

VÝSADBA DŘEVIN

Široká škála běžně používaných dřevinných vegetačních prvků v kombinaci s obecně uplatňovanými principy pro volbu technologie vytváří základní rámec problematiky „výsadby dřevin“. O obecných principech volby odpovídající technologie pro založení libovolného vegetačního prvku pojednává kapitola č SZ01. Tyto principy platí v plné míře i pro dřevinné vegetační prvky.

Podle způsobu přípravy vegetační nosné vrstvy pro výsadbu rozlišujeme tři základní způsoby výsadby u dřevinných vegetačních prvků:

- bodová výsadba: vegetační nosná vrstva je připravena „pouze“ v prostoru výsadbové jámy
- záhonová výsadba: příprava vegetační nosné vrstvy (přípravná opatření, základní zpracování půdy a následné zajištění výsadby) se provádí plošně – tedy záhonově
- výsadba do rýh: příprava vegetační nosné vrstvy (přípravná opatření, základní zpracování půdy a následné zajištění výsadby) se provádí v profilu rýhy určené pro výsadbu

Tab.č.1 shrnuje nejčastěji používané způsoby výsadby u jednotlivých dřevinných vegetačních prvků.

Tab.č. 1 Základní způsoby výsadby u dřevinných vegetačních prvků					
Vegetační prvek			Způsob výsadby		
skupinový VP		vegetační prvek	bodová výsadba	záhonová výsadba	výsadba do rýh
Dřeviny	stromy	solitérní strom	běžná	není možná	není možná
		skupina stromů	možná	běžná	možná
		stromořadí	běžná	neobvyklá ale možná *1)	možná
		porost	možná	běžná	možná
	keře	solitérní keř	běžná	není možná	není možná
		skupina keřů	neobvyklá ale možná *2)	běžná *3)	možná *4)
		pokryvné keře	není možná	běžná	neobvyklá ale možná
		živý plot	neobvyklá ale možná *5)	možná	běžná
		záhon růží	není možná	běžná	není možná
	popínavky	popínavky-liniové *6)	možná	není možná	běžná
1) např.1 u víceřadých stromořadí					
2) např. u rozvolněné skupiny keřů při použití výpěstků větších velikostí					
3) např. u záhonových tzv. zahuštěných výsadeb není možná jiná technologie					
4) např. v případě extrémních stanovištních podmínek					
5) např. při použití výpěstků větších velikostí s větším sponem					
6) volba technologie závisí na vzdálenosti vysazovaných rostlin					

1. VÝCHODISKA, DEFINICE

Pro výsadbu dřevin platí všechna ustanovení zpracovaná v kapitole (textu) „Výsadba rostlin“. Kromě těchto ustanovení jsou níže specifikovaná pravidla podle ČSN, která se týkají dřevinných vegetačních prvků.

Ustanovení ČSN 83 9041 „Technologie vegetačních úprav v krajině – Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu – Stabilizace výsevy, výsadbami, konstrukcemi ze živých a neživých materiálů a stavebních prvků, kombinované konstrukce“ není s ohledem na zaměření kurzu do textu zahrnuto.

1.1. Obecné požadavky na materiály a školkařské výpěstky (ČSN 839021):

Požadavky na dodávané rostliny-školkařské výpěstky:

- Dřeviny musí odpovídat příslušnému předpisu (V ČR platí ČSN 46 4901, ČSN 46 4902, připravuje se návrh ČSN 46 4902-1.)

Požadavky na materiály pro výsadby

- Kůly:
 - Kůly musí být oloupané a musí mít trvanlivost 2 roky.
- Materiály pro upevňování rostlin:
 - Materiály pro upevňování rostlin musí mít trvanlivost 2 roky.
- Materiály a látky omezující vypařování:
 - Bandáže s výplní i bez výplně mají mít trvanlivost po dobu dvou vegetačních období. Výplně pro bandáže (např. jíl, pěnové plasty) a látky omezující vypařování nesmí rostliny poškozovat.
- Mulčovací materiály:
 - Mulčovací materiály na ochranu vegetace a svrchní vrstvy půdy nesmí poškozovat plánovanou vegetaci. Svými vlastnostmi také nesmí bránit pronikání vody a vzduchu do půdy. Organické mulčovací materiály musí odpovídat ustanovením předpisu. (V ČR platí ČSN 46 5730 a ČSN 46 5735).
- Přípravky na ochranu rostlin a látky podporující růst:
 - Drátěné a plastové chrániče používané pro mechanickou ochranu rostlin musí mít trvanlivost 2 roky a nesmí bránit růstu.

1.2. Výsadba

Obecné podmínky pro výsadbu (založení) dřevin definuje ČSN 839021:

Výsadba rostlin-všeobecně:

- Opadavé dřeviny je nutno zpravidla vysazovat v době vegetačního klidu. Stálezelené dřeviny se zemními baly lze vysazovat po celý rok, s výjimkou doby rašení. Hrnkované a kontejnerované rostliny se mohou sázet po celý rok. (V ČR se vzhledem ke klimatickým podmínkám nedoporučuje vysazovat za mrazu a do zmrzlé půdy, s výjimkou vzrostlých dřevin přesazovaných s mrazovými baly.)

Výsadba rostlin-zřízení vegetační vrstvy:

- Příprava:
 - Při výsadbách stromů na stanovištích s omezeným prostorem pro zakořeňování (např. na náměstích, v ulicích) musí nezakrytá nebo trvale pro vzduch a vodu

propustným krytem opatřená plocha zaujímat nejméně 6 m². Prostor pro kořenový systém by měl mít základní plochu nejméně 16 m² a hloubku nejméně 80 cm.

Příprava vegetačních ploch-příprava vegetačních ploch je definována dle ČSN 839011:

- Navážka:
 - Měřítkem pro plochy s dřevinami a trvalkami je zpravidla tloušťka vrstvy 20 cm až 40 cm.
 - Tloušťka se nesmí odchylovat od požadované tloušťky vrstvy navážky o více než 25 %, nejvýše však o 5 cm.

Výsadba rostlin-výsadba dřevin, (trvalek, letniček a dvouletek, květinových cibulí a hlíz):

- Hloubka výsadby:
 - Plané růže a mladé rostliny vypěstované z dřevitých řízků je třeba sázet asi o 5 cm hlouběji, než rostly na předchozím stanovišti.

Rýha pro vysazování rostlin

- je výkop vyhloubený pod úrovní přilehlého terénu, se stěnami svislými nebo šikmými, kde největším rozměrem je délka, která musí být nejméně dvakrát větší než šířka (názvosloví a definice Katalog 823-1...)

1.3. Závlahová mísa (ČSN 839021)

Výsadba rostlin-výsadba dřevin, (trvalek, letniček a dvouletek, květinových cibulí a hlíz):

- Závlahové mísy:
 - Vzrostlé dřeviny a solitéry je nutno opatřit závlahovými mísami. Mají být vytvářeny tak, aby voda stékala k rostlině. Pokud je to možné, stejná zásada platí i pro svahy.

1.4. Kotvení stromu

Výsadba rostlin-kotvení (ČSN 839021):

- V případě potřeby je nutno dřeviny pevně ukotvit:
 - před výsadbou se do vyhloubených jam zatlučou svisle kůly, a to nejméně 30 cm hluboko do nezkypřené půdy;
 - šikmé kůly, kolíky pro ukotvení drátem, trojnožky a také svislé kůly, které nebyly zatlučeny do připravených jam pro stromy, musí zasahovat nejméně 50 cm hluboko do půdy;
 - svislé kůly musí u stromů s výškou kmene do 2,5 m dosahovat nejméně 25 cm a nejvýše 10 cm pod místo nasazení koruny. Kůly se zatlučují zpravidla proti směru převládajících větrů, v záplavových územích proti směru toku;
 - šikmé kůly je nutno zatlučovat zpravidla tak, aby jejich hlavy směřovaly proti směru převládajících větrů, v blízkosti komunikací však vždy ve směru jízdy;
 - hlavy kůlů nesmí být po zatlučení roztřepené apod., případně se musí začistit;
 - – uvázání rostliny a ukotvení nesmí způsobit žádné poranění nebo zaškrcení kůry. Úvazek musí být na kůlu zajištěn proti sklouznutí.

- Vedle uváděných způsobů kotvení lze v ČR u vzrostlých stromů použít také podzemních kotvicích systémů.

Výsadba rostlin-omezování vypařování:

- U vzrostlých dřevin a choulostivých rostlin by mělo být vypařování snižováno pomocí prostředků omezujících vypařování, nebo zastíněním.

1.5. Ochranná opatření (?)

Obecné podmínky definuje ČSN 839021:

Výsadba rostlin-ochrana proti zvěři a pasoucímu se dobytku:

- Rostliny ohrožené zvěří nebo pasoucím se dobytkem je nutno zajistit proti okusu, např. přípravky na ochranu rostlin nebo mechanickými chrániči kmene podle výše uvedeného ustanovení „Přípravky na ochranu rostlin a látky podporující růst“, či oplocením.

Výsadba rostlin-výsadby na zvláštních stanovištích:

- Pro výsadby stromů v blízkosti stávajících podzemních sítí technického vybavení viz příslušný katalogový list. (V ČR se problematiky dotýkají mj. zákony č. 458/2000 Sb., č. 274/2001 Sb., č. 151/2000 Sb. včetně změn a doplňků, a ČSN 73 6005)
- U vzrostlých a choulostivých rostlin a při výsadbách v letním období je nutno omezit výpar pomocí přípravků omezujících výpar nebo zastíněním.

1.6. Řez dřevin při výsadbě

- Zpětný řez nadzemních částí rostlin (ČSN 839021):
 - Prostokořenné dřeviny je zpravidla nutno, s přihlédnutím k druhu a velikosti, podmínkám stanoviště a roční době, zpětně seříznout nebo prosvětlit. U špičáků, kmenných tvarů keřů, polokmenů a vysokokmenů stromů je přitom nutno zohlednit přirozený tvar růstu.

1.7. Dokončovací péče

Obecné podmínky pro dokončovací péči u výsadeb dřevin definuje ČSN 839021:

Dokončování výsadeb-všeobecně:

- Dokončovací péče o výsadby dřevin a trvalek probíhá až do stavu způsobilého k přejímce. Cílem je dosažení stavu, který při následných (pěstebních) opatřeních podle ČSN 83 9051 umožní další rozvoj. Dokončovací péče zahrnuje všechny práce, které jsou vždy nutné k dosažení stavu způsobilého k přejímce.

Dokončování výsadeb-způsobilost k přejímce:

- Výsadby dřevin a trvalek jsou způsobilé k přejímce v okamžiku, kdy je dosaženo jistoty jejich úspěšného růstu.

- U výsadeb dřevin lze zpravidla úspěšné ujetí rozpoznat od poslední třetiny měsíce června podle růstu letorostů, u trvalek tehdy, když vyrašily nebo zakořenily.

Práce při dokončovací péči-kypření, pletí a vyžínání výsadbových ploch:

- Při kypření, pletí a vyžínání je nutno:
 - zkontrolovat a případně opravit ukotvení;
 - hladce odstříhnout a odstranit suché nebo poškozené části rostlin. Nedostatečně přirůstající rostliny je nutno, podle zvláštností příslušného druhu, dodatečně seříznout, a rány u dřevin ošetřit.
 - Namulčované plochy se zpravidla nekypří.

Práce při dokončovací péči-zavlažování:

- Stálezelené rostliny se mají důkladně zalévat i v zimě, pokud nemrzne a půda je proschlá.

Specifické postupy pro dokončovací péči u výsadeb dřevin definuje ČSN 839051:

Práce ve výsadbách-všeobecně:

- při provádění prací je třeba výsadby kontrolovat se zřetelem na:
 - napadení chorobami a škůdci;
 - okus zvířít;
 - funkčnost ukotvení, ochranných opatření proti slunečnímu záření a vypařování;
 - funkčnost provzdušňovacích a zavlažovacích zařízení.

Práce ve výsadbách-kypření půdy s odstraňováním nežádoucích rostlin:

- Hloubka kypření má být ve výsadbách dřevin 3 cm a v plochách trvalek 2 cm. Přitom je nutno oddělit nadzemní části nežádoucích rostlin, které smí zůstat na ploše. (NÁRODNÍ POZNÁMKA: Ponechání nežádoucích rostlin na ploše je účelné jen tehdy, jsou-li odstraňovány před rozkvětem.)

Práce ve výsadbách-vyžínání ploch osázených dřevinami a výsadbových mís

- Výška seče má být 6 cm až 10 cm. Posečená hmota smí být ponechána na ploše jako mulčovací materiál.

Práce ve výsadbách-řez rostlin:

- Zmlazování, prosvětlování a úplné sesazování dřevin:
 - Zmlazování a prosvětlování se má provádět tak, aby zůstal zachován přirozený tvar dřeviny, popřípadě se jej opět brzy dosáhlo.
 - Úplné sesazení má být co možná nejhlubší. Výška ponechané části stonků nemá přesáhnout 20 cm.

Práce ve výsadbách-hnojení:

- Má-li se hnojit, dávky hnojiv je třeba omezit na nezbytnou míru v souladu se stanovištěm a pěstební cílem. Dávkování živin se má určovat na základě stanovení obsahu živin v půdě. Tabulka obsahuje upozornění na roční dávky živin, jejichž horní hranice by neměla být překročena.

1	2	3	4	5
Druh	$\text{N g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$	$\text{P}_2\text{O}_5 \text{ g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$	$\text{K}_2\text{O g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$	$\text{MgO g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$
Dřeviny v intenzivních výsadbách	6 až 8	3 až 4	6 až 8	0,8 až 1,3
Dřeviny v extenzivních výsadbách	0 až 6	0 až 4	0 až 6	0,0 až 0,8

Práce ve výsadbách-ochrana kořenové zóny stromů při zakrytí povrchu:

- V kořenové zóně stromů nemají být pokládány žádné kryty pokrývající povrch půdy. Nelze-li se tomu vyhnout, kořenová zóna by měla být volbou stavebních materiálů a způsobem provedení co nejméně ohrožena, např. použitím propustných krytů, co nejmenší tloušťky nosné vrstvy, nepatrného zhutnění, vyzvednutí krytů nad úroveň terénu.
- Nepropustné kryty by neměly pokrývat více než 30 %, propustné kryty více než 50 % kořenové zóny vzrostlých stromů. Při výměně stávajících krytů má být dosaženo nejméně těchto hodnot. Zpravidla jsou zapotřebí dodatečná technická opatření, např. provzdušňovací a zavlažovací zařízení, stromové rošty, konstrukce na pilotech.
- Nebezpečí působení cizích látek je třeba čelit způsobem odvádění vody.

Práce ve výsadbách-péče o stromy

- Zásady péče o stromy jsou upraveny zvláštním předpisem. (NÁRODNÍ POZNÁMKA: V ČR není tato oblast upravena zvláštním předpisem. Pro pozemní komunikace jsou v platnosti pokyny TP 99 a TKP 13)

2. VÝSADBA STROMŮ – OBECNÝ MODEL

Pro výsadbu platí společná ustanovení kapitoly 1. platné obecně pro dřeviny. Dále jsou specifikovány podmínky pro výsadbu stromů. Postup výsadby, použití pomocných a zlepšujících materiálů musí vždy zohlednit řadu okolností. Největší rozdíly v konkrétních technologiích určují charakteristiky stanoviště. Z tohoto důvodu se v praxi osvědčuje rozlišovat především mezi :

- výsadbou stromů na přírodě blízkém stanovišti
- výsadbou stromů v extrémních podmínkách – především sídel

Mluvíme-li o výsadbě, máme na mysli systém na sebe navazujících kroků vedoucích k úspěšnému ujmutí a aklimatizaci stromu na konkrétním stanovišti a jeho plné funkčnosti v dlouhodobém časovém měřítku. Strom, který byl technologicky chybně vysazen vytváří do budoucna nepřehledné množství problémů, jež lze jen těžko předvídat a následně napravovat. V této souvislosti je třeba připomenout minimálně tyto principy:

- výsadbu uskutečnit pouze v rozsahu daných ekonomických možností. To znamená vysazovat pouze kvalitní stromy odpovídající velikostí a kvalitě danému účelu.
- vysazovat pouze na kvalitně připravené stanoviště a zabezpečit na výsadbu navazující kvalitní údržbovací péči

2.1. Výsadba - postup

2.1.1. Termín výsadby stromů

Nejvhodnější termín pro výsadbu prostokořenných stromů je v době vegetačního klidu, tj. po opadu a před rašením listů a před růstem kořenů v předjaří.

Rozhodnutí zda budeme preferovat podzimní či jarní termín výsadby záleží na více okolnostech:

- podzimní výsadby jsou zpravidla vhodnější, neboť:
 - půda je v době výsadby stále teplá a umožňuje ještě růst kořenů
 - využití zimní vláh a snížení potřeby dodatečné zálivky v případě suchého jara od vyrašení do poloviny května
 - včasný nástup vysázených dřevin do vegetace
 - lepší podmínky pro nákup kvalitních dřevin a úplná sortimentální nabídka ve školkách (kvalitní rostliny jsou odebírány nejdříve)
 - termín je vhodný pro listnaté stromy, které dříve dokončují růst (např. jasany - ideální výsadba od konce října)
 - včasnou výsadbou dřevina začíná tvořit nové kořeny a obnovuje příjem vody z okolí - důležité pro jehličnany a stálezelené listnaté dřeviny
 - výsadba v pozdním podzimu od listopadu po opadu listů vhodné období pro výsadbu dubů
- prostokořenné stromy musí být vysazeny co nejdříve od své expedice z okrasné školky. Skladování prostokořenného výsadbového materiálu je rizikové – vyžaduje respektování řady opatření (viz. kap.o základce)

Stromy s kořenovým bálem či stromy kontejnerované lze vysazovat v průběhu celého roku. I zde je však nejlepší doba pro výsadbu na podzim po opadu listů a pak v předjaří.

Obecně lze tedy říci, že stromy by se neměly vysazovat v době rašení a v době opadu listů. Nevysazujeme stromy za extrémně nízkých teplot, v suchém období a za suchého a teplého větrného počasí.

2.1.2. Obecný postup výsadby

0. Přípravná fáze výsady (studium projektu, zajištění výpěstku, expedice, zakládka)

1. Zhotovení výsadbové jámy a příprava materiálu potřebného k výsadbě

2. Distribuce výpěstku do místa výsadby

3. Úprava kořenové části

- u prostokořených výpěstků
- kontejnerované stromy před výsadbou vyndáváme z kontejneru a zkontrolujeme kořeny, zejména zjistíme stav a počet rotujících kořenů
- bal stromů není třeba nijak upravovat ani odstraňovat před výsadbou drátěné pletivo a jutu. Pouze musíme zkontrolovat, zda byly ve školce použity materiály s krátkou dobou rozpadu (přírodní jutu. pletivo z rychle se rozkládajícího tzv. "černého drátu", nikoli drátu pozinkovaného. Oba tyto materiály se přibližně do roka ve výsadbové jámě přirozeně rozpadnou a k deformaci kořenového systému tak nedojde. K odstranění pletiva přistupujeme jen v případě, kdy evidentně hrozí zarůstání části drátěného bálu do kořenového krčku stromu při jeho tloustnutí.

4. Umístění výpěstku ve výsadbové jámě

- strom musí být umístěn v jámě ve vertikální poloze
- strom s obvodem větším než 200 mm by měl být umístěn ve výsadbové jámě tak, jak byl ve školce - proto při dobývání musíme označit severní stranu stromu a při výsadbě touto značkou strom opět natočit na sever

5. Podpora růstu při výsadbě.

- těžce měřitelným, ale nejlepším předpokladem je vnitřní kvalita rostliny, dobře vyživované a vyvinuté tkáně
- ochrana před sluncem a větrem při výsadbě, zanedbání tohoto opatření je zjistitelné po výsadbě zastavením růstu, ale je těžké tuto chybu dokázat, zvláště citlivě např. habry
- namáčení kořenů do řídké jílovité kaše je starou, ale velmi účinnou podporou růstu; namáčené rostliny ihned vysadit, zaschlý jíl na kořenech působí opačně
- ponoření kořenů do vody, není-li k dispozici jíl
- chemické přípravky k podpoře růstu brát s jistou rezervou, nejsou zázračným prostředkem pro kompenzaci nedodržení agrotechnických lhůt a kvality rostliny /Dunstol, Alginure, Wurzeldip, apod./

6. Zřízení kotvicích prvků

- po umístění balu stromu pokud možno do středu výsadbové jámy se v jeho těsné blízkosti do jejího dna zatluče potřebný počet kotevních kůlů či konkrétní statické prvky jiných typů kotvení.
 - poznámka: u výpěstků prostokořených zřídíme kotvicí prvky před umístěním stromu ve výsadbové jámě

7. Zřízení zajišťovacích prvků

- V případě, že jsme se rozhodli zavést větrací či provzdušňovací prvky či závlahovou sondu do výsadbové jámy, umístí se zde ještě před zasypáním jámy substrátem.

8. Zasypání kořenové části výpěstku substrátem

- bal je zasypáván substrátem při současném hutnění. Přitlačování zeminy ke kořenům věnujeme dostatečnou pozornost, dbáme na to, abychom nepoškodili bal či kořeny, popř. kořenový krček.
- půdu (substrát) v jámě musíme dostatečně udusat, zejména v těsné blízkosti kořenů a bálu, abychom eliminovali vzduchové kapsy v jámě a předešli tak vysoušení kořenů.

9. Zálivka

10. Zřízení kořenové mísy

11. Zřízení ochranných prvků

12. Ukotvení stromu, dokončovací péče

2.2. Výsadbová jáma

Výpočet minimální velikosti výsadbové jámy by měl vždy zohledňovat velikost kořenů (kořenového balu), velikost výpěstku, typ stanoviště.

Obecné podmínky týkající se velikosti výsadbové jámy (definuje je ČSN DIN 18 916 na šířku odpovídající 1,5násobnému průměru kořenového systému nebo kořenového balu) lze pro situace kdy je půda v místě výsadby silně zhutněna rozšířit na 3-5 násobek průměru kořenového balu stromu.

Při výsadbě stromů s balem by hloubka výsadbové jámy měla být stejná jako výška kořenového balu.

Tvar výsadbové jámy by měl být z hlediska statiky stromu pokud možno co nejvíc účelný. Z tohoto pohledu je optimální kruhový průměr jámy. Jáma musí mít konický tvar, u půdního povrchu plošně největší, dno jámy nejmenší. Tvar výsadbové jámy je optimální, je-li 2-3x širší u povrchu země než na svém dně. Stěny výsadbové jámy se mírně svažují k jejímu dnu. Výhodné je jejich zdrsnění rýčem, zejména v těžkých jílovitých nebo zhutněných půdách, abychom tak usnadnili prorůstání kořenů těmito stěnami do okolní půdy. V opačném případě může na ploše hladkých, nezdrsněných stěn dojít ke stáčení kořenů směrem do středu výsadbové jámy a tak ke vzniku květináčového efektu. Výsadbová jáma by měla být dostatečně široká a mělká tak, aby maximálně umožňovala rozvoj kořenového systému do plochy. Výsadbové jámy o větší hloubce než šířce nejsou technologicky správně vykopané.

Na zamokřených půdách je třeba před výsadbou stromu ve výsadbové jámě zajistit odpovídající drenáž. Tu lze vybudovat několika způsoby. Buď vyplníme dno jámy vhodným drenážním materiálem – ve složitějších případech je nutno vybudovat systém odvodnění. Takový systém ovšem předpokládá vhodné výškové poměry na stanovišti. Jako okrajové řešení lze doporučit výsadbu stromu ve velmi mělké výsadbové jámě, v níž bal stromu bude svým vrcholem mírně nad úrovní okolního terénu a bude náležitě zajištěn, především:

- kořenový bal bude umístěn dvěma třetinami ve výsadbové jámě a ne více než jednou třetinou nad úrovní terénu
- substrát je třeba přihnout až ke kořenovému krčku stromu a postupně jej od kořenového krčku svažovat až do stávající úrovně okolního terénu při respektování velikosti a tvaru kořenové mísy

2.3. Substráty

Volba správného složení substrátu je určena především vlastnostmi stanoviště .

2.4. Kořenová (výsadbová) mísa

Kořenová mísa je speciálně upravený povrch okolo kmene vysazeného stromu, mající za úkol především ochranu kořenového systému ve výsadbové jámě a v jejím bezprostředním okolí a vytvoření pokud možno co nejideálnějších podmínek pro další růst a vývoj stromu na trvalém stanovišti. Kořenová mísa je často plošně stejně velká jako výsadbová jáma, její plocha by však měla být ještě alespoň o jednu třetinu větší.

2.5. Kotvení stromu

Kotvení stromu, resp. jeho statické zajištění, je nutné ze dvou základních důvodů:

- v důsledku pohybů kmene (a současně kořenového bálu) dochází při větru k poškození nově vznikajících tenkých kořínků
- mechanická ochrana nově vysazeného stromu (před poraněním bází kmenů travními sekačkami či vandalismem)

Podmínky definuje ČSN 839021:

Viz. kap.:X.1.4. Kotvení stromu

2.6. Zálivka

Nedostatek vody v rostlině je pro nově vysazený strom významným stresovým faktorem. Strom má po výsadbě pouze malou část původního kořenového systému (následek přesazení) a tyto kořeny navíc nejsou prorostlé do okolní půdy. Nejsou schopny efektivně přijímat vodu z půdy. Silný vodní deficit vysazených stromů lze snížit nejen zálivkou, ale i mlžením, snížením výparné plochy (řezem, stíněním, bandážováním apod.) a použitím antitranspiračních prostředků.

Z hlediska náročnosti zálivky je mnohem lepší vysazovat stromy v podzimním termínu. Do příchodu kritických horkých letních dnů, kdy je potřeba vody nejvyšší, dojde alespoň k částečnému rozvoji kořenového systému a vodní stres se tak přirozeně minimalizuje. Při vlastní výsadbě stromu je optimálním řešením zálivka výsadbové jámy před a po umístění stromů v ní.

- podle velikosti vysazovaného stromu a charakteristik stanoviště se v principu jedná o množství v objemu několika stovek litrů.

2.7. Zajišťovací a ochranná opatření

Pokud instalujeme do jámy závlahovou sondu, její konec vyvedeme v délce minimálně 20 cm nad úroveň terénu a později ji upevníme k některému z kotvicích kůlů anebo ji umístíme na předem dohodnutou světovou stranu, na kterou budeme shodně umísťovat všechny tyto sondy, abychom při následné zálivce tyto sondy zbytečně nehledali. Tuto závlahovou sondu opatříme příslušným uzávěrem.

ZTV – Baumpflege. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege. FLL. 2001. (ZTV) doporučuje (obecně-nejen u výsadby) preventivní opatření

- Jako preventivní opatření proti slunečnímu záření se osvědčila ochrana kmene a příp. jednotlivých částí větví, např. pomocí ochranných rohoží nebo nátěru.

- Ochranná opatření je třeba provádět tak, aby se zamezilo nebo alespoň silně snížilo přímé působení slunečního záření na kůru. Dýchání ošetřených částí stromu smí být omezeno pouze do té míry, aby nedošlo k trvalému poškození.
- Nátěry musejí působit alespoň dva roky.
- Ochranné rohože musejí být upevněny tak, aby nebyly strženy větrem, a musejí vydržet alespoň dva roky - potom je třeba přezkoumat, zda je žádoucí další ošetření.

2.8. Řez stromů při výsadbě

Cílem řezu je upravit poměr nadzemní a podzemní části výpěstku, případně odstranění poškozených částí. Technika a technologie řezu vysazovaných stromů závisí na výsadbovém materiálu, který používáme:

- řez při výsadbě praktikujeme zejména u prostokořených stromů
- řez při výsadbě by měl být pokud možno minimalizován
- řez u stromů s balem a především stromů pěstovaných v kontejnerech nemusíme vždy provádět a pokud ano, pouze v co nejmenší míře. Řez u těchto stromů lze pak provádět nikoli při výsadbě, ale až jeden rok po ní a odstranit pouze větve suché. V následujících letech po výsadbě se pak jedná o řez výchovný.
- prostředky k ošetřování ran musí svými vlastnostmi zaručit plnou účinnost nejméně po dobu jednoho roku (ČSN DIN 18 916)

Řez kořenů

Řez kořenů je omezen pouze na odstranění kořenů zaschlých, poraněných, zlomených a na vytvoření čerstvých řezných ran u poraněných kořenů těsně před vložením stromu do výsadbové jámy, aby došlo k co nejrychlejší regeneraci těchto ran.

- při výsadbě prostokořených stromů musíme před jejich umístěním odstranit odeschlé a poraněné části kořenů.
- obnovení starších (školka) řezných ran na kořenech spojené např. s namáčením kořenů v předem připraveným kašovitých směsí jílu, vody a růstových regulátorů (zejména auxinu na podporu tvorby nových kořenů) přispívá k rychlejší tvorbě nových asimilačních kořenů v co nejkratší době po výsadbě.

Kontejnerované stromy-před umístěním stromu do výsadbové jámy zkontrolujeme kořeny, zejména zjistíme stav a počet rotujících kořenů, a pokud je nalezneme, přeřízneme je 2-3x podélně zahradnickou žabkou. Vytvoříme tak na nich rány, z nichž kořeny snadno a rychle regenerují a které přerušují tvorbu rotujících kořenů.

Řez nadzemní části

U nadzemní části odstraňujeme větve zlomené, mechanicky poškozené, suché, křížící se, kodominantní výhony, tlaková větvení.

- při výsadbě na podzim můžeme v koruně ponechat více větví
- při výsadbě na jaře musí být řez koruny radikálnější (odstraníme více větví). A to proto, že na jaře dříve než kořeny vytvoří novou síť asimilačních kořínků, koruna vytvoří listy schopné fotosyntézy, k níž potřebuje dostatek vody z kořenů. Kořeny ji ovšem určitou dobu nejsou schopny koruně dodávat (zpravidla několik týdnů).

2.9. Dokončovací péče

Zálivka

- první týden po přesazení dodáváme stromu 200 l vody každý druhý den, pak až do konce vegetace 400 l vody týdně.
- v extrémně horkých a větrných letních dnech je možno interval zálivky zkrátit a doporučuje se i mlžení listů v koruně a to nejlépe několikrát denně
- minimálně rok po výsadbě

Péče o kořenovou mísu

- zajištění propustného půdního povrchu s možností průniku vzduchu i vody do půdy

Výchovný řez

Pravidelná kontrola kotvení a jeho včasné odstranění

Ošetření mechanických poranění vzniklých po výsadbě a v prvních letech po ní

Ochrana stromu před chorobami a škůdci

3. VÝSADBA STROMŮ NA PŘÍRODĚ BLÍZKÉM STANOVIŠTI

Kromě popisu uvedeného v kap. X.2. výsadba stromů – obecný model je třeba respektovat specifika tohoto stanoviště. Především:

3.1. Výsadba stromu – substráty

Půdu z výkopu výsadbové jámy -pokud je to možné především s ohledem na její fyzikální vlastnosti - bychom měli použít i pro její zasypání. Ne vždy je to však možné vzhledem ke kvalitě takové půdy. Nicméně alespoň 50% této půdy by při zasypání jámy použito být mělo. V takovém případě

- promícháváme nekvalitní půdu z výsadbové jámy s předem připraveným lehce prokořenitelným vzdušným substrátem s dostatečnou zásobou organické složky pro zajištění výživy stromu.
- zejména bychom měli dbát na to, aby se organické složky substrátu vyskytovaly pouze ve svrchních částech výsadbové jámy. V opačném případě dochází při jejich následném bakteriálním rozkladu v půdě k odběru N a anaerobnímu procesu humifikace, což je nepříznivé

3.2. Ostatní ustanovení

Výsadby ohrožené zvěří a dobyt看em na pastvě je nutno zajistit proti okusu, např. přípravky na ochranu rostlin nebo mechanickou ochranou kmenů, nebo oplocením.

4. VÝSADBA STROMŮ V EXTRÉMNÍCH PODMÍNKÁCH SÍDEL

Podmínky pro výsadbu stromů definuje ČSN 839021:

Výsadba rostlin-zřízení vegetační vrstvy:

- Příprava:
 - Při výsadbách stromů na stanovištích s omezeným prostorem pro zakořeňování (např. na náměstích, v ulicích) musí nezakrytá nebo trvale pro vzduch a vodu propustným krytem opatřená plocha zaujímat nejméně 6 m². Prostor pro kořenový systém by měl mít základní plochu nejméně 16 m² a hloubku nejméně 80 cm.

4.1. Doporučení k zajištění stromů

Zajištění nových výsadeb je znázorněno na obr.1, ke kterému patří níže uvedený vysvětlující text:

1) Statické zajištění výsadby

- funkce: zamezení pohybu kmene a následného přetrhání obnovovaných kořenů, částečná ochrana před vandaly,
- způsob: nejčastěji 1- 4 kusy dřevěných kúlů (podle velikosti výpěstků) o průměru cca 8 cm, možné je i použití jiného způsobu kotvení, který odpovídá provozním potřebám (podzemní kotvící systémy) nebo konkrétnímu řešení vybavenosti parteru (materiálové řešení), blíže ČSN DIN 18916

2) Ochrana kmene

- funkce: ochrana proti mechanickému poškození kmene - vandalismus, provoz

- způsob: ochranný (nejčastěji kovový) koš, řešení detailu vyžaduje koordinaci s řešením zábrany proti zhutnění půdy (upevnění)

3) Opatření ke snížení výparu

- funkce: snížení výparu z kmene a báze kosterních větví v období po výsadbě, částečně též proti mechanickému či mrazovému poškození
- způsob: jutová bandáž

4) Ochrana půdy před zhutněním

- funkce: zajištění přijatelného vodního a vzdušného režimu v prostoru stromové mísy
- způsob: a) mechanické zábrany - především kovové mříže
b) mulčování - nejčastěji borka, popř. dřevěné štěpky - v ulicích problematické, neboť dochází k vynášení borky mimo prostor kořenové mísy
c) rostlinný pokryv - trávník, tvalky, dřeviny - volba dle celkových podmínek
d) zpevňované trávničky - výsev do roštů, zatravnovacích dlaždic a pod.

5) Zabezpečení dostatečně velkého kořenového prostoru

- funkce: vytvoření optimálního prostředí pro rozvoj kořenového systému (slouží ke kotvení, příjmu vody a živin, syntéze a ukládání látek)
- způsob: nejhůře zajiřitelný parametr prostředí, nutno zajistit v maximální míře prokořenitelný prostor (omezení: konstrukce vozovky, potřeba pochozích ploch, sítě technické vybavenosti atd.) - souvisí rovněž s opatřením (4), (6), (7)

6) Povrchy ploch propouštějící vzduch a vodu

- funkce: propustné povrchy ploch navazující na stromovou mísu mohou rozšířit prokořenitelný prostor
- způsob: propustná dlažba kladená do písku, pískované, šterkové povrchy

7) Provzdušňovací sonda

- funkce: provzdušnění půdy pod nepropustným povrchem (výměna půdního vzduchu s okolím), rozšíření kořenového prostoru
- způsob: vrty s výplní hrubého šterku do hloubky kolem 80 cm, popř. perforované umělohmotné trubice

8) Závlahová sonda

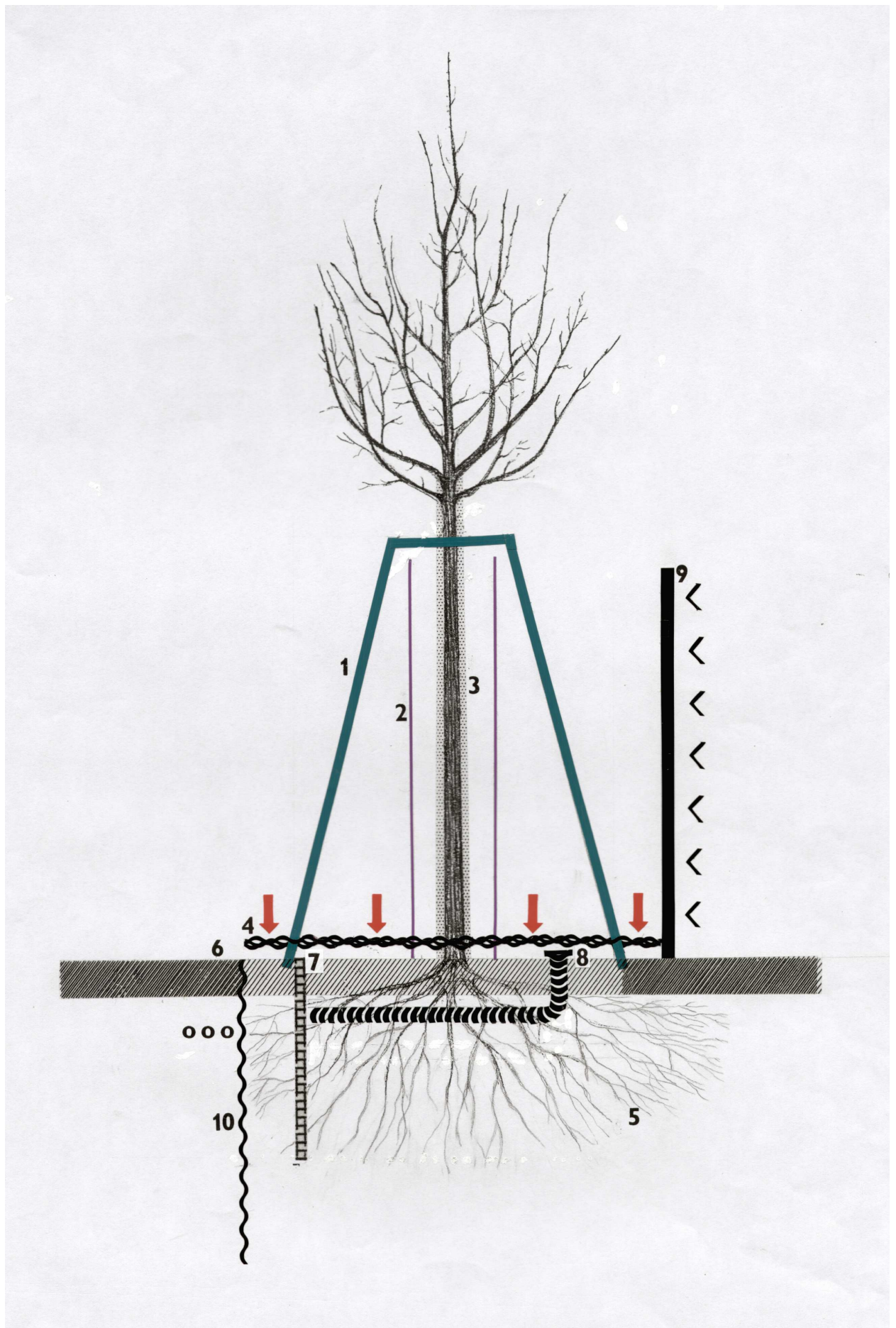
- funkce: transport závlivkové vody (popř. živin) bezprostředně po výsadbě (cca 1rok) do kořenového prostoru stromu
- způsob: perforovaná umělohmotná trubice v hloubce 1/3 výšky balu, uzavřená víčkem

9) Ochrana proti účinkům posypových solí

- funkce: mechanická zábrana proti přímému kontaktu s posypovou solí
- způsob: dočasné ochranné mantinely, popř. kombinace s prvky vybavenosti uličního parteru

10) Ochrana kořenového prostoru proti negativním vlivům sítí technické vybavenosti

- funkce: vymezení kořenového prostoru - zabránění jeho následného poškození při opravách sítí, zajištění ochranného pásma sítě
- způsob: speciální materiály - především folie (příp. kořenové koše) odolávající předpokládané zátěži



4.2. Další doporučení ke zlepšení podmínek růstu

Na základě výsledků praktických pokusů v různých městech a za podpory výsledků výzkumu prof. dr. LIESECKA „Stromy v městských ulicích“ mohou být ke zlepšení růstových podmínek pod uzavřenými a zpevněnými plochami, pokud není možné zajistit dostatečně velkou kořenovou (výsadbovou) mísu - podle vědeckých poznatků je třeba podle velikosti stromu 20 až 30 m² -, doporučena doplňková opatření.

Jedná se o:

- 1) vzduchovodné štěrkové spodní vrstvy krytu v oblastech pěších a cyklistických stezek;
- 2) provzdušňovací kanály mezi sadebními jámami a v oblasti pěších a cyklistických stezek;
- 3) provzdušňovací vrty pod sadební jámou;
- 4) kombinaci provzdušňovacích kanálů a provzdušňovacích vrtů.

Opatření měla pro uliční stromy vytvořit lepší životní podmínky, zlepšit zakotvení na základě hlubšího a rozsáhlejšího zakořenění, omezit škody způsobené kořeny na povrchových krytech a minimalizovat pěstební nároky stromu. Volba doplňkového opatření závisí vždy na místní situaci. Kvůli přírodním a kanalizačním vedením a domovním přípojkám je opatření využívající šikmo ložené provzdušňovací kanály v oblasti pěších a cyklistických stezek (viz opatření č. 4) málokdy možné. V ideálním případě však toto opatření může tvořit napojení k neuzavřeným oblastem jako jistý „kořenový most“.

Podle současných zkušeností je opatření č. 2 cenově výhodné a velmi účinné, takže může být obecně doporučeno.

Provzdušňovací a kořenové kanály mohou být plněny vegetačně-technicky vhodným recyklovaným materiálem (např. cihelná nebo betonová suť, pískovcový štěrky nebo škvára

Pro hloubkové vrty se jako výplň doporučuje vegetačně-technicky hodnotný materiál láva 2/8 mm.

Sadební jámy by u extrémních stanovišť měly být plněny polohově stabilním substrátem s vysokým podílem pórů a vysokou využitelnou vodní kapacitou. Doporučuje se použít spodní substrát a pro vrchních 30 až 40 cm vrchní substrát.

4.2.1. Substráty

Obecné zrnitostní složení :	
jílovitá frakce (0,002mm).....	3%
prachovitá frakce (0,002-0,063mm).....	18%
písčitá frakce (0,063-2,0mm).....	36%
štěrkovitá frakce (2,0-63,0).....	43%

Podle Liesecke, Heidger (1999)			Osnabrück (1999)		
	složení	podíl		složení	podíl
Vrchní substrát	láva 8/16 mm	15 % obj.	Vrchní substrát	láva 8/16 mm	30 % obj.
	láva 4/8 mm	15 % obj.		písek 0/3 mm	30 % obj.
	pemza 2/4 mm	20 % obj.		kompost	40 % obj.
	písek 0/3 mm	30 % obj.		Bentonit	10kgm3
	půdní spodina	20 % obj.			
	vermikulit 0/2 mm	5 kg/m ³			
Spodní substrát	láva 8/16 mm	15 % obj.	Spodní substrát	láva 8/16 mm	60 % obj.
	láva 4/8 mm	15 % obj.		písek 0/3 mm	30 % obj.
	pemza 2/4 mm	20 % obj.		Perlit 0/6	10% obj.
	písek 0/3 mm	30 % obj.		Bentonit	10kgm3
	půdní spodina	20 % obj.		kompost	15kgm3
	vermikulit 0/2 mm	5 kg/m ³		minerální hnojiva	

Podle výsledků nových výzkumů se pro dobře provzdušněný spodní substrát doporučuje přimíchání max. 2 hmotnostních procent organické hmoty, např. kvalitního kompostu.

Doporučené zrnitostní složení spodního substrátu pro výsadbu stromů (LIESEKE, HEIDGER, 2000):

