

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Barbara CONTA

**POMEN STROKOVNEGA VZDRŽEVANJA DREVES
V URBANEM OKOLJU**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Barbara CONTA

**POMEN STROKOVNEGA VZDRŽEVANJA DREVES
V URBANEM OKOLJU**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**THE IMPORTANCE OF THE PROFESSIONAL
MAINTENANCE OF TREES IN THE
URBAN ENVIRONMENT**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega študija agronomije, smer hortikultura. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo, Oddelka 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:

Predsednica: prof. dr. Zlata LUTHAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Član: doc. dr. Jože BAVCON
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Barbara Conta

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 712.41:635.925:631.542(043.2)
KG	vzdrževanje/ rez/ okrasno drevje/ mestno okolje/ okrasne drevnine
AV	CONTA, Barbara
SA	OSTERC, Gregor (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2016
IN	POMEN STROKOVNEGA VZDRŽEVANJA DREVES V URBANEM OKOLJU
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	VIII, 37 str., 7 pregl., 21 sl., 31 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Namen te diplomske naloge je, da bi se zavedali pomena dreves v mestnem okolju in tudi njihovega vzdrževanja. Predstavili smo funkcije dreves v urbanem okolju, opisali kako zagotoviti kakovosten razvoj novo sajenih dreves in opisali razmere v katerih pogosto rastejo drevesa in poškodbe, ki so prisotne. Opisali smo tudi kako se drevesa odzovejo na rez in tehnike rezi. Na izbranih lokacijah smo opazovali skupine dreves enake vrste. Pri drevesih smo ocenjevali videz v neolistanem in olistanem stanju, število močno rastočih poganjkov na mestu rezi, intenzivnost cvetenja v času polnega cvetenja ter zabeležili čas začetka brstenja in cvetenja po stopnjah. Ugotovili smo, da premočna rez povzroča rast adventivnih poganjkov, velike rane se ne morejo hitro omejiti in posledice so propadanje dreves. Na primerih javorolistnih platan in srebrne lipe, smo ugotovili, da z ustreznimi rastnimi razmerami in pravilno rezjo dobimo vitalna drevesa zavidljive starosti.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 712.41:635.925:631.542(043.2)
CX ornamental woody plants/ urban environment/ maintenance/ pruning/ pruning techniques
AU CONTA, Barbara
AA OSTERC, Gregor (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2016
TI THE IMPORTANCE OF PROFESSIONAL MAINTENANCE OF TREES
IN THE URBAN ENVIRONMENT
DT Graduation thesis (higher professional studies)
NO VIII, 37 p., 7 tab., 21 fig., 31 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The purpose of this thesis is to realize the importance of trees in the urban environment, as well as their maintenance. We presented the functions of trees in the urban environment, described how to ensure quality development of the newly planted trees, we described the situation in which often grow trees and injuries which are often present. We also described how trees respond to pruning and we presented pruning techniques. At selected locations we observed the trees of the same species. We evaluated the appearance of trees in a state without leaves, in leafy condition, number of major upward growing sprouts on the pruned point and the intensity of full flowering. We also documented the time of budding and flowering time in stages. We have found that topping trees causes growth adventitious sprouts, large wounds can not be overgrowth and the consequences are the decay of the trees. On cases of London plane and silver lime, we have found that with the appropriate growth conditions and proper pruning we get vital trees enviable age.

KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO SLIK.....	VIII
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO.....	1
1.2 NAMEN RAZISKAVE.....	2
1.3 DELOVNA HIPOTEZA	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 ARBORISTIKA	3
2.2 FUNKCIJE DREVES V URBANEM OKOLJU	3
2.2.1 Ekološka funkcija	3
2.2.1.1 Vpliv na temperaturo in zračno vlago	3
2.2.1.2 Vpliv na hitrost vetra	4
2.2.1.3 Vpliv na dušenje hrupa	4
2.2.1.4 Vpliv na onesnaženost zraka in emisije.....	4
2.2.2 Družbena funkcija	4
2.2.3 Estetska funkcija	5
2.3 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTNEGA RAZVOJA DREVES	5
2.3.1 Izbor dreves za sajenje	5
2.3.2 Substrat	7
2.3.3 Gnojenje	8
2.3.4 Zalivanje	8
2.3.5 Razmere za rast in razvoj	8
2.3.5.1 Poškodbe korenin.....	8
2.3.5.2 Poškodbe debla	9
2.3.5.3 Poškodbe krošnje.....	9
2.4 VZDRŽEVANJE DREVES - NEGA.....	9
2.4.1 Stanje drevesa	9
2.4.2 Pravila rezi	9
2.4.3 Čas rezi	10
2.4.4 Odziv dreves na rez oz. mehanske poškodbe	11
2.4.4.1 Kompartimentalizacija.....	11
2.4.4.2 Spremembe po mehanski poškodbi	12
2.4.5 Obžagovalne rezi	12
2.4.5.1 Zmanjševanje teže vej pred zaključno rezjo.....	12
2.4.5.2 Zaključna rez	13
2.4.5.3 Odstranitev kodominantne veje	13
2.4.5.4 Skrajševalna rez	13
2.4.5.5 Odstranitev vrha.....	13
2.4.6 Tehnike rezi	14
2.4.6.1 Oblikovanje krošnje.....	14
2.4.6.2 Dvig krošnje.....	15

2.4.6.3 Čiščenje krošnje.....	15
2.4.6.4 Redčenje krošnje.....	15
2.4.6.5 Zmanjševanje krošnje	16
2.4.6.6 Krajšanje delov krošnje	17
2.4.6.7 Čiščenje krošenj starih dreves	17
2.4.6.8 Metoda okrasne rezi – glavičenje (polardiranje)	17
2.4.6.9 Rez iglavcev.....	17
2.4.7 Napake pri rezi	18
3 MATERIALI IN METODE DELA	19
3.1 MATERIALI	19
3.1.1 Lokacija 1	19
3.1.2 Lokacija 2	20
3.1.3 Lokacija 3	21
3.1.4 Lokacija 4	22
3.1.5 Lokacija 5	23
3.2 METODE DELA	23
3.3 STATISTIČNA OBDELAVA	25
4 REZULTATI.....	26
4.1 DREVESA V NEOLISTANEM STANJU	26
4.2 STANJE RAN	27
4.3 ŠTEVILO MOČNO RASTOČIH POGANJKOV	28
4.4 ČAS BRSTENJA IN CVETENJA	29
4.5 STOPNJA CVETENJA.....	30
4.6 DREVESA V OLISTANEM STANJU	31
5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	32
5.1 RAZPRAVA.....	32
5.2 SKLEP.....	33
6 POVZETEK.....	34
7 VIRI	35
7.1 CITIRANI VIRI	35
7.2 DRUGI VIRI	37
ZAHVALA.....	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Primernost drevesnih vrst za različne drevoredne rabe (Šiftar, 2003b)	7
Preglednica 2: Priporočljiv časovni interval rezi (Evropska navodila, 2008)	10
Preglednica 3: SHEMA 1 - Ocena stanja celotnega drevesa po rezi (starejša drevesa v neolistanem stanju)	24
Preglednica 4: SHEMA 2 - Ocena stanja ran – rjavenje (ocena povprečja – 5 ran/drevo)	24
Preglednica 5: SHEMA 3 - Ocena cvetenja (čas polnega cvetenja)	25
Preglednica 6: SHEMA 4 - Izgled drevesa v olistanem stanju	25
Preglednica 7: Čas brstenja in cvetenja dreves na izbranih lokacijah	29

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Prerez debla (Velikanje, 2001)	11
Slika 2: Zmanjševanje teže vej pred zaključno rezjo (Marion, 2013)	12
Slika 3: Različne tehnike rezi (Pruning techniques, 2016)	14
Slika 4: Drevo pred oblikovanjem krošnje (A), ter po oblikovanju krošnje (B) (Evropska navodila, 2008)	14
Slika 5: Drevo z odstranjenimi spodnjimi vejami (Evropska navodila, 2008)	15
Slika 6: Drevo pred redčenjem krošnje (A) ter drevo po redčenju krošnje (B) (Rifel, 2013)	15
Slika 7: Prikaz odziva drevesa na močno rez in na pravilno rez (Topping trees, 2016)	16
Slika 8: Obglavljeno drevo	18
Slika 9: Rdeči hrasti	19
Slika 10: Vidno propadanje drevesa	20
Slika 11: Rana na deblu rdečega hrasta	20
Slika 12: Breze na Gortanovi ulici	20
Slika 13: Platane na Gortanovi ulici pred olistanjem (A) ter v olistanem stanju (B)	21
Slika 14: Srebrna lipa v svoji bujnosti	22
Slika 15: Platane na Tržaški cesti	23
Slika 16: Skice za pomoč pri ocenjevanju izgleda dreves v olistanem stanju	25
Slika 17: Povprečna ocena stanja dreves v neolistanem stanju na izbranih lokacijah marca 2016	26
Slika 18: Povprečna ocena stanja ran na izbranih lokacijah marca 2016	27
Slika 19: Povprečno število močno navzgor rastočih poganjkov (izbranih 5 ran/drevo) na izbranih lokacijah marca 2016	28
Slika 20: Povprečna ocena stopnje cvetenja v času polnega cvetenja na izbranih lokacijah	30
Slika 21: Povprečna ocena stanja dreves v olistanem stanju na izbranih lokacijah konec maja 2016	31

1 UVOD

Ljudje smo povezani z naravo, zato v mestih sadimo parke, drevorede, posamezna drevesa in grme. Drevesa imajo pomembne ekološke funkcije v mestu, saj ustvarjajo senco, zmanjšujejo temperaturo zraka in hitrost vetra, povečujejo relativno zračno vlažnost, filtrirajo prah, blažijo hrup, zadržujejo padavinsko vodo, absorbirajo onesnaževalce iz zraka (ozon, ogljikov monoksid, žveplov dioksid,...). So tudi pomembni arhitekturni elementi, ki nam s svojo obliko in barvo lepšajo okolico (Oven, 2000).

Drevesa lahko vse te naloge opravljajo le, če so primerno oskrbovana in zdrava. V urbanem okolju jim mora človek zaradi zaostrenih razmer za rast pomagati, da lahko opravljajo svojo funkcijo. Zato je potreben strokovni pristop že pri načrtu sajenja, pri izbiri ustreznih vrst in kakovostnih sadik, s pripravo primerne substrata, z zaščito in oskrbo v času vraščanja ter s pravilnim vzdrževanjem med celotnim življenjskim obdobjem drevesa.

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Drevesa bistveno prispevajo h kakovosti življenja v urbanem okolju. Zaradi škodljivih abiotских, biotских, predvsem pa antropogenih vplivov so preživetvene možnosti urbanih dreves močno zmanjšane.

Za raziskovanje problema smo se odločili zaradi opažanj, da se veliko lastnikov dreves odloča za drastične posege pri vzdrževanju svojih dreves. Veliko ljudi se zaradi pomanjkljivega znanja o drevesih in rastlinah nasploh, ne zaveda dolgoročnih posledic napačne rezi. Zaradi napačne in premočne rezi vzamejo drevesu estetsko in ekološko funkcijo. Napak se zavejo šele takrat, ko drevo začne hirati oz., ko se na drevesu pojavi bolezen. Veliko ljudi premalo razmišlja v naprej, ko se odločajo, katere vrste dreves in na katero mesto jih posaditi, da bodo služila svojemu namenu dolgo let.

Zaradi pospešene pozidave mestnega prostora in hitrejšega načina življenja, nam še kako prav pridejo zelene površine in zdrava drevesa. Vsako drevo je nekaj posebnega in prav je, da sadimo drevesa različnih oblik in barv, saj ima vsak svojo posebno funkcijo v našem prostoru (Šiftar in sod., 2011).

1.2 NAMEN RAZISKAVE

Namen raziskave je na podlagi opazovanj in strokovne literature razložiti pravilno vzdrževanje dreves, tehnike rezi, analizirati posledice napačnih odločitev ter sanacijo teh odločitev.

Razložiti želimo pomembne funkcije dreves v urbanem okolju ter opisati, kako zagotoviti kakovostni razvoj dreves (osnovna načela za nove nasade, izbor drevorednih vrst, opis razmer za rast dreves, pogoste poškodbe,...).

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Postavili smo naslednje hipoteze:

Hipoteza 1: Nega dreves je neredna in nestrokovna

Hipoteza 2: Napačna izbira vrste dreves in sajenje na neustrezno mesto

Hipoteza 3: S pravilno rezjo dobimo estetsko in vitalno drevo, s premočno in preobsežno rezjo pa dobimo poškodovano, neestetsko in nevarno drevo.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ARBORISTIKA

Arboristika je veda o gojenju in negi dreves, ki temelji na razumevanju drevesne biologije (Shigo, 1991). Arboristika je posebno področje hortikulture ali urbanega gozdarstva. Cilj vsakega arborista je zdravo, varno in tudi estetsko drevo. To pa dosežemo s kakovostnimi sadikami, z izborom primernih vrst za urbano okolje, s pravilnim sajenjem, s pravilnim vzdrževanjem dreves, z razvojem in uporabo diagnostičnih metod za ocenjevanje nevarnih dreves ter z uporabo metod za ugotavljanje bolezni in škodljivcev (Oven, 2000).

2.2 FUNKCIJE DREVES V URBANEM OKOLJU

Drevesa so nepogrešljiva sestavina mesta, saj strukturno in ekološko prispevajo k podobi in splošni kakovosti mestnega okolja ter vzpostavljajo razmere za zdravje ljudi, živali in rastlin v mestu. Vloga dreves narašča tudi v kontekstu podnebnih sprememb in trajnostne mobilnosti. Drevesa blažijo učinke vse pogostejših ekstremnih vremenskih pojavov, kot so zelo visoke temperature, dolga sušna obdobja in močni nalivi. Prav tako lahko drevesne krošnje uspešno blažijo vplive povečane stopnje škodljivega UV-B sevanja, količine ozona in drugih škodljivih delcev v zraku na zdravje ljudi (npr. rod *Picea*) (Bavcon in sod., 1999). Drevesa dvigajo splošno kakovost mestne klime in ustvarjajo dobre razmere za pešačenje, kolesarjenje in druge rabe odprtega prostora v mestu. Iz starih mestnih načrtov je razvidno, da je bil že v zgodovini velik poudarek na urejanju in pomenu vrtov in parkov za meščane (Šiftar in sod., 2011; Ogrin, 1993). Pri izbiri dreves v urbanem okolju moramo biti pozorni na kakovost dreves, kajti le zdrava in vitalna drevesa razvijejo svoje funkcije v celoti (Menke in sod., 2013).

2.2.1 Ekološka funkcija

2.2.1.1 Vpliv na temperaturo in zračno vlago

Drevesa absorbirajo sončne žarke in zmanjšujejo segrevanje površin, s tem pripomorejo tudi k hladnejšemu zraku v poletnih mesecih, kar ima velik pomen v mestih (Menke in sod., 2013). Drevesa vplivajo tudi na večjo stopnjo zračne vlage in s tem na zmanjšanje negativnega učinke poletnega pregrevanja, ki ga pospešuje sončni odsev od tlakovanih površin. Drevesa lahko zagotovijo v svoji neposredni bližini od 5 do 15 °C manjšo temperaturo, kot vlada v delih mesta brez dreves. Drevo v krošnji zadrži 30 % padavin in dodatnih 30 % s koreninami. Voda nato postopoma izhlapeva v zrak in posebno v poletnih

mesecih, ugodno vpliva na boljše počutje ljudi v mestih. V zimskih mesecih lahko senca dreves (predvsem iglavcev) povečuje občutek mraza ter vpliva na daljšo poledenost prometnic. Ravno zato so za naše klimatske razmere primernejša listopadna drevesa (Šiftar in sod., 2011).

2.2.1.2 Vpliv na hitrost vetra

Drevesa vplivajo tudi na hitrost in smer vetra. Na površinah posajenih z drevesi je lahko hitrost vetra zmanjšana za 15 – 50 %. Uspešnost dušenja vetra je odvisna od gostote listja na drevesu oz. na skupini dreves in je bolj kot od količine dreves odvisna od smotrne razporeditve dreves (Šiftar in sod., 2011).

2.2.1.3 Vpliv na dušenje hrupa

Dušenje hrupa je odvisno izključno od listov, predvsem od velikosti lista in pozicije lista glede na vir zvoka. Kot primer: lipa in beli javor sta pomembno učinkovitejša pri blaženju hrupa kot npr. vrba ali gaber (Šiftar in sod., 2011). Znano je, da je hrup avtomobilov manj moteč tam, kjer je veliko dreves, ker ne vidimo samega izvora hrupa (Jančar, 2001).

2.2.1.4 Vpliv na onesnaženost zraka in emisije

Listi dreves za potrebe rasti absorbirajo iz zraka ogljikov dioksid, hkrati pa absorbirajo iz zraka tudi druge onesnaževalce, kot so ozon, ogljikov monoksid in žveplov dioksid ter oddajajo v zrak kisik. Drevo s filtriranjem odstranjuje v zraku lebdeče mikro prašne delce, tako, da se le-ti usedajo na listno površino. Od tod se spirajo z dežjem ali pa se odstranijo z odpadanjem listja. Iglavci so pri čiščenju zraka učinkovitejši kot listavci (Šiftar in sod., 2011).

2.2.2 Družbena funkcija

Drevesa delujejo na ljudi pomirjujoče, dokazano vplivajo na hitrost okrevanja v bolnišnicah in imajo pozitivne učinke na koncentracijo in delo v izobraževalnih ustanovah ter pisarnah (Šiftar in sod., 2011). Prispevajo tudi k ekonomski in gospodarski stabilnosti mesta. Zelena območja so privlačnejša za turizem in držijo višjo ceno nepremičnin (Menke in sod., 2013) Ljudje že od nekdaj sadijo drevesa tudi kot simbolni pomen. V Sloveniji je bilo v ta namen največkrat posajena prav lipa. Spominske lipe so po smrti kralja Aleksandra posadili na vseh sedežih tedanjih občin v celotni Sloveniji. Spominske nasade so urejali tudi po smrti Josipa Broza (Jančar, 2001).

2.2.3 Estetska funkcija

Drevesa z različnimi oblikami krošenj in listov ter barvami, veliko prispevajo k estetski podobi urbanega okolja. Preprečujejo neprijetne poglede v cestnem okolju in popestrijo monotonost obcestnih zgradb. Z določenim izborom drevesnih vrst lahko ustvarimo prepoznavnost posameznih ulic (Jančar, 2001).

2.3 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTNEGA RAZVOJA DREVES

Če želimo zagotoviti kakovosten razvoj vseh funkcij dreves, moramo upoštevati osnovna načela pri novih nasadih in kakovostno vzdrževanje že rastočih dreves. Zelo dobro moramo poznati vrsto dreves, tudi njihovo sorto, njene potrebe za rast in razvoj, pričakovano višino in širino drevesa ter ostale lastnosti posamezne vrste (Šiftar in sod., 2011). Drevesa nam nudijo mnogo več kot le čistejši zrak, zato mora biti skrb za drevesa usmerjena na celotno družbo (Perko in Pogačnik, 1996).

Osnovna načela za nove nasade (Šiftar in sod., 2011):

- saditi je treba samo tiste vrste in sorte, ki so zdrave,
- dajati prednost velikim drevesom, če le prostor to dovoljuje (vključiti drevesa že v same načrte),
- uporabljati vrste z dolgo življenjsko dobo,
- skrbeti za mnogovrstnost, ker različne vrste filtrirajo različne škodljive snovi,
- na primerno mesto posaditi tudi vednozeleno drevesa, ki filtrirajo zrak vse leto,
- umestiti tudi vrste z dlakastimi listi, ki nase vežejo prašne delce,
- saditi tudi vrste z ravnimi širokimi listi (ker učinkovito vežejo nase dušikove okside in ozon),
- izogibati se vrstam, ki so občutljive za onesnažen zrak,
- izbirati vrste, ki imajo nizke VOC emisije (oddajajo čim manj hlapljivih organskih snovi, ki so katalizatorji pri tvorbi škodljivega ozona),
- poskrbeti, da bodo drevesa imela dobre rastne razmere v tleh in dovolj prostora za razvoj,
- zagotoviti dovolj vode za razvoj.

2.3.1 Izbor dreves za sajenje

Pri izboru drevesa tehtamo med prilagodljivostjo na rastne razmere in vzdrževalnimi stroški. S sajenjem drevorednega drevesa v mestu, se delo šele začne (Šiftar, 2003b). Poreklo sadike je zelo pomembno za nadaljnjo rast drevesa, za sposobnost preživetja v

novem okolju, je pomembno tudi od kod izvira semenski material (Šiftar in sod., 2011). Vsi tehnični in kakovostni kriteriji za odločanje o nakupu sadike so zbrani v drevesničarskem standardu E.N.A., 2010 (cit. po Šiftar in sod., 2011).

Najpomembnejši kriteriji so naslednji (Šiftar in sod., 2011):

- na drevesu ne sme biti nobenih mehanskih poškodb,
- drevo mora zadoščati fitosanitarnim predpisom EU,
- deblo sadike mora biti ravno ter potegnjeno do vrha, ogrodne veje morajo biti vretenasto razporejene in se ne smejo vilasto razraščati.

Poleg ekoloških kriterijev so pomembni še drugi dejavniki (Oven, 2011):

- oblika krošnje,
- podvrženost lomljenju vej,
- značilnost koreninskega sistema,
- odpadanje sadežev,
- prisotnost dolgih trnov,
- kompartmentalizacijski potencial (potencial vrste za preprečitev širjenja okužb oz. rjavenja lesa v notranjost drevesa),
- pogostost boleznih in škodljivcev.

Računa se, da naj bi drevoredno drevo zdržalo v mestnem okolju okrog 100 let, verjetno pa takšnega drevoreda na mestnih ulicah pri nas ni. Je pa veliko starejših dreves na trgih in v parkih, kjer so življenjske razmere precej boljše (Šiftar, 2003a).

Preglednica 1: Primernost drevesnih vrst za različne drevoredne rabe (Šiftar, 2003b)

PRIMERNOST DREVESNIH VRST ZA RAZLIČNE DREVOREDNE RABE	VRSTE DREVES
Za mesto neprimerne vrste. Uporaba ob cestah v mestih je možna izjemoma. Za odprto krajino zelo primerne vrste.	Vrste z veliko plodovi, ki mažejo pločnik in ogrožajo promet: jablane (<i>Malus sp.</i>), češnje in slive (<i>Prunus sp.</i>), jerebike (<i>Sorbus sp.</i>). Na št. rodovih se lahko pojavijo nevarne bolezni, tudi ognjevka: srebrnasti javor (<i>Acer saccharinum</i>), črna jelša (<i>Alnus glutinosa</i>), siva jelša (<i>Alnus incana</i>), bukev (<i>Fagus sylvatica</i>), gledičija (<i>Gleditsia triacanthos</i>)-zaradi nevarnih trnov, topoli (<i>Populus sp.</i>), vrbe (<i>salix sp.</i>), bresti (<i>Ulmus sp.</i>).
Pogojno primerne vrste, z več omejitvenimi dejavniki (bolezni, škodljivci, plitve korenine). Možna je uporaba ob cestah.	Poljski javor (<i>Acer campestre</i>), ostrolistni javor (<i>Acer platanoides</i>), beli javor (<i>Acer pseudoplatanus</i>), vse vrste in sorte divjega kostanja (<i>Aesculus</i>), cigarar (<i>Catalpa bignonioides</i>), beli gaber in sorte (<i>Carpinus betulus</i>), koprivovec (<i>Celtis occidentalis</i> in <i>C. orientalis</i>)-težko oblikovati vrh in krošnjo, tulipanovec (<i>Liriodendron tulipifera</i>), kobaška magnolija (<i>Magnolia kobus</i>), javorolistna platana (<i>Platanus x acerifolia</i>)-bolezni, škrlatni in rdeči hrast (<i>Quercus coccinea</i> , <i>Q. rubra</i>), robinija (<i>Robinia pseudoacacia</i>)-zaradi nevarnih trnov.
Primerne vrste. Možna je uporaba ob cestah. Upoštevati je treba omejitve zaradi mestne klime in onesnaževanja.	Nekatere vrste ostrolistnega javorja (<i>Columnare</i> in <i>Olmsted</i>), italijanska in križanec špetova jelša (<i>Alnus cordata</i> , <i>A.x spaethii</i>), mali jesen (<i>Fraxinus ornus</i>), drevesne sorte gledičij (<i>Gleditsia triacanthos</i> –brez trnov), metasekvoja (<i>Metasequoia glyptostroboides</i>), gabrovec (<i>Ostrya carpinifolia</i>), cer (<i>Quercus cerris</i>), močvirski hrast (<i>Q. palustris</i>), graden (<i>Q. petraea</i>), dob (<i>Q. robur</i>)-v primernih tleh, škrlatni in rdeči hrast (<i>Q. coccinea</i> in <i>Q. rubra</i>), sortne robinije (<i>Robinia pseudoacacia</i>)-brez trnov.
Zelo primerne vrste. Možna uporaba ob cestah brez omejitev.	Turška leska (<i>Corylus colurna</i>), drevoredne sorte velikega jesena (<i>Fraxinus excelsior</i>)-samo če korenine lahko dosežejo podtalnico, drevoredne sorte ginka (<i>Ginkgo biloba</i>)-samo moške rastline, drevoredne sorte lipovca (<i>Tilia cordata</i>), sortna srebrna lipa (<i>Tilia tomentosa</i> "Brabant").

2.3.2 Substrat

Sadike dreves imajo glede na tla, na katerih rastejo v naravi, specifične zahteve (bazična, alkalna, mokra, suha,...) ter različno sposobnost prilagajanja razmeram. Izkušnje so pokazale, da vse sadike bolje in dlje rastejo v substratih, ki so mešanica mineralnih in organskih sestavin. Za dobro prekoreninjenost mora biti substrat zračen. Substrat je potrebno prilagoditi dani situaciji mesta zasaditve in potrebam drevesne vrste (Šiftar in sod., 2011).

2.3.3 Gnojenje

Priporoča se uporaba založnih mineralnih gnojil z dolgotrajnim delovanjem od 6-8 mesecev (s poudarkom na N in K). Gnojila se sproščajo, ko se zemlja dovolj ogreje (21°C), zato sproščanje traja dve rastni dobi. Gnojilo je primernejše deponirati v luknje globine 20cm kot primešati substratu (Šiftar in sod., 2011). Kasnejše dognojevanje se izvaja po potrebi.

2.3.4 Zalivanje

Zalivanje je najpomembnejše opravilo v času vraščanja dreves. Izvaja se po potrebi, kar pomeni da je potrebno sprotno ocenjevanje razmer glede na vremenske razmere. Zalivanje vraščenih dreves je potrebno samo, če se pojavi dolgotrajna suša, katere vpliv se opazi na drevesu (rahlo venenje mladih listov v opoldanskem času) (Šiftar in sod., 2011). Če je le možno, omogočimo drevesom pred sajenjem stik s podtalnico, tako da odstranimo nepropustno plast in jo nadomestimo z dobro zemljo (Šiftar, 1974).

2.3.5 Razmere za rast in razvoj

Za močno deblo in veliko zdravo krošnjo so potrebne močne zdrave korenine. Če teh ni, tudi nad zemljo ne more biti drevo veliko in zdravo (Šiftar, 2003b). Drevesa v urbanem okolju rastejo v zelo utesjenih in neugodnih razmerah, zato je onemogočen normalen razvoj celotnega drevesa ali njegovih delov (npr. korenin). Rast drevesa fizično omejujejo zbita tla, arhitekturne površine v mestu, pa tudi korita oz. prostorsko omejena površina, v katerih pogosto rastejo mlada drevesa (Oven, 2000). Na zdravstveno stanje drevesa vplivajo kronično pomanjkanje vode in hranil, slaba sestava in struktura tal, neugodno razmerje med vodo in kisikom v zbitih tleh, neustrezen pH tal, vnos škodljivih snovi v tla (npr. soli, olja,...), onesnažen zrak, bolezni in škodljivci ter človek s svojimi vplivi (tudi urin, kot posledica hišnih ljubljencev).

2.3.5.1 Poškodbe korenin

Pri starejših drevesih so pogoste poškodbe debelejših korenin zaradi prenizke košnje trave. Gradnja prometnic, pločnikov, vodovoda in parkirišč je najpogostejši vzrok za usodno poškodovanje koreninskega sistema drevesa (Oven, 2001).

2.3.5.2 Poškodbe debla

Pri mladih drevesih na zelenicah je pogosta poškodba korenčnika in debla, ki je posledica malomarnosti pri košnji trave. Največ poškodb na deblu je posledica trkov vozil in vandalizma ter gradbenih del (Oven, 2001).

2.3.5.3 Poškodbe krošnje

Mehanske poškodbe v krošnji dreves so posledice nestrokovne rezi (obžagovanja) in odlomi vej v neurjih (Oven, 2001).

2.4 VZDRŽEVANJE DREVES - NEGA

Najočitnejši ukrep drevesne nege je obžagovanje. V deželah z dolgo arboristično tradicijo je način rezi določen s standardi ali tehničnimi predpisi (ISA, EAC) (Oven, 2000). Obžagovanje dreves je posebna veščina, pri kateri moramo natančno vedeti, kaj, kdaj, kako in koliko moramo odstraniti (Shigo, 1991).

2.4.1 Stanje drevesa

Pred pričetkom rezi, je potreben temeljit pregled stanja drevesa. Pregled in ocena stanja mora obsegati trenutno stanje drevesa, pogoje za rast in razvoj ter strukturo in obliko krošnje. Šele po oceni stanja in cilju rezi lahko določimo obseg rezi. Poleg ocene stanja upoštevamo še želje lastnika dreves in jih vključimo, vendar ne smejo negativno vplivati na prihodnost drevesa.

2.4.2 Pravila rezi

Za pravilno rez dreves moramo poznati vsaj osnovo drevesne biologije. Poleg tega si moramo natančno določiti cilj, ki ga želimo doseči s posegom na drevesu (osvetlitev, dvig profila, oblikovanje krošnje,...) (Oven, 2000). Šele nato se lotimo rezi (obžagovanja). Za obžagovanje večjih dreves veljajo pravila, ki jih je potrebno upoštevati. Nastala so na temelju resnih znanstvenih spoznanj o biologiji dreves.

Upoštevati je treba, da se (Šiftar, 2006a):

- ne reže debelih vej s črnjavo
- ne pušča štrcljev
- ne reže tik ob deblu ali debeli veji, vedno mora ostati vejni ovratnik
- odreže največ tretjina vejic (izjema je oblikovana drevnina, ki tako rez dopušča)

Če ne upoštevamo pravil, so posledice dejanj naslednje (Šiftar, 2006a):

- povečana verjetnost razkroja lesa
- povečana verjetnost lomljenja vej
- oslabeledo zdravstveno stanje drevesa
- krajša življenjska doba drevesa

2.4.3 Čas rezi

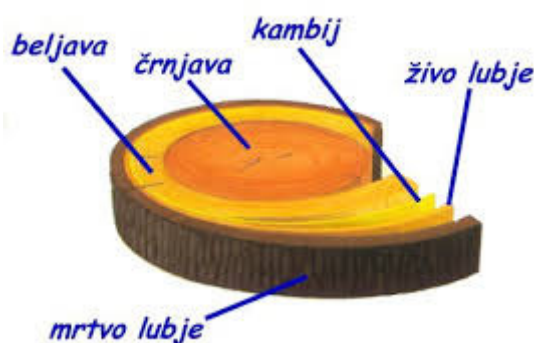
Drevesa lahko obžagujemo vse leto, odvisno od drevesne vrste. Obžagovanje je priporočljivo poleti, ko so drevesa aktivna in se obrambni mehanizmi aktivirajo takoj po ranitvi, kar pa ne velja za območja z ekstremno toplimi in suhimi poletji. Izogibati se moramo rezi med brstenjem popkov, olistanjem in jeseni, ko drevesa liste odvržejo in se energijske rezerve kopičijo v drevesu. Drevesa rodu *Prunus* obžagujemo po cvetenju, da se izognemo okužbam (Evrop.navodila, 2008). Iz drevesnih vrst, ki se zgodaj spomladi izceja drevesni sok (breze, javorji, gaber, dren in oreh), je poletni čas rezi primernejši. Zimska rez pa je bolj primerna za iglavce, ki imajo v lesu smolne kanale npr. smreka in bor (Šiftar, 2006b).

Preglednica 2: Priporočljiv časovni interval rezi (Evropska navodila, 2008)

Starost drevesa	Interval obžagovanja
mlado, nizko drevo	2 leti
mlajše drevo	4-5 let
odraslo drevo	5-10 let
staro drevo	5-8 let
okrasna drevesa s posebno rezjo (glavičenje)	1-3 leta

2.4.4 Odziv dreves na rez oz. mehanske poškodbe

Mehanske poškodbe so stresni dejavnik za drevesa. So biotskega in prepogosto tudi antropogenega izvora. Pri drevesih se mehanske poškodbe ne zacelijo, ampak jih nova tkiva, ki jih prispeva kambij, prerastejo. Poškodbe bolj učinkovito prerastejo zdrava drevesa, medtem ko imajo pri fiziološko oslabljenih drevesih že majhne rane lahko usodne posledice, tako za varnost, kot za preživetje drevesa (Oven, 2001).



Slika 1: Prerez debla (Velikanje, 2001)

Na prerezu debla sta vidni dve vrsti lesa. Pod lubjem je svetlejši les beljava, v sredini pa črnjava ali jedrovina. Beljava je še živa, v njej se še pretaka voda iz korenin v veje, v celicah se še vršijo biokemični procesi. Črnjava pa je že mrtev les. Med beljavo in črnjavo je temnejši kompartmentalizacijski – omejitveni sloj (Šiftar, 2006a).

2.4.4.1 Kompartimentalizacija

Kompartimentalizacija (omejitev) je ena najpomembnejših reakcij drevesa na mehanske poškodbe ali infekcije. Ta mehanizem omogoča drevesu, da prilagodi svoj razvoj na novo situacijo z omejitvijo diskoloracije in razkroja (Oven, 2001). Obrambni procesi lahko potekajo samo v beljavi. Zato je tako pomembno, da se izogibamo rezi debelih vej, ki že imajo prisotno črnjavo. Skozi črnjavo hitreje prodira drevesna goba v notranjost drevesa. Hife gob se razrastejo po vsej črnjavi, ne da bi jih karkoli oviralo. Posledica prisotnosti gliv in razkroja lesnega tkiva so bolj ali manj votle veje in debla, ki pomenijo veliko nevarnost za okolico. Mazanje ran se odsvetuje, ker bolj škodijo kot koristijo (Šiftar, 2006a). Poškodbe nastale spomladi povzročajo manjše odmiranje kambija in hitrejše rast kalusa, v primerjavi s poškodovanjem dreves v zimskem času (Oven, 1999). Hitrost preraščanja poškodb je odvisna od velikosti in oblike poškodbe, ravnosti drevesa in stopnje defoliacije, od drevesne vrste, znotraj vrste pa kaže genetsko pogojeno variabilnost

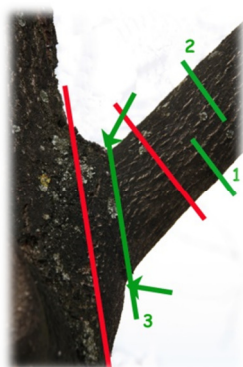
(Oven, 1999). Pri rezi moramo upoštevati sposobnost omejitve rane glede na vrsto dreves. Pri drevesih ki dobro omejujejo rano (*Carpinus*, *Fagus*, *Pinus*, *Platanus*, *Quercus*, *Tilia*) lahko izvajamo rez do 10cm premera vej. Drevesa, ki pa slabo omejujejo rano (*Aesculus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Populus*, *Salix*), pa lahko izvajamo rez brez večjih posledic do 5cm premera vej (ZTV Baumpflege, 2007).

2.4.4.2 Spremembe po mehanski poškodbi

Spremembe v tkivu, ki sledijo mehanski poškodbi, so v prvi fazi izsuševanje in vdor kisika v prevodne elemente, v drugi fazi nastopi kolonizacija poškodovanega zaščitnega lesa in beljave s pionirskimi bakterijami, v tretji fazi pa razkroj lesa (Oven, 2001).

2.4.5 Obžagovalne rezi

2.4.5.1 Zmanjševanje teže vej pred zaključno rezjo



Slika 2: Zmanjševanje teže vej pred zaključno rezjo (Marion, 2013)

Vejo odstranimo v treh korakih (1, 2, 3), zato da zmanjšamo njeno težo. S tem preprečimo zatrganje veje oz. preprečimo, da bi veja ob rezi za seboj potegnila še skorjo debla v obliki traku (Oven in Zupančič, 2001). Na zgornji sliki je z zeleno črto prikazan pravilen postopek rezi. Z rdečo črto je prikazano, kakšne rezi niso dovoljene.

2.4.5.2 Zaključna rez

Zaključno rez moramo izvesti na pravem mestu in pod ustreznim kotom. Rez mora biti izvedena zunaj vejnega ovratnika oz. če drevo nima očitnega vejnega ovratnika, rez izvedem zunaj vejnega grebena. Rez ne sme segati v les debla (Evropska navodila, 2008).

2.4.5.3 Odstranitev kodominantne veje

Za odstranitev kodominantne veje se je potrebno odločiti že pri mladih drevesih. Rez je potrebno izvesti čim bližje veji, ki bo ostala, vendar ne smemo poškodovati vejnega grebena (Rifel, 2013).

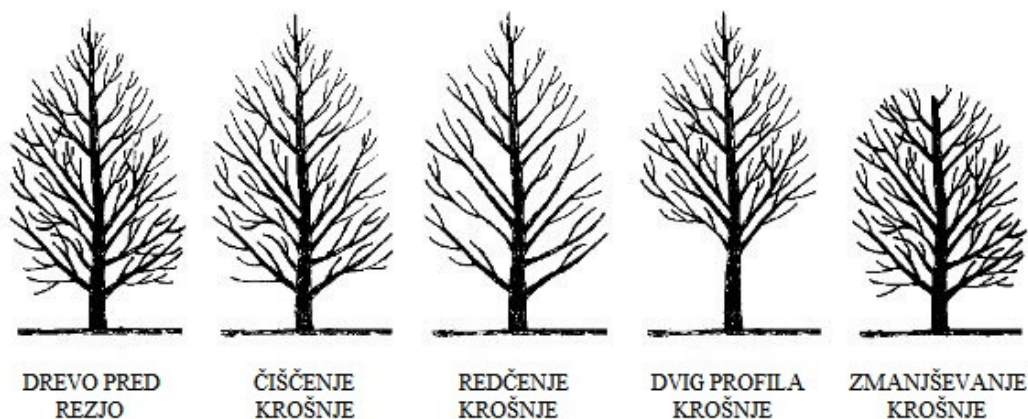
2.4.5.4 Skrajševalna rez

Takšno rez uporabimo, kadar želimo zmanjšati krošnjo ali skrajšati veje. Rez se izvede v vejni rogovili in veja, ki ostane, mora imeti premer vsaj $1/3$ premera odstranjene veje. Rez izvedemo čim bližje veji, ki ostane, vendar ne smemo poškodovati skorjinega grebena. Na veji, ki ostane, se pojavijo epikormski poganjki (adventivni poganjki) (Rifel, 2013).

2.4.5.5 Odstranitev vrha

Odstranitev vrha je obglavitvena rez. Je rez na glavnem deblu med dvema stranskima vejama. Obglavljanje dreves vodi k razkroju lesnega tkiva in se ga ne sme izvajati. Rez izvedemo le v primeru odstranitve suhega in nevarnega vrha (ZTV Baumpflege, 2007).

2.4.6 Tehnike rezi



Slika 3: Različne tehnike rezi (Pruning techniques, 2016)

Slika 3 prikazuje končni videz drevesa glede na uporabo različnih tehnik rezi.

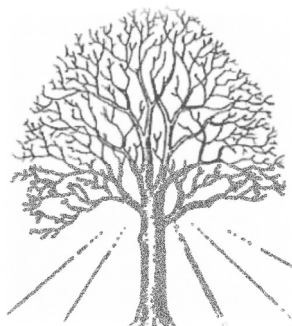
2.4.6.1 Oblikovanje krošnje



Slika 4: Drevo pred oblikovanjem krošnje (A), ter po oblikovanju krošnje (B) (Evropska navodila, 2008)

To tehniko rezi uporabljamo z namenom oblikovanja mladega drevesa v primerno obliko. Odstranimo veje, ki so slabo pritrjene na deblo, veje ki se križajo in drgnejo med seboj ter mrtve in poškodovane veje (Evropska navodila, 2008).

2.4.6.2 Dvig krošnje



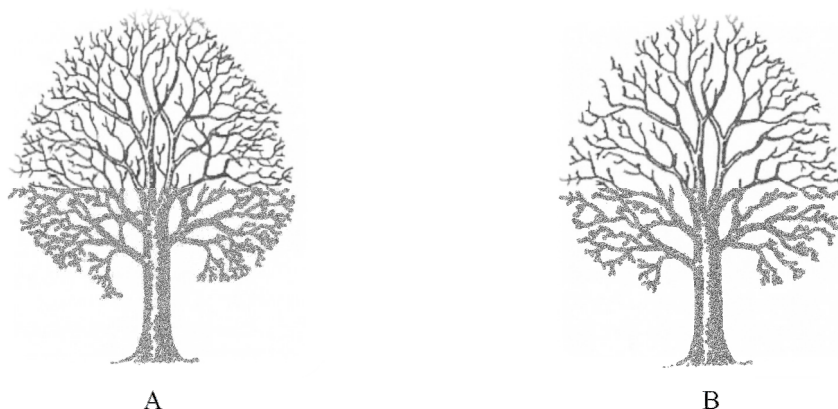
Slika 5: Drevo z odstranjenimi spodnjimi vejami (Evropska navodila, 2008)

To tehniko rezi uporabljamo za izboljšanje svetlobnih razmer pod drevesom in za zagotavljanje prometne varnosti in preglednosti nad cestiščem ali pešpoti. Odstranimo spodnje veje drevesa oz. profil krošnje (Oven in Zupančič, 2001).

2.4.6.3 Čiščenje krošnje

Pri čiščenju krošnje odstranjujemo veje premera 1-5cm. Cilj čiščenja krošnje je ohranitev varnega in zdravega drevesa. Odstranjujemo mrtve, bolne in poškodovane veje, veje ki se križajo in drgnejo med seboj oz. so pregoste (ZTV Baumpflege, 2007).

2.4.6.4 Redčenje krošnje

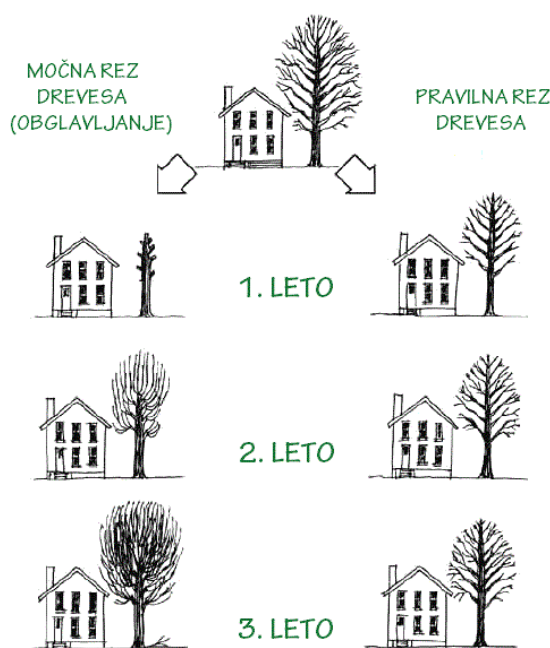


Slika 6: Drevo pred redčenjem krošnje (A) ter drevo po redčenju krošnje (B) (Rifel, 2013)

Podobna tehnika kot pri čiščenju krošnje, le da pri tej tehniki odrežemo tudi zdrave veje, vendar lahko zmanjšamo krošnjo le do 15%. Pomembno je, da pri tej tehniki še vedno ohranimo pravo obliko krošnje. Z redčenjem dovedemo več svetlobe v krošnjo, pritisk vetra na krošnjo je manjši in zmanjšamo težo večjih vej (ZTV Baumpflege, 2007).

2.4.6.5 Zmanjševanje krošnje

Pri tej tehniki moramo ohraniti naravno obliko drevesa. Lahko odstranimo vrhove vej ali debla do notranjih stranskih vej. Drevesa ne smemo obglaviti! Uporabimo skrajševalno rez. Izberemo si primerno stransko vejo, ki bo na drevesu ostala in nadaljevala rast. Premer veje, ki ostane, mora predstavljati vsaj 1/3 premera veje, ki smo jo odstranili. Pazimo, da ne odstranimo preveč celotnega listnega volumna (Evropska navodila, 2008).



Slika 7: Prikaz odziva drevesa na močno rez in na pravilno rez (Topping trees, 2016)

Slika 7 prikazuje na levi strani odziv močno rezanega (obglavljenega) drevesa in desno odziv drevesa, ki je bil rezan pravilno v obdobju treh let.

2.4.6.6 Krajšanje delov krošnje

Krajšanje dela krošnje je potrebno, kadar je krošnja v neposredni bližini stavbe, električnih drogov,... Tudi v takih primerih odrežemo le tiste veje, ki najmočneje motijo in stremimo, da odvedemo drevo na primeren nižji poganjek (Shigo, 1991).

2.4.6.7 Čiščenje krošenj starih dreves

Ta ukrep uporabimo pri starih drevesih, ki imajo simbolni pomen, vendar so v slabem stanju. Odstranimo suhe in poškodovane veje ter poskušamo s konkretno rezjo spodbuditi rast novih poganjkov. Kadar ima drevo dobre rastne razmere, lahko tako oblikujemo novo krošnjo, vendar je potrebno kar nekaj let za oblikovanje, redčenje poganjkov,... (Evropska navodila, 2008).

2.4.6.8 Metoda okrasne rezi – glavičenje (polardiranje)

Z glavičenjem je potrebno začeti pri mladih drevesih. To je metoda, pri kateri redno odstranjujemo poganjke na 1-3 leta (odvisno od drevesne vrste). Veje odstranjujemo na istem mestu, kjer se tvorijo t.i. glave, ki jih ne smemo poškodovati ali odstraniti (Evropska navodila, 2008).

2.4.6.9 Rez iglavcev

Večina iglavcev prenese le rahlo rez. Odstranimo lahko spodnje veje do debla (profil) (ZTV Baumpflege, 2007).

2.4.7 Napake pri rezi

V urbanem naselju je omejen prostor za rast dreves, zato je potrebno z rezjo dreves vzdrževati njihovo primerno obliko in rast. Moramo se zavedati, da vsaka rez zmanjšuje življensko dobo drevesa. Večja rana povzroča večje posledice. Največja napake se zgodijo, če predolgo čakamo z vzdrževalno rezjo. S pravočasno postopno rezjo pričnemo 10 - 15 let po sajenju drevesa oz. po potrebi še prej. Če predolgo čakamo, postane krošnja problem, veje za odstraniti pa predebele (Šiftar, 2003a).



Slika 8: Obglavljeno drevo

3 MATERIALI IN METODE DE LA

3.1 MATERIALI

Izbrali smo 5 lokacij za opazovanje in ocenjevanje. S pomočjo strokovne literature smo določili vrste in sorte dreves.

3.1.1 Lokacija 1

Za lokacijo 1 smo izbrali skupino dreves na Tovarniški cesti v Grosuplju. Vrsta dreves je rdeči hrast (*Quercus rubra* L.). Predvidevamo, da so bila drevesa posajena v času gradnje OŠ v neposredni bližini in sicer okrog l. 1970. Zato ocenjujemo starost dreves na cca. 45 let. Na višini debla 130 cm smo izmerili povprečen obseg dreves in sicer 150 cm. Drevesa so bila pred približno 14 leti močno obžagana (obglavljena). Od takrat do danes, se je drevesa poskušalo oblikovati, razredčili so poganjke, ki so rastle naravnost navzgor in odstranilo se je kar precej adventivnih poganjkov po deblu. Zadnja rez je bila opravljena leta 2015. Na deblu je vidno, da drevesa počasi propadajo.



Slika 9: Rdeči hrasti



Slika 10



Slika 11

Slika 10: Vidno propadanje drevesa

Slika 11: Rana na deblu rdečega hrasta

3.1.2 Lokacija 2

Na lokaciji 2, ki se nahaja na Gortanovi ulici v Ljubljani, smo opazovali skupino dreves navadne breze (*Betula pendula* Roth). Okvirna starost dreves je 25 let. Izmerili smo tudi povprečen obseg debla na višini 130 cm. Vrednost povprečja je 55 cm. Drevesa so bila leta 2015 rahlo rezana, odstranjene so bile suhe in poškodovane veje. Na drevesih se opazi, da niso v vitalnem stanju.



Slika 12: Breze na Gortanovi ulici

3.1.3 Lokacija 3

Lokacija 3 se prav tako nahaja na Gortanovi ulici v Ljubljani. Opazovali smo skupino dreves javorolistne platane (*Platanus x hispanica* Münchh.). Vizualno ocenjena starost dreves smo ocenili na 55 - 60 let. Predvidevamo, da so drevesa posadili v času izgradnje stavbe v neposredni bližini. Drevesa so vitalna in zadnja rez je bila opravljena leta 2015.



A



B

Slika 13: Platane na Gortanovi ulici pred olistanjem (A) ter v olistanem stanju (B)

3.1.4 Lokacija 4

Za lokacijo 4 smo izbrali drevesa v naselju Zvezda, Ljubljana – Šentvid. Opazovali smo skupino dreves srebrne lipe (*Tilia tomentosa* Moench). Glede na debelino debla in čas izgradnje soseske predvidevamo, da so lipe stare približno 45 let. Drevesa so vitalna in dobro vzdrževana. Leta 2015 so bile lipe obžagane in sicer odstranjene so bile poškodovane in nevarne veje, ki so nastale po močnem neurju z vetrom, oblikovana je bila krošnja, dvignjena svetla višina (odstranjeni so bili divji poganki ob deblu).



Slika 14: Srebrna lipa v svoji bujnosti

3.1.5 Lokacija 5

Lokacija 5 se nahaja na Tržaški cesti v Ljubljani. Tudi tu smo opazovali skupino dreves javorolistne platane (*Platanus x hispanica* Münchh.). Drevesa so vitalna in dobro vzdrževana. Zadnja rez je bila opravljena leta 2015, odstranjene so bile suhe in poškodovane veje, oblikovala se je krošnja.



Slika 15: Platane na Tržaški cesti

3.2 METODE DELA

Na izbranih lokacijah smo opazovali skupino petih dreves enake vrste. Opazovali smo jih v obdobju od marca do julija 2016. Za popis in oceno dreves smo pripravili popisne liste, ki smo jih na koncu zbrali in prikazali v slikah in preglednici. Po priloženih shemi 1 smo najprej v začetku marca 2016 ocenili stanje celotnega drevesa po rezi.

Preglednica 3: Shema 1 - Ocena stanja celotnega drevesa po rezi (starejša drevesa v neolistanem stanju)

OCENA	STOPNJA REZI (% ODSTRANJENIH VEJ)	OPIS SPLOŠNEGA STANJA DREVESA PO REZI (VIZUANO)
1	10-20 %	- odstranjene so bile nizke veje (dvig profila) - odstranjene so bile veje, ki rastejo v notranjost drevesa (redčenje krošnje - čiščenje suhih vej v notranjosti krošnje) - odstranjene so bile poškodovane veje - odstranjene so bohotivke po deblu
2	20-30 %	- pravilno odvedene veje v celotni krošnji - rane so v manjšem obsegu in pravilno izvedene - zgradba krošnje je hranjena
3	40-80 %	- odstranjene so tudi veje večjega premera (pravilno ali nepravilno izvedena rez) - zgradba krošnje ni več ohranjena - puščeno je le nekaj vej
4	80-100 %	- zgradba krošnje je uničena - ostalo ni nič vej, samo deblo ali zelo malo vej

Pri tistih drevesih, kjer je bilo mogoče, smo ocenili tudi stanje ran – rjavenje. V razpredelnico smo za vsa drevesa na izbranih lokacijah zabeležili sledeče podatke:

- čas brstenja
- čas začetka cvetenja
- čas polnega cvetenja
- čas konca cvetenja

Preglednica 4: SHEMA 2 - OCENA STANJA RAN – rjavenje (ocena povprečja – 5 ran/drevo)

0	ni rjavenja
1	rana malo rjavi
2	rana srednje rjavi
3	rana močno rjavi

Po shemi 3 smo ocenili moč cvetenja v času polnega cvetenja izbrane vrste dreves.

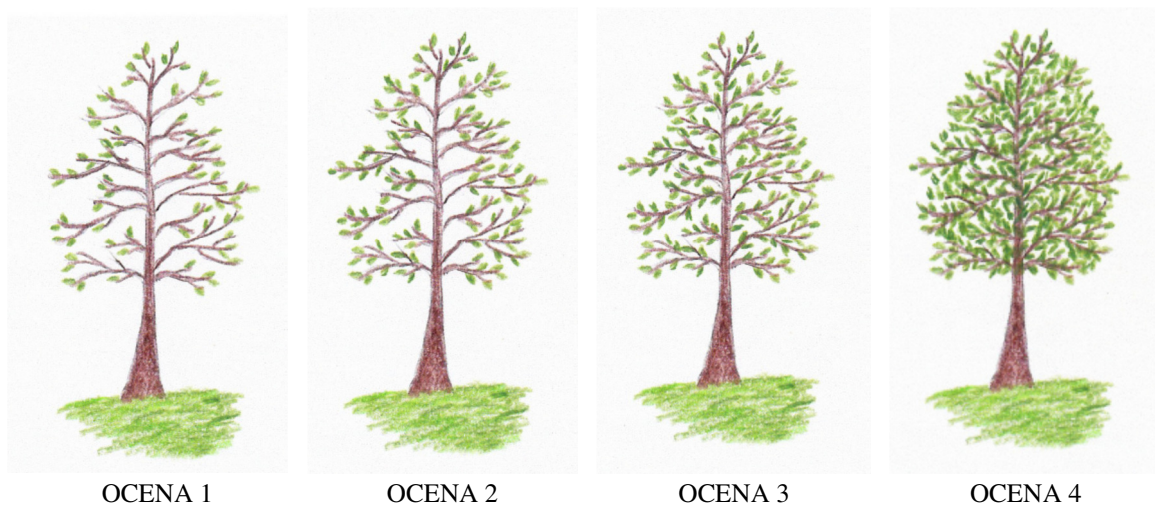
Preglednica 5: SHEMA 3 - OCENA CVETENJA (čas polnega cvetenja)

1	ne cveti ali malo cveti
2	srednje cvetenje
3	močno cvetenje

Na koncu smo ocenili še izgled dreves v olistanem stanju po shemi 4. Pri ocenjevanju dreves v olistanem stanju smo si pomagali s sliko 16.

Preglednica 6: SHEMA 4 - IZGLED DREVES V OLISTANEM STANJU

1	umirjena rast
2	srednje bujna rast
3	bujna rast
4	zelo bujna rast



Slika 16: Skice za pomoč pri ocenjevanju izgleda dreves v olistanem stanju

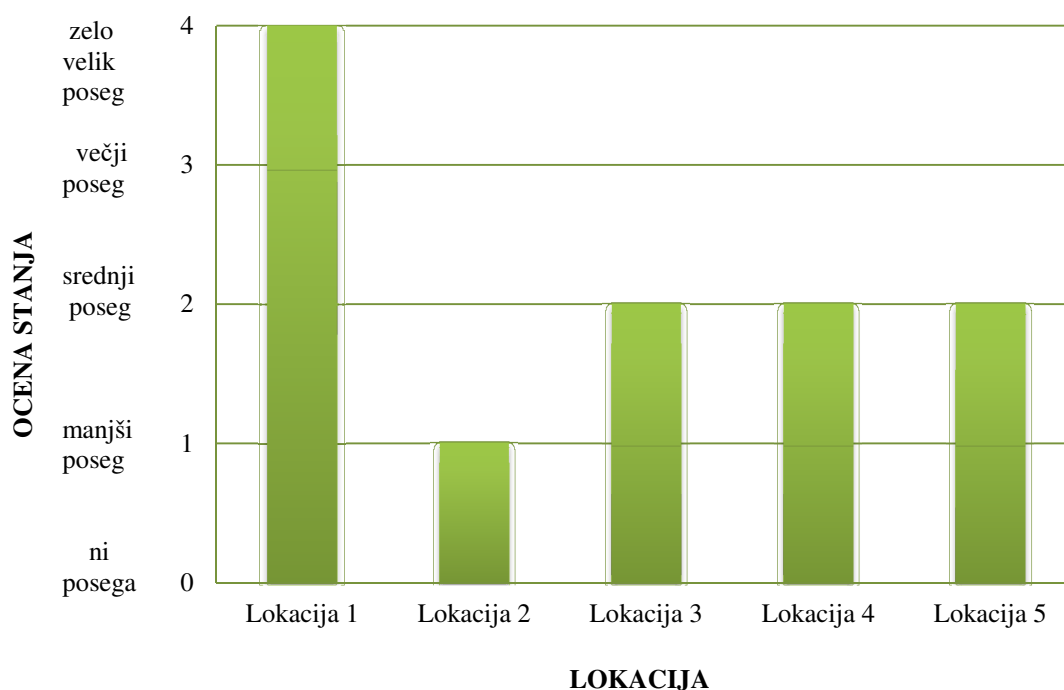
3.3 STATISTIČNA OBDELAVA

Na osnovi izbranih rezultatov smo za vsako lokacijo izračunali povprečno oceno. Te ocene smo prikazali v obliki slik in preglednic v računalniškem programu Word. Pri parametrih, ki smo jih ocenjevali z ocenami, smo kot merilo povprečne vrednosti uporabili mediano. Mediano smo določili tako, da smo vse vrednosti določenega ocenjevanja uredili po velikosti. Izbrali smo vrednost na sredini.

4 REZULTATI

4.1 DREVESA V NEOLISTANEM STANJU

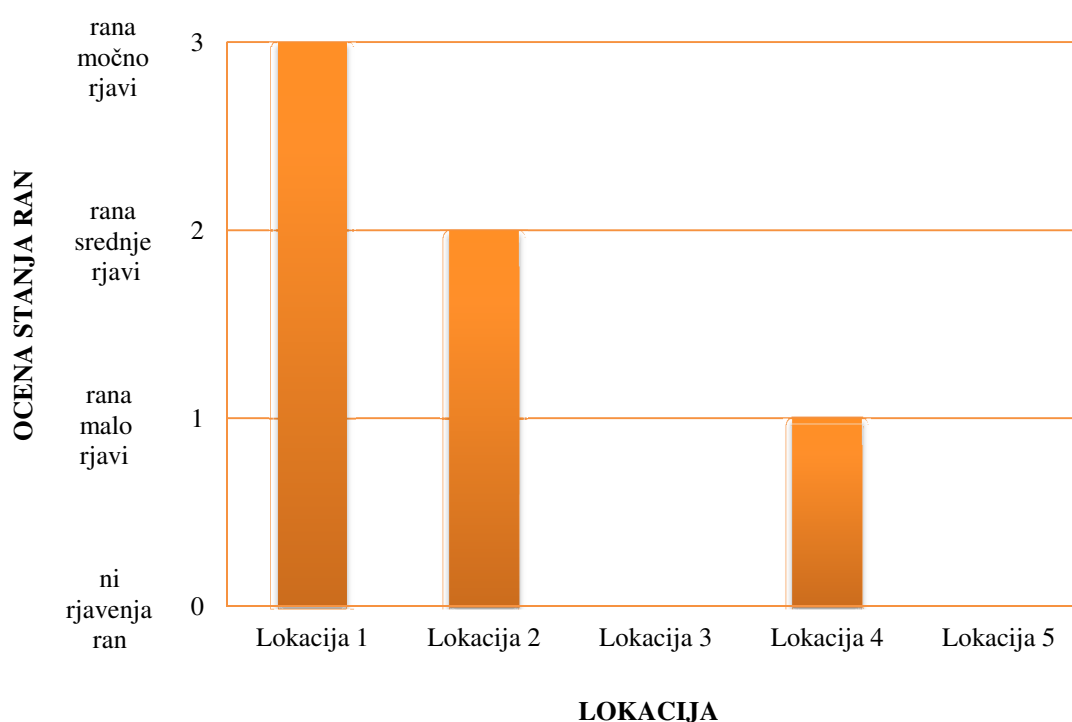
Meseca marca smo na izbranih lokacijah ocenjevali drevesa v neolistanem stanju s pomočjo sheme 1. Na vseh drevesih je bila izvedena rez leta 2015. Na lokaciji 1 smo ocenili drevesa z oceno 4, ker imajo še vedno uničeno zgradbo krošnje, čeprav je bila premočna rez izvedena že pred leti. Na lokaciji 2 smo drevesa ocenili z oceno 1, ker je bilo pri rezi odstranjenih malo vej in rez je bila pravilno izvedena. Lokacije 3, 4 in 5, pa so dobile oceno 2, zato ker so bile veje odstranjene po celotni krošnji (čiščenje krošnje), zgradba krošnje je ostala ohranjena, rez je bila pravilno izvedena.



Slika 17: Povprečna ocena stanja dreves v neolistanem stanju na izbranih lokacijah marca 2016

4.2 STANJE RAN

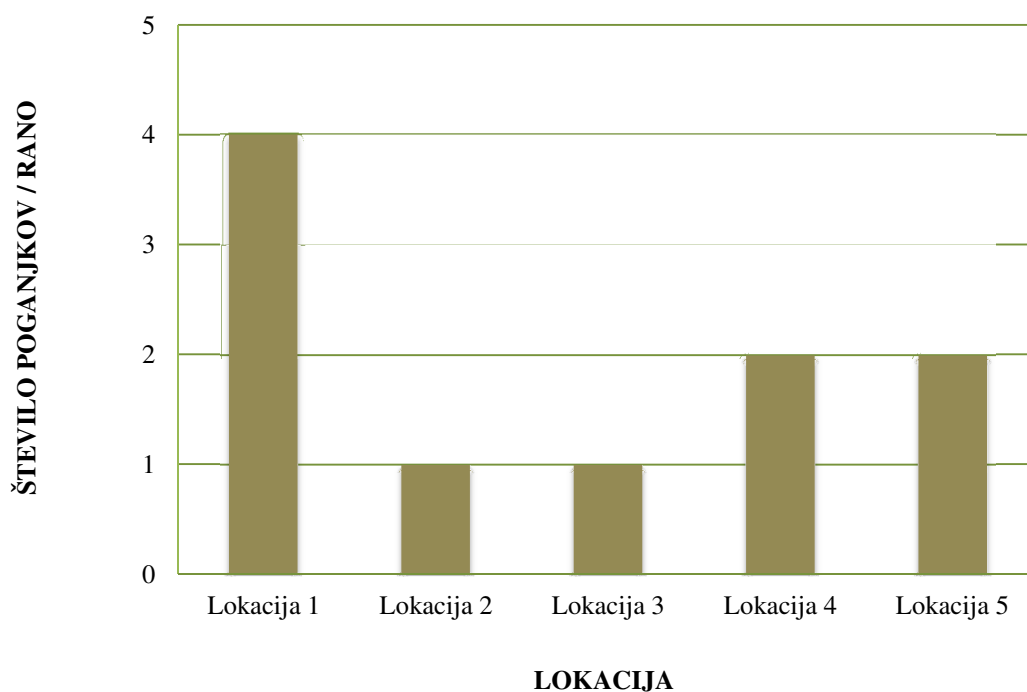
Prav tako smo meseca marca ocenjevali stanje ran – rjavenje pri drevesih na izbranih lokacijah s pomočjo sheme 2. Na lokaciji 1 smo ocenili drevesa z oceno 3, saj je bilo opaziti močno rjavenje ran. Na lokaciji 2 smo ocenili drevesa z oceno 2, ker smo opazili srednje rjavenje ran. Na lokaciji 3 in na lokaciji 5, ni bilo možnosti za ocenitev rjavenja ran, ker je bila rez izvedena na višini. Na lokaciji 4 pa smo drevesa ocenili z oceno 1, ker rane malo rjavijo.



Slika 18: Povprečna ocena stanja ran na izbranih lokacijah marca 2016

4.3 ŠTEVILO MOČNO RASTOČIH POGANJKOV

V času pred brstenjem smo na izbranih lokacijah preštevali število močno navzgor rastočih poganjkov. Pri posameznem drevesu smo izbrali 5 ran na različnih delih krošnje drevesa in prešteli močno rastoče poganjke. S pomočjo mediane smo najprej določili povprečje posameznega drevesa in nato še povprečje posamezne lokacije. Na lokaciji 1 smo dobili kot povprečje 4 močno navzgor rastoče poganjke na rano. Na lokaciji 2 in lokaciji 3, smo dobili povprečje 1 močan poganjek na rano. Pri lokaciji 4 in lokaciji 5, pa smo dobili v povprečju 2 močno rastoča poganjka na rano.



Slika 19: Povprečno število močno navzgor rastočih poganjkov (izbranih 5 ran/drevo) na izbranih lokacijah marca 2016

4.4 ČAS BRSTENJA IN CVETENJA

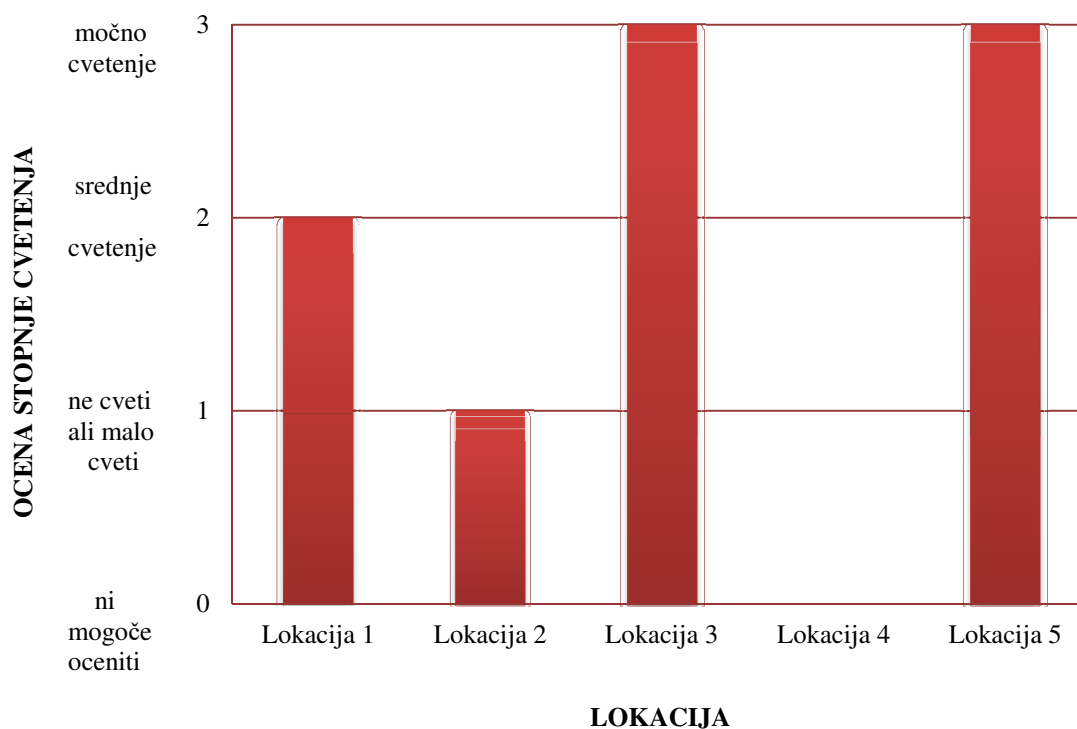
V obdobju od začetka marca do začetka junija 2016, smo pri drevesih na izbranih lokacijah zapisovali tudi čas začetka brstenja, čas začetka cvetenja (10 % odprtih cvetov), čas polnega cvetenja (odprtih 90 % cvetov) ter čas konca cvetenja (cveti še 10 % cvetov). Čas brstenja je bil na vseh lokacijah enak in sicer začetek aprila. Čas cvetenja pa je bil različen. Na lokaciji 1 (*Quercus rubra* L.) smo zabeležili začetek cvetenja v začetku aprila, polno cvetenje konec aprila ter konec cvetenja v začetku maja. Na lokaciji 2 (*Betula pendula* Roth) smo zabeležili začetek cvetenja v začetku aprila, polno cvetenje sredi aprila do konec aprila ter konec cvetenja v začetku maja. Na lokaciji 3 in lokaciji 5 (*Platanus x hispanica* Münchh) smo zapisali čas začetka cvetenja konec aprila, čas polnega cvetenja v sredini maja ter konca cvetenja konec maja. Na lokaciji 4 rastejo srebrne lipe (*Tilia tomentosa* Moench), ki še niso zacvetele.

Preglednica 7: Čas brstenja in cvetenja dreves na izbranih lokacijah

LOKACIJA	ČAS BRSTENJA	ČAS ZAČETKA CVETENJA (10% ODPRTIH CVETOV)	ČAS POLNEGA CVETENJA (ODPRTIH 90% CVETOV)	ČAS KONCA CVETENJA (CVETI ŠE 10 % CVETOV)
Lokacija 1	začetek aprila	začetek aprila	konec aprila	začetek maja
Lokacija 2	začetek aprila	začetek aprila	sredina aprila do konec maja	začetek maja
Lokacija 3	začetek aprila	konec aprila	sredina maja	konec maja
Lokacija 4	začetek aprila	/	/	/
Lokacija 5	začetek aprila	konec aprila	sredina maja	konec maja

4.5 STOPNJA CVETENJA

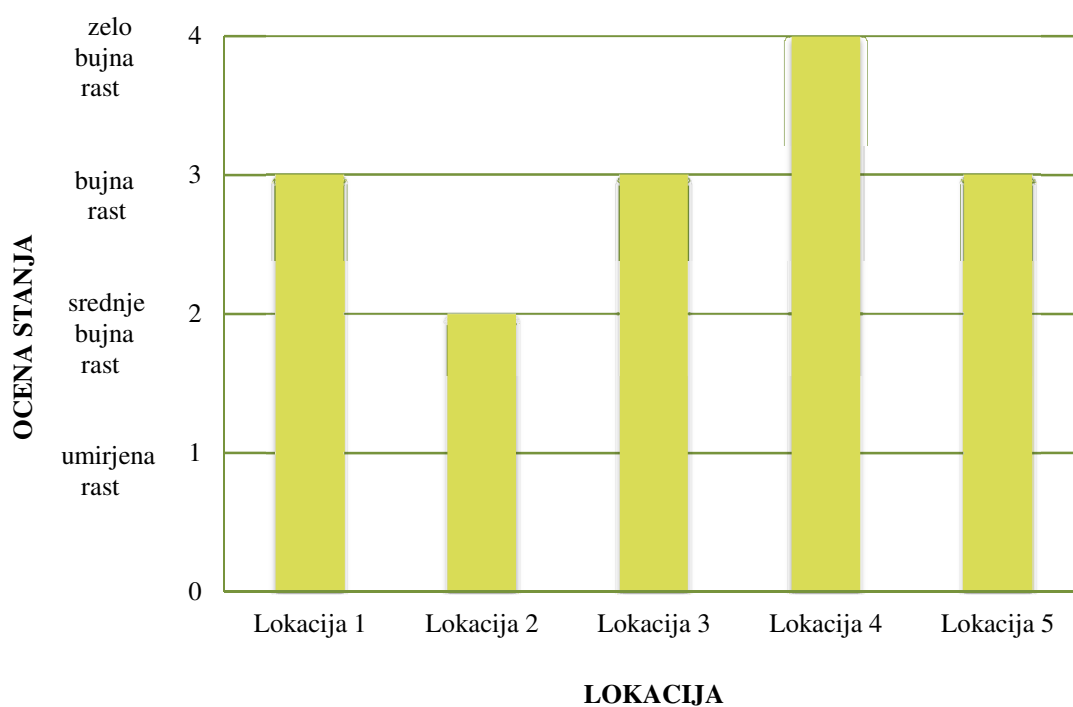
V času polnega cvetenja (odprtih 90 % cvetov) posamezne vrste dreves na izbranih lokacijah, smo ocenjevali stopnjo cvetenja s pomočjo sheme 3. Drevesa vrste rdeči hrast (*Quercus rubra* L.) na lokaciji 1, smo ocenili z oceno 2 (srednje cvetenje). Breze (*Betula pendula* Roth), ki rastejo na lokaciji 2, so dobile oceno 1 (ne cveti ali malo cveti). Na lokaciji 3 in lokaciji 5 rastejo enaki vrsti dreves in sicer drevesa javorolistne platane (*Platanus x hispanica* Münchh), ki smo jih ocenili enako z oceno 3 (močno cvetenje). Na lokaciji 4 rastejo srebrne lipe (*Tilia tomentosa* Moench), ki polno cvetijo šele julija, zato pri njih cvetenja še ni bilo mogoče oceniti. Predvidevamo pa, da bi pri drevesih srebrne lipe po vsej verjetnosti ocenili cvetenje z oceno 3 (močno cvetenje), ker so imele v začetku junija zelo veliko cvetnih nastavkov.



Slika 20: Povprečna ocena stopnje cvetenja v času polnega cvetenja na izbranih lokacijah

4.6 DREVESA V OLISTANEM STANJU

Konec maja smo ocenjevali še izgled dreves v olistanem stanju na vseh izbranih lokacijah s pomočjo sheme 4 in sliko 16. Na lokacijah 1, 3 in 5 smo dodelili enotno oceno 3, kar pomeni, da imajo drevesa bujno rast. Na lokaciji 2 so drevesa dobila oceno 2, kar pomeni, da imajo srednje bujno rast. Z oceno 4 smo ocenili srebrne lipe na lokaciji 4, ker imajo zelo bujno rast.



Slika 21: Povprečna ocena stanja dreves v olistanem stanju na izbranih lokacijah konec maja 2016

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Drevesa rdečega hrasta na lokaciji 1 so dobili precej slabo oceno v neolistanem stanju, saj so bila pred 14 leti močno obžagana (obglavljena). V tem času so bila drevesa prisiljena iz spečih brstov oblikovati nadomestno krošnjo. Kot omenja Rifel (2013), so ti tako imenovani adventivni in epikormski poganjki znak, da je drevo v stresu. Prizadeta je vitalnost, pojavi se notranje trohnenje ter močno vpliva tudi na stabilnost drevesa. V našem primeru vidimo po sliki 12 in 13, da je premočna rez že pokazala posledice. Za premočno rez se izvajalci odločajo z izgovorom, da je to potrebno zaradi varnosti. Žal v resnici drevesa šele po tako močnem obžaganju, postanejo nevarna za okolico. Menimo, da bi bilo smiselno drevesa odstraniti in nadomestiti z novimi. Ker so razmere za rast na tej lokaciji dobre, se jih lahko nadomesti z velikimi drevesi.

Breze na lokaciji 2 so dobile precej nizko oceno. Glavni vzrok je gotovo v tem, da so na tej lokaciji breze večkrat rezali. Gre za tipičen primer vrste, ki zelo slabo reagira na rez in je zato v praksi ne režemo. Opazili smo tudi, da drevesa na lokaciji 2 rastejo v slabih razmerah (senca, slaba tla, premalo prostora), kar je lahko dodatno vplivalo na doseženo nizko oceno teh dreves. Kot navaja Brus (2004), potrebuje breza veliko svetlobe in da ji ne ugaja niti senca drugih dreves. Breze na naši lokaciji so kar precej zasenčene, saj v neposredni bližini rastejo velike platane, ki jih senčijo. Breza na splošno ni najbolj primerno urbano drevo in tudi Šiftar (2003b) jo ni uvrstil v seznam dreves primernih za drevoredno rabo. Prav tako slabo prenašajo rez in kot navaja (ZTV Baumpflege, 2007), slabo omejujejo rano. Tudi pri brezah smo mnenja, da bi bilo dobro drevesa odstraniti in jih nadomestiti s primernejšo vrsto glede na rastne razmere.

Platane na lokaciji 3 in na lokaciji 5, so bile dobro ocenjene, kar kaže na to, da je bila rez pravilno izvedena in da drevesa rastejo v ustreznih rastnih razmerah. Kot navaja Šiftar (2003b), so platane kljub številnim težavam z boleznimi in škodljivci, zelo primerne vrste za sajenje v urbanem okolju. Oven (1999) je zapisal tudi to, da platane hitro regenerirajo poganjke iz tkiva okrog rezi, kar omogoča pogostejšo rez. V našem primeru smo ugotovili, da se pri platanah po rezi ni razvilo veliko močno navzgor rastočih poganjkov, kar potrjuje, da je platana vrsta, ki se na rez dobro odziva. Kot navaja Šiftar (2003b) primernost vrste za pogostejšo rez določa način zgradbe lesa pri posamezni vrsti. Na rez se večinoma veliko bolje odzivajo drevesa, ki imajo v lesu prisotnih več parenhimskih celic (takšen je tudi les pri platanah). Te celice so namreč edine (poleg trahej, traheid in lesnih trakov), ki ostajajo daljši čas žive in so zato tudi daljši čas sposobne razmnoževanja in s tem tudi les daljši čas ohranja sposobnost obnavljanja po poškodbah. Tudi drevesa srebrne lipe na lokaciji 4, so prejele dobre ocene. Menimo, da so v urbanem okolju najboljše razmere za rast dreves

ravno v bližini stanovanjskih naselij, kot je to naselje, saj je bilo že v času gradnje stanovanjskih stavb načrtovano, kje bodo posajena posamezna velika drevesa ali celo manjši parki. Lipe imajo veliko prostora za rast korenin in krošnje, zato so tudi na pogled lepe in vabijo v svojo senco v poletni vročini. Po rezi so se lepo obrasle in ni bilo veliko močno navzgor rastočih poganjkov. Lipe v splošnem nimajo torej zastoj že od nekdaj simbolnega pomena in jih pogosto vidimo posajene tudi v mestih (Jančar, 2001).

5.2 SKLEP

Za kakovostno in prijetno bivanje v mestu, so v veliki meri zaslužna tudi drevesa. Pri tem je seveda izjemno pomembno, da gre za kakovostna in dobro oskrbovana drevesa. Zato menimo, da bi se morali vsi ljudje bolj zavedati funkcij dreves. Skrb za drevesa bi morala biti usmerjena na celotno družbo (Perko in Pogačnik, 1996). Vsak posameznik lahko vsakodnevno pripomore k temu, da ohranimo drevesa zdrava in vitalna. Vso skrb za naravo in drevesa je potrebno privzgojiti že majhnim otrokom.

Naše ugotovitve so potrdile trditve navedene v strokovni literaturi:

- pomembno je izbrati primerne vrste dreves za določeno rabo,
- načrtovati je potrebno ustrezno velik prostor za sajenje dreves,
- potrebno je pripraviti tudi ustrezen substrat,
- za rez se moramo odločiti 10 – 15 let po sajenju drevesa ali po potrebi prej,
- pri rezi moramo natančno vedeti kaj, kdaj, kako in koliko odstraniti,
- napačna rez povzroči rast adventivnih poganjkov,
- v prevelike rane se naselijo glive,
- premočna rez povzroča trohnjenje dreves,
- različne vrste dreves različno omejujejo rano,
- bolna in nevarna drevesa je bolje odstraniti in jih nadomestiti s primernejšo vrsto.

6 POVZETEK

Če želimo, da ljudje razumejo pomen strokovnega vzdrževanja dreves, morajo najprej poznati vse funkcije dreves in načine s katerimi lahko celotna družba pripomore k izboljšanju trenutnega stanja. Drevesa v veliki meri vplivajo na temperaturo in zračno vlago. Zato je v mestih še bolj zaželeno sajenje velikih dreves, saj v poletnih mesecih njihovi listi absorbirajo sončne žarke in zmanjšujejo segrevanje tlakovanih površin, ter z večjo stopnjo zračne vlage vplivajo na boljše počutje ljudi v vročih dneh. Drevesa vplivajo tudi na zmanjševanje hitrosti vetra, dušijo hrup avtomobilov v okolici ter zmanjšujejo onesnaženost zraka. Drevesa z različnimi oblikami krošenj ter različnimi oblikami in barvami listov, veliko prispevajo k estetski podobi mesta. Na ljudi delujejo pomirjujoče, dokazano pospešujejo okrevanje bolnikov, ter pozitivno vplivajo na koncentracijo in delo v izobraževalnih ustanovah in pisarnah. Drevesa ostanejo vse življenje na istem mestu, kjer smo jih posadili. Zato je toliko bolj pomembno, da so odločitve premišljeno izbrane.

Naš namen je bil s pomočjo opazovanja in ocenjevanja dreves ter s pomočjo strokovne literature razložiti odziv dreves na različne rastne razmere in različno vzdrževanje. Zato smo izbrali:

- različne lokacije z različnimi vrstami dreves
- drevesa, ki rastejo v različnih rastnih razmerah
- drevesa, na katerih je bila opravljena različna tehnika rezi

Na izbranih lokacijah v Ljubljani in Grosuplju smo opazovali in ocenjevali drevesa različnih vrst in sicer: rdeči hrast (*Quercus rubra* L.), navadna breza (*Betula pendula* Roth), javorolistna platana (*Platanus x hispanica* Münchh.) ter srebrna lipa (*Tilia tomentosa* Moench). Pri drevesih rdeči hrast smo videli, kako premočna rez vpliva na vitalnost dreves. Navadne breze so primer neustrezne izbire vrste dreves za določeno rabo na neustrezno mesto. Pri javorolistnih platanah smo potrdili, da je resnično prava izbira vrste dreves za urbano okolje ter kako s pravilno rezjo ohranjamo vitalnost dreves. Tudi pri srebrnih lipah smo ugotovili, da so prava izbira vrste za določeno rabo ter kako vpliva ustrezno velik prostor na kakovostno rast dreves.

Ugotovili smo, da lahko le s premišljeno izbiro kakovostnih sadik, z izbiro primernih vrst dreves za določeno rabo ter pravilno tehniko rezi, dobimo vitalna drevesa zavidljive starosti, ki lahko razvijejo svoje funkcije v celoti. Menimo, da je potrebno drevesa v slabem stanju odstraniti in nadomestiti s primernejšo vrsto.

7 VIRI

7.1 CITIRANI VIRI

- Bavcon J., Druškovič B., Gogala N. 1999. Vpliv UV-B sevanja na rast in mitotsko aktivnost pri smreki (*Picea abies* (L.) Karst.). *Acta biologica Slovenica*, 42, 2: 9-16
- Brus R. 2004. Drevesne vrste na Slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 399 str.
- Evropska navodila za obžagovanje dreves. 2008. Ljubljana, Tisa: 13 str.
- Jančar M. 2001. Ljubljana, mesto v zelenju. Radovljica: 235 str.
- Marion L. 2013. Strokovno mnenje o obglavljanju dreves
<http://www.drevored.si/na-prezi/strokovno-mnenje-o-obglavljanju-dreves/>
(marec 2016)
- Menke P., Thönnessen M., Beckröge W., Bauer J., Schwarz H., Groß W., Hiemstra A., Schoenmaker van der Bijl E., Tonneijk A.E.G. 2013. Bäume und Pflanzen lassen Städte atmen: 40 str.
<http://www.die-gruene-stadt.de> (april 2016)
- Ogrin D. 1993. Vrtna umetnost sveta. Pudon: 400 str.
- Oven P. 1999. Odziv drevesnih tkiv na poškodbe in infekcijo 2. kambijeva cona. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 58: 189-217
- Oven P. 2000. Kaj pravzaprav je arboristika. *Proteus*, 63, 2: 78-81
- Oven P. 2001. Mehanske poškodbe drevja. *Proteus*, 63, 8: 366-370
- Oven P. 2011. Osnove arboristike. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 46 str.
- Oven P., Zupančič M. 2001. Osnove sodobne arboristike. Arboristični seminar za Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 44 str.
- Perko F., Pogačnik J. 1996. Kaj ogroža Slovenske gozdove? Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba: 180 str.

Pruning techniques.

<http://www.bptreeservices.com/Pruning> (marec 2016)

Rifel V. 2013. Nega in podiranje dreves v zahtevnih situacijah. Strahinj, Biotehniški center Naklo: 179 str.

Shigo A.L. 1991. Modern arboriculture: A system approach to the care of trees and their associates. New Hampshire, USA, Shigo and Trees, Associates Durham: 424 str.

Šiftar A. 1974. Vrtno drevje in grmovnice. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 290 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. 2006a. Osnovna pravila obrezovanja krošenj velikih dreves. Vrtnar, 2: 10-12

Šiftar A. 2006b. Kdaj je najprimernejši čas za obrezovanje dreves? Vrtnar, 6: 12-13

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

Topping trees.

<http://www.arboday.org/programs/treecityusa/bulletins/summaries/008.cfm> (marec 2016)

Velikanje E. 2001. Osnove nastanka lesa – najpogostejše vrste in nekatere lastnosti lesa. <http://www2.arnes.si/~evelik1/les/kambij.htm> (marec 2016)

ZTV Baumpflege, 2007. Additional Technical Contractual Terms and Guidelines for Tree care.

<http://www.fl.de/shop/baume-und-geholze/ztv-baumpflege-download-edition.html> (april 2016)

7.2 DRUGI VIRI

- Anko B. 1993. Drevo, gozd in človek v mestnem okolju. V: Mestni in primestni gozd – naša skupna dobrina: Zbornik republiškega posvetovanja v okviru tedna gozdov. Ljubljana, Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije: 5-17
- Dornik V. 2007. Analiza poškodb in sanacija poškodovanih dreves v zdraviliškem parku Rimske Toplice. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 134 str.
- Hansjörg H. 2007. Obrezovanje rastlin. Ljubljana, Mladinska knjiga: 164 str.
- Mayer J., Schwegler H.W. 2005. Katero drevo je to? Kranj, Narava: 318 str.
- Noordhuis K.T. 2004. Enciklopedija vrtnih rastlin. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 323 str.
- Šiftar A. 2008. Zakaj viharji podirajo drevesa? Vrtnar, 2: 12-13

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof.dr. Gregorju OSTERCU za pripravljenost za sodelovanje, usmerjanje in pomoč pri pisanju diplomske naloge. Hvala tudi mojemu možu, hčerkama in sinu za podporo in potrpežljivost.