov, ktoré by sa mali nachádzať v prípade vyskytujúcej sa vysokej vegetácie pred stromami; takýto spôsob výsadby efektívne znižuje negatívne dopady cestnej komunikácie.

### Medzery

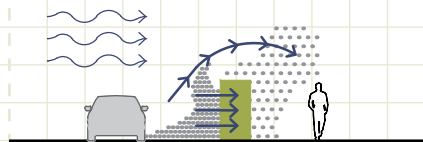
Vegetačné bariéry bez medzier poskytujú efektívnejšie zníženie negatívnych dopadov.

### Výška a hrúbka

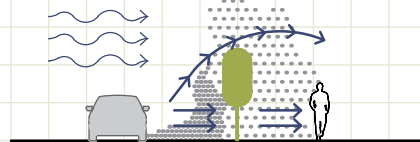
Pokiaľ je to možné, odporúča sa, aby kombinovaná vegetačná bariéra alebo zelená stena mala výšku 5 m alebo viac. Odporúčaná minimálna výška by mala byť aspoň 1,5 m. Pre dodržanie zásad bezpečnosti v rozhľadovom kuželi výška vegetácie nesmie byť od telesa cesty vyššie ako 0,9 m.

Vegetácia by mala byť čo najhrubšia; hrubšie vegetačné bariéry ponúkajú väčšie zníženie negatívneho dopadu dopravy. Pokiaľ je to možné, odporúča sa hrúbka viac ako 5 m. Vegetačné bariéry s vysokou hustotou sú všeobecne efektívnejšie pri vytváraní ochrany chodcov/cyklistov pred emisiami z dopravy.

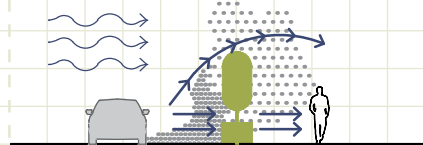
#### Živý plot ako bariéra



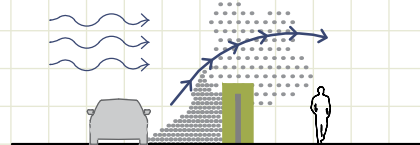
#### Stromy ako vegetačná bariéra



#### Kombinovaná vegetačná bariéra



#### Kombinovaná vegetačná bariéra



Ilustrácia znázorňuje rôzne scenáre vegetačných bariér a ich vplyvu (filtrácie) na znižovanie negatívnych dopadov dopravy.



**04** Vhodný príklad umiestnenia živého plotu ako bariéry znižujúcej negatívny vplyv cestnej komunikácie na chodcov. Bratislava, Námestie slobody



**05** Vhodný príklad kombinovanej vegetačnej bariéry, ktorá je však menej efektívna pri znižovaní negatívnych vplyvov dopravy na chodcov. Odporúčaná minimálna výška takejto bariéry by mala byť aspoň 1,5 m. Slovinsko, Ljubljana



## Filtrácia ovzdušia z hľadiska usporiadania stromoradia

### Súvislé stromoradie so vzájomným presahom korún

- maximálna účinnosť z hľadiska tienenia,
- najvyšší potenciál evapotranspirácie,
- vysoké riziko vzájomného prenášania chorôb.

### Súvislé stromoradie s dostatočným odstupom korún

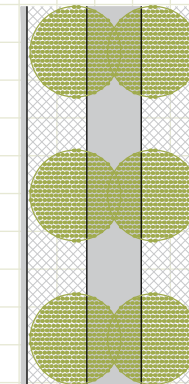
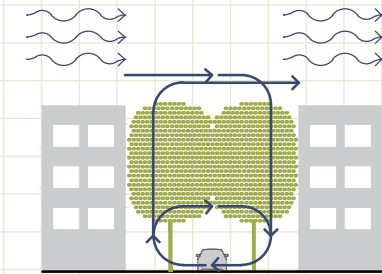
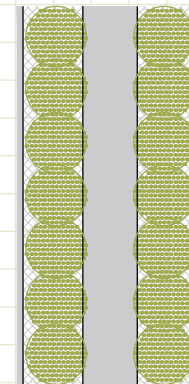
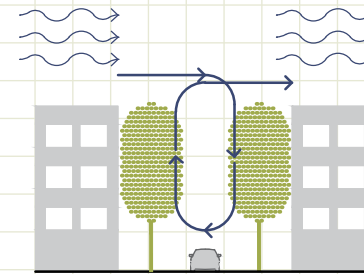
- nižší potenciál zatienenia,
- optimálna transpirácia,
- najvyššia účinnosť prevetrania uličného profilu,
- minimalizovanie rizika prenášania chorôb.

### Pravidelné prerušenie stromoradia so vzájomným presahom korún

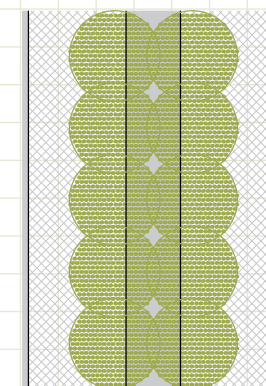
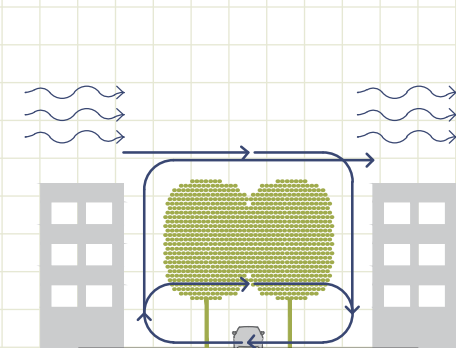
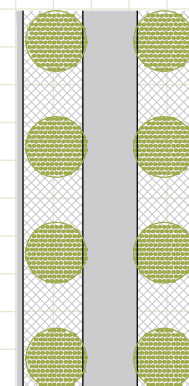
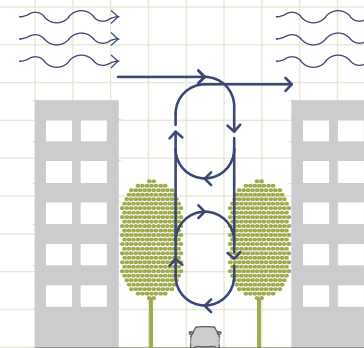
- vysoká miera tienenia,
- vysoká evapotranspirácia,
- zabezpečené prevetrávanie uličného profilu,
- prerušením súvislého stromoradia sa znižuje riziko napadnutia postupne celého stromoradia chorobou.

### Odporúča sa

- eliminovať nakazenie stromoradia škodcami – prerušovaním stromoradia, používať aspoň dva druhy drevín,
- prerušovacia medzera min. 1 šírka koruny,
- nevytvárať uzavreté aleje v uličnom profile – znemožňuje prevetrávanie,
- pri použití viacerých druhov drevín, symetrické osadenie drevín podľa druhu,
- z kompozičného hľadiska je dôležité dodržiavať rytmus osadenia,
- protiľahlé osadenie nie je pravidlom, môže byť použitý šachovnicový spôsob osadenia „cik-cak“.



Ilustrácia znázorňujúca spôsoby výsadby z hľadiska prevetrávania uličného profilu pri zapojení koruny stromov.



Ilustrácia znázorňuje spôsoby výsadby z hľadiska prevetrávania uličného profilu pri výrazných pomeroch uličného profilu.

# Bezpečnostné princípy

## Účel a náplň štandardu

Princípy sa zameriavajú na správnu výsadbu a údržbu vegetácie z hľadiska bezpečnosti chodca a vodiča automobilu. Vegetácia môže ovplyvňovať mnoho faktorov, ktoré vedú k vzniku nežiaducich situácií ako napríklad obmedzený rozhľad vodiča na prichádzajúci automobil alebo chodca. V tomto prípade je veľmi dôležité výsadbu navrhovať podľa optimálnych vzdialeností v súlade s rozhľadovým kužeľom vodiča.

Ďalšími dôležitými nadväznosťami na bezpečnosť, ktorým sa princípy venujú, je koordinácia zelene s pouličným, parkovým osvetlením a sociálna bezpečnosť. Účelom je zabrániť negatívnym vplyvom nesprávne skoordinovaného osvetlenia s vegetáciou či zanedbanej údržby.



# Vzdialenosti zelene v križovatkách a na priechodoch

Výsadba sa z bezpečnostných dôvodov navrhuje tak, aby všetci účastníci dopravy mali:

- na hlavnej komunikácii zaručený dostatočný rozhľad aspoň na zastavenie vozidla pred vjazdom na križovatku,
- na vedľajšej komunikácii zaručený rozhľad na rozhodnutie vykonať križovanie alebo pripojenie na hlavnú komunikáciu bez zastavenia,
- na vedľajšej komunikácii musí byť zaručený rozhľad na vjazd do križovatky s jazdnou súpravou dlhou 22m (pomalé vozidlo) tak, aby vodič súpravy idúci na vedľajšej komunikácii, ktorý **zastavil pred hranou hlavnej komunikácie**, mal zo svojho miesta zaistený rozhľad na vzdialenosť, ktorú prejde vozidlo na hlavnej komunikácii návrhovou rýchlosťou za **10 sekúnd**, viď tab. č. 1,
- v situácii prerušenia výsadbovej plochy z dôvodu **priechodu pre chodcov**, pri navrhovaní výsadby vegetácie je dôležité riadiť sa tabuľkou č. 2: Dĺžky rozhľadu na zastavenie pri návrhovej rýchlosti.

**a** – predpokladá sa, že chodec na vyznačenom prechode stojí min. 1 m od hrany komunikácie, na nevyznačenom sa predpokladá vzdialenosť min. 0,5 m,  
**b** – **dĺžka rozhľadu** na zastavenie vozidla pri návrhovej rýchlosti viď tab. č. 2,  
**c** – **plocha rozhľadového trojuholníka** – musia odstrániť všetky prekážky brániace rozhľadu, a to nad plochou vymedzenou spojnicami bodov ležiacich **0,9 m** nad úrovňou hrán cestných telies (pozri STN 73 6101), pri zeleni **0,7 m, ojedinele 0,9 m**,  
**d** – **plocha zelene v rozhľadovom kuželi** – pri výške kroviny nad 0,7 m je potrebné zabezpečiť údržbu a výšku zregulovať,  
**e** – **plocha zelene mimo rozhľadového kužela** – výška vegetácie nad 0,7 m je akceptovateľná.

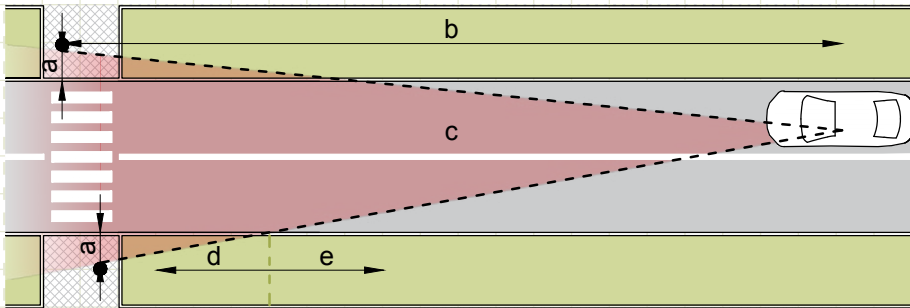


Schéma znázorňuje princíp rozhľadového kužela, ktorý slúži ako nástroj pri bezpečnom navrhovaní zelene popri cestnej komunikácii v zmysle ochrany chodca alebo vodičov vozidiel v križovatke.

pozn. v prípade výsadby stromov je kmeň považovaný za vizuálnu prekážku, pri navrhovaní výsadby rátame v závislosti od typu stromu s priemerom/obvodom kmeňa v dospelosti.  
viď „Zakladanie vegetačných prvkov“ tab. č. 2

Usmerňujúce tabuľky pri navrhovaní zelene v križovatkách a vo výsadbových plochách popri cestnej komunikácii slúžia ako pomôcka pri navrhovaní umiestnenia vegetácie z dôvodu bezpečnosti cestnej premávky.

Tab. č. 1: Dĺžky dráh prejdených za 1 s pri rýchlosti v km/h  
STN 73 6102 Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách

km/h	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
m	33,3	30,56	27,78	25,0	22,2	19,44	16,67	13,89	11,1	8,33

Tab. č. 2: Dĺžky rozhľadu na zastavenie pri návrhovej rýchlosti  
STN 736101 Projektovanie ciest a diaľnic

Pozdĺžny sklon jazdného pruhu (%)		Dĺžky rozhľadu na zastavenie Dz (m) pri návrhovej rýchlosti Vn (km/h)									
		130	120	100	80	70	60	50	40	30	25 až 20
klesanie	-9		-	-	-	-	-	45			
	-8		-	-	-	-	60	45			
	-7		-	-	-	-	60	45			
	-6		-	-	110	80	60	45			
	-5		-	-	100	80	60	45			
	-4,5		-	160	100	80	60	40			
	-4	270	220	160	100	75	60	40			
	-3	260	220	160	100	75	55	40			
	-2	260	210	160	100	75	55	40			
	-1	250	210	150	100	75	55	40			
0	240	200	150	100	75	55	40	30	20	15	
stúpanie	1	240	200	150	100	75	55	40			
	2	230	190	140	90	75	55	40			
	3	230	190	140	90	70	55	40			
	4	220	190	140	90	70	55	40			
	4,5		-	140	90	70	55	40			
	5		-	-	90	70	55	40			
	6		-	-	90	70	50	40			
	7		-	-	-	-	50	40			
	8		-	-	-	-	50	40			
9		-	-	-	-	-	40				

## Vedľajšia cesta s označením „Stoj, daj prednosť v jazde“ (vn 50 km/h)

Ak sa nedá bez nákladných opatrení uvoľniť rozhľadový trojuholník, situácia sa rieši povinným zastavovaním všetkých vozidiel na vedľajšej komunikácii dopravnou značkou STOJ – daj prednosť v jazde, treba vždy zaistiť aspoň rozhľadové podmienky na prejazd pomalého vozidla (**V1**) z vedľajšej komunikácie, pričom sa na hlavnej komunikácii vynáša dĺžka rozhľadu zodpovedajúca dĺžke dráhy (**V2**) prejdenej návrhovou rýchlosťou za 10 sekúnd (pozri tab. č. 1).

Situácia križovatky je z dôvodu často vyskytujúcej sa súčasťou cestnej komunikácie skombinovaná s parkovaním, ktoré by taktiež malo podliehať podmienkam rozhľadového kužela. Táto kombinácia je použitá aj pri schéme s vedľajšou cestou s označením „Daj prednosť v jazde!“.

### výpočet:

**Dz1, Dz2** = dĺžka dráhy automobilu na hlavnej ceste prejdenej navrhovanou rýchlosťou za 10 sekúnd ( $50 \text{ km/h} = 13,89 \cdot 10$ ).

**dĺžka rozhľadu** (na zastavenie vozidla pri návrhovej rýchlosti)

**Dz1, Dz2** – 138,9 m.

### vzdialenosť začiatku stromoradia

**Vzs1** – min. 25 m,

**Vzs2** – min. 15 m,

**Vzs** – min. 10 m - vzdialenosť pre dostatočný výhľad na prechod pre chodcov a jeho okolie.

### vzdialenosť súvislej zelene (s výškou viac ako 0,7 m)

**Vsz1** – min. 75 m,

**Vsz2** – min. 40 m.

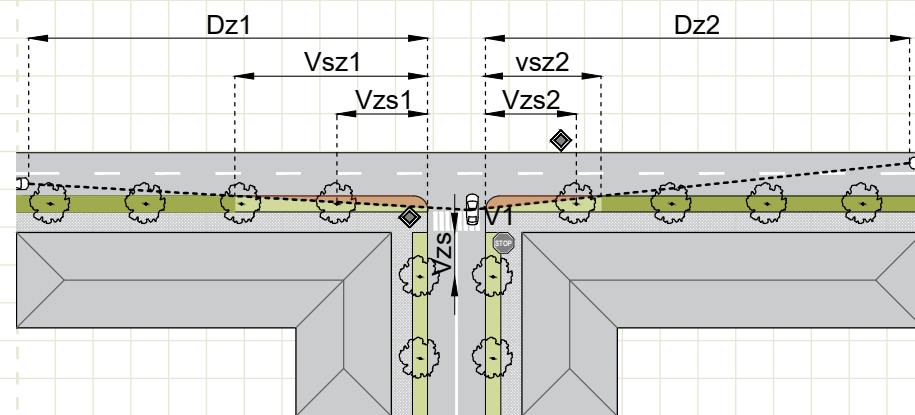


Schéma znázorňuje rozhľad vodiča z križovatky s označením „STOJ, daj prednosť v jazde“ a minimálne vzdialenosti parkovania a vegetácie v závislosti od rozhľadových kuželov oboch vodičov.



**06** Umiestnenie zelene poskytuje dostatočný rozhľad vodiča z vedľajšej komunikácie s dopravnou značkou „STOJ – daj prednosť v jazde“.  
Bratislava, Zochova ulica



**07** Nevhodné umiestnenie parkovanie, automobil obmedzuje rozhľad vodiča z vedľajšej cesty.  
Bratislava, Wilsonova ulica



**08** Previsnutá koruna stromu (nevhodný typ koruny pre výsadbu popri cestnej komunikácii) bez údržbového rezu na podhľadovú výšku obmedzuje rozhľad vodiča prichádzajúceho z vedľajšej komunikácie na hlavnú.  
Bratislava, Pri Habánskom mlyne



## Vedľajšia cesta s označením „Daj prednosť v jazde“ (vn 50 km/h)

Pri výpočte dĺžky rozhľadu na konštrukciu rozhľadových trojuholníkov na križovatke sa pre vedľajšiu komunikáciu uvažuje znížená návrhová rýchlosť v hodnote 0,75 Vn.

Dĺžky na zastavenie sa počítajú podľa STN 73 6101 (napr. pre **V1** = 80 km/h pri vodorovnej nivelete  $Dx2 = X1 = 100$  m pre **V2** = 0,75 x 60 km/h = 45 km/h je pri vodorovnej nivelete  $Dx2 = X2 = 35$  m). **viď tab. č2.**

### výpočet:

Dz3, Dz4 – Dĺžka rozhľadu na zastavenie (m) pri návrhovej rýchlosti Vn (km/h)  
Vn 50 km/h = Dz (viď tab. č. 2) = 40 m.

Dz5 – Dĺžka rozhľadu na zastavenie (m) pri návrhovej rýchlosti Vn (km/h) pričom sa uvažuje znížená navrhovaná rýchlosť v hodnote 0,75),  
Vn 50 km/h \* 0,75 = 37,5 km/h = Dz (viď tabuľka dĺžky rozhľadu) = do 30 m.

**dĺžka rozhľadu** (na zastavenie vozidla pri návrhovej rýchlosti)

**Dz1, Dz2** – 40 m (dĺžka rozhľadu),

**Dz3** – 30 m (dĺžka rozhľadu).

**vzdialenosť súvislej zelene** (s výškou viac ako 0,7 m)

**Vsz1, Vsz2** – min. 35 m.

Každá križovatka môže mať iné parametre, ktoré následne ovplyvňujú budúce bezpečnostné vzdialenosti zelene pre dostatočný rozhľad vodičov. Preto je pri projektovaní zelene v križovatkách potrebné, aby sa projektant riadil spomínanými normami.

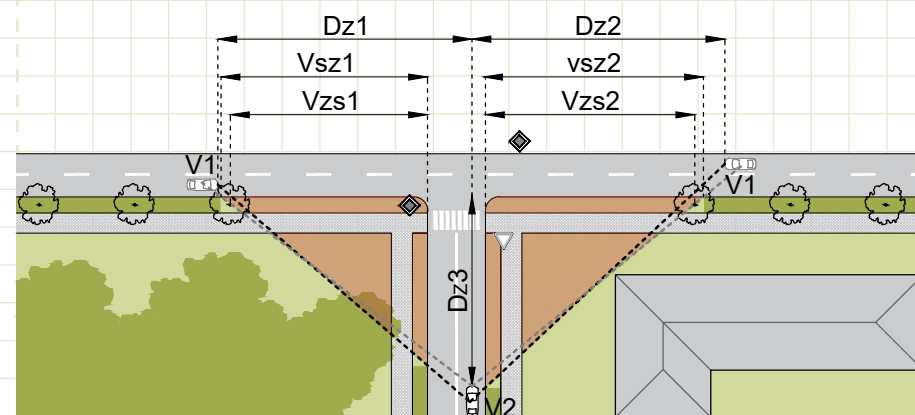


Schéma znázorňuje rozhľad vodiča prichádzajúceho na križovatku s označením „Daj prednosť v jazde“ a minimálne vzdialenosti parkovania a vegetácie v závislosti od rozhľadových kuželov oboch vodičov.



**09** Nevhodná výška vegetácie, pôsobí ako vizuálna bariéra, vytvára potenciálne nebezpečenstvo.  
Bratislava, Kmetovo námestie



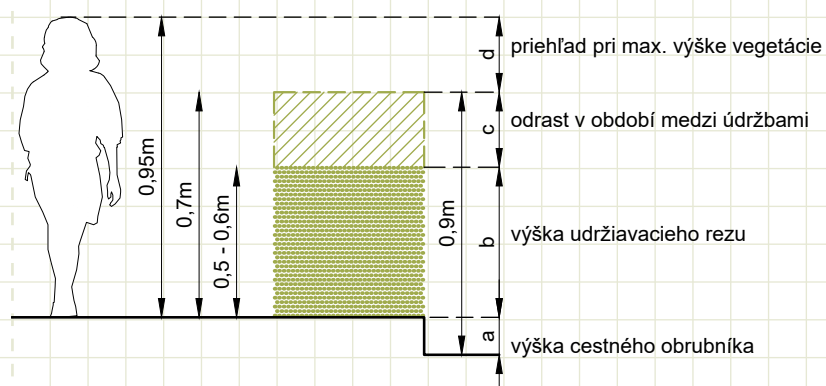
**10** Nevhodná výška vegetácie, pôsobí ako vizuálna bariéra, vytvára potenciálne nebezpečenstvo.  
Bratislava, Kocelova ulica



## Vegetačný pás popri cestnej komunikácii s výsadbou krov a bylín

Norma **STN 736101** hovorí, že na **ploche rozhľadového trojuholníka** sa musia odstrániť všetky prekážky brániace rozhľadu a to nad plochou vymedzenou spojnicami bodov ležiacich **0,9 m** nad úrovňou hrán cestného telesa. Výsadba zelene prihliada na chodcov – konkrétne deti v školskej a predškolskej dochádzke, ktoré už nebývajú v sprievode rodiča. Orientačná výška dieťaťa od 3 rokov je okolo 95 cm, preto by mala byť optimálna výška výsadby popri cestnej komunikácii do 0,5-0,6 m. Pri tejto výške nebude výsadba tvoriť vizuálnu prekážku ako pre chodca, tak aj pre vodiča.

- Ak je výška vegetácie do max. výšky 0,70 m, nepôsobí ako vizuálna bariéra pre vodiča a tak netvorí potenciálne nebezpečenstvo.
- Výšku udržiavacieho rezu voliť podľa rýchlosti rastu použitej vegetácie.
- Predpokladaná údržba 1-2x ročne.



Ilustrácia znázorňuje siluetu dieťaťa a spôsob udržiavacieho rezu vegetácie situovanej popri cestnej komunikácii

- Ak navrhovaná vegetácia prirodzene prerastá výšku chodca, tak v rozhľadovom kuželi musí byť vegetácia upravovaná udržiavacím rezom (v prípade kedy už prekročí výšku 0,7 m), ideálnym riešením je použitie nižšej etáže vo forme pôdopokryvných druhov.
- **a** – bezpečnostná vzdialenosť medzi chodcom a kríkovou výsadbou štandard pri 50 km/h – vzdialenosť rozhľadu = 40 m, bezpečnostná vzdialenosť min. 12 m.

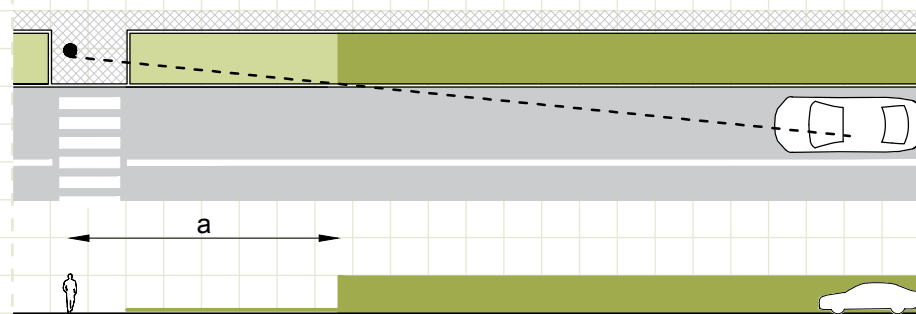


Schéma znázorňuje prispôbenie typu vegetácie podľa výšky pre zachovanie neobmedzovaného výhľadu vodiča vozidla. Vzdialenosť vyššej vegetácie od chodca vychádza z princípu rozhľadového kužela.



11 Nevhodná výška kru pred priechodom pre chodcov, pôsobí ako vizuálna bariéra a vytvára potenciálne nebezpečenstvo. Bratislava, Mlynské nivy



12 Příklad nevhodnej výšky kríkovej vegetácie, ktorá nezohľadňuje potrebu zachovania rozhľadového kužela. Bratislava, Mýtna ulica



13 Nevhodná výška živého plota v tesnej blízkosti detského ihriska, kde pôsobí ako vizuálna bariéra a vytvára potenciál pre nebezpečnú situáciu. Bratislava, Košická ulica



## Vegetačný pás popri cestnej komunikácii s výsadbou stromov

Ak chodec čakajúci 1 m od **označeného** priechodu pre chodcov stojí pred pomyselnou osou stromoradia, kmene stromov vytvárajú vizuálnu bariéru v rozhľade vodiča. Pri navrhovaní stromoradia je potrebné overiť, či sa prvý strom od priechodu pre chodcov nenachádza v rozhľadovom kuželi. Predpokladaná vzdialenosť chodca stojaceho pri **neoznačenom** priechode sa skracuje na 0,5 m. Dôležitým prvkom pri overovaní správne navrhnutého stromoradia popri komunikácii netvoriaceho vizuálnu bariéru je samotný **kmeň stromu**. Ten je potrebné pri overovaní zakresľovať podľa jeho predpokladanej veľkosti v dospelosti. Kmeň by mal byť na dotýcnici priamky rozhľadového kužela medzi šoférom automobilu a chodcom, optimálne s nejakou rezervou.

Príklady stromoradia navrhované pre označené priechody:

- Ak priestorové možnosti chodníka obmedzujú dostatočnú šírku výsadbovej plochy pre stromy (min. 1,0 m), má za dôsledok to, že strom sa nachádza menej ako 1 m od hrany komunikácie. V tomto prípade sa chodec nachádza pred osou stromoradia tvoriaceho vizuálnu bariéru. Navrhovať stromoradie je potrebné za pomoci vizuálneho kužela.

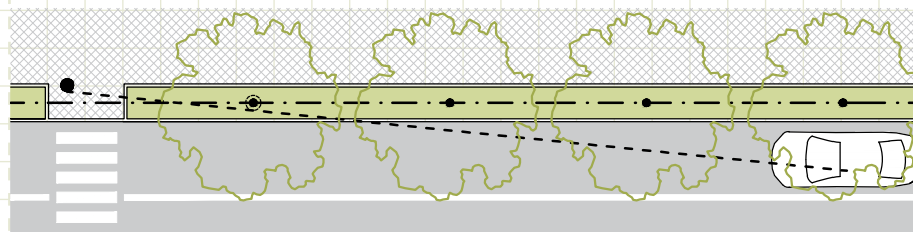


Schéma znázorňuje spôsob výsadby stromov popri cestnej komunikácii vo výsadbovej ploche s minimálnou šírkou (podsadba stromov nesmie byť vyššia ako 0,7 m). Z dôvodu, že os stromoradia sa nachádza pred chodcom – pri nevhodnom umiestnení stromov (blízko k chodcovi, budú pôsobiť ako vizuálna bariéra, preto v takomto prípade je potrebné návrh stromoradia riešiť princípom rozhľadového kužela vodiča vozidla.

- Optimálna šírka výsadbovej plochy pre stromy, ktoré netvoria vizuálnu prekážku, je min. 2 m – chodec sa tak nachádza za osou stromoradia, ktoré nevytvára vizuálnu bariéru, a tak je dobre viditeľný pre vodiča. Možnosť, ako doceliť bezpečné stromoradie v rozmerovo obmedzených výsadbových plochách, sa dá aj spôsobom odsunutia stromoradia od komunikácie tak, aby os bola za stojacim chodcom. Zároveň je dôležité dodržať výsadbové štandardy.

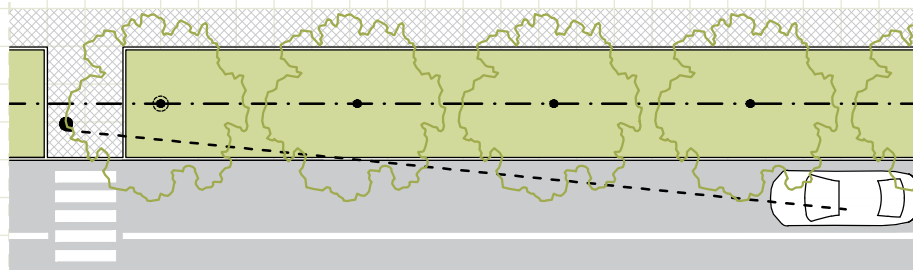


Schéma znázorňuje spôsob výsadby stromov popri cestnej komunikácii vo výsadbovej ploche s dostatočnou šírkou (podsadba stromov nesmie byť vyššia ako 0,7 m). Tým, že os stromoradia sa nachádza za čakajúcim chodcom, stromy nepôsobia ako vizuálna bariéra pre vodiča vozidla.



14 Blízkosť vegetácie k ceste obmedzuje rozhľad vodiča na prichádzajúceho /čakajúceho chodca na priechode pre chodcov. Bratislava, Oravská ulica



15 Vegetácia v dostatočnej vzdialenosti od komunikácie nevytvára bariéru v rozhľade vodiča na prichádzajúceho /čakajúceho chodca na prechode pre chodcov. Amsterdam, Baden Powellweg



# Vegetácia v koordinácii s pouličným osvetlením

## Časté chyby pri výsadbe vegetácie bez koordinácie s pouličným osvetlením

- osvetlenie zasahuje hlboko do koruny stromov,
- nesprávne zvolený typ stromu (tvar a veľkosť koruny), ktorý v dospelom veku začne vytvárať problémy,
- strom vysadený v tesnej blízkosti telesa pouličného osvetlenia,
- nedostatočná údržba vegetácie.

## Dopady po nekoordinovanej výsadbe s pouličným osvetlením

- horšia viditeľnosť z dôvodu vytvoreného tieňa,
- stromy v tesnej blízkosti môžu svojim koreňovým systémom narušiť statiku ako aj samotnú funkčnosť osvetlenia.

## Spôsoby správneho navrhovania

- v uliciach optimálne  $\frac{1}{2}$  dĺžky rozostupov stromov v stromoradi,
- voľba vhodného tvaru koruny stromu – stĺpovité, guľovité, a pod.,
- správny výber typu stromu – vo všeobecnosti by koruna v dospelom veku nemala prerastať do pouličného osvetlenia,
- ak je použité osvetlenie s menšou výškou telesa (prevažne parky a verejné priestory), strom v blízkosti osvetlenia by mal mať vyvetvenú korunu minimálne vo výške svetelného zdroja,
- optimálne v parkoch a verejných priestoroch nevysádzať nízke stromy popri osvetlených chodníkoch, výnimku tvorí situácia, ak je použité na osvetlenie chodníka stĺpikové osvetlenie, alebo využívať výložníky s variabilnou dĺžkou, ktoré môžu zväčšiť odstup od korún stromov, v rámci koordinácie stromov a osvetlenia.

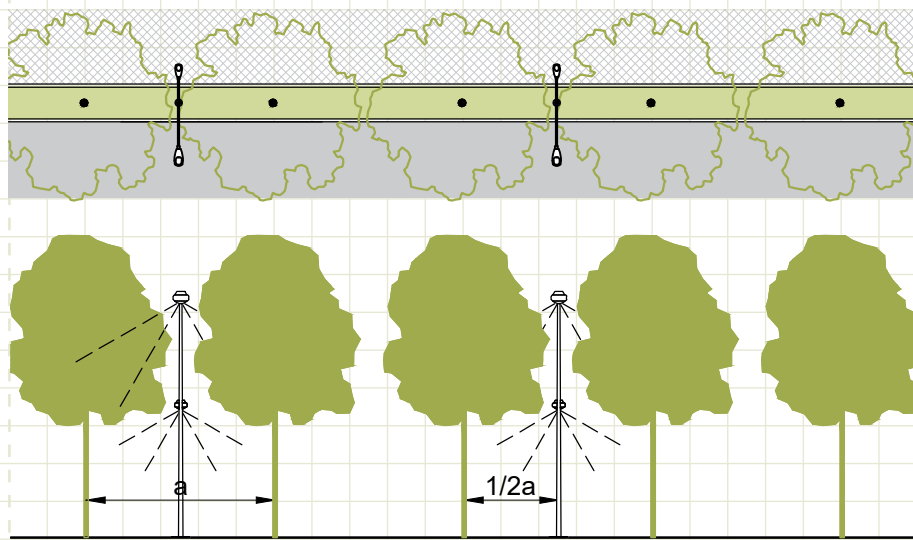


Schéma znázorňuje vzájomnú koordináciu uličného osvetlenia v stromoradi.



16 Príklad vhodného umiestnenie uličného osvetlenia v stromoradi. Osvetlenie je umiestnené symetricky vo vzťahu k stromom a zároveň je od nich v dostatočnej vzdialenosti. Bratislava, Košická ulica



17 Vhodné umiestnenie uličného osvetlenia v stromoradi. Osvetlenie je umiestnené v dostatočnej vzdialenosti od stromov a nezasahuje do ich korún. Bratislava, Jarošova ulica



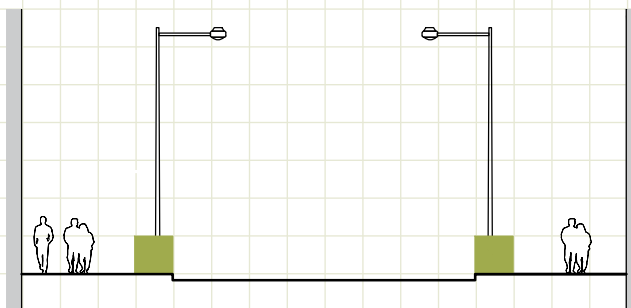
18 Nevhodné umiestnenie uličného osvetlenia v tesnej blízkosti stromu, čo obmedzuje riadne osvetlenie priestoru a negatívne vplyva na rast stromu. Bratislava, Námestie slobody



## Výsadba vegetácie podľa typu osvetlenia v uličnom profile

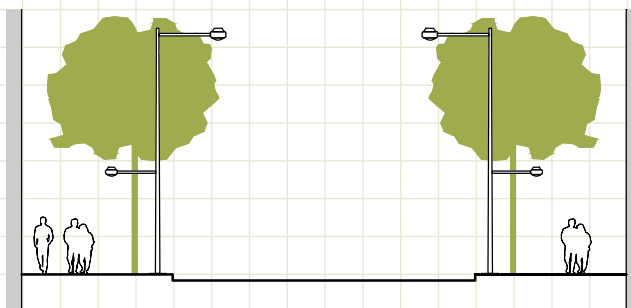
### Výsadba kríkovej vegetácie – osvetlenie cestnej komunikácie

- koordinácia zelene v uličných profiloch nie je nutná, ak nie je možná výsadba stromov z hľadiska priestorových možností, ak je dodržaná optimálna výška kríkovej vegetácie.



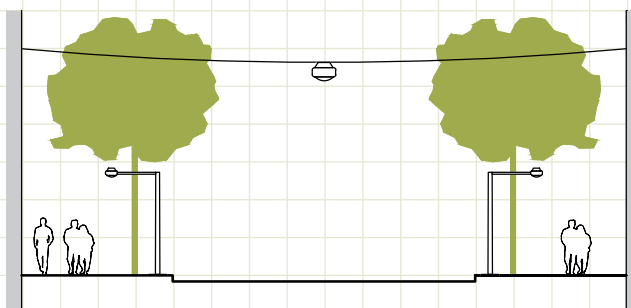
### Výsadba stromov – osvetlenie cestnej komunikácie a chodníka

- koruna stromu nezasahuje do zdroja svetla na pouličnom osvetlení,
- vyvetvenie koruny v min. výške osvetlenia chodníka,
- potrebné koordinovať osvetlenie s výsadbou.



### Výsadba stromov – osvetlenie cestnej komunikácie a chodníka – opt. riešenie

- vyvetvenie koruny v min. výške osvetlenia chodníka,
- pri závesnom osvetlení nie je nutné koordinovať výsadby s osvetlením cestnej komunikácie (viď obr. „spôsoby navrhovania vegetácie v koordinácii s pouličným osvetlením“), pretože koruna stromu nevhrá tieň na komunikáciu.



19 Nevhodný príklad vzťahu kríkovej vegetácie a osvetlenia cestnej komunikácie. Z pohľadu vodiča sa jedná o nevhodné prerušenie živého plotu, ktoré chodcoví vytvára príležitosť neželaného vstupu na vozovku. Bratislava, Námestie slobody



20 Vhodný príklad výsadby stromov vo vzťahu k osvetleniu cestnej komunikácie a chodníka. Priestor je prehľadný a riešený tak, aby zabezpečil bezpečnosť všetkých účastníkov dopravy. Dánsko, Kodaň



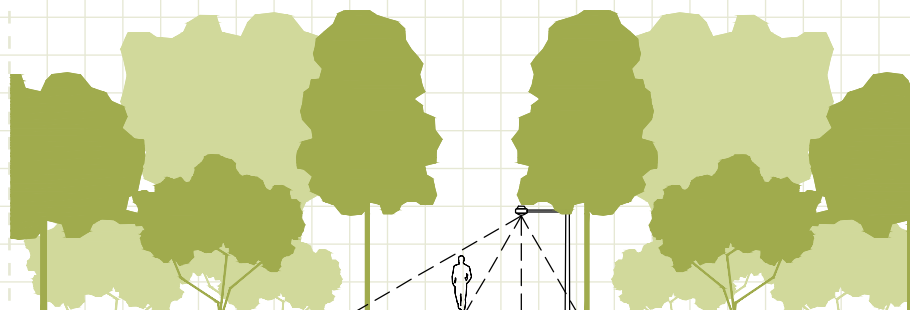
21 Vhodný príklad výsadby stromov v koordinácii s uličným osvetlením cez lanové prevesy. Slovinsko, Lubiana



## Výsadba vegetácie podľa typu osvetlenia vo verejnom priestore

### Výsadba v koordinácii so stĺpovým osvetlením

- vyvetvenie koruny min. vo výške osvetlenia chodníka,
- prípadne podjazdná výška min. 4 m, ak je uvažovaná údržba vozidlom.



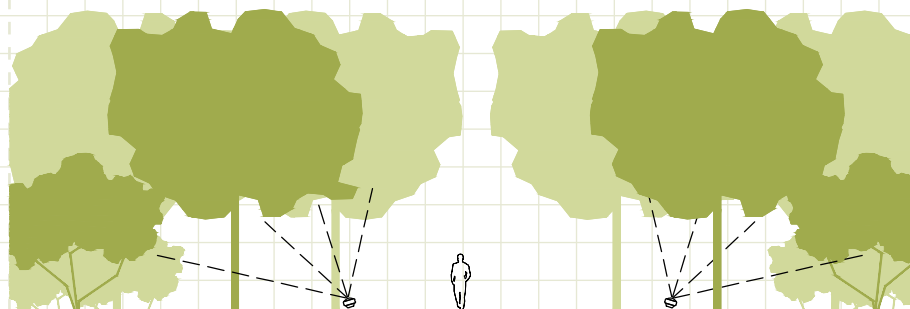
### Výsadba v koordinácii so stĺpikovým osvetlením

- vyvetvenie koruny môže byť nižšie, treba dodržať podchodnú výšku 2,2 m v prípade združeného chodníka s cyklodopravou 2,5 m.



### Výsadba v koordinácii s podsvietením korún stromov

- v priestore nasvietenia by mala absentovať nízka výsadba kríkov,
- nasvietenie smeruje do korún smerom od chodca,
- zväžiť negatívne vplyvy vzhľadom na fyziológiu stromu a ochranu fauny,
- regulovať intenzitu a dĺžku osvetlenia - dbať na vhodný typ nasvietenia šetrný k biote.



22 Vhodný príklad výsadby stromov v koordinácii so stĺpovým osvetlením. Španielsko, Valencia



23 Vhodný príklad využitia stĺpikového osvetlenia v koordinácii s výsadbou. Tento typ osvetlenia nasvecuje pochôdznu plochu a je kompatibilné aj s nižším vyvetvením koruny stromov. Bratislava, Radlinského ulica



24 Vhodný príklad výsadby v koordinácii s podsvietením korún stromov. Nasvietenie smeruje do koruny stromu smerom od chodca. Bratislava, Prievozská ulica.



## Výsadba z hľadiska sociálnej bezpečnosti

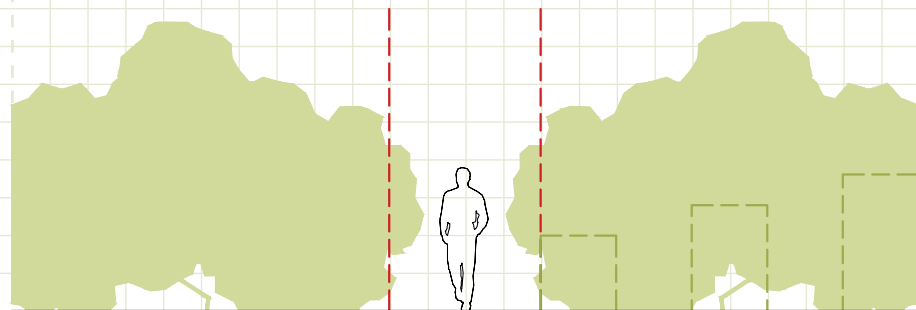
### Výsadba viackmeňov

- pri tomto druhu vegetácie je potrebné dodržiavať podhľadovú výšku min. 1,8 m pozostávajúcu z pravidelnej údržby,
- odstránením vegetácie tvoriacej vizuálnu bariéru sa zabraňuje kumulovaniu odpadkov, vykonávaniu rôznych potrieb,
- chodec má potrebný priehľad popod vegetáciu, čo navodzuje pocit sociálnej bezpečnosti.



### Výsadba kríkov popri chodníku

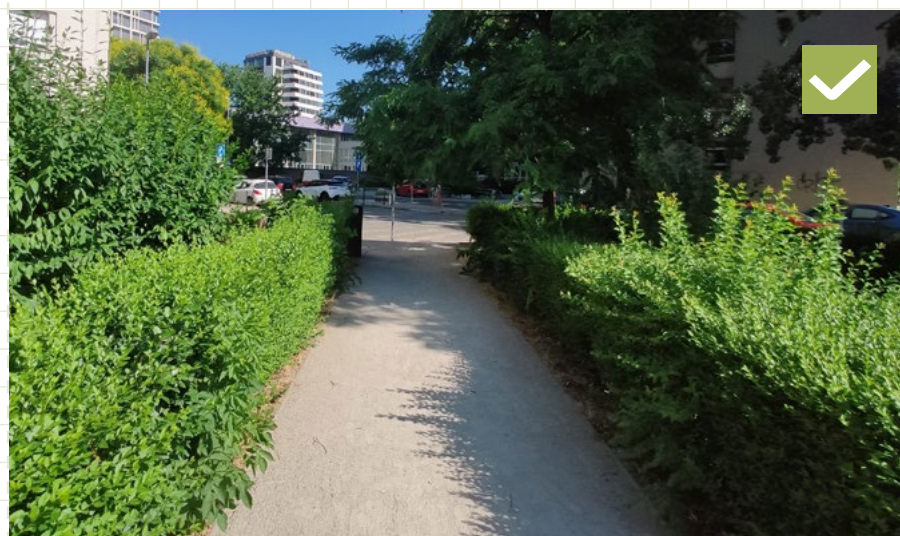
- vzhľadom k tomu, že pri kríkoch nie je možné doceliť podhľad, je potrebné zabezpečiť priehľad ponad kríky (výnimka pri kríkoch napr. medzi komunikáciami, plniacimi úlohu vizuálnej bariéry),
- z pravidla platí, čím objemnejšia a vyššia vegetácia, tým väčšia vzdialenosť od chodníka,
- vegetácia nesmie presahovať do pochôdneho priestoru chodníka,
- rovnako ako pri viackmeňoch sa týmto zabraňuje kumulovaniu odpadu vo vegetácii a prispieva to k lepšiemu pocitu bezpečnosti chodca.



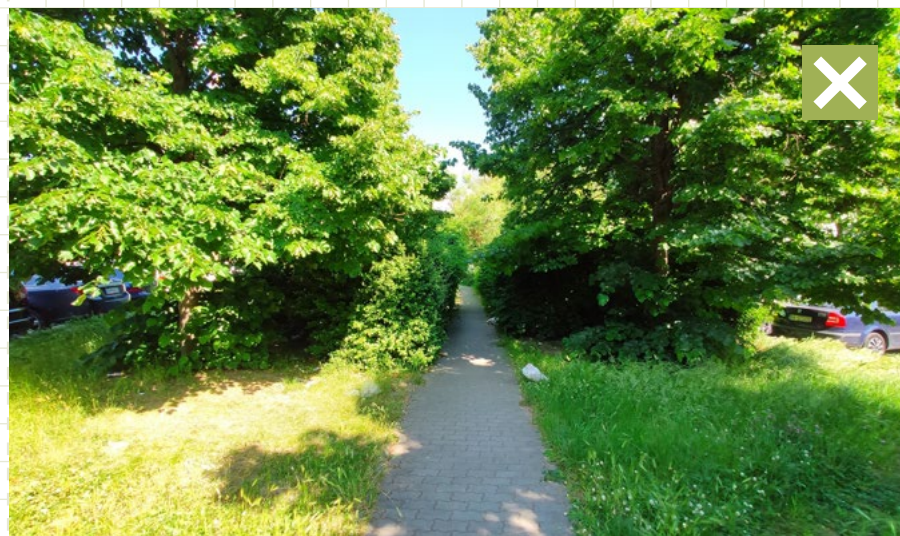
Obe ilustrácie znázorňujú zachovávanie podhľadov a nadhľadov z hľadiska sociálnej bezpečnosti.



25 Vhodný príklad výsadby vegetácie s korunou nad podhľadovou výškou. Bratislava, Landererov park.



26 Vhodný príklad zachovanej dostatočnej šírky koridoru pre chodcov dostatočnou údržbou vegetácie. Bratislava, Kmetovo námestie



27 Nevhodný príklad ako dôsledok zanedbanej údržby, vegetácia prerastá do pochôdneho koridoru chodníka. Bratislava, Mlynské nivy



# Priestorové princípy

## Účel a náplň štandardu

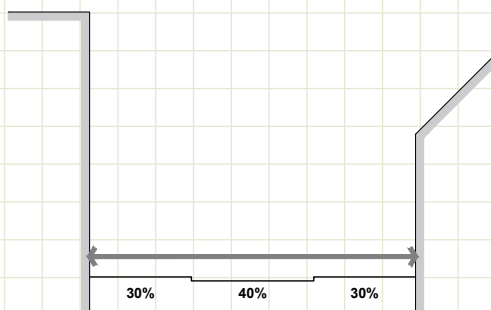


Štandardy v oblasti zelene pre sídla podľa veľkostných kategórií sú orientačné, odporúčané, pričom zohľadňujú trendy vývoja, vychádzajú zo štandardov používaných v zahraničí, ktoré sa osvedčili a s úspechom sa aplikujú, čo sa odráža na kvalitatívnom obraze sídla už dnes (napr. Graz). Zároveň sa berie do úvahy zabezpečenie kvality života obyvateľov sídiel nie len v súčasnosti, ale aj v budúcnosti (osobitne so zreteľom na zmeny klímy) ako aj podpora ochrany biodiverzity v urbanizovaných územiach. Za ekologicky vyvážené sídlo sa charakterizuje viac než 40 – 60 % plošný podiel zelene (pri plánovaní „eko“ štvrtí vo Veľkej Británii platí všeobecné pravidlo, že 40 % pozemkov, súkromných i verejných, by mala tvoriť „zeleň“). Podľa rozličných v súčasnosti známych a dostupných prameňov sa dá skonštatovať, že priemerná potreba zelene pre zastavané územie obce sa podľa uvedených autorov pohybuje okolo 75 m<sup>2</sup> na obyvateľa. V skladbe vegetácie by mal byť podiel drevín k trávnikom viac ako 60 %. (Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hl. mesta SR Bratislavy, s 44.)

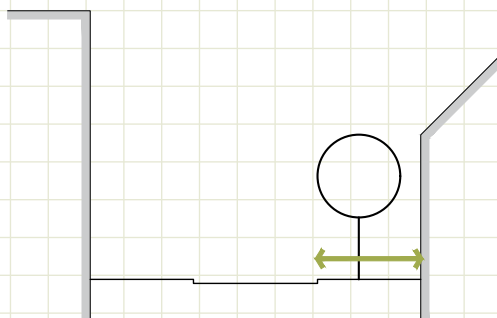
# Rozhodujúce faktory pri navrhovaní výsadby

## Dimenzie

- **Percentuálny podiel cestnej a pešej komunikácie** udáva dopravný inžinier, 40% je optimálny podiel medzi dopravou a chodcami.

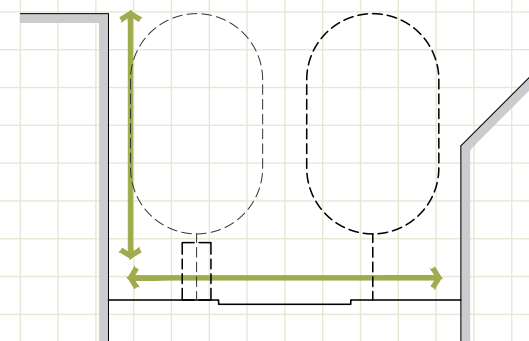


- **Šírka chodníka** a hlavná funkcia rozhodujú o spôsobe a typu výsadby, pri širších chodníkoch vzniká priestorový potenciál pre založenie výsadbovej plochy popri cestnej komunikácii.

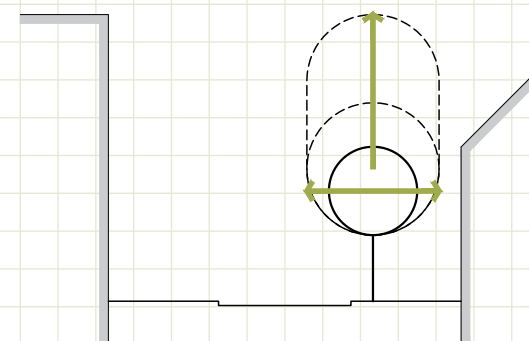


Jednotlivé ilustrácie znázorňujú faktory, ktoré musia byť vždy brané do úvahy pri navrhovaní výsadby zelene v meste.

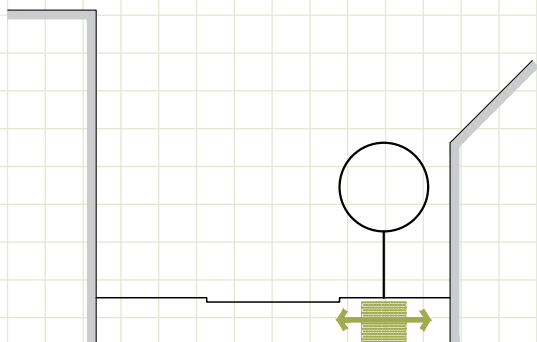
- **Pomer výšky zástavby a šírky uličného profilu** rozhoduje o použití konkrétneho typu zelene, vytváranie uzavretých alejí bez prerušenia v priečnom alebo pozdĺžnom uličnom profile nie je úplne vhodné z hľadiska filtrácie ovzdušia. O spôsobe tvorby uličných alejí a stromoradií viac v „ekologické princípy“.



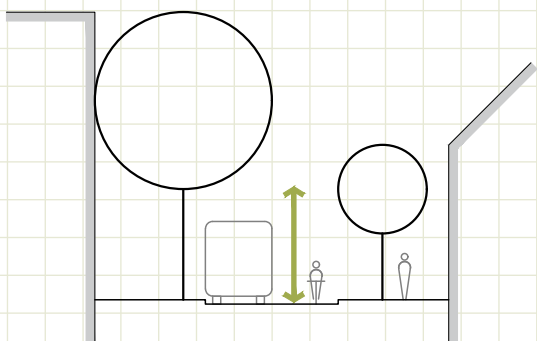
- **Šírka a výška koruny v dospelom veku dreveny** – polomer koruny v dospelom veku jedinca by nemal byť väčší (str.57) ako vzdialenosť osi stromu od fasády objektu. Pri zelených plotoch je rozhodujúci faktor šírka, výška a rýchlosť rastu z hľadiska pravidelnej údržby, vhodný druh navrhuje krajinný architekt.



- **Podzemné priestorové možnosti** sú dôležité pri rozhodovaní umiestňovania zelene, veľkosti koreňového balu, na vytvorenie ideálnych podmienok pre rast stromu po výsadbe a predchádzania poškodzovania koreňového systému pri výkopových prácach.



- **Výška vyvetvenia koruny** sa odvíja od charakteru komunikácie, ktorou je strom súčasťou.  
**Cestná komunikácia – min. 4,2 m, optimálne 5,5 m**  
**Cyklista – 2,5 m**  
**Chodec – 2,2 m**



28 Vhodný príklad vyvetvenia koruny nad podjazdovou výškou.  
Bratislava, Karadžičova ulica



29 Vhodný príklad výsadby stromu so stípnovitou korunou v tesnej blízkosti objektu.  
Bratislava, Mýtna ulica



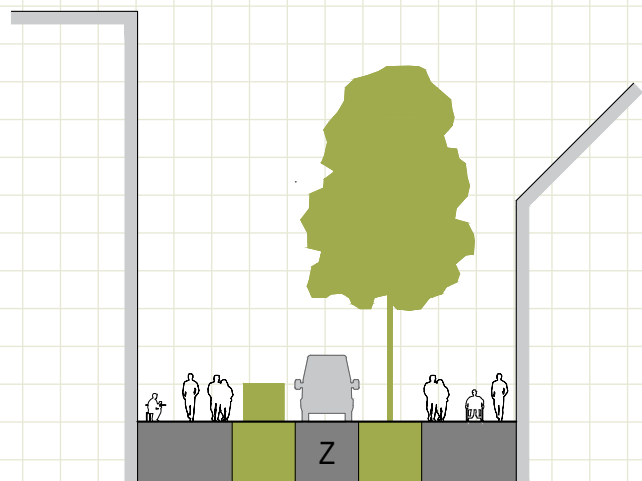
30 Nevhodný príklad – stromy tlačiace sa od fasády z dôvodu vysadenia v tesnej blízkosti objektu.  
Bratislava, Trnavská cesta



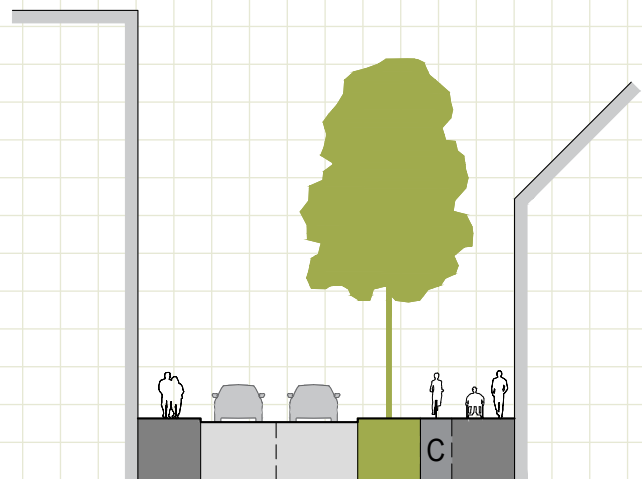
# Kategórie uličných profilov v meste Bratislava

## Ulice do 15 m

- **Ulica/pešia zóna** s občasným dopravným zásobovaním.
- **Minimalizovaním dopravného priestoru** vzniká potenciál pre tvorbu vegetačnej plochy po oboch stranách.
- **Neodporúča sa** v takomto type profilu vytvárať plne zapojenú alej.
- Vytvárať maximálne jednoradovú alej.



- **Ulica s upokojenou dopravou a združeným chodníkom.**
- **Jednosmerná cyklotrasa** o šírke min. 1,25 m, odporúčaná 1,5 m + základné bezpečnostné odstupy, napr. oddelenie chodcov a cyklistov pomocou špeciálneho vodorovného pásu š. 0,4 m v zmysle (T10).



Jednotlivé ilustrácie znázorňujú rôzne kategórie uličných profilov v Bratislave a možnosti pre potenciálnu tvorbu vegetačných plôch v ich koridore.

Legenda:

Z – zásobovanie  
C – cyklistický chodník  
P – parkovanie



31 Príklad umiestnenia stromov v ulici s úzkym profilom – sú vysadené vo vyvýšených záhonoch. Šírka: do 15 m. Bratislava, Klobúčnická ulica



32 Príklad ulice bez zelene s minimálnou šírkou peších komunikácií. Šírka: do 15 m. Bratislava, Liptovská ulica

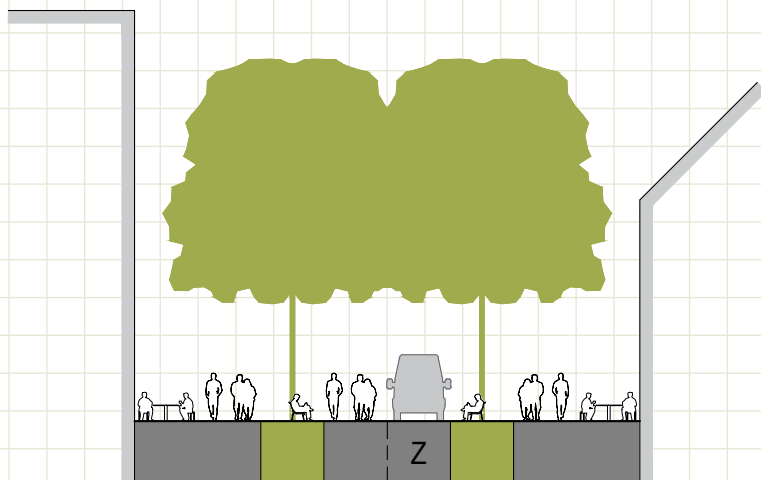


33 Príklad mestskej ulice s parkovaním po oboch stranách, alej vysadená vo výsadbových plochách. Šírka: do 15 m. Bratislava, Koceľova ulica

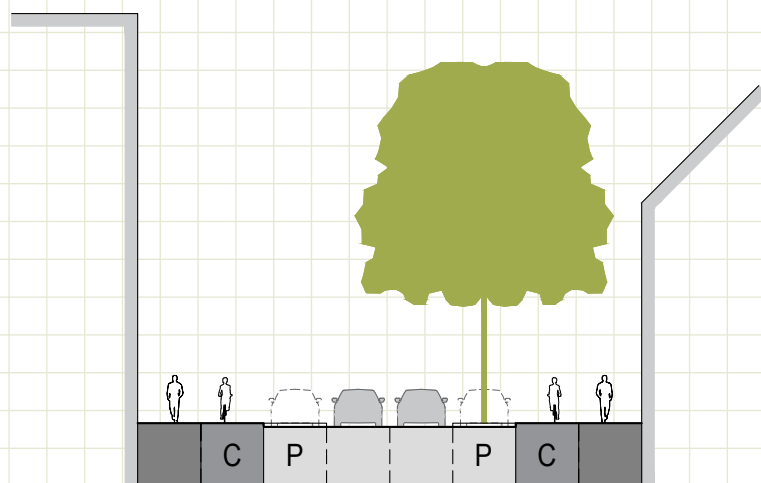


## Ulice 15 – 25 m

- **Ulica/pešia zóna** s občasným dopravným zásobovaním.
- Priestorové podmienky umožňujú vytvárať **aktívny** parter v uličnom profile.
- Pri správnom výbere dreviny je možné vytvoriť stromovú **alej**.



- **Ulica s dominujúcou dopravou** – šírka umožňuje začleniť do profilu obojsmernú komunikáciu s pozdĺžnym parkovaním.
- V prípade nižšej priority aplikácie aktívneho parteru vzniká potenciál k vytvoreniu **obojsmernej cyklotrasy**.



Legenda :

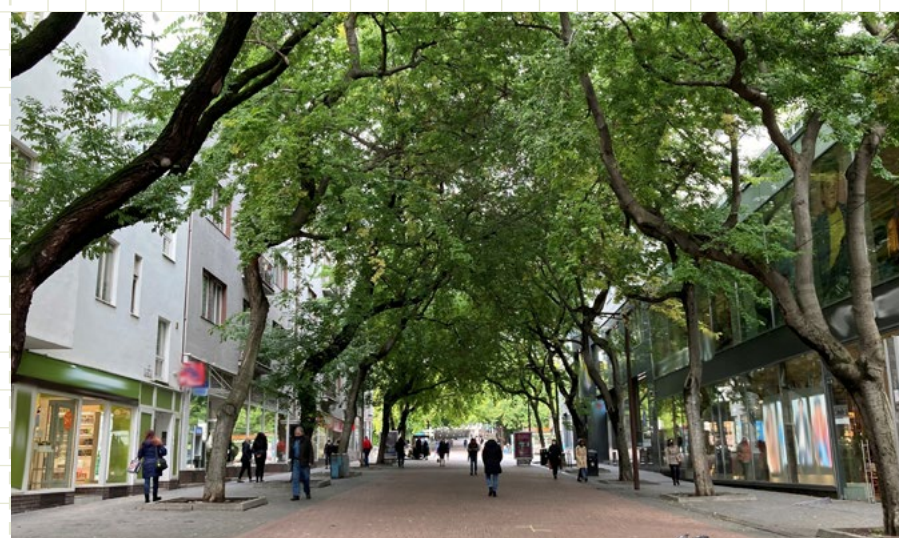
Z - zásobovanie  
C - cyklistický chodník  
P - parkovanie



34 Príklad výsadby v pásoch zelene po oboch stranách, jednosmerná komunikácia s obojstranným parkovaním. Šírka: do 18 m. Bratislava, Pavlova ulica



35 Príklad obojstranného stromoradia osadeného vo výsadbových plochách, štvorprúdová komunikácia bez parkovania. Šírka: do 21 m. Bratislava, Štefánikova ulica

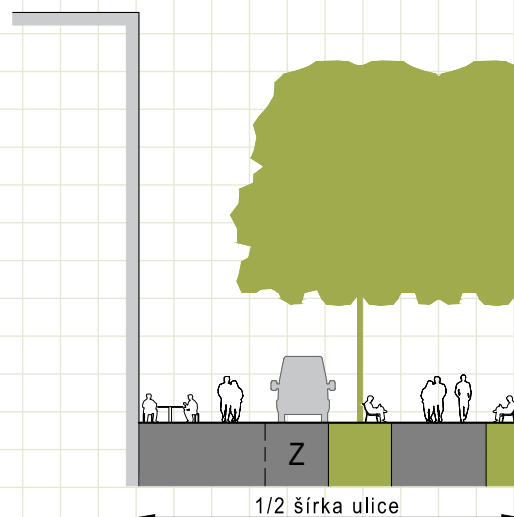


36 Príklad pešej zóny s alejou, stromy vysadené vo výsadbových plochách, koruny vytláčajú objekty smerom do uličného priestoru. Šírka: do 18 m. Bratislava, Poštová ulica



## Ulice 25 – 35 m

- Ulica/pešia zóna dostatočná šírka pre kombináciu aktívneho partera s koridorom pre zásobovanie.
- Potenciál pre použitie **veľkých stromov**.
- Obojsmerná cyklotrasa alebo chodník ako súčasť uličného profilu.



- Profil s charakterom **dopravnej ulice**.
- Možnosť aplikovania zelene v podobe **dvojitého stromoradia** a oddeľovacím **výsadbým pásom**.
- Chodci oddelený od cyklotrasy **vyvýšeným obrubníkom**.

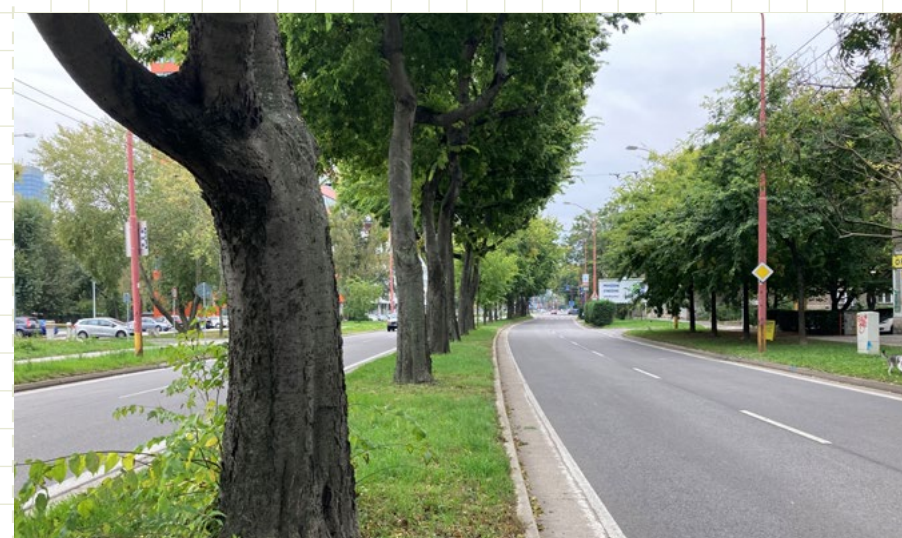


Legenda:

Z - zásobovanie  
C - cyklistický chodník  
P - parkovanie



37 Príklad obojsmernej dopravy s električkovou traťou v osi ulice, parkovanie po oboch stranách, bez výsadby, šírka: do 35 m.  
Bratislava, Krížna ulica



38 Príklad stromoradia v páse zelene ako osi ulice, zelené pásy s výsadbou a chodníkom ako súčasť objektov. šírka: do 35 m.  
Bratislava, Karadžičova ulica

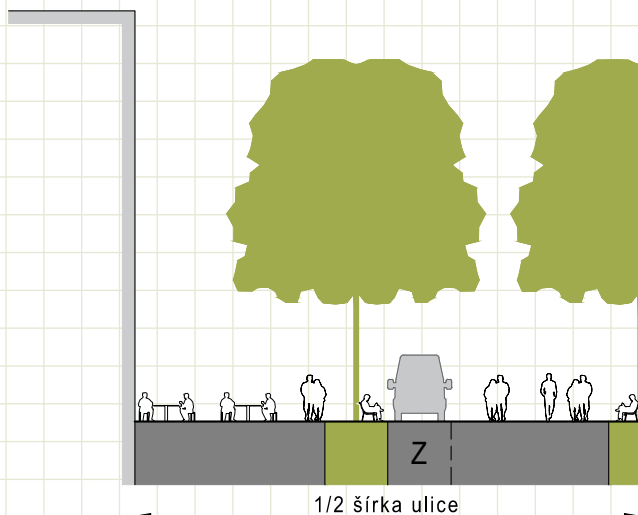


39 Príklad zeleného pásu ako súčasti chodníka po oboch stranách, osou ulice vedie dostatočne široký zelený koridor s alejou, ktorého súčasťou je cyklotrasa. šírka: do 30 m.  
Bratislava, Trenčianska ulica

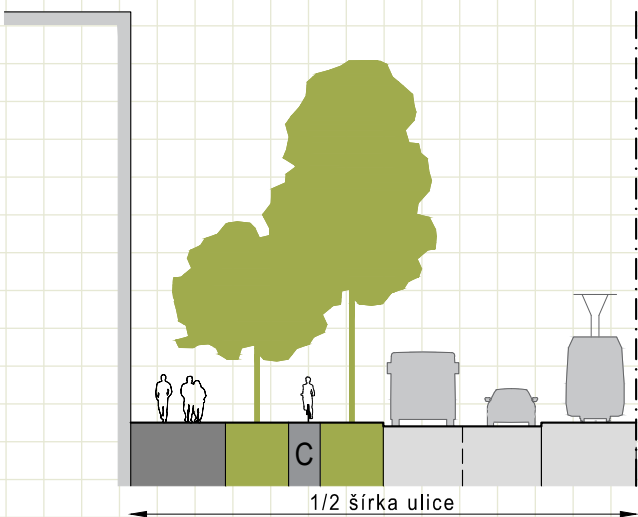


## Ulice 35 m a viac

- **Ulica/pešia zóna** dostatočná šírka pre kombináciu aktívneho partera s koridorom pre zásobovanie.
- Potenciál pre použitie **veľkých stromov**.
- Obojsmerná cyklotrasa alebo chodník ako súčasť uličného profilu.



- Profil s charakterom **dopravnej ulice**.
- Ako súčasť dopravnej tepny **električková trasa**.
- Potenciál oddelenia cyklochodníka od chodcov a dopravy **vegetačnými plochami** po oboch stranách.



Legenda :

Z - zásobovanie  
C - cyklistický chodník  
P - parkovanie



40 Príklad širokých pásov zelene s výsadbou po stranách, chodníky sú súčasťou oboch pásov. Šírka: do 63 m. Bratislava, Gagarinova ulica



41 Dominantou ulice je doprava, osou vedie električková trať s pásmom zelene po oboch stranách, po stranách pomerne široké pásy zelene s výsadbou a chodníkom. Šírka: do 65 m. Bratislava, Ružinovská ulica



42 Príklad zeleného koridoru s trojitým stromoradiím, po oboch stranách vedú chodníky s výsadbou v pásoch zelene. Šírka: do 66 m. Bratislava, Bajkalská ulica



# Optimálne vzdialenosti a parametre výsadby

**Faktory ovplyvňujúce výsadbovú plochu :** veľkosť koreňového balu, použitá technológia pre zlepšenie podmienok pre vývoj koreňovej sústavy (zavlažovací, prevzdušňovací systém), typ kotvenia (nadzemné, podzemné).

## V rámci nespevnených plôch

- **a** – vzdialenosť stromov od objektu, opt. 7,0 m, min. 5,0 m,
- **b** – podchodová výška min. 2,2 m; podjazdná pre cyklistu min. 2,5 m, podjazdná výška min. 4,2 m, optimálne 5,5 m spojené s údržbou,
- **c** – vzdialenosť od hrany obrubníka, konštrukcií, základov mobiliáru min. 0,5 m – 0,75 m – to platí iba pri novonavrhovanej výsadbe s koreňovým balom do 0,6 m.

### Podzemná časť výsadby

- Dôležitý faktor je veľkosť stromu – v prípade, že rozmer „a“ je väčší ako polomer koruny stromu v dospelosti, nie je nutné používať usmerňovače koreňov na ochranu základov objektu.
- Ak sa výsadba nachádza v blízkosti spevnenej plochy tzn. predpoklad, že sa koreňová sústava stromu bude v budúcnosti vyvíjať popod spevnenú plochu, na ktorej sa uvažuje s občasným prejazdom vozidiel (napr. údržba), odporúča sa v rámci výsadby použiť prekoreňovacie bunky alebo štruktúrny substrát - z konštrukčných dôvodov sa terén pod spevnenými plochami hutní, čo zhoršuje podmienky pre správny vývoj koreňovej sústavy stromu.
- Pri kríkoch je dôležitá pravidelná údržba z hľadiska bezpečnosti (pozri *Bezpečnostné princípy*).

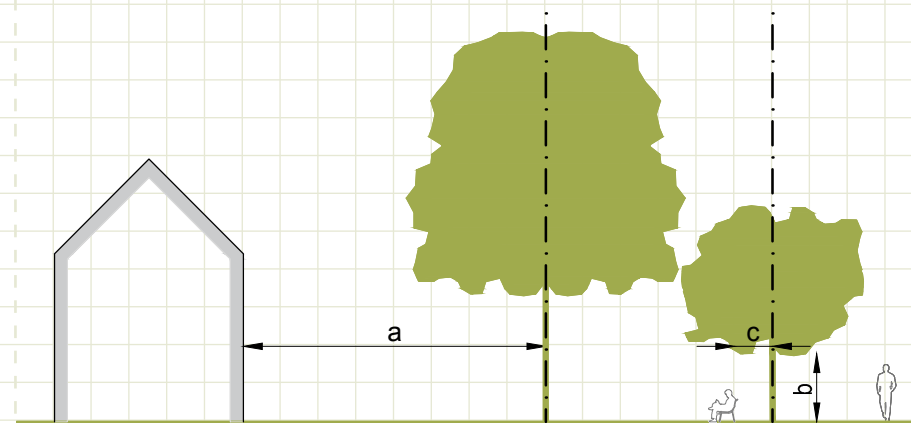


Schéma znázorňujúca optimálne parametre vzdialeností výsadby v rámci nespevnených plôch vo verejnom priestore.

## V rámci spevnených plôch

- V uličných priestoroch, kde sa nachádzajú objekty, je dôležité riadiť sa princípmi, pri ktorých je potrebné zohľadniť prekoreňovací priestor pre stromy, a princípmi prerušenia výsadbovej plochy z hľadiska uhýbania sa oproti idúcim chodcom.
- V situácii, kde sa objekty nenachádzajú, no pešia komunikácia je v tesnej blízkosti cestnej komunikácie, je vhodné zelený pás neprerušovať a mal by v prvom rade segregovať chodcov od dopravy.

- **a** – vzdialenosť od objektu min. polomer šírky koruny v dospelom veku,
- **b** – podchodová výška min. 2,2 m,
- **c** – podjazdná výška pre cyklistov min. 2,5 m,
- **d** – podjazdná výška min. 4,2 m, optimálne 5,5 m spojené s údržbou,
- **e** – vzdialenosť od hrany obrubníka, konštrukcií, základov mobiliáru min. 0,5 m – 0,75 m.

### Podzemná časť výsadby

- Použitím usmerňovačov koreňov predchádzame budúcim problémom s prerastaním koreňov do konštrukčných vrstiev spevnených povrchov, slúžia aj ako ochrana základov objektov budov a inžinierskych sietí.
- Pri spevnených povrchoch sú prekoreňovacie bunky alebo štruktúrny substrát dôležitým technologickým prvkom výsadby – veľkosť prekoreňovacieho priestoru (pozri *Zakladanie vegetačných prvkov*).
- Min. vodopriepustná plocha (pozri *Zakladanie vegetačných prvkov*).

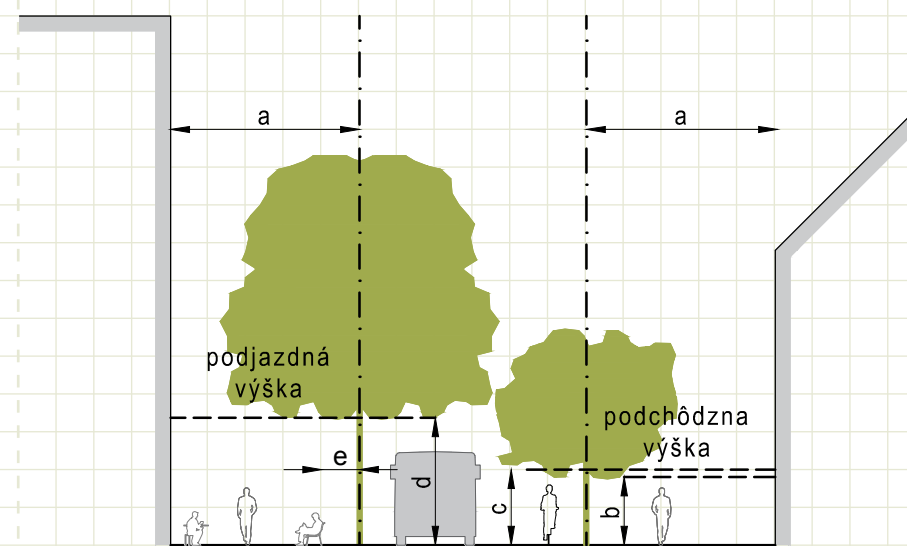


Schéma znázorňujúca optimálne parametre vzdialeností výsadby v rámci spevnených plôch v uličnom profile.



# Kompozícia stromoradia

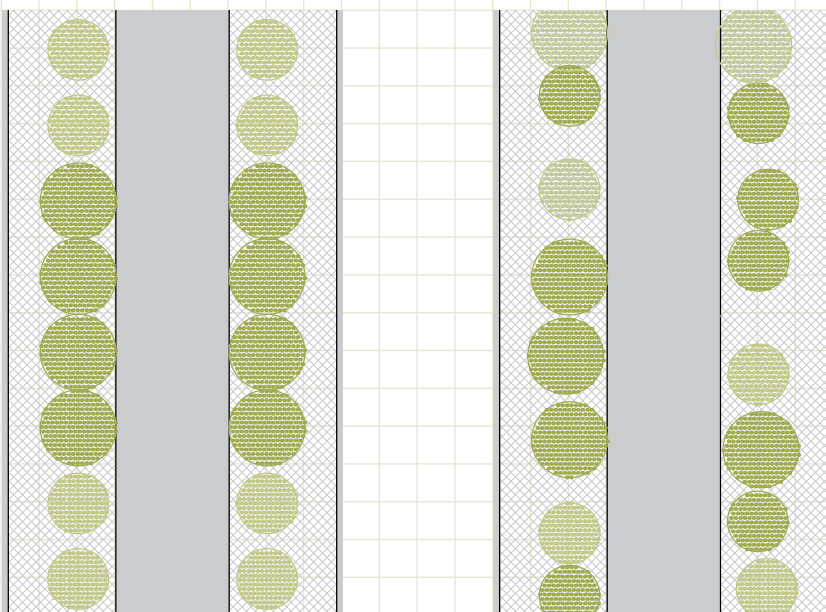
Komponovanie stromoradií je proces, ktorý podlieha veľkému množstvu faktorov. Pri vytváraní nového stromoradia je dôležité tento zložitý proces koordinovať v súlade s navrhovaním technickej infraštruktúry, pouličným osvetlením, mobiliárom a všetkým, čo by mohlo nepriaznivo ovplyvňovať symetriu stromoradia.

Vo všeobecnosti by malo platiť, že ak je ambícia tvoriť symetrické stromoradia bez medzier, **stromy by mali mať najväčšiu prioritu** a všetko ostatné by sa malo podriadiť podmienkam pre správnu výsadbu stromu s dostatočne veľkým priestorom na prekoreňovanie. Stromoradie by malo byť v prvom rade komponované **z hľadiska symetrie** spôsobom osovej súmernosti. Nepravidelné rozstupy a vyosenia výsadby stromoradia uberajú z estetickej hodnoty.

Ďalším veľmi dôležitým krokom, je komponovať stromoradia z **hľadiska ich ochrany**. Stromoradia by mali byť **tvorené zo skupín**, min. dvoch a viac druhov stromov, aby sa predchádzalo postupnému prenosu choroby zo stromu na strom. V takomto prípade, ak je stromoradie tvorené z viacerých druhov, eliminuje sa šanca straty alebo úbytku výraznej časti stromoradia.

V procese navrhovania stromoradia by sa mali zohľadniť aj ekologické princípy prevetrávania uličného profilu.

Ilustrácia znázorňuje príklady odporúčaného spôsobu navrhovania symetrických stromoradií (vľavo) a nevhodne navrhnutého stromoradia (vpravo).



43 Nevhodný príklad stromoradia komponovaného z viacerých druhov drevín. Bratislava, Záhradnícka ulica.



44 Nevhodný príklad dvojradovej aleje z odlišných druhov. V tomto prípade v minulosti dochádzalo aj v samotných stromoradiach pri náhradnej výsadbe k druhovej zámene a výsadbe príliš mladých stromov. Tento prístup znamená postupnú degradáciu týchto významných prvkov t.z. líniovej zelene. Bratislava, Košická ulica.



45 Vhodný príklad trojitého a druhovo asymetrického stromoradia. Dánsko, Kodaň.



# Vegetačné plochy z hľadiska výsadby stromov, kríkov a bylín

## Výsadba vo vegetačných plochách z hľadiska priestorových možností

### Výsadba pri komunikácii so šírkou chodníkovej plochy do 1,5 m:

- Pri minimálnej šírke chodníka sa výsadba nenavrhuje.

### Výsadba pri komunikácii so šírkou chodníkovej plochy do 2,5 m:

- Priestorové podmienky umožňujú výsadbu kríkovej vegetácie s min. šírkou výsadbovej plochy 0,8 m.

### Výsadba pri komunikácii so šírkou chodníkovej plochy do 3,5 m:

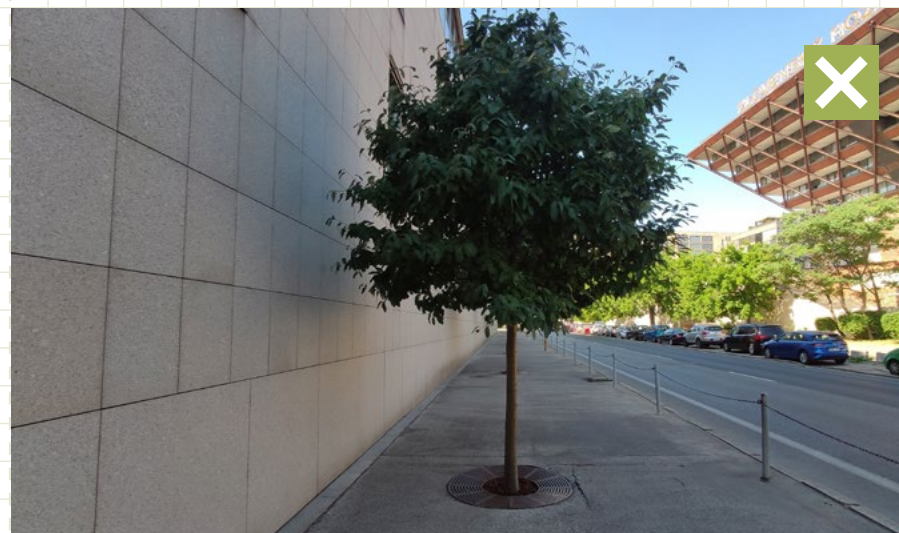
- Šírka pochôdznej plochy min. 1,5 m (mestská zástavba) a 1,1 m (individuálna bytová výstavba).
- Stromy osadené v plochách bez krytia, min. šírka 1,0 m.
- Pochôdzna mreža rozširuje priestorové podmienky pre chodcov.
- Najmenší rozmer plochy s pochôdznou mrežou (1,2 × 1,2 m) musí zároveň spĺňať minimálnu plošnú výmeru potrebnú pre výsadbu stromu – výmery závisia od veľkosti stromu (pozri *Zakladanie vegetačných prvkov*).

### Výsadba pri komunikácii so šírkou chodníkovej plochy nad 3,5 m:

- Šírka nad 3 m so začlenenou výsadbovou plochou umožňuje chodcom dostatočný priestor na manéver vzájomného obídenia sa.
- Možnosť vytvorenia výsadbovej plochy bez prerušenia.
- Výnimka je v prípade aktívneho parteru, vtedy je potrebné výsadbovú plochu prerušiť min. v oblasti prevádzky.

### Všeobecne platí:

- Pri súvislej prekážke je minimálna šírka chodníka rozšírená o 0,25 m (STN 73 6110).
- Šírka pochôdznej plochy min. 1,5 m (mestská zástavba) a 1,1 m (individuálna bytová výstavba), pri lokálnych zúženiach výsadbovými plochami.
- Pri chodníkoch s rozmermi do 2,5 m je vhodné stromy sadiť do výsadbových plôch s prerušovaním, aby bol poskytnutý dostatočný priestor pre uhýbací manéver dvoch oproti idúcich chodcov.
- Šírka pochôdznej plochy pri súvislých výsadbových plochách musí byť min. 2,5 m.
- Výsadbové plochy sa zakladajú tak, aby ich horná vrstva lícovala s hranou chodníka alebo bola zapustená v závislosti od požiadaviek.



46 Nevhodný príklad stromu s prekrytím výsadbovej jamy mrežou. Strom je vysadený blízko fasády a tvorí bariéru v priestore.  
Bratislava, Mýtna ulica



47 Stromoradie je vhodne vysadené v prerušovanej vegetačnej ploche, ide o takzvané lokálne zúženie chodníka.  
Bratislava, Palisády



48 Stromoradie vysadené v súvislej vegetačnej ploche. Chodník by mal spĺňať min. 2,5 m šírku pochôdznej plochy z dôvodu dostatočnej šírky pre uhýbací manéver oproti sebe idúcich chodcov, okraj nespevnenej plochy je vyšliapaný chodcami.  
Bratislava, Kvačalova ulica



# Plochy v tesnom kontakte s objektami

## Výsadbové plochy stromov v tesnom kontakte s objektami a ich všeobecné zásady

- Výsadbové plochy by nemali nijakým spôsobom obmedzovať priestorové potreby chodcov.
- Veľkosť výsadbovej plochy by mala zodpovedať potrebám stromov – prísun vody a vzduchu.
- Ak priestorové podmienky neumožňujú vytvoriť dostatočný priestor výsadbovej plochy, dlažba v tomto priestore musí byť vodopriepustná, aby zaistila potrebné podmienky pre rast stromu.
- Výsadbové plochy „šajby„ slúžia v ojedinelých prípadoch aj ako pochôdzna plocha (použitie stromových mreží), preto nesmú byť výrazne výškovo odsadené od chodníka, aby nevytvárali nebezpečnú prekážku.
- Výsadbové plochy v rovine chodníka (optimálne nižšie) vytvárajú možnosť pre zachytávanie zrážkovej vody.

V manuáli sa uvádza ako minimálna výsadbová plocha **pre strom - 1,0 m a pre kríky - 0,8 m**, je potrebné si uvedomiť, že táto dimenzia je absolútne minimum, v ktorom je osadený koreňový bal s kotvením, použitie prevzdušňovacieho a zavlažovacieho systému je iba výhodou.

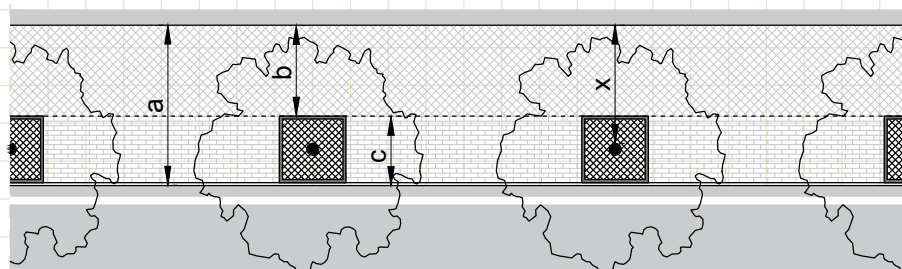
Veľmi dôležitú úlohu pre správny vývoj koreňovej sústavy zohráva použitie vhodných materiálov v prekoreňovacom priestore stromu, napr. štruktúrny substrát.



49 Ilustračný príklad výsadby stromov v plochách zelene, Budapešť, Maďarsko

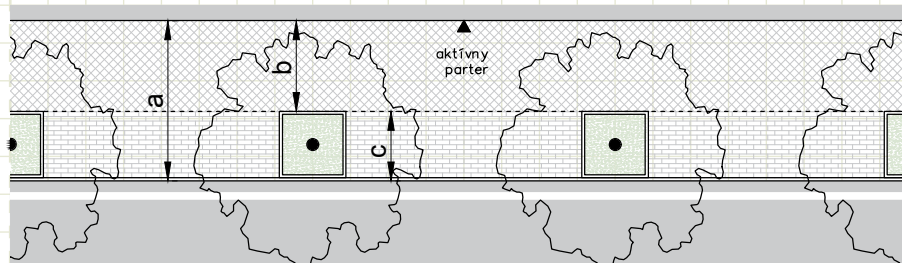
## Stromy osadené v plochách pri komunikácii so šírkou chodníkovej plochy do 2,5 m

- a** – celková šírka chodníkového priestoru (2,5 m),
- b** – šírka pochôdznej plochy (min. 1,5 m),
- c** – šírka výsadbovej plochy/pochôdzna plocha (min.1,0 m),
- x** – zväčšená šírka pochôdznej plochy – pri úzkom profile chodníka s pevnou, prekážkou je možné využiť stromovú mrežu ako pochôdzny povrch ( $1,5 + \frac{1}{2} c$ ).



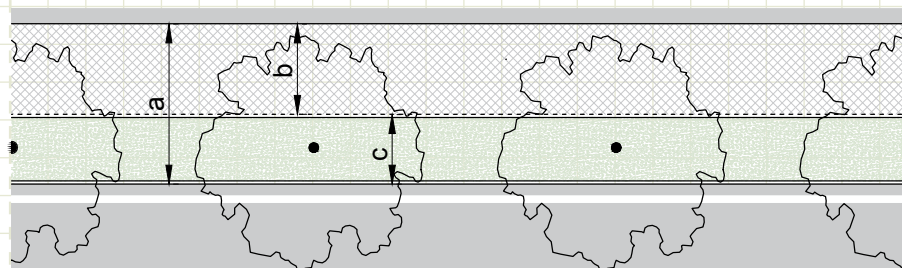
## Stromy osadené v prerušovaných výsadbových plochách popri komunikácii, so šírkou chodníkovej plochy 2,5 – do 3,5 m

- a** – celková šírka chodníkového priestoru (do 3,5m),
- b** – šírka pochôdznej plochy (min. 1,5m),
- c** – šírka výsadbovej plochy/pochôdzna plocha (1,0 – 2,0 m).



## Stromy osadené v súvislých výsadbových plochách popri komunikácii, so šírkou chodníkovej plochy nad 3,5 m

- a** – celková šírka chodníkového priestoru (min. 3,5 m),
- b** – šírka pochôdznej plochy (min. 2,5 m),
- c** – šírka výsadbovej plochy/pochôdzna plocha (min. 1,0 m).



Schémy znázorňujú minimálne parametre pre výsadbu stromov v tesnom kontakte s budovami.



## Mobiliár

### Mobiliár ako súčasť chodníka s výsadbovými plochami

- Pri osádzaní mobiliáru nesmú základy nijakým spôsobom zasahovať do koreňového systému.
- Pri užších chodníkoch treba rešpektovať potrebný priestor pre uhýbanie sa proti sebe idúcich chodcov, (rodič s kočíkom, invalid).
- Uhýbací priestor má väčšiu prioritu ako mobiliár.
- Konkrétnejšie informácie o umiestnení mobiliáru v rámci chodníkov v manuáloch napr. *Princípy a štandardy lavičiek*, a iné.

### Exteriérová terasa ako súčasť chodníka s výsadbovými plochami

- Rozmery a členenie terasy sa podvoľuje existujúcim stromom a kríkom.
- Konštrukčné prvky terasy nepoškodzujú a nevyužívajú strom ako oporu ani nijakým spôsobom neobmedzujú strom v jeho prirodzenom raste.
- Konštrukcia a umiestnenie terasy musí umožňovať vsakovanie dažďovej vody do podlažia. V prípade nutnosti je možné po konzultácii so sekciou životného prostredia, upraviť podkladový povrch pre lepšie vsakovanie dažďovej vody.
- Terasu je možné osadiť v tesnej blízkosti zelene len pri použití povrchových pätiiek terasy a pri zabezpečení ochrany koreňového systému a zelene pred jej poškodením. Zároveň je nutné zabezpečiť odvod dažďovej vody ku koreňovému systému zelene.



50 Vhodný príklad  
cyklostojanov osadených  
v koridore výsadbovej  
plochy ako súčasť chodníka.  
Bratislava,  
Svätoplukova ulica

### Mobiliár ako súčasť chodníka s výsadbovými plochami

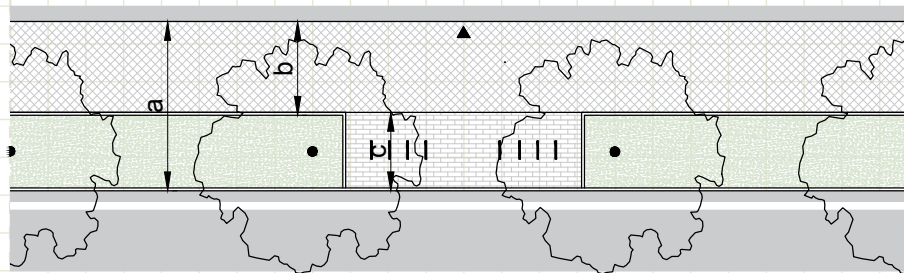
Šírka potrebnej plochy pre mobiliár závisí od jej využitia:

**a** – celková šírka chodníkového priestoru,

- lavička – min. 1,7 m,
- stojisko na bicykle – min. 2 m,
- optimálny priestor pre prístup k odpadkovému košu je 1,5 m,

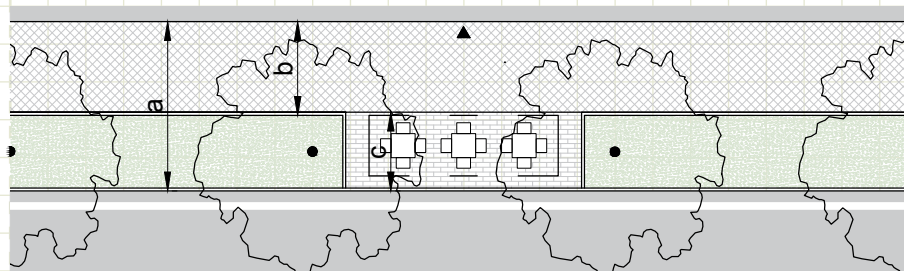
**b** – šírka pochôdznej plochy,

**c** – šírka výsadbovej plochy – ak je rozmer „b“ menší ako minimálna šírka pre prechod chodca, je potrebné vytvoriť pochôdznu plochu určenú na uhýbací manéver.



### Exteriérová terasa ako súčasť chodníka s výsadbovými plochami

- Maximálna plocha exteriérovej terasy pre umiestnenie na spevnených plochách sa posudzuje podľa priestorových obmedzení danej situácie – dodržanie minimálnych šírok pre pohyb osôb a dopravy, dostupná šírka fasády objektu prevádzky a ďalšie faktory.
- Plocha terasy nesmie prekročiť 50 % z celkovej výmery spevnených plôch pre peších v danom území.
- Maximálna plocha terasy je 25 m<sup>2</sup>.
- Ostatné rozmerové špecifikácie exteriérových terás – *Princípy a štandardy* – *Exteriérové terasy*.



Schémy znázorňujú  
minimálne parametre pre  
umiestňovanie mobiliáru  
a terás ako súčastí  
chodníka s výsadbovými  
plochami.

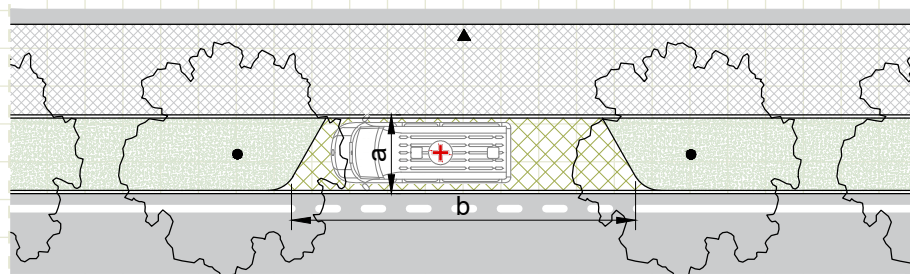
## Dropoff

### Všeobecne platí

- Vozidlo parkujúce v zálive netvorí prekážku ani nijako neohrozuje plynulosť cestnej premávky.
- Nutnosť priestor vyznačiť vodorovným dopravným značením **V12c – Žltá prerušovaná čiara**, prípadne zvislým značením **B33 – Zákaz státia**.
- Je odporúčané vyčleniť priestor pre dropoff každých  $\approx 50$  m.
- Počas projektovania výsadby, pri ktorej je očakávaná občasná záťaž koreňového systému dopravnými prostriedkami, je dôležité začleniť do priestorových požiadaviek aj technické parametre prekoreňovacích buniek alebo štruktúrneho substrátu.

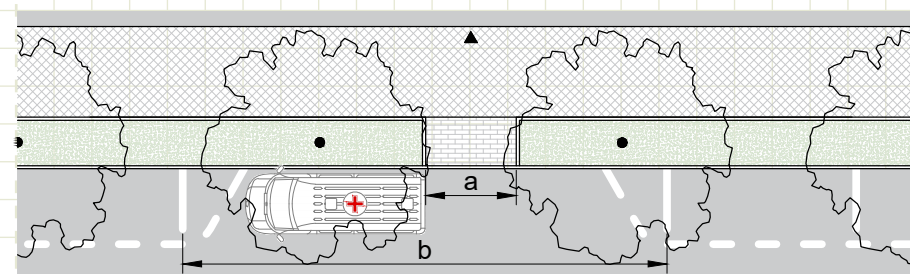
### Dropoff ako súčasť chodníka vo výsadbovej ploche

- **Dropoff vo výsadbovej ploche** vyžaduje šírku min. 2,2 m (min. šírka pozdĺžneho státia – rozmer „a“).
- Dĺžka vymedzená na zaparkovanie vozidla je min. 8 m – dĺžka je kratšia ako pri type v pozdĺžnom parkovaní – spolujazdec vystupuje priamo na pešiu komunikáciu (rozmer „b“).
- Pri tvorbe parkovacieho zálivu netreba zanedbať dôležité kritéria plochy potrebnej pre vsakovanie a prevzdušňovanie koreňového systému.
- Pojazdový povrch by mal byť konštruovaný pre vozidlá nad 3,5 t a zároveň spôsobilý pre prejazd kolesových vozíkov.
- Miesto klasického cestného obrubníka použitá nájazdová dlažba.
- V prípade navrhovania zálivu v novonavrhovanom stromoradí je výhodou umiestnenie stromov v minimálnej vzdialenosti od obrubníka (str.57).
- Pri jestvujúcom stromoradí je dôležité rešpektovať chránený koreňový priestor (pozri *Princípy a štandardy starostlivosti o zeleň*).
- Uplatňuje sa v priestorových podmienkach, kedy nie je možné státie na cestnej komunikácii.



### Dropoff ako súčasť chodníka v pozdĺžnom parkovaní

- **Dropoff v pozdĺžnom parkovaní** neovplyvňuje šírku zeleného pásu.
- Prerušenie zeleného pásu o min. šírke 1,5 m (rozmer „a“).
- dĺžka vymedzená na zaparkovanie a manipulačný priestor je min. 12 m (rozmer „b“).
- Vymedzený priestor svojou dĺžkou umožňuje dočasné zastavenie na vyloženie spolujazdca (pri priechodnom ostrovčeku), prípadne pristavenie sťahovacieho vozidla, alebo vozidla záchrannej služby.
- Povrch by mal byť spôsobilý pre prejazd kolesových vozíkov.
- Ako súčasť je nevyhnutné osadenie stĺpikov znemožňujúcich neželaný pohyb vozidiel po prechode (a).
- Stĺpiky je potrebné umiestniť tak, aby znemožňovali prejazd vozidiel, zároveň, aby zabezpečovali manipulačný priestor pre záchranné zložky a pod.
- Ako alternatíva zamedzenia prejazdu vozidiel môže byť aj výsadba krovín v súlade s bezpečnostnými princípmi.
- Pri jestvujúcom stromoradí prechod šetrne zasahuje do výsadbovej plochy.
- Dôležité rešpektovať chránený koreňový priestor (pozri *Princípy a štandardy starostlivosti o zeleň*).
- Uplatňuje sa ako súčasť pozdĺžneho parkovania.



Schémy znázorňujú vhodné parametre umiestňovania Dropoff zón vo vzťahu k výsadbovej ploche.



# Priestorové podmienky pri výsadbe stromov v ulici

## Výsadbová plocha ako súčasť chodníka

- Zelené plochy ako súčasť chodníka musia rešpektovať minimálnu šírku pre obchádzanie dvoch chodcov, obchádzanie ľudí na invalidnom vozíku, rodiča s kočíkom a pod.
- Pri užších chodníkoch je potrebné zelené plochy prerušiť pochôdnou, t. z. vyhýbacou plochou.
- Pri súvislej prekážke je minimálna šírka chodníka rozšírená o 0,25 m (STN 73 6110).
- Výsadbová plocha je priestor ohraničený z oboch strán obrubníkmi spevnených plôch.
- Minimálna šírka výsadbovej plochy je 1,0 m pri výsadbe stromov, 0,8 m pri výsadbe kríkov, záhonov a ostatných foriem.



51 Vhodný príklad vysadeného stromoradia v prerušovanom výsadbovom priestore ako súčasť chodníka poskytuje dostatočný priestor pre chodcov. Bratislava, Vajnorská ulica



52 Stromoradie ako súčasť pochôdznej plochy v prerušovanom výsadbovom priestore nad úrovňou chodníka. Výsledkom je nedostatočná priechodná šírka chodníkovej plochy medzi živým plotom a výsadbovou plochou stromu. V takomto prípade sa odporúča výsadbová plocha bola v úrovni chodníka. Bratislava, Kuliškova ulica

## Schéma výpočtu šírky výsadbovej plochy

minimálna šírka **x** pochôdznej plochy pri lokálnom zúžení:

- individuálna bytová výstavba bez pevnej prekážky = 1,1 m,\*
- mestská zástavba bez pevnej prekážky = 1,5 m.\*

**pozn.:** pri pevnej prekážke je šírka chodníka rozšírená o 0,25 m (STN 73 6110)

minimálna šírka **x** pochôdznej plochy pri súvislých výsadbových plochách :

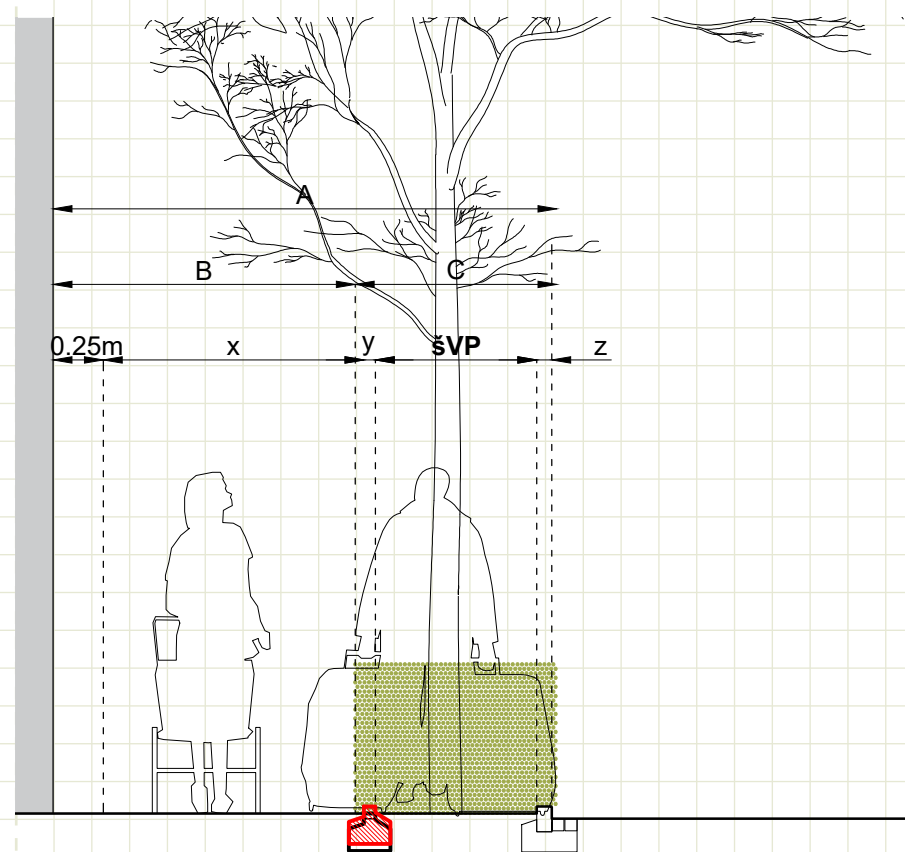
- individuálna bytová výstavba bez pevnej prekážky = 2,0 m,\*
- mestská zástavba bez pevnej prekážky = 2,25 m.\*

**pozn.:** pri pevnej prekážke je šírka chodníka rozšírená o 0,25 m (STN 73 6110)

### Výpočet výsadbovej plochy

$A - B - (y + z) = \text{šVP} \geq 1,0 \text{ m}$  pri stromoch,  $\text{šVP} \geq 0,8 \text{ m}$  pri kríkoch, záhonov a pod.

\* V prípade, že je chodníkový obrubník **y** v úrovni chodníka, do celkovej šírky pochôdznej plochy chodníka **x** je zarátaná aj hodnota šírky chodníkového obrubníka **y**.



A - celková šírka chodníkového priestoru

B - rozšírená pochôdzna plocha pri pevnej prekážke\*

C - výsadbový priestor - súčet rozmeru výsadbovej plochy a obrubníkov

šVP - šírka výsadbovej plochy

x - šírka pochôdznej plochy\*

y - chodníkový obrubník (červená) - výškovo odčleňuje chodník a výsadbovú plochu - krajník (čierna) - úrovňové oddelenie chodníka a zelene

z - cestný obrubník

\* V prípade, že sa jedná o oddelenie povrchov krajníkom, jeho šírka sa započítava do celkovej šírky chodníka t. z. o hodnotu **y**



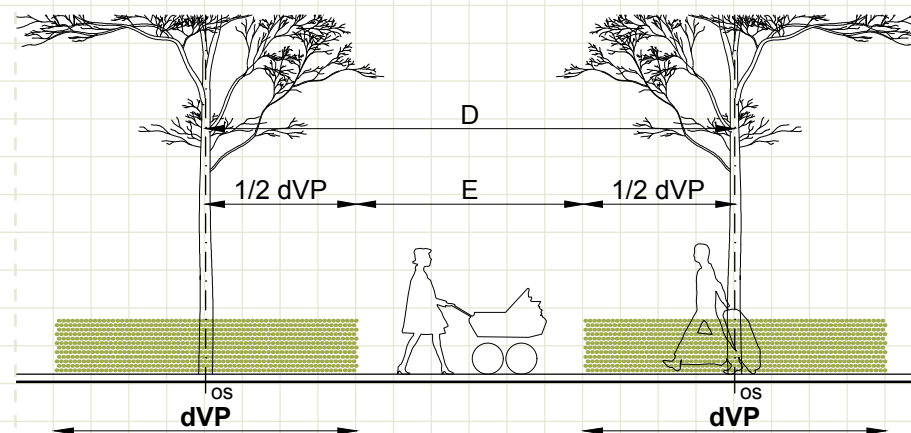
## Rozstupy stromov

- Rozstupy stromov treba navrhovať tak, aby objemy korún stromov boli primerane zapojené vzájomne do seba.
- Rozstupy stromov môžu byť rôzne v závislosti od priestorových podmienok, rozhoduje o nich krajinný architekt.
- Výsadbu stromov je nutné koordinovať s uličným osvetlením.
- Dôležité je zabezpečiť potrebnú pochôdznu plochu medzi stromami na manéver obchádzania dvoch chodcov, obchádzanie vozíčkara, rodiča s kočíkom, a pod.
- Dĺžka plochy vychádza od max. možnej šírky zelenej plochy, pričom je potrebné splniť min. plošné dimenzie výsadbovej plochy (viď tabuľka).

### Výpočet dĺžky výsadbovej plochy

Podiel min. plošnej výmery potrebnej pre výsadbu a šírky výsadbovej plochy = **dVP** dĺžka výsadbovej plochy.

minimálna výsadbová plocha	typ stromu	malé stromy do 10m	stredné stromy 10-20m	veľké stromy 20m a viac
	min. šírka	1,0m	1,0m	1,0m
	min. plošná výmera	2m <sup>2</sup>	4m <sup>2</sup>	9m <sup>2</sup>
	vodopriep. plocha	6m <sup>2</sup>	6m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>



**dVP** – dĺžka výsadbovej plochy  
**D** – rozstup medzi stromami  
**E** – priestor určený na uhýbací manéver chodcov (min. 3m)

pozn. výnimka minimálnej výsadbovej plochy je možná pri použití prekoreňovacích buniek/štruktúrneho substrátu

## Zabránenie vjazdu a parkovaniu vozidiel na chodníku

- Parkovanie vozidiel medzi výsadbovými plochami znemožňuje využívať tento priestor chodníka chodcom na uhýbací manéver.
- V prípadoch, že chodníková plocha je konštruovaná z priepustnej dlažby, môže dochádzať k zhutňovaniu a tak zamedzeniu vsakovania dažďovej vody ku koreňovému systému.
- Ak priestor medzi stromami je dostatočne veľký pre zaparkovanie automobilu a zároveň je zámer znemožniť pozdĺžne parkovanie v stromoradi, je potrebné zvážiť osadenie stĺpikov.
- Vo všeobecnosti platí zásada používať čo najmenší počet stĺpikov v priestore, preto je vzdialenosť určená na čo najväčší rozmer, ktorý dokáže obmedziť vjazd väčšiny automobilov (min. 1,8 m - 2,0 m osovo).



53 Vhodný príklad osadenia stĺpikov vo vzťahu k stromom ako zábrany proti vjazdu vozidla. Bratislava, Radlinského ulica



54 Príklad nežiadúceho parkovania medzi výsadbovými plochami. Bratislava, Záhradnícka ulica



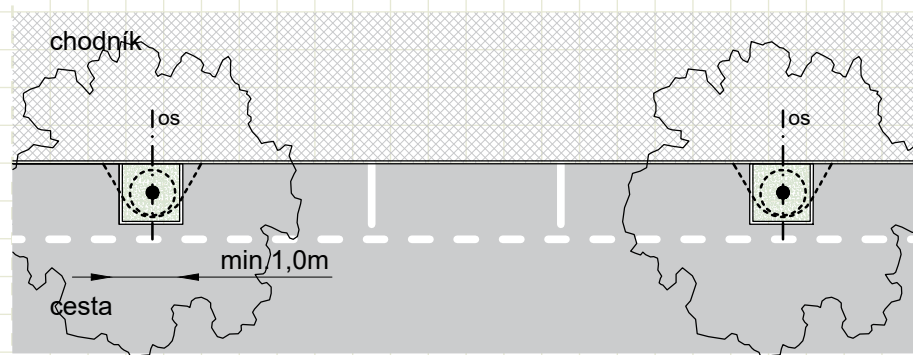
# Priestorové podmienky pri parkovaní

Komponovanie stromoradií je proces, ktorý podlieha veľkému množstvu faktorov. Pri vytváraní nového stromoradia je dôležité tento zložitý proces koordinovať v súlade s navrhovaním technickej infraštruktúry, pouličným osvetlením, mobiliárom a všetkým, čo by mohlo nepriaznivo ovplyvňovať symetriu stromoradia.

Vo všeobecnosti by malo platiť, že ak je ambícia tvoriť symetrické stromoradia bez medzier, **stromy by mali mať najväčšiu prioritu** a všetko ostatné by sa malo podriaďovať podmienkam pre správnu výsadbu stromu s dostatočne veľkým priestorom pre prekoreňovanie.

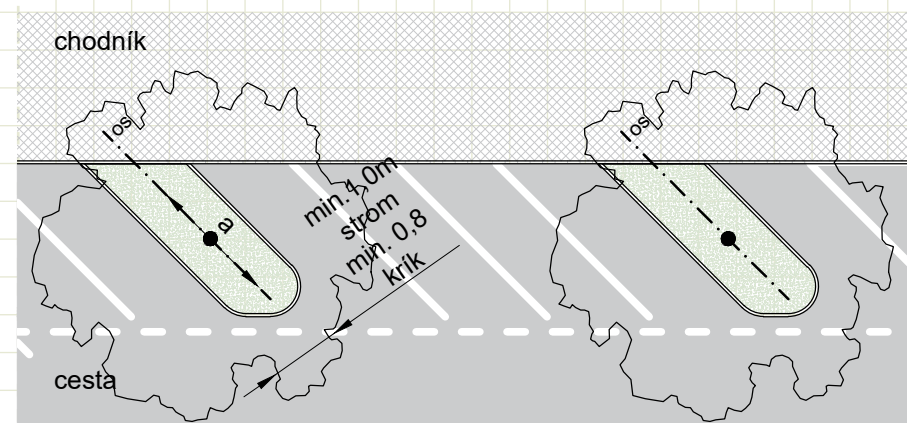
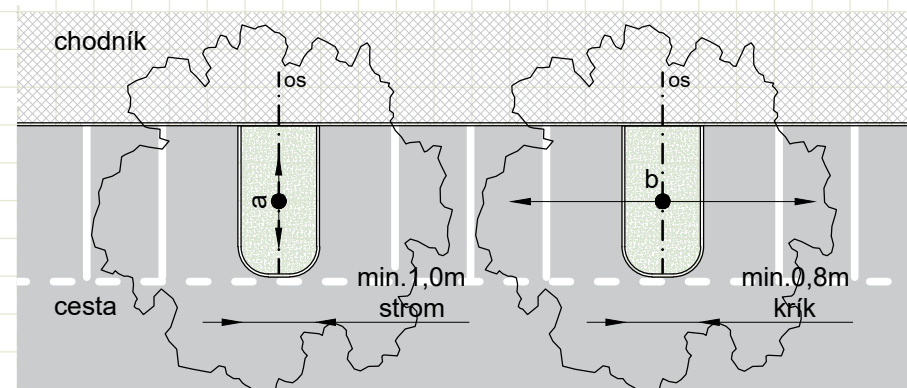
## Pozdĺžne parkovanie

- Rozostup stromov pri pozdĺžnom parkovaní závisí od kategórie komunikácie, priečného profilu, nárokov na počet parkovacích miest a priestorových parametrov ulice (každé jedno a viac parkovacích miest).
- Všeobecne optimálny rozostup stromov pri pozdĺžnom parkovaní je po každých troch parkovacích miestach (PM).
- Cieľom je maximálne uplatnenie stromov v uličnom priestore medzi parkovacími miestami, pričom je nevyhnutné sklbiť priestorové možnosti, nároky na kapacitu parkovania a veľkosti stromov v dospelosti aby riadne plnili svoju funkciu.
- Je potrebné maximalizovať plochu výsadby podľa veľkosti stromu (v prípade, že to z priestorových podmienok nie je možné, je potrebné aplikovať technológiu zakladania v štrukturálnom substráte resp. prekoreňovacích bunkách).
- Je nevyhnutné zabezpečiť ochranu stromu pred nárazom vozidla formou výsadby kríkov (pri dodržaní zásad bezpečnosti), alebo formou oceľových zábran.



## Kolmé a šikmé parkovanie

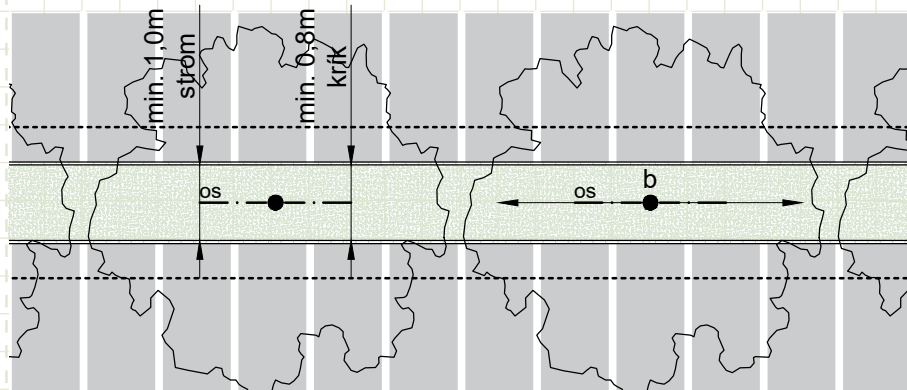
- Rozostup stromov pri kolmom alebo šikmom parkovaní závisí od kategórie komunikácie, priečného profilu, nárokov na počet parkovacích miest a priestorových parametrov ulice (každé dve a viac parkovacích miest).
- Všeobecne optimálny rozostup stromov pri kolmom resp. šikmom parkovaní je po každých štyroch parkovacích miestach (PM).
- Cieľom je maximálne uplatnenie stromov v uličnom priestore medzi parkovacími miestami, pričom je nevyhnutné sklbiť priestorové možnosti, nároky na kapacitu parkovania a veľkosti stromov v dospelosti aby riadne plnili svoju funkciu.
- Je potrebné maximalizovať plochu výsadby podľa veľkosti stromu (v prípade, že to z priestorových podmienok nie je možné, je potrebné aplikovať technológiu zakladania v štrukturálnom substráte resp. prekoreňovacích bunkách).
- Je nevyhnutné zabezpečiť ochranu stromu pred nárazom vozidla formou výsadby kríkov (pri dodržaní zásad bezpečnosti), alebo formou oceľových zábran.





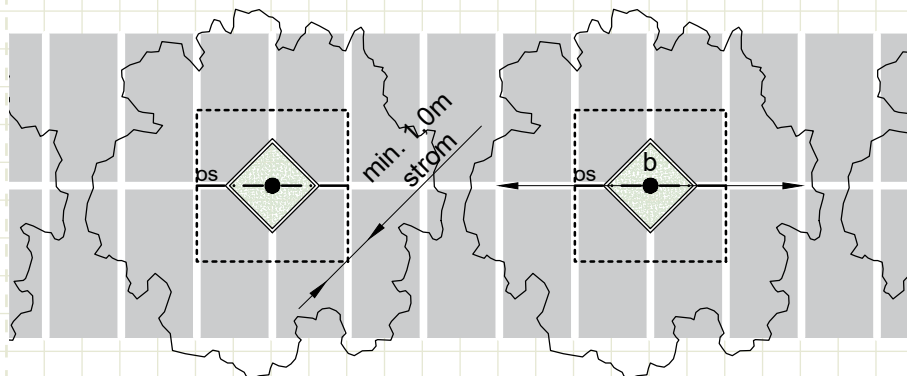
## Velkokapacitné parkoviská so spojitou výsadbovou plochou

- Pri týchto parkoviskách je potrebné budovať spojitú výsadbovú plochu.
- Rozostupy a druhy stromov je potrebné navrhovať tak, aby zatienili maximálnu spevnenú plochu.
- Podložie pre výsadbu je vhodné riešiť formou štruktúrného substrátu priebežne popod výsadbové plochy a jeho rozsah prispôbiť navrhovanej veľkosti stromov.
- Ak to podmienky dovoľujú, je vhodné riešiť výsadbovú plochu formou vodozadržného rigolu.



## Velkokapacitné parkoviská bez spojitaj výsadbovej plochy

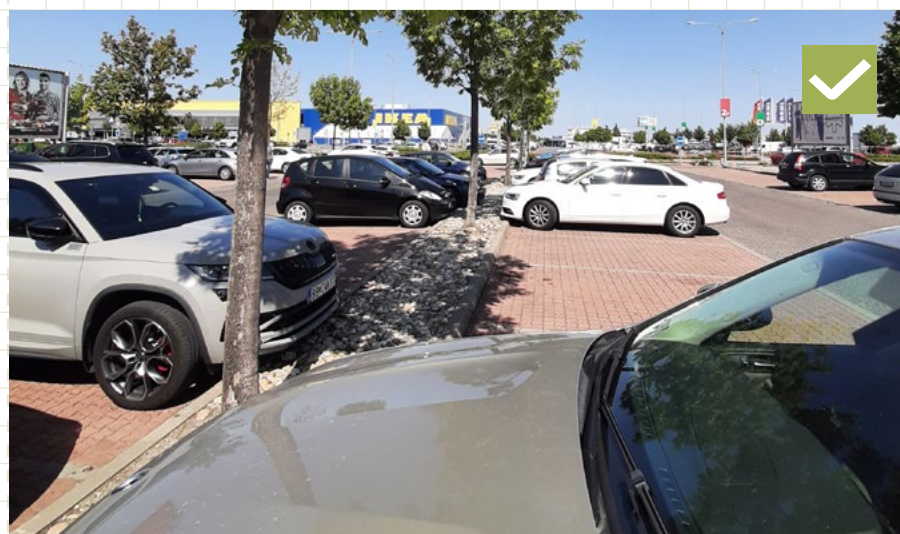
- Pri týchto parkoviskách je potrebné maximalizovať výsadbové plochy.
- Rozostupy a druhy stromov je potrebné navrhovať tak aby zatienili maximálnu spevnenú plochu.
- Vzhľadom na extrémne podmienky pre stromy je vhodné riešiť podložie pre výsadbu formou prekoreňovacích buniek.



55 Vhodný príklad pozdĺžneho parkovania medzi stromami. V danom prípade je vhodné kmene stromov ochrániť pred kontaktom s automobilmi. Bratislava, Odbojárov



56 Vhodný príklad šikmého parkovania medzi stromami. V danom prípade je vhodné kmene stromov ochrániť pred kontaktom s automobilmi. Nie je vhodné osádzať do zelene zahradzovacie stĺpiky. Odporúča sa širšia spevnená plocha, ktorá zabezpečuje, že vodič/ spolujazdec nevstupuje do zelene. Bratislava, Námestie Slobody



57 Vhodná výsadba stromov na veľkokapacitnom parkovisku formou spojitaj výsadbovej plochy. V danom prípade je vhodné kmene stromov ochrániť pred kontaktom s automobilmi. Bratislava, Ivánska cesta



# Priestorové podmienky pri výsadbe kríkov a bylín v ulici

Pri **záhonoch** je dôležité aplikovať dočasnú ochranu z napr. **drevených kolov** pred poškodením.

**Rigoly** slúžia ako vsakovacia plocha pre odvádzanie dažďovej vody z komunikácií. Voda je privádzaná z komunikácií cez štrbiny medzi obrubníkmi. Vodu rigolom je potrebné odvádzať cez **zariadenia zachytávajúce ropné látky**. Rigol môže byť riešený ako terénna depresia alebo ako monolitický objekt.

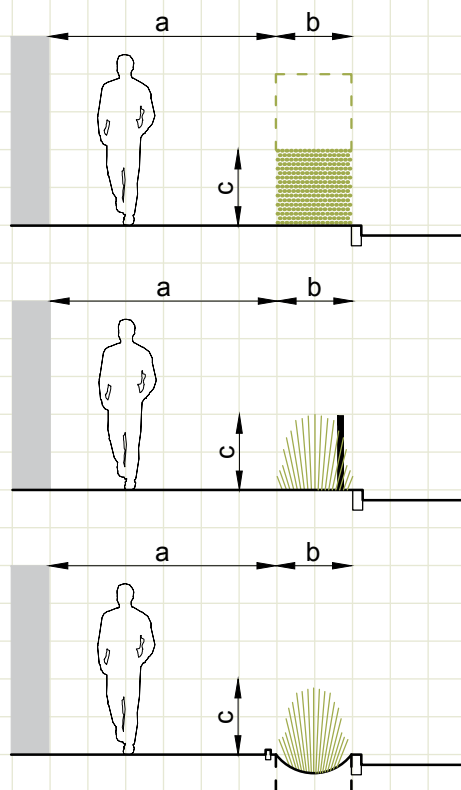


Schéma znázorňuje scenáre výsadby zo živého plota, bylinného záhonu na úrovni chodníka a rigol s bylinnou výsadbou.

**a** – šírka pochôdznej plochy min. 1,1 – 1,5 m

**b** – šírka výsadbovej plochy min 0,8 m

**c** – výška vegetácie  
• v blízkosti križovatky a prechodu pre chodcov max. výška 0,7 m  
• v závislosti od šírky pochôdznej plochy a funkcie

**pozn.:** pri pevnej prekážke je šírka chodníka rozšírená o 0,25 m (STN 73 6110)

## Výsadba oddelujúca chodca od komunikácie

**Prerušenie výsadbovej plochy mimo pevnej prekážky je nutné ak:**

Celková šírka **a** chodníka je od 1,9 m do 3 m

Minimálna šírka **b** pochôdznej plochy pri lokálnom zúžení:

- individuálna bytová výstavba bez pevnej prekážky = 1,1 m,
- mestská zástavba bez pevnej prekážky = 1,5 m.

Šírka výsadbovej plochy **c** min 0,8 m.

**pozn.:** pri pevnej prekážke je šírka chodníka rozšírená o 0,25 m (STN 73 6110)

**Súvislá výsadbová plocha bez prerušenia mimo pevnej prekážky môže byť ak:**

Celková šírka **a** chodníka je od 3,1 m

Minimálna šírka **b** pochôdznej plochy pri lokálnom zúžení:

- individuálna bytová výstavba bez pevnej prekážky = 2,5 m,
- mestská zástavba bez pevnej prekážky = 2,5 m.

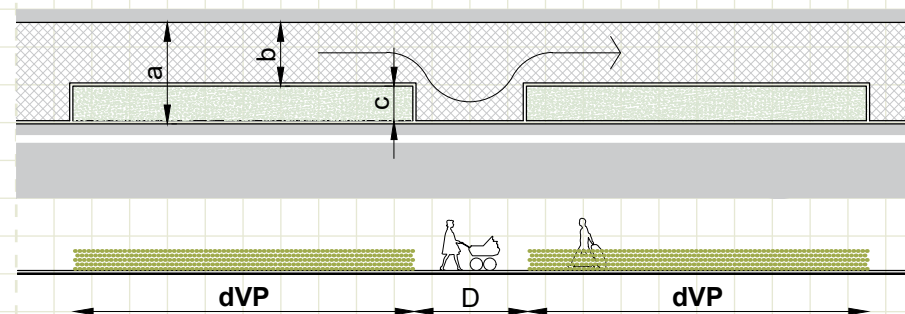
Šírka výsadbovej plochy **c** min 0,8 m.

**pozn.:** pri pevnej prekážke je šírka chodníka rozšírená o 0,25 m (STN 73 6110).

Dĺžka zálivu na uhýbací manéver by mala byť **min. 3 m – optimálne riešenie**.

Dĺžka prerušovanej výsadbovej plochy pre kríky by mala byť **min. 9 m (D x 3)**.

Ak je priestor medzi výsadbovými plochami **väčší ako 4 m**, je **potrebné osadiť stĺpik** na stred voľnej plochy ako zábranu proti vjazdu vozidla.



**58** Nevhodná výsadba živého plota oddelujúca chodca od cestnej komunikácie. Šírka chodníka 2 m – je potrebné pravidelne vytvárať záliv na vzájomné vyhýbanie sa oproti idúcich chodcov. Trnava, Zelenečská ulica



## Výsadba slúžiaca ako bariéra proti nežiaducemu parkovaniu na zeleni

Jedná sa o výsadbové plochy zelene, ktoré sú ako súčasť parkov a plôch verejnej zelene.

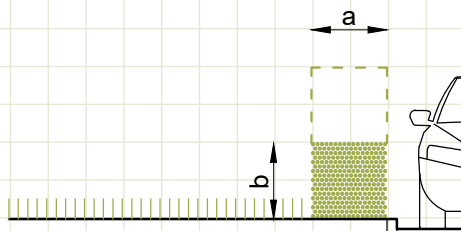
### a – šírka výsadbového priestoru

- pre kríky alebo bylinný záhon by mala byť min. 0,8 m,
- pri terénnej modelácii by šírka násypu mala byť min. 1,5 m.

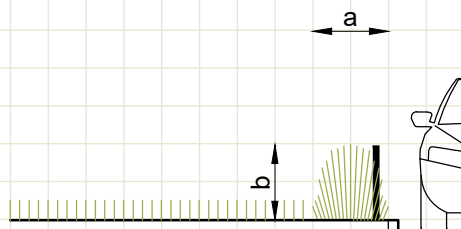
### b – výška vegetácie

- v prípade, že súčasťou zelenej plochy je kolmo vedený chodník na komunikáciu, z bezpečnostných dôvodov (pre dostatočný rozhľad vodiča vid. *Bezpečnostné princípy* je výška vegetácie max. 0,7 m,
- ak sa v blízkosti cestnej komunikácie nenachádza žiadna pešia komunikácia, výška vegetácie môže byť vyššia ako 0,7 m,
- optimálna výška terénnej modelácie 0,5 m vrchol násypu by mal byť približne v druhej tretine terénnej modelácie a svahy by mali mať optimálny pomer 1:1 smerom ku komunikácii a 1:2 od komunikácie.

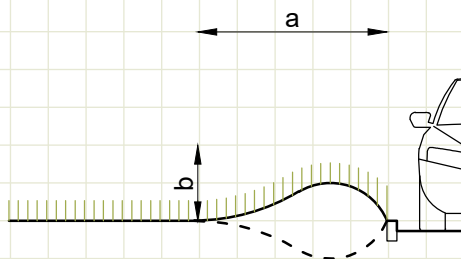
Živý plot ako bariéra proti nežiaducemu parkovaniu v zeleni.



Záhon ako bariéra proti nežiaducemu parkovaniu v zeleni.



Terénna modelácia ako bariéra proti nežiaducemu parkovaniu v zeleni.



59 Živý plot ako bariéra proti nežiaducemu parkovaniu v zeleni.  
Dánsko, Kodaň



60 Pri záhonoch, ktoré sú súčasťou parkovania je dôležité aplikovať dočasnú ochranu pre poškodením, napr. z drevených kolov.  
Dánsko, Kodaň



61 Terénna modelácia ako bariéra proti nežiaducemu parkovaniu v zeleni. V tomto prípade sa jedná o prirodzenú, teda nie umelo vytvorenú terénnu modeláciu.  
Bratislava, Skalická cesta



## Druhovú skladbu drevín

Výber správnej veľkosti a druhu drevín je kľúčové pre zabezpečenie ich zdravia a dlhovekosti. Obzvlášť dôležité je pritom hodnotenie veľkosti stromu v dospelom veku, od ktorej sa musí odvíjať výber dreviny do špecifického priestoru tak, aby sa zabezpečili ideálne podmienky pre rast stromu a maximalizoval sa jeho pozitívny vplyv na okolie.

Pri druchovej skladbe drevín delíme stromy podľa troch kategórií veľkosti na malé, stredné a veľké stromy, ktorých využiteľnosť sa líši v závislosti od veľkosti výsadbových plôch, od parametrov uličných profilov či od charakteru uličnej čiary.

Pre detaily umiestňovania stromov podľa priestorových možností pozri kapitoly *Ekologické princípy*, *Priestorové princípy* a *Zakladanie vegetačných prvkov*.

# Zakladanie vegetačných prvkov

## Účel a náplň štandardu

Účelom štandardu je zabezpečenie perspektívnej budúcnosti zelene v meste. Obsiahnuté princípy hovoria o všeobecných zásadách pri výsadbe drevín, priestorových požiadavkách potrebných pre správny vývoj dreviny či povýsadbové zabezpečenie stromu proti nežiaducemu pohybu.



# Všeobecné zásady pri výsadbe stromov

## Proces výsadby

Pre strom musí byť zaistená minimálna výsadbová plocha. Výsadbová plocha sa musí nachádzať mimo zhutnenej vrstvy a neprekoreniteľných materiálov, spravidla ostáva voľná alebo zakrytá mrežou. Jej minimálna šírka je 1,0 m. Rovnako musí byť zaistená dostatočná plocha pre vsakovanie dažďovej vody a prevzdušňovanie. Plocha pre vsakovanie dažďovej vody sa rieši buď ako otvorená pôda, alebo dlažbou kladenou na sucho a so širšou škárou, prípadne iným krytom, ktorý prepúšťa vodu a vzduch. Požiadavky je možné alternatívne splniť využitím adekvátnych technických a vegetačno-technických prvkov zaisťujúcich dostatočné množstvo vody a prevzdušnenia.

Dreviny je potrebné pred výsadbou skontrolovať. Kontroluje sa hlavne možné poškodenie kôry, konárov a terminálneho výhonu spôsobené prevozom a manipuláciou, optimálny tvar a zahustenie koruny.

Správna príprava výsadbových jám je potrebná k ideálnemu prijatiu vysádzaných drevín. Výsadbové jamy musia byť minimálne 1,5 krát väčšie ako je zemný bal vysádzaných rastlín. Respektíve koreňový priestor predstavuje  $\frac{1}{40}$  projekčného objemu koruny.

Test priepustnosti podložia je nutné realizovať pred vysadením stromu na stanovisko, vykonáva sa naplnením jamy dostatočným množstvom vody. Pri neabsorbovaní vody zeminou do dvoch hodín je potrebné vybudovať drenážnu vrstvu z drobného kameniva určeného pre mulčovanie s prímiesou zásypového substrátu. Hrúbka drenážnej vrstvy by mala byť cca 100 mm rovnomerne na dne výsadbovej jamy.

Pred vložení dreviny do výsadbovej jamy sa nainštalujú kotvy. Pri drevinách s koreňovým balom sa uvoľní zviazanie balu na koreňovom kŕčku. Hĺbka výsadby je daná veľkosťou zemného balu, t. j. drevina v oblasti kmeňa nesmie byť zasypaná viac ako je výška zeminy v zemnom bale.

Počas zasypávanie koreňového balu je treba dbať na to, že do hĺbok viac než 400 mm nie je vhodné používať na zásyp koreňového balu zeminu alebo substráty s vysokým obsahom organických látok, pretože pri ich rozklade je spotrebovávaný kyslík a produktom rozkladu je vznikajúci metán, ktorý nepriaznivo vplýva na koreňovú sústavu, čo môže viesť k odumieraniu

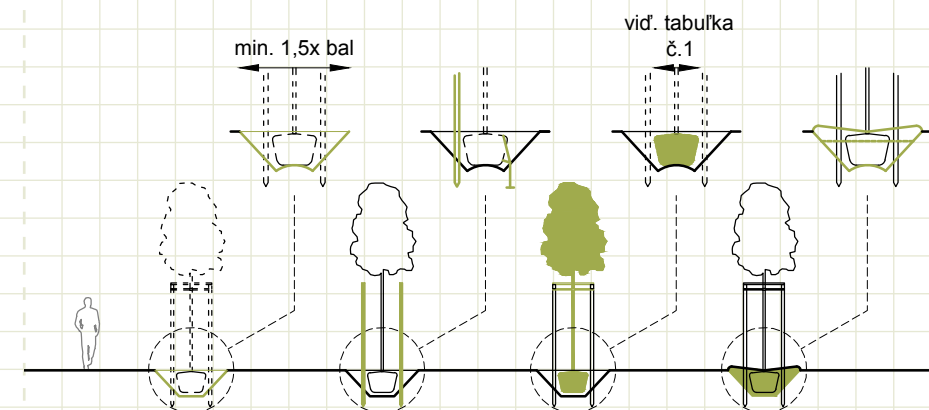
koreňového systému. Tento typ pôdy (minerálne chudobný) sa použije ako spodná zásypová vrstva pôdy.

Vrchná vrstva pôdy bohatá na organické látky sa pri ťažších pôdach označuje ako vrstva o hĺbke do 300 mm, pri ľahších pôdach ako vrstva o hĺbke do 400 mm. Pri zasypávaní zemného balu sa do výsadbovej jamy rovnomerne pridá dávka hnojiva v množstve odporúčanom výrobcom podľa návodu na použitie na 1 ks dreviny ak je po kontrolnom rozbere nepostačujúca dávka živín v zásypovom substráte a doplnia sa mykorhízne huby ako podpora pre lepšie zakorenenie a správny príjem živín. Tieto aplikujeme vo forme zálievky do koreňového balu, v množstve odporúčanom výrobcom. Následne je koreňové baly potrebné zo všetkých strán obsypať kyprou zeminou, rovnomerne pritlačiť a zaliať.

Po zahrnutí výsadbovej jamy sa vytvorí zavlažovacia misa. Zavlažovacia misa je špeciálne upravený povrch výsadbovej jamy, ktorý vytvára podmienky na ďalší rast a vývoj dreviny. Pri drevinách je potrebné vytvoriť závlahové misy tak, aby voda stekala smerom k drevine – tvar lievika.

Počas výsadby je nevyhnutné zabezpečiť priebežné zaliatie, aby sa docielilo rovnomerné zavlaženie celého koreňového balu, výsadbovej jamy a jej bezprostredného okolia.

Pri výsadbe drevín je vhodné riadiť sa **technickými listami**.



Ilustrácia znázorňuje postup pri výsadbe stromov.

## Po výsadbe

Výsadba je pre rastlinu šokom, a preto ako zmiernenie stresového javu je povýsadbový rez neoddeliteľnou súčasťou výsadbových prác. Pri **povýsadbovom reze** je nutné dodržať prirodzenú alebo požadovanú rastovú formu. Poškodené časti dreviny sa musia odstrániť alebo ošetriť. Úprava koruny sa vykonáva presvetľovaním, t.j. odstránením konárov až pri kmeni, ale aj skracovaním výhonkov na ťažeň. Terminál je potrebné skrátiť už len z dôvodu, že skracovaním iba vetví vzniká disproporcia s dĺžkou terminálu. Výnimkou, kedy je možné od rezu ustúpiť, je ak koruna je výrazne kompaktná a pevná a po reze bočných výhonkov je terminál v proporcii s korunou (viac informácií o rezoch v dokumente *Ochrana a údržba zelene v meste* ).

Počas prvých troch rokov je nutné dbať na dostatok vlhky v oblasti koreňovej sústavy. V prípade nepriaznivých vlhkových pomerov je nutná dodatočná lokálna závlaha v dávke 100 litrov pre jeden strom v týždňových intervaloch od mája do augusta.

Najjednoduchším spôsobom ako zabezpečiť **dostatočnú zálievku** stromu v pravidelných intervaloch je inštalácia zavlažovacích vakov. Vaky uvoľňujú vodu v podobe kvapľovej zálievky po dobu niekoľkých hodín, čím dopomáhajú zmierňovať povýsadbový šok.

V prípadoch, keď sú stromy vo zvýšenej miere vystavené slnečnému žiareniu, treba zvážiť **ochranu kmeňov voči spáleniu kôry**. Týka sa to najmä mladých stromov a taxónov s tenkou borkou. Na ochranu sa používajú rohože z trstiny, bambusu alebo slamy, optimálnym riešením sú nátery vápenným mliekom. Biela totižto odráža slnečné lúče a znižuje tým možnosť prehriatia kmeňa, tak isto vápenné mlieko pôsobí dezinfekčne a bráni pred poškodením. Optimálny pomer pri príprave vápenného mlieka je 10 litrov vody na 2 kg haseného vápna.

Pri vysádzaní nových stromov je potrebné aplikovať **ochranu mladých stromov pred psím močom**. Aplikovať ochranné opatrenie je pomerne jednoduché vzhľadom k využitiu nadzemného kotvenia v podobe drevenej trojnožky. Ako ochranu možno aplikovať pridanie vodorovných drevených prvkov alebo formou zajačieho pletiva. Tieto prvky zabránia psovi priblížiť sa k samotnému stromu a jeho potrebu zachytiť konštrukcia okolo stromu.

Aplikáciou plastovej manžety **chránime mladú kôru pred mechanickým poškodením** vznikajúcim pri údržbe zelených plôch v tesnej blízkosti stromu (hlavne pri použití strunových kosačiek). Veľmi dôležité je, aby plastová manžeta mala ventilačné otvory v horných dvoch tretinách.



62 Nevhodný príklad neskráteného terminálu po výsadbe a jeho následné zasychanie z dôvodu dlhej trasy vody až na jeho špic. Bratislava, Račianska ulica



63 Vhodne vysadené stromy s technickými zásahmi pre lepšiu adaptáciu a následný vývoj stromu. Bratislava, Seberínova ulica



64 Vhodný príklad ochrany kmeňa pred mechanickým poškodením pri kosení. Bratislava, Košická ulica



# Kotvenie stromov

## Význam kotvenia z hľadiska podzemných orgánov

Jediným podzemným orgánom stromov je koreň. Je ukrytý v pôde, no i napriek tomu naň pôsobí vonkajšie prostredie, ktoré ho deformuje podstatne výraznejšie ako môže vzdušné prostredie deformovať nadzemné orgány. Sústavu koreňov jednej rastliny nazývame koreňovou sústavou. Korene stromov plnia dve základné a veľmi dôležité funkcie:

- mechanickú – upevňujú drevinu v pôde,
- fyziologickú – čerpajú z pôdy vodu a v nej rozpustené látky (živné roztoky).

**Na koreni rozlišujeme** hlavný koreň, bočný koreň (má viacero stupňov) a koreňové vlásie (jednobunkové trichómovité vychlípeniny pokožkových buniek, trichoblastov, na najmladších konároch koreňa, tesne pod predlžovacou zónou), ktoré žije veľmi krátko, od niekoľko hodín do niekoľko dní.

**Rozsah koreňového systému** každého druhu dreviny je prispôsobený úhrnnej ploche asimilačných orgánov. Je preukázaná rovnováha medzi množstvom koreňov a listovou plochou. Ak je táto rovnováha porušená, drešina sa dostáva do abnormálnej situácie, ktorá sa negatívne prejavuje na ďalšom jej raste. Ak sa zníži asimilačná plocha listov, dochádza k celkovému oslabeniu stromov.

**Správne ukotvenie stromov** je nevyhnutná časť výsadby z dôvodu prevencie poškodenia koreňovej sústavy pri pohyboch nadzemnej časti.

**Typ a robustnosť kotvenia** sa určuje podľa vzrastu vysádzaného jedinca a podľa stanovišťa – svah, vietor a pod.

**Pred výsadbou** je nevyhnutné zbaviť koreňový bal všetkých biologicky nerozložiteľných materiálov s výnimkou drôteného pletiva bez povrchovej úpravy pri balových drevinách, pri ktorých je potrebné odstrániť iba spojovací drôt a uvoľniť pletivo v hornej časti aby sa uvoľnil koreňový krčok a bol priestor pri hrubnutí kmeňa.

Všeobecne platí, že výška kotvenia by mala byť najviac do 100 mm pod nasadením koruny.

**Kotvenie by nemalo nijakým spôsobom obmedzovať alebo poškodzovať vysadený strom.**



65 Vhodné nadzemné kotvenie pomocou kolov pomerne odrasteného jedinca. Bratislava, Twin City.



66 Vhodný príklad nadzemného kotvenia viackmeňa pomocou kolov. Bratislava, Twin City



67 Nevhodný príklad ochrany stromu, ktorá je osadená v šikmom povrchu, z dôvodu čoho je stabilizačná ochrana vyosená a poškodzuje mladú kôru kmeňa. Bratislava, Novohradská ulica.

## Nadzemné kotvenie – kotvenie pomocou kolov

Koly sa inštalujú ešte pred samotným uložením stromu do výsadbovej jamy, aby sa predišlo poškodeniu koreňovej sústavy. Veľkú pozornosť treba venovať aj ochrane kmeňa. Viazanie, ktoré je súčasťou kolov (nadzemné kotvenie), nesmie poškodzovať kôru ani nijako brániť rastu min. dva roky – minimálna doba ochrany koreňovej sústavy proti pohybu.

Kotviace laná sa nesmú zarezávať do kmeňa, musia byť dostatočne napnuté a z bezpečnostných dôvodov viditeľné.

Všeobecne platí, že výška kotvenia by mala byť najviac do 100 mm pod nasadením koruny.

Počet kolov použitých v kotvení vychádza z odrastenosti vysádzaného jedinca. Spôsob kotvenia voliť podľa veľkosti vysádzaného jedinca (viď obr. nadzemné kotvenie pomocou kolov).

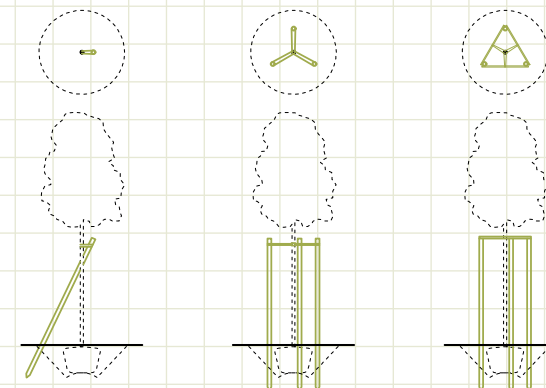
Ambíciou dnešnej doby je vysádzať odrastené, väčšie jedince, preto ako najstabilnejšia a najvhodnejšia alternatíva takéhoto kotvenia je kotvenie zo štyroch kolov s latovaním v hornej časti kotvenia a pre spevnenie a dodatočnú ochranu bázy kmeňa aj s latovaním v najspodnejšej časti (cca do výšky 0,4 m od zeme).

Pri kotvení lanovým systémom je potrebné dbať na kvalitu prevedenia – laná musia byť dostatočne napnuté a nesmú sa zarezávať do kmeňa. Z hľadiska bezpečnosti chodcov je dôležité upozorniť na prítomnosť kotviacich lán.

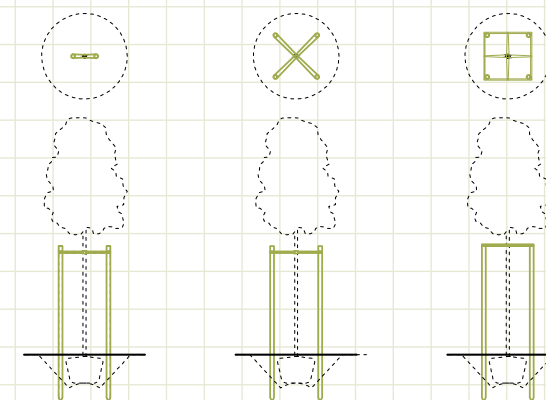
## Podzemné kotvenie – kotvenie cez koreňový bal

Pri kotvení cez koreňový bal musí byť rovnako zabezpečená ochrana koreňového balu a kmeňa. Kotvy sa preto vkladajú do zeme ešte pred samotným vložením stromu do výsadbovej jamy.

Tento typ kotvenia sa používa iba pri stromoch s koreňovým balom. Kotvenie cez koreňový bal je rýchla, praktická a bezúdržbová alternatíva spôsobu stabilizácie stromu pri výsadbe. Používa sa na miestach, kde klasické kotvenie pomocou kolov nie je možné zrealizovať z dôvodov estetického pôsobenia, prípadne je nevhodné z priestorovo technických podmienok daného miesta (malá vrstva substrátu a pod.). Hlavnými typmi takéhoto kotvenia je absencia nadzemných prvkov, systém neobmedzuje strom v prirodzenom raste, dlhá životnosť, nie je nutná údržba a neskoršie odstraňovanie kotviacej konštrukcie.



Príklady vhodného nadzemného kotvenia pomocou kolov.



Príklady vhodného nadzemného kotvenia pomocou kolov.



Príklady vhodného podzemného kotvenia cez koreňový bal.



# Zakladanie stromov podľa typu povrchu

## Prirodzený terén

Prirodzený terén je ideálnym prostredím pre výsadbu stromov. Je však potrebné poznať kvalitu pôdy, odtokové pomery a na základe toho vykonať potrebné optimalizácie pre zdarný rozvoj koreň. systému, ktorý je pre rast stromu kľúčový.

## Nad podzemnou konštrukciou

V prípade výsadby nad podzemnou konštrukciou (v podstate zelená strecha) je dôležité dbať na dostatočnú hrúbku substrátu – v hrúbke min. 1 m – v závislosti od druhu dreviny, veľkostných parametrov a šírke potencionálneho prekoreniteľného priestoru.

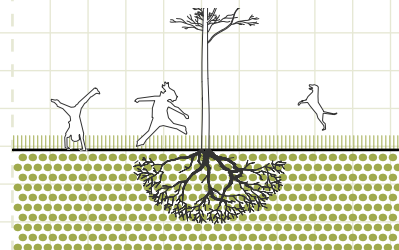
## V spevnenej ploche

Pri výsadbe stromov v spevnených plochách často dochádza k zhutňovaniu pôdy v koreňovom priestore, čo má za dôsledok nedostatočný prísun vody, vzduchu a živín. Spôsob, ako vylepšiť podmienky pre vývoj koreňovej sústavy, spočíva v použití prekoreňovacích buniek alebo aplikáciou štruktúrneho substrátu.

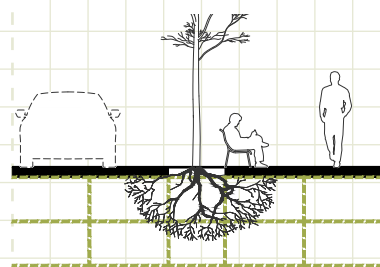
**Prekoreňovacie bunky** – systém prekoreňovacích modelov sa používa pre všetky dopravné zaťaženia, majú dostatočnú kapacitu pre zadržiavanie dažďovej vody a je flexibilný pre začlenenie sietí technickej infraštruktúry.

**Štruktúrny substrát** – základom tohto systému je nosná štruktúra, ktorú tvorí kamenivo frakcie 100 – 150 mm. Referenčný príklad môže byť rakúsky koncept *Schwammstadt* – nový model mestskej výsadby.

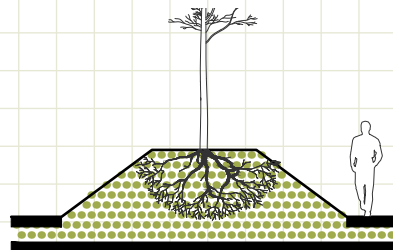
prirodzený terén



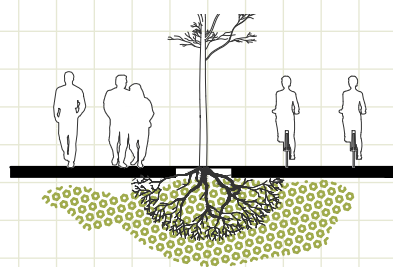
prekoreňovacie bunky



nad podzemnou konštrukciou



štruktúrny substrát



Ilustrácia znázorňuje rôzne scenáre výsadby stromov v spevnenej a nespvnenej ploche.



68 Vhodný príklad výsadby nad podzemnou konštrukciou. Bratislava, Prievozská ulica



69 Vhodný príklad výsadby stromov v kombinácii s prekoreňovacími bunkami. Bratislava, Trnavské mýto



70 Príklad výsadby stromov v štruktúrnom substráte.



# Priestorové požiadavky pri zakladaní stromov

## Dimenzie stromu

Pri projektovaní výsadby sa zohľadňujú faktory, ktoré ovplyvňujú voľbu použitia budúcej dreviny. V prípade existujúcich konštrukcií vytvárajúcich bariéru pre vloženie koreňového balu s odrasteným jedincom je potrebné voliť veľkosť dreviny tak, aby pri osadení stromu do výsadbovej jamy nebol poškodený ani nijako upravovaný koreňový bal.

Investičné náklady paria medzi ďalší dôležitý faktor pri výsadbe – čím väčšia investícia do jedinca, tým skorší požadovaný efekt vo vývoji habitusu. To platí pri zachovaní starostlivosti, vhodných podmienkach a v neposlednom rade od kvality dodaného materiálu.

Tab. č. 2 Dimenzia koreňového balu podľa obvodu

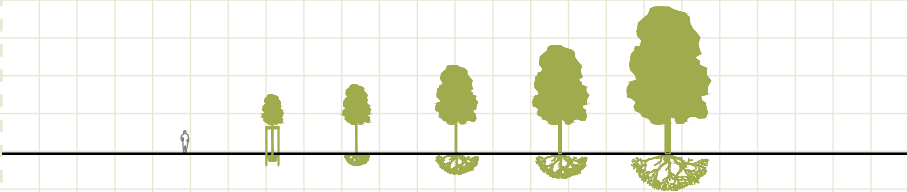
obvod kmeňa (cm)	Ø koreňového balu (cm)	výška koreňového balu (cm)
12-14	40	<30
14-16	40-50	30-35
16-18	50	35-40
18-20	60	40-45
20-25	70	40-50
25-30	80	45-55
30-35	90	50-60
35-40	100	60-70
40-45	110	65-75
45-50	120	65-75
50-55	120	70-80
55-60	130	70-80
60-70	140-150	70-100
70-80	160-170	70-100
80-90	180-200	70-100
90-100	200<	70-100
100-120	200<	70-100

Tab. č. 2 Dimenzia stromu podľa veku jedinca

Šírka koruny	výsadba stromu	po 3 rokoch	po 5 rokoch	po 10 rokoch	po 30 rokoch
malé stromy	1,5m	2m	3-5m	4-6m	6-8m
stredne veľké stromy	1m	3-4m	4-5m	7-9m	8-12m
veľké stromy	2m	3-4m	4-6m	11-16m	15-25m

výška koruny					
malé stromy	do 5m	do 6m	6-8m	6-10m	8-12m
stredne veľké stromy	do 4m	5-7m	7-9m	8-12m	12-20m
veľké stromy	4-5m	4-7m	9-12m	12-16m	25-30m

obvod kmeňa					
malé stromy	18cm	25cm	35cm	60cm	120cm
stredne veľké stromy	18cm	40cm	60cm	150cm	350cm
veľké stromy	18cm	35cm	80cm	180cm	350cm



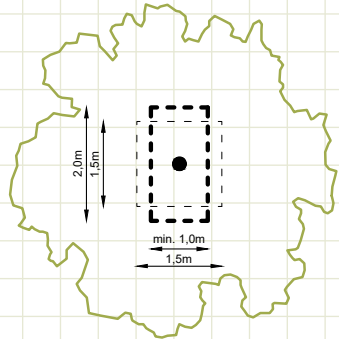
## Parametre plochy pre výsadbu podľa veľkosti stromu

Pre strom musí byť zaistená minimálna výsadbová plocha. Výsadbová plocha sa musí nachádzať mimo zhutnenej vrstvy a neprekoreniteľných materiálov, spravidla ostáva voľná alebo zakrytá mrežou. Jej minimálna šírka je 1 m.

Rovnako musí byť zaistená dostatočná plocha pre vsakovanie dažďovej vody a prevzdušňovanie. Plocha pre vsakovanie dažďovej vody sa rieši buď ako otvorená pôda, alebo dlažbou kladenou na sucho a so širšou škárou, prípadne iným krytom, ktorý prepúšťa vodu a vzduch. Požiadavky je možné alternatívne splniť využitím adekvátnych technických a vegetačno-technických prvkov zaistujúcich dostatočné množstvo vody a prevzdušnenia.

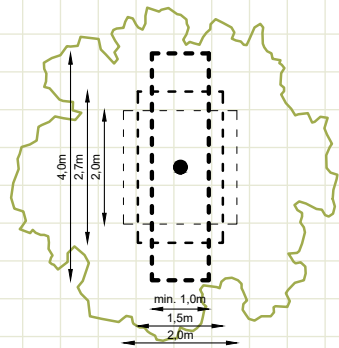
### Stromy do 10 m

Pre malé stromy s konečnou výškou do 10 m je minimálna veľkosť výsadbovej plochy 2 m². Minimálna veľkosť pre vsak dažďovej vody je 6 m².



### Stromy 10 až 20 m

Pre stredné stromy s konečnou výškou 10 až 20 m je minimálna veľkosť výsadbovej plochy 4 m². Minimálna veľkosť pre vsakovanie dažďovej vody je 6 m².

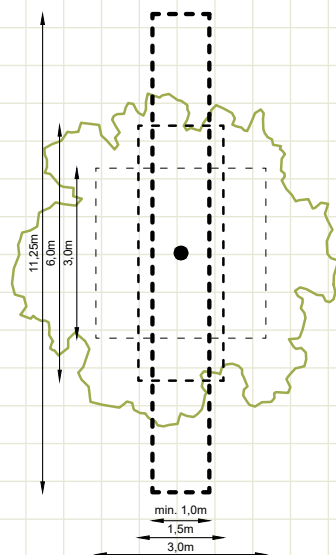


Jednotlivé schémy znázorňujú potrebné parametre pre výsadbu stromov v závislosti od ich veľkosti.



## Stromy nad 20 m

Pre veľké stromy s konečnou výškou nad 20 m je minimálna veľkosť výsadbovej plochy 9 m<sup>2</sup>. Minimálna veľkosť pre vsakovanie dažďovej vody je 10 m<sup>2</sup>.



## Potreba pôdy k pomeru veľkosti stromu v dospelosti

Zhruba 80% zdravotných problémov mestských stromov pochádza z podmienok koreňovej sústavy.

Strom je podporovaný štrukturálne aj výživovo svojimi koreňmi – akékoľvek obmedzenia vývoja koreňovej sústavy budú mať za dôsledok neskoršie zdravotné problémy v budúcnosti.

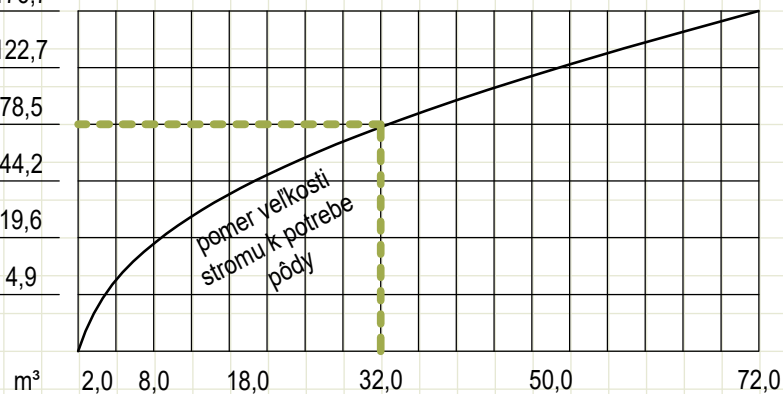
Pre strom je preto dôležité zabezpečiť dostatočný priestor, čím sa zlepšujú podmienky pre prirodzený vývoj koreňovej sústavy, a tak aj budúci zdravotný stav jedinca.

š.koruny m	pl.koruny m <sup>2</sup>
15,0	176,7
12,5	122,7
10,0	78,5
7,5	44,2
5,0	19,6
2,5	4,9

Graf znázorňuje pomer veľkosti stromu k optimálnemu objemu pôdy potrebnej pre zdravý rast

Výpočet potreby pôdy: plocha koruny vydelená koeficientom 2,45.

Strom s priemerom koruny 10m = 78,5m<sup>2</sup>/2,45 = 32,0 m<sup>3</sup> potreby pôdy



## Dôsledky nedodržaných priestorových potrieb pri výsadbe stromov

- pri výsadbe stromov neboli dodržané základné priestorové nároky (rôzne od typu stromu, viď tabuľka),
- asimiláty sa ukladajú na báze, v koreňových nábehoch,
- abnormálne hrubnutie bázy kmeňa,
- poškodená komunikácia z dôsledku nesprávneho/obmedzovaného vývoja koreňovej sústavy stromu,
- sanácia v mnohých prípadoch nie je možná bez poškodenia koreňov stromu – korene už prerastajú do konštrukčných vrstiev vozovky.



71 Dôsledok zle založenej výsadby – poškodenie komunikácie.  
Bratislava, Trenčianska ulica



72 Dôsledok zle založenej výsadby – abnormálne hrubnutie kmeňa.  
Bratislava, Trnavská cesta

# Všeobecné zásady pri výsadbe kríkov

Pre krík musí byť zaistená minimálna výsadbová plocha. Výsadbová plocha sa musí nachádzať mimo zhutnenej vrstvy a neprekoreniteľných materiálov, spravidla ostáva voľná. Rovnako musí byť zaistená dostatočná plocha pre vsakovanie dažďovej vody a prevzdušňovanie. Plocha pre vsakovanie dažďovej vody sa rieši ako otvorená pôda.

Dreviny je potrebné pred výsadbou skontrolovať. Kontroluje sa hlavne možné poškodenie dreviny spôsobené prevozom a manipuláciou.

Správna príprava výsadbových jám je potrebná k ideálnemu prijatiu vysádzaných drevín. V prípade uplatnenia hotových živých plotov je nutné počítať s minimálnym vonkajším rozmerom koreňového balu 0,4 m.

Test priepustnosti podložia je nutné realizovať pred vysadením kríku na stanovisko, vykonáva sa naplnením jamy dostatočným množstvom vody. Pri neabsorbovaní vody zeminou do dvoch hodín je potrebné vybudovať drenážnu vrstvu z drobného kameniva určeného pre mulčovanie s prímiesou zásypového substrátu. Hrúbka drenážnej vrstvy by mala byť cca 100 mm rovnomerne na dne výsadbovej jamy.

Hĺbka výsadby je daná veľkosťou kontajnera, t. j. drevina v oblasti kmeňa nesmie byť zasypaná viac ako je výška zeminy v kontajnery.

Počas zasypávania koreňového systému je treba dbať na to, že do hĺbok viac než 0,4 m nie je vhodné používať na zásyp zeminu alebo substráty s vysokým obsahom organických látok, pretože pri ich rozklade je spotrebovávaný kyslík a produktom rozkladu je vznikajúci metán, ktorý nepriaznivo vplýva na koreňovú sústavu, čo môže viesť k odumieraniu koreňového systému. Tento typ pôdy minerálne chudobný sa použije ako spodná zásypová vrstva.

Vrchná vrstva pôdy bohatá na organické látky sa pri ťažších pôdach označuje ako vrstva o hĺbke do 0,3 m, pri ľahších pôdach ako vrstva o hĺbke do 0,4 m.

Pri zasypávaní zemného balu sa do výsadbovej jamy rovnomerne pridá dávka hnojiva v množstve odporúčanom výrobcom podľa návodu na použitie na 1 ks dreviny, ak je po kontrolnom rozbere nepostačujúca dávka živín v zásypovom substráte a doplnia sa mykorhízne huby ako podpora pre lepšie zakorenenie a správny príjem živín. Tieto aplikujeme vo forme zálievky do koreňového balu v množstve odporúčanom výrobcom. Následne je koreňový bal potrebné zo všetkých strán obsypať kyprou zeminou, rovnomerne pritlačiť a zaliať.

Po zahrnutí výsadbovej jamy sa vytvorí zavlažovacia misa. Zavlažovacia misa je špeciálne upravený povrch výsadbovej jamy, ktorý vytvára podmienky na ďalší rast a vývoj dreviny. Pri drevinách je potrebné vytvoriť závlahové misy tak, aby voda stekala smerom k drevine – tvar lievika.

Počas výsadby je nevyhnutné zabezpečiť priebežné zaliatie, aby sa docielilo rovnomerné zavlaženie celého koreňového systému, výsadbovej jamy a jej bezprostredného okolia. Počas prvých troch rokov je nutné dbať na dostatok vlhky v oblasti koreňovej sústavy. V prípade nepriaznivých vlhkových pomerov je nutná dodatočná lokálna závlaha.

Vysadené kry je vhodné mulčovať 80 – 100 mm hrubou vrstvou organického mulča.

Pri výsadbe drevín je vhodné riadiť sa **technickými listami**.



# Všeobecné zásady pri zakladaní vegetačných plôch

## Založenie sietej zmesi

Príprava pôdy podľa STN 837015. Navezenie 10 cm vrstvy záhradného substrátu, preorovanie, valcovanie a dorovnanie terénu. Výsev a zapravenie trávobylinného semena, zmiešaného s pieskom, pilinami alebo trávnym substrátom. Následne zavalcovanie. Vhodné obdobie pre založenie trávobylinnej zmesi je jeseň alebo jar. Zmesi, ktoré obsahujú letničky zakladáme vždy na jar. Pred výsevom odporúčame zmes semien dôkladne premiešať. Výsadbu vysievame do hĺbky max 5 mm, do kyprej nehnojenej pôdy. Lúka kvitne postupne v druhom až treťom roku, kosíme na výšku 4 – 5 cm 1 – 3× ročne. Zmes schádza kompletne až dva roky.

## Založenie pravidelne koseného trávniku

Príprava pôdy podľa STN 837015. Navezenie 10 cm vrstvy záhradného substrátu, preorovanie, valcovanie a dorovnanie terénu. Minimálne dva krát. Plochy trávniku budú zakladané výsevom do vopred pripravenej pôdy, ktorá musí byť zbavená burín. Na výsev sa použije zmes do suchých podmienok – množstvo výsevu je 25 g/1 m<sup>2</sup>. Optimálna hodnota pH je 6. Do pôdy je vhodné aplikovať aj ostatné dávky živín podľa hodnôt uvedených v časti 9.1. Trávnik je vhodné vysievať od marca do mája alebo v septembri, kedy je predpoklad dostatočného množstva zrážok a optimálnych teplôt na rozvoj osiva. Priemerná teplota počas výsevu by nemala klesnúť pod 15 °C. Optimálna teplota pôdy je 10 °C. Výsev sa nesmie realizovať v prípade, že je predpoklad dlhodobého poklesu teplôt pod 0 °C. Výsev sa realizuje do mierne rozrušenej pôdy, do hĺbky 0,5 až 1,5 cm s následným zapracovaním a zavalcovaním.

Založenie pravidelne koseného trávniku mačiňovaním - trávnatý koberec

## Výsadba trvalkových záhonov

Výsadba trvaliek sa riadi technickou normou STN 83 7016. Výsadbu realizujeme do vopred rozrušenej a vyčistenej pôdy. Povrch pôdy je vopred urovnaný, odchýlky na povrch by nemali presahovať 5 cm. Na povrch pripravenej pôdy značkovacím sprejom alebo vápnom vytýčime jednotlivé výsadbové plochy podľa technickej dokumentácie. Pre lepšie zorientovanie sa v záhone je vhodné vytýčiť si os, na ktorej sa vysádzajú rastliny. Rastliny musia byť dostatočne prekorenené, pri vybratí z kontajneru sa koreňový bal nesmie rozsýpať. Rastliny, ktoré pri vsádzaní presahujú výšku 1 m, je vhodné pre lepšiu uateľnosť zosiahnuť na výšku 50 cm. Odporúčame fyzické odkontrolovanie kvality sortimentu počas produkcie, pred výsadbami aj počas nich odborne spôsobilou osobou.

Zodpovednosť pri preberaní sa týka najmä množstva, kvality, druhového a kultivačného zloženia, rastovej a kontajnerovej veľkosti, ale aj iných parametrov, ktoré môžu ovplyvniť kvalitu sadbového materiálu. Zodpovedná osoba musí byť nezávislá a mimo pracovného pomeru so zhotoviteľom.

Pri výsadbe trvaliek kontrolujeme celkovú kvalitu sadeníc, kvalitu prekorenenia a ich zdravotný stav, ako aj dopytovanú veľkosť rastlín. Zemný bal pred výsadbou dôsledne prevlhčíme, aby bola vytvorená dostatočná vodná zásoba nevyhnutná pre úspešné prijatie sadenice. Vhodný spôsob na premokrenie celého koreňového balu je máčanie v nádobách. Pred výsadbou sadenicu zbavíme obalu, prípadných burín a výsadbu zabezpečíme do vopred vyhlbenej jamky tak, aby bola sadenica do pôdy osadená v rovnakej výške ako je jej zemný bal. Poškodenie časti sadeníc je nutné odstrániť ešte pred samotnou výsadbou. Optimálne množstvo závlahovej dávky v záhonoch je 35 l/m<sup>2</sup> za týždeň. Závlahová dávka by sa nemala rozdeľovať na menšie počas dňa. V závislosti od zrážkových pomerov je potrebné intenzitu závlahy zvyšovať. Ročná dávka hnojiva musí byť rozdelená na dve hnojenia v pomere 70 % a 30 %. Odporúčená ročná dávka hnojiva v množstve odporúčanom výrobcou podľa návodu na použitie na 1 ks dreviny. **Aplikácia hnojiva urýchli cielený efekt a zabezpečí rýchly rozvoj sadeníc, čo potlačí možnosť uplatnenia nežiaducich burín a náletov.**

# Bibliografia

1. Amorim a kol., 2013. "CFD modelling of the aerodynamic effect of trees on urban air pollution dispersion." Sci. Total Environ., 461–462 (2013), str. 541 – 551.
2. Buccolieri a kol., 2009. "Aerodynamic effects of trees on pollutant concentration in street canyons." Sci. Total Environ., 407 (2009), str. 5247 – 5256.
3. Buccolieri a kol., 2015. "The breathability of compact cities." Urban Clim., 13 (2015), str. 73 – 93.
4. Cejpková a kol. 2019. Principy tvorby veřejných prostranství. Brno.
5. Coutts a Tappe. 2020. Trees for a Cool City: Guidelines for optimised tree placement.
6. De Maerschalck a kol., 2010. "CFD-Modelling of complex plant-atmosphere interactions: direct and indirect effects on local turbulence." HARMO 2010-Proc. 13th Int. Conf. Harmon. within Atmos. Dispers. Model. Regul. Purp. str. 839–842.
7. Di Sabatino a kol., 2015. "The effects of trees on micrometeorology in a real street canyon: consequences for local air quality." Int. J. Environ. Pollut., 58 (2015), str. 100.
8. Grabosky a Bassuk. "A new urban tree soil to safely increase rooting volumes under sidewalks". Journal of Arboriculture. Január 1995, (21 (4), str. 187 – 201.
9. Gromke and Ruck, 2007. "Influence of trees on the dispersion of pollutants in an urban street canyon-Experimental investigation of the flow and concentration field." Atmos. Environ., 41 (2007), str. 3287 – 3302.
10. Gromke a kol., 2008. "Dispersion study in a street canyon with tree planting by means of wind tunnel and numerical investigations – evaluation of CFD data with experimental data." Atmos. Environ., 42 (2008), str. 8640 – 8650.
11. Gromke and Ruck, 2009. "On the impact of trees on dispersion processes of traffic emissions in street canyons". Boundary-Layer Meteorol., 131 (2009), str. 19 – 34.
12. Irga a kol., 2015. "Does urban forestry have a quantitative effect on ambient air quality in an urban environment?" Atmos. Environ., 120 (2015), str. 173 – 181.
13. Jeanjean a kol., 2017. "Air quality affected by trees in real street canyons: the case of Marylebone neighbourhood in central London." Urban For. Urban Green, 22, str. 41 – 53.
14. Kikuchi a kol., 2007. "Field study of the influences of roadside trees and moving automobiles on turbulent diffusion of air pollutants and thermal environment in urban street canyons." 6th Int. Conf. Indoor Air Qual. Vent. Energy Conserv. Build.
15. Kumar a kol., 2008. "Effect of wind direction and speed on the dispersion of nucleation and accumulation mode particles in an urban street canyon." Sci. Total Environ., 402 (2008), str. 82 – 94.
16. Kumar a kol., 2009. "Comparative study of measured and modelled number concentrations of nanoparticles in an urban street canyon." Atmos. Environ., 43, str. 949 – 958.
17. Kumar a kol. 2019. "Implementing Green Infrastructure for Air Pollution Abatement: General Recommendations for Management and Plant Species Selection."
18. Pavlačka. 2021. "Hysterie jménem terminál". Zahrada Park Krajina. 1/2021n. l., 31., str. 20 – 21.
19. Ries and Eichhorn, 2001. "Simulation of effects of vegetation on the dispersion of pollutants in street canyons". Meteorol. Z., 10 (2001), str. 229 – 233.

20. Salmond a kol., 2016. "Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment." Environ. Heal, 15 (2016), str. 36.
21. Štandardy minimálnej vybavenosti obcí. Metodická príručka pre obstarávateľov a spracovateľov územnoplánovacej dokumentácie, Bratislava. 2010.
22. U.S. Environmental Protection Agency. 2008. „Urban Heat Island Basics.“ In: Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. Draft.

## Technické normy a pod.

STN 73 6102: Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách. Slovenský ústav technickej normalizácie, Február, 2004.

STN 73 6101: Projektovanie ciest a diaľnic, úprava. Slovenský ústav technickej normalizácie, November, 2007.

Stratégia adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy na území hl. mesta SR Bratislavy.

TP 018 – Zásady navrhovania prvkov upokojuvania dopravy na úsekoch cestných prietahov

v obciach a mestách (upokojuvanie dopravy), Ministerstvo dopravy a výstavby SR Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií, 2019.

Pražské stavební předpisy s aktualizovaným odůvodněním, IPR Praha, 2018.



# Spracovateľský kolektív

## Autori MIB

Michal Marcinov, Andrej Morávek, Samuel Achberger, Roman Žitňanský

## Autorská spolupráca

Petra Šingerová, Ján Urban

## Odborní konzultanti

Peter Bali, Zuzana Pšenáková

## Grafická identita

Martin Bajaník

## Grafická úprava

Barbora Gavláková, Vojtech Ruman

## Zdroje fotografií

Dominika Lovasíková: úvod, 01, 02, 31 – 42

Barbora Hrmová: 20, 45, 59, 60

Michal Marcinov: 23, 51, 54-58

Andrej Morávek: 03, 04, 06 – 14, 16 – 19, 22, 24 – 30, 43, 44, 46 – 48, 50, 52, 53, 62 – 68, 71, 72

Oto Nováček: 49

Roman Žitňanský: 05, 21, 61

## Vegetácia v dostatočnej vzdialenosti od komunikácie –

[https://www.google.com/maps/@52.3537922,4.7923451,3a,75y,162.03h,88.9t/](https://www.google.com/maps/@52.3537922,4.7923451,3a,75y,162.03h,88.9t/data=!3m6!1e1!3m4!1sjterjjQU6-1bnAhLszoig!2e0!7i16384!8i8192)

[data=!3m6!1e1!3m4!1sjterjjQU6-1bnAhLszoig!2e0!7i16384!8i8192](https://www.google.com/maps/@52.3537922,4.7923451,3a,75y,162.03h,88.9t/data=!3m6!1e1!3m4!1sjterjjQU6-1bnAhLszoig!2e0!7i16384!8i8192): fotografia č. 15

## Príklad výsadby stromov v kombinácii s prekoreňovacími bunkami -

[https://bratislava.dnes24.sk/foto-trnavske-myto-uz-nebude-ako-predtym-z-hodiny-na-hodinu-](https://bratislava.dnes24.sk/foto-trnavske-myto-uz-nebude-ako-predtym-z-hodiny-na-hodinu-na-nom-vyrastli-obrovske-platany-389244)

[na-nom-vyrastli-obrovske-platany-389244](https://bratislava.dnes24.sk/foto-trnavske-myto-uz-nebude-ako-predtym-z-hodiny-na-hodinu-na-nom-vyrastli-obrovske-platany-389244) : fotografia č. 69

## Príklad výsadby stromov v štruktúrnom substráte –

<https://www.freiraumgestalter.net/Themen/Bautechnik/Wurzelraum-erweitern,LoIN>

[R19aTo9NPoFJRDo2MjcwMzUxJkZJRDo2MjcwNDQwJIBDTUQ9fjA5NDEoOTQoMoQzN](https://www.freiraumgestalter.net/Themen/Bautechnik/Wurzelraum-erweitern,LoIN)

[jMyMzczMDMzMzUzMTI2NEQoOTQoMoQzMTM3MzYzODMzMzgmTUIEPTE3NjgzOA.](https://www.freiraumgestalter.net/Themen/Bautechnik/Wurzelraum-erweitern,LoIN)

[html?UID=E4A6oBDEBD18B17EEA438F81EE63DD6oF9B33A6C7211C59C](https://www.freiraumgestalter.net/Themen/Bautechnik/Wurzelraum-erweitern,LoIN); : fotografia č. 70

Manuál verejných priestorov

Princípy a štandardy zelene v meste

Metropolitný inštitút Bratislavy

Sekcia verejných priestorov

Primaciálne námestie 1

814 99 Bratislava

© Metropolitný inštitút Bratislavy, Bratislava 2022

Manuál verejných priestorov/Princípy a štandardy zelene v meste

V Bratislave v roku 2022 vydal Metropolitný inštitút Bratislavy.

Akékoľvek modifikácie publikácie sú možné len

so súhlasom vydavateľa. Publikácia je k dispozícii voľne na

stiahnutie. Šírenie je možné len s uvedením zdroja.



Verzia 1.02

[www.manual.mib.sk](http://www.manual.mib.sk)