



UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Zala ZORENČ

PROBLEMATIKA GOJENJA DREVES V MESTIH

DIPLOMSKI PROJEKT

Univerzitetni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Zala ZORENČ

PROBLEMATIKA GOJENJA DREVES V MESTIH

DIPLOMSKI PROJEKT
Univerzitetni študij - 1. stopnja

PROBLEMS OF CULTIVATING TREES IN CITIES

B. SC. THESIS
Academic Study Programmes

Ljubljana, 2012

Diplomski projekt je zaključek Univerzitetnega študija Kmetijstvo – agronomija – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo, Oddelek za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Gregorja OSTERCA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Marija PINTAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Gregor OSTERC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Robert BRUS
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo

Datum zagovora:

Diplomski projekt je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega projekta na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Zala ZORENČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Du1
- DK UDK 635.92 (043.2)
- KG okrasna drevnina/drevesne vrste/mesto/sajenje dreves/rez/vzdrževanje dreves
- AV ZORENČ, Zala
- SA OSTERC, Gregor (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2012
- IN PROBLEMATIKA GOJENJA DREVES V MESTIH
- TD Diplomski projekt (Univerzitetni študij - 1. stopnja)
- OP V, 20 str., 1 pregl., 2 sl., 32 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Drevesa, ki rastejo v urbanem okolju se srečujejo s precej drugačnimi rastnimi razmerami, kot v krajini. V mestih lahko stresne razmere za drevo predstavljajo zelo različni dejavniki. Od številnih klimatskih (svetloba, toplota, voda) in biotskih dejavnikov (bolezni in škodljivci), tal (neprimeren volumen, zbitost in zasoljenost tal), do različnih antropogenih vplivov, ki jih povzroča človek (onesnaženost zraka in tal, mehanske poškodbe). Vsi ti dejavniki lahko preprečujejo normalno rast in razvoj celega drevesa ali njegovih delov, kar načinja njegovo zdravstveno stanje in skrajšuje življenjsko dobo. Neprimerna izbira drevesne vrste slednje le še poslabša in namesto, da bi drevesa v mestih opravljala svoje funkcije, zaradi katerih so bila posajena, povzročajo prostorske težave in ogrožajo varnost ljudi. V teh primerih se v drevesno krošnjo posega tudi z rezjo, ki je navadno nestrokovno izvedena in ogroža drevo. Vsakršno kasnejše poseganje v drevo zahteva tudi več dela in sredstev. Zato moramo sajenje dreves v mestih pravilno načrtovati. S tem mislimo na primeren rasti prostor, izbiro primerne drevesne vrste, kakovostne in primerno velike sadike, strokovno sajenje in oskrbo oziroma končno vzdrževanje drevesa.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Du1
- DC UDC 635.92 (043.2)
- CX ornamental woody plants/tree species/city/tree planting/cut/maintenance of trees
- AU ZORENČ, Zala
- AA OSTERC, Gregor (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2012
- TY PROBLEMS OF CULTIVATING TREES IN CITIES
- DT B. Sc. Thesis (Academic Study Programmes)
- NO V, 20 p., 1 tab., 2 fig., 32 ref.
- LA sl
- Al sl/en
- AB Trees planted in an urban environment grow under very different growing conditions as plants planted in the landscape. There are various stress factors affecting trees in cities. These factors are climate related (light, heat, water), biotic (diseases and pests) soil factors (improper volume, soil compaction, soil salting) and different, human caused, anthropogenic factors (soil and air pollution, mechanical injuries). All these factors contribute to normal growth inhibition and shorter life expectancy. The life expectancy is additionally shortened by an inappropriate choice of tree species. Trees cause spatial problems and are a safety hazard instead of fulfilling their intended purposes. In such cases the tree crown is trimmed usually in an unprofessional manner and represents a risk for a tree. Any subsequent attempts to renew the tree are thereby more expensive and is more work intensive. Therefore, tree planting in urban areas must be carefully planned by selecting the appropriate growing place, tree species, and quality seedlings of correct size. The planting should be carried out professionally, and also the care of trees should be appropriate.

KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	II
KEY WORDS DOCUMENTATION	III
KAZALO VSEBINE	IV
KAZALO PREGLEDNIC	V
KAZALO SLIK	V
1 UVOD	1
2 RASTNE ZAHTEVE LESNATIH RASTLIN IN NJIHOVO UREJANJE	2
3 RASTNE RAZMERE V MESTIH	2
3.1 KLIMATSKI DEJAVNIKI	3
3.1.1 Svetloba	3
3.1.2 Toplota	3
3.1.3 Voda	4
3.2 TLA	4
3.2.1 Zbitost tal	4
3.2.2 Zasoljenost tal	5
3.3 ANTROPOGENI DEJAVNIKI	6
3.3.1 Zračni polutanti	6
3.3.2 Mehanske poškodbe	6
3.4 BIOTSKI DEJAVNIKI	7
3.4.1 Bolezni in škodljivci	7
4 PROBLEMI Z DREVESI	7
5 IZBOR DREVESNIH VRST	9
5.1 VELIKOST SADIK	11
5.2 KAKOVOST SADIK	12
6 SAJENJE DREVES	12
7 VZDRŽEVANJE	13
7.1 REZ DREVES	14
8 SKLEPI	17
9 VIRI	18
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Lastnosti dreves in vpliv na vloge v krajini, sposobnosti prilagoditve rastišču in potrebno vzdrževanje (Šiftar, 2003b)	10

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Učinek NaCl na spremembe v tleh ter na drevo (Oven, 2011)	6
Slika 2: Primer pravilno rezane krošnje na levi strani ter nepravilnega načina rezi na desni (Šiftar, 2006a)	16

1 UVOD

Drevo je lesnata rastlina z enim samim, razločno razvitim deblom, ki se v zgornjem delu razveji v krošnjo. Odrasla rastlina doseže višino najmanj 5 m (Brus, 2011). Je hkrati tudi največji in najstarejši živ organizem na Zemlji (Arborist, 2012).

Ker lesnate rastline sadimo na javne površine za dlje časa se moramo nujno zavedati pomena umestitve dreves v mesta. Pri tem ne smemo pozabiti, da so rastne razmere v mestnem okolju precej drugačne kot v krajini. Zato pri mestnem sajenju postopamo drugače, kot če sadimo drevo na vrt ali v naravno okolje.

V mestih imamo tako pogosto opravka s tlemi, ki so navožena, imajo večjo pH-vrednost, manj hranilnih snovi, torej so manj kakovostna. Pogosto se srečujemo tudi z drugimi problemi, kot so pomanjkanje prostora za korenine, s številnimi okoljskimi škodljivimi vplivi in vplivi človeka. Upoštevanje teh posebnosti je zato ključnega pomena pri vključevanju rastlin v mesta, če želimo da bodo uspešno rastle in se razvijala ter s tem opravljala načrtovane funkcije. Za doseganje teh ciljev pa je potrebno rastline ustrezno strokovno vzdrževati in skrbeti za njihov razvoj skozi vse življenjsko obdobje.

Razlogov, zakaj bi morali za drevesa v mestnem okolju bolj skrbeti je več. Mestno drevje ima pomembno ekološko funkcijo, saj vpliva na zniževanje temperature zraka in tal, dvig relativne zračne vlage, daje senco, pripomore k čistejšemu zraku s filtracijo prahu in aerosolov ter proizvodnjo kisika in zmanjšuje koncentracijo ogljikovega dioksida. Zmanjšuje tudi moč in smer vetra, podaljšuje čas odtoka meteorne vode in čisti vodo. Z vsem tem pomembno vpliva na kakovost mestne klime. Drevesa imajo tudi družbeno funkcijo, povečujejo namreč kvaliteto bivanja človeka v mestu, saj pripomorejo k zmanjševanju hrupa z dušenjem zvoka in spodbujajo druženje ljudi in rekreacijo na odprtih prostorih mesta. Opazen je tudi vpliv na večjo vrednost nepremičnin in sosek, kar označujemo kot gospodarsko korist dreves. Navsezadnje pa sadimo drevesa zaradi oblikovalnega in estetskega vidika, saj z njihovo pomočjo oblikujemo in urejamo prostor. Z njimi lahko tako zakrijemo nevšečne poglede, s čimer prispevajo k zagotavljanju zasebnosti, v mesta pa vnesejo večjo biotsko raznovrstnost.

Temo sem si izbrala zato, ker se mi zdi, da pri nas k drevesom v mestih še vedno pristopamo premalo strokovno. Zato problemi nastanejo že takoj na začetku, ko bi bilo potrebno z ustreznim načrtom postaviti pravo osnovo za sajenje. Temu sledi izbira primernih drevesnih vrst, kakovostih sadik, strokovno sajenje in oskrba oziroma končno vzdrževanje dreves. Napake, ki jih povzročimo s premajhnim predvidenim prostorom za rast in razvoj dreves ter z neustrezno izbiro vrste in kakovosti sadike je v praksi zelo težko popraviti. Zato je nujno, da se ravna v skladu s pravili stroke, saj v nasprotnem primeru rastline ne dočakajo pričakovane

življenjske dobe, povečajo se stroški vzdrževanja, rastline pa je potem navadno potrebno predčasno zamenjati.

2 RASTNE ZAHTEVE LESNATIH RASTLIN IN NJIHOVO UREJANJE

V Sloveniji je avtohtonih nekaj več kot 300 lesnatih rastlin (drevesa, grmi in polgrmi), avtohtonih drevesnih vrst je med njimi okrog 70 (10 iglavcev in 60 listavcev). To je izredno velika vrstna pestrost za tako majhno območje, kot ga obsega Slovenija (Brus, 2007). Na takšno pestrost in ohranitev je nedvomno vplivalo več dejavnikov. Lesnate rastline za svoj obstoj potrebujejo dovolj energije, kar pomeni dovolj dolgo vegetacijsko dobo, dovolj vode in primerna tla. Vsaka vrsta oziroma rastlina za svojo rast in razvoj potrebuje določeno rastišče, ki je rezultat različnih pedo-klimatskih dejavnikov. Med njimi so osnovni: tla oziroma substrat, temperatura, količina padavin, relativna vlaga na tem območju, itd.

Vendar v nasprotju z avtohtonimi lesnatimi rastlinami, ki rastejo na naravnih rastiščih, so življenjske skupnosti dreves, ki jih sadimo umetne rastlinske združbe. Gre za rastline, ki sicer izvirajo iz različnih celin, pogosto s podobnimi ravnimi razmerami, kakršne so tudi pri nas. Zato jih tudi uporabljamo za sajenje v urbano krajino, če je rastišče podobno tistemu, od koder rastlina izvira. Kljub temu je odločitev, katero rastišče je optimalno težavna, saj se rastline na različne kombinacije dejavnikov rastišča različno odzivajo (Šiftar, 2001).

Pri urejanju umetnih nasadov je zato potrebno upoštevati zlasti poreklo dreves (proveniencija), tla v najširšem pomenu (vlažnost, pH tal, vrsto in zračnost tal, humoznost, rodovitnost), nadzemne dejavnike rastišča (svetlobne in toplotne razmere) ter gojitveno zahtevnost (Šiftar, 2001). Gojitvena zahtevnost je zelo pomembna pri načrtovanju, saj ta vpliva na vzdrževanje in posledično na stroške. Le s primerno izbiro rastlin in upoštevanjem vseh dejavnikov je urejanje in sajenje uspešno ter omogoča drevesom normalno rast in opravljanje predvidenih funkcij.

3 RASTNE RAZMERE V MESTIH

Drevesa v mestu rastejo v izrazito neugodnih in omejenih razmerah, ki lahko preprečujejo normalen razvoj vsega drevesa ali njegovih delov (npr. korenin) in pogosto fiziološko oslabijo drevo tako močno, da propade (Oven, 2011). Vsi okoljski dejavniki v urbanem okolju našega podnebnege pasu, ki so izven optimuma predstavljajo za rastline stresne razmere (Batič, 2007). Vedno bolj zaostrene rastne razmere so v zadnjih 30, 40 letih prizadele zdravstveno stanje mestnega drevja in skrajšale življenjsko dobo novo posajenih dreves v večjih evropskih mestih na 7 – 15 let (Oven, 2011). V Nemčiji in Švici navajajo, da se drevo v mestu amortizira po 45 – 50 letih (Šiftar in sod., 2011).

V urbanem okolju lahko za rastline predstavljajo stresne razmere zelo različni dejavniki (Batič, 2007):

- Pri klimatskih dejavnikih lahko stresne razmere predstavljajo vsi dejavniki, predvsem pa temperatura, svetloba, vodni režim in njihove kombinacije, kadar so izven optimuma za posamezne vrste. Velikokrat se zanemarja pomen mikroklima.
- Tla lahko predstavljajo različne probleme: neprimeren volumen tal in z njim spremenjen vodni režim in razmere mineralne prehrane, pH in Ca v tleh; gaženje, zbitost tal in zasoljevanje.
- Onesnaženje zraka v urbanem okolju predstavlja dodatni stresni dejavnik, če koncentracije onesnažil presežejo asimilatorne sposobnosti rastlin. Največje probleme predstavljajo: prah, žveplove, dušikove spojine, ozon in PAN (peroksi acetil nitrat) ter ponekod hlapni ogljikovodiki.

Poleg okoljskih oziroma abiotičnih dejavnikov poznamo še biotske stresne dejavnike, torej žive dejavnike okolja. Med te spadajo rastline, živali, glive, mikrobi (virusi, bakterije) in človek. Veliko grožnjo drevesom v mestih predstavlja ravno človek, s svojimi antropogenimi dejavniki. Ljudje smo tisti, ki v celoti krojimo podobo umetnih nasadov.

3.1 KLIMATSKI DEJAVNIKI

3.1.1 Svetloba

Svetloba je nujno potreben klimatski dejavnik, s pomočjo katerega rastline opravljajo fotosintezo. Poznamo več različnih rastlinskih skupin glede na potrebo po količini svetlobe, pri kateri še lahko vršijo fotosintezo in preživijo (Brus, 2011). Tu je potrebno upoštevati tim. kompenzacijsko točko. Rastline, ki so primerne za sajenje v senco dosežejo kompenzacijsko točko pri manjši osvetlitvi, kot tiste, ki so primerne za sajenje na sonce. Nasprotno, točko zasičenosti dosežejo rastline za senco hitreje, od tistih, ki jih lahko sadimo na sonce. V mestih so svetlobne razmere zelo različne, zato moramo vedeti kam bomo posadili svetloljubno ali bolj sencozdržno vrsto.

3.1.2 Toplota

Temperature in dolžina obdobja brez mraza odločilno vplivajo na rast in razvoj rastlin (Šiftar, 2001). Optimalna temperatura za fotosintezo je med 20°C in 30°C (Brus, 2011), vendar pa vemo, da se v mestih v poletnih mesecih srečujemo z ekstremno visokimi temperaturami. Takšne temperature lahko povzročijo vročinski stres, ki je odvisen od stopnje povečanja temperature ter trajanja visokih temperatur. Ko temperatura preseže določen prag povzroči poškodbe. Pri mladih rastlinah je pogosto poškodovan koreninski vrat, pri vrstah s tanko skorjo pa prihaja do ožiga skorje ter tudi do listnega ožiga (Brus, 2011). Problematične pa niso le visoke, ampak tudi nizke temperature, ki povzročajo pozebe. Mraz je pogost povzročitelj poškodb na sadikah in mladih lesnatih rastlinah, ne malo škode pa lahko naredi tudi na starejših drevesih. Vidne so lahko tudi mrazne razpoke skorje in lesa. Ostre zime so

zato omejujoč dejavnik v naših mestih za veliko rastlin iz klimatsko ugodnejših območij, zato moramo biti pozorni na toplotne zahteve posamezne vrste, ki jo sadimo.

3.1.3 Voda

Voda je za rastline nujno potrebna, saj brez nje ni mogoča fotosinteza, zagotavlja pa tudi stalen turgor celic. Kadar je količina oddane vode večja od prejete, vode primanjkuje in rastline venejo (Brus, 2011). V mestih je ta pojav pogost v poletnih mesecih, posebno ob vročinskih udarih, ko so temperature izredno visoke in primanjkuje padavin. Problem pomanjkanja vode poleg suše nastopi tudi zaradi premočne transpiracije, ki jo pospešuje tudi veter. Suša pa ni edini problem povezan z vodo, saj obilico težav povzročajo tudi padavine, ki se pojavijo v obliki neviht in nalivov ter v obliki toče ali snega, ki lahko poškodujejo rastline.

Proti koncu zime, od sredine februarja naprej, ko dobiva sonce vedno večjo moč lahko pride tudi do pojava mrazne suše. Pogoj za njen nastanek je pojav hladnega anticiklona z nizkimi temperaturami in nizko relativno zračno vlago ter zmrznjena tla. Ozračje se ob sončnih dnevih segreje in začne se evapotranspiracija, drevesa pa iz zmrznjenih tal ne morejo nadomestiti izgubljene vode. Poškodovana drevesa s porjavelimi listi in poganjki ter poškodbami prirasta spominjajo na pozebo, dejansko pa so posušeni zaradi mrazne suše. Bolj občutljive so vrste z večjimi in tanjšimi vedno zelenimi listi, ki kasneje končajo z rastjo (Šiftar, 2006c).

3.2 TLA

Tla so za rastline življenjski prostor, saj korenine v njih sidrajo svoj nadzemni del, so vir hranil in vode (Batič, 2007). V našem podnebjju korenine v povprečju predstavljajo 20-30 % skupne mase drevesa. Daleč največja masa korenin je na globini med 50 in 60 cm (Brus, 2011). Drevesa, ki rastejo v naravi navadno nimajo večjih omejitev glede tal. V mestnem okolju pa je drugače, saj se urbana od neurbanih tal razlikujejo po sestavi in rabi. V urbanih navadno ni naravnih plasti, material je pomešan, najdejo se tudi ostanki gradbenega in drugega materiala. Takšna tla so praviloma tudi bolj zbita od kmetijskih zaradi uporabe težke mehanizacije pri gradnji in hoji. Pogosto so onesnažena s težkimi kovinami, saj je promet glavni vir svineca (Pb), cinka (Zn) in kadmija (Cd) (Loose in sod., 2010). Dodatna omejitev za rastline oziroma njihove korenine je tudi fizična omejitev tal za rast, pomanjkanje kisika, hranil, vode in zasoljenost tal.

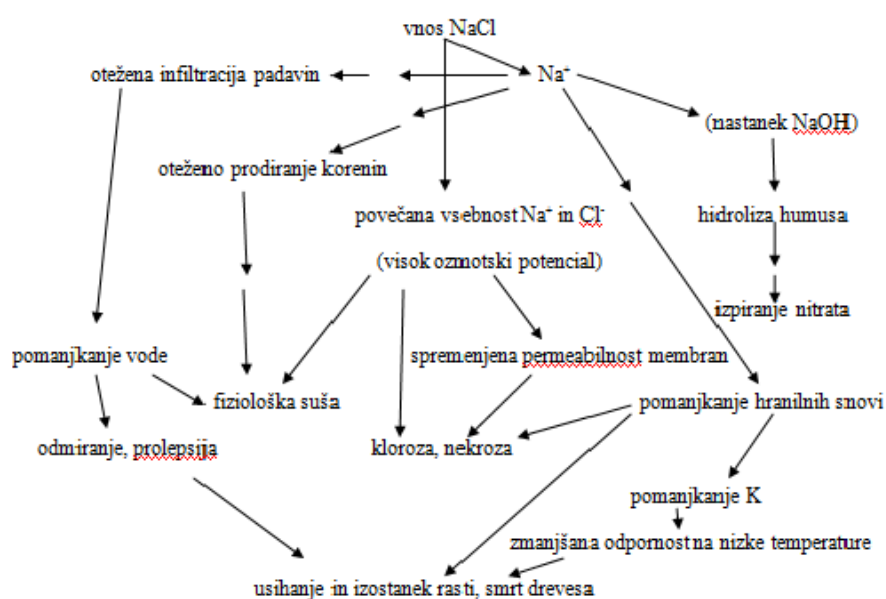
3.2.1 Zbitost tal

Ker so korenine enako žive kot kateri koli drug del drevesnega organizma, morajo dihati. Da se izmenjava plinov med koreninami in njihovim okoljem lahko teče, morajo biti tla dovolj strukturna. S povečanim fizičnim pritiskom na zemljo, ki je posledica človeške aktivnosti se spremeni volumska gostota tal ter poroznost, struktura tal se poruši, posebej še, če gre za težja tla. Vse to pa vodi do sprememb zračno-vodnih lastnosti tal. Z uničevanjem sistema por med

strukturnimi delci sta hkrati prizadeta dva bistvena procesa: pronicanje padavinske vode v tla in prezračevnost korenin. Vendar vsa drevesa niso enako občutljiva za teptanje in zbijanje tal. Med najbolj občutljivejšimi je bukev, ki pokaže znake poškodovanosti že po nekaj premikih težke mehanizacije pod krošnjo. Vztrajno teptanje tal zaradi ljudi je enako nevarno. Nič manj od naštetega niso usodna tlakovanja, nasipanje materiala zaradi nivojskih izravnjav, nižanje nivoja tal zaradi različnih zemeljskih del in direktne poškodbe korenin pri napeljevanju raznih komunalnih vodov (Mastnak, 2009).

3.2.2 Zasoljenost tal

Drevesa v urbanem okolju so v koreninskem prostoru izpostavljena zasoljevanju, onesnaževanju z olji in herbicidi. Soli, ki se v zimskem času uporabljajo za posipanje cestišč, povzročajo v večini slovenskih mest zaskrbljivo kontaminacijo tal in zastupitev dreves. Akumulacija soli v tleh spremeni strukturo tal in škodljivo vpliva na fiziološke procese v rastlini. Zaradi Na^+ iona se spremeni sestava tal, zmanjša se poroznost, zračna prepustnost in vodna permeabilnost tal, povečata pa se zbitost in alkalnost tal. Solna raztopina povzroča zniževanje vodnega potenciala tal, zaradi česar korenine težko absorbirajo vodo. Pri tem je prizadeto celotno hidravlično ravnovesje rastline, kar se kaže kot tako imenovana fiziološka suša. Če je na kontaminiranem rastišču potrebno posekati in nadomestiti drevo z mladim, je verjetnost, da bo sajenje uspešno, zelo majhna. Znano je, da Cl^- ion povzroča dehidracijo protoplasta in s tem odmrtnje celice. Simptomi so v krošnji vidni kot kloroza in nekloroza listov, razvoj majhnih listov, usihanje vršne rasti poganjkov, napredujoče odmiranje poganjkov in vej (Oven, 2011), ki lahko vodijo do propada celega drevesa. Soljenje bi bilo treba po tujih zgledih skrajno omejiti ter odobriti samo v izjemnih razmerah nevarne zmrzali (Šiftar in sod., 2011). Pri sajenju pa bi morali upoštevati tolerantnost drevesnih vrst na zasoljenost tal, saj so nekatere vrste bolj, oziroma manj občutljive (slika 1).



Slika 3: Učinek NaCl na spremembe v tleh ter na drevo (Oven, 2011)

3.3 ANTROPOGENI DEJAVNIKI

3.3.1 Zračni polutanti

Zrak v mestih je praviloma zaradi uporabe fosilnih goriv zelo onesnažen, rastlinam pa največ težav povzročajo ozon (O₃), žveplov dioksid (SO₂), dušikovi oksidi (NO_x) ter prah. Lestan (2010) navaja, da ozon povzroča zmanjšanje fotosinteze in posledično tudi akumulacijo biomase. Žveplov in dušikovi oksidi povzročajo kronične poškodbe, kot so zmanjšana sposobnost listov za izmenjavo plinov in razpad klorofila, žveplov dioksid pa tudi akutne poškodbe, kot je celična plazmoliza. Posledica teh spojin je tudi kisli dež, ki povečuje kislost tal in s tem povzroča motnje pri oskrbi rastlin z hranilnimi ioni (Brus, 2011). Prašni delci se odlagajo na liste ter s tem blokirajo sončne žarke in ovirajo delovanje listnih rež. Pozno v sezoni postanejo onesnažila dodatna hranila, slednje vodi v podaljšano rast in manjšo odpornost na mraz.

Proti onesnaženemu zraku zelo odporne drevesne vrste so *Ginkgo biloba*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba*, *Platanus × hispanica*, *Morus alba* in *Morus nigra*, in rodovi *Tamarix*, *Crataegus*, *Ligustrum*, manj odporni oziroma neodporni pa so iglavci (Brus, 2011).

3.3.2 Mehanske poškodbe

Poleg vseh neugodnih stresnih dejavnikov, ki povzročajo upad vitalnosti dreves se v mestnem okolju srečujemo še z mehanskimi poškodbami. Številne mehanske poškodbe so vir razkrojnih procesov v drevesu in tako še dodatno zmanjšajo življenjsko dobo drevesa. Do poškodb pride zaradi nestrokovne in pogosto nepotrebne rezi spodnjega dela debla, koreninskega sistema ali krošnje (Oven, 2011). Velika večina poškodb tako izvira iz neodgovornosti in malomarnosti za drevje kot skupno javno dobro, saj se drevje uničuje tudi z malomarno košnjo, nepazljivo vožnjo, parkiranjem, vandalizmom in gradbenimi deli. Za drevesa je škodljivo vsako neurejeno parkiranje avtomobilov na drevesnih koreninah. Med gradbenimi deli so največji problem poškodbe, ki nastanejo s posegi v ceste in pločnike. Obnova infrastrukture v resnici predstavlja eno izmed večjih groženj za obstoječe drevje. Najhujši primer takega ravnanja je v zadnjih letih polaganje optičnih kablov (Šiftar in sod., 2011).

3.4 BIOTSKI DEJAVNIKI

3.4.1 Bolezni in škodljivci

Zaradi vseh poškodb se drevesom poslabša zdravstveno stanje in posledično zmanjša odpornost proti boleznim ter škodljivcem.

Poznavanje bolezni in škodljivcev, ki se hranijo in razvijajo na drevesih, je pomembno pri njenem izboru, sajenju in oskrbi. Pri nas in v okolici živijo nekateri že dlje časa prisotni organizmi, ki ne povzročajo večjih težav, bolj agresivne nove vrste so prišle k nam v zadnjih desetletjih. Večino teh vrst so najprej opazili na prometnih lokacijah, kar kaže, da so se razširile s transportom. Da pa so se pri nas razširile so potrebovale ustrezne gostiteljske rastline, primerne klimatske razmere, pomanjkanje naravnih sovražnikov ter neučinkovito varstvo (Milevoj, 2007). Vehovec (2007) povzema, da škodljivi organizmi v Sloveniji v zadnjih letih ogrožajo zdravstveno in estetsko stanje dreves divjega kostanja, javorja, lipe, cigarovca in platane.

Zatiranje je težavno ali nemogoče, saj nanašanje fitofarmaceutskih sredstev v mestih ni dovoljeno. Alternativni načini z vbrižgavanjem fitofarmaceutskih sredstev pa so učinkoviti samo, če injekcije dajejo v nekaj letnih presledkih, pri čemer nastanejo poškodbe na prevodnem tkivu (Šiftar in sod., 2011).

4 PROBLEMI Z DREVESI

Drevesa imajo poleg vseh pozitivnih tudi negativne učinke, predvsem vezane na varnostne vidike uporabe prostora. Negativni učinki na mestno okolje so pogosto posledica neustrezne uporabe dreves (izbora vrst in prostorske umestitve) ali neustreznega vzdrževanja in ne dreves samih (Dobrilovič, 2006). Če drevesa postanejo nevarna, jih je potrebno takoj po ugotovitvi stanja primerno sanirati, v kolikor se to brez večjih posledic za drevo da. V nasprotnem primeru je smiselno in najcenejše nadomestiti tako drevo z drugim drevesom (Šiftar in sod., 2011).

Nevarnost dreves se pokaže ob viharju ali kakšni drugi naravni ujmi, ko se lahko v celoti podrejo ali se lomijo veje, ki ogrožajo promet in zlasti ljudi (Strgar, 2007). Odpornost dreves proti lomljenju je odvisna predvsem od anatomske zgradbe in tehnoloških lastnosti lesa, ki jo poznamo kot prožnost lesa. Pogost je vetrolom pri vrstah, ki imajo krhek les, to so na primer navadna breza, smreka, rdeči bor, trepetlika in vse starejše vrbe. Sorazmerno trd in prožen les imajo jelke, črna jelša, cemprin, črni bor, jesen, evropski hrasti in bresti (Šiftar, 2008). Lomljenje vej je lahko tudi posledica nestrokovne rezi. Les se razkroji in izgubi mehansko funkcijo, zato drevesa postanejo nevarna za okolico (Oven, 2000). Zaradi slabe zakoreninjenosti in težišča debla pa je slaba tudi stabilnost dreves, zaradi česar se lahko tudi

prevrnejo. Že davno so ugotovili, da presajena drevesa prej prevrne vihar, kot tista, ki niso bila presajena, ker imajo nepoškodovan koreninski splet. Drug razlog je neprimerno rastišče, saj večina korenin ostane na površini, le redkim uspe prodreti v globino, da učvrstijo drevo (Šiftar, 2008).

Drevesa povzročajo tudi prostorske probleme, saj so le ta lahko preblizu stavb, jih močno senčijo in odvzemajo potrebno svetlobo ali pa so zaradi neprimerne lokacije tako ali drugače v napoto (ovirajo dostope ali dovoze). Težava se lahko pojavi tudi s cvetnim prahom, ki lahko povzroča težave pri ljudeh z alergijami. Od dreves so močno alergogene breze, leske, jelše, tise, tuje, ciprese (Karavanja, 2007) ter na vsakih nekaj let iglavci.

Pozimi prihaja do poškodb drevja zaradi žledolomov in snegolomov. Škode zaradi snegoloma je težko preprečiti, čeprav marsikje posebej bolj izpostavljena in občutljiva ter več vredna mestna drevesa v ta namen vzdrževalci in skrbniki po intenzivnih in težkih snežnih padavinah otresajo in to priporočajo tudi meščanom. Če polomljene veje potem ostanejo v krošnjah dreves, predstavljajo vir nevarnosti in prispevajo k neurejenemu izgledu mesta (Šiftar in sod., 2011).

Odpadanje listja je normalen pojav, ki ga lahko obvladujemo z vzdrževanjem. Problem predstavljajo vrste z obolelimi listi, ki jim listi začnejo odpadati že poleti, kot na primer v zadnjem času divji kostanj. Prehitro odpadanje listja je še posebej opazno v sušnih poletjih, kot je letošnje. Odpadlo listje nato maši odtok. Odpadajoči in razpadajoči plodovi pa so lahko nadležni predvsem na pločnikih, saj lahko povzročajo zdrse in padce. Razpadajoči plodovi ženske rastline ginka pa na primer močno smrdijo, zato se v mestne drevorede sadijo predvsem moške sorte (Šiftar in sod., 2011).

Zgodi se tudi, da drevesa delajo škodo s svojim prepletanjem korenin in mašenjem kanalizacije. Glede tega so najbolj agresivne vrbe in topoli (Strgar, 2007). Do pred nekaj časa so strokovnjaki menili, da korenine prodirajo le v kanalizacijo, ki ni vodotesna, kjer naj bi iskale vodo. Vendar so raziskave v Nemčiji in na Švedskem potrdile, da lahko korenine prodirajo tudi v tehnično brezhibne spoje, jih nato poškodujejo in cev na koncu zamašijo. Tako trditve, da korenine prodirajo v kanalizacijske cevi le zaradi kemotropizma vode in v njej raztopljenih hranil ne držijo, temveč korenine dejansko privlači zrak, ki ga globlje v zemlji primanjkuje. Nekateri znanstveniki so prepričani, da v mestih, kjer je v kakšni ulici več dreves oslabljenih in so le nekatera zdrava, korenine le teh skoraj zagotovo črpajo dodatne vire zraka in s tem tudi vode iz kanalizacijskih cevi. Zato je pri načrtovanju sajenja poleg tehničnih vidikov pri izboljševanju vezi med cevmi upoštevati tudi planerske vidike, med katerimi so odmiki dreves od kanalizacijskih vodov in izbor drevesnih vrst, ki imajo manj agresivne korenine (Šiftar, 2006b).

Številna druga drevesa dvigujejo asfalt, podirajo oporne zidove ali pa dvigujejo okvirje in spomenike (Strgar, 2007). Velikokrat imamo tudi primere, ko drevesa ovirajo drug drugega, da se ne more normalno razrasti ne eno ne drugo (Strgar, 2006).

5 IZBOR DREVESNIH VRST

Izbor vrste za ureditev novega ali nadomestnega sajenja je povezan z načrtovano podobo in funkcijami drevja. Nabor vrst v zasnovi ni nujno zaprt, sestavlja pa izbor ključnih vrst za dosego načrtovanih ciljev in učinkov sajenja drevja v mestu ter je usklajen z naborom vrst, ki v mestu že rastejo, ter se tako v vrstni sestavi in učinkih navezuje na preizkušene vrste. Strateška zasnova v vsakem primeru zagotavlja to, da se pred novim sajenjem razmisli o vsem naštetem in izbor vrst ustrezno prilagodi stanju in načrtovanim ciljem (Šiftar in sod., 2011).

Eden izmed glavnih dejavnikov, ki ga je potrebno upoštevati pri izboru drevesnih vrst in sort, so rastne razmere v mestnem okolju. Obstaja namreč velika odvisnost med življenjsko dobo dreves in velikostjo prostora, ki ga imajo na voljo pod zemljo. Za močno deblo in veliko zdravo krošnjo so potrebne zdrave korenine (Šiftar, 2003b), ki bi v idealnih razmerah potrebovale toliko prostora, do koder seže kap krošnje (Šiftar, 2005b). Zaradi pomanjkanja prostora nad zemljo se pogosto srečujemo s konflikti med rastlinami, stavbami in infrastrukturnimi objekti, zato moramo pri izboru rastlin za določen namen imeti pred sabo njihov izvor, prostor in čas njihovega pojavljanja v naravi in razmere rastišča, kamor jih bomo posadili (Batič, 2007).

Pri izbiri se največkrat gledajo funkcijske lastnosti in prilagodljivost vrste na mestno okolje, stroški vzdrževanja pa se navadno povsem zanemarijo (Šiftar, 2003b). Zato je zelo pomemben podatek o gojitveni zahtevnosti dreves. Stroški vzdrževanja lahko namreč že v nekaj letih presežejo vrednost naložbe. S primerno izbiro rastlin in upoštevanjem ekoloških vidikov je možno precej zmanjšati stroške vzdrževanja v primerjavi s konvencionalnimi načini sajenja (Šiftar, 2001) (preglednica 1).

Preglednica 2: Lastnosti dreves in vpliv na vloge v krajini, sposobnosti prilagoditve rastišču in potrebno vzdrževanje (Šiftar, 2003b)

Lastnosti drevnine	Arhitekturna in inženirska ¹ vloga	Klimatska vloga in drugi ugodni učinki	Estetska vloga	Prilagodljivost	Vzdrževanje
Oblika					
– drevo	***	***	***	**	**
– končna velikost	***	***	**	**	***
– videz /habitus	**	**	***	*	
– raščavost	*			*	**
– razvejitev	**	*	*	*	**
– čvrstost lesa	**			*	*
– korenine	**			**	***
Lastnosti					
– listi	**	***	***	**	***
– trni/bodice	**	*			**
– cvetovi		*	***		*
– plodovi			**		**
– lubje			**		
Tolerantnost za dejavnike okolja					
– temperatura				***	**
– suša				**	**
– veter				**	**
– svetloba				**	**
– tla				***	**
– zrak				**	*
Bolezni in škodljivci				***	***

*** = velik vpliv, * majhen vpliv

Posebno pozornost pri izbiri vrst je treba nameniti napovedanim podnebnim spremembam, ki se v naših krajih že kažejo v podaljševanju tako sušnih, mrzlih, kot toplih mesecev in velikih nalivov (Šiftar in sod., 2011). Te se bodo s časom še bolj izrazile, zato se bodo morda spremenili deleži vrst, na primer tistih bolj termofilnih, ki so sedaj pogostejše v primorju, bodo delež povečevale tudi v notranjosti. Z ekološkega vidika so tako za urbano okolje primerne drevesne vrste, ki dobro prenašajo sušne razmere in neposredno osončenje. To pomeni, da morajo imeti na razpolago ustrezne mehanizme za omejevanje prekomerne izgube vode (transpiracija), za odboj sončnih žarkov in zmanjševanje prekomernega ogrevanja. Listi naj bi bili tako zavarovani z nalaganjem voskov, na spodnji strani dlakavi, nazobčani in z gladko zgornjo površino. Za mestno okolje so primerne vrste z globokim koreninskim sistemom, ki niso odvisne od simbioze (ektomikoriza). Nobena vrsta ne izpolnjuje vseh kriterijev (Oven, 2011).

Pri izboru dreves za naše območje je zelo pomemben tudi izvor (provenienca) semena. Za drevesa, zrasla iz semen, ki izvirajo iz atlantske klime, ne vemo zanesljivo kako bodo preživela klimatske spremembe. Boljšo verjetnost preživetja ima ista drevesna vrsta, vzgojena iz semen drevja, ki raste bolj v sušnih razmerah, kakršne prevladujejo v naših mestih. Edini trenutni ukrep, orientiran na podnebne spremembe, je razpršitev tveganja s sajenjem več različnih primernih drevesnih vrst in sort (Šiftar in sod., 2011).

Med tiste, ki so dobro prilagojene ekološkim razmeram v urbanem okolju, sodijo *Platanus × hispanica*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Gleditsia triacanthos* (Oven, 2011). Primerne vrste za mestno okolje so tudi *Ginkgo biloba*, *Corylus colurna* in *Tilia cordata*. Poleg ekoloških kriterijev je potrebno upoštevati še celo vrsto drugih dejavnikov, kot so npr. arhitektura krošnje, podvrženost odlomom, značilnosti koreninskega sistema, odpadanje sadežev, prisotnost dolgih trnov, kompartmentalizacijski potencial (potencial vrste za preprečitev širjenja okužb oz. rjavenja lesa v notranjost drevesa), pogostost bolezni in škodljivcev, itd. (Oven, 2011). Za zmanjšanje upogibanja in lomljenja vej sadimo drevesa z dobrim vejnim količnikom, to pa so tista drevesa, ki imajo dober debelni količnik, torej jelše, turške leske in ginko. Veliko se da narediti v drevesnicah tudi pri ostalih vrstah z nekoliko debelejšimi ogrodnimi vejami, če so te vretenasto razvrščene po vsej višini krošnje (Šiftar, 2003a). Manjši vejni količnik pripomore tudi k zmanjševanju ran, ki so posledica rezi.

Pomemben dejavnik pri izbiri drevesne vrste so tudi bolezni in škodljivci. Odpornost je res da težko zagotoviti, vendar lahko s pravilnim načrtovanjem precej omejimo njihovo širjenje. Vehovec (2007) navaja, da je zato priporočljivo saditi do 10 % dreves iste družine ali do 5 % dreves iste vrste. Z izbiro čim odpornejših in raznovrstnih dreves lahko širjenje bolezni ter škodljivcev zelo zmanjšamo. Šiftar (2005c) kot primer drevesnih vrst, ki sta še v sredini prejšnjega stoletja veljali za zdravi vrsti, ki nimata ne škodljivcev ne bolezni navaja navadni divji kostanj in platano. Sedaj je stanje drugačno, sodita namreč med vrste, ki jih ne priporočajo več. Prav tako občutljivi so javorji, predvsem ostrolistni. Dovzetni so za bolezen imenovano ovelost listavcev, ki se kaže kot venenje in naglo sušenje listov.

Upoštevati je treba tudi priporočilo, da pri nadomestnem sajenju ni nujno najboljše nadomeščanje z isto vrsto (Šiftar in sod., 2011).

5.1 VELIKOST SADIK

Veliko ljudi misli, da drevesa rastejo sama od sebe in da zanje ni potrebno skrbeti, zato kupujejo majhna drevesa, ki so poceni (Šiftar, 2007). Vendar je izbira velikosti sadike zelo pomembna in se razlikuje glede na pomembnost mesta sajenja, tega kje bo drevo raslo in potencialne ogroženosti drevesa zaradi mehanskih poškodb (Šiftar in sod., 2011). Za določene namene v mestih, npr. mestne drevorede, so potrebna posebno visoka drevesa, saj od njih pričakujemo, da bodo takoj vsestransko funkcionalna ter varna za promet (Šiftar, 2007). Takšna drevesa so dražja, saj velikost vpliva na ceno sadike in sajenja. Kljub temu pa cena vedno ne odraža nujno kakovosti. Standardna primerna velikost je določena z debelnim obsegom od 16 do 18 cm ali od 18 do 20 cm na višini enega metra. Taka sadika naj bi bila dovolj velika, da je ni možno preprosto uničiti in hkrati še dovolj mlada, da se bo dobro vrasla in kakovostno razvila (Šiftar in sod., 2011).

5.2 KAKOVOST SADIK

Opređeljena kakovost sadilnega materiala je poleg izbora rastlinskih vrst najpomembnejši dejavnik uspešnosti sajenja (Dobrilovič, 2006). Drevesa iz drevesnice morajo imeti dobro uravnoteženo in oblikovano krošnjo, brez svežih poškodb (Oven, 2011). Za ugotavljanje kakovosti ne zadostuje samo vizualni pregled, saj je notranja kakovost debla in korenin pomembnejša. Za optimizacijo kakovosti nakupa je dobro poznati tudi drevesnico in razmere, v katerih poteka gojenje sadik. Źal v prosti prodaji veliko sadik ne ustreza osnovnim kakovostnim določilom za sadilni material. Nekvalitetnih sadik ni mogoče popraviti z vzdrževanimi deli in zato kupce ščitijo standardi. V primeru dreves kakovost sadik zagotavlja Evropski tehnični in kakovostni standard za drevesnice (E.N.A., 2010; cit. po Šiftar in sod., 2011) (Šiftar in sod., 2011).

Poleg kakovosti je pri nakupu sadik pomemben tudi njen izvor. Poreklo sadike je pomembno, ker lahko v današnjih časih rastline prihajajo iz krajev s popolnoma drugačnimi rastnimi razmerami, kot vladajo na mestu sajenja. Za nadaljnjo rast drevesa, za sposobnost preživetja v nekem kraju pa je pomembno tudi to, od kod izvira semenski material, kje je sorta nastala in kje je bila sadika pridelana. Sadike lahko prav v tem pogledu v sebi skrivajo neodpornosti, kot so premajhna odpornost proti mrazu, premajhna tolerantnost proti suši itd. (Šiftar in sod., 2011).

Poznamo več načinov pridelovanja sadik in pri vsakem od načinov je pri prevzemu treba paziti na specifične značilnosti: drevesa z golimi koreninami, drevesa s koreninsko grudo ter drevesa v kontejnerjih (Šiftar in sod., 2011).

6 SAJENJE DREVES

Da na uspešnost rasti in razvoja dreves vpliva kakovost sadik že vemo, prav tako pa imajo pomemben vpliv tudi vsa dela ob sajenju, ki morajo biti kakovostno izvedena.

Kakovost sajenja je zagotovljena z upoštevanjem popisa del, ki izhaja iz določil več različnih standardov (DIN 19815 za zemeljska dela, ZTV-Vegtra-Mü za substrate, DIN 19816 za sajenje, DIN 18919 za vzdrževanje zelenih površin v času vraščanja ter DIN 18917 za trate) (cit. po Šiftar in sod., 2011).

Pri načrtovanju rastišča je potrebno poskrbeti, da bo za drevesu zagotovljen optimalen prostor, dovolj svetlobe, vlage in hranil za normalno razrast. Če tega ne upoštevamo bodo drevesa kasneje predstavljale vir problemov in zahtevala več vzdrževanih del ter posegov.

Sajenje vključuje (Šiftar in sod., 2011):

- izbor ustreznega substrata,
- pravilen transport in skladiščenje sadik,
- pravilno rez sadike ob sajenju (tudi rez poškodovanih korenin),
- pravilno pripravo jame ob sajenju (velikost ter globina jame),
- pravilno namestitev sadike v jamo ter globino sajenja,
- namestitev opore in zaščite,
- oblikovanje zalivalne kotanje,
- začetno vzdrževanje do prevzema,
- vpis sadike v kataster dreves,
- prevzem izvedbe projekta.

Poleg vseh zgoraj naštetih opravil pa ne smemo pozabiti tudi na čas sajenja. Dobrilovič (2006) kot najprimernejši čas sajenja navaja pozno jesen od oktobra do začetka zmrzali ali pa zgodnjo pomlad. Vendar pa nove tehnologije pridelave sadik (gojenje v vsebnikih) omogočajo sajenje skozi vse leto. Od načina sajenja je odvisna tudi možnost uporabe strojev za kasnejše vzdrževanje.

Pri sajenju moramo poznati tudi prostorske zahteve dreves in upoštevati primerne oddaljenosti mest sajenja drevja glede na objekte in infrastrukturo. Oven (2011) deli posamezne drevesne vrste glede prostorskih zahtev nad tlemi na tri skupine. Drevesa 1. reda (velika drevesa, ki dosežejo višino do 40 m, npr. *Platanus*) potrebujejo približno 4.000 m³, drevesa 2. reda (srednje velika drevesa, višine okrog 20 m, npr. *Tilia cordata*) približno 1.500 m³, drevesa 3. reda (majhna drevesa, z višino 10 m do 15 m, npr. *Sorbus aucuparia*) pa okoli 1.000 m³. V četrti skupini so večji grmi (npr. *Corylus avellana*), ki potrebuje približno 200 m³.

7 VZDRŽEVANJE

Vzdrževanje delimo na štiri faze, zaradi potreb dreves v različnih življenjskih obdobjih, in sicer (Šiftar in sod., 2011):

- zaključevanje saditvenih del (1. leto),
- razvojno oskrbo v obdobju vraščanja (2. leto),
- vzdrževanje v obdobju oblikovanja drevesa,
- vzdrževalna dela v obdobju končno oblikovanega mestnega drevesa.

Pod vzdrževanje štejemo tudi varovanje dreves pred zunanji vplivi ter zagotavljanje varnosti ljudi, zato so nujni redni pregledi. V osnovi velja pravilo, da bolj kot so drevesa prilagojena rastišču, manj je potrebnega dela in posledično sredstev za vzdrževanje. Stroški vzdrževanja namreč lahko že v nekaj letih presežejo stroške investicije.

V prvih letih vzdrževanja je potrebno spremljati stanje dreves zaradi pojava bolezni in škodljivcev, neugodnih vremenskih razmer (suša, žled, toča...), mehanskih poškodb (promet, vandalizem, košnja...) ter drugih nepravilnih ukrepov, ki negativno vplivajo na drevje (Šiftar in sod., 2011). Prvo leto, ki še spada pod zaključevanje del ob sajenju opravila po potrebi zajemajo pletev in okopavanje drevesnega kolobarja, zalivanje v primeru, ko so listi razviti in ni padavin, gnojenje ter odstranjevanje suhih ali poškodovanih vej. Vzdrževalna opravila v drugem in tretjem letu, to je v začetnem obdobju vraščanja dreves se ne razlikujejo od prvega leta. Najpomembnejše opravilo v tem času je zalivanje. Voda je pogosto tisti faktor rasti, katerega pomanjkanje je razlog za slabo rast drevesa. Ko drevo posadimo in so končana vsa dela moramo sadiko izdatno zaliti. Tega ne storimo samo v jesenskem obdobju, ko pričakujemo mokro vreme. V času nadaljnje rasti pa zalivamo po potrebi. Če nastopi izrazita suša je potrebno novo posajeno drevo zaliti vsakih nekaj dni. Zalivamo v večjih količinah, saj je konstantno zalivanje z majhnimi količinami vode nesmiselno. Nadaljnje obdobje vraščanja je odvisno od velikosti oziroma starosti in števila presaditev sadik, zato to lahko traja od dve do tri ali pa tudi do sedem rastnih dob (Šiftar in sod., 2011). Tudi v tem obdobju skrbimo za drevo enako kot prej, ne smemo pa pozabiti tudi na pravočasno uravnavno rez. Glavna naloga vzdrževanja v obdobju oblikovanja drevesa je ohranjanje funkcionalne krošnje.

7.1 REZ DREVES

V mestih je le malokdaj dovolj prostora, da bi drevo lahko neomejeno in nemoteno raslo skozi celo življenjsko dobo, zato so drevesa izpostavljena rezi. Zavedati pa se moramo, da vsaka rez zanesljivo skrajšuje njihovo življenjsko dobo. Pri nas navadno z rezjo čakamo tako dolgo, da postane krošnja problem, veje, ki jih je treba odžagati pa predebele. Znano je namreč da večje kot so rane, hujše so posledice za drevo (Šiftar, 2003a). Rez je zato zelo odgovorno delo, ki ga je potrebno izvajati v skladu s pravili stroke, saj drevesa niso le fiziološko oslABLJENA, ampak postanejo tudi vir večjih stroškov. Cilj, ki ga želimo doseči z rezjo moramo natančno opredeliti, ne glede na to ali v drevo posegamo zaradi izboljšanja varnosti, presvetlitve ali razbremenitve krošnje (Oven, 2000).

Drevesno nego bi morali izvajati šele potem, ko se drevo temeljito ogleda in preuči. To delo naj opravlja arborist, ki razpolaga s širokim znanjem o drevesni biologiji, pozna vse vloge drevesa, je seznanjen z različnimi tehnikami rezi za različno stara drevesa, z najprimernejšim časom rezi in pozna vse ostale moderne arboristične tehnike (Dornik, 2012).

Rez mladih dreves naj bi se začelo, ko je razmerje med višino debla in višino krošnje 50:50. Takšno razmerje dosežejo mlada drevesa v četrtem do petem letu po sajenju (Šiftar in sod., 2011).

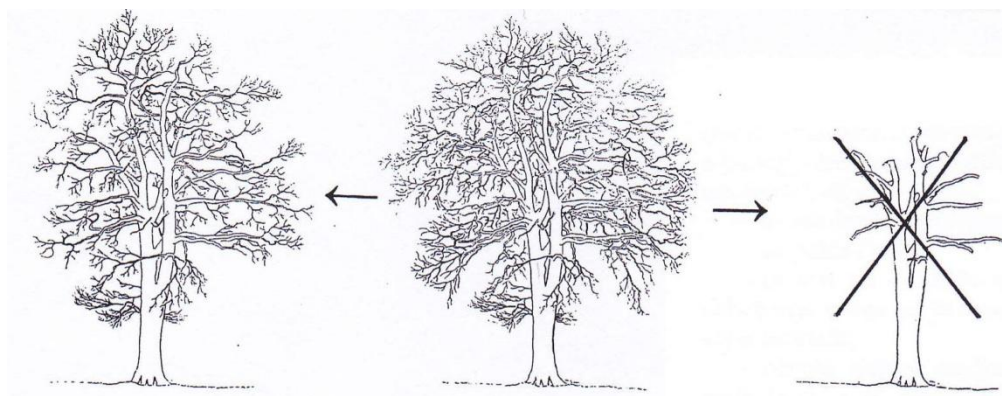
Dolgo je veljalo prepričanje, da rez spada med tista dela, ki jih opravimo v času zimskega mirovanja (Šiftar, 2006c). Vendar ta trditev le delno drži, saj v splošnem lahko drevo režemo

v kateremkoli letnem času (Oven, 2011). Kljub temu so na podlagi spoznanj določili obdobja, ki so za drevesa manj primerna. To so: spomladi tik pred in med olistanjem ter jeseni med obarvanjem listja in njegovim odpadanjem (Šiftar, 2006c). Danes večina ljudi še vedno misli, da drevesa režemo spomladi zato, da se rane dobro in hitro zacelijo. Vendar to ne drži, saj se rane zacelijo najhitreje takrat, ko je rast najhitrejša, to je konec maja in junija. V tem času se lahko tvori kalus, za katerega so potrebni asimilati in regulatorji rasti, predvsem avksin. Spomladi, ko se pri nas še vedno reže največ dreves se tako rane celijo dolgo, v tem času pa se lahko naselijo lesne gobe (Šiftar, 2005a). Te razkrajajo les, sledi biotski razkroj, pri čemer les izgubi oporno funkcijo, drevo pa tako postane nevarno za okolico. V zadnji fazi lahko poškodovani del drevesa postane votel (Oven, 2000). Nekatere drevesne vrste (javor, breza, gaber) že zgodaj spomladi iz ran izcejajo drevesni sok, kar je lahko zelo moteče. Rane, ki so posledica rezi lahko zmanjšamo tako, da se sadijo drevesne vrste z manjšim vejnim količnikom (Šiftar, 2003a). Za premazovanje ran s cepilno smolo ali »umetno skorjo« so številne raziskave dokazale, da nobeno sredstvo ne zaščiti dreves, prej jim lahko škodi (Šiftar, 2005a). Zaradi tega je z vidika rasti in razvoja najprimernejši čas za rez poletje, malo manj pa zima, ki je bolj praktična z vidika organizacije dela. Drug primer, ko je zimska rez primernejša od poletne je, kadar želimo močno zmanjšati drevesno krošnjo ali kadar obstaja možnost, da bi s poletno rezjo premočno zmanjšali listno površino. Zimska rez je primernejša tudi za iglavce, pri katerih se poleti smola iz ran prehitro izteka (Šiftar, 2006c).

Pri rezi večjih dreves je treba upoštevati pravila, kot so; da se ne reže debelih vej s črnjavo, ne pušča štrcljev, ne reže tik ob deblu ali debelni veji ter odreže največ tretjina vej. Neupoštevanje le enega od teh pravil se kaže v povečani verjetnosti razkroja lesa, lomljenja vej, oslabiljenega zdravstvenega stanja ter ne nazadnje krajše življenje dobe (Šiftar, 2006a).

Drevesne vrste se zelo razlikujejo po tem, pri kakšni debelini se pojavi črnjava, to je mrtvo tkivo, skozi katero prodre drevesna goba v notranjost drevesa. Pri večini dreves je ta debelina 10 cm, zato naj bi bila to tudi meja, do katere lahko veje brez večjih posledic za drevo še režemo. Na takšnih vejah lahko kalus še preraste rano in prepreči razkroj lesa (Šiftar, 2006a).

Najbolj opazen primer nepravilne rezi je obglavljanje dreves oziroma odstranjevanje vrhov in krajšanje debelih stranskih vej (Oven, 2011). Deblo in veje so med seboj trdno anatomsko povezane in tvorijo ogrodje drevesne krošnje. Ko drevo režemo v živo je prisiljeno oblikovati nadomestno krošnjo, ki se razvije iz spečih in nadomestnih brstov. Ti se tvorijo v kambiju, na zunanjem robu prerezane veje. Novo nastale veje so brez povezave in z drugačnim kotom izraščanja, zato je mehanična povezava v primerjavi z normalnimi vejami slaba. Posledica tega je, da so nadomestne veje veliko bolj izpostavljene lomljenju kot normalne (Šiftar, 2006a). Takšna drevesa ne opravljajo več pričakovanih vlog, nimajo več estetskega učinka, izstopajo pa predvsem v zimskem času, ko se vidi njihova nenaravna zgradba krošnje (slika 2).



Slika 4: Primer pravilno rezane krošnje na levi strani ter nepravilnega načina rezi na desni (Šiftar, 2006a)

Skrb zaradi nestrokovnosti pri rezi mestih dreves izražajo tudi meščani. V Ljubljani so tako lansko leto na inšpektorat dobili petnajst prijav zaradi domnevne nestrokovne rezi dreves. V večini primerov storilci niso bili znani oziroma je bil postopek opravljen na zasebnem zemljišču, kjer mestni inšpektorat nima pristojnosti. Kazensko ovadbo za posek so tako podali samo v enem primeru. Na slab odnos do mestnih dreves kaže tudi podatek, da je bilo v Ljubljani za drevje v zadnjih treh letih za vzdrževanje namenjenih 560.000 evrov, kar pa ni veliko za več kot 30.000 dreves. Za posamezno drevo so tako porabili le 18 evrov (Žibret, 2012).

8 SKLEPI

Drevesa, ki rastejo v mestih so že od sajenja naprej izpostavljena zelo slabim ravnim razmeram. Namenimo jim bistveno premalo podzemnega in nadzemnega dela, kar pomeni, da nimajo dovolj prostora za rast korenin in razvoj krošnje, poleg tega pa na njih prežijo še številni vplivi človeka. Zato je nujno, da se zavedamo pomena izbora drevesne vrste, saj se v zadnjem času srečujemo z vse bolj ekstremnimi ravnimi razmerami, ki načenjajo njihovo zdravstveno stanje in jim skrajšujejo življenjsko dobo. Pomembno je, da izbiramo vrste, ki so tolerantne na stresne dejavnike okolja.

Drevo, ki ga bomo sadili moramo zelo dobro poznati. Vedeti moramo kakšno je njegovo letno spreminjanje, saj lahko v času cvetenja cvetni prah povzroča alergije ali pa imamo v jesenskem času težave z odpadlim listjem ali plodovi. Ne nazadnje moramo vedeti tudi kako veliko bo drevo zraslo, da nam ne bo povzročalo prostorskih težav ali kakorkoli ogrožalo varnosti v mestu. Za sajenje v mestno okolje moramo biti pozorni tudi na gojitveno zahtevnost posamezne vrste. Sadimo vrste, ki so nezahtevne in vsestransko preverjene.

Vsekakor velja pravilo, da je bolje kupiti dražjo sadiko oziroma drevo, saj sta velikost in kakovost sadike odločilnega pomena za uspešnost sajenja. Vsakršno kasnejše poseganje v drevo zahteva več dela in sredstev. Paziti moramo tudi na to, da z rezjo in oblikovanjem drevesa začnemo pravočasno, torej kmalu po tem, ko smo drevo posadili. Predolgo čakanje povzroči prevelike posege, ki drevju le škodujejo. Vsa dela morajo biti opravljena strokovno oziroma v skladu z veljavnimi standardni za posamezna dela, izvajalci del pa morajo biti ustrezno usposobljeni, opremljeni in zavarovani.

Velikega pomena dreves v mestih in njihove problematike se vedno bolj zavedajo tudi prebivalci mest, ki opozarjajo na nepravilnosti in pomanjkljiv nadzor nad nego dreves. V prihodnje bi bilo zato potrebno še več pozornosti nameniti tej tematiki, saj so urejena in zdrava drevesa v dobro vseh, tako prebivalcev, kakor tudi zgolj obiskovalcev mest.

9 VIRI

Arborist. Maribor.

<http://www.arborist.si> (20. avg. 2012)

Batič F. 2007. Izbor rastlin za javne nasade na osnovi njihovih morfoloških in ekofizioloških lastnosti. V: Rastline v urbanem okolju, Zbornik izvlečkov. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 5-8

Brus R. 2011. Dendrologija za gozdarje. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 408 str.

Brus R. 2007. Gozdovi v Sloveniji in po svetu. V: Skrivnosti gozda, Ljubljana, Prirodoslovni muzej Slovenije: 167 str.

Dobrilovič M. 2006. Uvod. V: Vzdrževanje parkovnih površin, Seminar. Ljubljana, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 1-3

Dobrilovič M. 2006. Določitev kakovosti sadilnega materiala. V: Vzdrževanje parkovnih površin, Seminar. Ljubljana, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 4-10

Dobrilovič M. 2006. Drevje, grmovnice, trajnice. V: Vzdrževanje parkovnih površin, Seminar. Ljubljana, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 26-34

Dornik V. 2012. Zakaj izbrati arborista za delo na drevesu? Spletni dnevnik Arboretuma Volčji Potok.

<http://arboretumvolcjiopotok.wordpress.com/about/> (20. avg. 2012)

Karavanja N. 2007. Rastline kor vir nevšečnosti in nevarnosti za ljudi. V: Rastline v urbanem okolju, Zbornik izvlečkov, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 12-14

Lestan J. Ž. 2010. Arboristična preiskava Plečnikovih vrb v Trnovskem pristanu v Ljubljani. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 101 str.

Mastnak M. 2009. Varovanje korenin pred ljudmi. Vrtnar, 2: 14-15

Milevoj L. 2007. Pomen škodljivcev in bolezni pri izboru drevnine za urbani prostor. V: Rastline v urbanem okolju, Zbornik izvlečkov, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 20-23

- Loose A., Seršen J. N., Jankovič M., Zupanc B., Regina H., Piltaver A., Božič S. Z., Čermelj S. 2010. Okolje v Mestni občini Ljubljana. Ljubljana, Mestna občina Ljubljana, Oddelek za varstvo okolja: 97 str.
- Oven P. 2000. Arboristična analiza drevja v MOL in navodila za njihovo nego. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 207 str.
- Oven P. 2011. Osnove arboristike. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 46 str.
- Strgar J. 2006. Ali so drevesa lahko tudi nadležna? Vrtnar, 3: 11
- Strgar J. 2007. Sto vrtnih dreves in grmovnic na Slovenskem. Ljubljana, Prešernova družba: 229 str.
- Šiftar A. 2001. Izbor in uporaba drevnine za javne nasade. Ljubljana, Zavod za tehnično izobraževanje: 193 str.
- Šiftar A. 2003a. Drevoredno drevo v mestnem okolju – deblo in veje. Vrtnar, 4: 10
- Šiftar A. 2003b. Drevoredno drevo v mestnem okolju – izbor drevorednih dreves. Vrtnar, 5: 8-9
- Šiftar A. 2005a. Zmote o drevesih. Vrtnar, 2: 8
- Šiftar A. 2005b. Priprava rastišča in izbor sadik za drevorede. Vrtnar, 4: 10
- Šiftar A. 2005c. Izbor drevorednih dreves. Kaj vse je treba upoštevati. Vrtnar, 5: 8
- Šiftar A. 2006a. Osnovna pravila obrezovanja krošenj velikih dreves. Vrtnar, 2: 10-12
- Šiftar A. 2006b. Drevesne korenine in kanalizacija – kdo bo koga?. Vrtnar, 3: 8
- Šiftar A. 2006c. Škodljivi vplivi okolja na rastline. V: Vzdrževanje parkovnih površin, Seminar. Ljubljana, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 35-38
- Šiftar A. 2006c. Kdaj je najprimernejši čas za obrezovanje dreves? Vrtnar, 6: 12, 13
- Šiftar A. 2007. Sadika drevorednega drevesa. Vrtnar, 1: 14
- Šiftar A. 2008. Zakaj viharji podirajo drevesa? Vrtnar, 2: 12-13

Šiftar A., Maljevac T., Simoneti M., Bavcon J. 2011. Mestno drevje. Ljubljana, Botanični vrt: 207 str.

Vehovec N. 2007. Ekofiziološka in morfološka uporabnost nekaterih vrst drevnine za mestne nasade. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 120 str.

Žibret A. 2012. Meščani so zaskrbljeni nad ravnanjem z drevesi. Delo, (15. 2. 2012): 12

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Gregorju OSTERCU in recenzentu prof. dr. Robertu BRUSU za pomoč in strokovne nasvete pri izdelavi diplomskega projekta.

Prav tako se želim zahvaliti tudi svoji družini, ki me je podpirala v teh letih, ter vsem prijateljem in kolegom, ki so mi pomagali pri diplomskem projektu ali tekom študija.