MESTNA OBČINA
VELENJE

NAČRT UPRAVLJANJA Z DREVNINO V MESTNI OBČINI VELENJE

Velenje, november 2024

Naročnik	Mestna občina Velenje za interno uporabo Leto izida: november 2024
Naslov	NAČRT UPRAVLJANJA Z DREVNINO V MESTNI OBČINI VELENJE
Avtorstvo besedil in urejanje	Nataša Dolejši in Barbara Pajk
Avtorstvo fotografij	Avtorji so navedeni pod slikami
Avtorstvo ilustracij	Evropski standard za obrezovanje dreves in Evropski standard za sajenje dreves (Olga Klubova) – z dovoljenjem EAS Barbara Pajk

CIP – Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica v Ljubljani

DOLEJŠI, Nataša
PAJK, Barbara

Načrt upravljanja z drevnino v Mestni občini Velenje / [avtorici besedil Nataša Dolejši in Barbara Pajk]; uredili Nataša Dolejši in Barbara Pajk; [avtorici ilustracij Olga Klubova in Barbara Pajk]. Velenje: Mestna občina Velenje, 2024

ISBN

1. Dolejši, Nataša 2. Pajk, Barbara

COBISS.SI-ID

VSEBINA

PREDGOVOR 1

1. UVOD 3

1.1. Pomen drevnine v mestnem okolju 3

1.1.1. Ekološke funkcije dreves v mestih 4

1.1.2. Biotska raznovrstnost in ohranjanje narave 4

1.1.3. Socialne in kulturne koristi 5

1.1.4. Estetska vrednost in prostotvorna funkcija 5

1.1.5. Gospodarske koristi 6

1.1.6. Varstvo mestnih dreves 6

1.1.7. Izobraževalne raziskovalne možnosti v okviru pomena drevnine v mestnem okolju 6

1.2. Nameni in cilji Načrta upravljanja z drevnino Mestne občine Velenje 7

2. ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA 8

2.1. Analiza obstoječega drevesnega fonda 8

2.2. Analiza obstoječega grmovnega fonda 17

2.3. Ažuriranje katastra drevnine 18

3. UPRAVLJANJE Z DREVESI 19

3.1. Tla 19

3.1.1. Organska masa 19

3.1.2. Vpliv kemijske sestave tal na rast in zdravje dreves v mestnih okoljih 20

3.1.2.1. Posledice zakisanosti 20

3.1.2.2. Posledice zimskega soljenja cest 21

3.2. Strukturna tla /substrati 21

3.3. Upravljanje zbitih, mokrih in slabo zračnih tal v mestih 22

3.3.1. Zbita tla 22

3.3.1.1. Sanacija zbitih tal 23

3.3.2. Odvodnjavanje in prezračevanje koreninskega prostora 24

3.3.2.1. Odvodnjavanje 24

3.3.2.2. Prezračevalni sistemi za drevesne korenine 25

3.3.3. Inovativni sistemi za zaščito koreninskega sistema dreves v mestnih okoljih 27

3.3.3.1. Koreninske konstrukcijske celice 27

3.3.3.2. Drevesni bunkerji 29

3.3.3.3. Koreninski mostovi in koreninske poti ... 30
3.3.4. Omejitve in stroškovna učinkovitost izboljšav tal za mestno drevnino ... 30

3.4. Sajenje drevesnih sadik ... 31
3.4.1. Izbor drevesne vrste in izbira mesta sajenja ... 32
3.4.1.1. Priporočila za izbor mestnega drevja ... 33
3.4.2. Izbira drevesnih sadik ... 41
3.4.3. Kvaliteta drevesnih sadik ... 43
3.4.3.1. Bistvene značilnosti drevesnih sadik ... 43
3.4.3.2. Posebnosti glede dreves brez apikalne dominance ... 48
3.4.3.3. Dodatne zahteve za kakovost prostorastočih dreves ... 48
3.4.4. Priprava tal za sajenje ... 51
3.4.5. Čas za sajenje drevesnih sadik na stalno mesto ... 51
3.4.6. Minimalni volumen tal za uspešno rast drevesa ... 51
3.4.7. Protokol sajenja drevesnih sadik po korakih ... 53
3.4.7.1. Priprava mesta za sajenje ... 54
3.4.7.2. Priprava področja korenin na sajenje ... 57
3.4.7.3. Globina sajenja ... 60
3.4.7.4. Postopek sajenja drevesnih sadik ... 61
3.4.7.5. Stabilizacija drevesnih sadik ... 62
3.4.8. Podzemna sidra za drevesa ... 64

3.5. Presajanje mestnih obstoječih velikih dreves na novo lokacijo ... 65
3.5.1. Čas za presajanje velikih dreves ... 66
3.5.2. Priprava na presajanje ... 66
3.5.3. Transport velikih dreves do nove lokacije ... 69
3.5.4. Sajenje velikih dreves ... 69
3.5.5. Stabilizacija velikih dreves ... 70

3.6. Oskrba dreves po sajenju ali presajanju ... 71
3.6.1. Oskrba dreves z vodo ... 71
3.6.1.1. Načini zalivanja ... 72
3.6.1.2. Klasično zalivanje ... 73
3.6.1.3. Zalivalna kotanja in zalivalni obroč ... 73
3.6.1.4. Zalivalne vreče ... 74
3.6.1.5. Drenažne cevi kot pripomoček pri zalivanju dreves ... 74
3.6.1.6. Zalivalni sistem ... 74
3.6.2. Zastirka ... 75
3.6.3. Zaščita debla ... 76
3.6.4. Gnojenje ... 77
3.6.5. Zaščita debla pred sončnim ožigom ... 77
3.6.6. Korekcijska rez po sajenju ... 78
3.6.7. Ostala opravila ... 78

3.7. Obrezovanje dreves - splošno ... 78

3.7.1. Priporočila za obrezovanje mestnih dreves 80
3.7.2. Osnovna pravila za rez dreves 80
3.7.3. Cilji in pomembnost obrezovanja mestnih dreves 80
3.7.4. Reakcija dreves na obrezovanje 81
3.7.4.1. Kompartmentalizacija 83
3.7.5. Čas izvedbe rezi 84
3.7.5.1. Časovni presledki med rezi 85
3.7.5.2. Čas rezi listavcev 86
3.7.5.3. Čas rezi iglavcev 87
3.7.6. Nega ran po rezi 88
3.7.7. Velikost reza in intenzivnost obrezovanja 88
3.7.8. Minimalni razmak med rezi 89
3.7.9. Količina odstranjenih vej 90

3.8. Rez vej 92
3.8.1. Rez odmrlih in mrtvih vej 92
3.8.2. Razbremenitev veje pred končnim rezom – stopničasti rez 94
3.8.3. Načini odstranjevanja vej, ki izraščajo iz debla 94
3.8.3.1. Rez ob vejnem ovratniku 95
3.8.3.2. Rez ob slabo izraženem vejnem ovratniku 95
3.8.3.3. Odstranjevanje sovladajočega vrha 96
3.8.4. Tehnike odstranjevanja in krajšanja vej v krošnji in na deblu 96
3.8.4.1. Odstranjevanje odmrlega lesa 97
3.8.4.2. Rez poganjkov z vraslo skorjo 97
3.8.5. Krajšanje vej krošnje 98
3.8.5.1. Skrajševalni rez 98
3.8.5.2. Obglavitveni rez 99
3.8.5.3. Glavični rez 100
3.8.5.4. Striženje koncev enoletnih poganjkov 100

3.9. Nega krošnje - osnove 101
3.9.1. Nega krošnje – redčenje krošnje 103
3.9.2. Nega krošnje – zmanjšanje krošnje 103
3.9.2.1. Ožanje krošnje 104
3.9.2.2. Nižanje krošnje 106
3.9.3. Dvig krošnje – svetlobni profil 107
3.9.4. Sadjarska rez v mestnem prostoru 109
3.9.5. Formalno in neformalno obrezovanje 111
3.9.5.1. Formalno obrezovanje 111
3.9.5.2. Neformalno obrezovanje 112
3.9.6. Okrasno oblikovanje krošnje 113
3.9.6.1. Glavičenje/polardiranje 114
3.9.6.2. Striženje krošnje 114
3.9.7. Obnovitveno obrezovanje dreves 114

3.10. Nega debla in korenovca ... 114
3.10.1. Smernice za odpravo naletnih poškodb ... 115

3.11. Razvojne faze drevesa ... 116
3.11.1. Mlado in odraščajoče drevo ... 116
3.11.1.1. Mlado drevo ... 116
3.11.1.2. Odraščajoče drevo ... 117
3.11.2. Odraslo drevo ... 121
3.11.3. Veteranska drevesa ... 124
3.11.4. Neustrezno vzdrževana, zanemarjena in pohabljena drevesa ... 125

3.12. Smernice za zavarovanje dreves in delov dreves, ki so ogroženi zaradi lomov ... 127
3.12.1. Drevesne opore in talna sidra ... 128
3.12.2. Stabiliziranje razpokanih debel in vej ... 129
3.12.3. Varovala krošnje ... 130
3.12.4. Podporni sistemi ... 134

3.13. Odstranitev / podiranje drevesa ... 135
3.13.1. Razlogi za odstranitev / podiranje dreves ... 135
3.13.2. Ekološki in okoljski vplivi podiranja dreves ... 136
3.13.3. Varnostni vidiki ... 136
3.13.4. Tehnike in metode podiranja dreves ... 137
3.13.4.1. Kontroliran posek dreves z uporabo vrvnih tehnik ... 137
3.13.4.2. Podiranje dreves iz dvižne košare ... 137
3.13.4.3. Podiranje dreves z dvigalom ali žerjavom ... 138
3.13.4.4. Klasičen gozdarski posek ... 138
3.13.4.5. Strojna sečnja dreves ... 138
3.13.5. Odstranjevanje drevesnih ostankov in sanacija terena ... 138
3.13.6. Ravnanje s panji / štori ... 138
3.13.6.1. Izkop panja ... 139
3.13.6.2. Frezanje štorov ... 139
3.13.6.3. Biološko ali kemično odstranjevanje ... 139
3.13.7. Monitoring in dolgoročno vzdrževanje ... 139

4. SMERNICE ZA UPRAVLJANJE DREVES MED GRADNJO ... 140

4.1. Poškodbe zaradi gradbenih del na nadzemnem in podzemnem habitusu dreves ... 140

4.2. Vpliv gradbene mehanizacije na tla ... 141
4.2.1. Zbijanje tal ... 141
4.2.2. Spreminjanje nivoja tal ... 142
4.2.2.1. Znižanje nivoja tal ... 142
4.2.2.2. Zvišanje nivoja tal ... 142

4.3. Načrt za zaščito dreves na gradbiščih ... 143

4.3.1. Čiščenje in priprava okolice dreves na gradbene posege v njihovi okolici 144
4.3.2. Zaščita pred kemijskim onesnaženjem 145
4.3.3. Zaščita pred ognjem 145
4.3.4. Zaščita pred neustreznim zalivanjem in pred zastajanjem vode 145

4.4. Zaščitna cona dreves 145
4.4.1. Meja zaščitne cone 146
4.4.1.1. Meja zaščitne cone za posamezno drevo 146
4.4.1.2. Prilagajanje zaščitne cone pri omejenem prostoru 146

4.5. Zaščitna koreninskega sistema pri izkopu jarkov in gradbenih jam 148
4.5.1. Izvedba jarkov pod koreninskim sistemom 149
4.5.2. Izvedba jarkov brez uporabe težke mehanizacije (bagrov, kopačev ipd.) 149

4.6. Zaščita območja korenskega sistema pri temeljenju za prosto stoječe gradnje 150

4.7. Zaščita območja koreninskega sistema pri časovno omejenih obremenitvah 151

4.8. Zaščita dreves pri znižanju podtalnice 151

4.9. Zaščita območja koreninskega sistema pri tlakovanju 151

5. ZAVAROVANJE DREVNINE S POSEBNIM POMENOM 152

5.1. Pomen zaščite za lokalno skupnost 152

5.2. Kriteriji za izbor dreves s posebnim pomenom 153

5.3. Ukrepi za zaščito dreves s posebnim pomenom 153

5.4. Postopek za razglasitev drevesa s posebnim pomenom 154

5.5. Nadzor nad drevesi s posebnim pomenom 155

5.6. Zavarovanje/zaščita grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov 156

6. UPRAVLJANJE Z GRMI, POLGRMI, LESNATIMI VZPENJAVKAMI, POSEBNO OBLIKOVANIMI DREVESI IN BAMBUSI 157

6.1. Izbira grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov 157
6.1.1. Prosto rastoči grmi in polgrmi 158
6.1.2. Lesnate vzpenjavke 165
6.1.3. Lesnate rastline za žive meje in obrobke gred 166
6.1.4. Grmi, polgrmi, drevesa in lesnate vzpenjavke za striženje v posebne oblike (topiarij, niwaki, polardiranje in druge oblike) 168

6.1.5. Grmi in lesnate vzpenjavke kot enodebelne rastline 170
6.1.6. Drevnina za pokrivanje tal 171
6.1.7. Grmi, polgrmi in lesnate vzpenjavke za korita in druge posode 171
6.1.8. Pritlikavi grmi in polgrmi za grede 172
6.1.9. Bambusi 173
6.1.10. Grmi, polgrmi in lesnate vzpenjavke za posebna rastišča kot del mestne infrastrukture 174
6.1.11. Priporočila za povečanje biotske raznovrstnosti lesnatih rastlin z ozirom na spremenjene klimatske razmere 175

6.2. Sajenje grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov 178
6.2.1. Priprava zemljišča 178
6.2.2. Kakovost sadik grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk 179
6.2.3. Dobavljivost sadik in čas sajenja 180
6.2.4. Načini sajenja 180
6.2.5. Načini/postopki sajenja prosto rastočih grmov in polgrmov ter oskrba tik po sajenju 181
6.2.6. Načini/postopki sajenja lesnatih vzpenjavk in oskrba tik po sajenju 182
6.2.7. Načini/postopki sajenja živih mej in obrobkov ter oskrba tik po sajenju 182
6.2.8. Sajenje rastlin oblik topiarij, niwaki, polardiranje in drugih posebnih oblik 185
6.2.9. Sajenje enodebelnih grmov in enodebelnih lesnatih vzpenjavk 187
6.2.10. Načini/postopki sajenja pokrovne drevnine in oskrbe tik po sajenju 187
6.2.11. Načini/postopki sajenja grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk v korita in druge posode 189
6.2.12. Sajenje pritlikavih grmov in polgrmov v gredah 190
6.2.13. Bambusi: kakovost sadik, mesto sajenja, priprava tal, sajenje 190
6.2.14. Načini/postopki sajenja grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk na posebnih rastiščih 191

6.3. Vzdrževanje in nega grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov 192
6.3.1. Vzdrževanje in nega prosto rastočih grmov in polgrmov 192
6.3.2. Vzdrževanje in nega lesnatih vzpenjavk 195
6.3.3. Vzdrževanje in nega nestriženih in striženih živih mej in obrobkov ter posebnih oblik živih mej 197
6.3.4. Vzdrževanje in nega posebnih oblik grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk in dreves (topiarij, niwaki, polardiranje ali glavičenje in druge oblike) 199
6.3.5. Vzdrževanje in nega enodebelnih grmov in enodebelnih lesnatih vzpenjavk 207
6.3.6. Vzdrževanje in nega pokrovne drevnine 208
6.3.7. Vzdrževanje in nega grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk v koritih in drugih posodah 209
6.3.8. Vzdrževanje in nega pritlikavih grmov in polgrmov v gredah 210
6.3.9. Vzdrževanje in nega bambusov 210
6.3.10. Vzdrževanje in nega grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk na posebnih rastiščih 211
6.3.11. Presaditev grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk na isto ali drugo rastišče 212

6.4. Smernice za zaščito grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov na deloviščih 213

6.5. Sanacija poškodb, drastično zmanjšanje dimenzij in odstranitev grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov 214

7. INVAZIVNA DREVNINA 216

8. ZAHTEVE ZA VZDRŽEVALCE DREVNINE 218

8.1. Minimalna strojna oprema 218
8.1.1. Osnovna orodja in stroji 218
8.1.2. Osnovni pripomočki za izvedbo nege dreves z vrvno tehniko 220
8.1.3. Osebna varovalna oprema 221

8.2. Minimalna tehnična usposobljenost 222
8.2.1. Izvajalci na terenu 222
8.2.2. Vodje ekip 222
8.2.3. Arborist svetovalec 223
8.2.4. Redno izpopolnjevanje 223

9. SPREMLJANJE STANJA DREVNINE 225

9.1. Zahteve, ki jih mora premagovati drevnina 225
9.1.1. Prometne površine 225
9.1.2. Gosto pozidana območja 226
9.1.3. Zelene strehe in rastline v posodah 226
9.1.4. Redko pozidana mestna območja 226
9.1.5. Industrijske površine in površine okoli gospodarskih objektov 226
9.1.6. Javni parki, vrtovi in pokopališča 227
9.1.7. Drevesa ob vodotokih in jezerih 227
9.1.8. Mestni gozdovi 227

9.2. Kataster mestne drevnine 227
9.2.1. Tehnološka podpora katastru 228
9.2.2. Aplikacija drevesa.si 228
9.2.3. Vsebina podatkov v katastru 229
9.2.3.1. Oštevilčenje in poimenovanje drevnine 230
9.2.3.2. Višina drevesa ali grmovnice 230
9.2.3.3. Obseg debla drevesa in število debel 230
9.2.3.4. Vitalnost 231
9.2.3.5. Konfliktne situacije 234
9.2.3.6. Ostali parametri, ki se lahko vnašajo v kataster drevnine 239
9.2.4. Izzivi in prihodnost katastra dreves 239
9.2.5. Lastništvo in dostopnost podatkov 239
9.2.5.1. Lastništvo podatkov 239
9.2.5.2. Uporabniki podatkov in njihove pravice 240
9.2.6. Zagotavljanje veljavnosti podatkov / posodobitve katastra 240
9.2.7. Dostopnost podatkov 241

9.3. Monitoring drevnine ... 241
9.3.1. Strokovna usposobljenost pregledovalca drevnine ... 242
9.3.2. Redni pregledi drevnine = vizualna kontrola ... 244
9.3.2.1. Osnovna preiskava drevesa ... 246
9.3.2.2. Nadaljnja preiskava ... 248
9.3.3. Izredni pregledi drevnine ... 250

9.4. Načrti izvajanja del ... 252
9.4.1.1. Redni letni načrti ... 252
9.4.1.2. Smernice za nego dreves glede na njihovo starost in obliko habitusa ... 253
9.4.1.3. Izredni načrti (ob izrednih situacijah) ... 257

10. SODELOVANJE JAVNOSTI ... 259

10.1. Pobude občanov za ukrepe vezane na drevnino ... 259

10.2. Organizacija izobraževanj, delavnic in usposabljanj za zainteresirano javnost ... 260

10.3. Javna dela in počitniško delo na področju vzdrževanja drevnine ... 260

10.4. Informiranje javnosti ... 260

10.5. Zeleni turizem s poudarkom na drevesih ... 261

11. VIRI IN LITERATURA ... 262

Kazalo slik

Slika 1: QGIS – Kataster listavci (zelene točke), iglavci (vijolične točke) in odstranjena drevesa (rdeče točke) 9
Slika 2: Zastopanost različnih vrst iglavcev z 20 ali več predstavniki na površinah MOV ob popisu leta 2023 11
Slika 3: Zastopanost različnih vrst listavcev z 20 ali več predstavniki na površinah MOV ob popisu leta 2023 14
Slika 4: Zastopanost rodov z 20 ali več predstavniki na površinah MOV ob popisu leta 2023 17
Slika 5: Strukturna tla 21
Slika 6: Primeri kompostov in substratov 22
Slika 7: Drenažna cev, speljana v globino kot pomoč pri oskrbi korenin z zrakom 22
Slika 8: Preiskava koreninskega sistema z Air Spade: levo – izvedba odstranitve talnih delcev iz površine korenin; desno – preplet koreninskega sistema drevesa 24
Slika 9: Različne vrste drenažnih sistemov v sadilni luknji 25
Slika 10: Primer prezračevalnega sistema za drevesne korenine 25
Slika 11: Primer namestitve prezračevalnega sistema 26
Slika 12: Primer prezračevalnega sistema za drevesne korenine 26
Slika 13: Sejemski prikaz prezračevalnega sistema za drevesne korenine 26
Slika 14: Primer vgrajenega sistema koreninskih konstrukcijskih celic okoli na novo posajenega drevesa 27
Slika 15: Sejemski prikaz izvedbe koreninskih konstrukcijskih celic 27
Slika 16: Izvedba talnih celic v Starem Velenju 28
Slika 17: Primer izvedbe rešetk 29
Slika 18: TreeTube™ sistem, predstavljen na sejmu GaLaBau 2022 30
Slika 19: Prikaz razvoja prostornine krošnje in koreninskega sistema med rastjo drevesa 32
Slika 20: Gozdni sestoji okoli Velenja 42
Slika 21: Obseg koreninskega sistema in koreninske grude 44
Slika 22: Prikaz razmerja med višino in obsegom debla (vitkost) dreves v drevesnici 45
Slika 23: Modeli osnovne hierarhične strategije rasti mladega drevesa 47
Slika 24: Prostorastoče drevo s standardno dobro razvito rogovilo 49
Slika 25: Prostorastoče drevo s šibko rogovilo z vraslo skorjo 49
Slika 26: Sajenje dreves na odprtih zelenih površinah 52
Slika 27: Sajenje dreves v slabe talne razmere 52
Slika 28: Drevesa na njivi v drevesnici 53
Slika 29: Priprava sadilnih lukenj v mestnem prostoru 54
Slika 30: Omejen sadilni prostor na Visti v Velenju 54
Slika 31: Drevesa na odprti zeleni površini v Sončnem parku v Velenju 55
Slika 32: Različne oblike sadilnih lukenj 55
Slika 33: Najmanjša velikost sadilne luknje 56
Slika 34: Položaj koreninske grude v sadilni luknji 56
Slika 35: Primer sadike z golimi koreninami, ki jih bo treba razprostreti pri sajenju 57
Slika 36: Primer sadike s koreninsko grudo 58
Slika 37: Odstranjevanje nerazgradljivega ovoja koreninske grude 58
Slika 38: Zalivalni sistem za sadike v loncih 59
Slika 39: Postopek priprave koreninske grude na sajenje 59
Slika 40: Sadilna luknja 60
Slika 41: Sortirana izkopana zemlja v posodah ob sadilni luknji 60
Slika 42: Postavitev drevesa v sadilno luknjo 61
Slika 43: Sajenje drevesa na pobočju 61

Slika 44: Različne vrste stabilizacijskih sistemov za pritrjevanje drevesa s količki 62
Slika 45: Primera stabilizacijskega sistema za drevesa 63
Slika 46: Neprimerna stabilizacija, saj se je trak že začel zaraščati v deblo 63
Slika 47: Različne vrste podzemnih sidrnih sistemov za drevesa 64
Slika 48: Podrobnosti podzemnega sistema za pritrjevanje dreves 65
Slika 49: Sejemski prikaz sidranja dreves, prezračevalnega sistema za korenine, zalivalnega obroča in zaščite debla (levo) in sejemski prikaz sidranja drevesa (desno) 65
Slika 50: Primeri varovanja dreves med dvigovanjem 68
Slika 51: Primer priprave velikega drevesa na presaditev 68
Slika 52: Primer transporta velikih dreves 69
Slika 53: Primer izkopa za drevoredno sajenje velikih dreves 69
Slika 54: Primer presajenih velikih dreves eno leto po presajanju 70
Slika 55: Primer stabilizacijskega sistema 70
Slika 56: Inovacija 2024 na sejmu GaLaBau 71
Slika 57: Obod zalivalne kotanje okoli na novo posajenega drevesa 73
Slika 58: Zalivalni obroč za zalivanje dreves 74
Slika 59: Sejemski prikaz zalivalnega obroča 74
Slika 60: Izvedba organske zastirke iz kompostiranega materiala 75
Slika 61: Zaščita debla 76
Slika 62: Primeri zaščite drevesnih debel 77
Slika 63: Trohnenje lesa in nastajanje duplin pri prevelikih rezih 83
Slika 64: Primeri razkrojnih procesov v deblu zaradi vdora zraka v lesna tkiva na mestih ran, ki jih drevo ni uspelo zapreti z novim lubjem 88
Slika 65: Skorjin most 89
Slika 66: Primer rezi pri glavičenju 90
Slika 67: Zaključni rez, odstranitev odmrle veje 93
Slika 68: Stopničasti rez, tehnika treh rezov z zaključnim rezom 94
Slika 69: Zaključni rez, odstranitev veje z vidnim / izrazitim vejnim ovratnikom 95
Slika 70: Zaključni rez, odstranitev veje brez jasno vidnega vejnega ovratnika 96
Slika 71: Zaključni rez, odstranitev sovladajočega vrha 96
Slika 72: Zaključni rez, odstranitev veje z vraslo skorjo 98
Slika 73: Skrajševalni rez, obrezovanje veje do stranske veje 99
Slika 74: Obglavitveni rez, rez na štrcelj 99
Slika 75: Glavični rez, ki se izvaja ob glavičenju krošnje 100
Slika 76: Primer glavičenja platan in s povezovanjem ustvarjanje zelene sence v Ljubljani 100
Slika 77: Striženje koncev enoletnih poganjkov, tehnika striženja krošnje 101
Slika 78: V ospredju strižena gabrova živa meja v Sončnem parku v Velenju 101
Slika 79: Ožanje krošnje 104
Slika 80: Nižanje krošnje 106
Slika 81: Dvig krošnje 107
Slika 82: Povečanje mehanske obremenitve drevesa zaradi zvišanja težišča lahko poveča tveganje za propad drevesa 108
Slika 83: Začasna krošnja v primerjavi s stalno krošnjo 109
Slika 84: Sadna drevesa ob Velenjskem gradu 111
Slika 85: Primer izvedbe zelene ograje s prepletanjem vrbovih vej 112
Slika 86: Strukturno obrezovanje mladih in odraslih dreves 113

Slika 87: Strokovno prekrita naletna poškodba s folijo, ki prepušča svetlobo. Folijo, ki sega čez rob rane, pritrdimo s sponkami na skorjo 115
Slika 88: Zatrgalni rez / nadzorovani odlom 124
Slika 89: Opora v obliki črke A. Sidranje drevesa z jeklenimi vrvmi in talnim sidrom 129
Slika 90: A – Prevrtano deblo z vgrajeno jekleno navojno palico na razpokanem mestu tlačne rogovile z debelnimi poganjki tesno drug ob drugem. B – V bližini razpoke ni bilo mogoče vgraditi nobenega drugega statičnega varovala pred lomom. C – Vgradnja dveh jeklenih navojnih palic, ki se na isti višini križata radialno in diagonalno 129
Slika 91: Enokomponentni varovalni sistem, pri katerem so zanke za pričvrstitev in povezavo narejene iz enega kosa; primer votle vrvi 130
Slika 92: Enokomponentni varovalni sistem, narejen iz traku iz sintetičnih materialov in blokadnih elementov (zaponk) 131
Slika 93: Večkomponentni varovalni sistem iz vpenjalne zanke in povezovalnih elementov 131
Slika 94: Statično varovalo krošnje, A – pritrditev v krošnji, B – pri namestitvi navojnega vijaka z ušesno matico povzročamo poškodbe 131
Slika 95: Vgradna višina dinamičnih varoval krošnje pred lomom. Rdeči krogi označujejo mesta poškodb, ki so lomno ogrožena; iz FLL 2007 spremenjeno 133
Slika 96: Načini povezav. A – direktna povezava dveh debel ali debelnih poganjkov, B – trikotna povezava treh debel ali debelnih poganjkov, C – trikotna povezava štirih debel oziroma debelnih poganjkov (črtkano: možna dodatna alternativna povezava), D – trikotna povezava med petimi debli oziroma debelnimi poganjki (črtkano: možna dodatna alternativna povezava) 133
Slika 97: Povezave v obliki škatle oziroma prstana 133
Slika 98: Varovanja iz baze oziroma centra 134
Slika 99: Izvedba podpornega sistema: A – podporni sistem dela krošnje (ZTV Baumpflege, 2007: 32), B – podporni sistem veje 134
Slika 100: Talne oznake na območju podiranja drevesa 137
Slika 101: Gradbišče se označi z ograjo in opozorilnimi tablami 140
Slika 102: izvedba ročnega izkopa s ciljem ohraniti čim več korenin 141
Slika 103: Sprememba nivoja tal(nasutje) vpliva na vitalnost drevesa (hrast pri Gimnaziji Velenje) 143
Slika 104: Primer zaščite drevesnih debel pred sončnimi nekrozami s trstiko in zalivalne vreče ob deblih 144
Slika 105: Možnosti zaščite korenin drevesa na gradbišču s filcem, prodom, sekanci, gumijasto ploščo in deskami 147
Slika 106: Prikaz zavarovanja drevesa z ograjo in mehkim ovojem 147
Slika 107: Primer zavarovanja debla s profesionalno oblogo 147
Slika 108: Izvedba izkopa zaradi popravila podzemnih inštalacij 148
Slika 109: Enostavni preboj s pnevmatsko iglo 149
Slika 110: Prikazi razpihovanja zemlje s pomočjo naprave Air Spead 149
Slika 111: Pri kopanju jarkov za namestitev podzemnih inštalacij se pogostokrat pretrga del drevesnih korenin. 150
Slika 112: Vodenje in spoznavanje dreves v Sončnem parku 154
Slika 113: Pobuda občanov za ohranitev kavkaškega krilatega oreškarja na Tomšičevi 25 v Velenju 155
Slika 114: Olistanost grmov po običajni rezi in po striženju 197
Slika 115: Topiarij v obliki krogle in stožca 200
Slika 116: Topiarij – zahtevnejše oblike 200
Slika 117: Vzgoja rastline na način niwaki 201
Slika 118: Različna tipa vzgoje niwaki 201
Slika 119: Začetek vzgoje polardiranega drevesa 202
Slika 120: Glavičenje vrbe je tradicionalno za pridobivanje šib za pletenje košar 202
Slika 121: Horizontalen habitus polardiranega drevesa 203
Slika 122: Okrogel habitus polardiranega drevesa 203

Slika 123: Polardirano drevo z ogrodnimi vejami radialno okrog debla na različnih višinah 203
Slika 124: Vrste kordonov 205
Slika 125: Vrste palmet 205
Slika 126: Vrste vijugastih oblik 206
Slika 127: Vrste rastlinskih ograj 206
Slika 128: Vrste pahljač 206
Slika 129: Drevesne skulpture 207
Slika 130: Drevesne skulpture 207
Slika 131: Orodje za obrezovanje dreves 219
Slika 132: Ročno orodje za detekcijo korenovca in koreninskega sistema 219
Slika 133: Dob pri gimnaziji v Velenju. Prikaz izvedbe popenjanja v drevo s pomočjo vrvne tehnike (levo) in demonstracija reševanja ponesrečenca iz krošnje (desno) 220
Slika 134: Prikaz opreme za prostega plezalca in njiegovega pomočnika 221
Slika 135: Redno izobraževanje in nadgrajevanje izkušenj je ključno za pravilno in varno izvedbo del nege mestnega drevja (levo) in prikaz prevezav za krošnje (desno) 224
Slika 136: Nekaj primerov zaslonskih prikazov aplikacije drevesa.si 229
Slika 137: Habitusi dreves s stopnjami vitalnosti 6–8, A – močneje znižana in zožena krošnja, vitalnost 6, B – obglavljeno drevo, vitalnost 7, C – močneje znižano drevo, vitalnost 8 233
Slika 138: Koraki pri rednih in izrednih pregledih drevnine 242
Slika 139: Nekaj pripomočkov za osnovno preiskavo dreves (daljnogled, palica za detekcijo korenin, nož) 247
Slika 140: Osnovna preiskava drevesa z gumijastim kladivom 247
Slika 141: Detekcija korenovca odraslega drevesa 248
Slika 142: Demonstracija uporabe rezistografa, A – opravljanje meritve; B – izpis meritve 248
Slika 143: Ukrepe se izvaja predvsem v spodnjem delu krošnje in območju svetlobnega profila. Odstranijo se temneje označene veje 254
Slika 144: Nega krošnje, A – redčenje, B – krajšanje 254
Slika 145: Slika 51: Nega krošnje, A – redčenje krošnje, B – skrajšanje krošnje 256
Slika 146: Omejevanje rasti visokoraslih dreves (London) 256
Slika 147: Močan vetrolom je podrl drevo v Sončnem parku v Velenju 257
Slika 148: Ob naravnih nesrečah se aktivira ekipe, da se na terenu čim prej vzpostavi prvotno stanje in zagotovi, da je okolje varno 258
Slika 149: Vloga za urejanje zelenic in nasadov. A – stran 1, B – stran 2. 259
Slika 150: Vodene aktivnosti v Sončnem parku 261

Kazalo tabel

Tabela 1: Seznam iglavcev ob popisu leta 2023 (poimenovanje rodu in vrste) 9
Tabela 3: Seznam listavcev ob popisu leta 2023 (poimenovanje rodu in vrste) 11
Tabela 4: Zastopanost vseh rodov dreves, ki rastejo na mestnih površinah v MOV 15
Tabela 5: Drevesne vrste (po višini odraslega habitusa do 8 m), ki v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami bolje klubujejo dejavnikom stresa v mestnem okolju 34
Tabela 6: Drevesne vrste (po višini odraslega habitusa od 7 - 15 m), ki v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami bolje kljubujejo dejavnikom stresa v mestnem okolju 35
Tabela 7: Drevesne vrste (po višini odraslega habitusa od 15 - 20 m), ki v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami bolje klubujejo dejavnikom stresa v mestnem okolju 36
Tabela 8: Drevesne vrste (po višini odraslega habitusa več kot 20 m), ki v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami bolje kljubujejo dejavnikom stresa v mestnem okolju 37
Tabela 9: Ocena učinkovitosti izbranih drevesnih vrst na znižanje koncentracije finega prahu, NO_x in O_3 40
Tabela 10: Minimalni standardi za sadike dreves 44
Tabela 11: Standardi za sadike dreves 46
Tabela 12: Drevesa sajena v celinskem panonskem podnebnem območju 51
Tabela 13: Najmanjši zahtevani prostor za razrast korenin (okviren najmanjši prostor za razrast korenin v običajnih tleh) 52
Tabela 14: Priporočene količine vode za enkratno zalivanje glede na obseg debla sadike 72
Tabela 15: Priporočeni ukrepi nege krošnje pri svetloboljubnih drevesih – primer nege topola 82
Tabela 16: Priporočeni ukrepi nege krošnje pri sencoljubnih drevesih – primer bukve 82
Tabela 17: Sposobnost rodov dreves za zapiranje ran 84
Tabela 18: Glede na starost drevesa je dovoljeno odstraniti z rezjo različne deleže listne mase 90
Tabela 19: Osnovne značilnosti posameznih razvojnih faz dreves 116
Tabela 20: Priporočila za nego: mlado in odraščajoče drevo z začasno krošnjo/oblikovno obrezovanje krošnje 119
Tabela 21: Priporočila za nego: mlado odraščajoče drevo z začasno krošnjo/oblikovanje krošnje - vzpostavitev 119
Tabela 22: Priporočila za nego: mlado odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo/vzdrževanje krošnje 120
Tabela 23: Priporočila za nego: mlado odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo/oblikovanje krošnje - vzdrževanje 120
Tabela 24: Priporočila za nego: mlado odraščajoče drevo s stalno krošnjo/ožanje krošnje 121
Tabela 25: Priporočila za nego: odrasla dreves/vzdrževanje krošnje 122
Tabela 26: Priporočila za nego: odrasla drevesa/ožanje krošnje 123
Tabela 27: Priporočila za nego: odrasla drevesa/nižanje krošnje 123
Tabela 28: Priporočila za nego: Veteranka drevesa/upravljanje 125
Tabela 29: Priporočila za nego: neustrezno vzdrževana, zanemarjena, pohabljena drevesa/obnovitveno obrezovanje 126
Tabela 30: Priporočila za nego: neustrezno vzdrževana, zanemarjena, pohabljena drevesa/oblikovanje umetne krošnje 127
Tabela 31: Argumenti za izvedbo rezi krošnje oziroma namestitve varoval krošnje (po FLL 2007) 128
Tabela 32: Standardi za vgradnjo jeklenih navojnih palic za stabiliziranje debel/vej 130
Tabela 33: Izkustvene vrednosti za statične varovalne sisteme 132
Tabela 34: Izkustvene vrednosti za izmero dinamičnih varovalnih sistemov krošnje (FLL, 2007) 132
Tabela 35: Standardne vrednosti za vgradnjo oz. namestitev jeklenih palic in jeklenih vrvi podpornih sistemov krošnje 135
Tabela 36: Prezimno trdni primeri vedno zelenih grmov in polgrmov 162
Tabela 37: Prezimno trdni primeri listopadnih grmov in polgrmov 163
Tabela 38: Primeri lesnatih vzpenjavk 165
Tabela 39: Primeri pogostejših izbranih rastlin za rast na prostem 172
Tabela 40: Izbor pokrovne drevnine in priporočeno število sadik pri sajenju 188
Tabela 41: Priporočljiv čas rezi 195

Tabela 42: Obrezovanje lesnatih vzpenjavk 196
Tabela 43: Debelinski razredi premerov debel mestnega drevja MOV 231
Tabela 44: Opis stopenj vitalnosti dreves mestnega drevja po GALK-u 232
Tabela 45: Stopnje vitalnosti pri močno prizadetih habitusih zaradi izvajanja nestrokovne rezi nege dreves 232
Tabela 46: Konfliktne situacije med drevesom in okolico 234
Tabela 47: Vodnik opravil pregleda ob kontroli dreves 244
Tabela 48: Ocena aparatov in postopkov za preiskavo drevesa 250

PREDGOVOR

Dokument *Načrt upravljanja z drevnino v Mestni občini Velenje* predstavlja pomemben korak k celovitemu in strateškemu pristopu upravljanja urbanega zelenja. Drevnina in zelene površine v mestnem okolju so več kot le krajinski elementi – so ključni gradniki kakovosti življenja, naravni blažilci podnebnih sprememb in pomembni ekološki sistemi, ki izboljšujejo zdravje in dobrobit prebivalcev.

Cilj tega dokumenta je zagotoviti strokovno podlago za trajnostno upravljanje drevnine, vključno z naborom smernic za ohranjanje, vzdrževanje, načrtovanje novih zasaditev ter obravnavo izzivov, povezanih z urbanizacijo in podnebnimi spremembami.

Pri uporabi tega dokumenta priporočamo preplet znanj različnih strok, saj je le s tesnim sodelovanjem različnih deležnikov mogoče zagotoviti dosledno in kakovostno izvajanje strokovnih praks, ki prispevajo k dolgoročnemu varovanju in razvoju zelene infrastrukture.

V skladu z vizijo Mestne občine Velenje je v ospredju zaveza k skrbnemu upravljanju drevnine kot ključne naravne infrastrukture, temelječa na načelih najvišjih strokovnih standardov, kar bo omogočilo učinkovitejše načrtovanje in izvajanje ukrepov za zmanjševanje tveganj in za dolgoročno izboljšanje zelenih površin ter kakovosti bivanja.

Verjamemo, da bo ta načrt postal temeljni pripomoček za doseganje skladnega ravnotežja med urbanim razvojem in ohranjanjem naravne dediščine. Mestna občina Velenje se s tem dokumentom zavezuje k trajnostnemu razvoju, ki spoštuje okolje in povečuje blaginjo vseh svojih prebivalcev.

Velenje, 25. november 2024

mag. Nataša Dolejši, univ. dipl. inž. agronomije

Barbara Pajk, univ. dipl. inž. agronomije

~~1.~~

~~2.~~

~~3.~~

~~4.~~

~~5.~~

~~6.~~

~~7.~~

~~8.~~

~~9.~~

~~10.~~

~~11.~~

~~12.~~

~~13.~~

~~14.~~

~~15~~

~~16~~

~~17~~

~~18~~

~~19~~

1. UVOD

V kontekstu sodobnega mestnega razvoja postajajo mestne zelene površine vse pomembnejše za zagotavljanje kakovosti življenja, izboljšanje okoljske trajnosti in blaženje posledic podnebnih sprememb.

Mestna občina Velenje se zaveda pomena drevnine kot bistvenega elementa mestnega prostora, ki prispeva k kakovosti življenja prebivalcev in ohranjanju okoljske trajnosti. Drevnina (lesnate rastline) vključuje drevesa, grme, polgrme, lesnate vzpenjavke in bambuse. Drevnina v mestnem okolju ne predstavlja le estetske vrednosti, temveč je tudi pomemben del infrastrukture, ki zahteva ustrezno in trajnostno upravljanje. Načrt upravljanja z drevnino je nujen, saj zagotavlja sistematičen pristop k vzdrževanju obstoječe drevnine, omogoča učinkovito načrtovanje novih zasaditev ter zagotavlja usklajenost med mestnim razvojem in ohranjanjem naravnih virov.

Ustrezno upravljanje z drevnino prispeva k zmanjšanju tveganj, ki jih drevnina v mestu lahko predstavlja, hkrati pa podpira dolgoročno strategijo trajnostnega in zelenega razvoja mesta. Brez jasnih smernic in standardov bi lahko prišlo do neustreznih posegov v drevnino, kar bi lahko ogrozilo njeno funkcionalnost in estetsko vrednost ter povečalo stroške vzdrževanja v prihodnosti. Z dokumentom želimo zagotoviti, da ima Mestna občina Velenje celovit in strokovno podprt načrt, ki služil kot osnova za odgovorno in trajnostno ravnanje z mestno drevnino.

1.1. Pomen drevnine v mestnem okolju

Drevesa in grmovnice (ki jih s skupnim izrazom imenujemo drevnina) predstavljajo v mestnih okoljih vitalno komponento mestnih ekosistemov. Drevesa so v mestih nepogrešljiva, saj prispevajo k celoviti funkcionalnosti in kakovosti mestnega okolja. Njihova vloga presega zgolj estetski vidik. Drevesa imajo pomembno vlogo pri oblikovanju mestnih prostorov, prav tako so pomembna pri soočanju z izzivi podnebnih sprememb, naraščajočo urbanizacijo in degradacijo naravnih virov.

Velenje kot mesto raste, zato se pozornost vse bolj usmerja v izboljšanje kakovosti življenja mestnih območij ob zmanjševanju ekoloških odtisov in prilagajanju podnebnim spremembam. Vključevanje ali bolje rečeno ponovno vključevanje narave in naravnih procesov v grajena območja velja za rešitev teh izzivov, zlasti drevesa pa so priznana po svoji najpomembnejši vlogi pri zagotavljanju velike količine ekosistemskih storitev za majhno območje, ki ga dejansko zasedajo.

Ekosistemske storitve dreves predstavljajo v mestnih okoljih širok spekter koristi, ki jih le ta zagotavljajo mestnim prebivalcem in ekosistemom. Zavedamo se, da se zagotavlja ekosistemske storitve le, če sta vzdrževanje in nega zelenih površin strokovna in skladna s celotno naravo in naravnimi procesi v korist nas samih ter drugih živali in rastlin.

Ekosistemske storitve, ki jih zagotavljajo drevesa, se odražajo v tem kako doživljamo in uporabljamo zelene površine: na primer, z ublažitvijo vročine poletnih dneh ali hladnih vetrov pozimi naredijo

bivalne prostore udobnejše. Zanemarljiva ni zmožnost dreves in drevesnih nasadov, da so del sistemov za upravljanje nevihtnih voda z omejevanjem ali preprečevanjem neželenih dogodkov, kot so poplave. Številne od teh storitev so pomembne zdaj in bodo postale vse bolj pomembne v prihodnosti, ko bomo doživljali vse več ekstremnih vremenskih razmer. Priporočljivo je opredeliti, kje na mestnih zelenih površinah lahko naredijo drevesa največ koristi in katere vrste in kultivarji imajo največjo sposobnost za doseganje želenega rezultata.

V mestu imajo drevesa ključno vlogo v ekološkem, socialnem, kulturnem in gospodarskem smislu.

V nadaljevanju so osvetljeni različni vidiki pomena dreves v mestnem okolju s poudarkom na njihovi ekološki funkciji, vplivu na biotsko raznovrstnost, omenili bomo socialne in kulturne koristi dreves, njihovo estetsko vrednost, gospodarske učinke in potrebo po njihovem varstvu.

1.1.1. Ekološke funkcije dreves v mestih

Ekološke koristi dreves se povečujejo z njihovo velikostjo in v mnogih mestih zrela drevesa znatno povečujejo denarno vrednost nepremičnine. Mestna drevesa igrajo ključno vlogo pri uravnavanju podnebnih sprememb. Drevesa absorbirajo ogljikov dioksid (CO_2) iz ozračja, kar pomaga zmanjševati učinke globalnega segrevanja. V mestnih območjih, kjer je emisija toplogrednih plinov višja zaradi gostega prometa in industrije, prispevajo drevesa k zmanjšanju koncentracije škodljivih snovi. Poleg tega blažijo drevesa učinek toplotnih otokov, saj senčijo stavbe in površine, kar zmanjšuje potrebo po energiji za hlajenje in s tem zmanjšuje emisije CO_2.

Drevesa vplivajo tudi na mikroklimo v mestih. S svojim listjem in krošnjami lahko znižajo temperaturo zraka v svoji neposredni bližini za 5 do 15°C, kar bistveno izboljša bivalne pogoje v mestih, zlasti v vročih poletnih mesecih. Drevesa povečujejo zračno vlago in zmanjšujejo hitrost vetra, kar ustvarja prijetnejše bivalno okolje. Drevesa filtrirajo onesnaževala iz zraka, kot so ozon, dušikovi oksidi in prašni delci, kar prispeva k boljšemu zdravju prebivalcev mest.

Drevesa imajo pomembno vlogo pri regulaciji vodnega režima v mestih. S svojimi koreninami absorbirajo deževnico, kar zmanjšuje površinski odtok in preprečuje poplave. Drevesa izboljšujejo kakovost podtalnice s filtracijo onesnaževal iz vode in zmanjšujejo obremenitev mestne infrastrukture za odvajanje voda.

Ekološke funkcije dreves so ključne v času vse pogostejših ekstremnih vremenskih pojavov, kot so močni nalivi in dolgotrajna sušna obdobja.

1.1.2. Biotska raznovrstnost in ohranjanje narave

Drevesa pomagajo ohranjati bogato in raznoliko naravo tudi v mestnih središčih saj predstavljajo pomemben habitat za številne vrste rastlin in živali, kar prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti znotraj mestnih območij. Mestni zeleni prostori, kot so parki, drevoredi in vrtovi, omogočajo povezovanje različnih ekosistemov in lahko soustvarjajo zelene koridorje s premišljenim načrtovanjem

zelene infrastrukture s čimer se omogoča selitev in širjenje vrst. V mestnih okoljih, kjer so naravni habitati pogosto razdrobljeni, je ohranjanje zelenih koridorjev bistvenega pomena za vzdrževanje genetske raznovrstnosti in stabilnosti ekosistemov.

Povečanje biotske raznovrstnosti v mestih prinaša številne koristi, vključno z izboljšanjem odpornosti ekosistemov na podnebne spremembe in škodljivce. Raznolikost rastlinskih in živalskih vrst v mestih prispeva k stabilnosti in zdravju mestnih ekosistemov, kar je bistveno za dolgoročno vzdržnost mestnega okolja. Poleg tega so drevesa ključna za ohranjanje genske dediščine, saj zagotavljajo mnoge avtohtone vrste dreves habitat za specifične vrste žuželk, ptic in drugih živali, katerim ohranjena drevesa nudijo mesta, ki jim omogočajo preživetje.

1.1.3. Socialne in kulturne koristi

Drevesa imajo pomembno vlogo v socialnem in kulturnem življenju mestnih prebivalcev. Zeleni prostori, kjer prevladujejo drevesa, so lahko priljubljena mesta za druženje, prireditve in rekreacijo. Takšni prostori spodbujajo socialne interakcije, krepijo občutek skupnosti in izboljšujejo kakovost življenja prebivalcev. Prisotnost dreves v mestih ima pozitiven vpliv na duševno zdravje prebivalcev, saj raziskave kažejo, da bivanje v zelenih površinah zmanjšuje stres, izboljšuje razpoloženje in spodbuja fizično aktivnost.

Nekatera drevesa v mestu Velenje imajo simbolno vrednost, kar prispeva k ohranjanju lokalne identitete in kulturne dediščine mesta.

1.1.4. Estetska vrednost in prostotvorna funkcija

Nedvomno je v mestih pomembna estetska vrednost dreves. Drevesa ustvarjajo z njihovimi različnimi oblikami, barvami in strukturami vizualno privlačna okolja, ki prispevajo k lepoti mesta. Drevesa povečujejo občutek povezanosti z naravo in izboljšujejo splošno počutje ljudi.

Poleg estetske vrednosti imajo drevesa v mestih tudi pomembno prostotvorno funkcijo. Sooblikujejo mestne prostore, poudarjajo arhitekturne detajle in pomagajo strukturirati mestni prostor. Pravilno zasajena drevesa lahko poudarjajo ali zakrijejo poglede, ustvarjajo različne prostorske učinke in pomagajo voditi gibanje ljudi skozi prostor. Habitus dreves in način njihovega sajenja omogočata ustvariti bodisi intimen ambient manjših dvorišč ali monumentalen poudarek trgov in rek.

V povezavi z načrtovanjem in urejanjem mestnih površin se uveljavlja tudi pravilo 3-30-300, ki se nanaša na prisotnost dreves v mestih. To pravilo poudarja, da bi morali posamezniki videti vsaj 3 drevesa iz svojih stanovanj, da bi moralo biti vsaj 30 % površin v mestih pokritih z drevesi, in da bi moral vsak prebivalec imeti dostop do zelenih površin z drevesi znotraj 300 metrov od svojega doma. To prispeva k izboljšanju kakovosti bivanja, blaženju učinkov podnebnih sprememb in krepitvi biodiverzitete v mestnih okoljih.

1.1.5. Gospodarske koristi

Drevesa prinašajo v mestih tudi pomembne gospodarske koristi. Z izboljšanjem bivalnega okolja in senčenjem stavb prispevajo k zvišanju vrednosti nepremičnin, kar je pomembno za lokalno gospodarstvo. Prav tako zmanjšujejo stroške energije, saj zmanjšujejo potrebo po klimatskih napravah, kar vodi do nižjih stroškov za prebivalce in podjetja. Poleg tega (lahko) privabljajo zelene površine turiste, kar ima prav tako pozitiven vpliv na lokalno gospodarstvo.

Gospodarski učinki dreves v mestih se kažejo tudi v zmanjšanju stroškov za zdravstveno oskrbo. Z izboljšanjem kakovosti zraka in zmanjšanjem stresnih dejavnikov prispevajo drevesa k boljšemu zdravju prebivalcev, kar zmanjšuje potrebo po medicinski oskrbi. Urejene zelene površine povečujejo vrednost nepremičnin, saj so te bolj privlačne za potencialne kupce in najemnike.

Drevesa zmanjšujejo stroške mestne infrastrukture z regulacijo vodnega režima. Manjša obremenitev kanalizacijskih sistemov zaradi absorpcije deževnice in filtracije onesnaževal pomeni nižje stroške za vzdrževanje in obnovo infrastrukture. Gospodarski učinki ekološke funkcije dreves so torej pomemben dejavnik pri načrtovanju in upravljanju mest.

1.1.6. Varstvo mestnih dreves

Varstvo mestnih dreves je ključno za zagotavljanje njihove dolgoročne prisotnosti in funkcionalnosti. Upravljanje dreves, ki naj bo celovito, mora biti načrtno, strokovno in redno. Z rednimi pregledi in vzdrževanjem dreves se zagotovi njihovo zdravje, dolga življenjska doba, ter, da so za okolico varna. To vključuje prijeme, ki so skladni s sodobnimi arborističnimi smernicami (obrezovanje, zaščito pred škodljivci in boleznimi ter skrb za ustrezne rastne pogoje, kot so ustrezna oskrba z vodo in hranili). Prav tako je pomembno, da se upošteva pri sajenju novih dreves izbor ustreznih vrst, ki so prilagojene lokalnim podnebnim in ekološkim razmeram.

1.1.7. Izobraževalne raziskovalne možnosti v okviru pomena drevnine v mestnem okolju

Izobraževalne raziskovalne možnosti na področju mestnega drevja ponujajo pomembne priložnosti za povečanje sprejemanja in razumevanja drevnine v mestnih okoljih. Okoljska vzgoja in izobraževanje za trajnostni razvoj sta ključna za vzpostavitev ekološke zavesti, ki prispeva k boljšemu upravljanju in ohranjanju mestnega zelenja. Programi, ki so usmerjeni v izobraževanje o drevesih v mestih, omogočajo udeležencem pridobitev kompetenc, potrebnih za aktivno sodelovanje pri trajnostnem razvoju. Praktične dejavnosti, kot so zbiranje podatkov, preprosti eksperimenti ter interaktivne delavnice na prostem, krepijo razumevanje in zavzetost za varstvo narave v mestnih okoljih.

Takšni programi vključujejo sodelovanje z različnimi izobraževalnimi ustanovami, kot so šole, fakultete, mladinski klubi, nevladne organizacije ter lokalne skupnosti, kar povečuje njihov doseg in vpliv. Poleg tega omogoča sodelovanje s strokovnjaki iz področja arboristike, krajinske arhitekture in ekologije razvoj bolj poglobljenih raziskovalnih projektov, ki ne samo povečujejo ozaveščenost o pomenu drevnine, ampak tudi spodbujajo inovativne rešitve za izzive, povezane z mestnim okoljem. S tem

postajajo mestna drevesa ne samo predmet opazovanja, temveč tudi orodje za raziskovanje in učenje o kompleksnih odnosih med naravo in mestnizacijo.

1.2. Nameni in cilji Načrta upravljanja z drevnino Mestne občine Velenje

Mestna občina Velenje se zaveda ključnega pomena mestnih zelenih površin in odgovornega upravljanja z drevnino. V kontekstu podnebnih sprememb in naraščajoče mestnizacije se vrednost mestnih zelenih površin še povečuje.

Vzdrževalci mestnih zelenih površin se soočajo ne le z naraščajočim pritiskom uporabe mestnih zelenih površin, temveč tudi z izzivi, kako urediti sodobne zelene površine ter katere metode nege in vzdrževanja uporabiti, da bodo znotraj stroškovnega okvirja in jih bo mogoče obvaldati s kadrom, ki je na razpolago.

Vzpostavitev učinkovitega trajnostnega pristopa k gospodarjenju z zelenimi površinami omogoča:

- preglednost finančnih in kadrovskih možnosti
- oblikovanje želenih kriterijev kakovosti izvedb
- ekonomično načrtovanje, vzdrževanje, načrtovanje upravljanja zelenih površin in
- nadzor.

Za razvoj učinkovitega upravljanja je ključnega pomena medsebojna povezanost različnih struktur, kot so zbiranje podatkov, vodenje kakovosti in poslovni management. Oblikovanje kriterijev za nego drevnine je temelj učinkovitega upravljanja z drevesi in grmovnicami v mestnem okolju. Pravilnik o standardih storitev lokalne gospodarske mestne službe urejanja in vzdrževanja mestnih površin, ki je bil objavljen v Uradnem vestniku MO Velenje (7/2022), določa minimalne standarde za nego in vzdrževanje mestnih zelenih površin v občini, vključno z drevesi in grmovnicami.

Načrt upravljanja z drevnino Mestne občine Velenje (NUD MOV) je zasnovan kot strateški dokument, ki združuje najboljše prakse upravljanja z mestno drevnino ter upošteva lokalne specifičnosti. V dokumentu predstavljamo cilje in strategije za ohranjanje in izboljšanje mestne drevnine, postopke za ocenjevanje in vzdrževanje dreves in grmovnic, smernice za zasaditev novih ter ukrepe za vključevanje javnosti v skrb za mestno drevnino.

S tem želimo zagotoviti trajnostno upravljanje, ki bo prispevalo k bolj zdravemu, estetsko privlačnemu in zelenemu Velenju. Mestna občina Velenje tako ustvarja pogoje za dolgoročno vzdržnost mestnih zelenih površin ter izboljšanje kakovosti mestnega prostora.

2. ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA

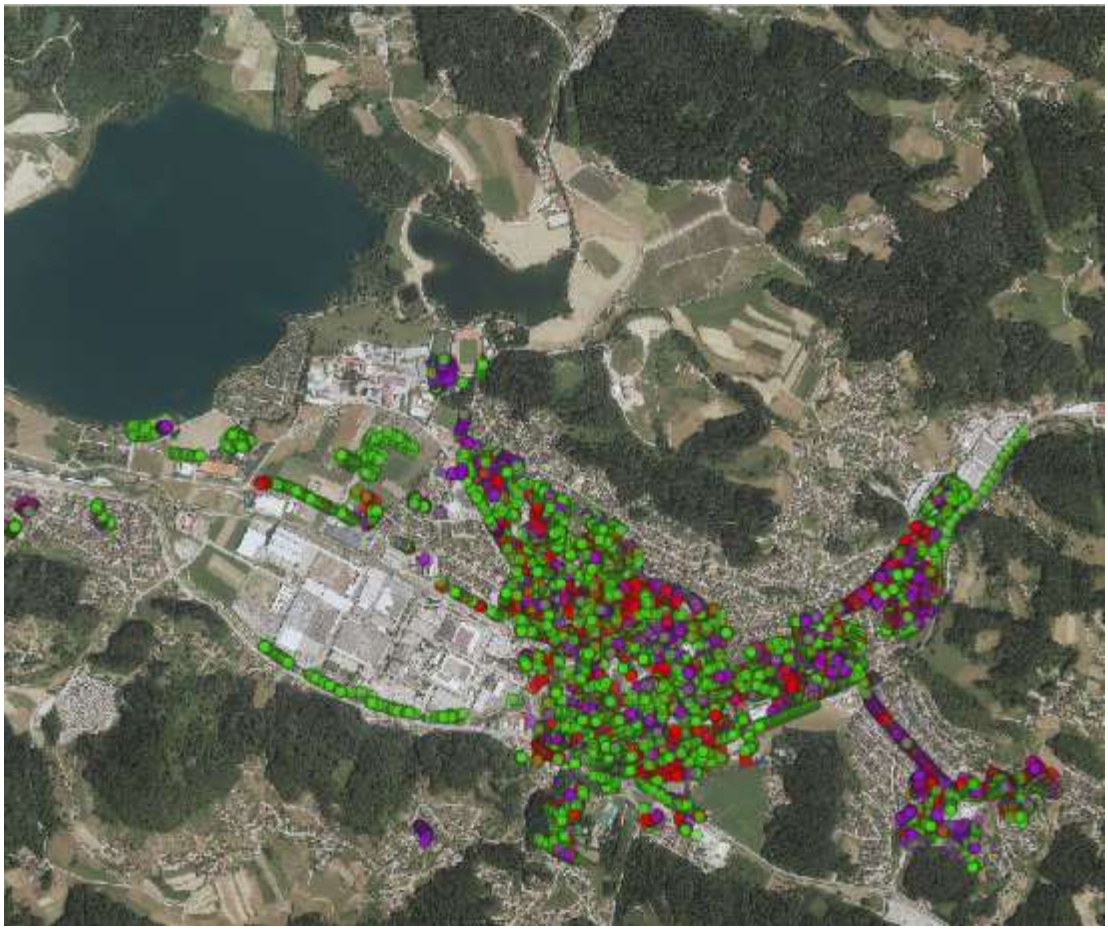
Drevnina je v mestnem okolju izpostavljena različnim negativnim dejavnikom, ki lahko vplivajo na upad vitalnosti. Zato je nujno, da je upravljanje drevnine načrtno, sistematično in strokovno. Osnovno izhodišče za učinkovito upravljanje predstavlja natančna evidenca (kataster, inventar, register), ki temelji na inventarizaciji in analizi podatkov o drevnini. Ti podatki so ključni za strokovno odločanje o potrebnih ukrepih za ohranjanje ali izboljšanje stanja v prihodnje, z namenom, da ostane drevnina zdrava, estetska in varna za okolico.

Popis obstoječega stanja dreves in grmovnic v Mestni občini Velenje predstavlja temelj za učinkovito upravljanje z mestno drevnino. Na osnovi popisa se izvede analiza, ki omogoča podrobno oceno (trenutnega) stanja drevnine, vključno z identifikacijo vrstne sestave, zdravstvenega stanja, starosti in prostorske razporeditve dreves in grmovnic. S pridobljenimi podatki se lahko natančno določi potrebe po vzdrževanju, odstranitvi morebitne oslabele in nevarne drevnine, načrtovanju novih zasaditev ter oblikovanju dolgoročne strategije za ohranjanje, nego in izboljšanje zelenih površin. Takšna analiza je ključna za zagotavljanje trajnostnega razvoja mestnega zelenega sistema.

2.1. Analiza obstoječega drevesnega fonda

Prvi popis mestnih dreves se je v Mestni občini Velenje izvedel v letih 2007 in 2008. V letu 2008 je bila narejena tudi analiza terenskih popisov s poročilom o mestnem drevju MOV. Evidentirali smo drevesa, ki rastejo na zemljiščih v lasti MOV, zemljiščih, ki so v lasti vsakokratnih etažnih lastnikov večstanovanjskih blokov in na nekaterih zemljiščih v lasti Republike Slovenije. Skupno število evidentiranih dreves je bilo 7203. Vsakemu drevesu smo določili lokacijo, evidenčno številko, ga poimenovali z znanstvenim in slovenskim imenom, ga uvrstili v višniski razred, izmerili obseg debla, določili vitalnost po GALK-u (Gartenamtsleiter beim Deutschen Städtetag), evidentirali število debel, zabeležili, ali je drevo del drevoreda, in popisali potencialne oziroma dejanske konflikte med drevesom in okolico. Metodo določanja vitalnosti po GALK-u smo dopolnili z opisom vitalnostnih stopenj mehansko poškodovanih krošenj. Kataster mestnega drevja MOV smo izdelali z vnosom terenskih informacij in meritev na GIS-ovo podlago v računalniškem programu Arc view 3.3. Hkrati smo s tem pripravili osnovo za objavo katastra mestnega drevja MOV na spletu. Na spletni strani Prostorskega informacijskega sistema občin (PISO) je v Sloveniji kataster dreves v MOV edini javno dostopen kataster mestnega drevja z informacijo o lokaciji drevesa, njegovi evidenčni številki, poimenovanju in višinskem razredu.

Drugi popis mestnega drevja, ki raste na zemljiščih v lasti MOV, zemljiščih, ki so v lasti vsakokratnih etažnih lastnikov večstanovanjskih blokov in na nekaterih zemljiščih v lasti Republike Slovenije, smo izvedli konec leta 2023. Pri evidentiranju smo preverili zgolj ali je drevo iz popisa v letu 2008 še na lokaciji, v popisu smo označili drevesa, ki so bila odstranjena in evidentirali ter vnesli v kartografsko podlago DOF5, Geodetska uprava RS; 2022 (s pomočjo programske opreme Qgis 3.34) na novo posajena drevesa (Slika 1).



Slika 1: QGIS – Kataster listavci (zelene točke), iglavci (vijolične točke) in odstranjena drevesa (rdeče točke)
Vir: Kartografska podlaga: DOF5, Geodetska uprava RS, 2022, Kataster drevnine: N. Dolejši, 2023

Konec leta 2023 je bilo evidentiranih 6357 dreves, od tega 2303 iglavcev (36,3 %) in 4054 listavcev (64,7 %). Drevesa pripadajo 63-im rodovom in 114-im vrstam.

Ob popisu leta 2023 smo evidentirali 35 vrst iglavcev (Tabela 1), njihova zastopanost je predstavljena na sliki 2 (Slika 2).

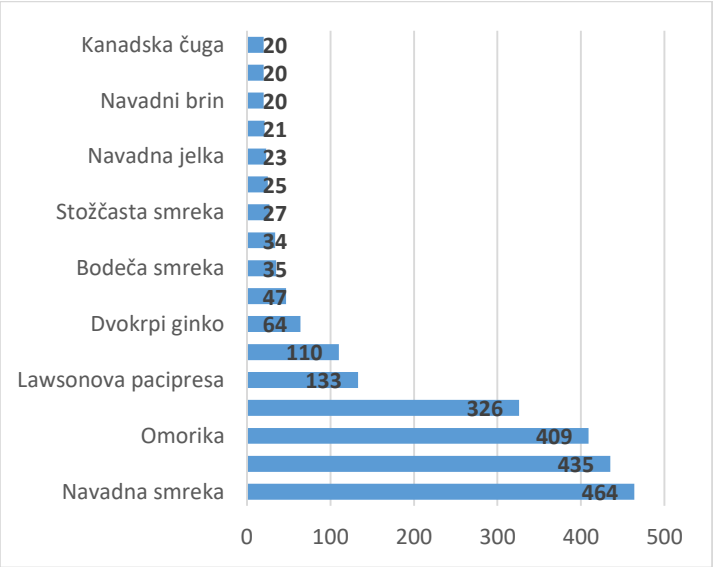
Tabela 1~~.~~

~~T~~: Seznam iglavcev ob popisu leta 2023 (poimenovanje rodu in vrste)

Zap. št.	Botanično ime	Slovensko ime	Št. dreves
1.	*Abies alba*	navadna jelka	23
2.	*Abies concolor*	dolgoigličasta jelka	4
3.	*Calocedrus decurrens*	kalifornijska kalocedra	3
4.	*Cedrus atlantica*	atlaška cedra	9
5.	*Cedrus deodara*	himalajska cedra	2
6.	*Chamaecyparis lawsoniana*	lawsonova pacipresa	133
7.	*Chamaecyparis nootkatensis*	nutkodolska pacipresa	1
8.	*Chamaecyparis pisifera*	grahova pacipresa	4
9.	*Cryptomeria japonica*	japonska kriptomerija	1

Zap. št.	Botanično ime	Slovensko ime	Št. dreves
10.	*Ginkgo biloba*	dvokrpi ginko	64
11.	*Juniperus chinensis*	kitajski brin	1
12.	*Juniperus communis*	navadni brin	20
13.	*Juniperus squamata*	brin	1
14.	*Juniperus virginiana*	virginijski brin	3
15.	*Larix decidua*	evropski macesen	47
16.	*Larix kaempferi*	japonski macesen	34
17.	*Metasequoia glyptostroboides*	metasekvoja	20
18.	*Picea abies*	navadna smreka	464
19.	*Picea glauca* 'Conica'	stožčasta smreka	27
20.	*Picea mariana*	marianska smreka	4
21.	*Picea omorica*	omorika	409
22.	*Picea orientalis*	kavkaška smreka	2
23.	*Picea pungens*	bodeča smreka	35
24.	*Pinus nigra*	črni bor	326
25.	*Pinus strobus*	zeleni bor	17
26.	*Pinus sylvestiris*	rdeči bor	110
27.	*Pinus wallichiana*	himalajski bor	16
28.	*Sequoiadendron giganteum*	mamutovec	5
29.	*Taxodium distichum*	močvirski taksodij	3
30.	*Taxus baccata*	tisa	21
31.	*Thuja occidentalis*	ameriški klek	435
32.	*Thuja orientalis (Platycladus orientalis)*	azijski klek	13
33.	*Thuja occidentalis* 'Rheingold'	rumeni klek	1
34.	*Thuja occidentalis* 'Smaragd'	smaragdni klek	25
35.	*Tsuga canadensis*	kanadska čuga	20
		skupaj	2303

Vir: Kataster drevnine: N. Dolejši, 2023



Slika 2: Zastopanost različnih vrst iglavcev z 20 ali več predstavniki na površinah MOV ob popisu leta 2023
Vir: Kataster drevnine: N. Dolejši, 2023

Ob popisu leta 2023 smo evidentirali 95 vrst listavcev (Tabela 2), njihova zastopanost je predstavljena na sliki 3 (Slika 3).

Tabela 2: Seznam listavcev ob popisu leta 2023 (poimenovanje rodu in vrste)

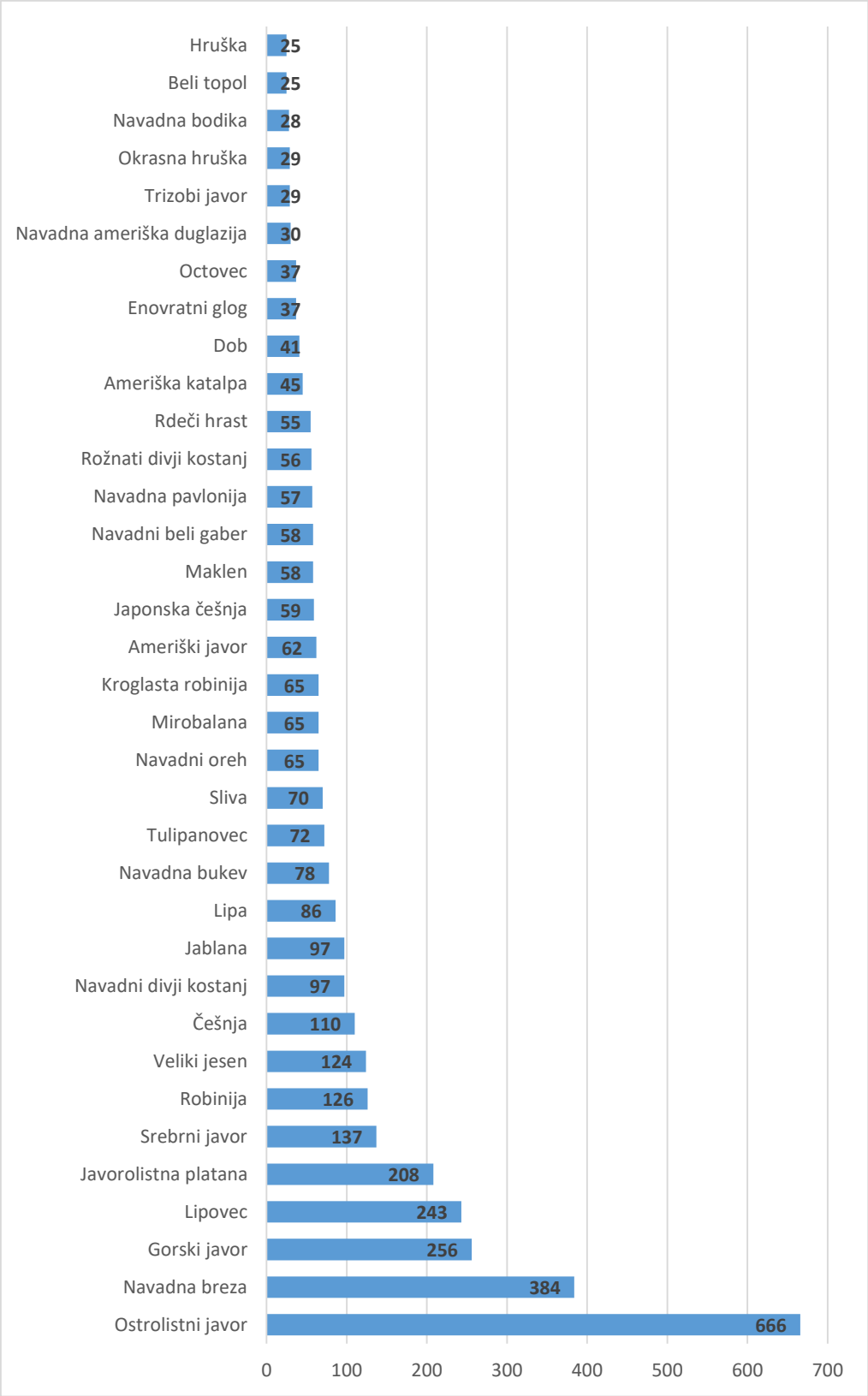
Zap. št.	Botanično ime	Slovensko ime	Št. dreves
1.	*Acer platanoides*	ostrolistni javor	666
2.	*Betula pendula*	navadna breza	384
3.	*Acer pseudoplatanus*	gorski javor	256
4.	*Tilia cordata*	lipovec	243
5.	*Platanus x hispanica*	javorolistna platana	208
6.	*Acer saccharinum*	srebrni javor	137
7.	*Robinia pseudoacacia*	robinija	126
8.	*Fraxinus excelsior*	veliki jesen	124
9.	*Prunus avium*	češnja	110
10.	*Aesculus hippocastanum*	navadni divji kostanj	97
11.	*Malus domestica*	jablana	97
12.	*Tilia platyphyllos*	lipa	86
13.	*Fagus sylvatica*	navadna bukev	78
14.	*Liriodendron tulipifera*	tulipanovec	72
15.	*Prunus domestica*	sliva	70
16.	*Juglans regia*	navadni oreh	65
17.	*Prunus cerasifera*	mirobalana	65
18.	*Robinia pseudoacacia*	kroglasta robinija	65
19.	*Acer negundo*	ameriški javor	62
20.	*Prunus serrulata*	japonska češnja	59
21.	*Acer campestre*	maklen	58
22.	*Carpinus betulus*	navadni beli gaber	58
23.	*Paulownia tomentosa*	navadna pavlonija	57
24.	*Aesculus x carnea* 'Briotii'	rožnati divji kostanj	56
25.	*Quercus rubra*	rdeči hrast	55
26.	*Catalpa bignonioides*	ameriška katalpa	45
27.	*Quercus robur*	dob	41
28.	*Crataegus monogyna*	enovratni glog	37
29.	*Rhus typhina*	octovec	37
30.	*Acer buergerianum*	trizobi javor	29
31.	*Pyrus calleryana*	okrasna hruška	29
32.	*Ilex aquifolium*	navadna bodika	28
33.	*Populus alba*	beli topol	25
34.	*Pyrus communis*	hruška	25
35.	*Acer palmatum*	pahljačasti javor	18

Zap. št.	Botanično ime	Slovensko ime	Št. dreves
36.	*Prunus persica*	breskev	18
37.	*Sorbus aucuparia*	jerebika	18
38.	*Acer ginnala*	mandžurski javor	16
39.	*Ailanthus altissima*	visoki pajesen	16
40.	*Cercidiphyllum japonicum*	cercidifil	16
41.	*Liquidambar styraciflua*	ameriški ambrovec	16
42.	*Salix matsudana* 'Tortuosa'	zvita vrba	15
43.	*Ptercarya fraxinifolia*	kavkaški krilati oreškar	13
44.	*Salix alba*	bela vrba	13
45.	*Tilia tomentosa*	srebrna lipa	13
46.	*Ulmus glabra*	gorski brest	13
47.	*Magnolia kobus*	japonska magnolija	12
48.	*Prunus sp.*	sliva	12
49.	*Sambucus nigra*	črni bezeg	12
50.	*Populus nigra* 'Italica'	laški topol	11
51.	*Acer monspessulanum*	trokrpi javor	10
52.	*Magnoila x soulangeana*	soulangeva magnolija	10
53.	*Populus nigra*	črni topol	10
54.	*Prunus cerasifera* 'Nigra'	rdečelistna sliva	10
55.	*Acer rubrum*	rdeči javor	7
56.	*Acer griseum*	papirnolubjasti javor	6
57.	*Fraxinus pennsylvanica*	pensilvanski jesen	6
58.	*Salix babylonica*	vrba žalujka	6
59.	*Ulmus laevis*	dolgopecljati brest	6
60.	*Ficus carica*	navadni smokovec	5
61.	*Betula utilis*	himalajska breza	4
62.	*Prunus armeniaca*	marelica	4
63.	*Ulmus carpinifolia*	poljski brest	4
64.	*Cercis siliquastrum*	navadni jadikovec	3
65.	*Cornus mas*	rumeni dren	3
66.	*Juglans nigra*	črni oreh	3
67.	*Magnoila sp.*	magnolija	3
68.	*Pyrus salicifolia*	vrbovolistna hruška	3
69.	*Salix caprea*	iva	3
70.	*Tetradium daniellii*	čebelje drevo	3
71.	*Amelanchier lamarckii*	bakrena šmarna hrušica	2
72.	*Betula pendula* 'Youngii'	povešava breza	2
73.	*Cornus kousa*	japonski cvetni dren	2
74.	*Malus x robusta*	okrasna jablana	2
75.	*Parrotia persica*	parocija	2
76.	*Prunus cerasus*	višnja	2

Zap. št.	Botanično ime	Slovensko ime	Št. dreves
77.	*Quercus petraea*	graden	2
78.	*Sophora japonica*	japonska sofora	2
79.	*Acer sp.*	javor	1
80.	*Castanea sativa*	pravi kostanj	1
81.	*Celtis australis*	navadni koprivovec	1
82.	*Crataegus x lavallei*	glog	1
83.	*Cydonia oblonga*	navadna kutina	1
84.	*Diospyros kaki* 'Vaniglia'	kaki	1
85.	*Fagus sylvatica* 'Pendula'	povešajoča bukev	1
86.	*Frangula alnus*	navadna krhlika	1
87.	*Fraxinus oregona*	jesen	1
88.	*Gleditsia triacanthos*	trnata gledičevka	1
89.	*Mespilus germanica*	nešplja	1
90.	*Morus alba*	bela murva	1
91.	*Ostrya carpinifolia*	navadni črni gaber	1
92.	*Populus tremula*	trepetlika	1
93.	*Prunus padus*	čremsa	1
94.	*Quercus palustris*	močvirski hrast	1
95.	*Salix caprea* 'Pendula'	povešava iva	1
		skupaj	4054

Opomba. V tabelo so vključeni tudi nekateri grmi, ki rastejo kot drevesa.

Vir: Kataster drevnine: N. Dolejši, 2023



Slika 3: Zastopanost različnih vrst listavcev z 20 ali več predstavniki na površinah MOV ob popisu leta 2023
Vir: Kataster drevnine: N. Dolejši, 2023

Zastopanost dreves po rodovih, ki rastejo na mestnih površinah v MOV, je predstavljena v naslednji tabeli (Tabela 3), zastopanost rodov z 20 ali več predstavniki pa na sliki 4 (Slika 4).Vrste so razporejene v 63 rodov, največ je javorjev (1266) in smrek (941).

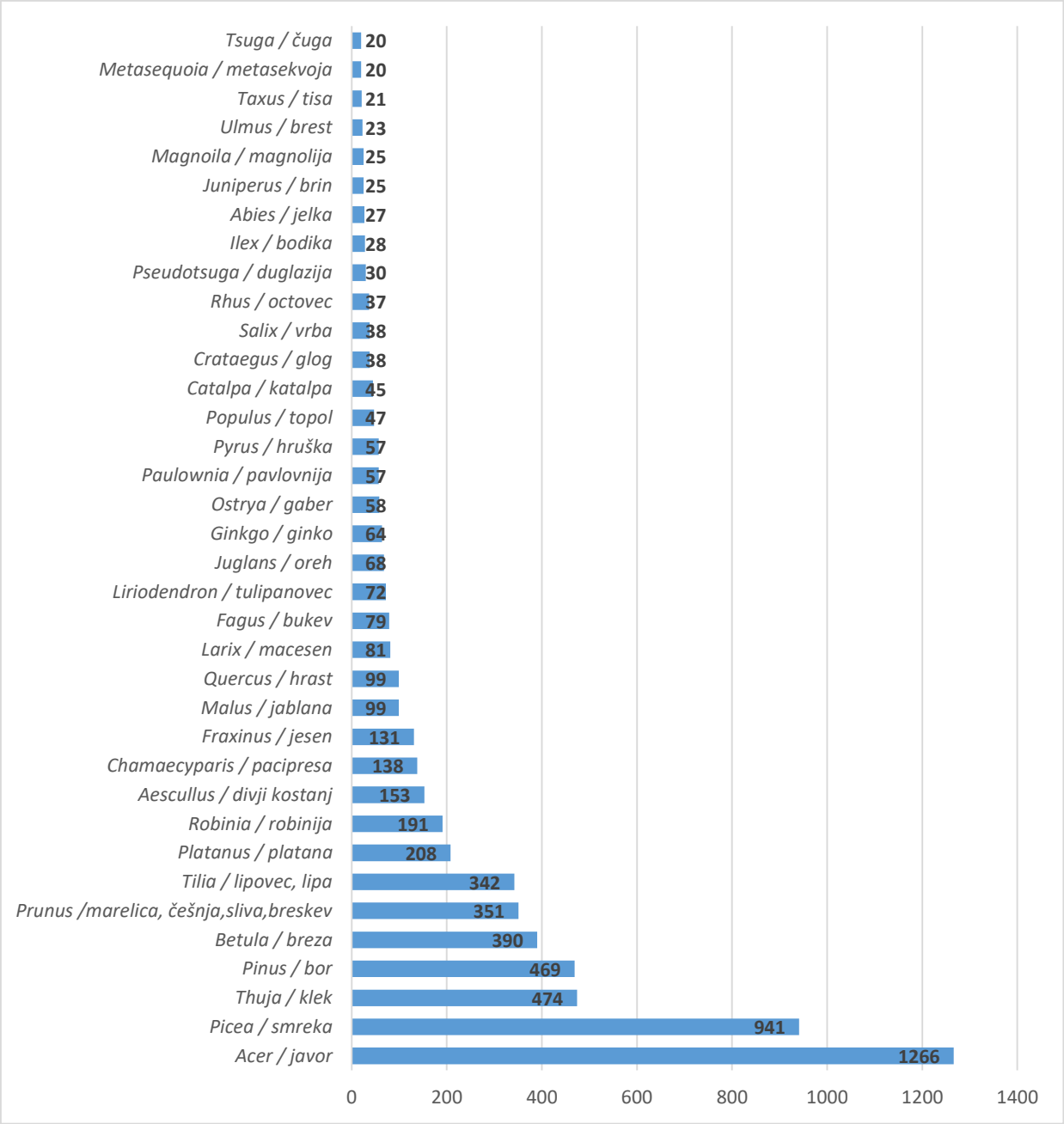
Tabela 3: Zastopanost vseh rodov dreves, ki rastejo na mestnih površinah v MOV

Zap. št.	Število dreves	Rod botanično poimenovanje	Slovensko poimenovanje rodu
1.	27	*Abies*	jelka
2.	1266	*Acer*	javor
3.	153	*Aesculus*	divji kostanj
4.	16	*Ailanthus*	pajesen
5.	2	*Amelanchier*	šmarna hrušica
6.	390	*Betula*	breza
7.	3	*Calocedrus*	kalocedra
8.	58	*Ostrya*	gaber
9.	1	*Castanea*	pravi kostanj
10.	45	*Catalpa*	katalpa
11.	11	*Cedrus*	cedra
12.	1	*Celtis*	koprivovec
13.	16	*Cercidiphyllum*	cercidifil
14.	3	*Cercis*	jadikovec
15.	138	*Chamaecyparis*	pacipresa
16.	5	*Cornus*	dren
17.	38	*Crataegus*	glog
18.	1	*Cryptomeria*	kriptomerija
19.	1	*Cydonia*	kutina
20.	1	*Diospyros*	kaki
21.	79	*Fagus*	bukev
22.	5	*Ficus*	smokovec
23.	1	*Frangula*	krhlika
24.	131	*Fraxinus*	jesen
25.	64	*Ginkgo*	ginko
26.	1	*Gleditsia*	gledičevka
27.	28	*Ilex*	bodika
28.	68	*Juglans*	oreh
29.	25	*Juniperus*	brin
30.	81	*Larix*	macesen
31.	16	*Liquidambar*	ambrovec
32.	72	*Liriodendron*	tulipanovec
33.	25	*Magnoila*	magnolija
34.	99	*Malus*	jablana
35.	1	*Mespilus*	nešplja
36.	20	*Metasequoia*	metasekvoja

Zap. št.	Število dreves	Rod botanično poimenovanje	Slovensko poimenovanje rodu
37.	1	*Morus*	murva
38.	1	*Ostrya*	gaber
39.	2	*Parrotia*	parocija
40.	57	*Paulownia*	pavlovnija
41.	941	*Picea*	smreka
42.	469	*Pinus*	bor
43.	208	*Platanus*	platana
44.	47	*Populus*	topol
45.	351	*Prunus*	marelica/češnja/sliva/breskev
46.	30	*Pseudotsuga*	duglazija
47.	13	*Pterocarya*	oreškar
48.	57	*Pyrus*	hruška
49.	99	*Quercus*	hrast
50.	37	*Rhus*	octovec
51.	191	*Robinia*	robinija
52.	38	*Salix*	vrba
53.	12	*Sambucus*	bezeg
54.	5	*Sequoiadendron*	mamutovec
55.	2	*Sophora*	sofora
56.	18	*Sorbus*	jerebika
57.	3	*Taxodium*	taksodij
58.	21	*Taxus*	tisa
59.	3	*Tetradium*	evodija
60.	474	*Thuja*	klek
61.	342	*Tilia*	lipovec/lipa
62.	20	*Tsuga*	čuga
63.	23	*Ulmus*	brest
Skupaj	6357		

Opomba. V tabelo so vključeni tudi nekateri grmi, ki rastejo kot drevesa.

Vir: Kataster drevnine: N. Dolejši, 2023



Slika 4: Zastopanost rodov z 20 ali več predstavniki na površinah MOV ob popisu leta 2023
Vir: Kataster drevnine: N. Dolejši, 2023

2.2. Analiza obstoječega grmovnega fonda

V letu 2009 je bil izveden delni popis grmovnic na enakih mestnih površinah MOV, kot popis dreves, vendar zaradi izvedbe popisa v zimskem času ta ni bil popoln in ga je potrebno ponovno opraviti. Grmovnice so bile v popisu evidentirane kot točke, linije in ploskovne zasaditve. Da bi zagotovili natančne in celovite podatke, je potrebno popis izvesti ponovno vključno z analizo stanja grmovnic, ki bo podlaga za napotke glede njihovega upravljanja.

2.3. Ažuriranje katastra drevnine

V letih od 2024 dalje se bo ponovno izvedel natančen pregled obstoječe drevnine, ki bo temeljil na sodobnih pristopih evidentiranja in analiziranja stanja dreves in grmovnic. Najprej se bo ažurirala evidenca dreves (125 dreves / mesec), kasneje še evidenca grmovnic. Namen tega pregleda je pridobiti celovit vpogled v stanje drevnine in omogočiti dolgoročno načrtno upravljanje.

Implementacija programske opreme za evidentiranje drevnine

Občina bo z namenom izboljšanja nadzora nad drevnino in pospešitve procesov pri upravljanju uvedla poseben program za terensko evidentiranje dreves in grmovnic s pomočjo pametnih telefonov. Ta programska rešitev bo omogočila enostavno in hitro zbiranje podatkov na terenu in sprotno posodabljanje podatkov, kar bo izboljšalo preglednost in učinkovitost upravljanja ter zagotavljalo boljši vpogled v terensko dogajanje različnim službam (tako zaposlenim na MOV, kot koncesionarjem za vzdrževanje zelenih površin, ter različnim izvajalcem, ki posegajo v prostor drevnine v sklopu (novo)gradenj ali vzdrževanja podzemnih inštalacij).

Cilji programa upravljanja z drevnino

1. **Sistematično evidentiranje in beleženje drevnine** – S pomočjo sodobne tehnologije bo občina pridobila natančen in ažuren pregled nad mestnimi drevesi in grmovnicami, kar bo omogočilo boljše načrtovanje vzdrževalnih del in morebitnih obnovitvenih zasaditev.
2. **Zdravstveni nadzor drevnine** – Redni pregledi in spremljanje stanja drevnine bodo omogočili pravočasno odkrivanje bolezni ali škodljivcev, kar bo prispevalo k učinkovitemu ukrepanju in dolgoročni zaščiti dreves in grmovnic v mestnem okolju.
3. **Trajnostno upravljanje mestnega zelenja** – S pomočjo pridobljenih podatkov bo občina lahko bolje načrtovala sajenje novih dreves in grmovnic ter nadzorovala skladnost s prostorskimi načrti, kar bo prispevalo k trajnostnemu razvoju mestnih zelenih površin.
4. **Ozaveščanje in vključevanje javnosti** – Digitalni sistem evidentiranja bo omogočal tudi dostop do informacij za širšo javnost, s čimer bo občina povečala ozaveščenost prebivalcev o pomenu drevnine in skrbela za večjo transparentnost upravljanja z naravnimi viri.

Z implementacijo novega programa in celovitim pregledom obstoječe drevnine bo Mestna občina Velenje okrepila svoja prizadevanja za ohranjanje kakovostnega mestnega okolja ter izboljšala upravljanje drevnine.

3. UPRAVLJANJE Z DREVESI

Načrt upravljanja z drevesi podaja podrobna navodila vezana na nova in obstoječa drevesa. Hkrati je načrt usmerjen v zaščito dreves s posebnim pomenom, ki imajo pomembno vlogo za lokalno skupnost.

Pričujoč načrt vključuje sklope ukrepov, ki temeljijo na sodobnih praksah in zagotavljajo trajnostno ravnanje z drevesnimi vrstami, hkrati pa izpostavlja pomen prilagajanja specifičnim pogojem tal, lokalnim klimatskim razmeram ter prostorskim omejitvam. Prav tako je pozornost namenjena pravilni izbiri drevesnih vrst, neprekinjenemu nadzoru njihove rasti in razvoja, ter zaščiti pred škodljivimi vplivi in gradbenimi posegi.

3.1. Tla

Tla so veliko več kot mešanica mineralnih delcev različnih barv, oblik in velikosti ter organskih spojin. Tla so ekosistem v katerem živijo v občutljivem ravnovesju žuželke, deževniki, ogorčice, glive, bakterije in drugi mikrobi.

Veliko večino primerov propadanja (mestne) drevnine je mogoče pripisati težavam, ki izvirajo iz tal, saj so drevesa, grmi in tla ekološko soodvisni. Razvoj mest velikokrat (z)moti ekološko ravnovesje in ustvarja rastne pogoje, ki so lahko za drevnino primerni, pa vse do pogojev, ki so za drevnino neugodni ali celo antagonistični.

Korenine rastejo tam, kjer so talne razmere ugodne. V katero smer rastejo korenine je odvisno od prostora med delci zemlje, organskimi materiali in mineralnimi elementi ter razmerja med vodo in zrakom v tleh. Večino drobnih srkalnih korenin najdemo v zgornji plasti tal na globini 15 do 25 cm. Razmeroma malo drevesnih korenin raste globlje od 1 m, pa vendar lahko razvijejo rastline globlje koreninske sisteme, odvisno od drevesne vrste in okoljskih pogojev.

Biološka sestava tal v mestnem okolju se pogosto bistveno razlikuje od naravnih tal, ki so značilna za naravna rastišča specifičnih drevesnih in grmovnih vrst. Mestna tla so velikokrat spremenjena tako, da postanejo neugodna za rast in razvoj drevnine. V nadaljevanju so predstavljene najpogostejše težave s katerimi imamo opravka pri pripravi ali ukrepih za izboljšanje talnega rastnega prostora. Dodane so informacije o tehničnih rešitvah v luči trajnostnega upravljanja.

3.1.1. Organska masa

Najpogostejši organski dodatki, ki se uporabljajo za izboljšanje tal, so različni kompostirani materiali. Obogatitev tal z organsko snovjo prinaša številne koristi, kot so izboljšana infiltracija vode, večja sposobnost zadrževanja vlage, izboljšano prezračevanje ter povečanje stabilnosti talne strukture. Kompost zmanjšuje potrebo po kemičnih gnojilih, pomaga ohranjati vlažnost tal ter spodbuja aktivnost talnih mikroorganizmov, ki so ključni za tvorbo in vzdrževanje zdrave talne strukture. Uporabljeni

organski materiali morajo biti dobro kompostirani, imeti črno ali temno rjavo barvo ter značilen vonj po sveži zemlji.

Običajno se tla izboljšajo z dodajanjem 15 do 20 % komposta glede na prostornino tal, vendar je pomembno, da se ne pretirava, saj lahko prevelike količine komposta povzročijo pretirano posedanje tal. Poleg tega morajo imeti kompostirani materiali razmerje ogljika in dušika (C:N) 25:1 ali manj, da se prepreči kratkotrajno pomanjkanje dušika v tleh, kar bi lahko negativno vplivalo na rastline.

V mestih nemalokrat v sklopu gradbenih del odstranijo obstoječo gornjo organsko plast tal kar lahko vodi do zmanjšanja biološke aktivnosti v tleh. To ovira razvoj zdrave talne strukture ter prekine naravni cikel hranil. Poleg tega prispeva odsotnost organske plasti in podrasti k večjim nihanjem temperatur in razpoložljivosti vode, kar lahko dodatno obremeni rastline in njihov koreninski sistem.

3.1.2. Vpliv kemijske sestave tal na rast in zdravje dreves v mestnih okoljih

Ob opažanju, da vplivajo talne razmere negativno na vitalnost rastlin, je potrebno izvesti temeljito raziskavo in analizo tal ter načrtovati ukrepe za izboljšanje. Pri tem je treba posebno pozornost nameniti izbiri metod izvedbe, da se podzemni in nadzemni habitusi rastlin ne poškodujejo.

Najpogostejši vzroki za spremembe kemijskih lastnosti tal so neustrezen pH in pomanjkanje ključnih hranilnih elementov. Za ugotavljanje morebitnih pomanjkljivosti ali presežkov hranil se izvedejo analize tal in analize listja. Številni laboratoriji za analizo tal podajajo na podlagi rezultatov testiranja priporočila glede vsebnosti dušika, fosforja, kalija in drugih bistvenih elementov. Poleg tega je mogoče določiti kapaciteto kationske izmenjave ter pH tal, kar omogoča natančnejšo oceno njihove rodovitnosti. Presežek soli v območju koreninskega sistema se prav tako odkrije s testiranjem tal, pri čemer je v primeru prekomernih količin soli pogosto mogoče težavo odpraviti z izpiranjem tal z vodo.

3.1.2.1. Posledice zakisanosti

Poleg slabše dostopnosti hranil, zmanjšane rasti korenin, zmanjšane sposobnosti tal za shranjevanje vode, se s povečano zakisanostjo tal pojavijo še druge težave:

- Zavira se tvorba humusa. Ker je življenje v tleh manj aktivno, so presnovni procesi mikroorganizmov upočasnjeni. Kakovost nastalega humusa je zmanjšana zaradi širokega razmerja C/N (ogljik/dušik). Če je razmerje C/N zelo visoko (cca. 20-25:1, normalno bi bilo 8:1-10:1), se niti N ne sprošča iz organske snovi iz talnega bazena niti mineralni N ni mikrobiološko fiksiran. Rezultat je kopičenje zmerno razkrojenih vegetacijskih ostankov na površini tal.
- Tla postajajo vse bolj blatna. Pride do strukturnih poškodb talnih delcev.
- Ker se zmogljivost kationske izmenjave zmanjšuje, ko pH vrednost pada, so kationi, vezani na sorpcijo (kot so Ca, Mg in K), izpostavljeni povečanemu tveganju za izpiranje.
- Zmanjša se razpoložljivost molibdena in fosforja, manjša je absorpcija kalija in magnezija.
- Povečano je nastajanje železovih in aluminijevih fosfatov, ki so v rastlinah težko topni. Poleg tega je pričakovati povečano sproščanje aluminija, mangana, bakra, cinka, železa, kroma in bora.

- Nitrifikacija, to je pretvorba amonija (NH_4) v nitrat (NO_2) v tleh, je zavrta.
- Rast korenin je včasih močno zavrta in zmanjša se sposobnost talnega zadrževanja vode.
- Tudi, če se hranila ne odnašajo, postajajo tla vse bolj revna s hranili, kar se kaže v tem, da se s povečano zakisanostjo poveča tudi izpiranje kationov.

Navsezadnje se ne ustavi samo rastlinstvo, ampak tudi življenje v tleh. Zato je pomembno preprečiti proces zakisanosti tal z dodajanjem baz (npr. apna). Odvisno od matične kamnine to še posebej velja za tla z nizko naravno pufersko kapaciteto, kot npr. pri lahkih peščenih tleh.

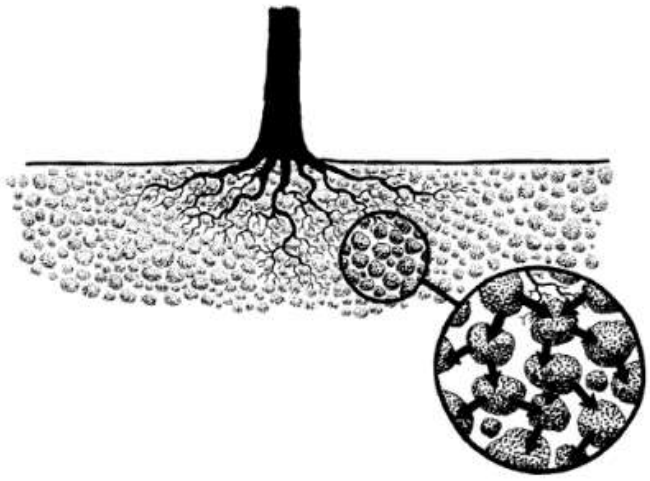
Z uporabo apna se uravna pH, izboljša se razpoložljivost hranil in spodbuja življenje v tleh. V prvi vrsti apno s kalcijem spodbuja nastanek strukture tal. Težka, s humusom revna tla lahko stabiliziramo in peščena tla utrdimo.

3.1.2.2. Posledice zimskega soljenja cest

Sneg še posebej obremenjuje vrhnjo (zgornjo) plast tal, takoj, ko se ta odmrzne. Zaradi akumulirane koncentracije soli se lahko poruši vezivo kalcija med delci zemlje. Zaradi tega prst izgubi svojo strukturo, govorimo o strukturnem razpadu.

3.2. Strukturna tla /substrati

Strukturna tla (Slika 5) so mešanice prsti, ki kljub temu, da jih zbijemo, omogočajo kvalitetno rast in razvoj korenin. Gre za do 20 različnih kombinacij gramoza, gline in včasih hidrogelov (ki se uporabljajo kot stabilizatorji). Pravilno ravnanje in mešanje (Slika 6) je ključnega pomena za doseganje želenih učinkov v območjih za uspešno rast korenin. Uporaba strukturnih tal ni brez nekaterih pomislekov in omejitev. Stroški uporabe strukturnih tal so lahko precejšnji. Ker je sposobnost zadrževanja vode teh tal običajno manjša, kot pri drugih tleh, mora biti temu prilagojen tudi izbor na novo sajenih dreves.



Slika 5: Strukturna tla
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Slika 6: Primeri kompostov in substratov
Vir: N. Dolejši, 2024

3.3. Upravljanje zbitih, mokrih in slabo zračnih tal v mestih

V mestnih okoljih so zbitost, mokra in premalo zračna tla pogoste težave, ki nastanejo zaradi prometnih obremenitev, slabe drenaže in neustreznega kroženja zraka v tleh. Takšne razmere omejujejo rast in zdravje dreves, saj preprečujejo dostop korenin do ključnih hranil, vode in kisika, kar lahko vodi do oslabitve in propadanja drevnine. Oskrba korenin se lahko izvaja z vrtanjem v zbita tla in vpihovanjem zraka ali z namestitvijo drenažnih cevi, ki segajo od površja do globine pod večino koreninskega sistema (slika 7).

Slika 7: Drenažna cev, speljana v globino kot pomoč pri oskrbi korenin z zrakom
Vir: N. Dolejši, 2021

3.3.1. Zbita tla

Do zbitosti tal lahko pride zaradi hoje, prometa vozil, gradbenih del in neustreznih praks upravljanja. Z zbijanjem tal se poveča njihova nosilnost, kar zagotavlja stabilno podlago za pločnike in drugo mestno infrastrukturo. Na žalost je upravljanje tal na območjih gradbenih posegov v mestu v nasprotju s potrebami dreves kjer je prekomerna zbitost tal eden glavnih dejavnikov, ki prispeva k propadanju drevnine v mestnih okoljih.

Uporaba težke mehanizacije lahko vodi v zbitost tal, kar lahko negativno vpliva na rast in razvoj rastlin. Zato je ključnega pomena, da se v neposredni bližini hortikulturnih ureditev izogibamo uporabi težke mehanizacije. Če se mehanizacij na območjih hortikulturnih ureditev ne moremo izogniti, je priporočljivo uporabiti zaščitne plošče (glej poglavje 4.3).

Z zbitostjo tal se najpogosteje srečujemo na vlažnih tleh, zlasti na ilovnatih ali šotnih območjih, zato je treba pri sajenju na takih lokacijah biti še posebej previden.

Največja zbitost tal, ki še omogoča rast korenin, je približno 85 % gostote po Proctorju[1]. Sajenje dreves pri višjih stopnjah zbitosti tal ni priporočljivo. Zbijanje tal poškoduje strukturo talnih delcev, zmanjšuje makropore in s tem omejuje kroženje zraka ter pretok vode v območju koreninskega sistema drevnine.

Zbita tla ali tla, ki so prekrita z asfaltom ali tlakovci ovirajo ključne procese, kot sta izmenjava plinov in infiltracija vode, kar resno poslabša talne pogoje za rast.

Dodajanje slojev zemlje nad naravno/prvotno ravnijo tal dodatno poslabša te pogoje, saj omejuje izmenjavo plinov, zmanjšuje infiltracijo in vpliva na talno bioto.

3.3.1.1. Sanacija zbitih tal

Najboljši način za preprečevanje zbitosti tal je preventiva, ki vključuje zaščito območij pred gradbenimi deli in omejevanje prometa pešcev ter vozil v bližini koreninskih sistemov dreves in grmovnic. Ko pa so tla že zbita, je njihova sanacija zahtevna. Prvi korak pri izboljšanju zbitih tal je fizično rahljanje, ki ga je mogoče izvesti z različnimi metodami, odvisno od intenzivnosti zbitosti.

Pri pripravi tal večjih, še neporaslih (neozelenjenih) površin za zasaditev drevnine, se lahko uporabijo stroji, kot so vrtavkaste freze ali kolutne brane, za razrahljanje zgornjih slojev zemlje. Če zbitost sega globlje, je potrebna uporaba rovokopača.

Za sanacijo zbitih tal v okolici obstoječih dreves je učinkovita uporaba naprave Air spade (Slika 8), ki z uporabo stisnjenega zraka pod visokim pritiskom razbije zemljo, hkrati pa pri pravilni uporabi ne poškoduje koreninskega sistema.

---

[1] Proctorjev test zbitosti tal je laboratorijska metoda eksperimentalnega določanja optimalne vsebnosti vlage, pri kateri bo izbrana vrsta tal najgostejša in bo dosegla največjo suho gostoto. Preskusi so na splošno sestavljeni iz zbijanja zemlje pri znani vsebnosti vlage v valjasti kalup z ovratnikom standardnih dimenzij višine in premera z uporabo tlačne sile nadzorovane velikosti. Nato se nariše grafično razmerje med suho gostoto in vsebnostjo vlage, da se določi krivulja zbijanja. Največja suha gostota je končno pridobljena iz najvišje točke krivulje stiskanja in njene ustrezne vsebnosti vlage, znane tudi kot optimalna vsebnost vlage. Pri 100-odstotnem Proctorjevem testu se gostota razlikuje glede na tipologijo tal. V glinenih tleh 100-odstotni Proctorjev test daje gostoto 1,7 g/cm³, za ilovnata tla 1,8 g/cm³ in za peščena tla približno 2,2 g/cm³ (Vir: Evropski standardi za obrezovanje dreves).

Slika 8: Preiskava koreninskega sistema z Air Spade: levo – izvedba odstranitve talnih delcev iz površine korenin; desno – preplet koreninskega sistema drevesa
Vir: N. Dolejši, 2005

Kljub mehanskemu rahljanju zbitih tal to samo po sebi ne zadošča za dolgoročno izboljšanje talnih razmer. Potrebno je tudi dodajanje organske snovi, ki izboljša strukturo tal in poveča njihovo zmožnost zadrževanja vode ter hranil, s čimer se ustvarijo boljši pogoji za uspešno rast drevnine Inovativni sistemi za zaščito koreninskega sistema dreves v mestnih okoljih

Tlakovanje ali preplastitev z asfaltom imata nad koreninskim sistemom dreves zelo podoben učinek kot prekomerna zbitost tal. Tlakovane površine, kot so pločniki, kolesarske poti in parkirišča, ne le fizično preprečujejo pretok vode in zraka v tleh, ampak ustvarjajo tudi neprepustno pregrado, ki dodatno omejuje vstop kisika in vlage v tla. Koreninski sistem dreves, ki je za normalno delovanje močno odvisen od zadostne oskrbe s kisikom in vodo, trpi zaradi pomanjkanja teh ključnih elementov, kar lahko privede do slabšega zdravja drevnine, zmanjšane odpornosti na bolezni in dolgoročno do propadanja drevesa. Poleg tega tlakovanje in asfalt pogostokrat povečata površinsko odtekanje vode, kar lahko še dodatno zmanjša količino vode, ki doseže korenine.

3.3.2. Odvodnjavanje in prezračevanje koreninskega prostora

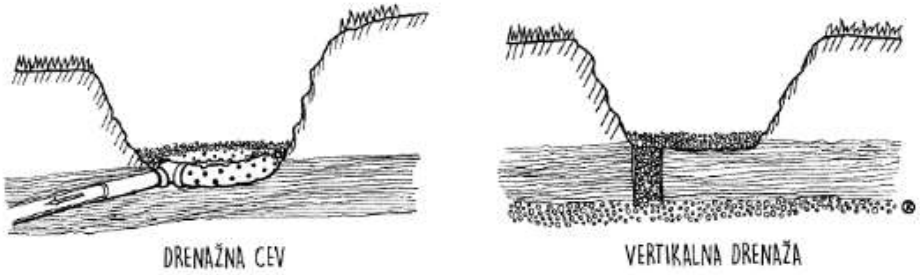
Zbita tla imajo negativen vpliv na odvajanje vode, zračnost tal in s tem na zdravje dreves. Rešitve vključujejo kombinacijo odvodnjavanja in prezračevanja koreninskega sistema, kar omogoča optimalne pogoje za rast dreves v mestnih območjih.

3.3.2.1. Odvodnjavanje

Zbitost tal zmanjšuje njihovo prepustnost za vodo, kar lahko povzroči težave pri odtekanju vode in vodi do zastajanja vode (tudi) v območju drevesnih korenin. Če so tla namočena, je zmanjšana zračnost tal, kar ima negativen vpliv na drevesa. Sanacija omenjenih težav je odvisna od specifičnih pogojev, kot sta stopnja zbitosti tal in prisotnost dreves.

- **Sanacija pred sajenjem dreves**: Na območjih, kjer bo potekala nova zasaditev, je treba najprej izvesti rahljanje tal. V primerih, ko so tla še posebej zbita, se lahko uporabijo drenažni sistemi, ki omogočajo, da se po ceveh hitro odvede voda in hkrati preprečuje njeno zastajanje.
- **Sanacija v bližini obstoječih dreves**: Kadar gre za obstoječa drevesa, je treba pri izvajanju del uporabljati nedestruktivne metode, kot so zračni izkopi ali hidrovrtanje, da se zaščiti koreninski sistem. Drenažne cevi je treba namestiti na varni razdalji od korenin, da se prepreči zadrževanje vode, ki lahko škoduje drevesom.

Po namestitvi drenažnih sistemov (Slika 9) je nujno njihovo redno vzdrževanje, saj lahko zamašitve bistveno zmanjšajo njihovo učinkovitost.

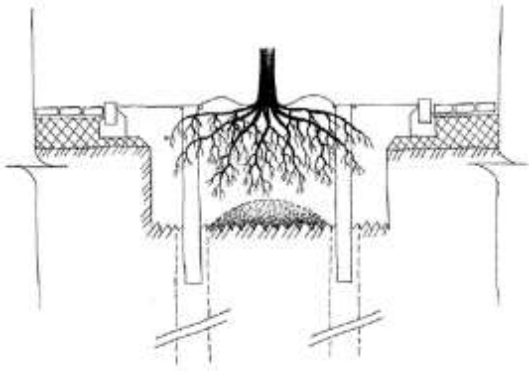


Slika 9: Različne vrste drenažnih sistemov v sadilni luknji
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

3.3.2.2. Prezračevalni sistemi za drevesne korenine

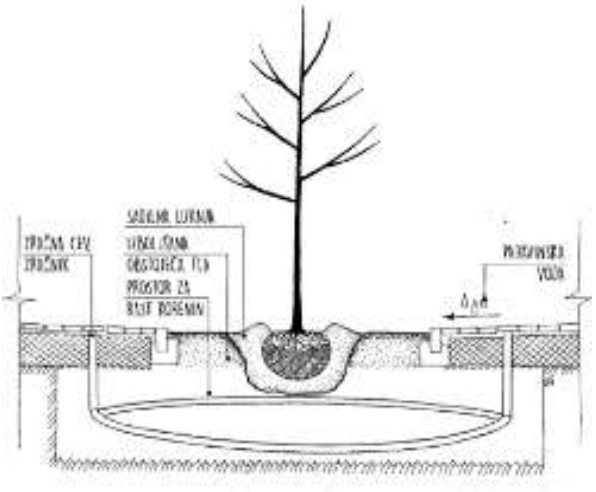
Na mestnih območjih, kjer so tla močno zbita ali tlakovana, je vgradnja prezračevalnih sistemov nujna za vzdrževanje zdravega koreninskega sistema. Slaba izmenjava plinov v globljih plasteh tal lahko namreč zmanjša dostop korenin do kisika, kar ovira rast dreves.

Prezračevalni sistemi (Slika 10, Slika 11, Slika 12, Slika 13) so sestavljeni iz plastičnih cevi ali globokih lukenj, napolnjenih z gramozom, ki segajo do globine približno 1 metra. Ti sistemi omogočajo boljšo izmenjavo zraka in preprečujejo zbitost tal. Prezračevanje tal je ključno na tlakovanih in asfaltiranih površinah, medtem ko na naravnih odprtih površinah ni nujno.

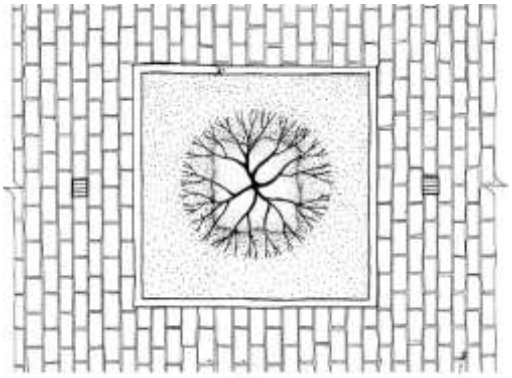


Slika 10: Primer prezračevalnega sistema za drevesne korenine
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Sčasoma se lahko prezračevalni sistemi zamašijo z delci zemlje, kar skrajša njihovo življenjsko dobo na približno 5 do 10 let. Redno vzdrževanje in čiščenje prezračevalnih cevi je potrebno, da se zagotovi njihova dolgoročna učinkovitost.



Slika 11: Primer namestitve prezračevalnega sistema
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022



Slika 12: Primer prezračevalnega sistema za drevesne korenine
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Slika 13: Sejemski prikaz prezračevalnega sistema za drevesne korenine
Vir: B. Pajk, 2024

Upoštevati je treba, da lahko pride z večjim prezračevanjem tudi do hitrejšega izsuševanja tal, zlasti v bolj sušnih podnebnih območjih. Pri vgradnji prezračevalnih sistemov je treba to upoštevati in prilagoditi namakalne režime, da se prepreči izsuševanje korenin.

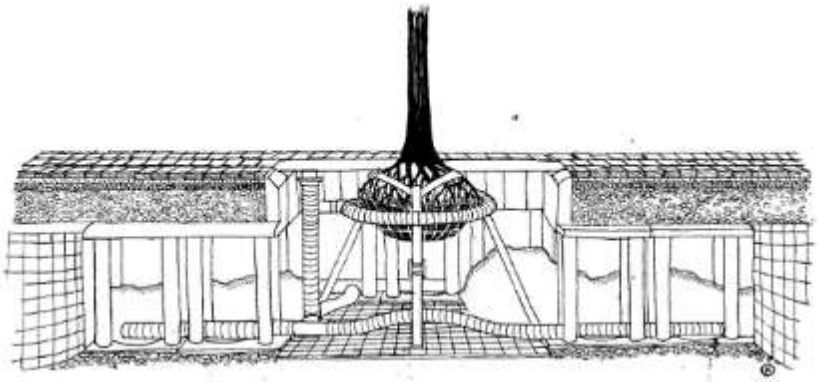
Kombinacija ustreznega odvodnjavanja in prezračevanja tal zagotavlja optimalne pogoje za rast in zdravje dreves v mestnih območjih. Redno vzdrževanje obeh sistemov je ključnega pomena, saj omogoča dolgoročno učinkovitost in zaščito drevesnega koreninskega sistema.

3.3.3. Inovativni sistemi za zaščito koreninskega sistema dreves v mestnih okoljih

Sistemi za porazdelitev pritiska na podlago imajo ključno vlogo pri zmanjševanju obremenitev na utrjenih površinah. S takšnimi sistemi je mogoče izboljšati nosilnost tal, saj razpršijo obremenitev na večjo površino in s tem zmanjšajo koncentracijo pritiska. Poleg tega ti sistemi prispevajo k izboljšanju talne strukture, ker omogočajo boljše prezračevanje tal in posledično boljše razmere za rast korenin.

3.3.3.1. Koreninske konstrukcijske celice

Vse pogosteje se uporabljajo za porazdelitev pritiska plastični paneli (Slika 14, Slika 15), ki tvorijo med seboj neprekinjeno in stabilno površino. Ti paneli se napolnijo z visokokakovostnimi substrati, ki vsebujejo kompost ali z organsko / vrtno zemljo.



Slika 14: Primer vgrajenega sistema koreninskih konstrukcijskih celic okoli na novo posajenega drevesa
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Slika 15: Sejemski prikaz izvedbe koreninskih konstrukcijskih celic
Vir: N. Dolejši, 2024

Zgradi se tridimenzionalna mreža celicam podobnih modularnih enot v katero dodamo substrat, ki podpira optimalno rast in razvoj korenin (Slika 16). Te modularne enote omogočajo, da so tla primerno zračna, vlažna in hranilna kar omogočajo rast in razširitev koreninskega sistema dreves, hkrati pa razpršijo pritiske, ki jih ustvarjajo pešci, vozila in druga infrastruktura, s čimer se prepreči škodljivo stiskanje tal.

Slika 16: Izvedba talnih celic v Starem Velenju
Vir: arhiv MOV

Izvedba talnih celic za sajenje dreves v mestnih območjih zahteva skrbno načrtovanje in izvajanje. Osnovni koraki od izvedbe sistema do faze vzdrževanja posajenega / posajenih dreves so:

1. **Načrtovanje in priprava:** Potrebno je temeljito analizirati območje, kjer bo izvedena vgradnja talnih celic. To vključuje pregled obstoječe infrastrukture (nadzemne in podzemne) ter morebitno prisotnost rastlin in koreninskega sistema. Na podlagi specifičnih potreb se izbere ustrezna vrsta talnih celic glede na predvidene obremenitve in naravne pogoje.
2. **Priprava tal:** Izkop se izvede v skladu s tehničnimi specifikacijami izbranega sistema celic, pri čemer je jama običajno večja in globlja od standardne sadilne luknje za drevesa. Na dno luknje se položi drenažni material, kot je gramoz, da se zagotovi ustrezno odvajanje vode. Pomembno je, da je drenažni sloj povsem raven.
3. **Namestitev strukturnih celic:** Postavitev strukturnih celic mora slediti navodilom proizvajalca, pri čemer so ključni pravilna namestitev ločevalnih mrež, drenažnih cevi in drugih podpornih elementov. Celice se postopoma polnijo s kvalitetno mešanico zemlje ali substrata, pri čemer je pomembno, da se tla utrjujejo po plasteh, vendar brez pretiranega stiskanja, ki bi oviralo rast korenin. Sproti se preverja kompaktnost vsake plasti, v primeru potrebe pa se vključi tudi namakalne sisteme ali senzorje za spremljanje vlage.

4. **Sajenje dreves:** Drevo se postavi v središče pripravljene luknje, pri čemer se mora upoštevati pravilna globina in poravnava. Preostali prostor okoli koreninske grude se zapolni z zemljo, pazljivo, da se ne poškoduje korenin.
5. **Zaključna dela:** Nad strukturnimi celicami se namesti pokrov ali rešetka (Slika 17), ki zagotavlja stabilno površino za pešce in vozila. Okoli drevesa se doda plast materiala, kot je zastirka, ki zmanjšuje izhlapevanje vode in preprečuje rast plevela.

V nadaljevanju sledi vzdrževanje in nadzor posajenega drevesa, kar vključuje redno zalivanje, pregled koreninskega sistema ter prilagoditev namakalnih sistemov.

Slika 17: Primer izvedbe rešetk
Vir: N. Dolejši, 2024

3.3.3.2. Drevesni bunkerji

Drevesni bunkerji, ali drevesni zabojniki, so podzemne konstrukcije, izdelane iz betona ali drugih materialov, ki omogočajo varno in učinkovito rast dreves v mestnih območjih. Ti sistemi so sestavljeni iz modularnih elementov, ki omogočajo razpršeno obremenitev, ki jih ustvarjajo pešci ali vozila. Pritisk se prenaša na konstrukcijo bunkerjev, s čimer se prepreči zbijanje tal v območju korenin.

Bunkerji iz betona se lahko vlijejo neposredno na kraju samem, kar omogoča popolno prilagoditev specifičnim potrebam posamezne lokacije, ali pa se sestavijo iz predhodno izdelanih betonskih modulov, kar skrajša čas namestitve in zagotavlja enostavno izvedbo. Pomembno je, da se omogoči zadostna prostornina za korenine dreves, preprečujeta posedanje tal, kar je še posebej pomembno v mestnih okoljih z omejenimi naravnimi pogoji, oskrba z vodo in zračenje substrata.

Drevesni bunkerji so lahko izdelani tudi iz plastičnih mas, ki imajo enako vlogo kot zgoraj opisani betonski bunkerji. Tudi ti sistemi so modularni in se lahko medsebojno povezujejo oziroma sestavljajo. Primer je TreeTube™-ova patentirana tehnologija (Slika 18), ki je zasnovana tako, da zagotavlja optimalne pogoje za rast dreves. Sistem omogoča zadostno količino zemlje/substrata za razvoj in rast

korenin, nujno potrebno prezračevanje tal in učinkovit sistem upravljanja z vodo in (po potrebi) s hranili. Sistem zagotavlja 360° nosilno zmogljivost za visoke obremenitve. Sistem preprečuje tudi konflikte dreves z bližnjimi mestnimi komunalnimi omrežji.

Slika 18: TreeTube™ sistem, predstavljen na sejmu GaLaBau 2022
Vir: N. Dolejši, 2024

3.3.3.3. Koreninski mostovi in koreninske poti

Poleg koreninskih konstrukcijskih celic in drevesnih bunkerjev drevesom v neugodnih pogojih v področju korenin lahko pomagamo s koreninskimi mostovi in koreninskimi potmi.

Koreninski mostovi so sistemi, ki usmerjajo rast korenin proč od neželenih območij, kot so pločniki ali infrastruktura, s pomočjo strukturnih podlag. Pogosto so uporabljeni za premostitev težav s tlemi, kjer je potrebna zaščita koreninskega sistema pred poškodbami, ki jih povzročajo vozila ali druge težke obremenitve. Tako omogočajo, da se korenine razvijajo neovirano, hkrati pa varujejo občutljiva območja mestnih površin.

Koreninske poti so namenjene usmerjanju rasti korenin pod utrjenimi površinami, kot so pločniki ali druge utrjene površine, da omogočajo koreninam dostop do ustreznih območij za rast. Te poti so pogosto narejene iz plastičnih ali betonskih elementov, napolnjenih z zemljo, in tečejo pod površjem. Pri sajenju dreves v bližini obstoječe infrastrukture je treba uporabiti nedestruktivne metode izkopa, da se prepreči poškodbe korenin obstoječih dreves.

3.3.4. Omejitve in stroškovna učinkovitost izboljšav tal za mestno drevnino

Omejitve in stroški za izboljšanje tal se razlikujejo od lokacije do lokacije. Na novem mestu sajenja je več možnosti za izboljšanje tal, kot na mestu z obstoječimi drevesi. Manjša kot je prostornina obravnavane zemlje, cenejše bodo morebitne spremembe. V omejenih primerih je lahko zamenjava

tal možnost in lahko se določi mešanica tal (tekstura, organska snov, pH itd.). Pogosteje pa je delo z obstoječo zemljo edina izvedljiva možnost.

Pogosto obravnavano vprašanje v zvezi s spremembami tal je trajnost potencialnih pozitivnih učinkov teh ukrepov. Nekatere spremembe lahko prinesejo dolgotrajne koristi, vendar le ob doslednem izvajanju praks varovanja tal in ustreznega upravljanja. Stroški teh izboljšav in njihova dolgotrajnost so lahko različni, zato je ključno pred uvedbo ukrepov skrbno pretehtati razmerje med stroški in pričakovanimi koristmi, da bi zagotovili optimalno učinkovitost in trajnost rezultatov.

3.4. Sajenje drevesnih sadik

Pravilo 3:30:300 je koncept, ki se uporablja v mestnističnem načrtovanju za izboljšanje kakovosti življenja in spodbujanje povečanja zelenih površin v mestih, zlasti dreves. Nanaša se na tri osnovne cilje:

- **3 drevesa**: Vsak prebivalec mesta bi moral imeti vsaj 3 drevesa, ki jih lahko vidi iz svojega doma ali pisarne. To izboljšuje počutje, zmanjšuje stres in povečuje estetsko vrednost mestnih območij.
- **30 odstotkov senčenja**: Mestne soseske bi morale imeti vsaj 30 % senčenja s strani dreves, kar pomaga pri zmanjševanju učinka toplotnih otokov, hlajenju mestnih površin in izboljšanju kakovosti zraka.
- **300 metrov do zelenih površin**: Vsak prebivalec naj bi imel dostop do parkov ali drugih zelenih površin na največ 300 metrov razdalje, kar spodbuja telesno dejavnost, sprostitev in izboljšuje socialno povezanost.

To pravilo pomaga oblikovati bolj zelena, zdrava in prijetna mestna okolja ter spodbuja trajnostno načrtovanje mest.

Izbor in sajenje novih dreves je ključni korak v ohranjanju in povečevanju števila dreves na mestnih površinah. Upoštevati je treba ustrezne drevesne vrste, primernost tal, pravilno pripravo sadilnih lukenj in pravilno izvedbo zasaditve ter načrtno nego (mladih) dreves, da bi zagotovili njihovo zdravo rast in razvoj.

Pri načrtovanju zasaditev (npr. v sklopu projektov in tudi sicer) je pomembno:

- da so vsi ključni pogoji jasno opredeljeni (npr. kaj predstavlja "zdravo" ali "močno" rastlino),
- sistem za določanje velikosti in opisovanje dreves in grmovnic naj sledi evropskim arborističnim standardom. Standardi služijo kot orodje za komunikacijo in zagotavljanje kakovosti. Specifikacije zasaditve je treba pripraviti z uporabo terminologije, ki jo najdemo v najboljših praksah upravljanja,
- časovnice je treba določiti za vsak korak v procesu,
- definirati je potrebno roke za kakršno koli nadaljnje vzdrževanje ali preglede,
- v specifikacijah sajenja je treba opredeliti in dokumentirati tudi dolžino in pogoje garancij.

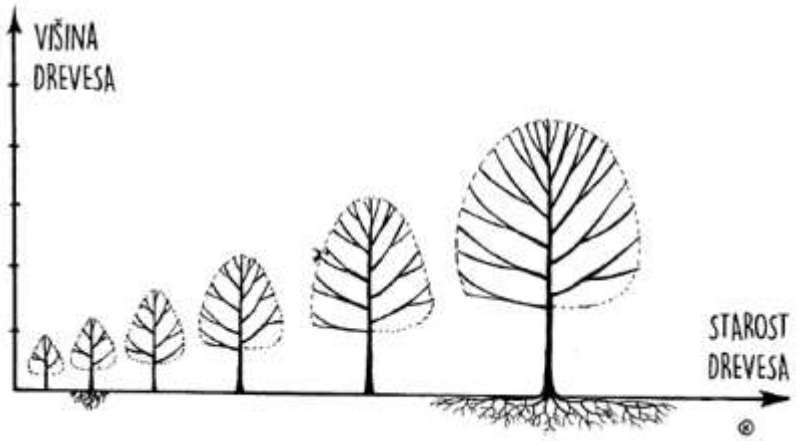
3.4.1. Izbor drevesne vrste in izbira mesta sajenja

Pri izbiri drevesnih sadik je ključnega pomena, da se le-te pridobijo iz drevesnic, ki se nahajajo v istem klimatskem pasu kot Slovenija oziroma mikrolokacija kamor drevo sadimo. Drevesa, ki so vzgojena v podobnih podnebnih pogojih, so bolje prilagojena lokalnim vremenskim razmeram in so zato bolj odporna na temperaturne spremembe, vlažnost in sezonske razlike. S tem se zmanjša tveganje za šoke, povezane s presajanjem, in poveča možnost, da bodo drevesa uspešno preživela prve faze rasti ter se dolgoročno uspešno prilagodila lokalnim stresnim dejavnikom, kot so suša, mraz, ali izpostavljenost močnim vetrovom. Če povzamemo, je pomembno, da se zagotovi, da drevesnice, od koder prihajajo sadike, delujejo v podobnih podnebnih območjih kot lokacija zasaditve, saj to prispeva k dolgoročni vitalnosti in odpornosti dreves v mestnem okolju.

Glede na lokacijo sajenja drevesa ter želeno funkcijo drevesa na tej lokaciji je treba določiti, katero drevesno vrsto oziroma sorta bo posajena. Drevesne sadike lahko razporedimo v naslednje glavne skupine:

- visokodebelna drevesa (drevesa za drevorede in obcestni prostor),
- soliterna drevesa,
- drevesa z več debli,
- oblikovana drevesa,
- drevesa s krošnjami, rezanimi v določeno obliko.

Pri izbiri drevesne vrste je ključno upoštevati prilagoditev velikosti odraslega drevesa glede na razpoložljiv prostor (Slika 19). Drevesa rastejo v mestnem okolju velikokrat v omejenih prostorskih pogojih, zato je treba skrbno načrtovati ustrezno vrsto, ki bo v danem rastnem podzemnem in nadzemnem prostoru imela dovolj prostora za nemoteno rast in razvoj. Hkrati je potrebno v okolju natančno opazovati obstoječa starejša drevesa in analizirati, kako se prilagajajo trenutnim klimatskim spremembam. Na podlagi teh ugotovitev lahko pridobimo dragocene podatke o tem, katere vrste so odporne na lokalne ekstremne vremenske razmere, kot so vročinski valovi, suše ali močne padavine.



Slika 19: Prikaz razvoja prostornine krošnje in koreninskega sistema med rastjo drevesa
Vir: Standard za sajenje dreves, 2022

Za dolgoročno uspešnost novih zasaditev je nujno testirati priporočene drevesne vrste za specifične klimatske razmere. To vključuje upoštevanje lokalne mikroklime, talnih pogojev in pogostih okoljskih dejavnikov stresa, kot so onesnaženost zraka ali slanost tal zaradi zimskega posipanja cest. Poleg tega je pri izbiri drevesne vrste treba upoštevati tudi potencialne stresne dejavnike, ki se lahko pojavijo v prihodnjih letih zaradi pričakovanih sprememb v okolju. Na ta način se zagotovi, da bo izbrana drevnina uspešno prestala tako trenutne kot prihodnje izzive, hkrati pa prispevala k trajnostnemu razvoju mestnega okolja.

Pri nadomeščanju odstranjenih dreves je priporočljivo zagotoviti, da se ohrani pestrost vrst drevnine in hkrati omogoči dolgoročna vitalnost nove zasaditve. Nadomestitev odstranjenih dreves se lahko izvede na istem mestu, če je dovolj prostora za normalen razvoj drevesnega habitusa. Če prostor na prvotni lokaciji ne zagotavlja zadostnih pogojev za rast, se nadomestna zasaditev izvede na drugih, primernejših lokacijah, kjer je na voljo dovolj prostora za optimalen razvoj krošnje in koreninskega sistema. Na območjih, kjer je to smiselno, se nadomestna zasaditev lahko izvede z enako drevesno vrsto, zlasti če drevo prispeva k ohranjanju določenega ekosistema ali kulturnega značaja območja. V drugih primerih, kjer drevesna vrsta ni več primerna zaradi spremenjenih prostorskih ali klimatskih razmer, se izbere ustreznejša vrsta, ki bo bolj odporna na trenutne in prihodnje okoljske pogoje.

Na lokacijah, ki so pod nadzorom Zavoda za varstvo kulturne dediščine ali Zavoda za varstvo narave, je nujno, da se izbor in izvedba nadomestne zasaditve uskladita z omenjenimi institucijami. To zagotavlja, da bo nadomestna zasaditev skladna z zahtevami varovanja naravne in kulturne dediščine ter bo prispevala k ohranjanju specifičnih značilnosti območja. Takšen pristop zagotavlja celovito upravljanje z drevnino, ki hkrati upošteva naravne, prostorske in kulturne vidike.

3.4.1.1. Priporočila za izbor mestnega drevja

Od posajenih dreves pričakujemo, da bodo zrasla v zdrave odrasle osebke z značilnim habitusom in bodo v mestnem okolju doprinesla k višji kakovosti bivanja. Drevesa morajo biti ustrezno vitalna in ne smejo ogrožati mimoidočih oziroma povzročati materialnih škod. Strkoven izbor dreves za urbana okolja je takšen, ki omogoča, da dočaka drevo čim daljšo življenjsko dobo ob minimalnih stroških nege.

Evidenca drevesnih vrst glede na primernost za zasaditve v urbanem okolju

Različne drevesne vrste se na urbano okolje različno odzovejo, nekatere zaradi stresnih dejavnikov hitro propadejo, druge dejavnikom v urbanem okolju uspešno kljubujejo. Tabele 4-7 (Tabela 4, Tabela 5, Tabela 6, Tabela 7)prikazujejo izbor drevesnih vrst (po višini odraslega habitusa), ki uspešneje kljubujejo dejavnikom stresa v urbanih okoljih. Podatki so povzeti iz različnih virov (Brus, 2004; Johnson, 2004; Šiftar, 1974, 2001; Bruns …, 2011).

Tabela 4: Drevesne vrste (po višini odraslega habitusa do 8 m), ki v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami bolje klubujejo dejavnikom stresa v mestnem okolju

Zap. št.	Botanično poimenovanje	Višinski razred odraslega drevesa v m	Za suha rastišča	Za vlažna rastišča	Dobra raščavost drevesa	Za sončne lege	Toleranca na senco	Toleranca na veter	Toleranca na vplive urbanega okolja	Primerna za industrijska območja	Toleranca na zasoljenost tal
1.	*Acer monospessulatum* L.	3-8 (15)	x						x		
2.	*Acer palmatum* Thunb. Ex Murr.	5-7 (8)					x				
3.	*Cornus mas* L.	3-6 (8)	x		x			x	x	x	x
4.	*Crataegus x lavallei* Henrig. Ex Lav.	5-7 (10)			x			x		x	
5.	*Crataegus monogyna* Jacq.	2-6 (10)					x	x		x	
6.	*Ilex aquifolium* L.	3-6 (10-15)			x		x	x		x	
7.	*Juniperus chinensis* L.	1,5-4 (10)	x			x			x	x	x
8.	*Juniperus communis* L.	5-8 (15)	x			x		x	x		x
9.	*Pinus mugo* Turra	0,5--6 (15)	x			x		x	x	x	x
10.	*Picea glauca* (Moench) Voss 'Conica'	3-4		x			x		x		
11.	*Rhus typhina* L.	2-3 (6)	x			x			x	x	x
12.	*Sambucus nigra* L.	3-7 (10)			x			x	x	x	x
13.	*Thuja orientalis L.*	2,5-4 (10)			x					x	

Opomba. Nekateri rodovi in vrste niso tipične drevesne vrste, ampak so lahko tako vzgojene.

Vir. N. Dolejši, 2012

Tabela 5: Drevesne vrste (po višini odraslega habitusa od 7 - 15 m), ki v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami bolje kljubujejo dejavnikom stresa v mestnem okolju

Zap. št.	Botanično poimenovanje	Višinski razred odraslega drevesa v m	Za suha rastišča	Za vlažna rastišča	Dobra raščavost drevesa	Za sončne lege	Toleranca na senco	Toleranca na veter	Toleranca na vplive urbanega okolja	Primerna za industrijska območja	Toleranca na zasoljenost tal
1.	*Acer campestre* L.	3-15 (25)	x		x		x	x	x	x	x
2.	*Aesculus x carnea* Hayne	10-15 (20)							x	x	x
3.	*Catalpa bignonioides* Walt.	10-15 (20)		x					x	x	
4.	*Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murr) Parl.	1-15 (60)					x		x	x	
5.	*Chamaecyparis pisifera* (Sieb. Et Zucc.) Endl.	1-15 (20)					x			x	
6.	*Cydonia oblonga* Mill.	8							x		
7.	*Juniperus virginiana L.*	6-10 (30)	x			x			x	x	x
8.	*Morus alba* L.	8-10 (18)	x			x		x	x	x	x
9.	*Ostrya carpinifolia* Scop.	10-15 (20)	x		x	x			x		
10.	*Prunus cerasifera* Ehrh.	5-8						x	x	x	
11.	*Prunus padus* L.	6-15 (18)		x	x		x	x		x	x
12.	*Prunus serrulata* Linl.	9 (25)								x	
13.	*Pyrus communis* L.	9-15 (20)	x		x			x	x	x	
14.	*Salix caprea* L.	5-8 (20)		x	x	x		x		x	x
15.	*Salix matsudana* Koidz. 'Tortuosa'	10-15 (20)			x	x			x		
16.	*Sorbus acuparia* L.	5-10 (15-22)			x		x	x			
17.	*Taxus baccata* L.	(6)10-15 (20)			x		x	x		x	
18.	*Thujopsis dolabrata* (L.f.) Sieb. et Zucc.	10 (30)					x			x	

Vir: N. Dolejši, 2012

Tabela 6: Drevesne vrste (po višini odraslega habitusa od 15 - 20 m), ki v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami bolje klubujejo dejavnikom stresa v mestnem okolju

Zap. št.	Botanično poimenovanje	Višinski razred odraslega drevesa v m	Za suha rastišča	Za vlažna rastišča	Dobra raščavost drevesa	Za sončne lege	Toleranca na senco	Toleranca na veter	Toleranca na vplive urbanega okolja	Primerna za industrijska območja	Toleranca na zasoljenost tal
1.	*Acer negundo* L.	15 -20	x	x					x	x	x
2.	*Acer saccharinum* L.	15-20 (40)		x			x		x	x	x
3.	*Carpinus betulus* L.	15-20 (30)			x		x	x	x		
4.	*Chamaecyparis nootkadensis* (D. Don) Spach	15-20					x			x	
5.	*Juglans regia* L.	15-20 (30)		x					x		
6.	*Liquidambar styraciflua* L.	10-20 (40)		x		x					
7.	*Picea mariana* (Mill.) Britton, Sterns & Poggenb.	15-20		x			x				
8.	*Picea pungens* Engelm.	15-20	x				x		x	x	x
9.	*Populus tremula* L.	(8) 10-20 (30)	x	x	x	x		x	x	x	x
10.	*Prunus avium* L.	15-20 (30)								x	x
11.	*Quercus palustris* Muenchh.	15-20 (30)		x				x	x	x	
12.	*Salix sepulcralis* Simonkai 'Chrysocoma'	15-20 (24)			x	x					
13.	*Sophora japonica* L.	15-20 (25)	x			x			x	x	x
14.	*Thuja occidentais* L.	15-20 (25)			x		x	x	x	x	
15.	*Thuja plicata* D. Don	15-20 (60)					x	x		x	
16.	*Tilia cordata* Mill.	18-25 (30)		x	x				x	x	x
17.	*Tsuga canadensis* (L.) Carr.	15-20 (30)					x				

Vir: N. Dolejši, 2012

Tabela 7: Drevesne vrste (po višini odraslega habitusa več kot 20 m), ki v primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami bolje kljubujejo dejavnikom stresa v mestnem okolju

Zap. št.	Botanično poimenovanje	Višinski razred odraslega drevesa v m	Za suha rastišča	Za vlažna rastišča	Dobra raščavost drevesa	Za sončne lege	Toleranca na senco	Toleranca na veter	Toleranca na vplive urbanega okolja	Primerna za industrijska območja	Toleranca na zasoljenost tal
1.	*Abies alba* Mill.	20-30 (50)					x	x			
2.	*Abies concolor* (Gord.) Lindl.	20-30 (45)	x			x			x		
3.	*Acer platanoides* L.	20-30 (35)	x					x	x	x	x
4.	*Acer pseudoplatanus* L.	20-30 (40)						x			x
5.	*Aesculus hippocastanum* L.	20-25 (30)						x			x
6.	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle	20-25	x						x	x	x
7.	*Betula pendula* Roth.	10-25 (30)	x			x		x	x	x	x
8.	*Castanea sativa* Mill.	15-30 (35)	x					x	x	x	
9.	*Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex. Carr.	15-25 (40)	x			x		x	x	x	
10.	*Cedrus deodara* (D.Don) G. Don	15-20 (50)	x			x			x		
11.	*Fagus sylvatica* L.	25-30 (40)			x		x	x		x	
12.	*Fraxinus excelsior* L.	25-40		x	x			x		x	x
13.	*Ginkgo biloba* L.	15-20 (35)				x			x	x	
14.	*Gleditsia triacanthos* L.	10-25 (30)	x	x		x				x	x
15.	*Larix decidua* Mill.	25-35 (45)			x	x		x			
16.	*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.	25-30			x	x		x		x	
17.	*Liriodendron tulipifera* L.	25-35		x						x	
18.	*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng	25-35 (50)l		x						x	
19.	*Picea abies* (L.) Karst.	30-50		x			x	x			
20.	*Picea omorika* (Pančić) Purkyne	15-25 (50)					x			x	
21.	*Picea orientalis* (L.) Link.	40-60					x				
22.	*Picea pungens* Engelm.	15-30	x				x		x	x	x
23.	*Pinus nigra* Arnold	20-30 (45)	x			x		x	x	x	x

Zap. št.	Botanično poimenovanje	Višinski razred odraslega drevesa v m	Za suha rastišča	Za vlažna rastišča	Dobra raščavost drevesa	Za sončne lege	Toleranca na senco	Toleranca na veter	Toleranca na vplive urbanega okolja	Primerna za industrijska območja	Toleranca na zasoljenost tal
24.	*Pinus strobus* L.	25-30 (50)				x					
25.	*Pinus sylvestris* L.	10-30 (40)	x			x		x	x	x	x
26.	*Pinus wallichiana* A. B. Jacks.	15-25 (50)				x					
27.	*Platanus x hispanica* Münchh.	20-35 (40)	x	x	x	x		x	x	x	x
28.	*Populus alba* L.	20-35	x	x	x	x		x			x
29.	*Populus nigra* L.	25-30 (35)	x	x	x	x		x			
30.	*Populus nigra* L.'Italica'	25-30	x	x	x	x		x			
31.	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.	20-30 (40)	x		x			x	x	x	
32.	*Quercus robur* L.	25-35 (40)	x	x	x			x	x	x	x
33.	*Quercus rubra* L.	20-25 (35)			x				x	x	x
34.	*Robinia pseudoacacia* L.	20-25 (30)	x			x			x	x	x
35.	*Salix alba* L.	10-25 (30)		x	x	x		x	x	x	x
36.	*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz	30-50 (100)						x			
37.	*Taxodium distichum* (L.) L. Rich.	30-40 (50)				x		x		x	
38.	*Tilia platyphyllos* Scop.	30-35 (40)			x		x				
39.	*Tilia tomentosa* Moench	25-30	x		x	x			x	x	
40.	*Ulmus carpinifolia* Gled.	25-30 (40)		x	x						x
41.	*Ulmus glabra* Huds.	25-35 (40)		x	x			x		x	x
42.	*Ulmus laevis* Pallas	15-25 (35)		x	x			x			x

Vir: N. Dolejši, 2012

Aktualen seznam priporočenih vrst in sort drevja za urbana okolja v srednjeevropskih razmerah (Šiftar in sod., 2011) je lahko usmeritev za izbor dreves za obcestni prostor in za sajenje na parkovnih površinah. Povzetek omenjenega seznama je predstavljen v nadaljevanju.

Neprimerna drevesa za drevorede, a primerna za parkovne in druge zelene površine (Šiftar, 2011):

Acer pseudoplatanus L.
Acer pseudoplatanus L. 'Erectum'
Acer pseudoplatanus L.'Negenia'
Acer pseudoplatanus L.'Rotterdam'
Acer saccharinum L.
Catalpa bignonioides Walt.
Celtis occidentalis L.
Populus canescens (Ait.) Smith
Populus tremula L.
Pterocarya fraxinifolia (Lam.) Spach
Salix alba L.
Salix alba L. 'Liempde'
Tilia platyphyllos Scop.
Tilia platyphyllos Scop. 'Rubra'
Ulmus 'Lobel'

Drevesa, ki jih lahko sadimo v mestnem obcestnem prostoru brez omejitev (Šiftar in sod., 2011):

Alnus x spaethii Call.
Celtis occidentalis L.
Corylus colurna L.
Gleditsia triacanthos L. 'Skyline'
Tilia cordata L. 'Greenspire'
Tilia x europaea L. 'Palida'
Tilia tomentosa Moench 'Brabant'

V mestnem obcestnem prostoru lahko sadimo z manjšimi omejitvami, ki jih predstavljajo klima in emisije okolja, naslednje drevje (Šiftar in sod., 2011) :

Acer platanoides L. 'Cleveland'
Acer platanoides L. 'Columnare'
Acer platanoides L. 'Globosum'
Acer platanoides L. 'Olmsted'
Betula papyrifera Marsh.
Carpinus betulus L. 'Fastigiata'
Carpinus betulus L. 'Frans Fontaine'
Celtis australis L. (za toplejše podnebje)
Crataegus lavallei Henriq. ex Lav. 'Carrierei'
Fraxinus excelsior L.
Fraxinus excelsior L. 'Atlas'
Fraxinus excelsior L. 'Diversifolia'
Fraxinus excelsior L. 'Geessink'
Fraxinus excelsior L. 'Globosa'
Fraxinus excelsior L. 'Westhofs Glorie'
Fraxinus ornus L.
Fraxinus ornus L. 'Rotterdam'
Ginkgo biloba L.
Gleditsia triacanthos L. 'Inermis'
Gleditsia triacanthos L. 'Shademaster'
Platanus x hispanica Münchh.
Prunus x schmittii Rehd.
Pyrus calleryana L. 'Chanticleer'*Quercus cerris* L.
Quercus palustris Muenchh
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.
Quercus robur L.
Quercus robur L. 'Fastigiata'
Quercus robur L. 'Fastigiata Koster'
Robinia pseudoacacia L. 'Bessoniana'
Robinia pseudoacacia L. 'Nyirsegi'
Robinia pseudoacacia L. 'Sandraudiga'
Robinia pseudoacacia L. 'Umbraculifera'
Robinia pseudoacacia L. 'Unifolia'
Sorbus intermedia (Ehrh.) Pers.
Sorbus intermedia (Ehrh.) Pers. 'Bouwers'
Sorbus thuringiaca (Ilse) Fritsch. 'Fastigiata'
Tilia americana L. 'Nova'
Tilia cordata Mill. 'Erecta'
Tilia cordata Mill. 'Rancho'
Tilia cordata Mill. 'Roelvo'
Tilia x europaea L.

V mestnem obcestnem prostoru lahko sadimo naslednje vrste dreves, vendar moramo upoštevati, da je na mnogih rastiščih mogoče pričakovati pojav škodljivcev in bolezni, ter da so navedene rastline občutljive na zbita tla ter druge neugodne vplive mestnega okolja (Šiftar, 2011):

Acer campestre L.
Acer campestre L. 'Elsrijk'
Acer platanoides L.
Acer platanoides L. 'Deborah'
Acer platanoides L. 'Emerald Queen'
Acer platanoides L. 'Farlake Green'
Acer platanoides L. 'Royal Red'
Acer platanoides L. 'Summershade'
Aesculus x carnea Hayne
Aesculus x carnea Hayne 'Brioti'
Aesculus hippocastanum L.
Aesculus hippocastanum L. 'Baumannii'
Alnus cordata (Loisel.) Desf.
Betula pendula Roth.
Carpinus betulus L.
Pyrus communis L. 'Beach Hill'
Pyrus regelii Rehder
Quercus rubra L.
Robinia pseudoacacia L.
Sophora japonica L.
Sophora japonica L. 'Regent'
Sorbus aria (L.) Crantz
Catalpa bignonioides Walt.
Crataegus crus-galli L.
Crataegus laevigata (Poir.) DC. 'Paul's Scarlet'
Crataegus monogyna Jacq. 'Stricta'
Crataegus x prunifolia (Lam.) Pers.
Fraxinus angustifolia Vahl 'Raywood'
Gleditsia triacanthos L. 'Sunburst'
Liquidambar styraciflua L.
Liriodendron tulipifera L.
Malus Mill. spec.
Populus x berolinensis Dipp.
Populus simonii Carr.
Populus simonii Carr. 'Fastigiata'
Prunus avium L. 'Plena'
Prunus L. sp.
Sorbus aria (L.) Crantz 'Magnifica'
Sorbus aria (L.) Crantz 'Majestica'
Tilia cordata Mill.
Tilia x flavescens A. Braun ex Döll 'Glenleven'
Tilia tomentosa Moench
Ulmus 'Regal'

Izbor drevesnih vrst je lahko tudi glede na sposobnost čiščenja zraka, kar je predstavljeno v naslednji tabeli (Tabela 8).

Tabela 8: Ocena učinkovitosti izbranih drevesnih vrst na znižanje koncentracije finega prahu, NO_x in O_3

Drevesa	ADSORBCIJA in ABSORBCIJA				EMISIJA
	Fini prah PM_{10}	Dušikovi oksidi: NO in NO_2	Ozon O_3		Izločanje hlapljivih organskih snovi
Acer platanoides ★	■	■ ■ ■	■ ■ ■	+	●
Acer pseudoplatanus ★	■	■ ■ ■	■ ■ ■	+	●
Aesculus	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■		●
Ailanthus altissima	■	■ ■ ■	■ ■ ■		■
Alnus cordata	■	■ ■ ■	■ ■ ■	+	●
Alnus glutinosa ★	■	■ ■ ■	■ ■ ■	+	●
Alnus x spaethii	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	+	●
Betula ermanii ★	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	+	■

Drevesa	ADSORBCIJA in ABSORBCIJA					EMISIJA
	Fini prah PM_{10}	Dušikovi oksidi: NO in NO_2		Ozon O_3		Izločanje hlapljivih organskih snovi
Betula nigra	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	■
Betula pendula	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	■
Betula utilis ★	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	■
Carpinus betulus ★	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		■
Crataegus x persimilis ★	■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	●
Fagus sylvatica ★	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		●
Fraxiiinus angustifolia ★	■	■ ■ ■		■ ■ ■		●
Fraxinus excelsior ★	■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	●
Fraxinus ornus ★	■	■ ■ ■		■ ■ ■		●
Fraxinus pennsylvanica	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		●
Gleditsia triacanthos ★	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		●
Koelreuteria paniculata	■	■ ■ ■		■ ■ ■		■ ■ ■
Liquidambar styraciflua	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		■ ■ ■
Liriodendron tulipifera	■	■ ■ ■		■ ■ ■		●
Magnolia kobus	■	■ ■ ■	+	■ ■ ■		■
Malus ★	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	●
Parrotia persica	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		
Plathanus x hispanica ★	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		■ ■ ■
Populus ★	■ ■	■ ■ ■	+	■ ■ ■	-	■ ■ ■
Prunus ★	■ ■	■ ■ ■	+	■ ■ ■	+	●
Pyrus callaryana ★	■	■ ■ ■		■ ■ ■		●
Quercus palustris	■ ■	■ ■ ■	+	■ ■ ■	-	■ ■ ■
Quercus robur ★	■	■ ■ ■	+	■ ■ ■	-	■ ■ ■
Salix alba ★	■ ■	■ ■ ■	+	■ ■ ■	-	■ ■ ■
Sophora japonica	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		●
Sorbus	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	■
Tilia cordata ★	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■		■
Tilia europaea ★	■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	■
Ulmus ★	■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	+	■

Legenda

★	Omenjene lastnosti veljajo tudi za sorte naštetih vrst.
■	Najmanj učinkovita.
■ ■ ■	Najbolj učinkovita.
+	Vrste, ki na osnovi japonskih raziskav niso občutljive na NO_x in absorbirajo veliko NO_x.
+	Vrste, ki na osnovi angleških raziskav učinkovito znižajo koncentracijo ozona v mestu.
-	Vrste, ki na osnovi angleških raziskav višajo koncentracijo ozona.
■	Majhna emisija.
■ ■ ■	Velika emisija.
●	Emisije hlapljivih organskih snovi pri teh vrstah ni mogoče meriti.

Vir: Menke in sod, 2008

3.4.2. Izbira drevesnih sadik

Preden se izbere vrsta oziroma sorta drevesne sadike za zasaditev, je potrebno pregledati mesto sajenja in skladno z njim določiti takšno vrsto ali sorto, ki bo imela na danem rastišču največjo možnost preživetja. V primeru, da je drevesna vrsta ali sorta že določena (npr. s strani avtorja načrta zasaditve), je potrebno mesto sajenja pripraviti tako, da čim bolj ustreza rastnim zahtevam določene drevnine z ozirom na:

- nadmorsko višino rastišča,
- izpostavljenost vetru ali soncu,
- oskrbo z vodo,
- odpornost proti zmrzali,
- odpornost na zasoljenost tal (glej Evropski standard za sajenje dreves).

Za redke drevesne vrste je potrebno zavestno ohranjati naravno genetsko variabilnost, zato je priporočljivo ohranjati lokalne (regionalne) vire sadilnega materiala, razmnoženega generativno v bližnjih drevesnicah.

V naravni krajini (Slika 20) se sadi drevesne vrste, ki so na tem območju že prisotne, vključno z redkimi vrstami in vrstami, ki se na tem območju pojavljajo že tradicionalno.

Slika 20: Gozdni sestoji okoli Velenja
Vir: N. Dolejši, 2020

Drevesne vrste, ki se jih sadi na mestnem območju naj bodo čim bolj prilagojene (stresnim) pogojem rastišča. Prav zaradi te zahteve se pogostokrat vnašajo v mestni prostor neavtohtone drevene vrste s poudarkom, da se ne sadi invazivnih drevesnih vrst kot sta veliki pajesen (*Alianthus alitisima*) in pozna čremsa (*Prunus serotina*).

3.4.3. Kvaliteta drevesnih sadik

Drevesne sadike so ključnega pomena za uspešno zasaditev in rast mestnega zelenja ter drugega vegetacijskega pokrova. Kakovost sadik in njihova prilagodljivost na lokalne razmere imata bistven vpliv na njihovo rast in dolgoročno vitalnost.

Drevesa se lahko prilagodijo specifičnim lokalnim pogojem, pri čemer je njihova sposobnost prilagajanja deloma odvisna od genetske zasnove, deloma od posameznega drevesa ter od okoljskih pogojev v katerih je drevo vzgajano in posajeno. Mlada drevesa imajo praviloma večjo sposobnost prilagajanja novim okoljskim pogojem, kar jih naredi primernejša za sajenje v različnih rastiščnih pogojih.

Najboljše rezultate dosežemo z izbiro dreves iz drevesnic, ki so locirane na primerljivih okoljskih razmerah (podnebje: odpornost proti suši, zmrzali in vročini; tla: prilagodljivost na pH tal je poleg genetskih dejavnikov odvisna tudi od mikoriznih povezav in drugih talnih mikroorganizmov, ki vplivajo na prehransko mrežo dreves.), kot je mesto sajenja drevesa na stalno mesto. Če takšne drevesnice niso dostopne, se priporoča sajenje mlajših dreves z obsegom debla med 12 in 16 cm. Velikost drevesnih sadik se določa na podlagi obsega debla, izmerjenega 1 meter nad korenovcem, pri večdebelnih drevesih pa glede na višinski razred.

Drevesa iz drevesnic potrebujejo velikokrat določeno obdobje prilagajanja, preden začnejo optimalno rasti na novem mestu. Drevesne sadike z obsegom debla 12 – 16 cm trpijo manj zaradi presaditvenega šoka, zahtevajo manj intenzivno začetno nego, imajo krajše obdobje vraščanja in boljšo strukturo krošnje. Poleg tega hitreje rastejo in so pogosto bolje prilagojena lokalnim razmeram. Alternativno se lahko vzgojijo lokalno prilagojena drevesa iz potaknjencev ali semen.

Natančno določanje velikosti je ključno za ustrezno izbiro sadik glede na specifične potrebe sajenja. V primerih, ko je potreben takojšen vizualni učinek, na primer pri obnovi drevoredov ali za zmanjšanje tveganja vandalizma, so primernejše večje sadike. Večje sadike zahtevajo daljše obdobje prilagoditve in intenzivnejše vzdrževanje, preden dosežejo normalno rast in razvoj.

3.4.3.1. Bistvene značilnosti drevesnih sadik

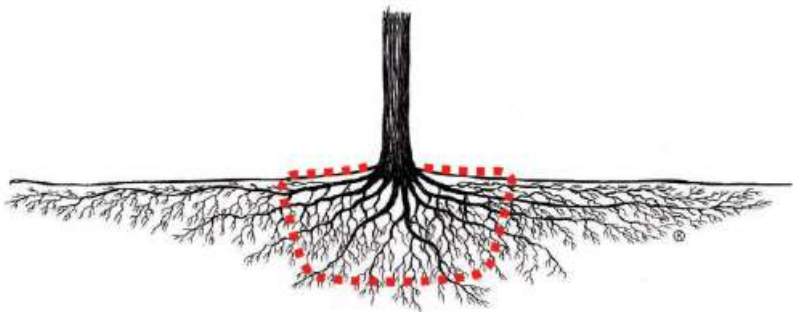
Kakovost drevesnih sadik je ključnega pomena za uspešno zasaditev in dolgoročno rast dreves v mestnem okolju.. Sadike morajo izpolnjevati stroge zahteve glede označevanja, strukture, zdravja in koreninskega sistema, da se zagotovi njihova ustrezna prilagoditev na novo rastišče. Spodaj so opisane bistvene značilnosti, ki jih morajo imeti drevesa, primerna za sajenje.

Natančnost označevanja in skladnost z naročilom

Oznake ali etikete na sadikah morajo jasno in točno navajati ključne informacije, kot so vrsta, kultivar, velikost, kakovost, število presaditev, število enot v pakiranju ter skupno število sadik. Dobava mora biti izvedena v skladu z naročilnico in dobavnico.

Koreninski sistem mora biti zdrav, dobro razvejan in enakomerno razporejen (360° okoli korenovca). Ne sme vsebovati krožnih korenin ali znakov ponavljajočih se rezov na istem mestu. Strukturne in drobne korenine morajo biti dobro razvite, brez poškodb, zavojev ali prelomov manjših od 90°. Pri presaditvi mora biti koreninski sistem dovolj gost, s številnimi drobnimi koreninami, ki omogočajo dobro vraščanje v novo okolje. Pri sadikah z golimi koreninami mora dolžina korenin ustrezati velikostnemu razredu drevesa. Pri drevesih z obsegom debla do 14 cm morajo korenine meriti vsaj 25 cm, pri večjih drevesih pa najmanj dvakratnik spodnje meje velikostnega razreda.

Koreninska gruda mora biti kompaktna, popolnoma ukoreninjena in zavita v biološko razgradljiv material, kot je juta, ki se razgradi v največ 1,5 leta. Če je gruda ovita z žično košaro, mora biti le-ta izdelana iz kaljene, nepocinkane mreže. Nad koreninsko grudo mora biti jasno viden korenovec. Sadike, gojene v posodah, morajo imeti substrat, ki je popolnoma prekoreninjen in brez krožnih korenin. Substrat ne sme biti izsušen in mora biti v stiku s stenami posode. Posoda mora zagotavljati dovolj prostora za razvoj koreninskega sistema in mora biti primerna glede na velikostni razred drevesa. Drevo ne sme biti posajeno v posodo tik pred dobavo; v posodi mora rasti najmanj eno rastno sezono, vendar ne več kot dve rastni sezoni v isti posodi. Koreninska gruda v drevesnici je sestavljena iz le približno 5-10 % celotnega koreninskega volumna , ki bi ga drevo imelo, če bi že nekaj časa raslo zgolj v zemlji (Slika 21).



Slika 21: Obseg koreninskega sistema in koreninske grude
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

V spodnji tabeli (Tabela 9) so podatki o minimalni velikosti koreninske grude, posode in številu presaditev, ki so povzeti po Evropskem standardu za sajenje dreves, 2022.

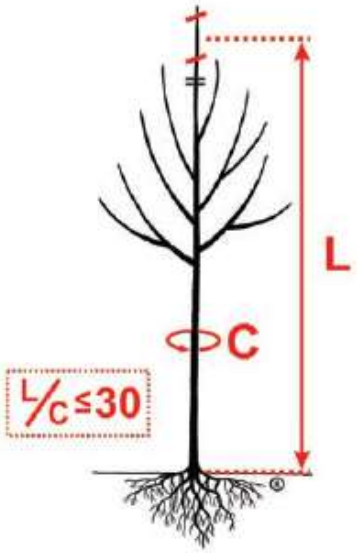
Tabela 9: Minimalni standardi za sadike dreves

Velikostni razred / obseg debla v cm na višini 1 m od tal	Minimalni premer koreninske grude v cm	Število presaditve	V primeru, da je sadike v posodi je določena minimalna prostornina posode v litrih
10-12	30	2	25
12-14	40	3	50
14-16	45	3	50
16-18	50	3	65
18-20	55	3	65
20-25	60	4	100

Vir: Evrorpski standard za sajenje dreves, 2022

- **Deblo** mora biti trdno in pravilno zoženo (spodaj debelejše kot zgoraj). Na njem ne sme biti odrgnin, odprtih ran ali drugih poškodb.
- **Krošnja**: Sadike morajo biti dobavljene z neobrezano krošnjo, brez svežih poškodb zaradi obrezovanja. Veje morajo biti močne, brez šibkih razvejitev ali prisotnosti vrasle skorje. Razvoj krošnje mora biti uravnotežen, z vejami enakomerno razporejenimi na vseh straneh drevesa. Obrezovanje je dovoljeno šele po izvedenem pregledu kakovosti in po navodilih pristojnih oseb. Starejše rane zaradi obrezovanja morajo biti obdane z ranitvenim lesom, čeprav ni nujno, da so popolnoma prerasle. Premer poškodb zaradi obrezovanja ne sme presegati 3 cm, za hitrorastoče vrste pa 4 cm.
- Pri **cepljenih drevesih** morata biti cepič in podlaga dobro zraščena, brez izbočenosti, zvitosti ali opaznih razlik v hitrosti rasti. Rahel upogib na mestu cepljenja je sprejemljiv.

Evropski standard za sajenje dreves (2022) navaja, da morajo imeti drevesa dobro razmerje med višino in obsegom debla, kar prikazuje spodnja slika (Slika 22). Razdalja (L) med korenovcem in sredino vodilnega poganjka mora biti največ 20-kratnik obsega debla na višini 1 meter od tal. Za hitroratsoče vrste je sprejemljiv 35-kratnik.



Slika 22: Prikaz razmerja med višino in obsegom debla (vitkost) dreves v drevesnici
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Na nadzemnih in podzemnih delih ne sme biti prisotnih bolezni, škodljivcev, invazivnih vrst rastlin, nekroz zaradi sončnega ožiga, trosnjakov gliv razkrojevalk, vidnih lukenj žuželk ali rakastih poškodb. Enoletne vejice morajo biti ob dobavi popolnoma olesenele.

3.4.3.1.1. Sadika nakazuje habitus odraslega drevesa

Zasnova in načrtovanje zasaditve dreves temeljita na jasno opredeljenem cilju glede videza odraslega drevesa. Zahteve glede kakovosti sadik se razlikujejo glede na funkcijo in končno obliko drevesa ter so za nekatere kategorije dreves bolj specifične kot za druge. Spodaj so opredeljene glavne kategorije glede na obliko in funkcijo odraslega drevesa.

Prostorastoče drevo

Prostorastoča drevesa se razvijajo v skladu z naravno zgradbo in habitusom posamezne vrste. Taka drevesa nimajo enega samegaa debla, saj rastejo prosto, brez obrezovanja ali z minimalnim poseganjem. Običajno se uporabljajo na območjih, kjer imajo drevesa dovolj prostora za razvoj naravne krošnje in kjer njihova naravna oblika doprinese k estetiki in ekološki funkciji prostora.

Parkovno drevo

Parkovna drevesa so zasnovana tako, da imajo kratko enojno deblo, nad katerim se razvije krošnja. Deblo je pogosto oblikovano že v drevesnici, krošnja pa se s pomočjo minimalnega obrezovanja usmeri v naravno obliko habitusa vrste. Takšna drevesa so primerna za parkovne ureditve, kjer je poudarek na harmoničnem videzu in skladni integraciji z okoliško krajino. Prikaz zahtev za kakovostno sadiko so prikazane v spodnji tabeli (Tabela 10).

Tabela 10: Standardi za sadike dreves

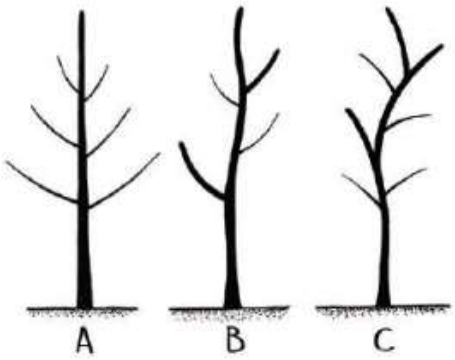
Velikostni razred / obseg debla v cm na višini 1 m od tal	Minimalna dolžina debla v metrih	Največje razmerje Deblo : krošnja	Največji višinski interval v metrih izmerjen do polovice zadnjega prirastka terminalnega poganjka
12-14	1,5	1:1	3,60 – 4,20
14-16	1,5	1:1	4,20 – 4,80
16-18	1,5	1:1	4,80 – 5,40
18-20	1,8	1:1	5,40 – 6,00
20-25	2,0	1:2	6,00 – 7,50

Vir: Evrorpski standard za sajenje dreves, 2022

Drevoredno drevo

Drevoredna drevesa imajo visoko enojno deblo, ki služi kot osnova za oblikovanje stalne krošnje. Krošnja teh dreves je na začetku začasna in se oblikuje skozi ponavljajoče se strukturno obrezovanje. Glavni cilj je vzpostaviti enoten glavni vrh in razviti visoko deblo, ki je usklajeno z arhitekturnimi in funkcionalnimi zahtevami drevoreda.

Drevoredna drevesa se uvrščajo v tri modele osnovne hierarhične strategije rasti mladega drevesa, kot to prikazuje spodnja slika (Slika 23).



Slika 23: Modeli osnovne hierarhične strategije rasti mladega drevesa
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Pri drevesnih vrstah, ki jih uvrščamo v strateški model A, mora biti prisotno ravno deblo in vladajoči glavni vrh:

- *Abies spp.,*
- *Acer pseudoplatanus,*
- *Aesculus spp.,*
- *Alnus spp.,*
- *Betula spp.,*
- *Castanea sativa,*
- *Fraxinus excelsior,*
- *Juglans spp.,*
- *Liriodendron tulipifera,*
- *Pinus spp.,*
- *Platanus spp.,*
- *Populus spp.,*
- *Prunus avium,*
- *Salix alba.*

Pri drevesnih vrstah B in C ni zahtevana ravna rast debla in vladajočega glavnega vrha, vendar mora biti jasno izražena apikalna dormanca. V krošnji ne sme biti kodominnatnih vladajočih vrhov ali vej ter odmrlih, bolnih ali poškodovanih vej. Ostanki rogovile ali prevladujoča glavna os je sprejemljiva, če so jasno podrejeni glavnemu vrhu.

Pri drevesnih vrstah kategorij B in C ni zahtevana ravna rast debla (Povzeto po Evropskem standardu za sajenje dreves, 2022):

Strateški model B:

- *Acer saccharinum*
- *Acer saccharum*
- *Alianthus sltissima*
- *Fraxinus pennsylvanicum*
- *Quercus robur*

Strateški model C:

- *Acer pensylvanicum*
- *Albizia julibrissin*
- *Carpinus spp.*
- *Fagus spp.*
- *Gleditsia triacanthos*
- *Morus spp.*

- *Nothofagus antartica*
- *Phellodendron amurense*
- *Pterocaria fraxinifolia*
- *Robinia pseudoacacia*
- *Tilia spp.*
- *Toona sinensis*
- *Tsuga candensis*
- *Ulmus spp.*
- *Zelkova serrata*

3.4.3.2. Posebnosti glede dreves brez apikalne dominance

Pri drevesnih vrstah ali kultivarjih, ki nimajo izrazite apikalne dominance (na primer drevesa s povešavo ali kroglasto krošnjo), ni mogoče uveljavljati vseh zahtev, ki običajno veljajo za drevoredna drevesa. Oblika teh dreves je specifična in pogosto odraža značilnosti vrste, zaradi česar jih je treba obravnavati z večjo mero prilagodljivosti.

Ustrezna izbira in vzgoja drevesnih sadik, ki ustrezajo specifični kategoriji, zagotavljata, da bo odraslo drevo izpolnilo tako estetske kot funkcionalne zahteve prostora, kjer je zasajeno. Pri tem je treba upoštevati naravne značilnosti vrste, rastišče in predviden končni habitus drevesa.

3.4.3.3. Dodatne zahteve za kakovost prostorastočih dreves

Prostorastoča drevesa so zasnovana tako, da ohranijo naravno obliko in habitus vrste ter omogočajo nemoten razvoj krošnje brez intenzivnega obrezovanja. Kakovost teh dreves zahteva posebno pozornost glede strukture krošnje, debla in korenin, s poudarkom na naravnem videzu in zdravju drevesa.

Specifične zahteve glede kakovosti

Dodatne zahteve za kakovost prostorastočih dreves se lahko določijo glede na:

- **Obliko krošnje**: Drevesa morajo imeti krošnjo, ki ustreza naravnemu habitusu vrste.
- **Širino krošnje**: Širina mora biti skladna z rastiščnimi pogoji in estetskimi zahtevami.
- **Število glavnih vej**: Glavne veje morajo biti enakomerno razporejene in skladne z naravno strukturo drevesa.
- **Najnižjo višino vej**: Ta je določena glede na predvideno rabo prostora, kjer bo drevo raslo (npr. nad pešpotmi ali prometnicami).

Ker so te zahteve odvisne od specifičnega primera zasaditve, jih ni mogoče univerzalno opredeliti.

Večdebelna drevesa

Večdebelna drevesa so posebna kategorija prostorastočih dreves, pri katerih iz enega korenovca izrašča več enakovrednih debel. Ključne zahteve za večdebelna drevesa vključujejo:

- **Višina izraščanja debel**: Debla morajo izraščati največ 0,5 metra nad korenovcem.

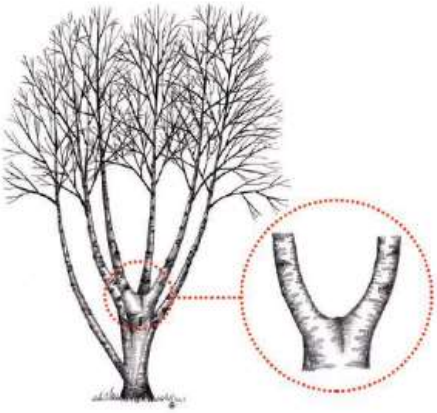
- **Izvor**: Vsa debla morajo izhajati iz istega drevesa, ne smejo biti rezultat zasaditve več posameznih dreves.
- **Enakovrednost debel**: Debla morajo biti enakomerno razvita, brez izrazitih razlik v debelini ali rasti.
- **Struktura povezave debel**: Debla morajo biti povezana brez šibkih rogovil ali vrasle skorje, ki bi lahko ogrozile stabilnost drevesa.

Velikostni in višinski razredi

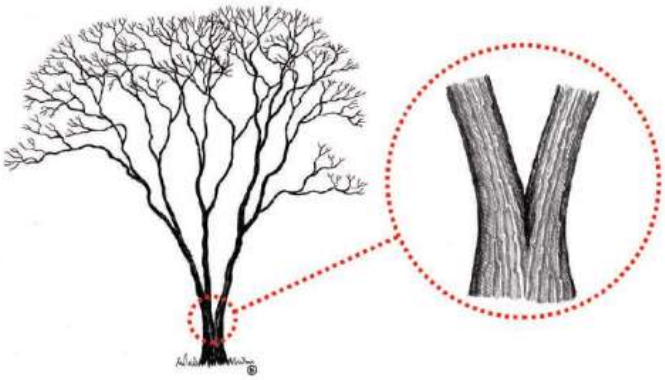
Za večdebelna drevesa se velikost ne določa glede na obseg debla, temveč glede na višinske razrede (npr. 350–400 cm). Poleg višine se lahko navede tudi število debel, kar dodatno opredeli značilnosti sadike.

Naravni razvoj krošnje

Prostorastoča drevesa morajo imeti krošnjo, ki se razvija v skladu z naravnim habitusom vrste, brez vidnih poškodb ali deformacij. Glavne veje morajo biti močne, brez vrasle skorje ali kodominantnih struktur, ki bi lahko povzročile težave v prihodnosti, kot je prikazano na Sliki 24. Drevesa s šibkimi rogovilami in vraslo skorjo so problematična v odrasli dobi (Slika 25).



Slika 24: Prostorastoče drevo s standardno dobro razvito rogovilo
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022



Slika 25: Prostorastoče drevo s šibko rogovilo z vraslo skorjo
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Dodatne zahteve za kakovost prostorastočih dreves zagotavljajo, da so ta drevesa funkcionalna, stabilna in estetsko ustrezna za zasaditev v okolju, kjer je poudarek na naravni obliki in minimalnem vzdrževanju. Pri večdebelnih drevesih so poudarjene specifične zahteve, ki zagotavljajo njihovo skladnost in dolgotrajno vitalnost.

Postopki ob dobavi dreves

Postopek preverjanja kakovosti ob dobavi je bistven za zagotavljanje skladnosti z naročilom, dolgoročno uspešnost zasaditve in zadovoljstvo naročnika. Skrben pregled in jasno opredeljena pravila za obravnavo odstopanj omogočajo učinkovito obvladovanje kakovosti ter zmanjšujejo tveganja pri zasaditvi dreves.

Za zagotavljanje ustrezne kakovosti in skladnosti z naročilom je ključnega pomena, da se ob dobavi izvede natančen pregled dreves. Postopek preverjanja kakovosti zagotavlja, da dobavljena drevesa ustrezajo standardom in zahtevam naročnika ter omogoča pravočasno zaznavanje in reševanje morebitnih težav.

Naročnik ali njegov pooblaščeni zastopnik mora ob dobavi **preveriti**, ali drevesa izpolnjujejo vse zahteve glede kakovosti, kot so opredeljene v naročilu ali popisu del. Predhodna izbira dreves v drevesnici lahko poenostavi postopek, vendar ne nadomesti temeljitega pregleda ob dobavi.

Preverjanje kakovosti se lahko izvede na vseh drevesih ali na naključno izbranem vzorcu, kar je še posebej uporabno pri večjih dobavah. Vzorčenje mora biti reprezentativno za celotno dobavo in mora zajeti različne vrste, tipe ali skupine dreves.

Posebno pozornost je treba nameniti **pregledu koreninskega sistema**, vključno s korenovcem in koreninsko grudo. Pri naključno izbranih drevesih iz dobave je treba korenine skrbno pregledati. Tak pregled je ključen za oceno stanja korenin in zagotavljanje, da so drevesa brez pomanjkljivosti, ki bi lahko vplivale na njihovo rast in zdravje.

Organizacija dobave

Dobavitelj mora naročnika o prihodu dreves obvestiti vsaj pet delovnih dni vnaprej, da se zagotovi dovolj časa za organizacijo pregleda. V primeru delnih dobav mora dobavitelj pridobiti soglasje naročnika, da se zagotovi preglednost in usklajenost celotne dobave.

Odstopanja od kakovostnih standardov

Naročnik ali njegov predstavnik ima pravico odločiti, v kolikšni meri so odstopanja od standardov kakovosti sprejemljiva. Drevesa z manjšimi odstopanji se lahko sprejmejo, če te pomanjkljivosti ne vplivajo negativno na končni želeni videz ali funkcionalnost drevesa. V primeru manjših odstopanj lahko znižanje cene nadomesti potrebo po dodatni negi ali prilagoditvah, potrebnih za odpravo pomanjkljivosti.

3.4.4. Priprava tal za sajenje

Za optimalno rast drevesa je ključna priprava tal, ki vključuje izboljšanje strukture in rodovitnosti tal, za natančnejše napotke glej poglavje 3.1.

3.4.5. Čas za sajenje drevesnih sadik na stalno mesto

Izbira pravega časa za sajenje dreves je ključnega pomena za njihovo uspešno rast in razvoj. Najprimernejši čas sajenja je odvisen od vrste drevesa, podnebnih razmer ter pogojev tal. V Velenju je sajenje običajno najbolj uspešno spomladi in jeseni, ko so temperature zmerne in so tla še dovolj vlažna. Pravilno načrtovanje časa sajenja lahko pomaga drevesu hitreje razviti močan koreninski sistem in ga pripravi na obvladovanje vremenskih izzivov v prihodnosti.

Za Velenje predlagane časovnice sajenja dreves so prikazane v spodnji tabeli (Tabela 11).

Tabela 11: Drevesa sajena v celinskem panonskem podnebnem območju

Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	November	December
Drevesa z golimi koreninami											
Listavci s koreninsko grudo											
Vedno zelena drevesa in iglavci s koreninsko grudo											
Listavci, vednozelena drevesa in iglavci sajeni v posode											

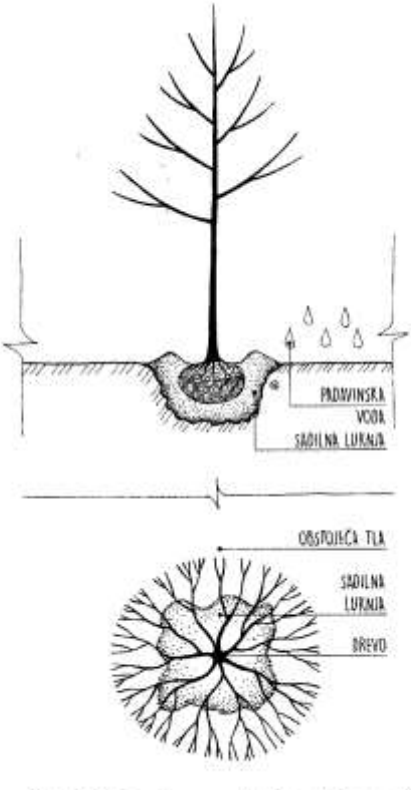
Legenda:	
	Možno obdobje za sajenje dreves, če tla niso zmrznjena
	Optimalno obdobje za sajenje dreves
	Možno obdobje za sajenje dreves, vendar s posebno pozornostjo
	Ni priporočljivo saditi dreves

Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

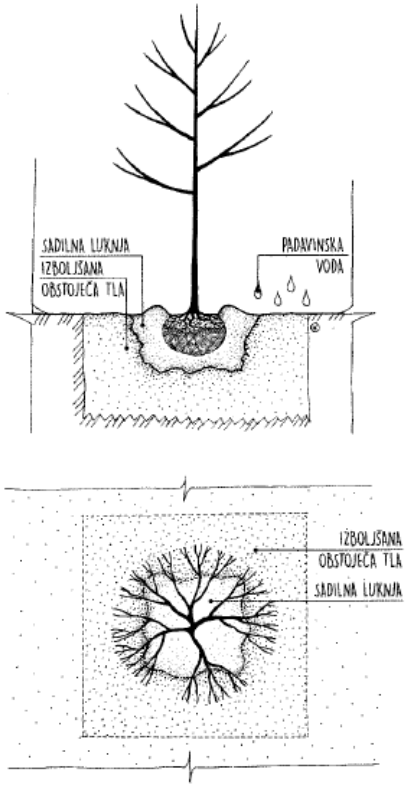
3.4.6. Minimalni volumen tal za uspešno rast drevesa

Drevo potrebuje v tleh dovolj prostora za rast in razvoj korenin, saj le ustrezna prostornina tal omogoča trajnostno in zdravo rast drevesa.

Glede na mesto sajenja se drevesa v mestnem okolju sadijo na odprte zelene površine, ki niso degradirane. Nemalokrat pa se v mestih sadi drevesa v slabe talne razmere. Situaciji ponazarjata spodnji sliki (Slika 26 in Slika 27).



Slika 26: Sajenje dreves na odprtih zelenih površinah
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022



Slika 27: Sajenje dreves v slabe talne razmere
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Prostornina tal za rast in razvoj korenin se razlikuje glede na prostorske zahteve različnih drevesnih vrst (Tabela 12).

Tabela 12: Najmanjši zahtevani prostor za razrast korenin (okviren najmanjši prostor za razrast korenin v običajnih tleh)

Velikostni razred dreves	**Pričakovana starost drevesa v letih**	**Minimalni prostor za razrast korenin v običajnih tleh v stiku s podtalnico v m³**	**Minimalni prostor za razrast korenin v običajnih tleh brez stika s podtalnico v m³**
Drevo višine > 16 m	80 – 120	40	70
	60	30	50
	40	20	35
	20	10	20
Drevo višine 8-16 m	60	25	40
	40	12	25
	20	7	15
Drevo višine < 8 m	ni opredeljeno	10	20
Oblikovano (glavičeno) drevo	ni opredeljeno	5	8

Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

H gornji tabeli so v nadaljevanju podana še dodatna pojasnila (iz Evropskega standarda za sajenje dreves):

- Prostornina tal, primerna za razvoj drevesnih korenin, je navedena v m³. Uporabna globina prostornine, ki je primerna za razvoj drevesnih korenin običajno ni več kot 1 ,5 m.
- Za slaba tla ali strukturna tla je treba najmanjšo prostornino za razrast korenin povečati glede na ekvivalentno mineralno in vodno kapaciteto talne površine.
- Stik s podtalnico pomeni stanje, v katerem ima drevo vso rastno sezono dostop do podtalnice (podtalnica je običajno 1-2 m pod tlemi), zato voda ni omejujoč dejavnik za njegovo rast. Brez stika s podtalnico se mora drevo zanašati na sposobnost tal, da zadržijo vodo, zato je voda omejujoč dejavnik za njegovo rast. Potrebna prostornina tal je v tem primeru večja.

Pri novih mestnističnih zasnovah je priporočljivo preprečiti konflikte med drevesnimi koreninami in infrastrukturo, tako da se upošteva najmanjša razdalja brez ovir med drevesom in infrastrukturo. Ta razdalja je odvisna od konkretnih razmer na lokaciji, velikosti drevesa in vrste infrastrukture, vendar je običajen minimalen odmik od infrastrukture med 0,5 in 3 m.

3.4.7. Protokol sajenja drevesnih sadik po korakih

Protokol sajenja drevesnih sadik po korakih zagotavlja sistematičen in strokoven pristop k uspešni zasaditvi in dolgoročnemu razvoju dreves. Vsak korak v postopku je zasnovan z namenom optimizacije rasti, vzpostavitve močnega koreninskega sistema ter zmanjšanja stresa, ki ga lahko drevo doživi ob presajanju.

Postopek prestavljanja rastline iz drevesnice ali prodajnega prostora za zasaditev na stalno mesto predstavlja za rastlino motnjo, nepravilno sajenje pa lahko privede do povečanega stresa in dolgotrajnih fizioloških motenj (Slika 28).

Slika 28: Drevesa na njivi v drevesnici
Vir: B. Pajk, 2018

Sajenje je potrebno izvesti na način, ki zagotavlja dobro vraščanje in razvoj habitusa rastline, zato je ključno, da se pripravi ustrezno talno podlago in po potrebi izboljša tla, da se zagotovi optimalno okolje za zdrav in bujen razvoj rastlin.

Orodje in druga oprema, ki se uporabljajo pri sajenju dreves, morajo biti razkuženi, saj se le tako zmanjšujejo tveganja za prenos škodljivcev in bolezni.

Sadike dreves morajo imeti priložen rastlinski potni list.

3.4.7.1. Priprava mesta za sajenje

Priprava terena za sajenje v mestnih okoljih zahteva skrbno načrtovanje, saj okoljske razmere pogosto za rast niso optimalne. Z zagotovitvijo ustreznih dimenzij sadilnih lukenj, prilagoditvijo metod sajenja glede na tip tal in preprečevanjem zbitosti tal lahko drevnina uspešno raste in se razvija, kar prispeva k bolj zdravemu in trajnostnemu mestnemu drevesnemu ekosistemu (Slika 29).

Pomembna je odločitev ali se sajenje izvaja v sadilno luknjo (Slika 30) ali v sadilni jarek (če sadimo več rastlin). Sajenje drevnine v jarke ima več prednosti pred sajenjem v posamezne sadilne luknje, saj omogoča boljše pogoje za razvoj koreninskega sistema, kar je ključno v mestnih območjih, kjer so tla pogosto zbita ali omejena s površinami, kot sta asfalt in beton.

Slika 29: Priprava sadilnih lukenj v mestnem prostoru
Vir: N. Dolejši, 2024

Slika 30: Omejen sadilni prostor na Visti v Velenju
Vir: N. Dolejši, 2023

Optimalen prostor za rast korenin nudijo odprte zelene površine (Slika 31).

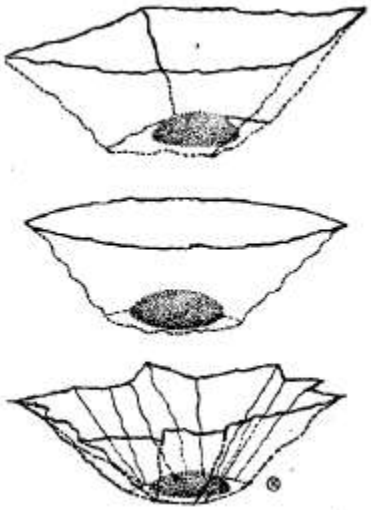
Slika 31: Drevesa na odprti zeleni površini v Sončnem parku v Velenju
Vir: N. Dolejši, 2021

3.4.7.1.1. Sadilna luknja

Med izkopom sadilne luknje je treba paziti, da se različne plasti zemlje shranijo ločeno.

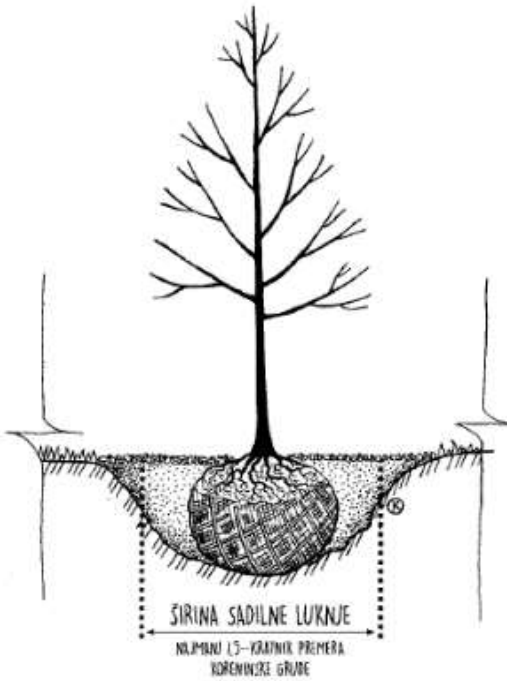
Za drevesa mora biti premer sadilne luknje vsaj 1,5-krat večji od širine koreninskega sistema drevesa z golimi koreninami ali od premera koreninske grude. To omogoča zadosten prostor za širjenje korenin in preprečuje deformacije, kot so krožna rast korenin ali njihovo prepletanje, kar lahko kasneje povzroči težave pri stabilnosti drevesa in oskrbi z vodo in hranili. Globina sadilne luknje je odvisna od višine koreninskega sistema ali koreninske grude. Ob sajenju je ključno, da dno sadilne luknje ni preveč zbito, da se koreninam omogoči lažji prodor v globino.

Idealna sadilna luknja je v obliki krožnika, ki je dva do trikrat večja od premera koreninske grude in se proti dnu sadilne luknje oža (Slika 32). V močno zbiti prsti, ki je pogosto prisotna v mestnih okoljih, je priporočljivo oblikovati kotno ali radialno sadilno luknjo. Na peščenih ali srednje težkih tleh oblika sadilne luknje ni tako pomembna.



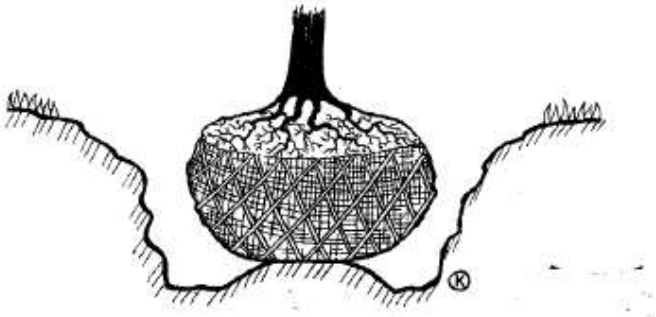
Slika 32: Različne oblike sadilnih lukenj
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Za drevesa mora biti premer sadilne luknje vsaj 1,5-krat večji od širine koreninskega sistema drevesa z golimi koreninami ali od premera koreninske grude (Slika 33). To omogoča zadosten prostor za širjenje korenin in preprečuje deformacije, kot so krožna rast korenin ali njihovo prepletanje, kar lahko kasneje povzroči težave pri stabilnosti drevesa in oskrbi z vodo in hranili.



Slika 33: Najmanjša velikost sadilne luknje
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Globina sadilne luknje je odvisna od višine koreninskega sistema ali koreninske grude (Slika 34). Ob sajenju je ključno, da dno sadilne luknje ni preveč zbito, da se koreninam omogoči lažji prodor v globino.



Slika 34: Položaj koreninske grude v sadilni luknji
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Pri pripravi sadilnega mesta je pomembno upoštevanje značilnosti tal. Zelo pomembno je zagotoviti, da stene sadilne luknje niso zbitje in omogočajo nemoten razvoj korenin. V primeru, da je zemlja na stenah sadilne luknje zbita, jo je treba rahlo zrahljati, da preprečimo nastanek ovir, ki bi lahko omejevale rast korenin v okoliško zemljo.

Na glinenih, ilovnatih in zbitih tleh je treba biti še posebej pozoren, saj lahko sajenje dreves v sadilne luknje, izkopane z vrtanjem, povzroči zbitost sten, kar onemogoča koreninam, da bi prodrle v okoliško zemljo. V takih primerih je priporočljivo, da se sadilne luknje izkopljejo ročno ali z uporabo metod, ki ne povzročajo stiskanja /zbijanja sten sadilne luknje.

3.4.7.1.2. Sadilni jarek

Sajenje v jarek ali povezovanje posameznih sadilnih lukenj z jarki je v mestnih okoljih še posebej koristno. Jarki omogočajo večji volumen tal, ki je na voljo za razvoj koreninskega sistema, kar je ključno za drevesa, posajena na območjih z utrjenimi površinami, kot so pločniki ali parkirišča. Takšni sistemi omogočajo, da drevesa pridobijo dovolj prostora za rast, boljše je lahko prezračevanje tal in omogočeni so boljši pogoji za zadrževanje vode.

3.4.7.2. Priprava področja korenin na sajenje

Pri pripravi koreninskega sistema na sajenje so postopki različni glede na to, ali gre za sadiko z golimi koreninami, sadiko s koreninsko grudo ali sadiko iz lonca.

3.4.7.2.1. Priprava sadike z golimi koreninami

- Korenine sadike z golimi koreninami (Slika 35) se pred sajenjem namočijo v vodi za nekaj ur (2–4 ure). To omogoča, da korenine vpijejo vodo in se dobro navlažijo, kar poveča njihovo vitalnost.
- Previdno se pregleda koreninski sistem. Poškodovane, posušene ali odmrle korenine se odstranijo z razkuženimi škarjami. Priporočljivo je tudi rahlo skrajšati dolge korenine, da se spodbudi rast novih.
- Korenine morajo biti razrahljane in ne zbite ter razporejene tako, da bodo pri sajenju lahko enakomerno razprostrte v sadilni luknji.

Slika 35: Primer sadike z golimi koreninami, ki jih bo treba razprostreti pri sajenju
Vir: N. Dolejši, 2024

3.4.7.2.2. Priprava sadike s koreninsko grudo

Če je koreninska gruda ovita v tkanino (Slika 36), preverite, ali je tkanina naravna (npr. juta) ali sintetična. Naravno tkanino, ki razpade v dveh letih, lahko pustite na grudi, medtem ko je sintetično tkanino potrebno odstraniti.

Slika 36: Primer sadike s koreninsko grudo
Vir: N. Dolejši, 2024

Zgornji del koreninske grude rahlo razrahljajte, da odstranite morebitni presežni sloj zemlje, ki bi lahko prekrival korenovec.

Če opazite korenine, ki se znotraj grude obračajo ali rastejo krožno, jih previdno razrahljajte ali odstranite, da preprečite njihovo morebitno dušenje rastline. Če je koreninska gruda ovita v material, ki ne razpade v dveh letih, se le ta pred presajanjem odstrani (Slika 37).

Slika 37: Odstranjevanje nerazgradljivega ovoja koreninske grude
Vir: N. Dolejši, 2024

3.4.7.2.3. Priprava sadike iz lonca

- Zalivanje sadike v posodi (Slika 38) je še posebej pomembno, ker je pogosto substrata v posodi malo. Poleg tega se substrat v posodah suši hitreje. Če je gruda suha, rastlino pred pripravo na sajenje za nekaj časa zalijte ali grudo namočite, saj mora biti koreninska gruda pred sajenjem dobro navlažena, saj se vlažne korenine lažje razrahljajo.

Slika 38: Zalivalni sistem za sadike v loncih
Vir: N. Dolejši, 2024

- Rastlino previdno odstranite iz lonca.
- Odstranijo se vse poškodovane ali odmrle korenine. Če je potrebno, se razrahlja tudi spodnji del grude.
- Korenine, ki rastejo na obodu koreninske grude je potrebno nežno razrahljati. Odstranijo se korenine ki rastejo ob robu koreninske grude navzdol, krožne korenine in korenine, ki rastejo iz mest nad korenovcem. Na ta način pripravimo grudo, da bodo nove korenine rasle navzven.

S temi postopki bo koreninski sistem pripravljen na optimalno rast in razvoj po sajenju v novo okolje (Slika 39).

Slika 39: Postopek priprave koreninske grude na sajenje
Vir: N. Dolejši, 2024

Pri odločitvi glede globine sajenja se je potrebno zavedati, da lahko iz drevesnic dobimo drevesa v posodah ali grudah, kjer je na vrhu dodana zemlja, ki prekriva strukturne korenine. Ker na mladih drevesih izrast debla (mesto korenovca) ni vedno vidno, je zelo pomembno poiskati primarne strukturne korenine. **Vsaj dve primarni korenini se morata nahajati v območju 2,5 do 7,5 cm pod površino zemlje.** Pred sajenjem je potrebno izmeriti globino korenin s sondo ali trdim kosom žice na razdalji 10 cm od debla. Če v zgornjem delu koreninske grude ni korenin, je koreninski sistem premajhen in drevo se zavrne ter vrne dobavitelju.

3.4.7.3. Globina sajenja

Pogosta napaka pri sajenju je pregloboko sajenje. Sadilna luknja (Slika 40) ne sme biti nikoli globlja od razdalje korenovca do dna koreninske grude.

Slika 40: Sadilna luknja
Vir: N. Dolejši, 2024

Pri izkopu sadilne luknje se posamezne plasti tal ločeno sortirajo (Slika 41).

Slika 41: Sortirana izkopana zemlja v posodah ob sadilni luknji
Vir: N. Dolejši, 2024

V nadaljevanju sta opisana dva primera, ki pojasnjujeta kako se določi globina sajenja :

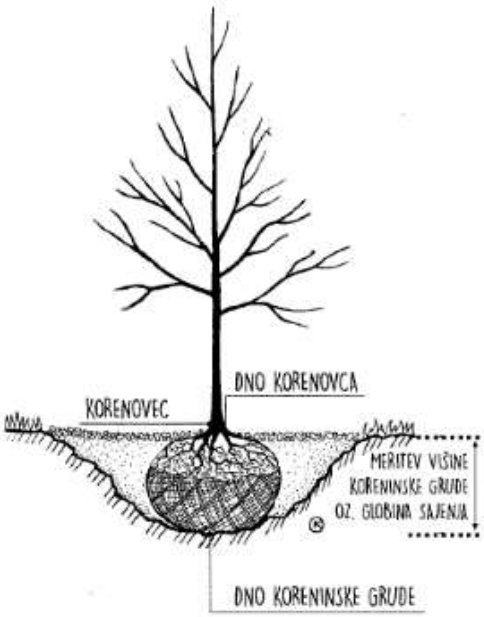
- Če je koreninska gruda globoka 40 cm, vendar je čez strukturne korenine dodano 10 cm zemlje, se izkoplje sadilna luknja do globine 30 cm. Če posadite drevo pregloboko, lahko obremenite, utopite ali zadušite korenine, prav tako se lahko povzročiteljem okužb, ki se prenašajo s prstjo, omogoči vstop v deblo. Koreninska gruda se bo usedla v dneh in tednih po sajenju, zaradi česar bo končna globina globlja od prvotno posajene.

- Na območjih, kjer so tla z visoko vsebnostjo gline, posadite drevesa nekoliko plitveje, 5 do 8 cm koreninske grude naj bo višje od nivoja tal. Zemljo lahko dodajate postopoma, od osnovnega nivoja tal do oboda koreninske grude. Zemlje se pri sajenju ne sme dodajati neposredno nad področje korenin.

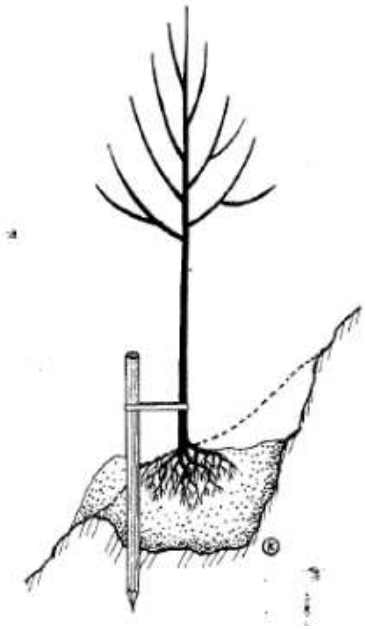
3.4.7.4. Postopek sajenja drevesnih sadik

V nadaljevanju so opisani osnovni koraki sajenja dreves.

- Nikoli ne dvigujte drevesa s koreninsko grudo za deblo. Ker se drobne korenine zlahka zlomijo, ravnajte s koreninsko grudo previdno.
- Utrdite zemljo okoli dna koreninske grude, tako da bo drevo stalo navpično in bo ustrezno podprto.
- Ob sajenju postavite drevo nežno na sredino sadilne luknje.
- Korenine dreves z golimi koreninami je treba ročno enakomerno razporediti.
- Pri drevesih, ki imajo koreninsko grudo obdano z žičnato košaro je treba zgornji del žične košare odstraniti ali sprostiti toliko, da se omogoči nemotena rast korenovca (Slika 42).
- Preveriti je potrebno raven korenovca. Ob sajenju mora biti korenovec nekaj centimetrov (5 do 8 cm) višje od okoliškega terena v slabo odcednih tleh, v dobro odcednih tleh pa naj bo tik nad nivojem okoliških tal. S tem se izognemo posedanju korenovca zaradi naravnega posedanja tal.
- Korenovec drevesa, ki se sadi na pobočju (nagnjen teren), mora biti na zgornjem robu spodaj ležeče stene sadilne luknje. Drevesa posajena na pobočju je potrebno zaščititi pred vodno erozijo (Slika 43).



Slika 42: Postavitev drevesa v sadilno luknjo



Slika 43: Sajenje drevesa na pobočju

Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

- Če je mogoče, zasujte področje okoli drevesa z isto prstjo, kot je bila odstranjena iz sadilne luknje. Z zemljo iz spodnjih plasti tal se zasipa globje dele sadilne luknje, za zasipanje zgornjih delov sadilne luknje se uporabi zemlja iz zgornjega sloja tal. Med zasipanjem nežno potlačite zemljo okoli koreninske grude in zalijte, da zmanjšate zračne žepe. Veliki zračni žepi so lahko vzrok, da se korenine izsušijo. Paziti je treba, da je lega drevesa pokonci in da se zemlja ne zbije preveč.
- Potrebno je namestiti stabilizacijski sistem za drevo (glej poglavje 3.5.5)

- Po zasipanju mora biti gornja površina sadilne luknje na popolnoma enaki ravnini kot okoliška talna podlaga.

3.4.7.5. Stabilizacija drevesnih sadik

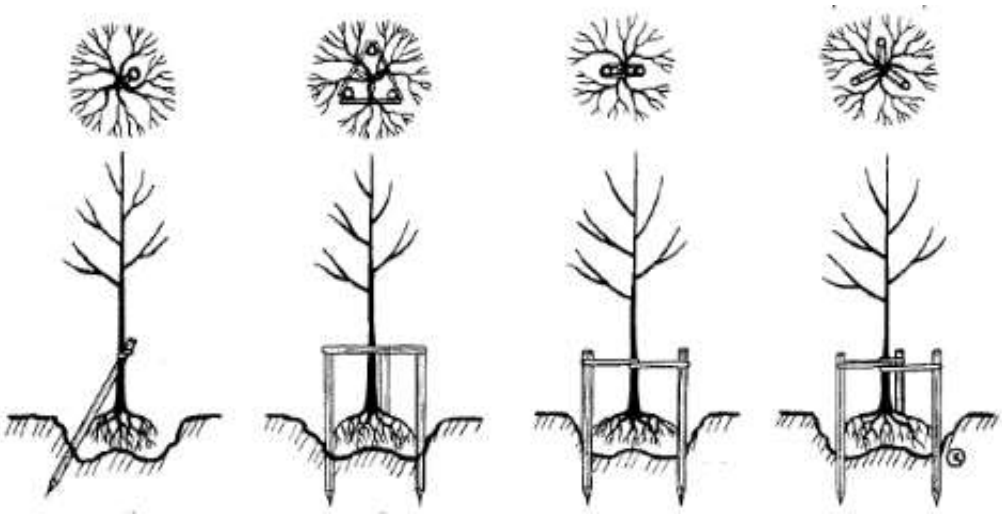
Za stabilizacijo in sidranje dreves je pomembno upoštevati različne metode in pristope glede na vrsto drevesa, lokacijo sajenja in pričakovane pogoje. Cilj sistemov je stabilizirati koreninski sistem in omogočiti gibanje nadzemnih delov drevesa. Trdno morajo biti sidrana drevesa, ki so visoka najmanj 1,5 m in drevesa z oblikovanimi krošnjami. Vrsto stabilizacijskega sistema za drevo ter velikost in trdnost kolov je treba izbrati glede na velikost drevesa in pričakovano trajanje njihove uporabe.

3.4.7.5.1. Oporni količki

Količki, ki se uporabljajo za stabilizacijo, naj bodo neimpregnirani, njihova življenjska doba pa 2-3 leta.

Količke je treba namestiti v odprto sadilno luknjo izven koreninske grude, da se izogne poškodbam korenin. Spodnji del količkov naj bo nameščen v talno podlago globje od spodnjega nivoja koreninske grude.

Običajno se za stabilizacijo uporablja 1-3 količki, odvisno od velikosti drevesa. Količki morajo biti postavljeni tako, da drevo ne poškodujejo zaradi drgnjenja ali neposrednega stika (Slika 44).



Slika 44: Različne vrste stabilizacijskih sistemov za pritrjevanje drevesa s količki
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Deblo potrebuje oporo približno 50-60 cm nad tlemi. Oporni količki višine 50 – 100 cm so mehansko in biološko ugodnejši, saj drevo v tem primeru razvija mehanska tkiva za upor zunanjim dejavnikom (npr. veter). Če sistem služi tudi kot zaščita pred vetrom ali poškodbami, se lahko uporabijo višji količki. Za povečanje stabilnosti stabilizacijskega sistema za drevo s tremi ali več količki je mogoče konce količkov spojiti z ustrezno prirezanimi polkrožnimi letvami, tako da se medsebojno stabilizirajo.

Povezava z drevesom naj bo široka, gladka, elastična in neabrazivna (Slika 45). Za prevezavo se uporabi širši trak. Prevezave z ozkim trakom ali žico lahko poškodujejo deblo (Slika 46). Drevo ne sme biti togo pritrjeno, temveč mora imeti nekaj gibanja.

Slika 45: Primera stabilizacijskega sistema za drevesa
Vir: N. Dolejši, 2024

Slika 46: Neprimerna stabilizacija, saj se je trak že začel zaraščati v deblo
Vir: N. Dolejši, 2022

Povezave med deblom in količki morajo biti zavarovane proti zdrsu in ne smejo poškodovati debla ali ovirati njegove rasti. Priporočljiva je uporaba povezav iz organskih materialov.

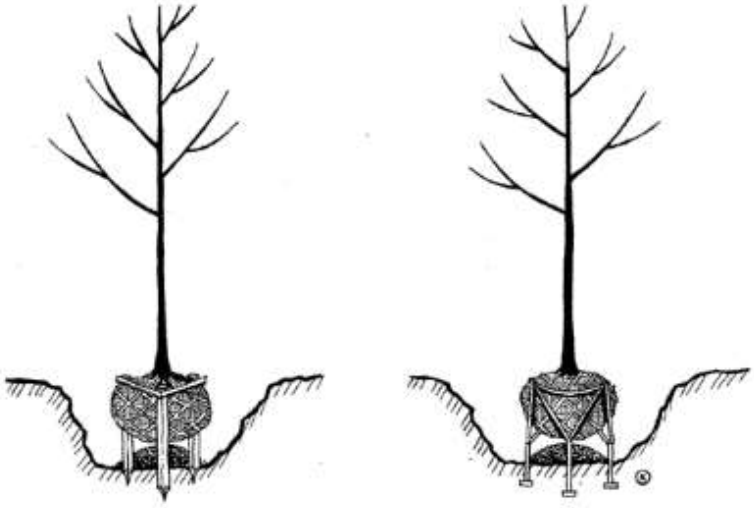
Razmisli se naj o dodajanju enega ali več nivojev letvic, nameščenih na dnu sistema, da se zaščiti spodnji del debla pred kosilnicami in pasjim urinom.

Običajno se stabilizacijski sistem za drevo ohranja 2-3 rastne sezone. Izjema so zasaditve velikih dreves ali zasaditve na vetrovnih ali drugače izpostavljenih mestih.

3.4.8. Podzemna sidra za drevesa

Podzemna sidra se lahko uporabljajo samo pri drevesnih, ki imajo nedotaknjeno koreninsko grudo ali so bila posodovke. Sestavni deli sistema sidranja ne smejo biti v neposrednem stiku z drevesnimi koreninami (Slika 47). Podzemna sidra je treba vgraditi v sadilno luknjo, preden jo zasujemo.

Ta metoda omogoča večje gibanje debla in krošnje, kar spodbuja razvoj stranskih korenin. Poleg tega zmanjšuje tveganje za poškodbe debla zaradi drgnjenja ali stika z materialom za sidranje.

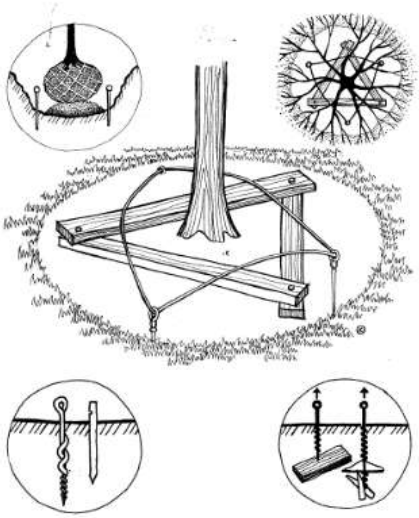


Slika 47: Različne vrste podzemnih sidrnih sistemov za drevesa
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Sidranje dreves je še posebej pomembno za večja drevesa in drevesa na vetrovnih mestih. Sidranje z žicami ali trakovi omogoča, da se drevesa ustrezno sidrajo, obenem pa je mogoče gibanje debla.

Jeklenice ali trakovi morajo biti široki, gladki, neabrazivni in elastični. Idealno je, da so fotodegradabilni. Jeklenice morajo biti pritrjene na sidra v tleh, ne neposredno na deblo drevesa.

Drevesa so običajno sidrana s tremi ali štirimi jeklenicami, ki so pritrjene na tla z uporabo sidrišč, kot to prikazujeta spodnji sliki (Slika 48 in Slika 49).



Slika 48: Podrobnosti podzemnega sistema za pritrjevanje dreves
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Slika 49: Sejemski prikaz sidranja dreves, prezračevalnega sistema za korenine, zalivalnega obroča in zaščite debla (levo) in sejemski prikaz sidranja drevesa (desno)
Vir: N. Dolejši, 2022

3.5. Presajanje mestnih obstoječih velikih dreves na novo lokacijo

Veliko drevo je po definiciji, ki je navedena v predpisih za presajanje velikih dreves v Srednji Evropi, drevo, katerega obseg debla je že 30 cm, merjeno en meter nad tlemi, kar pomeni premer debla približno 10 cm. Drevesa je potrebno na ta poseg ustrezno pripraviti. Prav tako je potrebno ustrezno pripraviti mesta kamor se presajena drevesa posadijo.

Za presajanje se izberejo drevesa, ki kažejo dobro vitalnost, so brez poškodb ali nenormalnosti ter imajo pred seboj še primerno dolgo življenjsko dobo.

Danes so na voljo tehnične rešitve za presajanje velikih dreves. Pomembno je, da je dovolj časa za pripravo dreves na presajanje. Celotno presajanje traja najmanj 12 mesecev, pa tudi do 2 leti, da se uspešno pripravi koreninska gruda, ki je sposobna podpirati in nadaljevati rast drevesa.

V postopku priprave in v sklopu samega presajanja je potrebno preprečiti poškodbe korenin s premerom več kot 5 cm.

Razvoj velikega drevesa na mestu presaditve je počasnejše v primerjavi z manjšimi/mlajšimi drevesi.

Ključnega pomena je zagotoviti ustrezno oskrbo po presajanju. Ta traja več let, običajno pri starejših drevesih veliko dlje kot pri manjših drevesih. Vsaka malomarnost pri oskrbi zelo pogosto in zelo hitro povzroči precejšnjo izgubo kakovosti - do popolne izgube in smrti drevesa.

Pred presajanjem je potrebno preveriti tehnično izvedbo presajanja (tehnična opremljenost izvajalca in dostopnost do mesta presajanja).

3.5.1. Čas za presajanje velikih dreves

Na splošno je najboljši čas za presaditev večine drevesnih vrst v zmernem podnebju zgodaj spomladi ali jeseni, ko je drevo v fazi mirovanja. V zmernih podnebjih je mogoče veliko listopadnih rastlin presaditi takoj po jesenskem odpadanju listov, ko je raven vlage v tleh razmeroma visoka in so tla še topla. Presaditev v tem času daje koreninam možnost, da se začnejo ukoreninjati, preden tla zmrznejo. Nekatere rastline laže presajamo spomladi, preden odženejo popki. Presajanje dreves v fazi mirovanja zmanjša potrebe po vlagi v tleh ker je transpiracija minimalna. Tudi vedno zelena drevesa je na splošno lažje presaditi v času njihovega mirovanja. Izkop drevesa in sadilne luknje je potrebno opraviti preden tla zmrznejo.

3.5.2. Priprava na presajanje

Tehnike, uporabljene pri kopanju, se razlikujejo glede na vrsto in velikost drevesa in glede na vrsto tal. V nadaljevanju opisani postopki se nanašajo na izkopavanje in presajanje velikih dreves. Tehnike so podobne za manjša drevesa, ki pa jih je lažje transportirati.

Najpomembnejša operacija za pripravo koreninske grude je kopanje jarka za razvoj koreninskega sistema, ki pomaga pri vraščanju drevesa na novi (presajeni) lokaciji. Okoli bodoče koreninske grude se izvede jarek z ročnim izkopom ali z uporabo sistema a razpihovanje zemlje (Air Spade) približno 20 cm širok jarek, globoko pod glavno koreninsko območje (običajno ne več kot 1,5 m). Razdalja med jarkom in osnovo debla mora biti izračunana tako, da zunanja obroba jarka ustreza velikosti koreninske grude.

Na splošno mora imeti koreninska gruda premer in globino, ki zajame dovolj koreninskega sistema. **Osnovno izhodišče za velikost koreninske grude je desetkratnik premera debla** (kar pomeni, za deblo premera 10 cm, koreninsko grudo premera en meter). Če takšne velikosti ni mogoče zagotoviti, na

primer če je koreninski sistem oblikovan zelo asimetrično ali moten na kakršen koli drug način, kar je pogosto opaziti v mestih, potem soglasje za presajanje ni podano.

Globina koreninske grude naj bo vsaj 1,5-kratnik premera koreninske grude. Sodobna mehanizacija za presajanje velikih dreves zagotavlja celovito, nepoškodovano koreninsko grudo med dvigovanjem, prevozom in sajenjem v enem koraku. Če je načrtovan drug delovni tok ali je na voljo druga tehnika za dvigovanje in prevoz, mora biti koreninska gruda zavarovana in vzdrževana. To se lahko izvede z zaboji, okvirji ali kovinskimi mrežami okoli koreninske grude.

Odprte korenine je treba pravilno obrezati z ostrimi orodji. V primeru, da obstaja ena ali dve debeli korenini je treba te pustiti iz statičnih razlogov ali pa je treba namestiti (drug) sistem za zagotavljanje stabilnosti. Izkopani jarek je treba zasuti z izboljšano mešanico zemlje, s stimulansi za rast ali gnojili (glej poglavje 3.1). Na ta način se spodbudi rast novih vlaknastih absorpcijskih korenin iz območja reza pred presajanjem, da spodbudimo regeneracijo koreninskega sistema. Pogosto je potrebno območje jarka izdatno zalivati. V nekaterih primerih je lahko koristno prezračevati koreninsko grudo s stisnjenim zrakom.

Ko je treba korenine odrezati obstaja več korakov, ki jih je mogoče izvesti za zmanjšanje vpliva rezanja korenin na zdravje dreves:

- Pred rezanjem korenin zmanjšajte stres drevesa.
- Rez korenin se naj opravi, ko so drevesa v mirovanju.
- Eden od pomembnih ukrepov pred presajanjem je obilno zalivanje koreninske grude nekaj dni pred presajanjem, da se koreninam v koreninski grudi zagotovi zadostna vsebnost vlage.
- Korenine se prerežejo z ostrim orodjem in naj se ne trgajo.

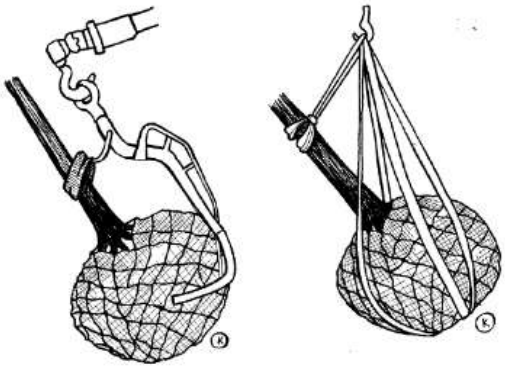
Napravo za zračni izkop se lahko uporabi za odstranitev zemlje okoli korenin, preden se korenine prerežejo z žago ali škarjami. Odrezane konce korenin se zaščiti pred izsušitvijo (glej poglavje 4.2).

Če so postopki priprave koreninske grude pred presajanjem pravilno izvedeni, se pričakuje, da bodo iz reznih mest zrasle nove korenine v pasu zemlje, ki se je nasula v jarek, ki se je izkopal okoli koreninske grude.

Na vsakem drevesu, ki se presaja je potrebno označiti smeri neba (kompasna orientacija), da se jih zasadili na novem mestu v isti orientaciji.

Po času (do 2 leti od priprave drevesa na presajanje), ko drevo oblikuje iz reznih ploskev korenin nove korenine, sledi priprava koreninske grude za transport na novo lokacijo. Zemljo v jarku, kjer so nove korenine, previdno odstranimo, priporočljivo z zrakom pod pritiskom oziroma uporabo naprave Air spade. Koreninsko grudo je treba zaščititi pred dehidracijo (zalivanje). Priporočljivo je tudi zalivanje pred dvigovanjem in prevozom.

Celotno koreninsko grudo je potrebno zaščititi pred razpadom in jo zato tesno poviti npr. z juto, ki omogoča dihanje korenin. Juto se dodatno utrdi, tako, da se preveže z vrvjo ali sisalom. Ko je koreninska gruda zvezana in je juta nanjo pritrjena, se spodnji del koreninske grude spodreže. Na koncu se ovije še spodnji del koreninske grude.



Slika 50: Primeri varovanja dreves med dvigovanjem
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Za veliko drevo se uporabi žerjav ali druga mehanska naprava, da se ga dvigne iz luknje (Slika 50). Dreves se ne sme dvigovati za deblo (saj to lahko povzroči resne poškodbe debla). Drevo se dviguje s prijemi koreninske grude. Po potrebi se namesti dodatna podpora za ravnotežje. Ko je drevo izven luknje, se ovije še dno koreninske grude.

Drevo se med transportom ne sme poškodovati (Slika 51), zato se ovije tudi deblo, da se čim bolj zmanjša tveganje za poškodbe zaradi prekomernega gibanja, poškodb zaradi vetra ali zaradi povečanega izhlapevanja. Krošnja naj bo skrbno zavarovana, da se prepreči kakršnakoli poškodba lubja zaradi udarcev ali odrgnin.

Slika 51: Primer priprave velikega drevesa na presaditev
Vir: L. Marion, 2022

3.5.3. Transport velikih dreves do nove lokacije

Pri transportu drevesa je potrebno upoštevati ukrepe za njegovo zaščito. Ustrezno je potrebno pripraviti mesto na vozilu kamor se namesti koreninska gruda, da se izogne poškodbam, ki bi bile posledica transporta. Krošnjo drevesa se naj ohlapno zavijte da se zmanjšajo negativni vplivi vetra in višjih temperatur v času transporta.

Za prevoz velikih dreves po javnih cestah bodo morda potrebna posebna dovoljenja (Slika 52).

Slika 52: Primer transporta velikih dreves
Vir: L. Marion, 2022

Za sajenje mora biti pripravljen sadilni prostor ustreznih dimenzij (vsaj 12 m³). V sadilni prostor je treba izkopati sadilno luknjo. Priporočena velikost je 1,5-kratnik koreninske grude ali velikost koreninske grude plus 30 cm v katero koli smer. Pri saditvi večjega števila dreves se lahko izkoplje sadilni jarek (Slika 53).

Slika 53: Primer izkopa za drevoredno sajenje velikih dreves
Vir: L. Marion, 2022

Tla v sadilnem prostoru in substrat, dodan sadilni luknji, naj podpirata hitro regeneracijo in rast koreninskega sistema. Zagotovljena mora biti drenaža, da se omogoči učinkovito prepuščanje vode.

3.5.4. Sajenje velikih dreves

Sajenje je treba izvesti tako, da koreninska gruda ni pod ali nad okoliškim terenom / tlemi. To je pomembno za zagotovitev zadostne oskrbe korenin z zrakom (kritično, v primeru preglobokega sajenja in prekrivanja koreninske grude z zemljo) in za preprečitev dehidracije koreninskega območja (v

primeru previsokega sajenja). Če je potrebna popolna zamenjava tal v sadilnem prostoru, je treba preprečiti ali upoštevati kasnejše posedanje, zato je potrebno rahlo zbijanje polnilnega materiala pod koreninsko grudo.

Vse materiale za podporo koreninske grude (material s katerim je bila gruda povita, ipd.) je treba odstraniti iz sadilne luknje pred zasutjem. Zasipno zemljo je treba ponovno postaviti in utrditi v plasteh, da se omeji bodoče posedanje in preprečijo zračni žepi na strani in pod koreninsko grudo (Slika 54). Intenzivno zalivanje takoj po sajenju zagotavlja tesen stik med koreninsko grudo in okoliško zemljo.

Slika 54: Primer presajenih velikih dreves eno leto po presajanju
Vir: Lena Marion, Tisa d.o.o.

3.5.5. Stabilizacija velikih dreves

Po presajanju mora ostati drevo v pokončnem položaju, kar dosežemo s podpornimi sistemi po sajenju. Sistem podpore mora biti učinkovit več let in mora preprečiti kakršno koli škodo na deblu ali koreninskem sistemu. Uporabljajo se različni sistemi. Na splošno je podpora zagotovljena s koljenjem ali z vrvmi in sidrišči v tleh v treh ali štirih smereh (Slika 55). Podporni sistem v primeru presajanja velikih dreves mora biti pritrjen na drevo tik pod krošnjo. Biti mora ustrezno oblazinjen, da se prepreči kakršna koli poškodba zaradi udarcev ali odrgnin.

Slika 55: Primer stabilizacijskega sistema
Vir: N. Dolejši, 2020

3.6. Oskrba dreves po sajenju ali presajanju

Oskrba po sajenju je ključnega pomena za uspeh celotne operacije sajenja oziroma presajanja dreves. Zlasti v prvih letih po sajenju, so drevesa najbolj občutljiva. Zagotovljeno mora biti primerno intenzivno vzdrževanje, da si drevo po presajanju lahko opomore.

Čas oskrbe je odvisen od časa v katerem se sadike drevesa popolnoma vraste v tla. Čas vraščanja korenin v podlago dreves z obsegom 20 do 25 cm je lahko do 5 let. Pri večjem obsegu debla se potreben čas oskrbe podaljša, lahko tudi do 9 let. V vsem tem času je potrebno razvoj dreves spremljati in jim nuditi optimalne rastne pogoje.

V nadaljevanju so navedeni ukrepi, ki jih je potrebno izvajati in ki so drevesu v pomoč pri vraščanju korenin v podlago ter pri oblikovanju stabilnega in močnega habitusa.

3.6.1. Oskrba dreves z vodo

Sadike drevnine imajo pogosto močno zmanjšan koreninski sistem, zato je oskrba z vodo ključna za rast korenin in uspešno vraščanje drevesa v okolico. Redno in učinkovito zalivanje je ključnega pomena za razvoj in nastanek novih korenin. Način oskrbe dreves z vodo je odvisen od več dejavnikov, kot so lokacija, vrsta drevesa, velikost, lokalne razmere, podnebje in drugi specifični pogoji. Zato je pomembno, da se prilagodi zalivanje glede na omenjene dejavnike.

Eden najpomembnejših ukrepov pri oskrbi drevnine je zagotavljanje primerne količine vode v koreninskem območju. Počasno zalivanje/namakanje po celotnem koreninskem območju omogoča, da prodre voda globoko v tla in doseže vse korenine. Pomembno je, da korenine ostanejo vlažne, vendar ne preveč, saj lahko prekomerno zalivanje povzroči gnitje korenin. Pri zalivanju igra pomembno vlogo tudi drenaža. Če se obda koreninsko grudo z materialom, ki zadržuje vodo, ukrep pomaga pri oskrbi sadike (Slika 56).

Slika 56: Inovacija 2024 na sejmu GaLaBau
Vir: N. Dolejši, 2024

Na novo posajena drevesa je treba redno zalivati vso rastno sezono. Drevo potrebuje vodo od trenutka, ko dobi liste. Mlada drevesa potrebujejo več vode v prvem letu, dokler se njihove korenine ne razširijo iz koreninske grude v okoliško zemljo. Vsako drevo se zaliva glede na stopnjo vlažnosti tal. Pomembno je, da voda doseže celotno koreninsko grudo in ne samo vrhnjo plast. Pred ponovnim zalivanjem pustimo, da se zemlja nekoliko osuši. Če je zemlja na globini 8 – 10 cm pod površino tal suha, jo je potrebno zaliti.

Glede na podnebne razmere in vlažnost tal je potrebno drevesa zalivati po potrebi (okvirno 15 do 20 krat na leto). Posebej pomembno je zalivanje v sušnih poletnih mesecih, ko je naravna količina padavin pogosto nezadostna.

Po sajenju drevesa je potrebno spremljati potrebo po vodi, pri čemer je ta v prvem letu po sajenju običajno najintenzivnejša – zalivanje je potrebno na 2 do 3 dni v sušnih obdobjih, oziroma okvirno na 10 do 14 dni, dokler listje ne odpade in drevo preide v stanje mirovanja. Priporočene količine vode za zalivanje so odvisne od vrste tal in velikosti drevesa. Priporočila so v spodnji tabeli (Tabela 13).

Tabela 13: Priporočene količine vode za enkratno zalivanje glede na obseg debla sadike

Obseg debla	Slana tla (posledica zimskega soljenja)	Ilovnata tla
16 – 20 cm	80 litrov	120 litrov
20 – 25 cm	100 litrov	150 litrov
25 – 50 cm	200 litrov	300 litrov

Vir: Lorenz Von Ehren: Von Ehren Kompedium, Gehölze für Zunkunft (s. 1055)

Pomembno je upoštevati, da drevesne korenine rastejo vse do novembra in za to potrebujejo zadostno količino vode. Z zalivanjem se preneha šele, ko je zemlja zmrznjena.

V obdobju 2 do 5 let po saditvi se spremlja stanje tal in izvaja zalivanje po potrebi.

Starejša drevesa z dobro strukturo korenin so običajno samooskrbna. V sušnih obdobjih pa je smotrno spremljati vlažnost tal in po potrebi tudi starejša drevesa zaliti.

Pri vedno zelenih drevesih poteka tudi pozimi evapotranspiracija, zato je priporočljivo, da se sadijo na vlažne lege, ki so zaščitene pred vzhodnimi vetrovi. Če tla niso zmrznjena, je priporočljivo, da se vedno zelena drevesa zalijejo tudi pozimi.

3.6.1.1. Načini zalivanja

Pri drevnini se lahko zalivanje izvaja na različne načine. Osnova je klasično zalivanje. Pri oskrbi rastlin z vodo se lahko poslužujemo še zalivalnih vreč, zalivanja s pomočjo namestitve drenažnih cevi in izvedbe zalivalnega sistema.

3.6.1.2. Klasično zalivanje

Po sajenju je potrebno rastlino po potrebi oskrbeti z vodo. Pri vsakem zalivanju naj curek vode teče počasi, zalivanje mora biti temeljito. Voda mora biti dovolj kakovostna, da omogoča zdravo življenje dreves. Za pomoč, da voda s katero zalivamo dejansko omoči koreninsko grudo drevnine, se izvede na terenu zalivalna kotanja ali namesti zalivalni obroč.

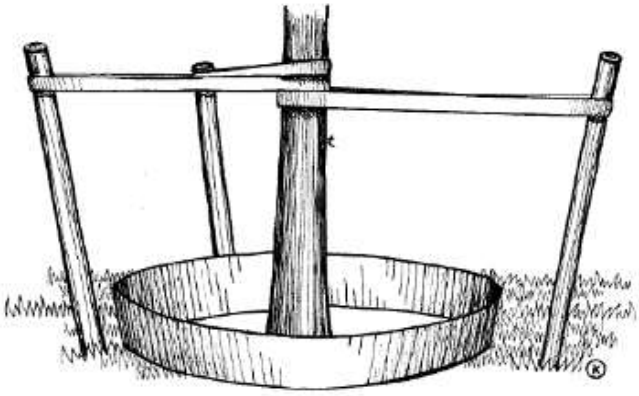
3.6.1.3. Zalivalna kotanja in zalivalni obroč

Ob sajenju se za boljšo oskrbo koreninskega sistema z vodo izvede zalivalna kotanja ali pa se namesti zalivalni obroč. Zalivalna kotanja ali zalivalni obroč sta v pomoč, da se zaliva območje na katerem se razraščajo korenine. Dodatno lahko varujeta drevo pred posipnimi solmi in poškodbami debla zaradi košnje.

Na območju okoli koreninske grude je priporočljivo izdelati zalivalno kotanjo (Slika 57) tako, da se na obodu koreninske grude iz zemlje izdela greben zemlje višine 15 cm, ki preprečuje odtekanje vode ob zalivanju. Zalivalna kotanja omogoča počasnejše in enakomernejše vpijanje vode, kar povečuje učinkovitost zalivanja. Zalivalno kotanjo se vzdržuje vsaj dve leti ali v celotnem obdobju zalivanja dreves.

Slika 57: Obod zalivalne kotanje okoli na novo posajenega drevesa
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Poznane so tudi izvedbe, ko se okoli koreninske grude namesti t.i. zalivalni obroč (trak) za katerega je priporočljivo, da je narejen iz biološko razgradljivega materiala. Premer zalivalnega obroča naj bo 1 do 1,5 krat večji od koreninske grude. Postavi se ga okoli drevesa in vtisne v tla (Slika 58, Slika 59) tako, da je v tleh do globine približno 10 do 15 cm, ostali del zalivalnega obroča je nad tlemi. Izvedba zalivalnega obroča naj bo vodotesna, da voda ne uhaja izven območja koreninske grude.



Slika 58: Zalivalni obroč za zalivanje dreves
Vir: Evropski standard za sajenje dreves, 2022

Slika 59: Sejemski prikaz zalivalnega obroča
Vir: N. Dolejši, 2024

3.6.1.4. Zalivalne vreče

Uporabijo se lahko tudi zalivalne vreče, ki počasi sproščajo vodo v tla. Namesti se jih na (oporne) količke. Pri namestitvi zalivalnih vreč se deblo drevesa ne sme poškodovati. Količina zalivalnih vreč je odvisna od njihove velikosti, od velikosti drevesa, premera debla in drugih dejavnikov. Tudi časovnico polnjenj vreč je potrebno prilagoditi vsaki situaciji posebej.

3.6.1.5. Drenažne cevi kot pripomoček pri zalivanju dreves

Drenažne cevi, ki so namenjene zračenju koreninskega sistema, se lahko hkrati uporabijo za zalivanje.

3.6.1.6. Zalivalni sistem

Zalivalni sistem je potrebno namestiti okoli koreninske grude v zgornji polovici sadilne luknje. Če se namesti takšen sistem za oskrbo drevesa z vodo, je potrebno vedeti, da namakalne cevi oskrbijo drevo običajno le z omejeno količino vode, zato je zalivanje lahko dolgotrajno ali nezadostno. V primeru nezadostne oskrbe z vodo, je potrebno zalivanje dopolniti z drugimi oblikami dodajanja vode rastlinam.

3.6.2. Zastirka

Zastirke (mulč) so materiali, ki jih položimo na površino tal, da ohranimo vlažnost tal, ublažimo temperaturno segrevanje tal, nadzorujemo rast plevelov in pri košnji ne prihaja do poškodb debla. Z organskim mulčem lahko izboljšamo tudi strukturo tal. Uporaba organskih zastirk je ena najbolj koristnih praks (Slika 60). Vendar pa se lahko zgodi, da če je zastirka pregloboka ali če je uporabljen napačen material, povzroči znatno škodo drevesom, zato je pravilna uporaba mulča zelo pomembna. Pri nanosu mulča oz. pri izvedbi zastirke ne postavljajte folij ali vrtnarskih tkanin med zastirko in tlemi, saj se na ta način omeji gibanje vode in dostop kisika do korenin.

Čeprav so zastirke komercialno na voljo v številnih oblikah, jih lahko razvrstimo v dve kategoriji: organsko zastirko in anorgansko zastirko. Organske zastirke so običajno pridobljene iz rastlin ali so stranski produkti industrije, kmetijstva ali komunalnih odpadkov. Nekatere najpogostejše vrste organskih zastirk so zdrobljeno lubje, lesni sekanci in borove iglice. Za zastirko se lahko uporabi tudi pokošena trava, listje, slama ipd. Zastirko iz obolelih rastlin je treba kompostirati pri dovolj visokih temperaturah, da preprečimo širjenje patogenov na novo mesto.

Slika 60: Izvedba organske zastirke iz kompostiranega materiala
Vir: N. Dolejši, 2023

Rastlinski material, ki je prisoten v organskih zastirkah, sprošča med razgradnjo bistvena hranila in izboljšuje strukturo tal. Čeprav je ta razgradnja koristna za strukturo tal in rastlino, ustvarja tudi potrebo po občasnem dopolnjevanju. Hitrost razgradnje je odvisna od velikosti delcev, uporabljenega materiala in regionalnega podnebja. Slama, listje in ostanki trate se razgradijo hitreje kot lubje ali sekanci. V toplejših podnebjih bo stopnja razgradnje veliko hitrejša kot v hladnejših podnebjih.

Anorganske zastirke vključujejo kamen, lavo, gumo v prahu in druge materiale. Te zastirke se ne razgradijo in jih ni treba dopolnjevati tako pogosto kot organske zastirke. Zaradi te lastnosti so anorganske zastirke priljubljena izbira za številne izvajalce, saj je po namestitvi potrebno minimalno vzdrževanje. Vendar pa anorganske zastirke ne izboljšajo strukture tal, ne bogatijo organske mase v tleh in ne zagotovijo hranil. Zaradi teh razlogov večina vrtnarjev in drevesničarjev priporoča organske zastirke.

Območje okoli drevesa pokrijte s približno 5 cm boj finega mulča ali do 10 cm mulča iz bolj grobega materiala. Zastirke ne postavljajte neposredno ob steblo drevesa. Neposreden stik lahko povzroči bakterijske ali glivične okužbe. Če je zastirka nameščena vse do debla drevesa se lahko formirajo korenine na predelu nad korenovcem, ki so v starejši fazi drevesa lahko velik problem. Zastirka, ki je naložena visoko ob debla mladih dreves, lahko nudi zavetje in skrivališče za godalce, ki lahko objedajo deblo.

Čim širša je površina prekrita z zastirko, bolj bo učinkovito omejevanje rasti plevela in zadrževanje vlage. Dejanska velikost površine, ki jo je treba mulčiti, je odvisna od velikosti drevesa. Za drevo s premerom debla od 5 do 10 cm je potrebno narediti krog zastirke s premerom najmanj 1,8 m.

Prekomerne količine zastirke se pogosto naberejo sčasoma, predvsem zaradi ponavljajočih se nanosov svežega materiala za obnovitev barve ali videza. Predebela zastirka lahko zmanjša dostopnost kisika in vode do korenin in lahko povzroči gnitje, omeji lahko razpoložljivost dušika in vpliva na pH tal.

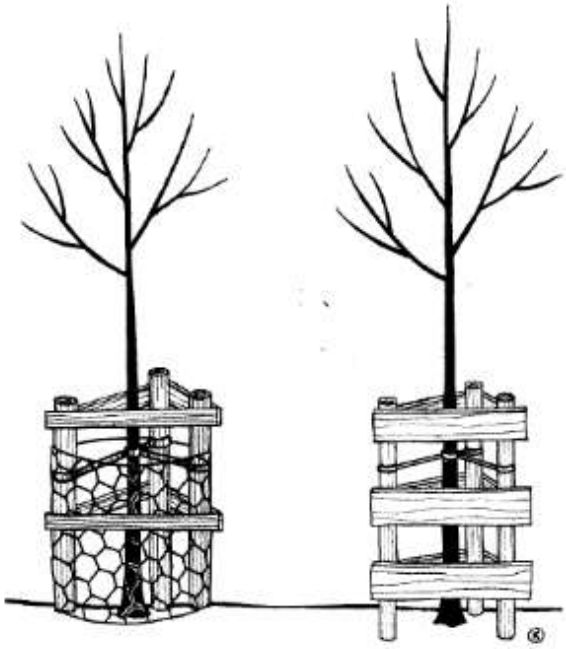
Čeprav je splošno prepričanje, da mulčenje na splošno izboljša rastišče in rast drevnine, pa njegovi učinki morda vedno niso koristni, saj mikroorganizmi, ki razgrajujejo organsko maso, porabljajo dušik iz tal (v primeru, ko je v organski masi visoko razmerje ogljika napram dušiku), zato je potrebno rastline opazovati in po potrebi ukrepati.

3.6.3. Zaščita debla

Najprimerneje je zaščititi deblo v območju tik nad tlemi pred poškodbami zaradi košnje in višje zaradi objedanja divjadi, kjer je to smiselno. Poznamo različne izvedbe zaščit, večinoma gre za obdajanje s plastičnimi cevmi pri mladih drevesih. Ovijanje z drugim imateriali lahko zavaruje mehko in mlado lubje pred objedanjem zajcev in srnjadi, vendat je potrebno presoditi ali je korist večja od pomankljivosti. Pomembno je, da se spremlja priraščanje debla in da se pravočasno korigira velikost ovoja, da ne pride do vraščanja (Slika 61).

Slika 61: Zaščita debla
Vir: N. Dolejši, 2020

Drevesno deblo se lahko zaščiti tudi s postavitvijo ograde okoli debla, kot to prikazuje Slika 62.



Slika 62: Primeri zaščite drevesnih debel
Vir: Evropski standard za sajenje dreves

3.6.4. Gnojenje

Gnojenje naj temelji na specifičnih pomanjkanjih hranil, določenih z analizo tal in/ali listov.

Strokovnjaki priporočajo, da se prvo leto po sajenju ali poškodbah zaradi gradnje, drevesa ne gnojijo, saj lahko gnojila poškodujejo korenine, ki še niso dobro vraščene v okoliška tla. Če pa se gnojilo uporablja v prvi rastni sezoni, je priporočljiva uporaba gnojil s počasnim sproščanjem (dušika).

3.6.5. Zaščita debla pred sončnim ožigom

Deblo lahko zaščitimo pred sončnim ožigom z oblogami iz bambusa ali trstike, ki nudijo učinkovito zaščito pred pregrevanjem. Prav tako zaščitno deluje bel premaz za debla, saj ta povečuje odboj sončne svetlobe in tako zmanjšuje temperaturna nihanja. Uporaba jute ni priporočljiva, ker ta material ni elastičen in se lahko hitro začne vraščati v deblo. Z zaščito debla preprečujemo posledice velikih temperaturnih nihanj predvsem spomladi zaradi neenakomerne osončenosti, kar lahko vodi do razpok v skorji.

V poletnem času ima zaščita debla pomembno vlogo pri preprečevanju prekomernega segrevanja tkiva. Obloge, kot sta bambus in trstika, ustvarjajo senco in zmanjšujejo direktno izpostavljenost sončni svetlobi, kar zmanjša nevarnost sončnega ožiga. Bela barva, ki odbija svetlobo, pomaga ohranjati nižje temperature na površini debla, kar prispeva k zmanjšanju temperaturnih nihanj skozi dan. S tem se zmanjša tveganje za stres rastline, kar lahko izboljša njeno odpornost in omogoča optimalno rast ter razvoj tudi v najtoplejših mesecih leta.

3.6.6. Korekcijska rez po sajenju

Da čim bolj zmanjšamo stresne dejavnike, se praviloma po sajenju ne izvaja oblikovna rez krošnje. Le ta se izvede v naslednji rasni sezoni, ko vidimo, da se je drevo, na mesto kjer je posajeno, dobro adaptiralo.

Korekcijska rez se izvaja le v izjemnih primerih, kot je navedeno v nadaljevanju. Morebitne manjše poškodbe na nadzemnih in podzemnih delih drevesa, ki so nastale med dobavo in sajenjem, se odpravijo s strokovno izvedeno rezjo, ki jo opravi za to usposobljena oseba (arborist). Izvedba obrezovanja mora biti skladna z Evropskim standardom za obrezovanje dreves.

Pri drevesih je potrebno odstraniti veje, ki so razcepljene, zlomljene, obolele ali mrtve. Včasih se poškoduje tudi lubje, ki se v primeru, da gre za naletno poškodbo, pritrdi ob deblo ali vejo in oskrbuje skladno z navodili za naletno poškodbo.

3.6.7. Ostala opravila

Na območju drevesnega kolobarja je potrebno odstranjevati plevel, odpadlo listje in odmrle veje.

Bolezni in škodljivce je potrebno identificirati in po potrebi izvesti ukrepe za omejitev njihovega širjenja.

Stabilizacijske sisteme je treba večkrat pregledati, da se preveri napetost in prepreči poškodbe drevesa.

3.7. Obrezovanje dreves - splošno

Drevesa so dinamični biološki organizmi, ki se odzivajo na zunanje dejavnike, kot so obrezovanje in poškodbe (veter, škodljivci). Obrezovanje dreves je v mestih ključen del upravljanja mestnih dreves, saj prispeva k varnosti, zdravju, stabilnosti in estetiki dreves v mestnem okolju.

Obrezovanje je pogost vzdrževalni postopek, ki se izvede za zmanjšanje tveganja, zagotovitev zadostne oddaljenosti, izboljšanje strukture, zdravja in videza dreves ter izpolnitev potreb strank.

Izvajalci in vzdrževalci, ki posegajo z obrezovanjem v habituse dreves, morajo poznati in razumeti biologijo dreves, da se lahko napove in interpretira, kako bodo drevesa reagirala na različne vrste obrezovanja. Vsak rez lahko vpliva na prihodnjo rast in razvoj drevesa, nepravilno obrezovanje pa lahko povzroči škodo, ki bo ostala skozi celotno življenjsko dobo drevesa. Zato se naj na osnovi znanja in izkušenj definira vrsta posegov, da se doseže specifične cilje, ki jih z obrezovanjem želimo doseči.

Pred pričetkom del je potrebno ugotoviti ali so izpolnjeni naslednji pogoji:

- Naredi se ocena stanja drevesa.
- Definirajo se jasni cilji, ki jih z obrezovanjem želimo doseči.
- Oceni se sposobnost drevesa na poškodbe, ki bodo narejene z rezi.
- Obravnavajo se morebitni konflikti z biotski raznovrstnostjo in predpisi o biološki varnosti.

Vsako obrezovanje živih delov drevesa ima učinke na celotno drevo in stimulira številne različne reakcije na izveden poseg, zato je potrebno skrbno načrtovanje in izvajanje, saj so drevesa pomemben element mestne ekologije, estetike in varnosti.

Zavedati se je treba, da je obrezovanje lahko za drevo koristno ali škodljivo in da slabe prakse obrezovanja skrajšajo življenjsko dobo drevesa in povečajo verjetnost strukturnega propada zaradi katerega drevo ogroža okolico.

Odstranjevanje živih vej z drevesa pomeni odstranjevanje shranjenih energijskih/prehrambnih virov v lesu. Odstranjevanje listja zmanjšuje fotosintetsko sposobnost drevesa in lahko zmanjša njegovo splošno rast. Kljub temu lahko drevo na obrezovanje odgovori z bujno novo rastjo, kar pa ni nujno pokazatelj, da je bila rez izvedena pravilno.

Obrezovanje dreves je treba izvajati tako, da drevo čim prej preraste poškodbe in ohrani pričakovano življenjsko dobo. Optimalno obrezovanje zahteva dobro vitalnost drevesa, odsotnost večjih poškodb, škodljivcev in bolezni, ter primerne okoljske razmere. V neugodnih pogojih, kot so slaba vitalnost ali neugodno okolje, je priporočljivo obrezovanje odložiti. Pomembno je tudi upoštevati prisotnost zavarovanih živalskih vrst in zaščititi njihove habitate med delom. Po potrebi je za izvedbo posegov v drevo potrebno pridobiti soglasje pristojnih institucij (npr. Zavod za varstvo narave, Zavod za vasrtvo kulturne dediščine).

Izbira strategije nege habitusa drevesa je ključna za ohranjanje njegove vitalnosti, stabilnosti in estetske vrednosti, hkrati pa mora upoštevati tudi dolgoročen vpliv na zdravje drevesa. Najpomembnejše pravilo, ki ga je treba upoštevati, je, da lahko vsak rez spremeni arhitekturo, dinamiko in zdravje drevesa. Drevesa v mestnih območjih, predvsem na prometno obremenjenih mestih, potrebujejo od začetka, torej že od mladosti, strokovno izvedbo nege.

Rez je potrebno izvesti previdno in na pravem mestu. Po izvedenem rezu mora biti površina gladka, brez nazobčanih robov ali strganega lubja. Zato je pomembno, da se pri rezi stremi k povzročanju čim manjših poškodb in odstranjevanju najmanjšega možnega deleža krošnje, ki je potreben za dosego želenih ciljev. Rez mora biti izvedena tako, da lahko drevo čim bolje zameji rano. Pogosto je bolj učinkovito izvesti več manjših rezov dlje od debla, kar zmanjša stres za drevo, kot pa nekaj večjih rezov bližje deblu.

Obrezovanje je priporočljivo začeti čim prej v življenjski dobi drevesa in sicer praviloma leto dni po izvedbi sajenja na stalno mesto, ko se z oblikovanjem krošnje omogoči njen pravilen razvoj. Redna in pravočasna nega/rez v primernih časovnih presledkih zmanjšuje potrebo po večjih kasnejših posegih in ohranja drevo v dobrem stanju.

Pri rezi je treba upoštevati tudi vpliv sprememb oblike krošnje na aerodinamiko in biomehanske lastnosti drevesa ter okoliških dreves. Rez lahko vpliva na stabilnost drevesa, zato je pomembno, da se ta vpliv minimizira z ustrezno tehniko rezanja.

Pri obrezovanju je priporočljivo uporabljati ročno orodje, medtem ko morajo biti vsa orodja ostra in čista.

Predlagamo, da se pri negi drevesnih habitusov upošteva Evropski standard za obrezovanje dreves.

Da bi zagotovili, da drevo preživi posege rezi brez večjih poškodb so v nadaljevanju povzeti bistveni principi in metode obrezovanja, prilagojeni mestnim razmeram, ki temeljijo na različnih arborističnih smernicah za nego dreves.

3.7.1. Priporočila za obrezovanje mestnih dreves

1. **Upoštevanje fizioloških potreb drevesa**: Drevesa naj bodo obrezovana ob upoštevanju njihovih bioloških značilnosti, saj lahko nepravilni rezi povzročijo neželene odzive, kot so izraščanje neželenih poganjkov ali občutljivost na bolezni in škodljivce.
2. **Prilagoditev prostorskih zahtev**: V mestih morajo drevesa pogosto ustrezati arhitekturnim in prometnim zahtevam, pri čemer se rezi usmerjajo tako, da so ustvarjeni prostori za prehode in da so drevesni habitusi primerno oddaljeni od stavb in drugih infrastrukturnih elementov.
3. **Časovni intervali**: Mlajša drevesa se obrezujejo bolj pogosto (vsaki 2–3 leta), zrelejša pa manj pogosto (4–7 let) za zagotovitev ravnovesja med rastjo in zahtevami mestnega prostora.

Izvajanje rezov na mestnih drevesih zahteva skrbno načrtovanje, da se prepreči škoda in zagotovijo dolgoročne koristi za drevo in okolje. V nadaljevanju so opisana podrobna navodila za posamezne vrste rezov, prilagojena potrebam mestnih dreves.

3.7.2. Osnovna pravila za rez dreves

Pri vsakem rezu je treba slediti osnovnim smernicam:

- **Izvajanje reza na zdravem tkivu**: Kadar koli je možno, se rezi izvajajo tik nad mestom pritrditve veje ali nad stransko vejo.
- **Kakovost orodja**: Uporaba ostrega orodja, kot so ročne žage, omogoča gladke reze, ki jih drevo lažje preraste z novimi tkivi. Motorna žaga se ne priporoča za veje premera manjšega od 5 cm.
- **Izogibanje večjim ranam**: Priporoča se reze manjših premerov, saj zahtevajo večje rane daljši čas za zapiranje in predstavljajo večje tveganje za okužbe.

3.7.3. Cilji in pomembnost obrezovanja mestnih dreves

Drevesa so v mestnih območjih pogosto izpostavljena prometu, arhitekturnim zahtevam in omejenemu prostoru za rast, zato je obrezovanje nujno za prilagoditev tem specifičnim potrebam.

Med osnovne cilje obrezovanja spadajo:

1. **Nega krošnje**: Odstranjevanje mrtvih, bolnih, poškodovanih ali nevarnih vej prispeva, da je drevo varno in zmanjšuje tveganje za prenos bolezni, škodljivcev in patogenov.

2. **Stabilnost in varnost**: Obrezovanje zmanjša težo in dolžino vej, kar zmanjšuje nevarnost zloma in zagotavlja varnost pešcev, prometa in stavb v bližini ter poveča odpornost drevesa proti vremenskim vplivom.
3. **Vzgoja in oblikovanje**: Pri mladih drevesih se obrezovanje izvaja za spodbujanje pravilne strukture in stabilnosti.
4. **Estetika in funkcionalnost**: Drevesa v mestnih prostorih pogosto obrezujemo za usklajenost z arhitekturo, izboljšanje videza ter prilagoditev velikosti in oblike drevesa danemu prostoru.
5. **Oblikovanje svetlobnega profila**: Zagotavlja varnost v prometu tako, da veje in deli drevesa ne omejujejo preglednosti cestišča.
6. **Ohranitev življenjske dobe**: S pravilnim obrezovanjem drevesa ostajajo drevesa vitalna zaradi česar dosegajo daljšo življenjsko dobo, kar pozitivno vpliva na mestno ekologijo in okolje.

3.7.4. Reakcija dreves na obrezovanje

Izbira ustrezne tehnike obrezovanja in časovnega okvirja izvedbe je odvisna od reakcije drevesnih tkiv (posamezne drevesne vrste) na obrezovanje. Obrezovanje povzroča rane, skozi rane vstopajo patogeni (mikro)organizmi, ki povzročijo v skrajnem primeru lesno trohnobo. Če je rana z novimi tkivi (lubjem) popolnoma zaprta, patogeni nimajo kisika za preživetje in destruktivni procesi lesnih tkiv so zaustavljeni.

Zato je osnovni cilj obrezovanja izvedba, ki spodbudi preraščanje ran z novim lubjem in njeno zapiranje. Preraščanje je rezultat aktivnosti kambija, ki mora biti tudi dobro oskrbljen z asimilati. To je zagotovljeno le v vegetacijskem obdobju in je odvisno še od vitalnosti drevesa ter od pretoka drevesnega soka, ki doseže območje rane.

Poleg časa obrezovanja in načina / tehnike obrezovanja je reakcija drevesa na rane odvisna tudi od intenzivnosti obrezovanja in obsega zmanjšanja krošnje. Pri načrtovanju postopka obrezovanja je zato potrebno upoštevati ne le izbrano strategijo obrezovanja, ampak tudi kasnejše reakcije drevesa na obrezovanje.

Pri načrtovanju intenzivnosti posega je treba upoštevati razliko med svetloboljubnimi in sencoljubnimi vrstami dreves. Svetloboljubne vrste imajo večji delež listne površine na obrobju krošnje, zato jih skrajšanje krošnje močneje prizadene. Svetloboljubne vrste tudi hitreje izgubljajo notranje veje, kar otežuje najdbo primerne stranske veje za preusmeritev rasti ob krajšanju.

Priporočeni ukrepi za svetloboljubna in sencoljubna drevesa so v tabelah (Tabela 14 in Tabela 15).

Tabela 14: Priporočeni ukrepi nege krošnje pri svetloboljubnih drevesih – primer nege topola

Razvojna faza	Značilnosti	Ukrep
mladost	Svetloboljubna drevesna vrsta, hitra rast.	Vzgojna rez: eventualna odstranitev konkurenčnih poganjkov in zasnova ustreznega prometnega prostora. Sicer niso potrebni nobeni ukrepi.
odrasla doba	Nadaljnja močna rast. Deloma navzdol viseče veje. V spodnjem območju krošnje veje deloma odvrže.	Nega krošnje, vej, ki bi se drgnile, večinoma ni. V pozni odrasli fazi odstranjujemo ali skrajšujemo veje, ki so lahko ogrožene (prevešajoče veje v spodnjem območju in mrtev les).
starost	Pojemajoča rast v višino. Veje, ki predvsem v spodnjem delu krošnje nimajo več funkcije, drevo odvrže ali se odlomijo. Veje postajajo relativno težke in lomljive.	Redčenje krošnje vključno z nego krošnje. Odstranitev ali skrajšanje vej, ki se močno prevešajo ali so vidno do občutno poškodovane (npr. z razpokami ali močneje nagrbančeno skorjo na spodnji strani vej). Rahla razbremenitev v zunanjem plašču krošnje. V pozni starosti rahlo skrajšanje krošnje.
poškodovano drevo	Drevo je občutno poškodovano (npr. votlo deblo), povečana nevarnost loma, prevrnitve.	Oceniti je potrebno, ali je ohranitev drevesa smiselna. Pri ohranitvi drevesa zmanjšamo obseg krošnje. Obglavljanja zaradi slabih posledic praviloma ne izvajamo.

Vir: Klug, 2010

Tabela 15: Priporočeni ukrepi nege krošnje pri sencoljubnih drevesih – primer bukve

Razvojna faza	Značilnosti	Ukrep
mladost	Sencoljubna drevesna vrsta. Najprej počasna rast.	Vzgojna rez. Odstranitev konkurenčnih poganjkov in vej, ki se drgnejo. Vzpostavitev preglednega prometnega prostora.
odrasla doba	Naraščajoča rast. Tvorba krošnje.	Nega krošnje, odstranitev vej, ki se drgnejo, odstranitev ali skrajšanje sedanjih ali prihodnjih razvejanj v obliki »V« in siceršnjih neželenih razvojnih faz.
starost	Sposobnost reagiranja ostane dolgo ohranjena. Pri suši delno odvrže osenčene veje.	Samo občasno so potrebni ukrepi, npr. odstranitev mrtvega lesa.
poškodovano drevo	Občutno poškodovano drevo, npr. zaradi napada gliv.	Za ohranitev drevesa: eventualno razredčenje krošnje, ki lahko služi tudi pripravi na postopno skrajšanje krošnje. Možen je pojav sončnih nekroz. Pri poškodbah krošnje je lahko varovalo krošnje bolj smiselno kot rez.

Vir: Klug, 2010

Na koncu je potrebno upoštevati pričakovani razvoj novih poganjkov po izvedenem obrezovanju. Drevo stremi k prilagoditvi motenega razmerja med koreninami in poganjki z regeneracijo izgubljenega dela krošnje ali zmanjšanjem koreninskega sistema. Zato lahko povzroči rez nastavek velikega števila novih poganjkov iz reznega mesta, kar vodi do neželenih sprememb v obliki drevesa. Številni novi

poganjki lahko povzročijo rast konkurenčnih poganjkov in zato potrebo po dodatnih negovalnih posegih.

Čas in intenzivnost razvoja novih poganjkov sta odvisna od vrstno specifičnih dejavnikov:

- hitrosti rasti,
- vitalnosti,
- intenzivnosti obrezovanja in
- časa obrezovanja.

Reakcijska sposobnost dreves na obrezovanje je gensko določena, zato bo reakcija individualna, vendar tudi specifična za klon, kultivar ali vrsto.

3.7.4.1. Kompartmentalizacija

Obrambne strategije dreves za omejevanje širjenja propadanja tkiv na podlagi fizičnih in bioloških lastnosti lesa pri drevesih opisujemo z izrazom kompartmentalizacija. Pri drevesih je kompartmentalizacija biološki proces, s katerim drevo omejuje rano, da bi preprečilo širjenje bolezni, poškodb ali okužb. Ta proces omogoča drevesu, da preživi poškodbe, ki jih povzročijo zunanji dejavniki, kot so mehanske poškodbe, napadi insektov, bolezni ali glivične okužbe.

Kompartmentalizacija temelji na genetski sposobnosti drevesa in razpoložljivih virih za zapiranje in zatesnitev ran. Na splošno velja, da večji kot je rez in počasnejša kot je stopnja rasti, dlje bo trajalo, da se rana zapre, kar lahko vpliva na začetek in širjenje propadanja drevesnih tkiv. Velike rane so pogosto povezane z razkrajanjem; manjše rane se običajno zaprejo hitreje kot večje, kar povzroči malo ali nič razkrajanja lesnih tkiv.

Zapiranje ran se pojavi, ko se na robovih reza ali rane razvije ranitveno tkivo, ki sčasoma prekrije poškodovano območje z novim tkivom/lubjem, pri prevelikih ranah šele po mnogih letih (Slika 63). Drevesa zgradijo okoli poškodovanih tkiv (fizične in biološke) pregrade, ki preprečujejo širjenje okužbe na zdrave dele drevesa. Fizične pregrade, kot so lignin, tanini in druge snovi, krepijo celične stene in tako ustvarjajo ovire ter otežujejo širjenje bolezni ali poškodb. V literaturi je model omejitve poškodb opisan kot CODIT.

Slika 63: Trohnenje lesa in nastajanje duplin pri prevelikih rezih
Vir: N. Dolejši, 2020

Drevesa sproščajo tudi določene kemikalije, ki pomagajo preprečiti širjenje okužb ali razgradnjo poškodovanega tkiva. Te kemikalije delujejo kot strupi za patogene organizme ali kot ojačevalci celičnih sten, ki preprečujejo, da bi patogeni napadli zdrave celice.

Drevesa, ki dobro preraščajo in zapirajo rane so t.i. dobri kompermentalizatorji. Drevesa, ki slabo zapirajo rane, so slabi kompermentalizatorji. Glej tabelo (Tabela 16).

Tabela 16: Sposobnost rodov dreves za zapiranje ran

Slabi kompermentalizatorji	Dobri kompermentalizatorji
Acer negundo (Negundo aceroides)	*Acer campestre*
Acer platanoides	*Acer pseudopalatanus*
Acer saccharinum	*Acer rubrum*
Aesculus sp.	*Carpinus betulus*
Alianthus altisima	*Cedrus spp.*
Alnus spp.	*Celtis spp.*
Betula spp.	*Corylus colurna*
Castanea sativa (C. vesca)	*Crataegus spp.*
Fraxinus spp.	*Fagus sylvatica*
Juglans spp.	*Gleditsia triacanthos*
Malus spp.	*Larix decidua (L. europea)*
Paulownia tomentosa (P. imperialis)	*Pinus spp.*
Picea spp.	*Platanus × hispanica*
Populus ssp.	*Pseudotsuga menziesii*
Prunus ssp.	*Quercus petraea*
Quercus rubra (Q. borealis)	*Quercus robur (Q. pedunculata)*
Salix spp.	*Robinia pseudoacacia*
Sorbus spp.	*Sequoiadendron giganteum (S. gigantea)*
Thuja spp.	*Styphnolobium japonicum (syn. Sophora japonica)*
Tsuga spp.	*Taxus spp.*
	Tilia spp.
	Ulmus spp.

Vir: Evropski standard za obrezovanje dreves, 2021

Kljub navedbam v tabeli (Tabela 16) se je potrebno zavedati, da klasifikacija na ravni rodu ni zadostna, saj obstajajo znotraj nekaterih rodov tako šibki, kot tudi učinkoviti kompermentalizatorji.

Pomembno je, da vzpostavi drevo po obrezovanju uravnoteženo razmerje med koreninami in poganjki ter da se mu z obrezovanjem bistveno ne spreminjanja prvotnega in vrstno specifičnega habitusa.

3.7.5. Čas izvedbe rezi

Obrezovanje dreves je najbolj učinkovito, kadar je prilagojeno specifičnim potrebam drevesnih vrst in letnim časom.

Pri vsakem rezu je pomembno razumeti fiziološke potrebe drevesa. Drevo uporablja hranila, pridobljena s fotosintezo v listih za rast, obnovo tkiva in shranjevanje energije. Rez krošnje vpliva na te procese, zato moramo pri rezu upoštevati strukturo krošnje in značilnosti rasti posamezne drevesne vrste .

Optimalen čas za obrezovanje je prva polovica vegetacijske dobe saj je drevo v tem obdobju v fazi največje aktivnosti in zato najhitreje reagira na poškodbe tako, da takoj začne tvoriti kalus.

Obrezovanje med vegetacijsko sezono odstrani skupaj z asimilacijsko površino drevesa tudi določeno količino energije. Pri nekaterih vrstah lahko pride med mobilizacijo rezervnih snovi v lesu do močnega iztekanja drevesnih sokov (npr. breza, javor, gaber, divji kostanj, oreh). Ta izcedek sprva pomaga zapreti rano, a energijska izguba lahko oslabi drevo in uspešnost zapiranja ran, zlasti pri starih in šibkih drevesih. Med rastjo poganjkov se asimilati usmerjajo v območja rasti (vrhovi poganjkov) in niso na voljo za regeneracijo rane.

Pri vrstah, ki hitro obnavljajo poganjke, pa je energijska izguba lahko tudi zaželena, saj omeji prekomerno izraščanje po rezi, kar se prakticira v sadjarstvu pri spomladanski rezi močno rastočih sort. Običajno se to izvaja na mladih, vitalnih rastlinah in manjših vejah, tako da zapiranje ran pri spomladanski rezi praviloma ni problematično.

Obrezovanje v sušnih razmerah je treba, če je mogoče, čim bolj zmanjšati. Suša zmanjšuje sposobnost drevesa za kompartimentalizacijo ran.

Med zimskimi meseci lahko nepričakovano močan mraz poškoduje mrazu izpostavljeno živo lesno tkivo, ki je ključno za zapiranje rane po rezi.

3.7.5.1. Časovni presledki med rezi

Časovni razmik med posameznimi obrezovanji je odvisen od številnih dejavnikov, kot so:

- vrsta in sorta drevesa,
- vitalnost drevesa,
- prometna varnost in specifične prometne situacije,
- želena oblika krošnje.

Priporočeni intervali za nadaljnje obrezovanje dreves v prometnih območjih so:

- Mlada drevesa in sadna drevesa do 10 let: 2–3 leta, da se vzpostavi stabilna struktura
- Drevesa od 10. do 30. leta: 3–5 let,
- Drevesa starejša od 30 let: 4–7 let za vzdrževanje oblike in zdravja krošnje
- Posebni rezi: Kot so regeneracijski in varnostni rezi, naj se izvajajo po potrebi, odvisno od zdravstvenega stanja in obsega poškodb

S pravilnim izvajanjem navedenih tehnik rezov je mogoče drevesom v mestih omogočiti zdravo rast, obenem pa zagotavljati varnost in estetiko v mestnem prostoru.

Na splošno velja, da je za drevo bolje, če se obrezuje pogosteje v krajših intervalih in s tem manj intenzivno. To pomeni manjše rezne površine in s tem manjše tveganje za okužbe.

Priporočamo, da se rezi izvajajo v suhem vremenu, saj vlažni pogoji povečujejo tveganje za okužbe z glivami.

3.7.5.2. Čas rezi listavcev

Posebne občutljivosti na letni čas

Listavce obrezujemo, ko so aktivni zaščitni procesi, procesi preraščanja in zapiranja rane z novim lubjem, običajno od začetka vegetacijske sezone do zgodnje jeseni. Prva polovica rastne sezone je najprimernejši čas za rezanje. V tem obdobju, ko je drevo najbolj aktivno, najbolje reagira na poškodbe. Tako tkiva poškodbe najhitreje zamejijo in začnejo z oblikovanjem kalusa. Izjemno občutljive vrste, kot so breza, gaber, javor, ameriški tulipanovec in oreh, je treba rezati šele po polnem razvoju listov.

Poletna rez, torej rez v času pred pojavom brstov, se priporoča, če želimo dolgoročno zavreti rast novih poganjkov. Dodatna prednost poletnega reza je, da je v obdobju olistanja lažje prepoznati, kje v habitusu je les mrtev, bolan ali šibek. Vrste, kot so javor, gaber in divji kostanj, so ob rezi občutljive na izgubo soka ali povečano tveganje za okužbe, zato se jih reže pozno poleti ali v zgodnji jeseni. Omejitve v poletnih mesecih se nanašajo na nego dreves, kjer so opazna gnezda (npr. ptičja gnezda ali dupline) in je ob izvedbi potrebno zagotoviti zaščito živali ali sam čas izvedbe prilagoditi dani situaciji.

Prav tako je mogoče rezati pozimi. Zimska rez omogoča lažje prepoznavanje strukture vej, vendar se rezanje živih tkiv ne priporoča če padejo temperature pod 5 do 10° C, saj je v takih razmerah nastajanje zaščitnih con pri listavcih precej upočasnjeno. Pri temperaturah pod 0° C se zaščitne cone skoraj ne morejo tvoriti.

Priporočljiv čas izvedbe rezi je pri:

- venčasto-poroznih drevesnih vrstah (npr. hrast, jesen, pravi kostanj, brest, robinija) od začetka olistanja do začetka jeseni in pri
- raztreseno-poroznih drevesnih vrstah (npr. bukev, gaber, lipa, breza, javor) od marca do oktobra.

V nadaljevanju so podana za izbrane drevesne vrste še natančnejše usmeritve glede izvedbe časa rezi:

Javor odreagira na obrezovanje spomladi s povečanim razvojem epikormskih poganjkov. Pozno poleti je ta odziv bistveno šibkejši. Pozimi je njegova sposobnost odzivanja na poškodbe precej omejena, kar pomeni, da pogosto po rezi odmre veliko tkiva.

Bukev bodisi ne razvije debelega lubja ali pa ga razvije šele zelo pozno, zato je njeno lubje občutljivo na sončno sevanje. Zelo je pomembno, da pri obrezovanju ne izpostavimo večjih površin lubja soncu.

Gaber je v začetku poletja bolj občutljiv na poškodbe. V tem času leta se lubje zelo zlahka odlušči. Pozimi je občutljiv na okužbo z glivo Nectria. Proti pomladi začne iz ran teči obilna količina soka. Najboljši čas za obrezovanje je od poznega poletja do jeseni.

Pri **lipovcih** se notranja plast lesa po začetku listanja, približno sredi maja, slabo oprijema zunanje plasti, ki se skorajda "dvigne" nad kambijem. V tem času je lipovec zelo občutljiv na poškodbe. Najboljši čas za obrezovanje je pred listanjem do začetka maja in od sredine julija do pozne jeseni.

Na listih in plodovih **platane** se nabira prah, ki lahko povzroča hude alergije. Obrezovanje dvigne precej tega prahu. Izvedba obrezovanja, ki se izvaja na začetku zime in v relativno mokrem vremenu, je za izvajalce rezi najboljši. Sistem zaščitnih con pri platani deluje dobro, tudi v težjih razmerah.

Sposobnost **divjega kostanja** za tvorjenje zaščitnih con je pozimi omejena. Prav tako je v tem času bolj dovzeten za glivične okužbe, predvsem v mokrem in mrzlem vremenu. Zato je najbolje počakati, da najhladnejši del zime mine, in izbrati ugodne vremenske razmere.

Za drevesa, ki so občutljiva na okužbo z glivo *Nectria cinnabarina* (rdeča sušica listavcev), ki vstopa v rastlino skozi suhe vejice, brste, ranjeno lubje in rane in se hitro razvija v črnjavi in beljavi ter povzroča propadanje drevesnih tkiv . Okužba se kaže v obliki bledo rdečih ali živo rdečih drobnih bradavic na vejah ali deblu. Prizadete veje je treba odstraniti v septembru ali oktobru, ko gliva ni aktivna, obrambni mehanizmi drevesa pa še vedno delujejo. Veje je potrebno odstraniti v suhem in ugodnem vremenu. Omenjena gliva se pojavlja na približno 50-ih vrstah listavcev, med drugim na javorjih, lipah, lipovcih, divjih kostanjih, gabrih, brestih in bukvah.

Monilija se lahko prenaša z okuženim orodjem za obrezovanje. Vlažne vremenske razmere spodbujajo njeno širjenje. Tako kot pri okužbi z glivo *Nectria* je tudi za rez in odstranjevanje obolelih delov vredno počakati na ugodne vremenske razmere.

Ožig se lahko prenaša tudi prek kontaminiranih orodij za obrezovanje. Najboljša zaščita pred tem tveganjem prenosa je, da vrst, dovzetnih za ožig (jablana, hruška, kutina, nešplja, skorš, jerebika, glog), ne obrezuje v potencialno kužnem obdobju med majem in oktobrom.

V primeru suma na ožig se ne dotikajte se rastlin, za katere sumite, da so kontaminirane in o tem nemudoma obvestite pristojno fitosanitarno službo.

3.7.5.3. Čas rezi iglavcev

Način, kako iglavci odreagirajo na obrezovanje, ni toliko odvisen od letnega časa ali vremena. Iglavce je priporočljivo rezati pozimi, ko so v mirovanju. Med zimskimi meseci lahko nepričakovano močan mraz poškoduje živo lesno tkivo, ki je izpostavljeno zaradi reza. Pomen živih tkiv za pregraditev in celjenje ran je ključen, zato je treba njihovo poškodbo nujno preprečiti. Nekateri iglavci ne nastavijo novih zelenih poganjkov, če se veja z rezjo krajša do neozelenjenega dela veje, zato je potrebno poznati kako posamezna vrsta iglavcev reagira na rez, da bo izvedba rezi pravilna.

3.7.6. Nega ran po rezi

Pri mestnem drevju se praviloma rane **ne** premažejo z elastičnim zaščitnim sredstvom (npr. cepilna smola), saj se pod premazom zelo velikokrat ustvarijo vlažni pogoji, ki so idealni za razvoj gliv.

V izjemnih primerih, ko je potrebna hitra tvorba novega tkiva, se premažejo zdrava in aktivna (živa) tkiva s premeri med 3 in 10 cm v celoti, pri premerih rane več kot 10 cm pa se premažejo le robovi rane tako, da se s premazom prekrije ozko območje med lubjem, kambijem in ozkim pasom lesa, ki meji na kambij in sicer takoj po obrezovanju. Premaz pomaga, da se kambij ne izsuši in se zato uspešno tvori kalus, ki zapira rano z novim lubjem. Premaz lahko preprečuje in zmanjšuje vdor glivičnih povzročiteljev trohnobe. Primeri razvoja trohnobe v deblu so prikazani na sliki spodaj (Slika 64).

Slika 64: Primeri razkrojnih procesov v deblu zaradi vdora zraka v lesna tkiva na mestih ran, ki jih drevo ni uspelo zapreti z novim lubjem
Vir: N. Dolejši, 2018

Premazi ran nad okuženim, bolnim ali neaktivnim lesom pa deluje negativno, saj lahko pospešijo razpadanje lesa.

Pri uporabi sredstev za zapiranje ran je potrebno biti pozoren ali gre za fitofarmacevtska sredstva ali za sredstva za krepitev rastlin. Če je sredstvo registrirano kot fitofarmacevtsko sredstvo, to pomeni, da je treba upoštevati tako področje uporabe, kot tudi usposobljenost izvajalca, ki premazuje poškodovana drevesna tkiva.

3.7.7. Velikost reza in intenzivnost obrezovanja

Obrezovanje v mestnem prostoru naj bo minimalno invazivno in prilagojeno vitalnosti ter tipu drevesa. Zmanjšanje krošnje, še posebej pri odraslih drevesih, naj bo izvedeno v omejenem obsegu (do 20 %) ter v skladu z naravno obliko drevesa. Pri večjih vejah je priporočljivo uporabiti podporne ukrepe, da se prepreči potreba po radikalnih rezih.

Priporoča se, da velikost poškodb zaradi reza čim manjša in ne presega določenega premera, kar je odvisno od vrste drevesa in njegove sposobnosti kompartmentalizacije. Na primer, pri vrstah s šibko sposobnostjo kompartmentalizacije naj premer rezov ne presega 5 cm, pri tistih z dobro sposobnostjo kompartmentalizacije pa 10 cm. Iglavci so večinoma dobri kompartmenizatorji.

Odstranitev večjih vej zahteva posebno previdnost.

Glej poglavje 3.7.4.1.

3.7.8. Minimalni razmak med rezi

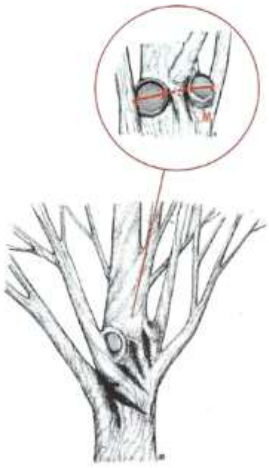
Med rezanjem je pomembno pustiti dovolj prostora med rezi, da se prepreči nastanek ozkih grl v prevodnih tkivih drevesa, kar bi lahko povzročilo nastanek nefunkcionalnega lesa.

Nezadosten razmik med vejami vodi običajno do tankih vej zaradi medsebojne konkurence. Kasneje so te veje bolj dovzetne za lomljenje. Pravočasna odstranitev vej spodbuja razvoj debelejših in bolj stabilnih vej.

Rez eden nad drugim: Razdalja med rezi naj bo vsaj trikratna premeru največjega reza.

Rez eden ob drugem: Razdalja med rezi naj bo enaka vsaj enkratnemu premeru reza. Širina največjega reza določa razdaljo. Ta razmik je potrebno upoštevati tako pri novih kot tudi pri starih rezih. Razdalja do starega reza se meri od roba območja, ki še ni zaraslo.

Če je treba na enem delu debla odstraniti več vej, ki rastejo v skupkih, parih ali obročih, je priporočljivo med rezi pustiti dovolj prostora (Slika 65). S tem se prepreči ozek prehod v prevodnih tkivih drevesa in prekrivanje reakcijskih con, kar bi lahko povzročilo nastanek nefunkcionalnega lesa v deblu. Da bi se izognili težavam pri zapiranju ran z novim lubjem, je priporočljivo med več poškodbami pustiti nedotaknjen most iz skorje, velik vsaj toliko, kolikor meri večja od obeh poškodb. Če tega ni mogoče zagotoviti, je priporočljivo odstranjevanje vej razporediti skozi več let.



Slika 65: Skorjin most
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Pri glavičenju/polardiranju: Pri rednem oblikovanju »glav« naj bo razmik med rezi v vseh smereh enak premeru manjšega reza (Slika 66). Pomembno je, da se pri rezu ne poškoduje glav. Glej poglavje 6.3.4.

Slika 66: Primer rezi pri glavičenju
Vir: N. Dolejši, 2024

3.7.9. Količina odstranjenih vej

Količina odstranjenih vej in listne mase, ki jo drevo prenese, je odvisna od njegove starosti, vrste drevesa, vitalnosti, časa in pogojev v času izvedbe. Vsaka odstranitev zdravih in živih vej predstavlja za drevo izgubo, ki jo poskuša drevo omiliti. Koliko vej se sme odstraniti je odvisno od cilja obrezovanja ob upoštevanju fiziološkega stanja drevesa in drevesne vrste. Glej tabelo (Tabela 17).

Tabela 17: Glede na starost drevesa je dovoljeno odstraniti z rezjo različne deleže listne mase

Zap. št.	Starost drevesa	Cilj rezi	Največji delež odstranjene listne mase*	Priporočljiv čas izvedbe
1.	Mlado/odraščajoče drevo z začasno krošnjo	Oblikovno obrezovanje krošnje	Do 30 %***	Zaželeno v obdobju rasti, sprejemljivo tudi v obdobju mirovanja.
2.	Mlado/odraščajoče drevo z začasno krošnjo, ko gre za živo mejo iz dreves; vzpostavitev umetne oblike krošnje	Oblikovanje krošnje – vzpostavitev	Pri glavičenju se odstrani večina listne mase	Odvisno od želene oblike: - Glavičenje: v času mirovanja - Striženje/prirezovanje enoletnih poganjkov večkrat na leto v obdobju rasti
3.	Mlado/odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo	Vzdrževanje krošnje	Do 20 % **	Obrezovanje ni stalno, ampak občasno. Interval naj ne bo daljši od 5-10 let. V obdobju rasti. Sprejemljivo tudi v obdobju mirovanja.

Zap. št.	Starost drevesa	Cilj rezi	Največji delež odstranjene listne mase*	Priporočljiv čas izvedbe
4.	Mlado/odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo	Ožanje krošnje	Do 20 % **	Interval rezi naj ne bo daljši od 3-7 let. V obdobju rasti. Sprejemljivo tudi v obdobju mirovanja.
5.	Mlado/odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo	Oblikovanje krošnje - vzdrževanje	Enako kot pri zap. št. 1.- 4. **	Enako kot pri zap. št. 1.- 4.
6.	Odrasla drevesa	Vzdrževanje krošnje	Do 10 % **	Zaželeno v obdobju rasti, sprejemljivo tudi v obdobju mirovanja.
7.	Odrasla drevesa	Ožanje krošnje	Do 10 % **	Zaželeno v obdobju rasti, sprejemljivo tudi v obdobju mirovanja.
8.	Odrasla drevesa	Nižanje krošnje	Odstranjeno listno površino je potrebno prilagoditi za doseganje stabilizacijskega učinka.	Čas izvedbe ni točno opredeljen in je odvisen od specifične situacije in drevesne vrste. Korekcije po izvedbi se izvedejo v 3-5ih letih po nižanju krošnje.
9.	Veteranska drevesa	Upravljanje	Odstraniti čim manj listne površine in izvesti reze čim manjših premerov.	Zaželeno v obdobju rasti, sprejemljivo tudi v obdobju mirovanja.. Interval obrezovanja je potrebno prilagoditi posameznemu drevesu.
10.	Obnovitveno obrezovanje dreves	Za obnovitev (pol)naravne oblike drevesa	Do 10 % pri odraslih drevesih Do 20 % pri odraščajočih drevesih Do 30 % pri mladih drevesih. Do0 % v primeru močno zamujenega obrezovanja pri gosto obraslih mladih drevesih.	Zaželeno v obdobju rasti, sprejemljivo tudi v obdobju mirovanja. Interval obrezovanja je 1 do 5 let, odvisno od ciljev in razvojen faze drevesa.
11.	Obnovitveno obrezovanje krošnje	Za oblikovanje umetne oblike drevesa	Količina odstranjene listne mase je odvisna od izvedbe, ali gre za striženje ali za glavičenje. Glej zap. št. 2.	Striženje se izvaja v obdobju rasti, interval obrezovanja je 1 do 5 let, odvisno od ciljev in razvojen faze drevesa. Glavičenje se izvaja v obdobju mirovanja, vsako leto.

* upoštevati je potrebno tudi drevesno vrsto in ji odstranitev listne mase prilagoditi

** celoten največji delež odstranjene listne mase tudi v primeru kombiniranja več tehnik

*** do največ 30 % celotne mase drevesa. Npr. pri mladem drevesu z desetimi vejami lahko odstranimo tri veje.

3.8. Rez vej

Vsak poseg v krošnjo drevesa je treba skrbno načrtovati, da se dosežejo cilji z minimalno količino rezov. Prevelike rane po izvedenem rezu lahko oslabijo drevo in povečajo tveganje za okužbe, zato je načelo "raje več manjših rezov skozi daljše obdobje" idealno za doseganje in ohranjanje dolgoročnega zdravja drevesa.

Tehnike obrezovanja se razlikujejo glede na stanje in potrebe drevesa, kar vključuje izbiro optimalnega časa, način izvedbe reza in izbiro primernega orodja.

Rez mora biti izveden tako, da je drevo minimalno prizadeto in da se omogoči naravno zapiranje ran ter regeneracija. Rez mora biti natančna, izvedena brez poškodb lesa drugih vej ali poganjkov. Rez je potrebno izvesti z ostrim orodjem, brez raztrganin ali resastih robov. Po potrebi se površina reza dodatno zgladi. Sodobne ročne žage omogočajo čiste reze, kar je še posebej pomembno za veje premera do 10 cm, saj lahko povzročijo motorne žage v teh primerih večje poškodbe lesa. Delo z ročnimi žagami ni le prijaznejše do dreves, temveč tudi bolj varno za izvajalca. Nemški standard ZTV določa, da je potrebno veje do premera 5 cm rezati z ročno žago, kar priporočamo tudi pri delu z mestnimi drevesi v Velenju.

Po priporočilu Evropskega standarda za obrezovanje dreves (2021) praviloma ni priporočljivo izvajati rezi dreves zaradi naslednjih situacij:

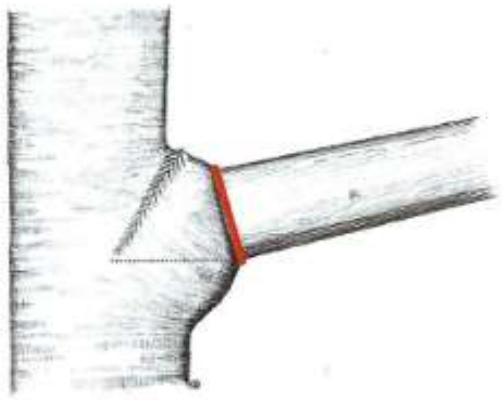
- senčenja sončnih kolektorjev,
- (domnevne) motnje pri sprejemanju televizijskega ali mobilnega signala,
- odpadanje listov in plodov,
- alergijske neprijetnosti,
- premikanje krošnje ali vej v vetru itd.

Vsak poseg v drevo lahko oslabi njegovo stabilnost, zmanjša sposobnost zagotavljanja ekosistemskih storitev in pogosto vodi v potrebo po nadaljnjem vzdrževanju.

V nadaljevanju so predstavljeni najpomembnejši pristopi k izvedbi rezov.

3.8.1. Rez odmrlih in mrtvih vej

Odmrle veje so naravni del drevesne krošnje in jih ne bi smeli odstranjevati, razen če je to nujno potrebno (veje, ki zaradi teže in vremenskih razmer ogrožajo okolico). Na mestih izraščanja odmrlih vej je velikokrat viden odebeljen vejni ovratnik, ki se ob odstranjevanju mrtve veje ne sme poškodovati (Slika 67). Glej poglavje 3.8.3.1.



Slika 67: Zaključni rez, odstranitev odmrle veje
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Odmrle veje se odstranjujejo le v naslednjih primerih:

- mrtve, obvisele, zalomljene, odlomljene veje, veje, mrtve veje, ki se drgnejo ena ob drugo in ne tvorijo t.i. naravne povezave,
- veje, za katere predvidevamo, da se bodo v kratkem času zlomile,
- veje, ki so že počene ali nalomljene.

Kadar je odstranjevanje odmrlih vej potrebno, lahko puščanje delov vej (štrcljev) drevesu zagotovi bolj naraven videz, še posebej če se odstrani s t.i. zatrganim rezom ali nadzorovanim odlomom. Pri raztrganem rezu ali nadzorovanem odlomu se vejo odlomi na mestu predhodnega delno izvedenega reza na zgornji strani veje. Namen tega postopka je, da se ustvari čim bolj naraven vzorec odloma. Pri tem je treba skrbno premisliti o prednostih in slabostih takšnega pristopa za vsako posamezno drevo, saj je cilj zagotavljati čim boljšo vitalnost in zdravje drevesa ob ohranjanju ekološkega ravnovesja. Čeprav odmrli les prispeva k raznolikosti ekosistema, lahko povečuje tveganje za okužbo z glivami in pospešuje razkroj.

Pri nekaterih vrstah dreves imajo odmrle veje tudi vlogo pri naravnem uravnavanju gibanja živih vej. Pri odločitvi glede ohranjanja ali odstranjevanja odmrlih vej je potrebno upoštevati, da ostanejo pogosto na drevesu odmrle veje brez lubja in ne odpadejo same pri hrastu (*Quercus*) in kostanju (*Castanea*), ter pri nekaterih vrstah borov (*Pinus*).

Odmrli les in preostanki vej (štrclji) ovirajo popolno preraščanje ran z ranitvenim lesom, kar lahko poveča tveganje okužbe z glivami in pospeši razkroj v območju pritrditve vej ali celo v deblu.

Odstranjevanje mrtvih vej se lahko izvede na naslednje načine:

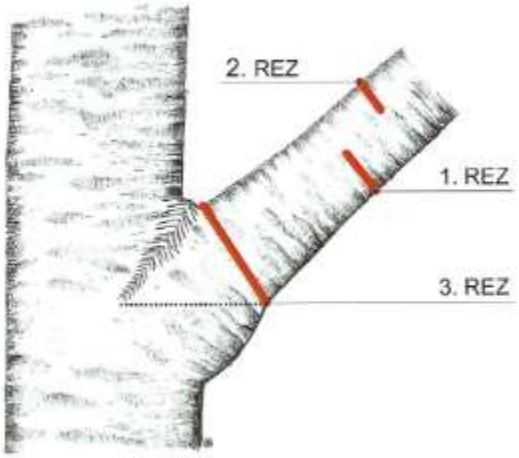
- Rez na mrtvih vejah se izvede brez poškodb zdravega tkiva.
- Pri rezanju večjih suhih vej lahko izvedemo več krajših rezov, da ohranimo naravno obliko drevesne krošnje (vijugasti rezi za estetski videz.

Med vegetacijsko sezono so suhe veje zaradi pomanjkanja listov lažje opazne. Vendar pa je oblika drevesa lažje prepoznavna v neolistanem stanju.

3.8.2. Razbremenitev veje pred končnim rezom – stopničasti rez

Stopničast rez je tehnika treh rezov z zaključnim rezom pri kateri vsako vejo režemo postopoma. Daljšo vejo se pred zaključnim rezom lahko večkrat skrajša. Prednost postopnega reza je, da se krajši konci vej težje ujamejo med obstoječe veje krošnje, prav tako je zmanjšano tveganje, da bi večje veje povzročile ob padcu večje poškodbe na drevesu. Zaradi razbremenitve teže veje, se na mestu zaključnega reza preprečiti zatrganje lesa ter zmanjšuje tveganje za poškodbe drevesa.

Tehnika stopničastega reza vključuje tri korake: prvi rez na spodnji strani veje, drugi na zgornji strani nekoliko stran od prvega, in tretji, zaključni rez, ki odstrani preostali del veje (Slika 68).



Slika 68: Stopničasti rez, tehnika treh rezov z zaključnim rezom
Vir: Evropski standard za obrezovanje dreves, 2021

Na splošno se prvi rez naredi na spodnji strani veje (v globino približno ¼-1/3 premera veje, odvisno od drevesne vrste) 10 – 30 cm od vejnega ovratnika. Drugi rez se naredi na zgornji strani veje nekoliko stran od prvega reza, dokler veja ne pade ali se ročno odlomi. Pri izvedbi drugega reza pri debelejših vejah (premera nad 20 cm) je potrebno paziti, da motorno žago z vejo vred ne potegne stran od negovalca dreves in ga poškoduje ali potegne za seboj. Pri težjih vejah je priporočljivo del veje, ki se ga odreže, spustiti na tla s pomočjo vrvi.

Preostali štrcelj se odstrani s tretjim, zaključnim rezom. Položaj rezov se lahko razlikuje glede na rastišče, drevesno vrsto, velikost vej in smer rasti.

3.8.3. Načini odstranjevanja vej, ki izraščajo iz debla

Veje so povezane z debli z jasno opredeljenimi (in običajno vidnimi) oblikami tkivnih povezav. Na območju kjer raste veja iz debla, se vsako rastno sezono oblikujejo vejna in debelna tkiva, ki se medsebojno prekrivajo. Pri določenih drevesnih vrstah je mesto prekrivanja vejnih in debelnih tkiv dobro vidno v obliki zadebelitve. V tem primeru govorimo o dobro izraženem vejnem ovratniku. V nasprotnem primeru vejni ovratnik ni dobro viden kar vpliva na tehniko izvedbe rezi.

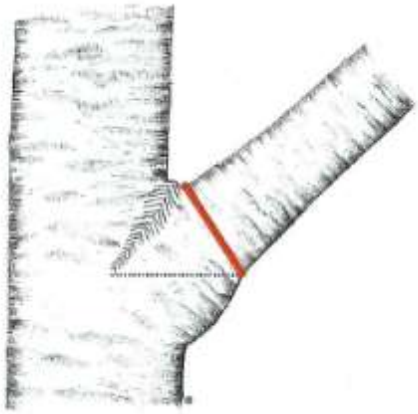
Pri odstranjevanju vej, ki izraščajo iz debla mora biti način reza tak, da drevo čim bolje izolira poškodbo in s tem čim bolj omeji škodo.

Razlikujemo naslednje vrste reza:

- rez odmrlega lesa (glej poglavje 3.8.1),
- rez ob jasno izraženem vejnem ovratniku,
- rez pri slabše izraženem vejnem ovratniku,
- odstranjevanje sovladajočega vrha.

3.8.3.1. Rez ob vejnem ovratniku

Vejni ovratnik je opazna odebelitev na stiku debla in veje, ki jo je mogoče prepoznati pri živih in mrtvih vejah. Pri odstranitvi veje se ne sme poškodovati niti vejnega ovratnika, niti skorjinega grebena. Rez se izvede tik zunaj vejnega ovratnika, pri čemer se začne na vrhu izven skorjinega grebena in poteka zunaj vejnega ovratnika navzdol (glej Slika 69). Če poteka rez predaleč od vejnega ovratnika ostane štrcelj, ki zaradi slabše oskrbe s hranili velikokrat odmre.



Slika 69: Zaključni rez, odstranitev veje z vidnim / izrazitim vejnim ovratnikom
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Da bi bil rez natančno izveden, je treba vejo najprej skrajšati s spodnjim in zgornjim rezom (glej poglavje 3.8.2). Šele nato se s pravilno usmerjenim rezom odreže preostanek veje tik ob vejnem ovratniku.

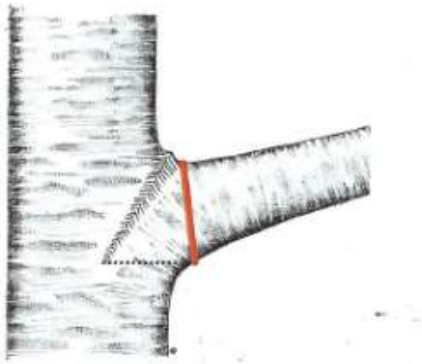
Pri težjih vejah je priporočljivo del veje, ki se ga odreže, spustiti na tla s pomočjo vrvi.

V posebnih primerih, zlasti iz estetskih razlogov, lahko namesto reza izvedemo lom veje. V tem primeru mora ostati štrcelj veje. To prakso pogosto opazimo v naravnih rezervatih, kjer se izogibajo večjim rezalnim površinam. Za drevo ta praksa ne predstavlja problema.

3.8.3.2. Rez ob slabo izraženem vejnem ovratniku

Če na veji vejnega ovratnika ne razberemo, se rez opravi zunaj skorjinega grebena veje, tako, da se skorjin greben z rezjo ne poškoduje.

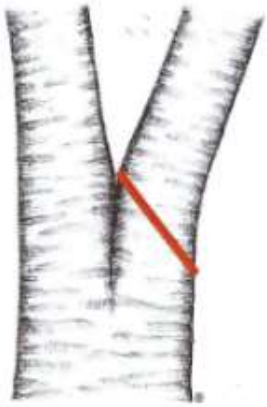
Rez izvedemo v istem območju kot pri vidnem vejnem ovratniku, le da v tem primeru (večinoma odvisno od vrste drevesa) ni opazne zadebelitve, ki jo imenujemo vejni ovratnik. Rez se začne tik zunaj skorjinega grebena in poteka nekoliko bolj vzporedno z deblom (Slika 70). Pri rezi je potrebno paziti, da se ne zareže v debelna tkiva t.i. poravnalni rez.



Slika 70: Zaključni rez, odstranitev veje brez jasno vidnega vejnega ovratnika
Vir: Evropski standard za obrezovanje dreves, 2021

3.8.3.3. Odstranjevanje sovladajočega vrha

Pri kodominantnih / sovladajočih deblih je pomembno, da se opravi rez zunaj skorjinega grebena, tako, da se ga ne poškoduje. Pod kakšnim kotom se rez opravi določa položaj skorjinega grebena (Slika 71). Pri rezi se naj ne pušča štrcelj, oziroma naj bo ta čim manjši.



Slika 71: Zaključni rez, odstranitev sovladajočega vrha
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Boljše je, če se sovladajoče deblo skrajša do stranske veje.

3.8.4. Tehnike odstranjevanja in krajšanja vej v krošnji in na deblu

Odstranjevanje vej je pomemben negovalni postopek, ki vključuje različne tehnike glede na mesto rasti veje in njeno stanje. Pri drevesih pogosto odstranjujemo odmrle veje ali izvajamo rez na vejah z vraslo skorjo, da preprečimo morebitne poškodbe in ohranimo vitalnost drevesa. Pravilno izvedeni negovalni ukrepi prispevajo k dolgoročni stabilnosti in dolgi življenjski dobi dreves.

Razlikujemo:

- rez odmrlega lesa,
- rez veje z vraslo skorjo.

3.8.4.1. Odstranjevanje odmrlega lesa

Tudi pri zdravih drevesih nekatere veje, ki tekmujejo za svetlobo, oslabijo. Dokler mrtve veje ne predstavljajo nevarnosti, jih lahko pustimo kot dragocen življenjski prostor za živelj, ki domuje v mrtvem lesu. Redno izvajanje negovalnih ukrepov v krošnji lahko pravzaprav prepreči nastanek mrtvega lesa.

Če so mrtve veje za okolico nevarne (na področjih, kjer je pod drevesi večji promet, npr. pešci, kolesarji, avtomobili), jih je treba odstraniti.

Mrtvo vejo se običajno odreže tik ob zdravem lesu na način, da se ne poškoduje zdravih tkiv. Kjer je mogoče se lahko mrtvo tanjšo vejo tudi odlomi.

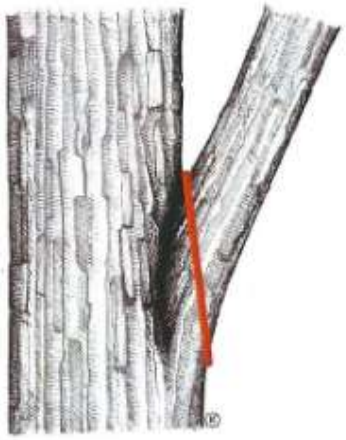
Na območjih z zelo nizkim prometom (npr. v gozdovih in odmaknjenih parkih) lahko mrtev les, dokler ni nevarnosti odloma, pustimo na drevesu.

3.8.4.2. Rez poganjkov z vraslo skorjo

Prostorastoča drevesa, ki imajo več kodominantnih debel in razvejanja v obliki črke »u« praviloma niso problematična.

Vrasla skorja se pojavi na stiku dveh poganjkov (vej, vrhov, debel ali med deblom in vejo). Gre za razvejanja v obliki črke »V«, kjer se lesna tkiva medsebojno ne prepletajo. Posledično se zaradi debelinske rasti poganjki med seboj odrivajo, kar lahko vodi do nekontroliranih izlomov. Zato je pomembno, da se mesta z vraslo skorjo redno spremljajo in pravočasno negujejo. Priporočljivo je, da se s preventivnimi negovalnimi ukrepi problem reši že v zgodnji razvojni fazi drevesa, saj se tako lahko izognemo kasnejšim težavam.

Rez se začne na vrhu razcepa tik ob deblu ali poganjku, saj tukaj ni povezave s tkivom debla. Rez poteka rahlo navzven od vzporednice debla (Slika 72).



Slika 72: Zaključni rez, odstranitev veje z vraslo skorjo
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

3.8.5. Krajšanje vej krošnje

Krajšanje vej je ključen postopek za vzdrževanje dreves, pri čemer se uporablja več tehnik, prilagojenih potrebam in razvoju drevesa. Razlikujemo med skrajševalnim rezom, glavičnim rezom in striženjem enoletnih poganjkov, od katerih vsak omogoča omejevanje velikosti krošnje in vzdrževanje primerne strukture krošnje. Pravilno izvedeni rezi pripomorejo k enakomernemu pretoku snovi skozi drevo, zmanjšujejo tveganje za bolezni ter omogočajo hitrejše zapiranje ran.

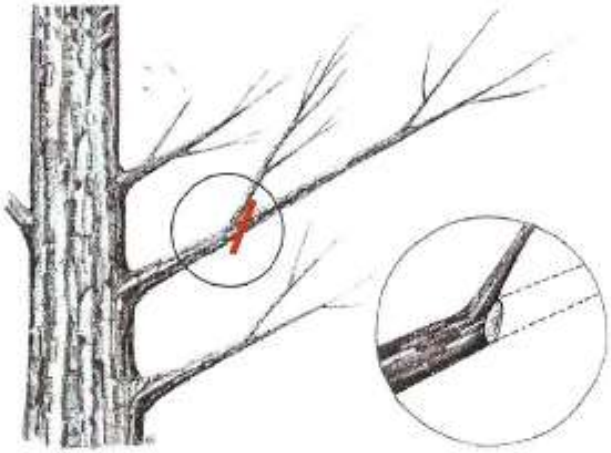
Za manjšanje premera krošnje se izbira med naslednjimi rezi:

- skrajševalni rez,
- obglavitveni rez,
- glavični rez,
- striženje koncev enoletnih poganjkov.

3.8.5.1. Skrajševalni rez

Krajšanje vej je pomemben ukrep za omejitev rasti krošnje pri drevesih, saj omogoča ohranitev primerne velikosti brez poseganja v celotno strukturo drevesa. Gre za skrajševanje glavnih vej, tako da ostane močna stranska veja, ki prevzame rastno vlogo in hkrati ohranja smer in obliko krošnje. To pomaga nadzorovati velikost krošnje in ohranja estetsko skladnost z obliko.

Pri krajšanju vej se biološki procesi usmerijo na oskrbovalno vejo, da se ohrani ter vzdržuje pretok snovi in posledično zagotovi oskrbo rane s potrebnimi hranili. Pri krajšanju veje do stranske veje se vodoravne veje krajšajo tako, da ostanejo podprte z močnimi stranskimi vejami. Skrajševalni rez, ki poteka do ustrezne stranske veje, odstrani končno os veje, medtem ko živa stranska veja prevzame prehrano preostalega dela veje (Slika 73).



Slika 73: Skrajševalni rez, obrezovanje veje do stranske veje
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

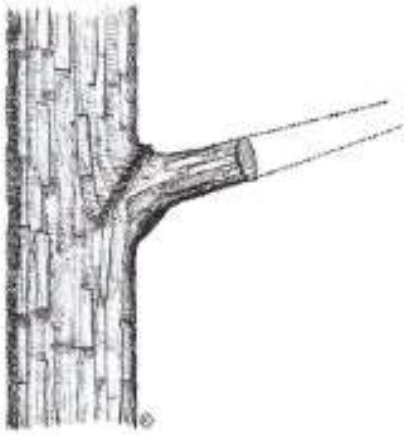
Priporočljivo je, da stranska veja, ki ostane, predstavlja najmanj tretjino premera odstranjene veje. Koti reza naj bodo poševni, rez pa poteka tik izven skorjinega grebena.

Rez mora biti čim bližje oskrbovalni veji, da ne ostane štrcelj, saj ta ni oskrbovan in lahko postane gojišče za glive.

Priporočljivo je, da se skrajševalni rez izvaja na vejah do premera 10 cm. V primeru večjih premerov je potrebna posebna obravnava nastale rane.

3.8.5.2. Obglavitveni rez

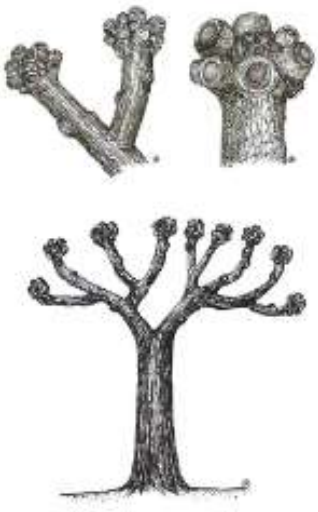
Obglavitveni rez (rez na štrcelj) je rez med stranskimi vejami ali kolenci na način, da se odreže veja do stranske veje z nezadostnim premerom ali do epikormske veje (Slika 74). Rez je pravokoten na os veje. Če so prisotne majhne epikormske veje ali male stranska veje, jih je potrebno obdržati. V praksi se obglavitveni rez izvaja le izjemoma.



Slika 74: Obglavitveni rez, rez na štrcelj
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

3.8.5.3. Glavični rez

Pri glavičnem rezu se redno (vsako leto) odstranjujejo epikormski poganjki tako, da se puščajo zelo kratki štrclji (dolžine približno 1 cm). Na ta način se ohranijo mirujoči brsti na mestu rasti vej (Slika 75 in Slika 76). Glej tudi poglavje 3.9.6.1. in 6.3.4.

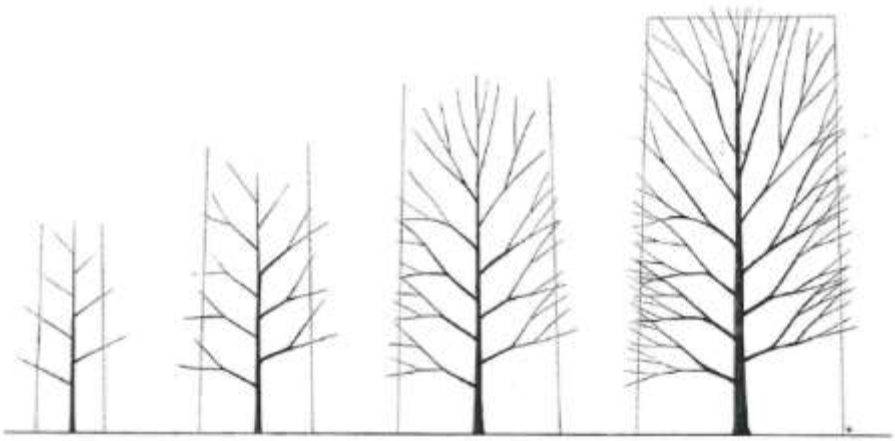


Slika 75: Glavični rez, ki se izvaja ob glavičenju krošnje
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Slika 76: Primer glavičenja platan in s povezovanjem ustvarjanje zelene sence v Ljubljani
Vir: N. Dolejši, 2023

3.8.5.4. Striženje koncev enoletnih poganjkov

Striženje koncev enoletnih poganjkov je tehnika, ki se uporablja za oblikovanje dreves v formalne oblike ter pri negi rezanih živih mej (Slika 77). Žive meje se redno obrezujejo v ravne in gladke linije pri čemer se upošteva simetrija in enakomerna gostota po celotni dolžini. Ta metoda odstranjevanja končnih delov vejic omogoča nadzor nad rastjo drevesa ali grma ter ohranjanje kompaktne, enakomerne strukture. Postopek izvajamo s škarjami za živo mejo ali orodji za striženje krošnje, ki omogočajo natančen rez.



Slika 77: Striženje koncev enoletnih poganjkov, tehnika striženja krošnje
Vir. Evropski standard za obrezovanje, 2021

Pri striženju je rez izvedena pravokotno na os poganjka, kar zagotavlja gladko, majhno površino reza, ki se hitreje zapira z novim lubjem in zmanjšuje možnost okužb. Takšno obrezovanje se pogosto izvaja pri okrasnih drevesih, ki jih redno strižemo, saj omogoča vzdrževanje njihove oblike ter spodbuja enakomerno rast novih poganjkov (Slika 78).

Pogosto za okrasne ali zaščitne žive meje v vrtovih, okoli parkov ali ob robovih dvorišč (Glej poglavje 6.3.3).

Slika 78: V ospredju strižena gabrova živa meja v Sončnem parku v Velenju
Vir: N. Dolejši, 2023

3.9. Nega krošnje - osnove

Z nego krošnje se prične že v mladosti, priporočljivo je 1 leto po sajenju drevesa na stalno mesto (glej poglavje 3.6.6.

Obrezovanje dreves je ključno za ohranjanje ravnovesja med volumnom krošnje in koreninskim sistemom, saj drevo po izvedenem rezu prilagodi svojo strukturo. Ker postaja s starostjo oskrba večje krošnje za korenine zahtevnejša, lahko pravočasna in strokovno izvedena nega krošnje drevesu pomaga pri ohranjanju vitalnosti in s tem dolgoživosti.

Pri negi krošnje se sledi naslednjim ciljem:

- **Odstranitev šibkih vej**: Veje s premerom do 5 cm se lahko odstranjujejo brez večjega tveganja, vendar je priporočljivo uporabiti ročna orodja.
- **Prepoznavanje poškodovanih vej**: Poškodovane ali križajoče se veje odstranimo, da zmanjšamo trenje in škodo na lubju.
- **Redčenje goste krošnje**: Pri redčenju krošnje se lahko odstrani do največ 30 % listja kar je odvisno od razvojne faze drevesa (glej Tabela 17). Rez omogoča večji pretok svetlobe in izboljša estetski izgled drevesa.
- **Odstranjevanje odmirajočih in mrtvih vej** (glej poglavje 3.8.1)

Pravilno izvedena nega drevesnega habitusa lahko izboljšuje njegovo stabilnost. Z ustreznim rezom se povečata odpornost drevesa proti lomljenju in prevračanju, kar omogoča, da je drevo za okolico varno. Zmanjšana krošnja odraslih in veteranskih dreves ne pripomore le k boljši stabilnosti, ampak tudi zmanjša verjetnost, da bodo močni vetrovi povzročili lomljenje vej ali poškodbe debla.

Nobena rastlina ne bi smela biti obrezana brez jasno določenega cilja. Cilj je za vsako drevo določen glede na to kaj želimo z obrezovanjem doseči. Pri določanju tehnike rezi, se mora pri izbiri upoštevati način obrezovanja, zdravje rastline, način rasti, velikost rastline, struktura, značilnosti vrste, pričakovan odziv na rast, pričakovanja naročnika, lokacija in kako se bo končna oblika po rezi povezovala z okoliško krajino.

Pogosti cilji obrezovanja vključujejo:

- izboljšanje strukture,
- zmanjšanje tveganja,
- zagotavljanje zadostne oddaljenosti,
- upravljanje velikosti krošnje,
- zmanjšanje gostote krošnje,
- obnavljanje strukture,
- pomlajevanje grmovnic.

Vsi našteti cilji se dosežejo z zmanjšanjem volumna krošnje, kar zmanjša obremenitev debla in koreninskega sistema. Pri vseh rezih gre za to, da dosežemo zastavljene cilje z najmanjšim možnim posegom. Pravilno načelo je: raje pogosteje in manj reži. V praksi pa drevesa pogosto sploh niso obrezana ali pa so obrezana preveč radikalno in prepozno, kar se večinoma zgodi zaradi neznanja.

Odločitev, katere veje in debla odstraniti ali skrajšati, je prav tako pomembna kot izvedba pravilnih rezov. Razen rezi na mrtvem lesu povzročijo vsi posegi v zdravo tkivo drevesa reakcije. Če se odstranijo napačne veje, premalo vej ali preveč vej, obrezovanje ne bo doseglo zastavljenih ciljev.

Odstranjevanje dela krošnje poleti lahko pri posameznih drevesih s tankim ali temnim lubjem povzroči povečano izpostavljenost in pregrevanje, kar vodi v poškodbe kambija. Kambij, ki ni prilagojen sončni

svetlobi, lahko zaradi tega odmre, kar povzroči velike rane. Pri iglavcih lahko pride tudi do ožiga senčnih listov/iglic.

3.9.1. Nega krošnje – redčenje krošnje

Redčenje krošnje je postopek, pri katerem se zmanjša gostota krošnje, kar omogoča večji pretok svetlobe in izboljša odpornost drevesa proti vetru. Gre za pogosto tehniko, ki se uporablja predvsem pri gostih krošnjah v mestnih območjih, kjer je pomembno, da drevesa ne predstavljajo ovire in omogočajo zadostno osvetlitev tudi notranjosti bližnjih objektov.

Redčenje ne spreminja osnovne oblike drevesa, temveč zgolj zmanjšuje gostoto listne mase in posledično zmanjšuje obremenitev krošnje zaradi vetra. Večja zračnost krošnje tudi preprečuje razvoj glivičnih okužb. Pravilno izvedeno redčenje krošnje (redčimo zgolj pregoste ali zgornje dele krošnje) omogoča, da drevo ostane zdravo, stabilno in vizualno privlačno, hkrati pa prispeva k večji varnosti in funkcionalnosti v mestnih območjih.

Postopek redčenja krošnje:

1. **Odstranjevanje mrtvih in poškodovanih vej**: Najprej odstranimo vse mrtve, bolne ali poškodovane veje, kar zmanjša tveganje za širjenje bolezni in izboljša zračnost krošnje.
2. **Majhni, enakomerni rezi**: Pri redčenju krošnje odstranimo do največ 30 % listne mase, pri čemer ostale veje prejmejo več svetlobe, kar nadomesti izgubo odstranjenega listja. Rez je gladek in izveden nad zdravim tkivom, s čimer zmanjšamo tveganje za okužbe.
3. **Različne stopnje redčenja**: Glede na gostoto krošnje in potrebe drevesa lahko redčenje izvedemo v treh različnih obsegih:
   - Manjše redčenje: odstrani se približno 5 % vej.
   - Srednje redčenje: odstrani se približno 10 % vej.
   - Močno redčenje: odstrani se približno 15 % vej.
4. **Ohranitev oblike krošnje**: Redčenje je usmerjeno na fine in šibke veje (1–5 cm v premeru) v notranjosti krošnje, pri čemer se habitus drevesa ohrani nespremenjen.
5. **Upravljanje z epikormskimi (adventivnimi) poganjki**: Na mestih rezanja se lahko pojavijo epikormski poganjki, ki jih je treba redčiti skladno z originalno obliko krošnje, da drevo ohrani naravno strukturo.
6. **Periodično redčenje**: Pri drevesih z gostejšimi kroglastimi krošnjami, še posebej cepljenih sort, priporočamo redčenje ali rahlo skrajšanje na 3–5 let, da ohranjamo želeno obliko in velikost krošnje.

3.9.2. Nega krošnje – zmanjšanje krošnje

Rez s katero zmanjšamo volumen krošnje se uporablja, kadar drevo preraste predvideni prostor, kar je pogosta praksa v mestnih območjih. Namen zmanjševanja krošnje je oblikovanje drevesa v določeno obliko in velikost, preprečevanje nevarnosti lomljenja in padcev vej za okolico in ohranjanje vitalnosti dreves.

Pred začetkom obrezovanja je treba temeljito oceniti stanje drevesa, njegovo zdravje, starost in potencialne šibke točke. Pred pričetkom rezi je potrebno določiti koliko se manjša volumen krošnje in kaj se odstrani skladno z naslednjimi koraki:

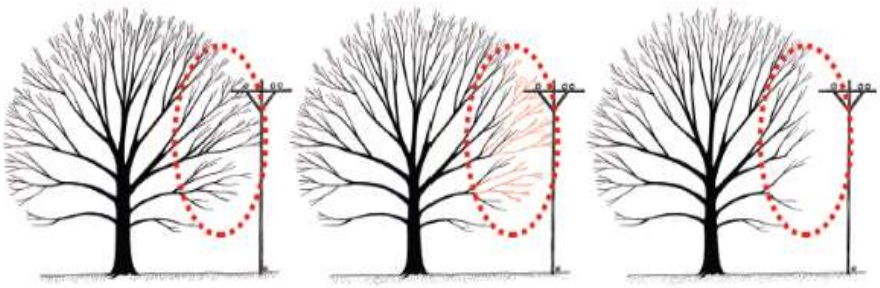
- **Izbor vej pred obrezovanjem**: Izberemo veje, ki rastejo na zunanjem delu krošnje, da zmanjšamo obseg krošnje, ne da bi bistveno spremenili naravno obliko.
- **Enakomerno skrajšanje vej**: Po obrezovanju se vse izbrane veje enakomerno skrajšajo, da ohranimo simetrično obliko krošnje.
- **Prenovitveno obrezovanje**: Na vejah, ki so izpostavljene večjemu tveganju za lomljenje, lahko uporabimo prenovitveno obrezovanje za preprečevanje poškodb.
- **Odstranjevanje mrtvega lesa**: V okviru zmanjševanja krošnje se odstrani ves mrtvi les, kar povečuje zdravje in stabilnost drevesa.
- **Oblikovanje prostega prostora**: Prilagodimo krošnjo, da ustreza prostoru in omogoča večji pretok svetlobe ter zračnosti v okolici drevesa.
- **Načrt naslednjega obrezovanja**: Za ohranjanje ustrezne velikosti in oblike krošnje se določi datum za ponovno obrezovanje čez tri do šest let.

Pri zmanjševanju krošnje se pojavljajo posebni izzivi:

- Ohranjanje razmika med ranami: Treba je paziti, da so rezi dovolj oddaljeni od starih ran, saj se stare rane težko regenerirajo in lahko postanejo vstopna točka za bolezni. (glej poglavje 3.7.8)
- Enakomerna vitalnost krošnje: Vsi deli krošnje naj bodo enakomerno vitalni, kar dosežemo z ohranjanjem sorazmernega deleža krošnje na vseh straneh.
- Dovolj svetlobe za spodnji del krošnje: Pri obrezovanju pazimo, da zgornji del krošnje ne zastira spodnjega, saj mora spodnji del dobiti zadostno količino svetlobe za zdravo rast.

3.9.2.1. Ožanje krošnje

Ožanje krošnje je tehnika obrezovanja, ki se uporablja za zmanjšanje širine krošnje drevesa in doseganje bolj kompaktne strukture. Ta postopek je posebej pomemben pri drevesih v mestnih okoljih, kjer drevesa pogosto rastejo v bližini zgradb, cest ali drugih infrastrukturnih objektov. Cilj ožanja krošnje je ohraniti estetsko vrednost in vitalnost drevesa, obenem pa preprečiti morebitne težave z bližnjo okolico (Slika 79).



Slika 79: Ožanje krošnje
Vir: Evropski standard za obrezovanje dreves, 2021

Ožanje krošnje se izvaja zaradi več razlogov:

- ožanjem krošnje se prepreči, da bi veje drevesa posegale v bližino zgradb, oken, električnih vodov ali cest (svetlobni profil) kar poveča cestno varnost.
- Zmanjšanje širine krošnje pripomore k temu, da se zmanjša teža na posameznih vejah, kar zmanjšuje tveganje za lomljenje.
- Z ožanjem krošnje se lahko popravijo tudi nestabilne veje.
- Ožanje krošnje omogoča boljši pretok zraka skozi drevo, kar zmanjšuje tveganje za razvoj glivičnih okužb in bolezni. Prav tako izboljša dostop svetlobe do spodnjih vej in sosednjih rastlin, kar je še posebej pomembno v gostih zasaditvah.

Postopek ožanja krošnje:

1. **Majhni, premišljeni rezi:** Pri ožanju krošnje so rezi čim manjši, vendar strateški, da dosežemo želeni rezultat z minimalnim posegom. Obrezujemo predvsem stranske in spodnje dele krošnje.
2. **Obravnava ponovne rasti:** Ožanje krošnje pogosto spodbuja ponovno rast, zato je treba ožanje periodično ponavljati, da ohranjamo drevo v želeni obliki.
3. **Omejitev prekomernega dviga krošnje:** Prekomerno dviganje spodnjega dela krošnje lahko povzroči dvig težišča, kar vpliva na stabilnost drevesa. Za varno ožanje je priporočljivo prilagoditi tudi zgornje dele krošnje, če se pokaže potreba za stabilizacijo.
4. **Prilagoditev krošnje za prometne poti:** Ožanje krošnje pogosto zahteva vzdrževanje določenega odmika, še posebej ob prometnicah, da krošnja ne ovira prometa ali pešcev.

Ožanje krošnje zahteva premišljen pristop, saj je treba ohraniti naravno obliko drevesa in zagotoviti minimalno škodo na rastlini:

- Pri ožanju krošnje se izbirajo veje, ki so prekomerno dolge ali nesorazmerne glede na celotno strukturo drevesa. Pri tem se skrajšajo predvsem dolge, vodoravne veje, ki posegajo izven predvidenega obsega krošnje. Krajšajo se stranske in spodnje veje krošnje.
- Za optimalen rezultat se ožanje krošnje izvaja postopoma, pri čemer se skrajša le del dolžine vej po načelu skrajšanja do stranske veje (glej poglavje 3.8.5.1) Ta pristop zmanjša stres za drevo. in omogoča, da drevo lažje prilagodi pretok hranil.
- Pri rezu se vsaka glavna veja skrajša do ustrezne stranske veje, ki prevzame vodilno vlogo. Ta tehnika ohranja naravni videz krošnje, obenem pa zagotavlja dobro stabilnost preostale strukture.

Največkrat je potrebno rez večkrat / periodično ponavljati, da se vzdržuje načrtovana širina krošnje.

Ožanje ne posega v višino krošnje in ne zmanjšuje višine drevesa, temveč se osredotoča na stranske dele.

Nepravilno ali prekomerno ožanje lahko poveča mehanske obremenitve, zato je treba upoštevati vse fiziološke značilnosti drevesa, da se izognemo poškodbam ali propadu drevesa.

Pravilno izvedeno ožanje krošnje omogoča, da drevo ostane stabilno, varno za okolico in se prilagodi rastnemu prostoru.

Prekomeren dvig spodnjega dela krošnje lahko povzroči, da se drevesu zviša težišče, kar lahko povzroči težave s stabilnostjo drevesa.

3.9.2.2. Nižanje krošnje

Nižanje krošnje je manj pogost postopek, ki ga izvajamo predvsem za zmanjšanje višine zgornjega dela drevesa. Pri tem se osredotočimo na vršni del krošnje in ohranjamo celotno obliko drevesa čim bolj naravno. Z nižanjem krošnje se posega v stabilnost drevesa, zato to tehniko uporabimo le, kadar je to potrebno zaradi mehanske stabilnosti drevesa ali zaradi prilagajanja krošnje pri starih, veteranskih drevesih. Nižanje krošnje ni namenjeno trajnemu zmanjšanju velikosti drevesa.

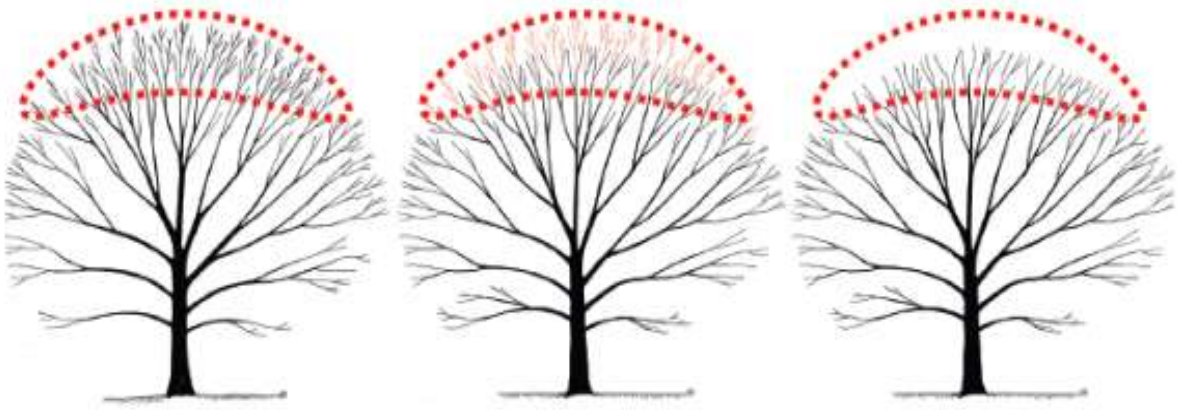
Pri znižanju krošnje je potrebno slediti naravnemu obrisu krošnje, kar pomeni, da se skrajševalni rez izvede po celotni gornji površini krošnje (Slika 80).

Pregled reakcije drevesa na nižanje krošnje se naj opravi v roku 3 do 5 let po posegu kjer se pregleda:

- ali je drevo doseglo stabilizacijo,
- kako je drevo odreagiralo na nižanje krošnje in kakšna je dinamika rasti po rezi,
- ali so v krošnji odmrli poganjki, npr. zaradi sončne nekroze.

Postopek nižanja krošnje:

1. **Novi obris krošnje**: Po nižanju krošnje se zgornji del oblikuje tako, da ohranja prvotno obliko drevesa ali drevesne skupine. Upošteva se tudi aerodinamika krošnje, da se prepreči večja izpostavljenost vetru in ohrani naravno zavetje sosednjih dreves.
2. **Dolgoročni načrt upravljanja**: Nižanje krošnje je dolgoročen poseg, zato je pomembno, da se izvede v sklopu celovitega načrta za upravljanje drevesa, ki vključuje tudi pregled stabilnosti in zdravja drevesa.



Slika 80: Nižanje krošnje
Vir: Evropski standard za obrezovanje dreves, 2021

3. **Spremljanje in pregled po nižanju:** Po treh do petih letih od izvedbe nižanja krošnje je potreben pregled, da ugotovimo:
    - Ali so bili doseženi cilji stabilizacije.
    - Kakšna je dinamika ponovne rasti in zdravja krošnje.
    - Prisotnost morebitne nekroze, sončnih ožigov ali drugih poškodb lubja.

Na podlagi teh ugotovitev se prilagodijo nadaljnji ukrepi za upravljanje drevesa.

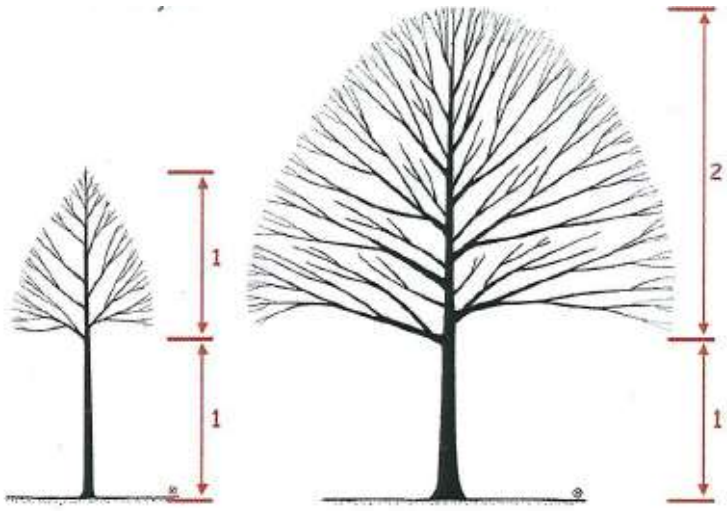
4. **Stopnja nižanja**: Stopnja znižanja se določi v metrih glede na izhodiščno višino drevesa, s čimer zagotovimo, da je poseg usklajen z dolgoročnimi cilji za drevo.
5. **Kombinacija stabilizacijskih ukrepov**: Če je potrebno, se lahko za večjo stabilnost krošnje uporabijo dodatni ukrepi, kot so vezava krošnje ali stabilizacija posameznih vej.

Nižanja krošnje ne kombiniramo z odstranjevanjem vej v spodnji krošnji, saj je pomembno ohraniti čim večji obseg listne mase za dobro fiziološko delovanje drevesa.

Nižanje krošnje lahko nepopravljivo spremeni arhitekturo krošnje in fiziologijo drevesa. Zato je pred izvedbo treba premisliti o alternativnih metodah za dosego stabilnosti, ki bi bile manj invazivne.

3.9.3. Dvig krošnje – svetlobni profil

Eden najpogostejših razlogov za obrezovanje mestnega drevja je zagotavljanje prometne varnosti. V cestnem prometu se svetlobni profil nanaša na vse kategorije prometnih poti, torej na poti za pešce, kolesarje in avtomobile. Svetlobni profil je prostor, ki mora biti prost, da omogoča varen promet, in je različno visok in širok glede na vrsto prometa (Slika 81).



Slika 81: Dvig krošnje
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Da bi čim manj poškodovali drevo, bi bilo treba profil vzpostaviti čim prej, že kmalu po sajenju. Pri starejših drevesih, ki so bila pozneje vključena v prometno območje, je treba po potrebi izvesti postopno obrezovanje, da se čim bolj zmanjša škoda.

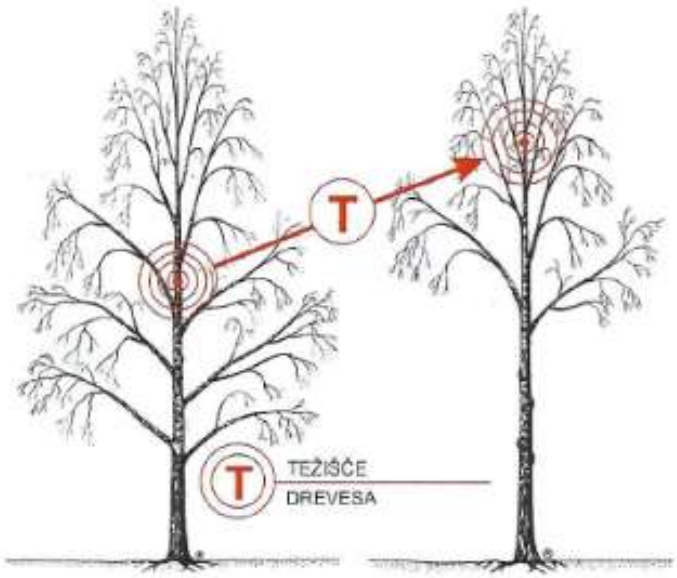
S skrbnim obrezovanjem odstranimo veje, ki bi lahko predstavljale nevarnost za pešce, kolesarje ali vozila. Izvajalci rezi morajo razumeti reakcije drevesa na reze, saj vsak poseg vpliva na prihodnjo rast in razvoj. Pravilno izvedeni rezi omogočajo, da ostane drevo stabilno, dolgoročno funkcionalno in varano.

1. **Cilji dviga krošnje**: Pri mladih in odraščajočih drevesih z začasno krošnjo je glavni cilj zagotavljanje močnega, stabilnega glavnega debla, ki bo podlaga za trajno krošnjo. S postopnim dvigovanjem krošnje ustvarjamo dovolj odmika od tal za nemoten prehod pešcev, kolesarjev in vozil, ob upoštevanju, da se veje sčasoma upognejo.
2. **Zahteve glede svetlega (prostega) profila**: Za različne udeležence v prometu so potrebni naslednji minimalni prosti profili (po Evropskem standardu za obrezovanje dreves):
   - pešci in kolesarji: 2,5 m,
   - vozila: 4,5 m.

Glede na potencialno upogibanje vej v prihodnosti je priporočljivo dvigati krošnjo na višino 3 m za pešce in 5–7 m za vozila, ob upoštevanju vrste in velikosti drevesa ter njegove lokacije.

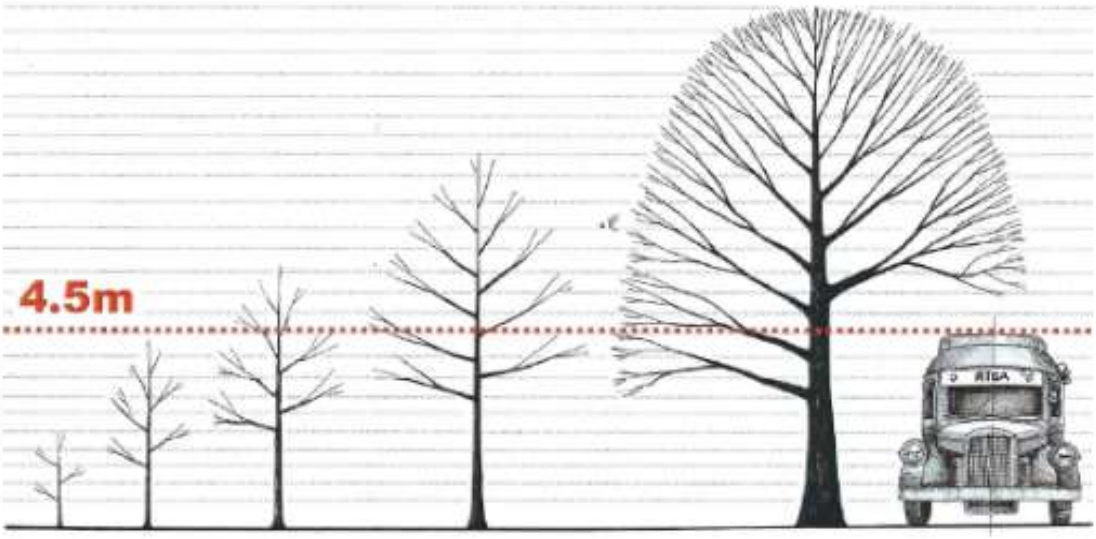
3. **Postopen dvig krošnje:** Dvig krošnje naj poteka postopoma, pri čemer se vzdržuje razmerje krošnje in debla nad 2:1 (krošnja: deblo). Pri mladih drevesih je mogoče začeti z razmerjem 1:1, vendar je bolje, da se ohranja večji delež krošnje, saj to spodbuja razvoj močnega in stabilnega debla.

Ob dviganju krošnje se dviga težišče drevesa, kar slabi stojnost drevesa ob mehanskih obremenitvah (Slika 82).



Slika 82: Povečanje mehanske obremenitve drevesa zaradi zvišanja težišča lahko poveča tveganje za propad drevesa
Vir: Evropski standard za obrezovanje dreves, 2021

4. Začasna in stalna krošnja:
   - Začasna krošnja zajema veje, ki bodo sčasoma odstranjene, saj ne bodo del končne strukture drevesa (Slika 83). Pri (pol)naravnih drevesih so to veje pod želeno višino odmika.
   - Stalna krošnja je sestavljena iz vej, ki bodo del trajne strukture drevesa. Pri (pol)naravnih drevesih so to veje nad želeno višino odmika.



Slika 83: Začasna krošnja v primerjavi s stalno krošnjo
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Tehnike in pristopi obrezovanja se razlikujejo glede na vrsto krošnje; začasno krošnjo se obrezuje s poudarkom na zagotavljanju glavnega debla in razvoja trajne krošnje, medtem ko je obrezovanje stalne krošnje usmerjeno v ohranjanje stabilne strukture in zdravja drevesa.

5. Splošni pomisleki:
   - Drevesa so z naravnimi procesi prilagojena svoji okolici. Pri dvigu krošnje in drugih ukrepih je pomembno oceniti vpliv na rastne razmere in po možnosti minimizirati vse morebitne spremembe teh razmer, da ohranimo vitalnost drevesa.
   - Poleg tega je del načrtovanja upravljanja dreves tudi spremljanje prisotnosti zavarovanih vrst (kot so ptice, žuželke, lišaji) na drevesu in v njegovi bližini ter načrtovanje ukrepov za ohranjanje njihovega habitata. S staranjem dreves postaja ta vidik vse pomembnejši za ohranjanje biotske raznovrstnosti.

3.9.4. Sadjarska rez v mestnem prostoru

Obrezovanje sadnih dreves v mestnem prostoru zahteva posebno pozornost, saj mora upoštevati tako pridelovalne smernice kot omejitve mestnega okolja. Cilj obrezovanja je ohranjati vitalnost drevesa, poskrbeti za stabilno strukturo, zagotoviti varnost in omogočiti zdravo rast ter pridelek.

Postopek rezi sadnih dreves:

1. Najprej odstranimo vse mrtve, bolne ali poškodovane veje, saj te predstavljajo potencialna žarišča bolezni in so pogosto nestabilne.
2. Sadna drevesa zahtevajo dovolj svetlobe v notranjosti krošnje za pridelek. Ustvarjamo odprto, a zračno krošnjo, kjer lahko sončna svetloba doseže vse plodonosne veje.
3. Prilagodimo razporeditev glavnih vej tako, da krošnja ohranja stabilnost. Pri obrezovanju sadnih dreves, kot so jablane ali hruške, ohranjamo osrednje deblo kot glavno vertikalno os, stranske veje pa enakomerno razporedimo.
4. Da bi spodbudili razrast in ohranili kompaktno obliko, lahko pri mladih sadnih drevesih skrajšamo nove poganjke. Pri tem upoštevamo, da se pri mestnem sadnem drevju ne pretirava z obrezovanjem, saj prekomerna rez oslabi drevo.
5. Redčenje krošnje omogoča boljšo zračnost, kar zmanjšuje tveganje za glivične bolezni in povečuje dostop svetlobe do notranjih vej. Pri redčenju odstranimo samo manjši odstotek listne mase, da ne oslabimo fotosinteze.
6. Višina drevesa se prilagodi mestnemu prostoru, pri čemer pogosto ohranjamo nižje drevesne krošnje, ki so lažje dostopne za obiranje in nadzorovane glede rasti.

Splošne smernice:

- **Čas obrezovanja**: Sadna drevesa običajno obrezujemo pozimi ali zgodaj spomladi, preden se začne nova rast. To zmanjša obremenitev drevesa in omogoča hitrejše celjenje ran. Zimska rez sadnega drevja spodbuja večji pridelek, jesenska rez pa podpira razvoj novih poganjkov. Če želite krošnjo močneje skrajšati ali preoblikovati, je priporočljiva poletni rez.
- **Pogostost obrezovanja**: Obrezovanje naj bo redno in zmerno. Pri sadnem drevju v mestnih območjih (Slika 84) je priporočljivo rez izvajati večkrat v letu, skladno s potrebami drevesne vrste, da ohranimo ravnovesje med rastjo in pridelkom.

Vrsta obrezovanja sadnega drevja je odvisna od:

- vrste drevesa, ki se obrezuje;
- ciljev, ki jih želimo doseči z rezom, kot so večji pridelek, manjša potreba po vzdrževanju in obiranju ali estetski cilji.

Pri vseh priporočilih za obrezovanje sadnega drevja se naj sledi naslednjim ukrepom:

- odstranitev konkurenčnih poganjkov,
- rez navpičnih poganjkov ali vodnih izrastkov,
- odstranitev visečih, iztrošenih vej,
- dodatno redčenje krošnje, da postane bolj zračna.

Slika 84: Sadna drevesa ob Velenjskem gradu
Vir: N. Dolejši, 2019

Opomba
V parkovne zasaditve v mestu so vključene predvsem okrasne vrste dreves in grmovnic. Nekatere od teh pripadajo sadnim vrstam, vendar so izbrane zgolj okrasne sorte, ki so primerne za parkovno rabo in niso namenjene pridelavi sadja ali grozdja. Na ta način bogatimo pestrost rastlinskih vrst v mestnem okolju in prispevamo k raznovrstnosti mestne krajine.

Obstoječa sadna drevesa na mestnih površinah, ki so namenjena pridelavi sadja, se neguje skladno s smernicami za sadjarje in vinogradnike. Zasaditev novih tipičnih sadnih vrst in sort v mestu ne načrtujemo.

3.9.5. Formalno in neformalno obrezovanje

Formalno in neformalno obrezovanje dreves ali kombinacija obeh so različni pristopi k oblikovanju drevesnih krošenj in grmovnic, ki se razlikujejo predvsem v stopnji nadzora nad rastjo ter estetskemu cilju. Obe metodi imata svoje prednosti, izbira med njima pa je odvisna od funkcije drevesa in celotne zasnove krajine.

3.9.5.1. Formalno obrezovanje

Formalno obrezovanje je tehnika, pri kateri se drevesa ali grmi oblikujejo v točno določene, pogosto geometrijske oblike, kot so krogle, stožci ali kvadri. Ta vrsta obrezovanja zahteva redno in pogosto obrezovanje, saj je cilj ohranjanje oblik, ki jih drevo naravno ne bi razvilo. Formalno obrezovanje je značilno za drevorede, žive meje in okrasne vrtove, kjer se uporablja predvsem zaradi estetike in ustvarjanja simetričnih, urejenih linij in drugih posebnih oblik v krajini.

Načina formalnega obrezovanja sta npr. topiarij in niwaki. Glej poglavje 6.3.4.

Formalno obrezovanje je smiselno za estetsko urejene vrtove, parke ali območja, kjer je cilj ustvariti organiziran in enoten videz. V kombinaciji z usmerjanjem in privezovanjem vej se lahko ustvarijo zanimive zelene prvine kot so npr. prepletene rastlinske stene, obokane poti ali tuneli iz rastlin (npr. iz *Salix,* Slika 85).

Slika 85: Primer izvedbe zelene ograje s prepletanjem vrbovih vej
Vir: N. Dolejši, 2024

3.9.5.2. Neformalno obrezovanje

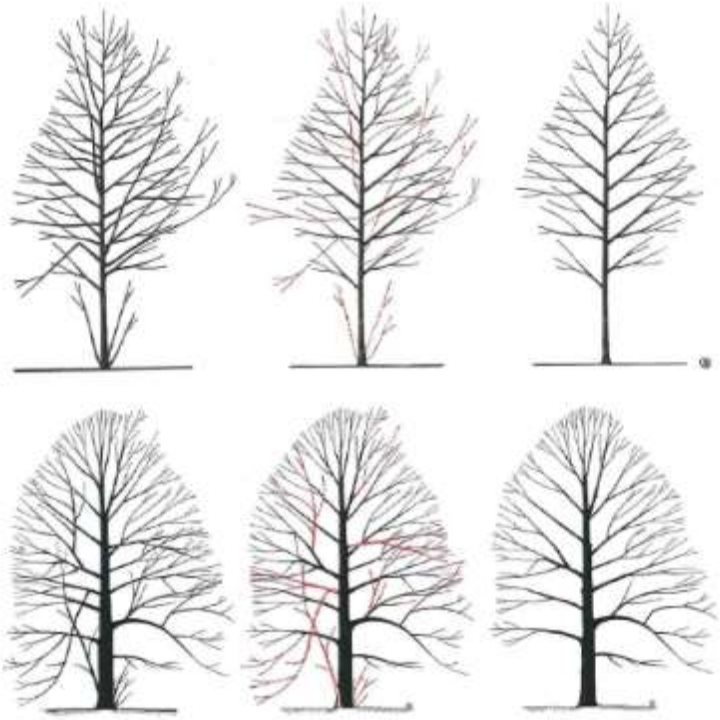
Pri neformalnem slogu obrezovanja se ohranja in izboljšuje naravna oblika drevesa pri čemer so rezi minimalni in prilagojeni naravni rasti in strukturi. Namen neformalnega obrezovanja je predvsem ohranjanje vitalnosti drevesa, vzdrževanje njegove stabilnosti in odstranjevanje poškodovanih ali odmrlih vej, ne da bi bistveno posegali v naravno podobo krošnje.

Obrezovanje vključuje odstranjevanje vej in/ali njihovo krajšanje, da bi se izognili konfliktom z bližnjo infrastrukturo, spodbudili močno arhitekturo habitusa, omogočili želene poglede in preglednost ob cestiščih ter zagotovili zadostno oddaljenost.

Neformalno obrezovanje je priporočljivo v naravnih parkih, gozdnih območjih in pri drevesih, kjer je najpomembnejše zdravje in naravna struktura drevesa.

3.9.5.2.1. Strukturna rez mestnih dreves

Z izvedbo strukturne rezi se doseže stabilno in uravnoteženo strukturo krošnje, pomembno za dolgo življenjsko dobo drevesa v mestnem okolju. Pri tem postopku se s posegi rezi vzpostavi varna in stabilna oblika krošnje, ki podpira drevo skozi vse faze rasti, a brez bistvenih sprememb višine ali oblike krošnje (Slika 86). Cilj strukturne rezi je vzdrževanje optimalne stabilnosti drevesa, kar vključuje usmerjanje rasti v skladu s predvideno naravno obliko. S tem se poveča odpornost drevesa proti vremenskim obremenitvam ter zmanjša možnost loma in drugih poškodb.



Slika 86: Strukturno obrezovanje mladih in odraslih dreves
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Glavni cilji strukturne rezi so (povzeto po Evropskem standardu za obrezovanje dreves):

- vzpostavitev enega vladajočega glavnega debla,
- krajšanje prevelikih ali predebelih sekundarnih poganjkov,
- omejevanje drgnjenja vej tam, kjer ne tvorijo naravne vezave,
- odstranjevanje/krajšanje nestabilnih poškodovanih ali razkrojenih vej,
- odstranjevanje/krajšanje okuženih vej ali vej s škodljivci,
- vzpostavitev dobre porazdelitve vej,
- upravljanje odmrlega lesa v krošnji.

Običajno se izvaja strukturna rez pri mlajših drevesih, ko je mogoče doseči želene cilje z minimalnimi rezi. Primerna strukturna rez prispeva k estetski vrednosti drevesa in izboljšuje kakovost življenja v mestnih središčih.

Glej poglavje 3.8.5.1.

3.9.6. Okrasno oblikovanje krošnje

Okrasno oblikovanje krošnje je tehnika, s katero pridobijo drevesa ali grmi specifično obliko habitusa, ki nepovratno spremenijo naravne habituse rastlin. Obstajata dve osnovni obliki oblikovanja krošnje in sicer glavičenje krošnje in striženje krošnje. Priporočljivo je, da se v okrasno obliko začne drevo oblikovati že v mladosti, z rezjo v kratkih časovnih presledkih (navadno vsako leto) se oblika vzdržuje do konca življenja drevesa ali grma.

3.9.6.1. Glavičenje/polardiranje

Glavičenje je ukrep močnejših posegov v habitus dreves, ki spremenijo obliko in/ali funkcijo (na primer ekološko ali estetsko). Glej poglavje 6.3.4.

3.9.6.2. Striženje krošnje

Žive meje se redno obrezujejo v ravne in gladke linije pri čemer se upošteva simetrija in enakomerna gostota po celotni dolžini. Ta metoda odstranjevanja končnih delov vejic omogoča nadzor nad rastjo drevesa ali grma ter ohranjanje kompaktne, enakomerne strukture. Postopek izvajamo s škarjami za živo mejo ali orodji za striženje krošnje, ki omogočajo natančen rez.

Glej poglavje 3.8.5.4. in 6.3.3.

3.9.7. Obnovitveno obrezovanje dreves

Obnovitveno obrezovanje je zahteven postopek, ki zahteva prilagojeno strategijo, usmerjeno k dolgoročnemu zdravju, stabilnosti in varnosti drevesa ter ohranjanju njegove funkcionalnosti v prostoru.

Obnovitveno obrezovanje dreves se izvaja na drevesih, ki so bila močno poškodovana, zaradi česar so izgubila pomemben del svoje fiziološke in mehanske funkcije. To se pogosto zgodi zaradi naravnih vplivov, kot so močni vetrovi ali vremenske ujme, ali zaradi preteklih posegov, kot je obglavljenje krošnje ali poškodbe korenin. Namen obnovitvenega obrezovanja je stabilizirati drevo, obnoviti njegovo strukturo in ohraniti njegovo vitalnost v primerih, ko standardne tehnike obrezovanja, ki so bile obdelane v predhodnih poglavjih, niso primerne.

V določenih primerih, ko koristi drevesa na dani lokaciji ne upravičujejo visokih stroškov vzdrževanja, se kot alternativa obnovitvenemu obrezovanju izvede odstranitev drevesa in zasaditev nadomestnega drevesa.

Pri obnovitvenem obrezovanju je treba upoštevati tudi morebitno prisotnost zaščitenih vrst živali in rastlin, kot so sesalci, ptice, žuželke ali lišaji, ki so morda že naseljeni na drevesu. Njihova prisotnost lahko vpliva na načrtovanje posegov, cilje obrezovanja in dolgoročne načrte za ohranitev ali odstranitev drevesa.

Pri obnovitvenem obrezovanju je pomembno skrbno krajšanje sekundarnih poganjkov in goste krošnje. Izogibati se je treba skrajšanju vej pod točko predhodnega reza ali odloma, saj bi to lahko negativno vplivalo na drevo in njegovo sposobnost obnavljanja.

3.10. Nega debla in korenovca

K negi debla sodi odstranjevanje koreninskih, panjskih in debelnih poganjkov.

Koreninski, panski in debelni poganjki pripomorejo k dodatni oskrbi drevesa s hranili, vendar lahko predstavljajo tudi neželeno konkurenco. Razvoj teh poganjkov je odvisen od vrste drevesa. Velikokrat so ti poganjki razvijajo na oslabelih in poškodovanih ter cepljenih drevesih. Pri starih drevesih lahko poganjki prispevajo k regeneraciji.

Njihovo odstranjevanje je treba določiti za vsak primer posebej. Najbolje je, če spomladi, ko so poganjki v na deblu v obliki brstov, le te ročno odstranimo s pomočjo usnjene rokavice s katero deblo pogladimo. Pri odstranjevanju debelnih in panjevih poganjkov je treba rez opraviti pri njihovi osnovi, gladko in s čistim ročnim orodjem. Uporaba motornih naprav ni dovoljena.

3.10.1. Smernice za odpravo naletnih poškodb

Sveže naletne poškodbe moramo obravnavati čim prej po poškodbi. Poškodbe, ki so starejše od dveh tednov, ne obravnavamo, saj z obravnavo ne dosežemo želenih rezultatov. Pred obdelavo rano močno omočimo z vodo (iz vodovoda), saj s tem zmanjšamo stres zaradi izsušitve celic na površini. Nečistoča na rani lahko ostane, saj bi z odstranitvijo poškodovali tudi celice, ki so še sposobne regeneracije. Lubje, ki je odstopilo in se še drži osnove, previdno pritrdimo na deblo z nekaj (po možnosti aluminijastimi) žebljički. Če iz rane štrlijo trske, ki preprečujejo tesno prekrivanje rane, jih previdno odstranimo. Zaradi možnosti tvorbe površinskega kalusa moramo opustiti vsakršno naknadno obdelavo rane in površine z raznim orodjem. S folijo iz umetne snovi, ki prepušča svetlobo, prekrijemo sveže naletne(Slika 87). poškodbe, in sicer tako, da sega folija 3–5 cm preko roba rane. Folijo pritrdimo na skorjo s spenjačem. Več manjših ran, ki ležijo druga ob drugi, lahko prekrijemo z eno večjo folijo. Folijo po približno enem letu odstranimo, saj po tem času ne moremo pričakovati nadaljnjih pozitivnih učinkov.

Slika 87: Strokovno prekrita naletna poškodba s folijo, ki prepušča svetlobo. Folijo, ki sega čez rob rane, pritrdimo s sponkami na skorjo
Vir: Dujesiefken in Liese, 2008

3.11. Razvojne faze drevesa

Pri drevesih razlikujemo naslednje razvojne faze: mlada in odraščajoča drevesa, odrasla drevesa in veteranska drevesa (Tabela 18).

Tabela 18: Osnovne značilnosti posameznih razvojnih faz dreves

Razvojna faza	Opis	Značilnosti	Želena končna oblika / videz drevesa
Mlado odraščajoče drevo	Drevo še ni doseglo končne višine in obsega krošnje.	Močna apikalna dominanca in vejna razporeditev / hierarhija (arhitektura krošnje)	(pol)naravno drevo ali oblikovano drevo
Odraščajoče drevo	Drevo še ni doseglo končne višine in obsega krošnje.	Oslabitev apikalne dominance in naraven videz sovladanja v gornjem delu krošnje.	(pol)naravno drevo ali oblikovano drevo
Odraslo drevo	Drevo doseže končno višino in obseg krošnje.	Drevo prinaša največjo korist za skupnost.	(pol)naravno drevo ali oblikovano drevo
Veteransko drevo	Izjemna velikost in starost za dano drevesno vrsto.	Lahko se kaže naraven proces zmanjšanja krošnje. Nastanek sekundarne krošnje nižje po deblu in glavnih vejah.	Upravljanje veteranskih dreves
Zanemarjeno / neustrezno vzdrževano / zanemarjeno drevo	Drevo je poškodovano zaradi pomanjkanja redne nege ali neprimernih posegov	nerazvita ali neenakomerna krošnja in /ali oslabljena struktura	Obnovitveno obrezovanje drevesa v (pol)naravno drevo.

Značilnosti razvojnih faz dreves se med drevesnimi vrstami razlikujejo, glavne značilnosti pa so predstavljene v nadaljevanju.

3.11.1. Mlado in odraščajoče drevo

V zgodnjih fazah razvoja drevesa ločimo fazi mlado in odraščajoče drevo.

3.11.1.1. Mlado drevo

Drevo se zasidra s svojimi koreninami na rastišču in utrdi svojo obliko proti zunanjim vplivom, predvsem vetru. S svojim habitusom si mora pridobiti zadostne količine vode in hranilnih snovi. Mladost je torej obdobje, posvečeno predvsem močni rasti, da naredi drevo stabilno krošnjo.

Obrezovanje mladih dreves opravljamo, da oblikujemo (za posamezno vrsto značilno) krošnjo in pravočasno odstranjujemo poganjke, ki bi lahko v dobi odraslosti povzročali težave. Vzgojno obrezovanje se vedno začne s temeljitim pregledom drevesa.

(Vzgojna) rez se izvaja s ciljem, da se razvije stabilna in uravnotežena struktura krošnje.

- **Izbor glavnega vodilnega poganjka**: Pri mladih drevesih se izbere osrednji vodilni poganjek, ob straneh pa se odstranijo vsi konkurenčni poganjki.
- **Odstranjevanje vej z ostrimi koti razcepa**: Veje, ki rastejo pod ostrimi koti, se odstranijo, saj so nagnjene k lomljenju.
- **Odstranitev križajočih se vej**: Križajoče se veje se odstranijo, da se prepreči drgnjenje in poškodbe lubja.

Ta postopek se običajno ponavlja na 2-3 leta, dokler drevo ne doseže stabilne in želeno oblikovane strukture krošnje.

Cilj obrezovanja je pomagati drevesu, da oblikuje stabilno krošnjo. Pri mladem drevju odstranjujemo tekmovalne veje/rogovile, odstranimo ali prikrajšamo druge neželene razvojne oblike, oblikujemo krošnjo v neposredni bližini objektov, čim bolj zgodaj z oblikovanjem krošnje omogočimo dobro preglednost obcestnega prostora (po ZTV Baumpflege velja, da mora biti višina debla najmanj 50 % celotne višine, višina krošnje pa ne manj kot 40 %). Če je potrebno, postavimo ob dominantni voditeljici oporni količek. Odstranimo zlomljene lateralne veje, veje z vraščeno skorjo, veje, ki se križajo ali drgnejo.

Obcestnim drevesom je potrebno postopno čistiti deblo/krošnjo. V obdobju razvoja mladega drevesa je cilj vzgojiti dobro uravnoteženo razmerje med višino debla in celotno višino drevesa. Obrezovalne cikluse ponavljamo na dve do tri leta. Da zmanjšamo rane, ki so posledica obrezovanja, je potrebno korekturno rez, s katero odstranimo nepravilnosti v rasti, opraviti, kakor hitro je mogoče, priporočljivo, eno leto po sajenju na stalno mesto.

3.11.1.2. Odraščajoče drevo

Odraščajoče obdobje zaznamuje predvsem nadaljnja močna rast in tvorba stabilne krošnje. Korenine, deblo in krošnja se širijo ustrezno z okolico, razpoložljivimi hranilnimi snovmi, vodo in svetlobo. S povečano rastjo odmirajo močno osenčene veje v notranjosti krošnje. Tako kot v mladosti je namen negovalnih ukrepov v odraščajoči fazi podpreti drevo pri oblikovanju stabilne krošnje, zato odstranimo dolgoročno nestabilne dele krošnje ali jih razbremenimo z rezom. Neželene razvojne tendence v rasti ali poškodovane veje s premerom do 5 cm v večini primerov popolnoma odstranimo.

Odstraniti oziroma skrajšati je potrebno:

- mrtev les (posledica naravnega čiščenja notranjega dela krošnje zaradi pomanjkanja svetlobe);
- poškodovane veje (kadar so dolgoročno ogrožene zaradi loma);

- konkurenčne poganjke pri rogovilah ali »V« razvejanjih; razvejanja v obliki »V« predstavljajo vir nevarnosti in so povezana z visokimi stroški nege in nadzorovanja v prihodnosti; za stabilen razvoj krošnje je potrebno zgodaj odstraniti vejo v »V« razvejanju (če meri premer veje do 5 cm) ali skrajšati konkurenčen poganjek (če je premer veje večji od 5 cm);
- statično nestabilne veje, kot npr. zavite veje (poganjki, ki rastejo okrog debla, ali poganjki, ki rastejo okrog drugih vej);
- veje, ki so blizu druga drugi, se drgnejo ali križajo in navpične veje;
- veje, ki rastejo preblizu druga ob drugi in se dolgoročno ne morejo razvijati; nove poganjke (morebiti samo del) in poganjke iz debla in štora.

Po ZTV Baumpflege (2007) lahko glede na količino vej (premera 3–5 cm) in drobnih vej (premera 1–3 cm), ki jih moramo odstraniti, redčenje krošnje razdelimo v tri skupine pri čemer se ne sme odstraniti več kot 30 % listne mase:

- manjše redčenje (odstranimo približno 5 % vej),
- srednje redčenje (odstranimo približno 10 % vej),
- močno redčenje (odstranimo približno 15 % vej).

Na reznih mestih lahko v nadaljevanju odženejo adventivni poganjki, ki jih je potrebno redčiti skladno z originalno obliko krošnje. Redčenje krošnje oziroma rahlo skrajšanje priporočamo tudi pri drevesih, ki razvijejo kroglasto obliko krošnje iz mesta cepljenja. Zadošča, da rez (redčenje in/ali krajšanje) izvedemo na 3–5 let. S pomočjo redčenja lahko zadržimo kroglaste oblike (cepljenih) krošenj v želeni obliki in višini.

Osnovne smernice za nego različnih vrst dreves glede starosti in oblike krošnje so navedena v nadaljevanju v tabelah (Tabela 19, Tabela 20, Vir: N. Dolejši, 2024

Tabela 21, Tabela 22, Tabela 23, Tabela 24, Tabela 25, Tabela 26, Tabela 27, Tabela 28, Tabela 29).

Tabela 19: Priporočila za nego: mlado in odraščajoče drevo z začasno krošnjo/oblikovno obrezovanje krošnje

<table>
<tr><th colspan="2">Razvojna faza</th><th>Cilj</th><th>Interval obrezovanja krošnje:</th><th>Najprimernejši čas</th><th>Načini</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Mlado odraščajoče drevo z začasno krošnjo</td><td rowspan="4">Oblikovno obrezovanje krošnje:</td><td>- zagotavljanje vladajočega glavnega debla
- ustvarjanje stabilne krošnje
- zagotavljanje zadostnega odmika, ko se drevo razvija</td><td>Takoj med vraščanjem drevesa, običajno najkasneje 3 leta po saditvi.</td><td>V obdobju rasti, sprejemljivo tudi v obdobju mirovanja.</td><td>Glavni način:
- Zaključni rez (3.8.2)
- Skrajševalni rez v utemeljenih primerih (3.8.5.1)
Delež odstranjevanje listne površine ne sme presegati 30 %. Prilagoditi je treba fiziološkemu stanju drevesa in drevesni vrsti.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Po vrstnem redu se odstranijo problematične veje:
- sovladajoče veje, ki tekmuje z glavnim vrhom (začasne sovladajoče veje so lahko naraven pojav),
- v debelih vej (z razmerjem med vejo in glavnim deblom 1:3 v začasni krošnji),
- vej, ki so prizadete zaradi škodljivcev in bolezni,
- vej s šibkimi rogovilami (v obliki črke V),
- vej, ki se drgnejo,
- epikormskih poganjkov iz debla, če je drevo v dobrem fiziološkem stanju,
- poganjkov, ki rastejo pod cepljenim mestom.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dvig krošnje:
- vzdrževanje razmerja krošnja:deblo = 2:1 (pri mladih drevesih lahko 1:1)
- slika str. 23 dvig krošnje</td><td>Najmanjši svetlobni profil ceste:
- pešci in kolesarji: 2,5 m – 3m*
- vozila: 4,5 m do 5-7m*
*odmik zaradi upogibanja vej</td></tr>
<tr><td colspan="3">Vladajoči glavni vrh ima lahko več osnovnih oblik.</td><td></td></tr>
</table>

Vir: N. Dolejši, 2024

Tabela 20: Priporočila za nego: mlado odraščajoče drevo z začasno krošnjo/oblikovanje krošnje - vzpostavitev

<table>
<tr><th colspan="2">Razvojna faza</th><th>Cilj</th><th>Interval obrezovanja krošnje:</th><th>Najprimernejši čas</th><th>Načini</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Mlado odraščajoče drevo z začasno krošnjo</td><td rowspan="4">Oblikovanje krošnje - vzpostavitev</td><td colspan="4">Glavičenje:</td></tr>
<tr><td>- vzpostaviti trajno, umetno obliko celotne krošnje s fiksno strukturo krošnje
- glavni vrh/vrhove je potrebno vedno ohraniti, brez krajšanja</td><td>1x/leto</td><td>Obdobje mirovanja</td><td>- obglavitveni rez / rez na štrcelj (3.8.5.2)
- glavični rez (3.8.5.3)
- zaključni rez (3.8.2)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Striženje (v obliki žive meje):</td></tr>
<tr><td></td><td>Večkrat na leto,</td><td>optimalno v obdobju rasti</td><td>- 3.8.5.4</td></tr>
</table>

Vir: N. Dolejši, 2024

Tabela 21: Priporočila za nego: mlado odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo/vzdrževanje krošnje

Razvojna faza		Cilj	Interval obrezovanja krošnje:	Najprimernejši čas	Načini
Mlado odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo	Vzdrževanje krošnje	- vzpostaviti trajno in stabilno strukturo krošnje, čim bolj podobno naravni strukturi krošnje posamezne drevesne vrste - epikormske poganjke je treba pustiti ali urejati, odvisno od drevesne vrste, fiziološkega stanja in rastišča	Obrezovanje ni stalno, ampak je občasno. V povprečju naj interval obrezovanja ne bo daljši od 5 – 10 let, odvisno od cilljev in ocene tveganja.	Obdobje rasti, sprejemljivo je tudi obdobje mirovanja.	- zaključni rez (3.8.2) - skrajševalni rez (3.8.5.1) Delež odstranjevanje listne površine ne sme presegati 20 %. Prilagoditi je treba fiziološkemu stanju drevesa in drevesni vrsti.
		Po vrstnem redu se odstranijo problematične veje: - zlomljene, odmrle veje, - veje, ki so prizadete zaradi škodljivcev in bolezni, - veje ali sovladajoči poganjki s šibkimi rogovilami (v obliki črke V), - prekomerno iztegnjene veje s ciljem preprečiti prihodnje biomehanske težave, - poganjki, ki rastejo pod mestom cepljenja.			

Vir: N. Dolejši, 2024

Tabela 22: Priporočila za nego: mlado odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo/oblikovanje krošnje - vzdrževanje

Razvojna faza		Cilj	Interval obrezovanja krošnje:	Najprimernejši čas	Načini
Mlado odraščajoče drevo s samo stalno krošnjo	Oblikovanje krošnje - vzdrževanje	Glavičenje:			
		- Ohraniti ustaljeno obliko krošnje (ki se lahko z vsakim posegom nekoliko poveča) izven prejšnjega reza. - Odstranjevanje epikormskih poganjkov na deblu (lahko). - Odstranjevanje odmrlih delov krošnje, štrcljev.	1x/leto	Obdobje mirovanja	- glavični rez (3.8.5.3)
		Striženje (v obliki žive meje):			
			Večkrat na leto,	optimalno v obdobju rasti	- skrajševalni rez (3.8.5.4)
		Kritične napake: - poškodbe premerov nad 10 cm zaradi obrezovanja, - zamujen interval obrezovanja krošnje, - puščanje velikega števila daljših štrcljev.			

Vir: N. Dolejši, 2024

Tabela 23: Priporočila za nego: mlado odraščajoče drevo s stalno krošnjo/ožanje krošnje

Razvojna faza		Cilj	Interval obrezovanja krošnje:	Najprimernejši čas	Načini
Mlado odraščajoče drevo s stalno krošnjo	Ožanje krošnje	- reševanje konfliktov z okoliškimi drevesi - vzdrževanje svetlega (prostega) profila cesta	Vsake 3 do 7 let (odvisno od drevesne vrste in učinka prejšnjega obrezovanja)	Obdobje rasti, sprejemljivo je tudi obdobje mirovanja.	- zaključni rez (3.8.2) - Skrajševalni rez (3.8.5.1) - V izjemnih primerih obglavitveni rez (3.8.5.2) Delež odstranjevanje listne površine ne sme presegati 20 %, tudi pri kombiniranju tehnik. Prilagoditi je treba fiziološkemu stanju drevesa in drevesni vrsti.
		Posegi, ki se jih izvede: - krajšanje stranskih ali spodnjih delov krošnje, - ožanje krošnje ne posega v vrh krošnje in ne spreminja višine drevesa, - v tej fazi razvoja je še mogoče vplivati na arhitekturo krošnje in trajno razrešiti in zmanjšati morebitne in potencialne konflikte. Kritične napake: - odstranjena listna površina več kot 20 %, - ustvarjena precej nestabilna, asimetrična krošnja in nestabilne veje, - glede na razvoj drevesa pozen začetek negovalnih posegov v krošnjo.				

Vir: N. Dolejši, 2024

3.11.2. Odraslo drevo

Pri odraslih drevesih opravljamo obrezovanje, da vzdržujemo vitalnost in ohranjamo varna drevesa. Cilj obrezovanja je, da drevo na danem prostoru doseže čim višjo starost, pri čemer naj se čim bolj ohrani njegov naravni habitus. Obrezovanje starih dreves se opravi le, če s tem ohranjamo situacijo varnega drevesa. Z izjemo čiščenja krošnje se lahko mrtev les pušča na svojem mestu tako dolgo, dokler ni vprašljiva varnost, potem ga je potrebno pravočasno odstraniti. Veje, ki rastejo v notranjost krošnje, pri močnem zasenčenju odmirajo, in sicer močneje pri svetloboljubnih drevesnih vrstah kot pri tistih, ki jim ustrezajo senčna rastišča. Popuščajočo stabilnost ali lomno trdnost, ki se zmanjšuje, drevo nadomešča z lokalnimi »popravki« (grebeni, lokalno ojačana rast v debelino). Z naraščajočo starostjo se pri mnogih drevesnih vrstah znižuje tudi oskrba zgornjih območij krošnje, kar je vidno na odmrlih posameznih vejah in/ali vrhovih. Namen nege dreves v zgodnji starostni dobi je vzdrževanje ali ponovna vzpostavitev situacije čim bolj varnega drevesa. Pri tem je zelo pomembno, da poznamo in razumemo »drevesni jezik«. Pretehtati moramo, ali lahko drevo ohranimo. Skrajšanje oziroma razbremenitev ogroženih delov krošnje lahko prepreči izlome vej in tako podpre drevo v njegovem prizadevanju za preživetje. Prvi pogoj za ohranitev poškodovanega drevesa je zadostna vitalnost ali primerni ukrepi za zboljšanje vitalnosti (npr. ukrepi za saniranje ratišča). ZTV Baumpflege (2007) navaja, da lahko pri starih drevesih za doseganje ohranjanja čistosti krošnje skrajšamo ali po celotni

dolžini odstranimo vejice premera 3–5 cm in skrajšamo glavne ogrodne veje do premerov 5–10 cm. Glavne ogrodne veje so lahko v celoti odstranjene le v posebnih okoliščinah, ki jih je potrebno ustrezno utemeljiti in so upravičene le, če je drevo poškodovano (npr. vdor gliv skozi rezna mesta, trohnobe, razklane veje ali deli krošnje).

Tabela 24: Priporočila za nego: odrasla dreves/vzdrževanje krošnje

<table>
<tr><th colspan="2">Razvojna faza</th><th>Cilj</th><th>Interval obrezovanja krošnje:</th><th>Najprimernejši čas</th><th>Načini</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Odrasla drevesa</td><td rowspan="2">Vzdrževanje krošnje</td><td>Podpirati trajnostno, stabilno, stalno strukturo krošnje, ki je čim bolj podobna naravnemu habitusu posamezne drevesne vrste.</td><td>Vaske 3 do 7 let (odvisno od drevesne vrste in učinka prejšnjega obrezovanja)</td><td>Obdobje rasti, sprejemljivo je tudi obdobje mirovanja.</td><td>- zaključni rez (3.8.2)
- skrajševalni rez (3.8.5.1)
- V izjemnih primerih obglavitveni rez (3.8.5.2)
- zatrgani rez (3.8.1) v izjemnih primerih
- Delež odstranjevanje listne površine ne sme presegati 10 %, tudi pri kombiniranju tehnik. Prilagoditi je treba fiziološkemu stanju drevesa in drevesni vrsti.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Odstrani se:
- veje, ki so jih napadli škodljivci in bolezni,
- veje ali sovladajoči poganjki s šibkimi rogovilami (v obliki črke V),
- veje z mehanskimi poškodbami. Če so velikih premerov, jih je priporočljivo skrajšati in ne povsem odstraniti (obglavitveni rez ali raztrgalni rez),
- veje s težjim zgornjim delom se razbremeni.
Epikormske poganjke v zgornji krošnji se pusti, odvisno od drevesne vrste, vitalnosti in rastišča.

Kritične napake:
- poškodbe večjih premerov (nad 10 cm) zaradi rezi,
- odstranjena prevelika listna površina zaradi prevelike stopnje obrezovanja,
- obrezovanje na levji rep, ko se odstranijo vsi notranji deli krošnje,
- prekomeren dvig krošnje.</td></tr>
</table>

Vir: N. Dolejši, 2024

Tabela 25: Priporočila za nego: odrasla drevesa/ožanje krošnje

<table>
<tr><th colspan="2">Razvojna faza</th><th>Cilj</th><th>Interval obrezovanja krošnje:</th><th>Najprimernejši čas</th><th>Načini</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Odrasla drevesa</td><td rowspan="2">Ožanje krošnje</td><td>- izboljšanje stabilnosti drevesa
- reševanje konfliktov z okolico
- ohranjanje svetlega (prostega) profila ceste</td><td>Vsakih 5 do 10 let, vključno z upravljanjem učinkov prejšnjega posega, dokler ni dosežen željen cilj.</td><td>Obdobje rasti, sprejemljivo je tudi obdobje mirovanja.</td><td>- zaključni rez (3.8.2)
- skrajševalni rez (3.8.5.1)
- obglavitveni rez (3.8.5.2)
- zatrgani rez (3.8.1)

Delež odstranjevanje listne površine ne sme presegati 10 %, tudi pri kombiniranju tehnik. Prilagoditi je treba fiziološkemu stanju drevesa in drevesni vrsti.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Možnosti trajnega reševanja konfliktov pri odraslem drevesu so običajno omejene.
Izvedba ožanja krošnje se velikokrat izvaja v kombinaciji z vzdrževanjem krošnje.

Kritične napake:
- odstranjena prevelika listna površina zaradi prevelike stopnje obrezovanja, poškodbe večjih premerov (nad 10 cm) zaradi rezi,
- ustvarjena precej nestabilna, asimetrična krošnja in nestabilne veje,
- pozen začetek izvedb nege krošnje.</td></tr>
</table>

Vir: N. Dolejši, 2024

Tabela 26: Priporočila za nego: odrasla drevesa/nižanje krošnje

<table>
<tr><th colspan="2">Razvojna faza</th><th>Cilj</th><th>Interval obrezovanja krošnje:</th><th>Najprimernejši čas</th><th>Načini</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Odrasla drevesa</td><td rowspan="2">Nižanje krošnje</td><td>- Izvedba le v izjemnih primerih za potrebe biomehanske stabilizacije drevesa.
- nižanje krošnje mora biti izvedeno na osnovi dokazov o nestabilnosti celotnega drevesa.
- izvede se kot ocenjene (izračunana) potrebe po stabilizaciji drevesa. Poseg mora biti izveden minimalno, ob doseganju stabilizacijskega učinka. (glej Evropski standard za obrezovanje dreves)</td><td>Odziv drevesa na rast je treba oceniti v 3-5 letih po izvedenem posegu.</td><td>Ni splošno opredeljen in je odvisen od specifične situacije in drevesne vrste.</td><td>- zaključni rez (3.8.2)
- skrajševalni rez (3.8.5.1)
- obglavitveni rez (3.8.5.2)
- zatrgani rez (3.8.1)

Delež odstranjevanje listne površine je treba omejiti na ocenjeno (izračunano).</td></tr>
<tr><td colspan="5">Razmisliti je treba o dodatnih možnostih za doseganje stabilizacije dreves (vezava krošnje, stabilizacija delov drevesa), čeprav le kot začasen ukrep.

Kritične napake:
- Odstranjena prevelika listna površina zaradi prevelike stopnje obrezovanja, npr. ob kombinaciji nižanja krošnje + dvigovanje krošnje ali strukturnim obrezovanjem.</td></tr>
</table>

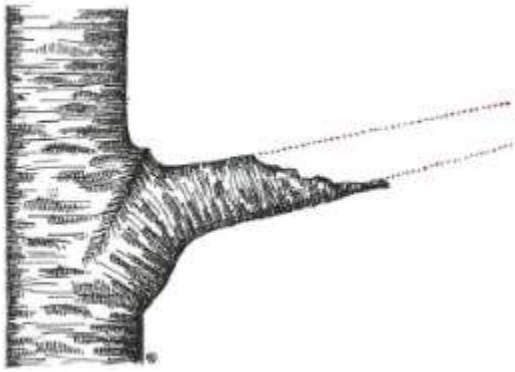
Vir: N. Dolejši, 2024

3.11.3. Veteranska drevesa

Veteranska drevesa so stara drevesa, ki so zaradi svoje starosti, velikosti in edinstvenih ekoloških lastnosti pomembna za ohranjanje biotske raznovrstnosti. Ta drevesa imajo pogosto razpoke, luknje, odmrlo lesno tkivo in druge strukture, ki nudijo habitat za številne vrste kot so žuželke, ptice, glive in mahovi. Za veteranska drevesa je značilno, da imajo razvito sekundarno krošnjo, so zaradi staranja ranljiva in potrebujejo posebno nego, saj so hkrati dragocen naravni vir in del kulturne dediščine.

Pri negi veteranskih dreves se največkrat izvajajo naslednje prakse:

Zatrgalni rez: Namesto čistega rezanja se uporablja tehnika nadzorovanega lomljenja vej, saj se na neravnih mestih loma začne naraven proces propadanja lesa, kar drevesu pomaga ohraniti svojo ekološko vrednost (Slika 88). Ta oblika reza posnema naravno staranje drevesa in spodbuja razvoj habitatov za žive organizme kjer se lahko razvijajo mikroorganizmi, glive in mahovi, kar povečuje biotsko raznovrstnost.



Slika 88: Zatrgalni rez / nadzorovani odlom
Vir: Evropski standard za obrezovanje, 2021

Obnovitveno obrezovanje: Izvaja se z namenom skrajšanja krošnje drevesa kar pomaga ohraniti stabilnost in vitalnost drevesa. Prilagoditev krošnje se izvaja postopoma, v več fazah, da drevo lahko razvije nov sistem vej in se ustrezno prilagodi na nove pogoje. To obliko obrezovanja je priporočljivo izvajati v več letih, da drevo zmanjšano krošnjo sprejme kot naravni proces staranja in da s tem zmanjšamo tveganje za nenadne poškodbe.

Zaradi zahtevnosti vzdrževanja veteranskih dreves in specifičnih tehnik obrezovanja je potrebno, da izvedbo opravi strokovnjak za veteranska drevesa.

Pri delu z zavarovanimi in posebnimi drevesi je ključnega pomena strokovnost izvajalcev ter upoštevanje predpisov, ki zagotavljajo ohranjanje naravne dediščine in preprečevanje morebitnih škodljivih vplivov. Negovalec dreves na višini, ki se ukvarja z nego ali posekom posebnih in zavarovanih dreves, mora izpolnjevati vrsto pogojev. Njegovo usposabljanje mora vključevati posebna znanja s področja arboristike, še posebej za delo na višini, kjer je zaradi zahtevnosti in potencialnih nevarnosti potrebna visoka raven strokovnosti in usposobljenosti. Poleg strokovne kvalifikacije je zaželeno, da ima

negovalec tudi bogate delovne izkušnje, saj le-te pripomorejo k pravilni oceni stanja dreves in izbiri ustreznih metod dela.

Pravilna nega veteranskega drevesa ne ohranja zgolj njegove vitalnosti, temveč tudi omogoča, da drevo še naprej opravlja pomembno ekološko vlogo v okolju.

Tabela 27: Priporočila za nego: Veteranka drevesa/upravljanje

Razvojna faza		Cilj	Interval obrezovanja krošnje:	Najprimernejši čas	Načini
Veteranska drevesa	Upravljanje	- zmanjšanje teže ali krajšanje iz biomehanskih razlogov, - ohranjanje notranjih struktur krošnje, vključno z upravljanjem epikormskih poganjkov (sekundarna krošnja) glede na razvojno fazo in habitatne značilnosti drevesa, - posegi v krošnjo ne smejo imeti negativnega vpliva na mikrohabitate in na vrednost biotske raznovrstnosti drevesa ter njegove okolice	Po potrebi, da se zagotavlja varnost za okolico.	Obdobje rasti, sprejemljivo je tudi obdobje mirovanja. Interval izvedbe je potrebno pretehtati glede na tveganje vpliva na dragocene mikrohabitate ali določene spremljajoče organizme, ki naseljujejo drevo in njegovo okolico.	- zaključni rez (3.8.2) je potrebno pretehtati ali ne povzročimo z njim prevelikih poškodb - skrajševalni rez (3.8.5.1) - obglavitveni rez (3.8.5.2) - zatrgani rez (3.8.1)
		Izvajalci: certificirani arboristi za veteranska drevesa. V okviru tega posega Ne sme priti do dviga krošnje ali odstranjevanja epikormske rasti v spodnjem delu krošnje. Poškodbe zaradi rezi naj bodo čim manjše. - odstranjena prevelika listna površina zaradi prevelike stopnje obrezovanja, - popolno odstranjevanje odmrlega lesa, - odstranitev ali poškodovanje značilnosti habitata (npr. dupline, odmrli les), ki se jim je mogoče izogniti.			

Vir: N. Dolejši, 2024

3.11.4. Neustrezno vzdrževana, zanemarjena in pohabljena drevesa

Drevesa, ki so bila v preteklosti nepravilno rezana, zanemarjena ali pohabljena, zahtevajo posebno nego krošnje za obnovitev stabilnosti, vitalnosti in estetske vrednosti. Takšna drevesa pogosto razvijejo nepravilno obliko krošnje, šibke veje, čezmerno rast poganjkov ali imajo poškodbe na deblu in glavnih vejah. Postopna in premišljena nega omogoča, da se drevo sčasoma povrne v bolj stabilno stanje.

Pred začetkom nege krošnje je nujno temeljito oceniti stanje drevesa:

1. Preverimo razporeditev vej, njihovo zdravje in stabilnost.
2. Ugotovimo morebitno prisotnost mrtvih ali poškodovanih vej.

3. Identificiramo gostoto poganjkov, zlasti epikormskih poganjkov, ki pogosto nastanejo kot reakcija na prekomerno rezanje.

Drevesa, ki so bila nepravilno rezana ali pohabljena, potrebujejo postopno nego, ki lahko traja več let. Pri vsakem obrezovanju je pomembno odstraniti le določen odstotek krošnje, da drevo ohrani energijo za obnovo. Običajno se priporoča, da se v prvem letu odstrani največ 10–15 % listne mase, da drevo ne doživi prevelikega šoka.

Pri izvedbi rezi smo pozorni na:

- Postopno redčenje epikormskih poganjkov,
- Osredotočimo se na uravnavanje krošnje z odstranitvijo prepletenih ali križajočih se vej, ki lahko povzročajo trenje in dodatne poškodbe.
- Ohranijo se močne, zdrave veje, ki bodo služile kot osnova za krošnjo. Postopoma oblikujemo krošnjo, da dosežemo stabilno, zračno strukturo, ki omogoča dobro osvetlitev in zmanjšuje tveganje za bolezni.

Drevesa, ki so bila pohabljena ali zanemarjena, zahtevajo stalno spremljanje in prilagajanje nege:

- **Redni pregledi**: Priporočljivo je, da drevo pregledamo vsaj enkrat letno, da ocenimo stanje nove rasti, zdravje krošnje in stabilnost.
- **Nadaljnja redčenja in oblikovanja**: Če se krošnja uspešno obnavlja, lahko v naslednjih letih nadaljujemo z manjšimi obrezovanji za ohranjanje oblike in zračnosti krošnje.

Nega krošnje pri zanemarjenih ali nepravilno obrezanih drevesih je postopek, ki zahteva potrpežljivost in strokovno izvedbo. Postopni in premišljeni rezi omogočajo drevesu, da se sčasoma obnovi, ohranja zdravje in doseže stabilno strukturo, primerno za mestno okolje.

Tabela 28: Priporočila za nego: neustrezno vzdrževana, zanemarjena, pohabljena drevesa/obnovitveno obrezovanje

Razvojna faza		Cilj	Interval obrezovanja krošnje:	Najprimerneji čas	Načini
Neustrezno vzdrževana, zanemarjena, pohabljena drevesa	Obnovitveno obrezovanje	- Ponovna vzpostavitev (pol)naravne oblike drevesa: dela se izvajajo v začasni ali stalni krošnji. - Čim bolj zmanjšati negativne učinke zanemarjanja ali poškodb. - Razlike k pristopu so odvisne od razvojen faze drevesa in kaj lahko na prizadetem habitusu drevesa z nego dosežemo (v skrajnem primeru umetno obliko).	1-5 let, odvisno od ciljev in razvojne faze drevesa.	Obdobje rasti, sprejemljivo je tudi obdobje mirovanja.	- zaključni rez (3.8.2) - skrajševalni rez (3.8.5.1) - v izjemnih primerih obglavitveni rez (3.8.5.2) - zatrgani rez (3.8.1) v izjemnih primerih Delež odstranjevanje listne površine ne sme presegati 10 %, pri odraslih drevesih, 20 % pri odraščajočih drevesih in 30 % pri mladih drevesih. V primeru močno zamujenega obrezovanja pri gosto obraslih mladih drevesih se ta lahko poveča na 40 %.

					Pri drevesih z nizko vitalnostjo je treba stopnjo obreza prilagoditi.
		Možnosti trajnega reševanja konfliktov pri odraslem drevesu so običajno omejene. Izvedba ožanja krošnje se velikokrat izvaja v kombinaciji z vzdrževanjem krošnje. Kritične napake: - ponovitev zanemarjanja, - neustrezno vzdrževanje, ki povzroči poškodbe drevesa.			

Vir: N. Dolejši, 2024

Tabela 29: Priporočila za nego: neustrezno vzdrževana, zanemarjena, pohabljena drevesa/oblikovanje umetne krošnje

Razvojna faza		Cilj	Interval obrezovanja krošnje:	Najprimernejši čas	Načini
Neustrezno vzdrževana, zanemarjena, pohabljena drevesa	Oblikovanje umetne krošnje	Glavičenje:			
		- zmanjšati dolgoročne negativne učinke zanemarjanja ali poškodb - če so poškodbe drevesa takšne, da je umetno obliko nemogoče vzpostaviti, se razmisli o odstranitvi drevesa in nadomestni zasaditvi	1-5 let, odvisno od ciljev in razvojne faze drevesa	Obdobje mirovanja	- glavični rez (3.8.5.3) - zaključni rez (3.8.2) - skrajševalni rez (3.8.5.1) - obglavitveni rez (3.8.5.2) - Zatrgani rez (3.8.1)
		Striženje (v obliki žive meje):			
			Večkrat na leto,	optimalno v obdobju rasti	- 3.8.5.4
		Kritične napake: - ponovitev zanemarjanja ali neustreznega vzdrževanja, katerega rezultat so prekomerne poškodbe drevesa.			

3.12. Smernice za zavarovanje dreves in delov dreves, ki so ogroženi zaradi lomov

Materiali oziroma metode vgrajevanja varoval so bile v preteklosti in so v sedanjosti v tesni povezanosti z znanstveno-tehničnim napredkom, zato niso rešitve nikoli dokončne, ampak se lahko tudi spreminjajo, cilj pa ostaja enak. Drevesa, ki jim grozi prevrnitev, in dele dreves, ki jim grozi prelom, je potrebno s primernimi tehničnimi rešitvami zavarovati pred preobremenitvijo in tako preprečiti možne poškodbe. V dani situaciji lahko kombiniramo postopek razbremenitve krošnje z rezom in vgradnjo oziroma namestitvijo varovalnega sistema. Pri vsakem načrtovanju ukrepov moramo preveriti za vsako drevo posebej, ali lahko zahtevani cilj (varno drevo, optično ustrezen habitus itd.) dosežemo z rezanjem krošnje ali z vgradnjo varoval. Z vgradnjo varoval krošnje lahko vzpostavimo varnost, ne da bi močno spremenili habitus drevesa. Pogosto je smiselno kombinirati prikrajšanja krošnje in vgradnjo varoval. Samo v nekaterih primerih so kombinacije neugodne.

Primerjava med prednostmi rezi krošnje in namestitve varoval krošnje je predstavljena v tabeli (Tabela 30).

Tabela 30: Argumenti za izvedbo rezi krošnje oziroma namestitve varoval krošnje (po FLL 2007)

Ukrep: rez krošnje namesto vgradnje varovala krošnje	Ukrep: vgradnja varoval krošnje namesto izvedbe rezi krošnje
Na splošno pri mlajših in srednje starih drevesih	Kadar naj bi ohranili habitus oziroma obliko drevesa
Kadar rez ne vodi v občutne probleme zaradi poškodb: - habitus/oblika dreves ni močno prizadeta; - ni mogoča vgradnja varovala krošnje; - korektura krošnje ni potrebna; - če lahko pričakujemo občutne stroške zaradi kontrole in naknadne skrbi pri varovalu krošnje.	Kadar lahko pričakujemo (posebej pri starejših drevesih), da lahko vodijo rez in poškodbe kot posledice reza k občutnim problemom s trohnobo in/ali v občutno prizadetost vitalnosti drevesa.
Če pri drevesnih vrstah, ki slabo zamejujejo rane, manjkajo primerne veje oz. debelni poganjki za pritrditev dela ali delov krošnje, ki jih je treba zavarovati ali so le ti sami ogroženi zaradi loma (npr. zaradi dupel).	Kadar drevo ne prenaša potrebnega obrezovanja (npr. manjkajoče veje, nevarnost sončnih opeklin).
	Kadar lahko zaradi rezi pričakujemo velike stroške kontrole in naknadne oskrbe (npr, zaradi spremembe rasti in nastanka »obešalnikov«).
	Pri akutni ogroženosti zaradi loma (npr. razklana rogovila).

Vir: Roloff, 2008

Pri nameščanju varoval upoštevamo navodila proizvajalca.

3.12.1. Drevesne opore in talna sidra

Drevesne opore/podpore vej nameščamo predvsem takrat, kadar zavarovanje krošnje s pomočjo varovala krošnje ni zadostno ali sploh ni mogoče (npr. kadar z vgradnjo varovala pred lomom ni ustreznega nasprotnega podpornika). Ocenitev velikosti in tehnična izvedba se ravnata po zahtevah posameznega primera. Po pravilu vgradimo za prestrezanje obremenitev, ki delujejo s strani, opore v obliki črke »A« (Slika 89).

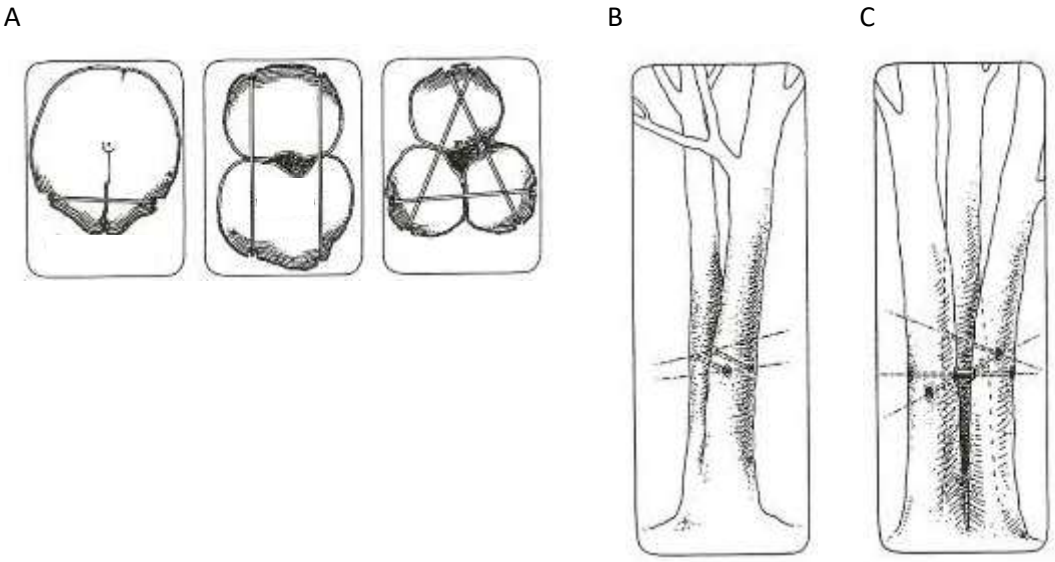
Slika 89: Opora v obliki črke A. Sidranje drevesa z jeklenimi vrvmi in talnim sidrom
Vir: Roloff, 2008

Pri ozemljitvi opore v tla moramo opraviti zemeljska dela za pripravo temelja samo z ročnim kopanjem ali s pomočjo sesanja oziroma izpihovanja. Ohraniti moramo vse korenine, ki imajo premer večji od 2 cm.

Sidranje dreves v tla je potrebno takrat, ko obstaja nevarnost prevrnitve ali preloma in ko drevo samo ne zmore prenašati bremen. Vrvi (jeklene ali iz umetnih materialov, ki so slabo raztegljive) napnemo iz krošnje pod kotom (približno 45°) in po pravilu v treh oziroma štirih smereh proti tlom, kjer so sidrane v zemljo ali temelj.

3.12.2. Stabiliziranje razpokanih debel in vej

Ta izreden ukrep izvedemo takrat, ko je deblo razpokano v vrhu debla ali na eni od rogovil in ko računamo, da se bo razpoka po dolžini podaljšala že pri zelo majhnem premiku debelnih poganjkov (Slika 90). Zaradi poškodovanja lesa pri prevrtanju je to mesto potencialnega vdora gliv. Pri obstoječi trohnobi je zaradi vrtanja sposobnost drevesa, da omeji obstoječo trohnobo, izničena.



Slika 90: A – Prevrtano deblo z vgrajeno jekleno navojno palico na razpokanem mestu tlačne rogovile z debelnimi poganjki tesno drug ob drugem. B – V bližini razpoke ni bilo mogoče vgraditi nobenega drugega statičnega varovala pred lomom. C – Vgradnja dveh jeklenih navojnih palic, ki se na isti višini križata radialno in diagonalno
Vir: Siewniak in Kusche, 1994

Če dolžina razpoke prekorači razmike, navedene v tabeli (Tabela 31)Tabela 31: Standardi za vgradnjo jeklenih navojnih palic za stabiliziranje debel/vej , vgrajujemo več niojev navojnih jeklenih palic. Pri deblih in vejah s premerom preko 40 cm vgrajujemo na enem nivoju jekleni navojni palici, ki se v isti višini križata radialno in diagonalno in sta po višini tudi rahlo razmaknjeni. Število nivojev je odvisno od dolžine razpoke. Najnižji nivo je približno 10 cm nad začetkom razpoke. Če radialna vgradnja ni možna, moramo vgraditi jeklene navojne palice kar se da daleč, vendar ob upoštevanju zahteve, da mora biti širina zdravega lesa najmanj 15 cm (ZTV Baumpflege, 2007).

Tabela 31: Standardi za vgradnjo jeklenih navojnih palic za stabiliziranje debel/vej

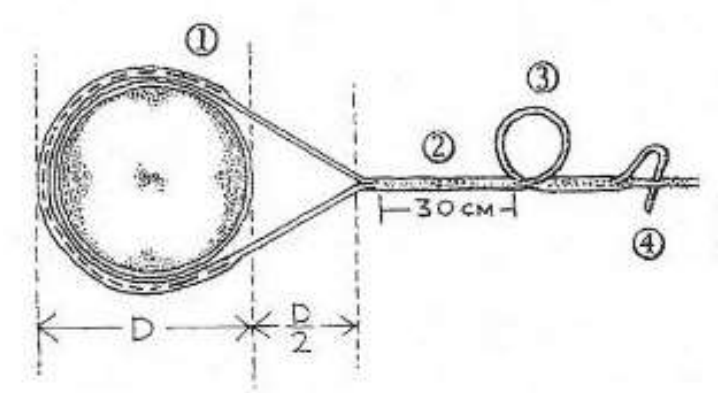
Premer glavne debelne veje, debla ali baze krošnje	Premer vgrajene navojne jeklene palice	Razdalja med jeklenimi navojnimi palicami v razpoki
30–50 cm	16 mm	60 cm
50–90 cm	18 mm	70 cm
90–150 cm	20 mm	80 cm
> 150 cm	24 mm	90 cm

Vir: ZTV Baumflege, 2007

Če tudi s pomočjo vgradnje statične povezave tik nad razpoko ni mogoče zagotoviti uspešnega zavarovanja, je pogosto edina možnost, da bi drevo srednjeročno ohranili, da s pomočjo jeklene navojne palice stabiliziramo situacijo s prevrtanjem tudi na vrhu krošnje.

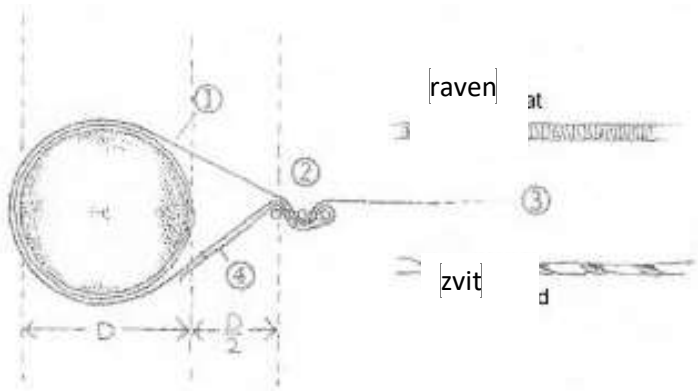
3.12.3. Varovala krošnje

Varovala pred lomom preprečijo preobremenitev na mestih, ki so šibka in bi se lahko ob preobremenitvah zlomila in padla. Razlikujemo t. i. enokomponentne in večkomponentne sisteme (Slika 91, Slika 92, Slika 93).



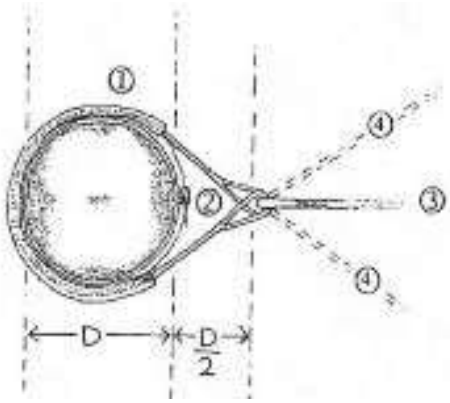
1. Votla vrv z ovojem za zaščito pred drgnjenjem debla
2. Spoj
3. Rezervna dolžina (dolžino lahko reguliramo z zanko, ki jo z leti popustimo)
4. Konec spoja

Slika 91: Enokomponentni varovalni sistem, pri katerem so zanke za pričvrstitev in povezavo narejene iz enega kosa; primer votle vrvi
Vir: ZTV Baumpflege, 2007



1. Trak, po potrebi z ovojem za zaščito pred drgnjenjem debla
2. Sponka za pričvrstitev
3. Trak – raven ali zvit
4. Rezervna dolžina traku za ponastavitev

Slika 92: Enokomponentni varovalni sistem, narejen iz traku iz sintetičnih materialov in blokadnih elementov (zaponk)
Vir: ZTV Baumpflege, 2007



5. Trak, po potrebi z ovojem za zaščito pred drgnjenjem debla
6. Pozicijski trak s prožnimi elementi
7. Enojna povezava, po potrebi z blažilcem sunkov
8. Dvojna povezava, po potrebi z blažilcem sunkov

Slika 93: Večkomponentni varovalni sistem iz vpenjalne zanke in povezovalnih elementov
Vir: ZTV Baumpflege, 2007

Večkomponentna varovala so samo v izjemnih primerih pritrjena na obročkaste matice navojnih drogov (glej Slika 94). V tem primeru debelne poganjke prevrtamo in jih opremimo s sornikom in jekleno navojno palico. Na enem koncu privijemo obročkasto matico, na katero pritrdimo povezavo. Ta vgradnja ima enake pomanjkljivosti kot stabilizacija razpokanih debel. Jeklene navojne palice smemo vgrajevati samo v zdrav les, ki je sposoben tovrstne obremenitve (ZTV Baumpflege, 2007).

Slika 94: Statično varovalo krošnje, A – pritrditev v krošnji, B – pri namestitvi navojnega vijaka z ušesno matico povzročamo poškodbe
Vir: Sinn, 2009

Statični sistemi nimajo raztezanja in so sestavljeni večinoma iz kovinskih komponent ali iz skrajno neelastičnih, zelo trdnih vlaken umetnih mas. Statična varovala vgrajujemo blizu poškodbe, ki jo je treba zavarovati (npr. tik nad razpoko rogovile), oziroma na mestih, kjer moramo preprečiti vsako

gibanje drevesa ali drevesnega dela ali kjer pričakujemo zelo visoke sile, ki jih s pomočjo dinamičnih sistemov ne moremo obvladati. Glej tabeli izkustvenih vrednosti (Tabela 32 in Tabela 33).

Tabela 32: Izkustvene vrednosti za statične varovalne sisteme

Premer veje/premer debelnega poganjka	Najmanjša lomna obremenitev sistema
V času vgradnje izmerjeno na osnovi (bazi)	Za obljubljeno trajanje in opravljanje funkcije pri vgradnji za najmanj 2/3 dolžine veje/debelnega poganjka, ki ga je potrebno zavarovati
do 30 cm	2,0 t
nad 30 do 40 cm	4,0 t
nad 40 do 60 cm	8,0 t
nad 60 do 80 cm	16,0 t*
preko 80 cm – posebni ukrepi in individualna obravnava oziroma odločitev	

*lahko vgradimo tudi 2 sidrni varovali z najmanjšo obremenitvijo, vsakič po 8,0 t

Vir: Roloff, 2008

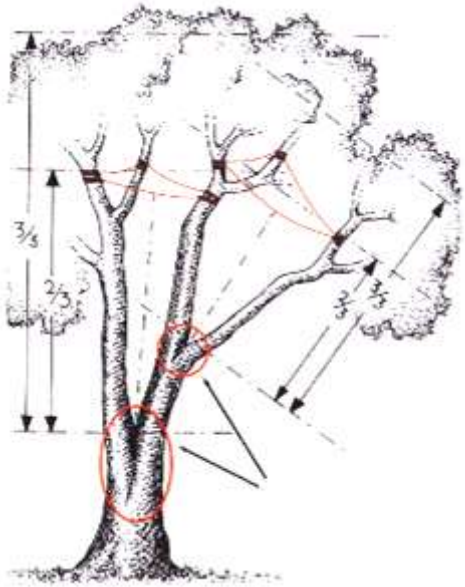
Pred lomom vplivajo dinamična varovala preventivno na obnašanje delov krošnje pri nihanju. Povezave se pod vplivom bremen raztezajo. Nameščamo jih tam, kjer je potrebno dele drevesa, ki jih moramo na osnovi ocene poškodb zavarovati ali omejiti v njihovem lastnem gibanju v primeru ekstremne obremenitve (npr. močan veter). Reparaturni mehanizmi drevesa pri vgradnji dinamičnih sistemov skoraj niso omejeni. Raztezanje materialov je odvisno od materialov, iz katerih je varovalo izdelano, in od dolžine. Lahko se uporabijo elementi, ki slabijo sunke. Dinamičen sistem lahko vgradimo poleti brez napetosti, vendar ne ohlapno. Pri vgradnji povezav listavcev v zimskem času mora biti povezava rahlo ohlapna, da v poletnem času ne pride do trajne obremenitve zaradi dodatne teže listja.

Tabela 33: Izkustvene vrednosti za izmero dinamičnih varovalnih sistemov krošnje (FLL, 2007)

Premer veje/premer debelnega poganjka	Najmanjša lomna obremenitev sistema
V času vgradnje izmerjeno na osnovi (bazi)	Za obljubljeno trajanje in opravljanje funkcije pri vgradnji za najmanj 2/3 dolžine veje/debelnega poganjka, ki ga je potrebno zavarovati
do 40 cm	2,0 t
nad 40 do 60 cm	4,0 t
nad 60 do 80 cm	8,0 t
nad 80 cm posebni ukrepi in odločitve za vsak primer individualno	

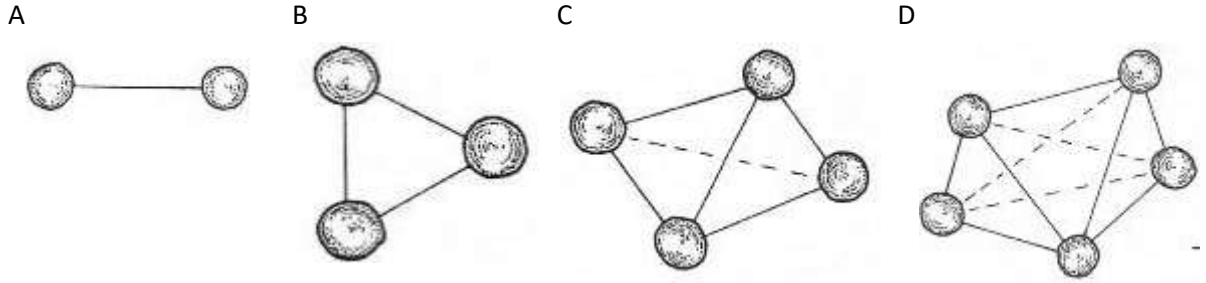
Vir: Roloff, 2008

Varovalo krošnje bi morali vgraditi kar se da visoko, da zaradi majhnega učinka vzvodov obdržimo delujoče sile čim manjše. Za osnovno pravilo velja, da varovalo krošnje vgradimo na 2/3 višine dela drevesa, ki ga je potrebno zavarovati, ker je lomno ogroženo (slika 95).

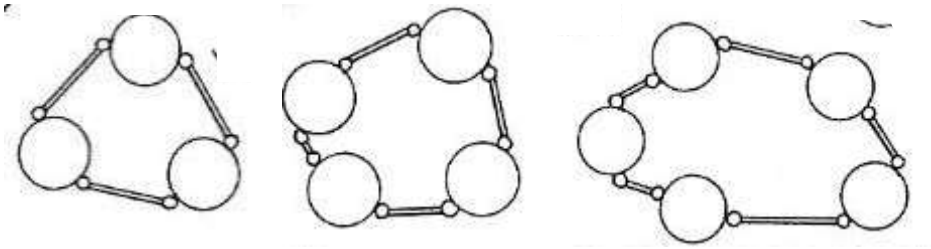


Slika 95: Vgradna višina dinamičnih varoval krošnje pred lomom. Rdeči krogi označujejo mesta poškodb, ki so lomno ogrožena; iz FLL 2007 spremenjeno
Vir: Roloff, 2008

Pri povezovanju treh ali več nihanju izpostavljenih delov krošnje se poslužujemo trikotnih povezav, pri katerih so ob močnih obremenitvah sile razporejene na več debelnih poganjkov, ki jih tako razbremenimo (Slika 96, Slika 97).

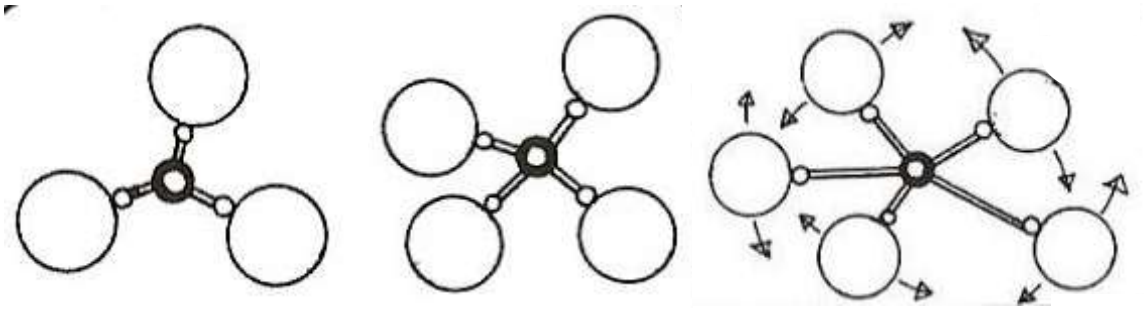


Slika 96: Načini povezav. A – direktna povezava dveh debel ali debelnih poganjkov, B – trikotna povezava treh debel ali debelnih poganjkov, C – trikotna povezava štirih debel oziroma debelnih poganjkov (črtkano: možna dodatna alternativna povezava), D – trikotna povezava med petimi debli oziroma debelnimi poganjki (črtkano: možna dodatna alternativna povezava)
Vir: ZTV Baumpgflege, 2007



Slika 97: Povezave v obliki škatle oziroma prstana
Vir: Siewniak in Kusche, 1994

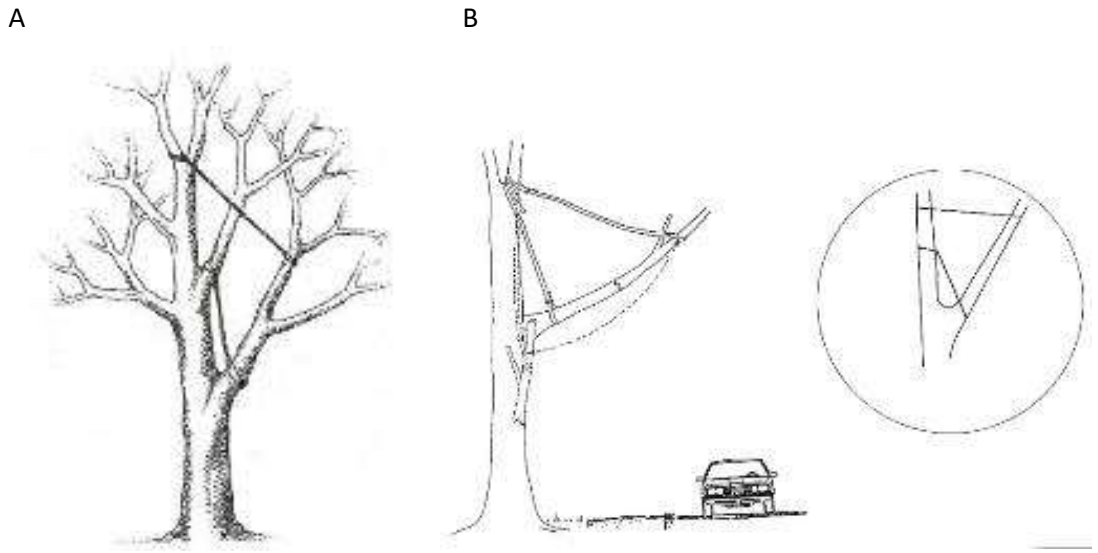
Varovanja iz baze oziroma centra pridejo v upoštev pri treh ali več vejah (Slika 98) . Sistem se uporablja takrat, kadar obstaja nevarnost, da se bodo navpične glavne veje odlomile navzven. Stranskih nihanj ta sistem ne preprečuje.



Slika 98: Varovanja iz baze oziroma centra
Vir: Siewniak in Kusche, 1994

3.12.4. Podporni sistemi

Podporni sistemi so oblikovani tako, da zaščitijo dele drevesa pred njihovim neposrednim padcem na tla (Slika 99). Te sisteme uporabljamo le v posebnih okoliščinah, v katerih krajšanje vej ni mogoče oziroma zaželeno. Osnova za dimenzioniranje je teža drevesnih vej, ki jih je potrebno zaščititi.



Slika 99: Izvedba podpornega sistema: A – podporni sistem dela krošnje (ZTV Baumpflege, 2007: 32), B – podporni sistem veje
Vir: Sinn, 2009

Za določanje dimenzij vrvi in zank je več računskih nastavitev, vendar sile, ki delujejo na varovalni sistem krošnje, ne moremo ugotoviti z zanesljivim in praktično uporabnim postopkom. Sile, ki delujejo na sisteme, nastanejo zaradi bremena močnega vetra, lastne teže in sunkovitih gibanj.

Orientacija pri namestitvi navojnih palic navaja tabela (Tabela 34).

Tabela 34: Standardne vrednosti za vgradnjo oz. namestitev jeklenih palic in jeklenih vrvi podpornih sistemov krošnje

Premer debelnega poganjka/veje, izmerjen na območju vejnega ovratnika v času vgradnje	Premer jeklenih palic	Premer jeklenih vrvi
20–30 cm	16 mm	8 mm
30–50 cm	18 mm	10 mm
50–90 cm	20 mm	12 mm

Vir: ZTV Baumpflege 2007

3.13. Odstranitev / podiranje drevesa

Standard spodbuja iskanje alternativnih, manj invazivnih rešitev, ki ohranjajo zdravje in funkcionalnost drevesa ter njegov prispevek k okolju.

Podiranje dreves je zadnji ukrep v celostnem upravljanju dreves. Ta proces, ki vključuje skrbno načrtovane postopke in tehnike, omogoča zmanjšanje tveganj, ohranjanje krajinskih vrednot ter prispeva k ekološkemu ravnovesju, pri čemer je v mestnem okolju potrebno pridobiti zanj dovoljenje na površinah, ki so v lasti MO Velenje, na zaščitenih področjih pa tudi dovoljenje ustreznih zavodov. Proces mora biti vedno skrbno načrtovan, da se zagotovi varnost, ekološka odgovornost in strokovna izvedba.

Podiranje dreves se izvaja z namenom:

- zagotavljanja varnosti v mestnih in prometnih območjih, kjer lahko poškodovana ali nestabilna drevesa predstavljajo nevarnost,
- izboljšanja zdravja in vitalnosti drevesne populacije s selektivno odstranitvijo starih ali bolnih dreves, ki lahko ovirajo razvoj mladih osebkov,
- ohranjanja in izboljšanja krajinske strukture ter biotske raznovrstnosti,
- optimizacije rasti preostalih dreves z odstranitvijo dreves, ki senčijo ali omejujejo krošnje drugih dreves, in
- izpolnjevanja specifičnih potreb ohranjanja naravne dediščine, kadar se podiranje izvaja na zaščitenih območjih.

3.13.1. Razlogi za odstranitev / podiranje dreves

Podiranje dreves je pogosto nujen ukrep za zagotavljanje varnosti in funkcionalnosti okolja, še posebej v mestnih območjih ali na gradbenih lokacijah. Razlogi, zaradi katerih se odločimo za podiranje drevesa, vključujejo:

- **Mrtvo drevo**: Drevo, ki je popolnoma suho ali se suši, predstavlja večje tveganje za okolico, saj so njegove veje lomljive in obstaja velika možnost, da se ob močnem vetru ali obremenitvi njegov del zlomi ali drevo v celoti podre, kar lahko ogrozi bližnje objekte, ljudi ali infrastrukturo.

- **Slabo stanje drevesa**: Drevesa, ki jih zaradi bolezni ali starosti ni mogoče izboljšati in ogrožajo varnost, so pogosto predmet poseka. Bolezni, kot so glivične okužbe katerih rezultat so trohnobe lesnih tkiv, lahko drevo oslabijo do te mere, da postane za okolico nevarno.
- **Poškodbe debla in krošnje**: Drevesa z večjimi poškodbami v deblu ali krošnji, ki vplivajo na stabilnost ali so deli drevesa nevarni zaradi možnosti zloma pri čemer vsi znani prijemi, da bi bilo drevo za okolico varno niso prišli v upoštev, so še en razlog za podiranje.
- **Poškodovane korenine in oslabljena stabilnost**: Če so korenine drevesa poškodovane (npr. zaradi gradbenih zemeljskih del ali zaradi slabih talnih rastnih pogojev), to oslabi njegovo stabilnost. Taka drevesa predstavljajo večje tveganje za padec, zlasti ob neugodnih vremenskih razmerah.
- **Gradnja novega objekta**: Včasih je drevesa treba podreti zaradi prostorskih zahtev novega objekta ali druge infrastrukture na lokaciji. Kadar ni mogoče prilagoditi načrta gradnje, se drevesa odstrani.

3.13.2. Ekološki in okoljski vplivi podiranja dreves

Podiranje dreves, zlasti v naravnih habitatih ali zaščitenih območjih, ima lahko velik vpliv na okolje in ekosistem. Zato je pomembno:

- oceniti vpliv na biodiverziteto ter preučiti prisotnost zaščitenih vrst, ki morda naseljujejo drevesa (npr. ptice, netopirji ali posebne vrste žuželk),
- načrtovati čas izvedbe, ki bo zmanjšal motnje v občutljivih sezonah, kot je obdobje gnezdenja ali rasti, in
- sprejeti ukrepe za ohranjanje naravnih vrednot, kot je puščanje panjev na določenih mestih za razkroj in biološko oživitev tal ali vključevanje strojev z nizkim vplivom na tla.

Podiranje dreves mora biti v ekološko občutljivih območjih izvedeno na način, ki omogoča minimalen vpliv na podtalnico, prst in ekosistem v širšem smislu.

3.13.3. Varnostni vidiki

Pred začetkom postopka podiranja je treba zagotoviti, da so izpolnjeni vsi varnostni vidiki. V vseh metodah poseka je ključnega pomena varnost ljudi in bližnje infrastrukture. Pristop k poseku je prilagojen zahtevnosti sečnje in dostopnosti lokacije, pri čemer se izvajajo naslednji ukrepi:

- **Ocena tveganja**: Pred posekom se opravi natančna analiza okolice, vključno z bližino stavb, prometnic, napeljav ter drugih potencialno nevarnih elementov.
- **Označevanje delovnega območja**: Za varnost mimoidočih in zaščito bližnje infrastrukture se delovno območje jasno označi in po potrebi zavaruje z ograjami ali drugimi zaščitnimi elementi (Slika 100).

Slika 100: Talne oznake na območju podiranja drevesa
Vir: N. Dolejši, 2024

- **Nadzor nad smerjo padca**: Uporaba ustrezne tehnike, ki pomaga nadzorovati padec, kar zmanjšuje možnost poškodb na infrastrukturi.
- **Uporaba ustrezne tehnike glede na pogoje**: Glede na omejen prostor, dostopnost in stanje drevesa se izbira ustrezna tehnika (kot npr. vrvna tehnika ali podiranje z dvigalom), da se zagotovi maksimalna varnost.

3.13.4. Tehnike in metode podiranja dreves

Postopek podiranja zahteva skrbno izbiro tehnik glede na specifične pogoje drevesa in njegove lokacije.

3.13.4.1. Kontroliran posek dreves z uporabo vrvnih tehnik

Kontroliran posek dreves z vrvno tehniko omogoča varno in natančno odstranjevanje dreves, zlasti na območjih z omejenim prostorom ali v bližini infrastrukture. Ta metoda vključuje uporabo vrvnih sistemov, ki omogočajo spuščanje odsekanih delov drevesa pod nadzorom, kar zmanjšuje tveganje za poškodbe okoliških objektov. Vrvne tehnike so posebej primerne za večja drevesa in zahtevnejša mestna območja, kjer mora biti podiranje izvedeno postopoma. Kontroliran posek z vrvmi je pogosto kombiniran z drugimi tehnikami, ki omogočajo usmerjeno padanje drevesa in zagotavljajo nadzor nad vsakim delom procesa.

3.13.4.2. Podiranje dreves iz dvižne košare

Pri uporabi dvižne košare se izvajalci dvignejo na višino in začnejo odstranjevati drevo od zgoraj navzdol, kar omogoča izredno precizno odstranjevanje vej in delov krošnje. Ta metoda je idealna za posek dreves, ki jih je težko podreti iz tal zaradi omejenega prostora ali občutljivosti bližnje infrastrukture. Delo iz dvižne košare omogoča izvajalcem popoln nadzor nad odstranjevanjem posameznih delov drevesa, kar poveča varnost in zmanjša tveganje poškodb na objektih v bližini.

3.13.4.3. Podiranje dreves z dvigalom ali žerjavom

Uporaba dvigala ali žerjava za podiranje dreves omogoča hitro in varno odstranjevanje celotnega drevesa ali njegovih večjih delov z nadzorovanim spuščanjem na tla. Ta metoda je še posebej uporabna v mestnih središčih, na težje dostopnih lokacijah ali v primeru zelo velikih dreves, kjer ni možnosti varnega podiranja z drugimi metodami. Dvigala ali žerjavi omogočajo popoln nadzor nad težkimi odseki drevesa in zmanjšujejo tveganje za morebitne nesreče ter poškodbe na infrastrukturi.

3.13.4.4. Klasičen gozdarski posek

Tradicionalni gozdarski posek je metoda, ki se uporablja v odprtih območjih kjer je na voljo dovolj prostora za padec drevesa. Ta tehnika vključuje izvedbo pri čemer določijo izvajalci smer padca drevesa. Klasičen posek se uporablja predvsem v gozdarstvu, saj je v mestnih okoljih tvegan zaradi možnosti padca drevesa na objekte ali infrastrukturo. Kljub temu je ta metoda stroškovno učinkovita in omogoča hitro odstranitev večjega števila dreves v odprtih prostorih.

3.13.4.5. Strojna sečnja dreves

Strojna sečnja z uporabo specializiranih strojev, kot so sečnji stroji in žerjavi, je primerna za večje gozdne površine in težko dostopna območja. Ti stroji omogočajo hitro in učinkovito odstranjevanje dreves ter minimalno fizično obremenitev izvajalcev. Strojna sečnja zagotavlja visok nivo varnosti, saj izvajalci delujejo iz kabin, kjer so zaščiteni pred morebitnimi poškodbami. Ta metoda omogoča tudi nadzorovano odstranitev korenin in panjev ter minimalen vpliv na okoliško vegetacijo. Stroji za sečnjo so zasnovani za prilagoditev zahtevnim razmeram, kar omogoča optimalno odstranitev dreves v najkrajšem času.

3.13.5. Odstranjevanje drevesnih ostankov in sanacija terena

Po končanem podiranju je treba ustrezno odstraniti ostanke dreves in očistiti teren. Vključuje:

- **odstranitev vej in manjših delov** drevesa, ki jih lahko uporabimo za biomaso ali recikliramo,
- **odstranitev panja** (kadar je to potrebno) z rezkanjem ali ročno metodo, kar pomaga pri zmanjšanju nadaljnjega vpliva na tla in preprečuje širjenje korenin ali morebitnih bolezni, in
- **sanacijo tal**, kjer je potrebno, z dodajanjem organskih snovi ali naravnih gnojil, ki pripomorejo k okrevanju okolja po podiranju.

3.13.6. Ravnanje s panji / štori

Za mestno okolje se naj za vsak panj posebej odloči ali se na lokaciji pusti, ali se ga naj odstrani. Seveda se panji odstranijo tam, kjer bi ovirali ponovno zasaditev ali gradbene posege v prostor. Če se panj pusti ali se ga del odstrani, prispeva preostali koreninski sistem pri svojem razkroju k obogatitvi tal z organskimi snovmi, tla se prezračujejo in navlažijo, preprečuje se erozija tal. Počasi propadajoči štor je lahko estetsko in ekološko zanimiv.

V nadaljevanju so predstavljeni postopki za (delno) odstranitev panjev.

3.13.6.1. Izkop panja

Pri izkopu panja so nam v pomoč lahko stroji. Povsod, kjer je ozek prostor, stroji ne morejo dostopati, ali kjer v območju korenin potekajo podzemne napeljave, je treba izbrati zelo zahtevno ročno delo. Običajno se okoli panja naredi izkop, grobe in močne korenine se prerežejo, nato pa se panj, običajno s pomočjo dvižne opreme, izvleče.

3.13.6.2. Frezanje štorov

Glede na velikost stroja je mogoče frezati do globine 20 cm ali največ 80 cm. Globino in širino je mogoče zelo natančno izbrati, tako da je izvedba lahko zelo blizu oviram. Možnosti uporabe omejuje potrebna dostopnost lokacij s stroji in obstoječe napeljave ter kabli v območju korenin. Zanašanje na načrte napeljav je tvegano. V praksi se je izkazalo, da je potrebno ročno izdelati iskalne jarke, tudi če je bil predhodno uporabljen detektor napeljav. Nezanemarljiva prednost frezanja štorov je, da ni treba odpeljati materiala, ampak se le ta lahko uporabi kot zastirka na samem mestu izvedbe frezanja štorov s čemer se sklene biološki krog.

3.13.6.3. Biološko ali kemično odstranjevanje

Za pospešitev razkroja panja se vanj izvrtajo luknje, ki se napolnijo z dušičnim gnojilom ali magnezijevim sulfatom (Epsomska sol). Za delovanje je potrebno vzdrževati vlažno okolje izvrtin, celoten panj pa zaščititi pred dežjem. Postopek je dolgotrajen, vendar povsem naravi prijazen.

3.13.7. Monitoring in dolgoročno vzdrževanje

Po izvedbi podiranja je priporočljivo opraviti monitoring, da se oceni dolgoročni vpliv podiranja na območje in rast okoliških rastlin. Monitoring pomaga pri:

- spremljanju stabilnosti tal po odstranitvi dreves,
- oceni morebitnega vpliva na zdravje sosednjih dreves in ostalih rastlin,
- ugotavljanju potreb po dodatnem sajenju in sanaciji ter
- zagotavljanju ustrezne rasti preostalih dreves in njihove vitalnosti.

Podiranje dreves je nujen ukrep, ki omogoča dolgoročno upravljanje in ohranjanje zdrave drevesne populacije, predvsem v mestnih in občutljivih naravnih okoljih. Pravilno načrtovano in izvedeno podiranje pomaga pri zmanjševanju tveganja, ohranjanju krajinskih vrednot ter prispeva k ekološkemu ravnovesju. Vendar mora biti ta proces vedno skrbno načrtovan, da se zagotovi varnost, ekološka odgovornost in izpolnjevanje specifičnih potreb posameznega območja.

4. SMERNICE ZA UPRAVLJANJE DREVES MED GRADNJO

Za ohranitev zdravja in stabilnosti dreves na gradbiščih je ključna zaščita drevja pred mehanskimi poškodbami (Slika 101) . Poškodbe, ki jih povzročajo vozila (bagri, buldožerji ipd.), gradbeni stroji ali v okolici dreves neprimerno izvedena gradbena dela, lahko močno vplivajo na korenine, deblo in krošnjo dreves.

Slika 101: Gradbišče se označi z ograjo in opozorilnimi tablami
Vir: N. Dolejši, 2024

Večina poškodb zaradi gradnje se pojavi pod zemljo, v koreninskem sistemu. Simptomi nad zemljo lahko vključujejo zmanjšano rast poganjkov, prezgodnje jesensko obarvanje, obsežen razvoj epikormskih poganjkov na deblu in glavnih vejah, propadanje in odmiranje glavnih vej. Pogosto se ti simptomi, ki se pokažejo po zaključenem projektu, spregledajo ali pripišejo drugim vzrokom. Poleg tega, razen če je škoda ekstremna, drevesa zaradi poškodb ne odmrejo takoj, ampak lahko propadajo več let ali celo desetletij. Učinki gradnje so kumulativni in lahko drevo pripeljejo v spiralo propadanja, ki se lahko izrazi hitro ali v daljšem časovnem obdobju.

Odločitev za ohranitev izbranih dreves mora biti sprejeta, preden se gradnja začne.

4.1. Poškodbe zaradi gradbenih del na nadzemnem in podzemnem habitusu dreves

Gradbena oprema ne sme povzročiti lomljenja vej, trganja lubja ali nastanka ran na nadzemnih delih dreves. Takšne poškodbe so trajne in lahko močno ogrozijo zdravje in stabilnost drevesa. Odprte rane naredijo drevesa ranljiva za vdor patogenov, ki povzročajo propadanje tkiv (npr. trohnobe), kar vpliva na skrajšanje življenjske dobe drevesa, lahko pa tudi na njegovo stojnost.

Gradbeni posegi v bližini dreves lahko poškodujejo njihove korenine, zato je potrebno tla zaščititi pred tlačenjem (Slika 102). Korenine odraslega drevesa segajo daleč preko oboda krošnje. Razumevanje, kje korenine rastejo, je bistveno za načrtovanje zavarovanja dreves in predlagano tehniko izvedbe del na področju drevesnega koreninskega sistema.

Obseg škode, ki jo drevo utrpi zaradi izgube korenin, je deloma odvisna od tega, kako blizu koreninskega spleta potekajo gradbena dela. Prekinitev ene večje korenine lahko povzroči izgubo 15 do 25 odstotkov koreninskega sistema. Okrevanje starejših dreves po izgubi pomembnih korenin je lahko zelo zahtevno in velikokrat neuspešno. Zato je priporočljivo izvesti izkope tako, da se koreninski sistem ne poškoduje (Slika 102).

Slika 102: izvedba ročnega izkopa s ciljem ohraniti čim več korenin
Vir: N. Dolejši, 2023

4.2. Vpliv gradbene mehanizacije na tla

Gradbena mehanizacija ima pomemben vpliv na lastnosti tal in njihovo ekološko stabilnost, saj z različnimi posegi vpliva na fizikalne, kemijske in biološke značilnosti tal. V tem poglavju bomo podrobneje preučili, kako posamezni posegi gradbene mehanizacije spreminjajo strukturo in kakovost tal, ter ovrednotili njihove kratkoročne in dolgoročne posledice na okolje.

4.2.1. Zbijanje tal

Zbitost tal je lahko povzročena namerno ali nenamerno. Namerno se lahko tla zbijejo na področjih gradenj (stabilna osnova/podlaga za stavbe ali tlakovana območja). Do nenamernega zbijanja tal pride zaradi uporabe in vožnje težke mehanizacije.

Zbijanje tal lahko zelo škoduje drevesom, saj se poleg zbijanja finih talnih delcev poškodujejo tudi (drobne) korenine. Najboljša in najučinkovitejša strategija za zaščito dreves je izvajanje ukrepov za zmanjšanje zbijanja tal na gradbiščih.

Zmanjševanje zbijanja tal je izjemno zahtevno na območjih, kjer so prisotne korenine. Zato je potrebno tla na gradbiščih zaščititi in zmanjšati možnost zbijanja tako, da se celotno območje pod drevesi prekrije z mulčem. Razprostiranje 20 do 30 cm debele plasti grobega mulča (kot so lesni sekanci) okoli dreves pomaga razpršiti težo gradbene opreme. Dodajanje plasti geotkanine nad zemljo pred razprostiranjem mulča izboljša učinkovitost in olajša odstranjevanje mulča po zaključenih gradbenih delih. Dodatno razprševanje teže je mogoče doseči z nameščanjem velikih plošč iz vezanega lesa ali jekla ali gumijaste plošče narejene prav za ta namen nad mulčem.

Če se izvajajo gradbeni posegi znotraj koreninskega območja, mora biti mulčenje začasen ukrep in mulča ne smemo pustiti dolgo časa v debelini 20 do 30 cm. Če se mulč ni zmanjšal na sprejemljivo debelino v času trajanja projekta (npr. manj kot 10 cm), ga je treba previdno odstraniti ali razporediti po zaključku del.

4.2.2. Spreminjanje nivoja tal

Eden od pomembnih dejavnikov, ki vplivajo na vitalnost drevesa, je tudi nivo tal. V zgornjih 50 cm tal se nahaja 90 % finih korenin drevesa, zato lahko povzroči znižanje nivoja tal, na primer z odstranitvijo zemlje, veliko izgubo koreninskega sistema. V zaščitni coni dreves se zato praviloma ne sme odvzemati ali dodajati tal oziroma izvajati nasutja.

4.2.2.1. Znižanje nivoja tal

Če je znižanje nivoja tal nujno, preživetje drevesa določa predvsem količina preostalega koreninskega sistema. Pomembni so tudi stopnja znižanja, pogoji v tleh in ustrezno namakanje. Spremembe v hidrologiji in vodno-talnih razmerah prav tako vplivajo na drevo.

Če je treba nivo tal znižati na vseh straneh drevesa, se lahko zgradi otok kjer ostane drevo z okoliškimi tlemi na prvotni višini in je otok obdan z opornim zidom. Ta praksa prereže večino korenin drevesa, ki segajo preko roba otoka. Zato velja, da večji, ko je odstotek koreninskega sistema, ki ostane nedotaknjen in na prvotni višini, večja je možnost preživetja drevesa. Če se kot del spremembe nivoja tal zgradijo oporni zidovi, je treba načrtovati tudi odvodnjavanje.

4.2.2.2. Zvišanje nivoja tal

Zvišanje prvotnega nivoja tal lahko povzroči spremembe v tleh, kot so spremenjeno gibanje vode in zraka do korenin, kar negativno vpliva na zdravje drevesa (Slika 103). Stopnja poškodb koreninskih sistemov zaradi dodane zemlje je odvisna od več dejavnikov, vključno z višino in vrsto dodane zemlje. Pomembno je tudi, ali so bila pred nasutjem odstranjena originalna tla in koliko so bile poškodovane korenine. Različne drevesne vrste reagirajo različno na enake talne razmere in poškodbe korenin. Dodatne težave lahko nastanejo, če je nivo tal povišan vse do debla.

Slika 103: Sprememba nivoja tal(nasutje) vpliva na vitalnost drevesa (hrast pri Gimnaziji Velenje)
Vir: N. Dolejši, 2022

Pri načrtovanju povišanja nivoja tal je treba upoštevati toleranco posamezne drevesne vrste, starost, vitalnost in izoblikovanost koreninskega sistema rastline, talne razmere ter vrsto materiala / substrata. Pred nasipavanjem je treba zaradi zaščite korenin ročno ali z odsesavanjem odstraniti ves rastlinski pokrov, listje in druge organske snovi, da bi se izognili nastanku razpadajočih snovi, ki škodijo koreninam ali vplivajo na pomanjkanje kisika.

Na območje koreninskega sistema se lahko dodaja samo grobozrnati material, ki je prepusten za vodo in zrak. Če se dodaja substrat za zasaditev vegetacije, naj bo njegova debelina največ 20 cm, od debla pa naj bo na vseh straneh oddaljen vsaj 1 m. Pri dodajanju materiala je treba paziti, da se talna podlaga v območju koreninskega sistema ne stisne zaradi teže vozil.

Pri zvišanju nivoja tal je pomembno zagotoviti, da izvirno koreninsko območje ostane hidrirano, saj deževnica morda ne bo takoj pronicala skozi dodatna tla do izvirnega koreninskega območja. Treba je spremljati stanje talne vlage v koreninskem območju in morda bo potrebno namakanje.

Učinki zvišanega nivoja tal nad koreninskimi sistemi dreves morda ne bodo vidni več let, ker traja, da korenine reagirajo na spremembe. Tudi če sprememba nivoja tal ni v neposredni bližini koreninskega območja, se lahko spremeni vodni režim ali vzorec odtoka, kar ima lahko negativen vpliv na drevesa.

4.3. Načrt za zaščito dreves na gradbiščih

Načrt zaščite vključuje podrobnosti o zahtevah vezanih na zaščito drevesnih habitusov in zaščito tal.

Za dosego končnega cilja ohranitve izbranih dreves po zaključku projekta, je potrebno drevesne habituse pred in med izvedbo gradbenih del ustrezno zaščititi. Na ta način prispevamo k njihovemu zdravju in stabilnosti.

Načrt zaščite dreves je podan na osnovi terenskega ogleda stanja dreves in poznavanja načrtovanih izvedb (gradbenih) del v okolici dreves v sklopu projekta. Načini zaščite dreves so odvisni tudi od

trajanja izvedb gradbenih posegov na območjih dreves. Načrt mora biti skladen z veljavnimi predpisi in standardi ter definira zaščitna območja in podrobnosti vseh ukrepov za blažitev stresnih situacij, ki vplivajo na obstoječa drevesa, ki jih ohranjamo.

Vsi ukrepi za zaščito dreves morajo biti zapisani v gradbene specifikacije, ki naj natančno določajo, katera dela in na kakšen način jih je mogoče izvesti. Vsak izvajalec in podizvajalec mora razumeti kako se naj v okolici dreves izvajajo načrtovani posegi v prostor.

V gradbene specifikacije naj bodo vključene tudi globe in kazni za kršitve.

V posameznih primerih se preveri, ali je treba izvesti preventivne oziroma dodatne ukrepe za nego drevja.

Za uspešno ohranitev dreves je potrebno upoštevati nadaljnja navodila arborista ali druge strokovno usposobljene osebe v vsaki fazi od priprave do končne izvedbe oziroma zaključka projekta.

4.3.1. Čiščenje in priprava okolice dreves na gradbene posege v njihovi okolici

Pred začetkom gradbenih del se očisti področje okoli dreves, ki jih ohranjamo, tako, da se pod drevesom previdno odstrani vegetacija, ki ni izrecno določena za ohranitev. Pri odstranitvi vegetacije se ne smejo poškodovati podzemni in nadzemni deli drevesa.

Če rastlinska vrsta to zahteva, je treba skorjo debla in ogrodnih vej drevja zaščititi pred sončnim ožigom (Slika 104), če se vegetacija, ki je pred čiščenjem senčila drevesa (ki jih v projektu ohranimo) odstrani. Če je mogoče, se pri občutljivih vrstah in sortah zasaditev odstranjuje postopoma (v obdobju več let).

Slika 104: Primer zaščite drevesnih debel pred sončnimi nekrozami s trstiko in zalivalne vreče ob deblih
Vir: N. Dolejši, 2022

Že pred izvedbo gradbenih posegov se lahko izvedejo ukrepi kot so upravljanje vode, mulčenje, gnojenje za odpravljanje specifičnega pomanjkanja hranil, zatiranje morebitnih škodljivcev in uporaba regulatorjev za rast dreves.

4.3.2. Zaščita pred kemijskim onesnaženjem

Zasajene površine se ne smejo onesnažiti s snovmi, ki škodijo rastlinam ali tlem, kot so topila, redčila za barve, mineralna olja, kisline, lugi, barve, cement ali druga veziva. Kemikalije, ki se uporabljajo pri gradnji, lahko spremenijo kemijo tal in povzročijo škodo na koreninah ter motnje pri prevzemanju hranil, kar ima negativen vpliv na vitalnost dreves.

Da bi preprečili škodo zaradi onesnaževal, je potrebno:

- Preprečiti onesnaženje zasajenih površin s škodljivimi snovmi.
- Vsa onesnaževala, ki nastanejo pri gradbenih delih transportirati na ustrezna prevzemna mesta.
- Zagotoviti pravilno ravnanje z nevarnimi snovmi in preprečiti njihov stik z zasajenimi površinami.

V nadaljevanju so podana priporočila vezana na gradbena dela:

- Gradbeni materiali, ki lahko škodujejo rastlinam ali tlem, morajo biti shranjeni na način, ki preprečuje njihovo razlitje ali iztekanje.
- Pri uporabi mešalnikov betona in druge opreme je treba zagotoviti, da odtok iz njih ne pride v stik s koreninami ali zasajenimi površinami.
- Redno je potrebno preverjati stanje zasajenih površin med gradbenimi deli, da se pravočasno odkrije in odpravi morebitno onesnaženje.

S temi ukrepi se zagotavlja, da bodo zasajene površine ostale zdrave in vitalne, kljub gradbenim aktivnostim v bližini.

4.3.3. Zaščita pred ognjem

Zaprto kurišče mora biti oddaljeno najmanj 5 m od roba zunanjega oboda krošnje dreves oziroma grmovnic. Odprti ogenj se lahko zakuri na oddaljenosti najmanj 20 m od roba zunanjega oboda krošnje dreves in grmovnic, pri čemer je treba paziti na smer pihanja vetra.

4.3.4. Zaščita pred neustreznim zalivanjem in pred zastajanjem vode

Območja drevesnih korenin se ne smejo zalivati z odpadno vodo z gradbišča, prav tako na njih ne sme zastajati voda.

4.4. Zaščitna cona dreves

Cilj zaščite je ohraniti vitalnost in stabilnost dreves, ki jih v sklopu projekta ohranjamo.

Za zaščito dreves pred mehanskimi poškodbami, kot so udarnine in odrgnine debla, korenin ter poškodb krošnje zaradi uporabe vozil, gradbenih strojev ali določenih gradbenih del, je treba drevje na gradbišču od gradbenih del fizično omejiti in postaviti zaščitno ograjo. Na žalost je zaradi konkurence za prostor zaščitna cona dreves pogosto veliko manjša, kot bi želeli. S pravilnim načrtovanjem in uporabo ustreznih tehnik lahko zagotovimo, da bodo drevesa zaščitena, hkrati pa bodo izpolnjeni tudi cilji projekta.

Pri posameznem drevesu naj zaobjame zaščitna ograja celotno območje drevesnih korenin, ki se na vseh straneh razširi še za 1,5 m izven oboda krošnje, pri drevju s stebrasto rastjo pa za 5 m.

V primeru zaščite skupine dreves, se postavi ograja tako, da je od zunanjega roba nasada oddaljena 1,5 m.

Na čvrsto ograjo višine 2 m in brez vrat se namestijo znaki, ki označujejo, da gre za zaščitno območje drevesa.

Zaščiteno območje naj bo popolnoma čisto od gradbenih materialov, odpadkov in navožene zemlje. Znotraj območja zaščitne cone niso dovoljeni nobeni posegi. Izjeme naj bodo odobrene pisno v skladu z načrtom zaščite dreves in izvedene pod neposrednim nadzorom arborista. Nedotaknjena naravna plast listja ali zaželene podrasti naj se ne moti ali prekrije znotraj ograjenega območja. Plevele in invazivne vrste pa se naj odstranijo.

Če se izvajajo gradbena dela, zaradi katerih pride do zbijanja tal pod krošnjo dreves, je potrebno za zaščito površine tal in zmanjšanje možnosti zbijanja tal celotno območje prekriti z mulčem (glej poglavje 4.2.1).

4.4.1. Meja zaščitne cone

Meja zaščitne cone dreves mora biti postavljena čim dlje od debla drevesa.

4.4.1.1. Meja zaščitne cone za posamezno drevo

Najmanjša razdalja od debla zaščitenih dreves, kjer je treba postaviti ograjo za zaščitno cono, je običajno 6 do 18-kratnik premera debla, pri čemer se množitelj izbere glede na stanje drevesa, toleranco vrste na gradnjo in dejavnike mesta rasti. Starejša drevesa in vrste, ki so netolerantne na gradnjo, so običajno zaščitene z večjimi razdaljami.

4.4.1.2. Prilagajanje zaščitne cone pri omejenem prostoru

Če zaradi pomanjkanja prostora ni mogoče zaščititi celotnega območja drevesnih korenin, naj bo zaščitena površina čim večja. V primeru, ko gradnja posega v območje pod krošnjo ali do 1,5 m od roba krošnje, je potrebno koreninski splet zaščititi s talno utrditvijo.

Tla pod krošnjo in 1,5 m pas od roba krošnje navzven se nasuje z gramozom in peskom ali s sekanci, preko katerega se položijo kovinske plošče ali deske (Slika 105).

Slika 105: Možnosti zaščite korenin drevesa na gradbišču s filcem, prodom, sekanci, gumijasto ploščo in deskami
Vir: N. Dolejši, 2024

Slika 106: Prikaz zavarovanja drevesa z ograjo in mehkim ovojem
Vir: N. Dolejši, 2024

Če varovanje dreves z zaščitno ograjo izjemoma ni mogoče, zavarujemo deblo z vsaj 2 m visoko oblogo iz desk, ki jih namestimo na oblazinjeno deblo (uporabimo npr. stare avtomobilske gume). Lahko pa se zaščita debla izvede tudi z drenano cevjo, kot to prikazuje slika 106. Leseno zaščito je treba namestiti tako, da drevesa pri tem ne bodo poškodujemo, v nobenem primeru pa ne sme nalagati zaščita neposredno na korenovec ali na korenine. Obstajajo že pripravljene zaščite debla, kot prikazuje slika (Slika 107).

Slika 107: Primer zavarovanja debla s profesionalno oblogo

Vir: L. Marion, 2022

Drevesno krošnjo je treba zaščititi pred poškodbami, ki bi jih lahko povzročili stroji in vozila, in če je potrebno, se najbolj izpostavljene veje potegnejo navzgor in privežejo.

S temi ukrepi bo zagotovljena učinkovita zaščita dreves med gradbenimi deli, kar bo prispevalo k njihovemu dolgoročnemu zdravju in stabilnosti.

4.5. Zaščitna koreninskega sistema pri izkopu jarkov in gradbenih jam

Za drevesa je škodljivo izvajanje izkopov, kot so kopanje jarkov in gradbenih jam, v območju koreninskega sistema (Slika 108). Zato se postavitev nove komunalne infrastrukture znotraj zaščitnih con korenin odsvetuje. Kadar je to nujno, je treba uporabiti vse razpoložljive ukrepe za zaščito tal, da so primerna za razvoj korenin in koreninskega sistema obstoječih dreves. Čeprav naj se izkopi izvajajo čim dlje od dreves (vsaj izven zaščitne cone), podajamo v nadaljevanju postopke za izkope, ki minimalizirajo poškodbe korenin. Kjer je mogoče, naj se izkopi v bližini dreves, ki jih v sklopu projekta ohranjamo, izvedejo na način, kot je opisano v nadaljevanju, ob zagotovilu, da so tudi ta dela izvedena na primerni oddaljenosti od debla.

Pri izvedbi je treba paziti, da se korenine s premerom nad 2 cm ne poškodujejo. Poškodbam korenin se je treba izogniti, če nastanejo, pa jih je treba čim hitreje pravilno sanirati. Poškodovane korenine je treba gladko odrezati ali odžagati.

Slika 108: Izvedba izkopa zaradi popravila podzemnih inštalacij
Vir: N. Dolejši, 2020

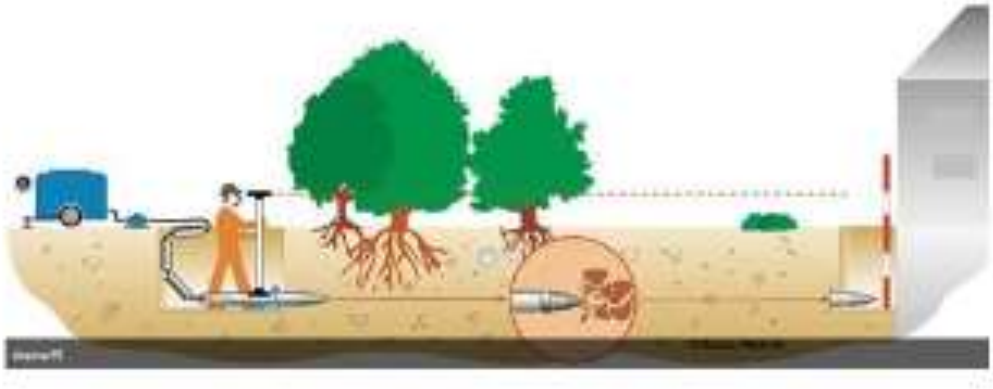
Korenine s premerom pod 2 cm je treba premazati s preparati, ki pospešujejo njihovo regeneracijo in rast. Čeprav se korenine premerov nad 2 cm ne bi smele poškodovati, v praksi žal temu ni tako, zato na tem mestu omenjamo, da se takšne korenine oskrbi tako, da se na poškodovanem delu naredi raven rez in rano premaže s preparati za zaščito poškodb (cepilna smola).

V času, ko so korenine razkrite, jih je treba zavarovati pred izsušitvijo in zmrzaljo.

Polnilo, ki ga namestimo v izkopano luknjo, mora biti takšno, da zagotavlja trajno prezračenost tal in omogoča regeneracijo poškodovanih korenin, kar pomeni, da se za ta namen uporabljajo visoko kvalitetni substrati (glej poglavje 3.1).

4.5.1. Izvedba jarkov pod koreninskim sistemom

Pri izvedbi jarkov pod koreninskim sistemom je potrebno proučiti optimalno globino izkopa, ki naj bo takšna, ki ne poškoduje korenin in ne vpliva na stojnost drevesa. Primer je izkop jarka kot enostavni preboj s pnevmatsko iglo, kot to prikazuje slika (Slika 109).



Slika 109: Enostavni preboj s pnevmatsko iglo
Vir: https://www.vilkograd.com/

4.5.2. Izvedba jarkov brez uporabe težke mehanizacije (bagrov, kopačev ipd.)

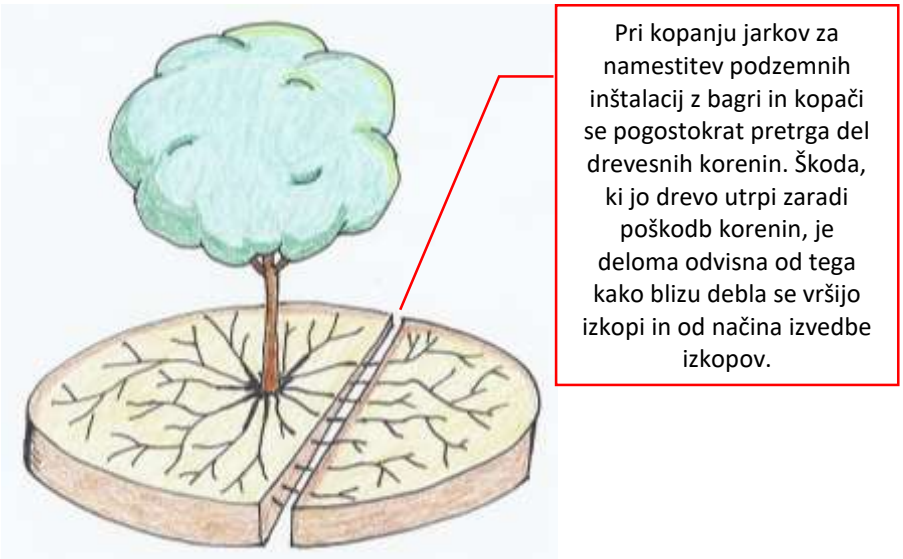
Kadar se posegom na območju koreninskega sistema dreves ni mogoče izogniti, je treba izkop opraviti ročno ali s pomočjo naprave za razpihovanje in odsesavanje zemlje (Air Spade), kot je prikazano na sliki (Slika 110). **Od korenovca naj bo tak izkop oddaljen za štirikratnik obsega debla na 1 m višine. Pri mladih drevesih pri izkopu upoštevamo minimalno razdaljo 2,5 m.**

Slika 110: Prikazi razpihovanja zemlje s pomočjo naprave Air Spead
Viri slik: https://proarbmagazine.com/applications-air-spade/
https://www.innovativetreecarespecialists.com/growth/air-spading
https://www.advancedarb.com/airspade-investigations/

Pri izkopu jarkov, kjer je potrebno zaradi gradnje kopati na območju korenin, se teži k temu, da so poškodbe korenin v čim manjšem obsegu. To dosežemo, če se izkop opravi ročno ali s pomočjo naprave

za razpihovanje in odsesavanje zemlje (Air Spade) ali s pomočjo preboja s pnevmatsko iglo na globini, kje je poškodovanost korenin pri izvedbi čim manjša.

Oddaljenost zunanjega roba jarka od korenovca naj znaša najmanj štirikratnik obsega drevesa na višini 1 m. Ob zaključku gradbenih posegov na območju koreninskega sistema drevesa, se naj jarek zasuje s kvalitetnim sunstratom, ki pospešuje regeneracijo korenin.



Slika 111: Pri kopanju jarkov za namestitev podzemnih inštalacij se pogostokrat pretrga del drevesnih korenin. Vir: B. Pajk, 2024

Če so izkopi izvedeni na območju korenin, kjer so premeri korenin nad 2 cm, je priporočljivo, da se drevesu pomaga pri nastavku korenin tako, da se eno leto pred izvedbo na načrtovanem mestu ročno izkoplje jarek širine 25 cm v katerega se nasuje kvaliteten substrat za regeneracijo korenin. V enoletnem obdobju bo drevo na omenjenem jarku nastavilo nove korenine, ki bodo opravljale funkcijo sprejema vode in hranilnih snovi iz tal. Te nadomestne korenine omogočajo, da je stres za drevo na območju koreninskega sistema, ki je od jarka in debla še bolj oddaljen, manjši.

Po enem letu se pred izvedbo gradbenih del pas nasutja, ki je spodbujal nastanek novih korenin, razpiha (Slika 111). Korenine se prereže in kot je navedeno v poglavju 4.5. Ob preobsežni izgubi korenin je potrebna tudi razbremenitev krošnje, ki jo naj opravi usposobljen arborist.

Na strani kasnejše gradbene jame je treba postaviti čvrst razgradljiv opaž iz naravnega materiala (les, juta) ali žica. Med gradnjo je treba področje jarka s katerim se spodbuje regeneracija korenin, vlažiti.

4.6. Zaščita območja korenskega sistema pri temeljenju za prosto stoječe gradnje

Če želimo drevo ohraniti, ne izvajamo temeljenja v območju koreninskega sistema (znotraj zaščitne cone). Kadar se temu ni mogoče izogniti, se izvede točkovno temeljenje. Točkovni temelji naj bodo razmaknjeni najmanj 1,5 m. Oddaljenost od korenovca naj znaša vsaj štirikratnik obsega drevesa na višini 1 m.

Točkovni temelji naj bodo razvrščeni tako, da ne ogrožajo oporne funkcije korenin. Položaj temeljev je treba na osnovi izkopa raziskovalnih jaškov predvideti v fazi načrtovanja. Izkop se naj izvede z napravo za razpihovanja in odsesavanje zemlje .

4.7. Zaščita območja koreninskega sistema pri časovno omejenih obremenitvah

Območje koreninskega sistema drevesa, tj. območje znotraj zaščitne cone, naj ne bo obremenjeno z vožnjo, hojo, odlaganjem in skladiščenjem materiala, strojev, vozil in podobno. Če se temu ni mogoče izogniti, naj bo obremenjena površina čim manjša. V tem primeru površino prekrijemo s flisom ali z 20 cm debelo plastjo materiala, ki dopušča odcejanje vode, nanj pa položimo deske ali lesene ali kovinske plošče.

Za kratkotrajno zaščito lahko uporabimo tudi debelejši sloj organske zastirke, vendar jo moramo po zaključku del odstraniti. Tak ukrep naj bo kratkotrajen. Traja lahko največ eno rastno sezono. Takoj ko ni več potrebe za varovanje, zaščito previdno odstranimo, najbolje ročno.

Celotno območje nato zrahljamo. Če gradnja še ni zaključena, drevo zavarujemo z zaščitno ograjo.

4.8. Zaščita dreves pri znižanju podtalnice

Pri znižanju podtalnice, ki traja dlje kot tri tedne med rastno sezono, je treba drevesa skrbno zalivati, po potrebi tudi globinsko. Dodatno se lahko izvedejo ukrepi, kot sta zaščita pred izparevanjem in obrez dreves v sodelovanju z usposobljenim arboristom.

4.9. Zaščita območja koreninskega sistema pri tlakovanju

Območja koreninskega sistema se ne smejo tlakovati ali prekriti. Če se temu ne moremo izogniti, naj bosta izbrani material in izvedba takšna, da bo območje korenin čim manj prizadeto. **Neprepustni tlaki ne smejo prekriti več kot 30 % območja koreninskega sistema, prepustni pa ne več kot 50 % tega območja.**

Pri prekrivanju območja koreninskega sistema je treba poskrbeti za dodatne tehnične ukrepe, kot so prezračevanje, zalivanje, namestitev zaščitnih količkov.

5. ZAVAROVANJE DREVNINE S POSEBNIM POMENOM

Naravna in kulturna dediščina igrata ključno vlogo pri ohranjanju identitete prostora in vrednot družbe. Pri varovanju dreves je zato potrebno upoštevati njihovo povezanost s prostorom ter odnose, ki jih vzpostavljajo z ljudmi. Dediščina vključuje časovno razsežnost – je tisto, kar smo prejeli od prednikov, s čimer se identificiramo in kar želimo ohraniti (ter obogatiti) za prihodnje rodove.

Naravna dediščina vključuje med drugim bogastvo žive narave, kot so prvobitne, pristne, avtohtone, izjemne, enkratne, redke, stare, pestre, raznovrstne, pričevalne, izobraževalne in prepoznavne sestavine narave. Med te sodijo tudi redka in dragocena drevesa ali grmovnice.

Kulturna dediščina zajema človekove stvaritve in dejavnosti, pri čemer so drevesa pomemben del te dediščine, saj odražajo zgodovinsko, estetsko in simbolno vrednost prostora. Z njihovimi življenjskimi cikli so pogosto povezane generacije ljudi, drevesa so pričevalci zgodovine in dogajanj v prostoru (npr. drevesa ob sakralnih objektih, drevoredi ob poteh, drevesa v zgodovinskih dokumentih, …).

Vrednost drevesa lahko ovrednotimo skozi materialne in nematerialne kriterije. **Naravna vrednota** je tisti del narave, ki ga stroka prepozna kot pomembnejši zaradi posebnih lastnosti, kot so izjemne dimenzije, starost, habitus ali zgodovinska povezanost. Drevesa z izjemnimi lastnostmi so simbol povezanosti med naravo in človekom ter nosilci vrednot, ki presegajo zgolj njihovo fizično prisotnost. Zato jih je treba raziskovati, ohranjati in zaščititi kot pomemben del naše skupne dediščine.

V Velenju, najmlajšem slovenskem mestu, so zelo stara drevesa redka, saj razvoj mesta ni povezan z zgodovinsko dolgim poselitvenim obdobjem, kot je to značilno za starejša slovenska mesta. Kljub temu lahko posamezna drevesa zaradi svojih dimenzij, starosti ali habitusa izstopajo kot pomembne naravne in kulturne vrednote.

Ukrepi, ki so povezani z nego dreves, se za drevesa, ki rastejo na področjih kulturnih spomenikov (npr. Velenjski grad, Šaleški grad, Vila Gorica, Vila Herberstein, Sončni park) usklajujejo z Zavodom za varstvo kulturne dediščine Slovenije pred njihovo izvedbo. Ob izvedenem popisu dreves se bo tista drevesa, ki bi lahko pridobila status naravne vrednote, predlagalo Zavodu RS za varstvo narave v pregled in morebitno uvrstitev v register naravnih vrednot.

V Registru naravnih vrednot so drevesa s posebnim pomenom in so nepogrešljiv del naravne in kulturne dediščine, ki jih je zaradi njihove ekološke, estetske, zgodovinske ali kulturne vrednosti potrebno varovati in trajnostno upravljati (posebna skrb in zaščita).

5.1. Pomen zaščite za lokalno skupnost

Zaščita dreves s posebnim pomenom prinaša številne koristi, ki segajo onkraj neposredne naravne vrednosti.

1. **Ekološki pomen**: Drevesa zagotavljajo življenjske pogoje za številne organizme, prispevajo k izboljšanju kakovosti zraka, uravnavanju mikroklime in zmanjševanju onesnaženja. Posamezna drevesa ali skupine dreves imajo neprecenljivo vlogo pri stabilizaciji tal in zaščiti pred erozijo.
2. **Kulturna in zgodovinska vrednost**: Drevesa so lahko povezana z zgodovinskimi dogodki, lokalnimi legendami ali kulturnimi običaji.
3. **Družbena in estetska vrednost**: Izjemna drevesa prispevajo s svojo lepoto k prepoznavnosti kraja ter nudijo prostor za sprostitev, rekreacijo in druženje prebivalcev.
4. **Izobraževalni pomen**: Drevesa so odličen učni pripomoček za spodbujanje zavedanja o naravni dediščini, ekosistemskih storitvah in trajnostnem življenjskem slogu.

5.2. Kriteriji za izbor dreves s posebnim pomenom

Izbor dreves temelji na znanstveno utemeljenih in/ali zakonodajno podprtih kriterijih, ki omogočajo sistematično vrednotenje:

1. **Izjemne dimenzije:** Drevesa z obsegom debla ali višino, ki presegajo kriterije Zavoda RS za varstvo narave za določitev drevesna naravne vrednote, se obravnavajo kot naravne vrednote.
2. **Ekosistemska pomembnost**: Drevesa, ki zagotavljajo habitat za redke vrste, predstavljajo pomembne genske banke ali imajo ključno vlogo v ekosistemih, so posebno pomembna.
3. **Kulturno-pričevalni pomen**: Drevesa, povezana s kulturno zgodovino ali krajevno identiteto se vrednotijo zaradi njihove simbolike.
4. **Izjemna starost:** Drevesa, ki dosegajo izjemno starost za svojo vrsto, so pogosto zaščitena zaradi svoje biološke in zgodovinske vrednosti.
5. **Izjemen habitus:** Drevesa s posebno obliko krošnje, razraslimi vejami ali drugimi značilnostmi, ki jih razlikujejo od drugih osebkov iste vrste, so lahko predmet zaščite.

5.3. Ukrepi za zaščito dreves s posebnim pomenom

Za zaščito dreves je ključno sprejemanje zakonodajnih, tehničnih in upravljavskih ukrepov.

Pravna zaščita dreves vključuje njihov vnos v register naravnih vrednot, ki ga vodita Zavod RS za varstvo narave in Agencija RS za okolje (ARSO). Zaščita zajema tudi določitev zaščitnih con okoli dreves, kjer so posegi strogo omejeni, in sprejem lokalnih odlokov, ki ščitijo drevesa pred poseki ali drugimi škodljivimi dejavnostmi. Drevesa, ki rastejo na območjih kulturnih spomenikov, spadajo pod nadzor Zavoda za varstvo kulturne dediščine Republike Slovenije.

Tehnični ukrepi za varovanje dreves vključujejo strokovno izvedeno nego in sanacijo poškodb, s čimer se zagotavlja dolgotrajno zdravje dreves. Posebna pozornost je namenjena tako zaščiti in varovanju nadzemnega habitusa, kot zaščiti koreninskega sistema, ki ga je treba varovati pred zbitimi tlemi ali poškodbami zaradi gradbenih del. Za preprečevanje vandalizma se skladno s smernicami omenjenih zavodov okoli dreves postavljajo ograje ali opozorilne table.

Izobraževanje in ozaveščanje igrata ključno vlogo pri varovanju dreves. Eden od ukrepov je organizacija delavnic in izobraževalnih srečanj za prebivalce (Slika 112), ki spodbujajo zavedanje o pomenu zaščite dreves. Drevesa se (lahko) vključujejo tudi v turistično in naravoslovno ponudbo kraja, kar dodatno povečuje njihovo prepoznavnost in vrednost.

Slika 112: Vodenje in spoznavanje dreves v Sončnem parku
Vir: N. Dolejši, 2023

5.4. Postopek za razglasitev drevesa s posebnim pomenom

Pobude za ohranjanje dreves lahko podajo občani (kot je to prikazano na Sliki 113) ali strokovne službe.

Postopek za razglasitev drevesa s posebnim pomenom je prikazan z naslednjimi koraki:

1. **Evidentiranje in ocena stanja:** Prvi korak v postopku je evidentiranje drevesa, za katerega obstaja možnost, da ima posebne naravne ali kulturne lastnosti. Strokovnjaki Zavoda RS za varstvo narave izvajajo terenske preglede, kjer ocenijo zdravstveno stanje drevesa, njegovo habitus, dimenzije, starost, ekosistemsko pomembnost in morebitne zgodovinske ali kulturne povezave. V tem koraku se uporablja tudi obstoječa baza podatkov, kot je register naravnih vrednot, za preverjanje predhodnih zapisov in primerjavo.
2. **Priprava strokovnega predloga:** Na podlagi ugotovitev terenske ocene se pripravi strokovni predlog za razglasitev drevesa za naravno vrednoto. Ta predlog vključuje:
    - Podatke o lokaciji in opis drevesa.
    - Utemeljitev posebnih lastnosti, zaradi katerih drevo izstopa.
    - Oceno stanja in predlog ukrepov za varovanje.
    - Predlagano kategorizacijo (lokalnega ali državnega pomena).
    - Določitev zaščitne cone okoli drevesa(priporočilo, ni pa še del prakse)
3. **Kljub dejstvu, da se naravna vrednota lahko razglasi brez soglasja lastnika, se spodbuja sodelovanje z lokalno skupnostjo:** Predlog se lahko predstavi lokalni skupnosti, kjer drevo stoji. Lokalni organi in prebivalci lahko podajo svoje mnenje ali pripombe na predlog. Ta korak zagotavlja, da so lokalni interesi upoštevani in krepi podporo varstvu drevesa.

Slika 113: Pobuda občanov za ohranitev kavkaškega krilatega oreškarja na Tomšičevi 25 v Velenju
Vir: N. Dolejši, 2020

4. **Presoja in odločitev:** Ministrstvo za naravne vire in prostor na podlagi strokovnega predloga in mnenj lokalne skupnosti sprejme odločitev o razglasitvi drevesa za naravno vrednoto. Drevesa, ki izkazujejo izjemne lastnosti na nacionalni ravni, so lahko razglašena za naravno vrednoto državnega pomena.
5. **Razglasitev in vnos v register:** Ko ministrstvo sprejme odločitev, se izvede sprememba Pravilnika o določitvi in varstvu naravnih vrednot , s čimer se drevo uradno razglasi za naravno vrednoto. Podatki o drevesu se vnesejo v register naravnih vrednot. Ta vpis vključuje samo identifikacijsko številko drevesa, njegovo ime, kratko oznako vrednote, zvrst naravne vrednote in geografske koordinate. Vsi ostali podatki in informacije o drevesu se vodijo V Naravovarstvenem atlasu, ki ga upravlja Zavod RS za varstvo narave.
6. **Izvajanje ukrepov za varovanje:** Po razglasitvi se začne izvajati ukrepe za zaščito drevesa v skladu z določili zaščitnega statusa. To vključuje spremljanje stanja drevesa, izvajanje tehničnih ukrepov za njegovo nego in morebitno sanacijo ter zagotavljanje nadzora nad spoštovanjem zaščitnih ukrepov.

Celoten postopek temelji na strokovnih kriterijih, zakonodaji o ohranjanju narave in sodelovanju med strokovnimi institucijami, lokalno skupnostjo ter državnimi organi. S tem se zagotovi celovito varstvo dreves s posebnim pomenom kot del naravne in kulturne dediščine. S trajnostnim upravljanjem lahko zagotovimo, da bodo ta drevesa ostala del naravne in kulturne dediščine za prihodnje generacije.

5.5. Nadzor nad drevesi s posebnim pomenom

Nadzor nad drevesi s posebnim pomenom je ključnega pomena za njihovo dolgoročno ohranitev. Strokovnjaki imajo nalogo, da drevesa redno pregledujejo in spremljajo zdravstveno stanje dreves in podajajo navodila za njihovo trajnostno upravljanje skladno s sodobnimi arborističnimi smernicami.

Za krepitev zavedanja in aktivno sodelovanje prebivalcev pri ohranjanju dreves s posebnim pomenom se lahko vključuje tudi lokalne skupnosti, ki se jih spodbudi k prijavljanju poškodb ali neustreznih posegov.

Na nivoju MO Velenje se priporoča, da se za zagotavljanje spoštovanja pravil vezanih na naravne vrednote določijo sankcije, ki vključujejo kazni za nezakonite posege ali poškodbe dreves. Ob ugotovljenih kršitvah je potrebno hitro ukrepanje za sanacijo škode in preprečevanje nadaljnje degradacije drevesnih tkiv.

Celovit nadzor zagotavlja usklajeno delovanje vseh deležnikov, ki prispevajo k varstvu in trajnostni ohranitvi dreves s posebnim pomenom.

5.6. Zavarovanje/zaščita grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov

Po predhodno določenih kriterijih Zavoda za varstvo narave in Zavoda za varstvo kulturne dediščine ter predlogu občine oz. drugih deležnikov se upoštevajo smernice za zavarovanje posebnih grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih dreves in bambusov, kjer so te rastline posebnega pomena zaradi starosti, redkosti, morfoloških in fizioloških značilnosti ali posebnega pomena za ljudi in mesto.

6. UPRAVLJANJE Z GRMI, POLGRMI, LESNATIMI VZPENJAVKAMI, POSEBNO OBLIKOVANIMI DREVESI IN BAMBUSI

Grmi oz. grmovnice so olesenele rastline, ki so razvejane že pri tleh. Priraščajo z novimi poganjki iz tal, z novimi poganjki na starejših poganjkih in z debelitvijo poganjkov in korenin. Primeri: *Buxus* – pušpan, *Forsythia* – forzicija, *Cornus* – dren (najpogosteje grm, a lahko tudi manjše drevo).

Polgrmi so kot grmi razvejani že pri tleh, vendar zgornji deli poganjkov ne olesenijo popolnoma. Priraščajo kot grmi. Primeri: *Rosa* – vrtnica, *Hydrangea* – hortenzija, *Kerria* – kerija.

Lesnate vzpenjavke se razraščajo kot grmi in polgrmi. Imajo daljše olesenele ali delno olesenele poganjke. Delijo se na popenjavke (naslanjajo se na oporo; primera: *Rosa*, vzpenjava vrtnica, *Rubus* – malina), ovijalke (ovijajo se s poganjki okrog opore; primer: *Wisteria* – glicinija), plezalke (vzpenjajo se z viticami; primera: *Vitis* – vinska trta, *Clematis* – srobot) in oprijemalke (vzpenjajo se z oprijemalnimi koreninami ali ploščicami; primera: *Parthenocissus* – divja trta, *Hedera* – bršljan).

Posebno oblikovane drevesne vrste (netipično vzgojene drevesne vrste) so grmom podobne drevesne vrste, ki nimajo visokega debla zaradi namenske vzgoje sadik v drevesnici. Tovrstna vzgoja sadik je prilagojena namenu uporabe, najpogosteje za strižene žive meje ali kot pokrovne rastline. Primeri: *Tilia* – lipa, *Carpinus* – beli gaber, *Platanus* – platana.

Med posameznimi rodovi poznamo vrste, ki so lahko različnih oblik, torej drevesa, grmi, polgrmi, lesnate vzpenjavke ali neolesenele rastline. Primeri: *Taxus baccata* – tisa (drevo ali grm), *Hydrangea petiolaris* – japonska vzpenjava hortenzija (vzpenjavka), *Hydrangea paniculata* – latasta hortenzija (polgrm), Potentilla fruticosa – petoprstnik (grm), *Potentilla erecta* – srčna moč (zelnata trajnica).

6.1. Izbira grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov

Življenjska doba lesnatih rastlin je mnogo desetletij ali stoletij, zato mora biti izbor ter rastlin za določeno lokacijo zelo premišljen, da bodo izpolnjevale pričakovano funkcijo v prostoru brez posebnih neugodnih učinkov na okolico. Pri izboru teh rastlin naj sodeluje strokovnjak s področja hortikulture, ki razume dejavnike okolja in hkrati potrebe rastlin, hkrati pa se zaveda postopkov vzdrževanja rastlin in racionalne porabe sredstev za zagotovitev ustreznosti rastnega prostora, kakovosti sadik, sajenja, varovanja in nege teh rastlin.

Zaradi prilagojenosti na klimatske in talne dejavnike naj imajo prednost pri izbiri avtohtone rastline in tiste, ki so razmnožene in vzgojene v bližnjih drevesnicah, najboljše na generativen način. Če takšnih rastlin ni mogoče zagotoviti, naj izbor obsega sortiment iz tujih drevesnic, ki imajo podobne klimatske razmere. Sadike iz drugih klimatskih pasov je potrebno vsaj 1-2 leti aklimatizirati v domačem okolju.

Pri izboru upoštevamo:

- lastnosti rastnega prostora (dovolj velik odprt rastni prostor, oddaljenost od stavb, komunalnih vodov, cest, …),
- prilagojenost na pas prezimne trdnosti Velenja (Hz 6; najnižje zimske temperature od -10°C do -23°C in čim boljšo odpornost na vroča in suha poletja), in priporočila za izbor rastlin za spremenjene klimatske razmere,
- splošne lastnosti rastlin in njihovo zahtevnost (npr. botanične značilnosti, hitrost rasti, alergenost, prilagojenost na pH tal, …), kakovost sadik in hkrati vzgojo sadik za določen namen ter pričakovano življenjsko dobo in nego izbranih rastlin,
- zagotavljanje biodiverzitete,
- funkcijo v prostoru in hkrati dekorativnost rastlin,
- dolgoročno ekonomsko upravičenost zasaditev, predvsem glede vzdrževanja rastlin.

Splošne značilnosti kakovosti sadik grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih lesnatih rastlin in bambusov:

- tolerantnost na obremenitve okolja kot znak notranje kakovosti,
- zdrave sadike brez prisotnosti plevelov, vidnih bolezni in škodljivcev,
- dozorele in olesenele sadike z uravnoteženo krošnjo in koreninskim sistemom,
- v drevesnici vzgojene za funkcijo, ki jo bodo v prostoru opravljale.

Podrobnosti o kakovosti sadik so navedene v naslednjih poglavjih.

Značilnosti kakovostnih sadik za posamezne rodove in vrste opredeljujejo ENA standardi, ki določajo minimalne zahteve za kakovost sadik (European technical & quality standards for nurserystock; dostopno na https://www.enaplants.eu/quality-standards oz. https://www.enaplants.eu/_files/ugd/6336a3_ccb04222134f492fb300ad9f21e862b0.pdf).
Dokument se lahko dopolnjuje, zato ga je potrebno spremljati.

Če za sajenje ni možno zagotoviti kakovostnih sadik, vzgojenih za točno določen namen, mora izvajalec pridobiti soglasje naročnika in mnenje arborista.

Za javne zelene površine izbiramo grme, polgrme, lesnate vzpenjavke, lesnate rastline posebnih oblik in bambuse z ozirom na tolerantnost glede biotskih in abiotskih dejavnikov.

Posebno oblikovane drevesne vrste se glede tolerance na dejavnike okolja izbira tako, kot bi drevesne vrste zahtevale ali prenesle, četudi ne bi bile oblikovane. Glede izbire glej poglavja o drevesih.

6.1.1. Prosto rastoči grmi in polgrmi

Na javnih površinah se sadijo grmi in polgrmi predvsem zaradi ekološke in sociološke funkcije ter estetske vrednosti pri oblikovanju prostora. Pomembni so zaradi ohranjanja biotske raznovrstnosti, prav tako pa pri blaženju podnebnih sprememb.

V Mestno občini Velenje so prisotni tako vedno zeleni kot listopadni grmi in polgrmi različnih velikostnih razredov in oblik rasti.

Izbor rastlin in njihove značilnosti so bolj podrobno opisani v različnih virih, npr. v Bruns sortiments katalogu, strokovnih priročnikih in različnih aplikacijah.

Nekateri prosto rastoči grmi in polgrmi so hkrati ob ustrezni vzgoji in vzdrževanju uporabni za žive meje, pokrivanje tal, sajenje v posode ali za posebne načine vzgoje, npr. kot topiariji ali pa vzgojeni kot enodebelna drevesa.

Rastne razmere so v mestnem okolju znatno slabše kot v naravnem okolju, tudi za grme in polgrme, zato mora biti izbor prilagojen za posamezno mikro lokacijo.

Za mestno okolje so značilni predvsem:

- višji pH tal (večina grmov je glede talnih razmer prilagodljiva, razen predstavniki družine Ericaceae),
- manj hranilnih snovi (zahtevnejši grmi se odzivajo s slabšo rastjo in slabšim cvetenjem),
- zbitost tal (noben grm ali polgrm ne mara preveč zbitih tal),
- majhen odprt rastni prostor (manjši kot je razpoložljiv odprt rastni prostor, manjše grme izberemo),
- bližina prometnic, kjer se pozimi posipa sol (izbira grmov med tolerantnimi poveča stopnjo preživetja, hkrati pa ukrep spiranja soli v območje pod koreninami),
- onesnaženost tal in zraka (do neke mere grmi onesnaženost tolerirajo),
- višje dnevne in nočne temperature (različen odziv, odvisno hkrati tudi od drugih dejavnikov, npr. vlage v tleh in zraku),
- večje osončenje (večina grmov in polgrmov tolerira sončne lege),
- nižja relativna zračna vlažnost (*določeni grmi to dobro prenašajo*) in
- večje pomanjkanje vode (mlade in manjše rastline s skromnim in plitvim koreninskim sistemom so bolj ogrožene).

Preden posadimo lesne rastline na stalno mesto, preverimo ustreznost izbranega rastišča glede na zahtevnost rastlinske vrste oziroma sorte, ki jo nameravamo posaditi. Če rastlinam ne zagotovimo ustreznih rastnih pogojev, rastline ne bodo vitalne in ne bodo izpolnjevale predvidenih funkcij ali pa jih bodo le delno. Zdravstveno stanje, odpornost na bolezni in škodljivce, vitalnost in pričakovana življenjska doba rastlin bo zmanjšana. Povečali se bodo stroški za nego rastlin. Rastline bo potrebno predčasno nadomestiti. Zato izbiramo za mestno okolje čim bolj tolerantne rastline na čim več dejavnikov okolja, obremenitve okolja pa poskušamo zmanjšati.

Večina grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk najbolje uspeva v tleh s pH okrog 6,5.

Kisla tla potrebujejo: *Calluna* (pH 3,5-5,5), *Camellia* (4,5-6,5), *Enkianthus* (5-), *Gaultheria* (3,5-6), *Hamamelis* (4,5-6,5), *Hydrangea* (4,5-7), *Kalmia* (4,5-5,5), *Ledum* (3,5-7), *Leucothoe* (4,5-6), *Pernettya*

(5-5,5), *Rhododendron* (4,5-6, razen patentirane novejše sorte), *Skimmia* (4,5-5,5), *Stewartia* (4,5-,5), *Ulex* (4,5-5), *Vaccinium* (4-5.5).

V tleh z malo hranili uspevajo *Euonymus, Lonicera, Lavandula, Campsis, Hedera, Hydrangea, Syringa, Wisteria* in nekatere druge rastline, vse pa so za dodatek hranil ob sajenju in kasneje zelo hvaležne.

Najboljša tla za rastline bi morala vsebovati 45 % mineralnih snovi, 5 % organskih snovi in 50 % por, v katerih bi bila voda in zrak. V tleh z veliko drobnimi mineralnimi delci (glinasta tla) je por malo, zato so tla gosta in stisnjena. Zbita tla (tudi peščena) lahko prav tako postanejo zaradi tlačenja pri gradbenih posegih, prometu ali hoji. Strukturo tal se izboljša z dodatkom organske snovi in z obdelavo tal v času, ko tla niso premokra. Organska snov je hrana za deževnike in mikroorganizme, ki rahljajo tla in ustvarjajo pore, kjer lahko rastejo korenine in sta dostopna zrak in voda za rastline. Dodajanje peska v glinena tla ni primerno, saj se ustvari nasproten učinek od želenega, saj tla postanejo podobna betonu. V območju posajenih rastlin ni primerno hoditi ali kako drugače tlačiti tal.

Volumen tal, ki ga preraščajo korenine večjih grmov, je okrog 100 m^3. Debelina plasti tal, preraščene s koreninami, sega v povprečju do enega metra, večina korenin je do globine 30 cm. Na večini lokacij je zato primerneje izbrati manjše vrste grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk ali pa jih redno omejujemo v rasti.

Sol v tleh je za rastline škodljiva, najbolj pa so ji izpostavljene rastline ob pločnikih in cestah. Ob zadostno prepustnih tleh, kjer jo je ob koncu zime možno izprati v večje globine (ali pa to naredi narava z zadostno količino dežja), listopadne rastline niso tako občutljive kot vedno zelene. Izboljšana struktura tal, zalivanje, drenaža in dodatek organske snovi izboljšajo tolerantnost rastlin na sol v tleh, prav tako zmanjšanje posipanja soli po voznih in pohodnih površinah. Dokaj tolerantne rastline na sol v tleh so: *Amelanchier*, *Chionanthus*, *Crataegus*, *Ilex, Arctostaphylos, Cotoneaster, Hibiscus, Taxus, Sassafras, Buxus, Pyracantha, Potentilla, Hypericum, Berberis, Syringa, Forythia, Euonymus*, *Callicarpa, Cornus, Hydrangea, Philadelphus, Prunus laurocerasus, Spiraea, Viburnum,* nekatere vrtnice.

Tla, ki so onesnažena z maščobami, olji, plini, barvami, soljo in drugimi škodljivimi snovmi za okolje, niso primerna za rast lesnatih rastlin ali so manj primerna, čeprav nekatera tolerirajo nekatere vrste onesnaženosti v manjšem merilu. Z dodatkom aktivnega oglja (ali zeolita na nekarbonatnih tleh) se možnosti preživetja in uspešne rasti rastlin povečajo. Težke kovine so v majhnih količinah lahko mikrohranila.

Rastline, lažje prenašajo polno osončenost in poletno vročino, če imajo na voljo zadosti vode, ki jo lahko dovolj hitro sprejmejo in transportirajo povsod po rastlini. Če tega niso sposobne, venejo in pri prevelikem primanjkljaju propadejo. Nekatere rastline zato sadimo v senco stavb ali drugih rastlin, npr. *Hydrangea*. Starejše rastline in tiste z globljimi koreninami lažje prenašajo sušo, lažje se prilagajajo tudi tiste z večjo genetsko sposobnostjo. Polno osončenost zahtevajo: *Buddleja, Colutea, Hippophäe, Lavandula, Rosa, Rosmarinus*, …Sencezdržne rastline so: *Aucuba, Buxus, Gaultheria, Hedera, Lonicera,*

Mahonia, Osmanthus, Pseudosasa, Ptelea, Rhamnus, Rubus, Sarcococca, Sasa, Skimmia, Symphoricarpos, Aristolochia, Euonymus, …

Večina grmov in lesnatih vzpenjavk prenaša kratkotrajne poplave. Daljše obdobje poplavljenosti tal več dni ali preko enega tedna prenašajo *Aronia, Cornus alba* in *Cornus stolonifera, Eleagnus, Ilex, Rhamnus, Ribes, Viburnum opulus,* nekatere *Lonicera*, …

Pri izbiri sadik se oziramo tudi na neprijetnosti, ki jih povzročajo te rastline, kot so npr. alergenosti (*Corylus* sp.), trnavost, odpadanje večjih plodov na parkiriščih in cestah, smetenje odpadlih cvetov, ki lahko povzročijo drsenje na pločnikih, agresivna rast korenin v komunalne napeljave, številčna rast koreninskih izrastkov, ipd.

Pri vrtcih in šolah se je potrebno izogniti sajenju zelo strupenih rastlin (smrtno nevarne pri zaužitju), ki imajo privlačne plodove ali druge dele rastline in takšni so: *Daphne sp.* (okrog 10 plodov lahko povzroči smrt otroka), *Laburnum sp.* (3-4 plodovi lahko povzročijo smrt, vendar niso privlačni), *Rhus sp.* (dotik iztekajočega mlečka lahko pri dotiku povzroči opeklinam podobne poškodbe), vsi deli rastline pa so strupeni ob zaužitju pri *Juniperus sp.* (razen plodovi *Juniperus communis*), *Thuja sp.* in *Taxus sp.* (razen rdečega ovoja ploda).

Zaradi varnosti izbiramo na z vetrom izpostavljenih mestih naslednje rastline: *Amelanchier, Crataegus, Eleagnus, Hippophäe, Lonicera, Rhamnus, Rosa, Rubus, Spiraea, Syringa, Tamarix, Ulex, …*

Upoštevamo tudi varnost in preglednost v prometu, zato je izbor grmov in drugih rastlin prilagojen glede odmika od prometnic, signalizacije in pričakovane višine ter razrasti rastlin. Upoštevati je potrebno ustrezne predpise (Pravilnik o rednem vzdrževanju javnih cest, Pravilnik o projektiranju cest, Zakon o cestah, Pravilnik o kolesarskih površinah in drugi infrastrukturni predpisi). Dopustna je zasaditev grmov in drugih rastlin, katerih končna višina meri do 0,75 cm, da ni zmanjšana preglednost ob cestah. Odmiki od cest in drugih prometnih površin se določijo glede na vrsto vozišča (cesta, kolesarska steza, pločnik, železniška proga), pregledno polje in vrsto rastlin. Praviloma morajo biti krošnje grmov odmaknjene vsaj 1 m od cestišča. Smiselno se sadijo rastline pri obstoječi razsvetljavi oz. se namešča razsvetljava glede obstoječih rastlin.

Izvor sadik lesnatih rastlin je zelo pomemben dejavnik pri izbiri za sajenje v mestih. Sadike, ki izvirajo iz lokalnega okolja, so bolje prilagojene na specifične podnebne (predvsem prezimna trdnost) in talne razmere, kar povečuje njihovo možnost za preživetje in uspevanje. Uporaba lokalnih sadik, razmnoženih generativno, prispeva k ohranjanju genetske raznolikosti, kar je pomembno za dolgoročno odpornost rastlin na bolezni in škodljivce. Lokalno pridelane sadike so bolj ekološko skladne z obstoječimi ekosistemi, kar pomaga ohranjati naravno ravnovesje in biotsko raznovrstnost. Prevoz sadik na dolge razdalje prispeva k emisijam toplogrednih plinov, zato je uporaba lokalnih sadik okolju prijaznejša izbira. Lokalno pridelane sadike so manj izpostavljene stresu zaradi transporta in imajo zato večjo verjetnost, da bodo zdrave in vitalne.

Pri izbiri starejših in večjih sadik se izognemo močnim mehanskim poškodbam zaradi divjadi in vandalizma, sadike pa so bolj odporne na živalski urin.

Primerni grmi in polgrmi za Mestno občino Velenje so predstavljeni v tabelah (Tabela 35 in Tabela 36).

Tabela 35: Prezimno trdni primeri vedno zelenih grmov in polgrmov

Botanično ime	Izbor pomembnih značilnosti rastlin
Aucuba japonica	Dekorativna zaradi listov, sadimo v zavetnih polsenčnih legah
Berberis sp. – vedno zeleni	Prenaša mestno okolje, veter, občasno sušo
Buxus sp.	Tolerantna na veter, zanimiva za čebele, nove sorte odporne na pušpanovo glivo *Cylindrocladium buxicola*
Calluna vulgaris	Prenaša poletno sušo, zanimiva za čebele, je za kisla tla, odcedna in skromna
Cotoneaster sp. – vedno zeleni in zimzeleni	Nižji tolerantni na veter, višji ne, odporni na sušo in mestno okolje, občutljivi na *Erwinia*
Crataegus sp. – vedno zeleni	Dekorativni cvetovi in plodovi, nazahtevna rastlina, tolerantna na mestno okolje , dim, veter, dobro se regenerira
Erica sp.	Prenaša krajšo sušo, raste v vsakih tleh, zimsko sonce jim ne ustreza
Euonymus fortunei	Trpežna, dekorativni listi
Gaultheria procumbens	Predolge suše ne mara, zaradi nizke višine dobro prenaša veter
Hypericum calycinum	Ob udih zimah odvrže liste, tolerantna na mestno okolje, sušo in vročino
Ilex aquifolium	Tolerantna na mestno ozračje i pline
Lavandula sp.	Tolerantna na mestno okolje in sušo, brez škodljivcev in bolezni
Ligustrum sp. – vedno zeleni in zimzeleni	Tolerantna na mestno okolje, vročino, veter
Lonicera sp. – vedno zeleni	Tolerantna na mestno okolje, poletno vročino, sušo
Mahonia sp.	Tolerantna na mestno okolje
Photinia × fraseri	Tolerantna na mestno okolje in občasne poletne suše
Pieris sp.	Tolerantna na senco in dim, ni za vetrovne lege, niti za prebogata in težka tla
Prunus laurocerasus	Novejše sorte še boljše tolerirajo mraz, poletno sušo, vročino in sol v tleh
Pyracantha sp.	Prenaša mestno okolje, dim, poletno vročino in sušo
Rhododendron sp.	Dekoratvni cvetovi, zahteva bogata in kisla tla, razen nekateri novejši kultivarji (Inkarho®) rastejo v navadnih vrtnih tleh, zaradi potreb po zračni vlagi so za polsenco
Rosmarinus officinalis	Tolerantna rastlina na sušo, brez škodljivcev in bolezni
Skimmia japonica	Tolerantna na mestno okolje in globoko senco
Viburnum sp. davidii in *V. rhytidophyllum*	Tolerantna na mestno in industrijsko okolje

Vir: B. Pajk, 2024

Mnogi rodovi golosemenk (pretežno iglavci) imajo lahko vrste oz. sorte, ki imajo nizko, grmasto rast, čeprav so v bistvu drevesa z izrazito kratkim deblom, nekateri rodovi pa imajo tako drevesne kot grmaste predstavnike, npr. *Taxus sp., Juniperus sp*. Med njimi so večinoma vedno zelene rastline.

Tabela 36: Prezimno trdni primeri listopadnih grmov in polgrmov

Botanično ime	Izbor pomembnih značilnosti rastlin
Acanthopanax sieboldianus	Trpežna rastlina, odporna na sušo, poletno vročino, bolezni in škodljivce, mestne razmere
Aesculus parviflora	Trpežna, odporna na poletno vročino in bolezni ter škodljivce
Amelanchier sp.	Odporna na vročino poleti, občasne kratkotrajne poplave, mestne razmere in močan veter, užitni plodovi
Aralia elata	Trnati poganjki, raje ima suha tla
Aronia melanocarpa	Tolerantna na veter in sol v tleh, užitni plodovi
Berberis thunbergii	Trpežna rastlina, tudi za industrijska okolja, prenese poletno vročino in sušo ter veter, dobra regeneracija po intenzivni rezi
Buddleja sp.	Zelo tolerantna na skromno založena tla, sušo, vročino, dim, mestno okolje, cvetovi na starem lesu, zanimivi za metulje
Callicarpa bodinieri	Odrasle rastline prenašajo mraz bolje kot mlade, zelo dekorativni plodovi, zanimiva za opraševalce
Calicanthus floridus	Dišeči poganjki
Caragana arborescens	Tolerantna na sušo, dim, mestno okolje, veter, sol v tleh, dobro fiksira dušik
Caryopteris × clandonensis	Dekorativni cvetovi, tolerantna na vsaka tla
Cephalanthus occidentalis	Je za vlažna tla, privlači metulje in čmrlje
Cercis sp.	Prenaša daljša obdobja vročine in suše, brez bolezni, dekorativni cvetovi
Chaenomeles sp.	Tolerantna na sušo, brez bolezni, dekorativni cvetovi
Chionanthus virginicus	Zelo tolerantna na dim in mestno okolje
Clerodendrum trichotomum	Mlade rastline lahko občutljive na mraz, dekorativna jeseni hkrati v cvetovih in plodovih
Clethra ainifolia	Ne tolerira suše, brez bolezni in škodljivcev
Colutea arborescens	Zelo tolerantna na sušo in vročino, prenaša veter, sol v tleh, mestno okolje, ne prenaša zasenčenja
Cornus sp.	Dekorativni cvetovi, užitni plodovi, odporni na bolezni, tolerantni na mestno okolje, evropski na veter in sušo
Corylus avellana	Stabilizira tla, odporna na veter
Cotinus coggygria	Zelo tolerantna na vročino in sušo, tolerantna na mestno okolje
Cotoneaster sp. – listopadni	Tolerantni na veter, odporni na sušo, dim, mestno okolje, zelo občutljivi na *Erwinia*
Crataegus sp. – listopadni	Dekorativni cvetovi in plodovi, nazahtevna rastlina, tolerantna na mestno okolje , dim, veter, dobro se regenerira
Cytisus, sp.	Tolerantna na vročino, sušo, mestno okolje
Decaisnea fargesii	Tolerira skromna tla, užitni plodovi

Botanično ime	Izbor pomembnih značilnosti rastlin
Deutzia sp.	Dekorativni številni cvetovi
Diervilla sp.	Tolerantna na vročino, sušo, mestno okolje
Eleagnus sp.	Tolerantna na veter, sušo, vročino, sol v tleh, mestno okolje, dim, prah, privlačna za čebele
Enkianthus sp.	Dolgotrajno cvetenje
Euonymus sp. – listopadni	Tolerantna na sušo, vročino, veter, poplave, dekorativni plodovi so strupeni
Exochorda sp.	Dekorativni cvetovi neobčutljivi za pozne pozebe
Forsythia sp.	Slabše prenaša poletno sušo, dekorativni cvetovi zgodaj spomladi
Genista sp.	Tolerantna na vročino in sušo, dekorativna v cvetenju
Halesia carolina	Brez bolezni
Hamamelis sp.	Dekorativni cvetovi, rastline slabo prenašajo rez
Hibiscus syriacus	Dekorativni cvetovi, ob predolgi suši odpadajo cvetni popki, tolerantna na mestno okolje
Hippophae rhamnoides	Tolerantna na poletno vročino, veter, mestno okolje, poplave, odcedna in skromna tla, ne prenaša humusa v tleh, užitni plodovi
Hydrangea sp.	Dekorativni cvetovi, tolerira senco in polsenco, ne tolerira suše, v poletni vročini je sprejem vode v rastlino manjši od izhlapevanja iz listov, a si preko noči opomorejo
Kerria japonica	Na dobrih tleh obilno cveti, hitro se širi s poganjki iz korenin
Kolkwitzia amabilis	Tolerantna na industrijsko in mestno okolje ter sušo
Laburnum sp.	Dobro prenaša mestno okolje in občasne suše, strupena rastlina, razen za zajce, drobnico in divjad
Ligustrum sp. – listopadni	Tolerantna na mestno okolje, poletno vročino, veter, dobra za stabilizacijo tal
Lonicera sp. – listopadni	Tolerantna na dim, mestno okolje, sušo, veter, sol v tleh
Lycium barbarum	Tolerantna na poletno vročino, sušo, sol, veter, mestno okolje, po močni rezi se dobro obnavlja
Magnolia sp.	Dekorativni cvetovi, zgodaj cvetoče lahko poškoduje mraz
Neillia incisa (=Stephanandra)	Slabo prenaša zelo alkalna tla
Paeonia rockii, P. suffruticosa	Dekorativni cvetovi
Perovskia sp.	Prenaša vroča in suha poletja, na predobrih tleh raste bolj razprostrto
Philadelphus coronarius	Tolerantna na mestno okolje, vetrovne lege ji ne ustrezajo
Physocarpus opulifolius	Tolerantna na industrijsko in mestno okolje, dim, močan veter
Potentilla fruticosa	Tolerantna na mestno okolje, delno na sušo, zahteva sončne lege
Ptelea trifoliata	Tolerantna na mestno okolje in veter ter na bolezni
Rhamnus sp.	Tolerantna na mestno okolje, dim, poletno vročino, sušo; je vmesni gostitelj škodljive glive *Puccinia coronifera* in pozimi pršic
Rhodoendron sp. – listopadni *(Azalea)*	Dekoratvni cvetovi, zahteva bogata in kisla tla, razen nekateri novejši kultivarji (Inkarho®) rastejo v navadnih vrtnih tleh, toleranca na dim, lahko so na svetleih in polsenčnih mestih
Rhodotypos scandens	Tolerantna na mestno okolje, sušo, senco

Botanično ime	Izbor pomembnih značilnosti rastlin
Ribes sp.	Tolerantna na industrijsko in mestno okolje
Rosa sp.	Pokrovne najbolj tolerirajo mestno okolje in dim, so najmanj občutljive in ne zahtevajo veliko oskrbe kot ostale
Rubus sp.	Dobro stabilizirajo tla, so privlačne za čebele, so indikator dušika v tleh
Salix sp.	Tolerantne na mestno okolje, dim in veter, prilagodljive na vrsto tal, tako kot drevesne tudi grmovne vrste stabilizirajo tla, ne marajo suše
Sambucus sp.	Je indikator dušika v tleh, tolerantna na sušo in veter
Sinocalycanthus sp.	Dekorativni cvetovi, odporna rastlina
Spiraea sp.	Tolerantne na sušo in veter
Staphylea colchica	Tolerantna na senco, raje ima toplejše lege
Symphoricarpos sp.	Tolerantna na poletno vročino, sušo, dim in mestno okolje
Syringa sp.	Tolerantna na poletno vročino, sušo, dim in mestno okolje, raje ima toplejše lege
Tamarix sp.	Tolerantna na poletno vročino, sušo, poplave, sol v tleh in mestno okolje
Viburnum sp. – listopadne	Tolerantna na mestno okolje, poletno vročino, onesnažen zrak
Weigela florida	Tolerantna na mestno okolje, brez bolezni

Vir: B. Pajk, 2024

Značilnosti kakovostnih sadik za posamezne rodove in vrste opredeljujejo ENA standardi.

6.1.2. Lesnate vzpenjavke

Izbira lesnatih vzpenjavk je odvisna od značilnosti in rastnih zahtev rastlin, lege, kamor jih bomo posadili in od opore, ki jo imamo na voljo (Tabela 37).

Tabela 37: Primeri lesnatih vzpenjavk

Botanično ime	Višina v m	Lega	Pas prezimne trdnosti
Actinidia sp.	7	sončna, topla, zavarovana	5b-6b
Akebia quinata	6-10	sončna, polsenčna, topla, zavarovana	6b
Ampelopsis glandulosa	8-10	sončna, polsenčna	5b
Aristolochia macrophylla	10	polsenčna, senčna, izjemoma sončna, če je dovolj vlage	5a
Campsis radicans	6-10	sončna, zavetna, topla	6a
Celastrus orbiculatus	10	senčna, polsenčna	5a
Clematis sp.	2-10	sončna, polsenčna	5a
Euonymus fortunei var. radicans	3	sončna, polsenčna, senčna	6a
Falopia aubertii (=Polygonum aubertii)	8-15	sončna, polsenčna, izjemoma senčna	5b
Hedera sp.	1,5-20	sončna, polsenčna, senčna	6a-7a
Humulus lupulus	2,5-8	sončna, polsenčna	6b

Botanično ime	Višina v m	Lega	Pas prezimne trdnosti
Hydrangea petiolaris	10-15	sončna, polsenčna, senčna, vlažna, ne prenaša apnenčastih tal	5b
Jasminum nudiflorum	3	sončna, polsenčna, apnenčasta tla	6-9
Lonicera sp.	2-8	sončna, polsenčna	5a-6b
Parthenocissus sp.	10-20	sončna, polsenčna, senčna	5a-6a
Rosa sp.	2-6	sončna do rahlo senčna	4-6
Rubus sp.	2-3(5)	sončna, polsenčna, izjemoma senčna	3-6
Schisandra chinensis	10	polsenčna, vlažna tla	4-7
Trachelospermum jasminoides	3-8	polsenčna, senčna, zavarovana, prenese do -10°C	8
Wisteria sp.	6-15	sončna, polsenčna, zavetna	6b

Vir: B. Pajk, 2024

Višina in razrast omenjenih vzpenjavk variira glede na izbiro vrste ali sorte, rastišča in druge dejavnike.

Izogibamo se vzpenjavkam, ki ne prenašajo dobro nizkih zimskih temperatur in imajo pas prezimne trdnosti višji od 6, kar pomeni, da ne prenesejo zimskih temperatur, ki so nižje od minus 17 ali minus 18°C.

Kakovostne sadike morajo biti dobavljene v posodah (izjema je lahko *Parthenocissus*), imeti morajo več poganjkov (izjema so lahko *Actinidia*, *Vitis* in *Wisteria*); druge znake kakovosti opredeljujejo ENA standardi.

6.1.3. Lesnate rastline za žive meje in obrobke gred

Linijske zasaditve vsaj petih zaporedno sajenih lesnatih rastlin vključujejo različne žive meje, obrobke, zaslone ali druge oblike ravnih ali zavitih zasaditev, namenjene razmejitvam, varovanju, pregrajevanju, zmanjšanju hrupa, oblikovanju prostora, podnebni odpornosti, biotski pestrosti ipd. Njihova višina je odvisna od značilnosti rastlin, namena uporabe in vzdrževanja. Izbiramo med opazno ali neopazno cvetočimi rastlinami, vedno zelenimi ali listopadnimi, višje rastočimi ali nižjimi. Navadno živo mejo sestavljajo rastline ene rastlinske vrste, lahko pa tudi več, če imajo soroden način rasti in dosežejo enake višine.

Kakovostne sadike za žive meje morajo biti iste starosti, enotnega videza in morajo imeti dobro razmerje med koreninami in nadzemnim delom ter uravnoteženo strukturo.

Sadimo:

- vsaj dvakrat presajene sadike grmov in polgrmov z vsaj 2-3 močnimi poganjki, po možnosti dodatno razraščenimi, z golimi koreninami, koreninsko grudo ali vlončene,
- nizko razvejane listopadne drevesne vrste brez debla, z golimi koreninami, koreninsko grudo ali vlončene,

- nizko ovejene vedno zelene drevesne vrste s koreninsko grudo in
- vzpenjavke z vsaj tremi krepkimi poganjki, višine vsaj 125 cm, z golimi koreninami, koreninsko grudo ali vlončene.

Druge zahteve za opredelitev kakovostnih sadik glej v ENA standardih.

Za nizke žive meje do 100 cm lahko izberemo: *Buxus sp., Lonicera nitida, Rosmarinus officinalis, Chaenomeles sp., Mahonia aquifolium, Lavandula sp., Berberis sp., Genista sp., Potentilla fruticosa*.

Za srednje visoke žive meje, višine 100 – 200 cm lahko izberemo: *Buxus sempervirens, Prunus laurocerasus, Ligustrum ovalifolium, Taxus sp., Pyracantha coccinea, Ligustrum vulgare, Euonymus japonicus, Viburnum sp., Berberis sp., Carpinus betulus, Chaenomeles sp., Fagus sylvatica, Crataegus sp., Spiarea sp., Hibiscus syriacus.*

Za visoke žive meje nad 200 cm lahko izberemo: *Platanus sp., Tilia sp., Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Chamaecyparis lawsoniana, Prunus laurocerasus, Picea abies, Taxus sp., Ilex aquifolium, Pyracantha coccinea, Thuja sp., Quercus sp., Acer campestre, Cornus sp., Hippophae rhamnoides, Gleditsia triacanthos, Weigela sp., Maclura pomifera.*

Izbira rastlin za nestrižene žive meje

Lesnate rastline za nestrižene (neformalne) žive meje v veliki meri ohranjajo svoj naraven habitus, njihovo maksimalno višino pa določajo značilnosti rastlin. Zanje potrebujemo več prostora. Pretežno izbiramo med grmi z gosto raslim habitusom.

Primeri: *Crataegus monogyna, Spiraea sp., Hibiscus syriacus, Hydrangea sp., Viburnum sp., Chaenomeles sp., Abelia sp., Euonymus japonicus, Rosa sp., Cornus sanguinea, Cornus alba, Caryopteris sp., Fothergilla sp., Buddleja sp., Deutzia sp.,Kerria sp., Ribes sp., Weigella sp., Syringa sp., Skimmia sp.,* stebrasto rastoče vrste in sorte rodov *Buxus, Ilex, Juniperus, Taxus, Thuja, Pieris sp., …*

Izbira rastlin za strižene žive meje

Strižena (formalna) živa meja vključuje izbrana drevesa, grme in polgrme, ki prenašajo pogosto rez in se dobro obraščajo po vsakem striženju, njihova oblika in velikost pa se podreja namenu in hkrati značilnostim rastlin. Zavzamejo manj prostora, s pravilno nego ustvarijo gosto, neprehodno mejo.

Primeri vedno zelenih rastlin: *Taxus sp., Thuja sp., Chamaecyparis lawsoniana, Buxus sp. , Prunus laurocarasus, Pyracantha coccinea, Lonicera nitida, Ilex aquifolium, Ligustrum ovalifolium, Picea abies, Photinia sp., Osmanthus heterophyllus, …*

Primeri listopadnih rastlin: *Carpinus betulus, Acer campestre, Fagus sylvatica, Quercus sp., Gleditsia triacanthos, Tilia sp., Platanus sp., Hippophae rhamnoides, Prunus spinosa, Ligustrum vulgare,*

Crataegus sp., Cornus mas, Spiraea sp., Berberis thunbergii, Chaenomeles sp., Syringa vulgaris, Weigela sp, Viburnum sp., Forsythia sp., Philadelphus coronarius, …

Izbira rastlin za obrobke

Za obrobke gred so primerne trajnice in ožje rasle lesnate rastline ali tiste lesnate rastline, ki prenašajo rez. Praviloma so lesnate rastline nižje rasti, da se dobro vidijo zasaditve gred. Manj primerne so rastline, ki so hkrati pokrovne in se širijo z ukoreninjanjem poganjkov, saj zahtevajo intenzivno omejevanje, npr. *Hypericum calycinum, Euonymus fortunei* in *Cornus canadensis.* Če izbiramo med temi rastlinami, uporabimo v tleh kovinsko ali plastično obrobo.

Primerne rastline: *Lavandula sp., Buxus sempervirens, Erica carnea, Rosmarinus officinalis, Salvia officinalis, Hebe sp., Potentilla fruticosa, Berberis sp., Calluna vulgaris, Daboecia sp., Genista sp., Empetrum nigrum,* pritlikave oblike drugih rodov in vrst, …

Izbira rastlin za žive meje z oporo

Vzpenjavke, ki se uporabljajo za živo mejo, potrebujejo oporo.

Okrog opore se ovijajo s poganjki ali s pomočjo vitic *Hydrangea petiolaris* (delno tudi z oprijemalnimi koreninami)*, Wisteria sp., Celastrus orbiculatus, Lonicera × heckrotii, Lonicera henryi* in drugi vzpenjavi kovačniki*, Polygonum aubertii, Vitis vinifera, Clematis sp., Schisandra grandiflora, Akebia quinata, Actinidia sp.,* vzpenjavi *Jasminum sp., Trachelospermum jasminoides.*

Zaradi oprijemalnih koreninic ali oprijemalnih bradavic je primerna ploska opora za *Parthenocissus sp.* in *Hedera sp. ter Campsis radicans* (delno tudi z ovijanjem poganjkov).

Opora, primerna za privezovanje, je namenjena vzpenjavim vrtnicam (*Rosa sp*.) in rodu *Rubus*, občasno tudi nekaterim drugim vzpenjavkam, npr. rodu *Clematis*.

Ob opori kot živa meja ali zaslon lahko rastejo tudi posebej oblikovane in vzdrževane lesnate rastline, ki jih privezujemo zaradi ohranjanja oblike. Glej netipično vzgojene drevesne vrste za posebne namene (poglavja 6.1.4, 6.2.8, 6.3.4).

6.1.4. Grmi, polgrmi, drevesa in lesnate vzpenjavke za striženje v posebne oblike (topiarij, niwaki, polardiranje in druge oblike)

Topiarij

Obrezovanje lesnatih rastlin v bolj ali manj zapletene geometrijske, domišljijske ali druge oblike je primerno pri rastlinah, ki prenašajo pogosto rez in se dobro obraščajo po vsakem striženju. Najlažje je oblikovati in vzdrževati geometrijske oblike, ki po izgledu bistveno ne odstopajo od naravnih habitusov rastlin. Primerne rastline imajo gosto rast, najbolj zaželele pa so vedno zelene in tiste z majhnimi listi.

Zapletene oblike topiarijev, npr. živali, so pogosto sestavljene iz več rastlin, vzgoja in vzdrževanje pa poteka v kombinaciji z upogibanjem ali drugimi vzgojnimi prijemi. Rastline rastejo v tleh ali v posodah.

Primeri osnovnih oblik topiarijev z izborom rodov rastlin:

- krogla: *Cotoneaster, Euonymus, Buxus, Cornus, Syringa, Ligustrum, …*
- kocka in kvader: *Taxus, Buxus, Carpinus, Chaenomeles, Viburnum,…*
- stožec in piramida: *Euonymus, Tilia, Carpinus, Buxus, Liquidambar, …*
- steber in spirala: *Taxus, Thuja, Chamaecyparis, Carpinus, Ilex, …*
- dežnik*: Platanus, Tilia, Amelanchier, Pinus, Taxus, Wisteria, …*
  Drevesnim predstavnikom se lahko pusti deblo pri vzgoji.

Podobne oblike, npr. večjih živali, se lahko ustvarijo tudi z ogrodjem, napolnjenim s substratom, ki predstavlja rastni prostor za pretežno manjše in cvetoče zelnate rastline.

Niwaki

Niwaki je japonski način oblikovanja dreves in grmov. Rastline izgledajo starejše, kot v resnici so, ogrodne veje se zaključijo s kompaktnimi deli krošenj, ki spominjajo na oblačke. Za razliko od bonsajev so te rastline lahko normalno velike in jih vedno sadimo v tla, čeprav jih iz drevesnic dobimo v večjih posodah. Mnogo med njimi je vedno zelenih rastlin. Japonci poznajo več slogov oblikovanja.

Najpogostejše rastline za obliko niwaki so*: Pinus sp., Taxus sp., Cryptomeria japonica, Quercus sp., Acer palmatum, Osmanthus fragrans, Prunus sp., Aucuba japonica, Pieris japonica, Daphne odora, Enkianthus perulatus, Rhododendron sp., Ilex sp., Podocarpus macrophyllus, Juniperus sp., Carpinus betulus, Picea sp., Thuja occidentalis 'Smaragd', Larix sp., Qurcus sp., Malus sp., Cedrus sp., …*

Polardiranje ali glavičenje

Polardirana ali glavičena drevesa so posebna vzgojna oblika dreves, kjer se vsako leto omejuje dimenzije dreves in ustvarja poseben videz. Pri rednem obrezovanju dreves se odstranjujejo epikormski poganjki. Drevo sčasoma na mestih, do koder je izvedena vsakoletna rez oblikuje odebelitev veje ali debla, ki jo imenujemo „glava“. Ker so te glave pomembne energetske zaloge, se jih ne sme poškodovati ali odstraniti. Iz glav vsako rastno sezono poženejo gosti, enakomerno razporejeni poganjki. Kratka debla z leti postanejo vse debelejša, močnejša in ostanejo stabilna, tudi če so votla.

Priporočljivo je, da se drevesa, ki se bodo glavičila, na to vzgojno obliko pripravi že v drevesnici, oziroma, ko so drevesa čim mlajša.

Najpogostejše rodovi rastlin, primernih za polardiranje, so: *Platanus, Fagus, Robinia pseudoacacia, Catalpa, Carpinus, Aesculus hippocastanum, Tilia, Morus, Cercis canadensis, Ailanthus, Salix*.

Posebno oblikovane drevesne vrste

Poleg topiarija, niwakija, polardiranja, klasičnih živih mej in kot pokrovne rastline in se lahko nekatere drevesne vrste oblikujejo in vzdržujejo na poseben način in za posebne namene. Posebno oblikovana drevesa lahko služijo kot zasloni, rastlinske pregrade ali imajo posebno dekorativno vrednost, kar posebno velja za ploščate vzgojne oblike. Okrogle oblike ne odstopajo veliko od naravnega habitusa krošnje. Okrogle vzgojne oblike (naravna piramidalna krošnja, izboljšana piramidalna krošnja, vretenast grm, kotlasta oblika, ozko vreteno in solaks oz. sončna os) so značilne tudi pri vzgoji sadnih rastlin v komercialnih nasadih, kar pa ne pomeni, da jih ne bi mogli imeti tudi drugod. Ploščate vzgojne oblike, imenovane tudi špalirji, so bolj pogoste za okrasne namene kot posebnosti in prav tako za zaslone in ograje (vzgojne oblike različnih palmet, kordonov, loka, belgijske ograje in drugo, znano pod izrazom drevesne skulpture ali 'Tree shaping').

Najpogostejše posebno oblikovane rastline: *Salix, Malus, Pyrus, Prunus, Platanus, Carpinus, Tilia, Morus, …*

Zahteve za opredelitev kakovostnih sadik nekaterih posebnih oblik glej v ENA standardih.

6.1.5. Grmi in lesnate vzpenjavke kot enodebelne rastline

Grmi in vzpenjavke kot enodebelne rastline so pogosto alternativa majhnim drevesom.

Za grme in vzpenjavke, ki so videti kot drevesa z deblom, je značilen en (izbran) poganjek, ki se sčasoma odebeli, prirastek novih poganjkov pa je na vrhu tega odebeljenega poganjka. Te rastline manj priraščajo z novimi poganjki ob strani oz. iz nivoja tal. Že v drevesnici ali na stalnem mestu pri mladih rastlinah se odstranijo vsi poganjki, ki rastejo iz korenin oz. pri cepljenih rastlinah iz podlage, razen enega, ki bo nosil krošnjo.

Izbor rastlin:

- grmi: *Laburnum sp., Buddleja sp., Cotinus coggygria, Euonymus alatus, Sambucus sp., Syringa vulgaris, Prunus laurocerasus, Buxus sempervirens, Crataegus sp., Exochorda macrantha, Cornus sp., Hamamelis sp., Corylus avellena 'Contorta', …*
- grmaste in vzpenjave Rosa sp., Lonicera*,*
- vzpenjavke: *Actinidia, Campsis, Vitis, Wisteria sp., …*

Pri izboru debelnih vrtnic (*Rosa sp.*) je potrebno pazljivo izbrati sadike, ki so cepljene in jih praviloma sestavljajo tri različne vrste oz. sorte: ena za podlago, ena za deblo in na vrhu želena sorta izbrane barve cvetov. Če so izbrane sorte dobro prezimno trdne, naj bo deblo močno in ni potrebe, da je prožno. Pomembno pa je, da je na cepljenih mestih dobro zaraslo. Pri povešavi sorti vrtnic naj bo višje deblo kot pri pokončno rastli sorti.

Kakovost sadik opredeljujejo ENA standardi, ki se pretežno nanašajo na debelne vrtnice.

6.1.6. Drevnina za pokrivanje tal

Pokrovne rastline so pogosto nizke, plazeče rastline, ki po sajenju hitro pokrijejo tla, imajo enakomerno rast in se strnejo v gost, homogen rastlinski pokrov, sestavljen iz istovrstnih oz. enakih rastlin. Uporabljajo se za zaščito tal pred erozijo, zmanjševanje rasti plevela, zadrževanje vlage v tleh, ohranjanje rahlih tal, za nadomeščanje trate na območjih, ki jih je težje vzdrževati in na lokacijah, kjer zaradi preglednosti ne toleriramo višjih rastlin.

Od lesnatih rastlin je najprimerneje izbrati za mestno okolje trpežne nižje grme, vedno zelene in listopadne ter tiste s horizontalno rastjo (plazeče, kjer veje lahko ob stiku s tlemi koreninijo in polegle, kjer veje ne koreninijo). Redkeje izberemo za ta namen vzgojene sadike drevesnih vrst (npr. *Tilia sp., Carpinus betulus*), ki dobro prenašajo striženje in sadike vzpenjavk (*Hedera sp*.), ki prav tako prenašajo omejevanje v rasti. Večina pokrovnih rastlin raste na sončnih legah, v delno senčnih *Arctostaphylos, Microbiota, Euonymus, Salix repens, Cotoneaster dammeri, Cornus* in *Stephanandra*. V senci ali na sončnem mestu raste *Hedera*.

Pogosti grmi za pokrivanje tal (mnogi med njimi imajo zelo privlačne kultivarje): *Cornus canadensis, Cornus stolonifera* 'Kelseyi'*, Gaultheria procumbens, Euonymus fortunei, Hypericum calycinum, Potentilla fruticosa, Prunus laurocerasus* 'Mount Vernon'*,* pokrovne *Rosa, Juniperus horizontalis, Juniperus procumbens 'Nana', Buxus sp., Mahonia aquifolium, Berberis sp., Lonicera nitida, Cotoneaster × suecicus, Spiraea bumalda, Pinus mugo, Taxus baccata* 'Repandens'*, Symphoricarpos sp.*, itd.

Zahteve za opredelitev kakovostnih sadik glej v ENA standardih.

6.1.7. Grmi, polgrmi in lesnate vzpenjavke za korita in druge posode

Rastline v posodah imajo rastni prostor tam, kjer jih ni možno posaditi v tla ali imajo zaradi posod in lastnega videza poseben pomen ali jih moramo/želimo prestavljati.

Za korita in druge posode izberemo:

- trpežne rastline manjšega habitusa in šibkejše rasti, ki bodo tudi čez zimo ostale na prostem,
- manjše rastline, ki jih prezimimo v zavarovanem prostoru in so samo v toplem delu leta na prostem,
- trpežne rastline, ki jih redno omejujemo v rasti, da ne dosežejo naravno večjih dimenzij in rez dobro prenašajo,
- rastline, ki jih namenoma vzgajamo kot topiarije (sicer niso nujno v posodah), niwakije (začasno v posodah), bonsaje in grme ter lesnate vzpenjavke kot enodebelne rastline, podobne majhnim drevesom.

Izbira lesnatih rastlin za posode je odvisna od velikosti in vrste posode, zahtev rastlin in želja (Tabela 38). Manjša kot je posoda, lažje jo prestavljamo in zahtevnejši so pogoji za rast rastlin.

Tabela 38: Primeri pogostejših izbranih rastlin za rast na prostem

Rastline za posode	Značilnosti, posebnosti rastlin
Buddleja sp.	Listopadni grmi, posebno njihove sorte manjših habitusov, sicer jih omejujemo pri rasti.
Cornus sp.	
Berberis sp.	
Photinia sp.	Vedno zeleni grmi; večje omejujemo pri rasti, posebno pri širšem habitusu.
Prunus laurocerasus	
Erica sp.	
Euonymus sp.	
Buxus sp.	
Mahonia sp.	
Lavandula sp.	Vedno zeleni polgrmi, ki na izpostavljenih mestih zahtevajo zaščito, sicer prezimijo na prostem.
Rosmarinus sp.	
Salvia sp.	
Clematis sp.	Šibkejše vzpenjavke, ki jim uredimo oporo; občutljivejše na mraz potrebujejo zaščito.
Lonicera	
Rosa sp.	
Hedera sp.	Vzpenjavka za zaslone, kjer je zaželena opora zaradi boljše kontrole rasti.
Pritlikave grmaste oblike dreves, npr.: *Chamaecyparis obtusa 'Nana Gracilis', Pinus mugo, Cryptomeria japonica 'Vilmoriniana', Ginkgo biloba 'Dwarf', Taxus sp., …*	Širše ali večje rastline lahko omejujemo ali oblikujemo z rezjo, tudi v oblike topiarij in niwaki. Manjših sort ni potrebno omejevati pri rasti.

Vir: B. Pajk, 2024

Primeri pogostejših rastlin, ki jih moramo prezimiti v zavarovanem prostoru: *Citrus sp., Nerium oleander, Camelia sp., Callistemon sp., Olea sativa, Fuchsia sp., Laurus nobilis, Cycas revoluta.* Omenjene rastline imajo pas prezimne trdnosti 8 do 11, kar pomeni, da nekatere prenesejo do okrog -5°C, nekatere pa imajo poškodbe lahko že pri temperaturah okrog 0° do +5°C.

Zahteve za opredelitev kakovostnih sadik glej v ENA standardih.

6.1.8. Pritlikavi grmi in polgrmi za grede

Pravi pritlikavi grmi in polgrmi so nizki kultivarji poznanih rodov in vrst, ki v odrasli dobi merijo v višino do 0,5 metra, brez da bi jih omejevali v rasti z rezjo ali s kemičnimi zaviralci. Prirastek je majhen, poganjki šibkejši, praviloma tudi listi, prav tako cvetovi in morebitni plodovi, če kultivarji niso sterilni. Do končne višine potrebujejo mnogo let.

Če širina pritlikavih rastlin presega višino, če je njihov prirastek z mnogo novih poganjkov ob strani iz tal in je rast zgoščena, jih lahko sadimo kot pokrovne rastline. Tovrstne pritlikave rastline do končne višine ne potrebujejo veliko let.

Za grede, kjer so lahko v družbi zelnatih rastlin, izbiramo tiste pritlikavce, ki nimajo plitvega in širokega koreninskega sistema, da se pri obdelavi grede ne bi poškodoval. Pod njihovo krošnjo ni mesta za druge rastline, zelnate ali lesnate. Rastline okrog pritlikavcev ne smejo po velikosti presegati teh rastlin. Enako velja za drevesne prave pritlikavce, ki prav tako merijo okrog 0,5 metra. Pravi pritlikavci dreves so pogosto tako nizko cepljeni, da debla ne vidimo in zato dajejo videz grmov. Te rastline niso vedno dostopne, zato jih imajo največ zbiratelji. Pritlikava drevesa sicer merijo do 2 ali 3 metre, odvisno od klasifikacije, pod njimi pa lahko rastejo tudi druge rastline, predvsem nizke zelnate.

Primeri pritlikavih grmov in polgrmov, višine do 50 cm (v rodu je večina predstavnikov majhne rasti ali pa posamezni kultivarji izstopajo po nizki rasti od preostalih iz istega rodu):

- *Berberis microphylla* 'Pygmaea',
- *Erica sp.,*
- *Calluna vulgaris,*
- *Cornus canadensis,*
- *Genista tinctoria* 'Flore Pleno',
- *× Halimiocistus sahucii,*
- *Hebe* 'Youngii',
- *Lavandula angustifolia* 'Munstead',
- *Santolina chamaecyparissus,*
- *Santolina chamaecyparissus var. nana,*
- *Cytisus purpureus* 'Atropurpureus',
- *Potentilla fruticosa* 'Manchu',
- *Spiraea japonica* 'Nana',
- *Gaultheria procumbens,*
- *Vaccinium vitas-idaea,*
- *Hypericum × moserianum* 'Tricolor'.

Zahteve za opredelitev kakovostnih sadik glej v ENA standardih.

6.1.9. Bambusi

Bambusi spadajo v družino trav (*Poaceae*), ki jim poganjki/stebla olesenijo. Poganjki zrastejo do končnih dimenzij v eni rastni sezoni. Od približno 1600 vrst in sort znotraj 115 rodov so za naše razmere primerni tisti, ki dobro prenašajo naše podnebje, izvirajo pa iz hladnejših, gorskih razmer njihovih domovin, pretežno azijskih.

Bambuse zaradi preglednosti delimo na več skupin: gručasto rasle, za pridobivanje lesa, tekaške, pokrovne, redke, občutljive na mraz in notranje. Za zunanje zelene površine našega podnebja so

pomembni gručasto rasli in tekaški. Glede na podzemna stebla – rizome se šopasto oz. gručasto razraščajo tisti, ki ostanejo na mestu sajenja (pahimorfni rizomski sistem). Bambusi tekači imajo horizontalen način razrasti rizomov (leptomorfni sistem), zato se širijo in dajejo videz invazivnih rastlin.

Bambuse lahko sadimo kot zaslone pred pogledi, kot žive meje, v gruče ali kot pokrovne rastline. Rod *Pleioblastus* je primeren kot pokrovna rastlina.

Izbor pogostih prezimno trdnih bambusov obsega vrste in sorte iz rodov *Fargesia* (gručasta rast) in iz rodov tekačev *Phyllostachys, Pleioblastus, Indocalamus, Pseudosasa (=Arundinaria)* in *Semiarundinaria.*

6.1.10. Grmi, polgrmi in lesnate vzpenjavke za posebna rastišča kot del mestne infrastrukture

Rastline za posebna rastišča odlikuje skromnost in prilagojenost na omejen prostor ter na neugodne rastne razmere. Posebna rastišča se z rastlinami lahko ozelenijo tako, da je njihov rastni prostor v tleh, nad grajeno prvino ali v njej.

Zelene stene so stene objektov in samostojnih vertikalnih elementov, ki jih lahko ozelenimo z rastlinami, ki:

- rastejo ob njih v tleh (izbiramo lesnate vzpenjavke in druge lesnate rastline, ki jih navadno oblikujemo ter usmerjamo njihovo rast čim bolj prileglo zidu),
- rastejo na vrhu stavbe ali zida in se prevešajo (izbiramo povešave rastline),
- imajo rastni prostor v steni, zidu ali drugi vertikalni površini iz drugačnega gradbenega materiala (izbiramo večinoma vedno zelene lesnate rastline manjše rasti, kompaktnega habitusa in neagresivnih korenin, prilagojene na svetlobne pogoje in zagotovljene potrebe po vodi).

Vertikalni vrtovi vključujejo različne oblike rastišč, ki segajo v višino in so različnih oblik, samostojni ali del objektov. Z ozirom na obliko in velikostjo rastnega prostora izbiramo vedno zelene lesnate rastline, navadno manjše, trpežne, pritlikave grme kompaktne rasti. Če gre za ogrodje skulptur, so manjši grmi del večje zasaditve, kjer prevladujejo cvetoče zelnate rastline.

Zelene strehe so strehe objektov, kjer se nahaja rastni prostor z rastlinami, lahko tudi v kombinaciji s solarno tehniko. Zanje izbiramo manjše lesnate rastline s kompaktno rastjo in neagresivnimi koreninami, ki prenašajo polno osvetlitev in omejeno oskrbo z vodo. Lahko so listopadne ali vedno zelene lesnate rastline; pri nižjih objektih, ki jih vidimo iz ostalih, naj prevladujejo vedno zelene.

Lesnate rastline niso primerne za ekstenzivne zelene strehe, lahko pa jih izberemo za polintenzivne (debelina substrata 15-20 cm, brez zalivalnega sistema; primerne rastline so vrste rodu *Thymus*), intenzivne (debelina substrata 20-30 cm) in debeloslojne (debelina substrata 30-120 cm) zelene strehe. Intenzivne zelene strehe imajo urejen zalivalni sistem, prav tako debeloslojne, če izberemo večje lesnate rastline, ki imajo večje potrebe po vodi. Za intenzivne in debeloslojne zelene strehe izbiramo različne okrasne in sadne lesnate rastline, navadno grme s kompaktno rastjo. Biotopske zelene strehe,

npr. strehe avtobusnih postajališč ob cestah, imajo majhno debelino substrata in na njih dopuščamo rasti lesnate rastline, ki se naselijo same.

Ozelenjene strehe so strehe s klasičnimi vrstami kritine na nižjih stavbah, ki jih preraščajo vzpenjave (lesnate) rastline, katerih rastni prostor je v tleh ob stavbi.

Zaklonišča, ki so na zelenih površin oz. so njihov sestavni del, imajo zaradi debelejšega sloja zemlje značilnosti debeloslojnih zelenih streh, ki pa imajo povezavo tudi z okoliško površino zemljišča. Rastline, ki so na njih, nimajo urejenega namakanja, zaradi možnosti razširjanja koreninskega sistema pa se lahko same oskrbijo z vodo. Več kot bo na zaklonišču zemlje, več lesnatih rastlin večjih dimenzij bomo lahko imeli (drevesa, grmi). Vhodi zaklonišč ne smejo biti preraščeni.

Deževni vrtovi so zasajene mestne površine, ki pomagajo pri upravljanju s padavinsko vodo (gre za infiltracijo padavin, ki se steka iz okoliških neprepustnih površin) in blažijo učinek toplotnih otokov. Gre za blage depresijo zemljišča, lahko tudi sredi ulice ali trga, ki je večino časa suha in na njej rastejo trpežne rastline, odporne tudi na onesnažila, večinoma avtohtone, lahko tudi drevesa, grmi in druge lesnate rastline. Čim raznovrstnejši je rastlinski material, tem stabilnejše je okolje deževnega vrta in več funkcij lahko opravlja.

Zasajene depresije (**ozelenjeni jarki** ob cestah, parkiriščih in drugih neprepustnih površinah) imajo vlogo transporta padavinske vode do drugih infiltracijskih površin, zato nikoli niso popolnoma zaraščeni. Zanje lahko izbiramo različne lesnate rastline z dobrim koreninskim sistemom (varujejo pred erozijo), ki ne ovirajo odtekanja vode, trave in trajnice pa so najbolj zaželene in pogoste.

Zavedati se moramo, da so robovi deževnih vrtov in jarkov najbolj suhi, bregovi so občasno kratkotrajno poplavljeni, osrednji najnižji del pa je najbolj vlažen in tam se vlaga najdlje zadrži. Rastline izbiramo glede na toleranco vode v tleh. Pri izbiri drevesnih in grmovnih vrst moramo predvideti njihovo končno velikost ter vpliv na manjše rastline in okolico, saj spremenijo svetlobne pogoje.

Zahteve za opredelitev kakovostnih sadik glej v ENA standardih in prejšnjih poglavjih.

6.1.11. Priporočila za povečanje biotske raznovrstnosti lesnatih rastlin z ozirom na spremenjene klimatske razmere

Za povečanje biotske raznovrstnosti lesnatih rastlin v luči spremenjenih klimatskih razmer so ključna naslednja priporočila:

Izbira odpornih vrst in sort

Smiselno je saditi vrste in sorte lesnatih rastlin, ki so bolj odporne na spremenjene klimatske razmere, kot so suša, visoke temperature in novi škodljivci ter bolezni. To vključuje tudi avtohtone vrste, ki so že prilagojene lokalnim pogojem, saj je za preživetje ključna tudi prezimna trdnost. Prednost imajo sadike iz domačih drevesnic, kjer je izhodiščni rastlinski material pridobljen iz domače, avtohtone drevnine in

ne iz uvoza. Rastline naj bodo razmnožene in vzgojene v slovenskem okolju s podobnimi klimatskimi dejavniki kot so v Šaleški dolini. Prednost naj imajo sadike, razmnožene iz semen.

Uvedba novih vrst

Sadike, v Šaleški dolini nepoznanih, novih vrst in sort drevnine, ki jih ni mogoče pridobiti iz Slovenskih drevesnic in po priporočilih izkazujejo dobro odpornost, velja raziskati, narediti testne zasaditve in jih opazovati vsaj 10 let ter med njimi izbrati ustrezno prilagojene okolju.

Zagotavljanje genetske raznovrstnosti

Pri sajenju je priporočljivo uporabljati rastline iz različnih genetskih virov, da se poveča genetska pestrost znotraj posameznih vrst, kar povečuje njihovo prilagodljivost na spremembe.

Povečanje vrstne pestrosti

Priporočljive so mešane zasaditve z različnimi vrstami lesnatih in zelnatih rastlin, namesto monokultur. Mešane zasaditve so bolj odporne na bolezni, škodljivce in ekstremne vremenske pojave.

Stalno spremljanje in prilagajanje

Potrebno je redno spremljanje stanja lesnatih rastlin in prilagajanje upravljanja glede na spremembe v okolju. To vključuje nadzor nad zdravjem rastlin, prisotnostjo škodljivcev in bolezni ter uspešnostjo novih zasaditev.

Izbira ustreznih mikrolokacij

Za čim boljšo rast rastlin je potrebno skrbno izbirati lokacije za saditev, ki nudijo optimalne pogoje za rast različnih vrst, vključno z ustrezno vlago v tleh, zaščito pred vetrom in ustrezno sončno osvetlitvijo.

Vzpostavitev in vzdrževanje ekoloških koridorjev

V mestu je potrebno ohranjati obstoječe in vzpostavljati nove ekološke koridorje in zelene pasove, ki povezujejo različna območja habitatov in omogočajo premikanje in genetsko izmenjavo med populacijami rastlin (vsaj zelnatih) in živali.

Uporaba trajnostnih praks upravljanja

Uporabo trajnostnih praks, kot so naravna regeneracija, selektivna odstranitev rastlin in naravni procesi, ki podpirajo biotsko raznovrstnost in zdravje zelenih površin, velja upoštevati na primestnih zelenih površinah, v gozdu in smiselno na mestnih zelenih površinah. Povsod se omejujejo in odstranjujejo invazivne rastline; pazljivost je potrebna pri njihovem nenamernem razširjanju, npr. s prenašanjem semen in delov rastlin z neočiščenimi stroji po mulčenju ali s prenašanjem zemlje, v kateri so ostanki semen in delov rastlin.

Vključevanje lokalnih skupnosti, izobraževanje in obveščanje

Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi pri upravljanju zelenih površin in spodbujanje njihovega znanja in prakse, ki so se skozi čas izkazale za učinkovite pri ohranjanju biotske raznovrstnosti ter izobraževanje javnosti in lastnikov zemljišč o pomembnosti biotske raznovrstnosti in načinih, kako jo lahko podpirajo skozi svoje dejavnosti, je potrebno uveljavljati pri vseh starostnih in interesnih skupinah. Podrobnosti glej v poglavju 10.

Z upoštevanjem teh priporočil je mogoče povečati odpornost mestnih zelenih površin na spremenjene klimatske razmere in hkrati ohraniti ali celo povečati njihovo biotsko raznovrstnost.

Primeri priporočil

V mestni občini Velenje bi bilo smiselno povečati vrstno in sortno pestrost grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk na odprtih talnih površinah, posebno s tolerantnimi rastlinami na spremenjene podnebne razmere.

Sajenje trpežnih pokrovnih lesnatih in zelnatih rastlin kot nadomestilo travnih površin zaradi cenejšega vzdrževanja. Večje ploskve naj imajo v osrednjem delu rastline za opraševalce. Linijske pokrovne površine ob prometnicah, z rastlinami končne višine do 70 cm, pomagajo pri neželenih prehodih čez cestišče in delujejo kot ekološki koridorji.

Sajenje novih živih mej, višine vsaj 1,5 m, zaradi potenciala ekosistemskih storitev, npr. zaradi ponora CO_2 in drugih onesnažil, življenjskega prostora in hrane pticam in drugim živalim, blaženja padavinskih nalivov in poplav. Če živo mejo ustvarimo s posaditvijo različnih vrst rastlin, dobimo večjo biotsko pestrost in ekosistemsko kakovost, kot če živo mejo uredimo iz več primerkov ene same vrste rastlin. Priporočljivo je izbirati med vrstami z veliko skupno listno površino, rastline z listnimi dlačicami ali s hrapavo listno površino zaradi zmanjševanja količine praha v zraku in rastline z visoko stopnjo evapotranspiracije (primeri: *Fagus sylvatica, Rosa rugosa, Crataegus monogyna, Ilex aquifolium, Viburnum rhytidophyllum, Ligustrum sp. Forsythia × intermedia, Eleagnus sp.*) zaradi ohlajanja zraka v poletni vročini.

Vključitev prezimno trdnih bambusov v zavarovane lege, ker od vseh rastlin proizvedejo največ kisika, porabijo največ CO_2 in ker so najhitreje rastoče rastline ter zelo učinkovite pri odstranjevanju kovin in drugih onesnažil iz zemlje in zraka.

Sajenje rastlin za opraševalce, predvsem tistih, ki cvetijo v drugi polovici poletja ali jeseni.

Iskanje novih rastišč (npr. ozelenjevanje zidov in streh) lahko pripomore k izboljšanju mestne klime, če na njih vzpostavimo mešane zasaditve. Kjer je možno, na obstoječih minimalističnih zasaditvah monokultur ('zelene puščave'), prav tako izboljšamo vrstno pestrost, k čemur spodbujamo tudi občane z izobraževanjem in raznoliko ponudbo ter možnostjo 'posvojitve' rastlin.

6.2. Sajenje grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov

Pri sajenju rastlin se oziramo na potrebe rastlin in značilnosti okoljskih dejavnikov, kar pomeni, da lahko izberemo za določeno lokacijo ustrezne vrste rastlin, prilagojenih na rastne razmere, ki so na izbrani lokaciji ali pa izbranim rastlinam prilagodimo rastno mesto. Ne glede na izbiro moramo izbrati kakovostne sadike in pripraviti zemljišče za sajenje.

6.2.1. Priprava zemljišča

Za preživetje in uspešno rast novo sajenih rastlin je priprava zemljišča velikega pomena. Če talnih razmer ne moremo pripraviti oz. dolgoročno izboljšati (z zmernimi stroški, ki vključujejo tudi dolgotrajno vzdrževanje rastlin), razmislimo o izbiri manj zahtevnih rastlin ali pa se jim popolnoma odpovemo. Slabi rastni pogoji vodijo v slabšo rast rastlin, upadanje njihove vitalnosti in pogosto propad, kar za sabo potegne večjo skrb in dolgoročno višje stroške.

Predpriprava zemljišča vključuje zemeljska dela, kot so izkopi in nasutja, odvajanje odvečne vode, vračanje mrtvice in živice ter grobo in fino planiranje. Celotno površino moramo prerahljati vsaj do globine 15 cm, posamezna močno zbita mesta tudi globje. Groba zemeljska dela so navadno že opravljena, preden opravimo zaključno pripravo zemljišča.

Nadaljnja priprava vključuje preverjanje zemljišča, odstranjevanje kamenja in smeti, morebitnih ostankov gradbenih materialov v tleh in na površini ter odstranjevanje morebitnih drugih elementov, ki so škodljivi rastlinam. Nato pripravimo vegetacijski sloj tako, da odstranimo morebitne plevele, posebno koreninske ostanke invazivnih vrst in preverimo značilnosti tal. Zaradi vodno zračnega režima nas zanima vrsta tal (težka tla rahljamo in dodajamo kompost ter apnenčast droben pesek, odcednim peščenim tlem dodajamo organsko maso), vsebnost soli (spiranje z vsaj 50-70 l/m^2), založenost s hranili (založno gnojenje z organskimi in mineralnimi gnojili) in pH (za večino rahlo kisel pH, za predstavnike družine Ericaceae 3,5-5,5). Po potrebi tla izboljšamo (podrobnosti glej sorodna poglavja 3.1, 3.2 im 3.3) in jih ohranjamo živa in plodna z veliko mikroorganizmi in deževniki. Na onesnaženih tleh je zaradi ohranjanja mikroorganizmov in sajenih rastlin smiselno dodajati tlem različne dodatke, npr. zeolit, ki deluje kot detoksikator. Priporočljive so izboljšave na celotni površini. Debelina vegetacijskega sloja tal mora biti za trato vsaj 10-20 cm, za zelnate rastline vsaj 20 cm in za lesnate vsaj 20-40 cm oz. globlja za tisto drevnino, ki ima globok koreninski sistem.

V primeru rekonstrukcije zelene površine ukrepe priprave zemljišča prilagodimo, posebno takrat, če na zemljišču obdržimo drevesa, kjer pazimo, da ne posegamo v njihov rastni prostor tako, da bi jim škodili. Če je možno, izboljšave tal izvedemo na celotni površini, sicer pa vsaj na predvidenih mestih sajenja novih rastlin.

Na izbrani lokaciji izberemo primerno mesto sajenja rastlin glede na vrsto in njihove rastne zahteve, npr. izpostavljenosti soncu, vetru, velikosti rastnega prostora, vrsti tal in založenosti s hranili.

6.2.2. *Kakovost sadik grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk*

Kakovost sadik opredeljujejo standardi kakovosti (ENA standardi) in se nanašajo na splošne zahteve, zdravstveno stanje, koreninski sistem in nadzemni del.

Splošne zahteve:

- pravilna označenost rastlin z botaničnimi imeni,
- rastline, gojene v drevesnici v tleh, se lahko izkopavajo le v obdobju mirovanja, sicer nimajo garancije.

Zdravstveno stanje rastlin:

- rastline morajo biti zdrave, brez plevelov, očitnih škodljivcev in bolezni, dozorele in utrjene.

Koreninski sistem:

- koreninski sistem sadik mora biti dobro razvit, enakomerno razprostrt, ustrezen glede na vrsto/sorto, starost, talne in druge rastne pogoje ter letni prirastek,
- glavne korenine sadik z golimi koreninami ne smejo biti zvite, ovite okoli koreninskega vratu, niti poškodovane ali izsušene,
- rastline, gojene v posodah, bi morale biti v posodi dovolj časa gojene, da se lahko korenine razrastejo, vendar ne prodrejo skozi dno posode ali se pri dnu zvito razraščajo; sveže vlončene sadike se kategorizirajo kot 'sveže posajeno',
- če je rastlina izkopana s koreninsko grudo in dana v posodo, posoda pomeni vrsto embalaže,
- koreninska gruda mora biti skladna z vrsto, gojitveno obliko, rastjo in velikostjo rastline, biti mora čvrsta, homogena, dobro prekoreninjena in zaščitena s tkanino, za soliterne rastline pa še dodatno obdana s kovinsko mrežo, košaro ali zabojem,
- če nameravamo rastlino saditi s koreninsko grudo, ki je obdana z zaščitnim materialom, se mora le-ta razgraditi najkasneje v letu in pol, sicer rastline s koreninsko grudo sadimo brez zaščitnega ovoja.

Nadzemni del rastlin:

- dimenzije rastlin morajo ustrezati značilnemu habitusu kultivarjev,
- višina, širina, dolžina poganjkov, razvejanost in listi morajo ustrezati celotnemu habitusu rastline in starosti vrste/kultivarja ter morajo biti v ustreznem razmerju do koreninskega sistema,
- poganjki ne smejo kazati nobenih fizioloških poškodb, ki bi lahko škodile videzu rastlin ali kasnejšemu razvoju, niti ne smejo biti slabše rasti zaradi starih poškodb,
- cepljenke morajo imeti dobro zaraščeno cepljeno mesto,
- sadike morajo biti ustrezno vzgojene glede na namen sajenja in v drevesnici redno presajane ter vzgajane na ustrezni medsebojni razdalji.

6.2.3. Dobavljivost sadik in čas sajenja

Sadike je mogoče dobiti skoraj preko celega leta, če so le-te vzgojene v lončkih in kontejnerjih (posoda, ki vsebuje nad 2 litra), s starostjo večkrat presajene, korenine pa ne smejo segati iz posode. Takšne se lahko sadijo preko celega leta, če le ni obdobje mraza, ko so zmrznjena tla in ko ni velike vročine in suše (v obeh primerih lahko pride do poškodb in izsušitve korenin).

Sadike s koreninsko grudo se izkopavajo v spomladanskem in jesenskem času in se takrat tudi sadijo. Obdajajoča zemlja pri koreninah omogoča hitrejše vraščanje zaradi prisotnosti mikoriznih gliv. Zaradi morebitnih neugodnih vremenskih in talnih razmer lahko sadike nekaj čas počakajo med dobavo in sajenjem, v kolikor je koreninska gruda zaščitena in ne pride do izsušitve in poškodb sadik ter propada mikoriznih gliv.

Sadike z golimi koreninami se izkopavajo v obdobju mirovanja pozno jeseni in spomladi pred odganjanjem. Od izkopa do sajenja mora biti najkrajši možni čas, da se korenine ne izsušijo. Pri temperaturi tal nad 4°C se kmalu po saditvi jeseni že začnejo razvijati nove korenine, zato so spomladi že pripravljene na uspešno razraščanje, saj nanje ugodno vpliva zimska vlažnost tal. Spomladi sadimo sadike, ki jih nismo posadili jeseni ali so občutljivejše na mraz ali presajanje. V primeru neugodnih vremenskih in talnih razmer se morajo shraniti v zasipu, zavarovane pred izsušitvijo in poškodbami.

Kakovost sadik se med transportom ne sme zmanjšati, zato so do sajenja zavarovane s ponjavo, ki varuje pred vetrom, soncem in mrazom ter morebitnimi poškodbami.

6.2.4. Načini sajenja

V mestnem okolju se poslužujemo saditve lesnatih sadik zaradi hitrega učinka ureditve zelenih površin in ne setve rastlin ali npr. potikanja potaknjencev na stalno mesto. Izjemoma bi potikali bolj na gosto lesnate potaknjence nekaterih predstavnikov rodu *Salix*, ker hitro in uspešno koreninijo.

Sadike iz preverjenih drevesnic podobnega podnebja navadno sadimo:

- posamič,
- v manjše gruče istovrstnih ali raznovrstnih rodov, vrst, sort,
- linijsko kot žive meje, zaslone ali obrobke ali
- ploskovno v večjem številu in bolj na gosto (pokrovne rastline).

Pri načinih sajenja upoštevamo lastnosti rastlin, okoljske dejavnike in namen sajenja, npr. drugače za živo mejo kot za pokrivanje tal. Prav tako se oziramo na to, kakšno sadiko imamo, z golimi koreninami, s koreninsko grudo ali v posodi. Vedno pazimo na globino sajenja. Navadno sadimo sadike tako globoko, kot so rastle v drevesnici, vendar pa se je pametno ozirati na vrsto tal, saj se po sajenju lahko zemlja posede. Način sajenja prilagodimo tudi zgodnji negi in predvideni oskrbi, npr. oskrbi z vodo. Če predvidimo namakanje in ga hkrati s sajenjem tudi uredimo (npr. pri živih mejah), se pri sajenju ne bomo trudili z napravo kotanje, plitvega zalivalnega jarka ali nameščanjem zalivalnega obroča.

Podrobni postopki možnosti sajenja in nege sadik ob sajenju oziroma posebnosti so opisani v nadaljevanju.

6.2.5. Načini/postopki sajenja prosto rastočih grmov in polgrmov ter oskrba tik po sajenju

Prosto rastoče grme sadimo posamič ali v gruče tako, da imajo dovolj velik odprt rastni prostor, ki jim omogoča neovirano rast, da v odrasli dobi dosežejo polno velikost.

Pred sajenjem je potrebno preveriti, če izbrana lokacija ustreza potrebam rastline predvsem glede na osvetljenost in vrsto tal. Če je potrebno, se uredijo talne razmere in odstranijo pleveli.

Izkoplje se sadilna luknja, ki je dvakrat do trikrat širša in globlja od koreninske grude rastline oziroma od razširjenosti golih korenin. To in prerahljana tla v okolici omogočajo koreninam, da se lažje razširijo. Na zelo peščenih in glinastih tleh se primeša izkopani zemlji vrtni kompost in dolgo delujoča hranila, lahko tudi preparat z mikoriznimi glivami.

Rastlinam, ki so dobavljene z golimi koreninami, se pred sajenjem korenine namočijo v vodo za nekaj ur. Korenine morajo biti od dostave na mesto sajenja in sajenjem zavarovane pred izsušitvijo. Predolge korenine se skrajšajo in poškodovane odrežejo do nepoškodovanega dela. Če se sadijo rastline iz lonca, se previdno odstrani posoda in rahlo razrahlja korenine. Tudi sadike iz posod ali s koreninsko grudo morajo imeti vlažno v območju korenin.

Večini vrst grmov in polgrmov se skrajša poganjke, da se spodbudi razvejanje, hkrati pa uravnoteži sadike, če se jim je hkrati tudi prikrajšalo korenine. Pustijo se močni poganjki in izrežejo šibki. Pri vrstah, ki ne prenašajo rezi najbolje in učinek rezi ne bi spodbudil razvejanja, se temu odpovemo, npr. pri rodovih *Magnolia* in *Rhododendron*.

Rastline se postavijo v sadilno luknjo pokončno tako, da je koreninski vrat oz. vrh koreninske grude na isti ravni kot okoliška tla. Rastline morajo biti posajene tako globoko, kot so rasle v drevesnici. Gole korenine je treba razprostreti. Sadike s koreninsko grudo, ki imajo organski ovoj, lahko posadimo z njim, saj bo razpadel v reku par let, potrebno ga je le odvezati in razpreti. Sadilna luknja se zasuje z obogateno izkopano zemljo in se pri sadiki rahlo pritisne, da ni zračnih žepov. Uredi se zalivalna kotanja.

Med in po sajenju se rastline temeljito zalije, da se zemlja usede in korenine vzpostavijo stik z zemljo. V prvih tednih po sajenju se rastline bolj zaliva, posebno v sušnem obdobju. Tla naj bodo vlažna, vendar ne premočena.

Po sajenju se okrog rastlin nanese nekaj cm debela plast organske zastirke, da se zadrži vlaga, zmanjša rast plevelov in zaščiti korenine pred temperaturnimi nihanji. Zastirka se rastlin ne sme dotikati, je vsaj 5 cm proč. Drobno mleta zastirka (npr. trava, slama, listje) lahko ostane vlažna dlje časa in začenja gniti, kar se lahko pri stiku z rastlinami prenese nanje, v njej pa se lahko skrivajo škodljivci, ki bi tako skriti lahko neovirano objedali rastline. Dve polni vedri oz. 50-70 litrov zastirke pokrije približno 1 m^2.

Večino grmov in polgrmov je najbolje saditi od jeseni do pomladi, četudi so vzgojeni v posodah. Ne sadimo, če so tla premokra ali zmrznjena. Izogibati se je treba sajenju v vročem in suhem vremenu. Spomladi sajene rastline je potrebno bolj zalivati.

6.2.6. Načini/postopki sajenja lesnatih vzpenjavk in oskrba tik po sajenju

Pred sajenjem lesnatih vzpenjavk je potrebno poskrbeti za ustrezno oporo (stabilno ogrodje, zidovi, druge rastline kot opore).

Popenjavke (vzpenjave vrtnice, *Jasminum nudiflorum*, *Rubus*) se na oporo naslanjajo, zato se privežejo pri sajenju.

Ovijalke (*Celastrus, Humulus, Wisteria, Lonicera, Akebia, Aristolochia*) se ovijajo okrog opore.

Plezalke (*Vitis, Ampelopsis, Clematis*) imajo vitice, s katerimi se z ovijanjem pritrdijo na tanjšo oporo.

Oprijemalke (*Parthenocissus, Hedera, Euonymus fortunei Campsis, Hydrangea petiolaris*) imajo oprijemalne koreninice ali oprijemalne ploščice, s katerimi se oprimejo ploskve, npr. zida ali debla drevesa.

Vsaki vzpenjavki izberemo ustrezno lego, pazimo pri rodu *Clematis*, saj nadzemni del potrebuje dovolj svetlobe, mesto sajenja pa mora biti v senci, kar lahko zagotovimo z zastirko ali premišljenim sajenjem izza vogala stavbe. Zastirka se rastlin ne sme dotikati, je vsaj 5 cm proč.

Sadilna luknja mora biti odmaknjena od stene ali ograje vsaj 45 cm in dovolj velika, da korenine sadik ne bodo utesnjene. Tla naj bodo odcedna in bogata s hranili, posebno to velja za vrtnice, ki jim dodamo uležan hlevski gnoj ali kompost, lahko tudi preparat z mikoriznimi glivami. Na revnejših tleh dodamo dolgo delujoče gnojilo. Ob sajenju rastline dobro zalijemo. Za boljše pokrivanje vertikalnih površin poganjke razprostremo in jih za začetek privežemo, kar velja za vse skupine lesnatih vzpenjavk. Ob sajenju izjemoma kaj odrežemo, npr. skrajšamo predolge korenine, odrežemo morebitne suhe dele poganjkov, pri nekaterih skrajšamo tudi poganjke, npr. pri rodu *Clematis*.

6.2.7. Načini/postopki sajenja živih mej in obrobkov ter oskrba tik po sajenju

Sajenje listopadne drevnine za živo mejo in obrobke gred

Sadike z golimi koreninami posadimo v istem dnevu, kot so bile izkopane ali puljene, sicer jih pred sajenjem za en dan namočimo. Sadimo jih jeseni po odpadanju listov, pozimi, če tla niso pomrznjena ali spomladi pred odganjanjem.

Sadike s kompaktno koreninsko grudo sadimo v istem času, kot sadike z golimi koreninami.

Sadike, vzgojene v posodah, sadimo kadarkoli v letu, če le niso tla pomrznjena. Zaradi večjega izhlapevanja se izogibamo sajenju v vročem in suhem poletju.

Določimo linijo izkopa, ravno z napeto vrvico, krivo lahko s pomočjo zalivalne cevi. Označevanje linije po tleh je lahko tudi z barvnim sprejem ali posutim peskom. Oddaljenost linije sajenja od meje ali pločnika se prilagodi glede na predvideno največjo višino žive meje, oskrbo, vzdrževanje, predvsem striženje in znaša od 0,25 m za do meter visoke rastline, do 3 m za do 15 m visoke rastline. Nestrižene žive meje potrebujejo več prostora, zato so bolj oddaljene od meje in pri sajenju upoštevamo njihovo predvideno širino v odrasli dobi.

Za sajenje sadik z golimi koreninami izkopljemo jarek, globok vsaj 30 cm, širok vsaj za dve širini lopate (okrog 50 cm) in tla prerahljamo. Za sajenje sadik s koreninsko grudo ali sadik iz loncev izkopljemo jarek, ki naj bo širok vsaj 1,5 kratnik premera sadike z obdano zemljo in globok vsaj za globino sadike z obdajajočo zemljo plus 5-10 cm. Druga možnost sajenja je delo s svedrom, ki izkoplje luknjo za vsako sadiko posebej. Bolj priporočljivo je izkopati jarek, lahko z delovnim strojem. Na dno nasujemo kompost oz. organski substrat z dolgo delujočim mineralnim gnojilom. Nikakor ne gnojimo s hlevskim gnojem, ki bi se dotikal korenin. V času izkopa in sajenja morajo biti korenine sadik zavarovane pred izsušitvijo.

Rastline pokončno posadimo in tako globoko, kot so rastle prej. Prostor za živo mejo je navadno reven s hranili, organskimi snovmi in posledično s koristnimi mikroorganizmi, zato je potrebno preveriti tla in jih izboljšati. Po potrebi dodamo dodaten kompost in/ali dolgo delujoče mineralno gnojilo, ki ga lahko vmešamo v izkopano zemljo, s katero korenine rastlin zasujemo oz. obdamo sadike s koreninsko grudo in tiste iz posod. Možen ukrep za izboljšanje tal je tudi vnos mikoriznih gliv ob sajenju, posebno pri vrstah drevnine z obligatno mikorizo.

Sajenje je navadno v eni liniji, z enakomerno razdaljo 20-50 cm med rastlinami, odvisno od razraščanja rastlin (manjše rastline bolj na gosto, npr. *Lavandula* na 10-15 cm, *Berberis* na 15-30 cm, večje, npr. *Philladelphus*, 2-3 rastline na tekoči meter, velike, npr. *Carpinus, Fagus* 1-2 rastlini na tekoči meter in zelo velike, npr. *Platanus* 1-4 na dva tekoča metra). Druga možnost sajenja je v dveh vzporednih linijah oz. trikoten ali cikcak način sajenja. Pri sajenju tistih rastlin (npr. *Hypericum*) za obrobke, ki se z novimi poganjki hitro širijo, v tla hkrati s sajenjem namestimo obrobo. Razdalja sajenja pri prosto rastočih živih mejah je 1,2 – 1,5 m, pri nizko prosto rastočih živih mejah pa so rastline posajene na razdalji 0,5 – 1 m.

Pri sadikah z golimi koreninami ob sajenju redko prikrajšamo predolge korenine, odstranimo ali skrajšamo pa poškodovane do zdrave rasti.

Zaradi zgostitve prikrajšamo kakšen poganjek, dovolj je prikrajšanje za 1/3. Prikrajševanje pride v poštev tudi pri sadikah s koreninsko grudo in tistih iz posod. Če so mlade sadike dreves (debelina poganjka za en prst), ki niso še razvejane tik nad tlemi, jih skrajšamo na višino približno 10 cm od tal. Če jih odrežemo poševno, lahko dodamo plastično folijo namesto organske zastirke. Če sadike dreves nimajo poganjka, debelega za človeški prst, ga do želene debeline pustimo, da sadika pridobi dovolj hrane in energije, da bo iz spečih brstov pri skrajšanju lahko iz preostanka poganjka pognala več novih

poganjkov. Prikrajševanje poganjkov pri sadikah grmov in polgrmov za prosto rastoče žive meje navadno ni potrebno, saj izbiramo gosto rastoče rastline.

Z zmernim tlačenjem rastline učvrstimo, da je zemlja v tesnem stiku s koreninami in se sadike ne prevračajo. Če gre za višje rastline, jim lahko pripravimo oporo, začasno, ki jo namestimo hkrati s sajenjem (stebrički in med njimi vrvice) ali stalno, ki jo postavimo pred sajenjem. Vzpenjavke vedno sadimo z oporo.

Posajeno linijo dobro zalijemo ali bolj priporočljivo: napeljemo delujoč zalivalni sistem za večletno zalivanje. Z obojestransko vzdolžno ureditvijo zalivalnega jarka zmanjšamo odtekanje vode proč od linije posajenih rastlin; zalivalni jarek naj bo od osnove rastlin oddaljen toliko, kolikor daleč segajo korenine, oz. koreninska gruda. Druga možnost za zadrževanje vode pri zalivanju je oblikovanje plitvega lijaka, kjer se voda steka k osnovi rastlin. Vlažnost tal preverjamo in mora biti vsaj 15 cm. Prve tri tedne morajo biti tla stalno vlažna, zato pogosteje zalivamo. Ob jesenskem sajenju sadike zalijemo po potrebi tudi pozimi, če je daljše obdobje brez padavin in tla niso pomrznjena.

Z ozirom na način zalivanja se lahko odločimo za dodajanje zastirke, ki jo posujemo okrog 5 cm debelo, vendar ne tik ob rastlinah (vsaj 5 cm proč). Smiselno je hkrati z živo mejo saditi pod sadikami nizke pokrovne trajnice, npr. rodova *Pachysandra* in *Vinca*.

Posajene sadike žive meje ob cestah in pločnikih, kjer se posipa sol, ob sajenju zavarujemo s ponjavo ali kako drugače. Po potrebi živo mejo zavarujemo pred objedanjem divjadi z žičnato mrežo.

Če vseh sadik z golimo koreninami ni možno posaditi naenkrat, se dajo v zasip do ponovnega sajenja.

Sajenje vedno zelene drevnine za živo mejo ali obrobke

Sadike morajo biti vedno s kompaktno koreninsko grudo ali posajene v posodah. S korenin nikoli ne otresamo zemlje, saj so v obdajajoči zemlji nujno potrebni mikroorganizmi, predvsem simbiotske glive.

Sadike lahko sadimo kadarkoli v letu, če le niso tla pomrznjena. Zaradi večjega izhlapevanja se izogibamo sajenju v vročem in suhem poletju. Na mraz občutljivejše rastline, posebno mlajše in uvožene sadike iz milejšega podnebja (pas prezimne trdnosti nad 6b), sadimo spomladi.

Določimo linijo izkopa, ravno linijo z napeto vrvico, krivo lahko s pomočjo zalivalne cevi. Označevanje linije po tleh je lahko tudi z barvnim sprejem ali posutim peskom. Oddaljenost linije sajenja od meje ali pločnika se prilagodi glede na predvideno največjo višino žive meje, oskrbo, vzdrževanje, predvsem striženje in znaša od 0,5 m za do 1,5 m visoke rastline, do 8 m za nad 15 m visoke rastline. Nestrižene žive meje potrebujejo več prostora, zato so bolj oddaljene od meje in pri sajenju upoštevamo njihovo predvideno širino v odrasli dobi.

Za sajenje sadik izkopljemo jarek, ki naj bo širok vsaj 1,5 širine sadike z obdano zemljo in globok vsaj za globino sadike z obdajajočo zemljo plus 5-10 cm. Dno jarka prerahljamo, prav tako stranice. Druga

možnost sajenja je delo s svedrom, ki izkoplje dovolj veliko luknjo za vsako sadiko posebej (globljo in večjo od koreninske grude). Bolj priporočljivo je izkopati jarek, lahko z delovnim strojem. Na dno nasujemo kompost oz. organski substrat z dolgo delujočim mineralnim gnojilom. Nikakor ne gnojimo s hlevskim gnojem, ki bi se dotikal korenin. V času izkopa in sajenja morajo biti korenine sadik zavarovane pred izsušitvijo.

Rastline pokončno posadimo in tako globoko, kot so rastle prej. Prostor za živo mejo je navadno reven s hranili, organskimi snovmi in posledično s koristnimi mikroorganizmi, zato je potrebno preveriti tla in jih izboljšati. Po potrebi dodamo kompost in/ali dolgo delujoče mineralno gnojilo, ki ga lahko vmešamo v izkopano zemljo, s katero obdamo sadike s koreninsko grudo in tiste iz posod. Možen ukrep za izboljšanje tal je tudi vnos mikoriznih gliv ob sajenju, posebno pri vrstah drevnine z obligatno mikorizo.

Sajenje je navadno v eni liniji, z enakomerno razdaljo 20-50 cm med rastlinami, odvisno od razraščanja rastlin in želene gostote, npr. *Buxus* na razdalji 10-15 cm, *Thuja* 1-2 rastlini na tekoči meter, *Picea* 1 na tekoči meter ali 2 na 3 tekoče metre. Razdalja sajenja pri prosto rastočih živih mejah je 1,2 – 1,5 m, pri nizko prosto rastočih živih mejah pa so rastline posajene na razdalji 0,5 – 1 m.

Ob sajenju prikrajševanja poganjkov ni, razen pri *Taxus* je dopustno, ker se dobro obrašča.

Z zmernim tlačenjem rastline učvrstimo, da je zemlja v tesnem stiku s koreninami in se sadike ne prevračajo. Če gre za višje rastline, jim lahko pripravimo oporo, začasno, ki jo namestimo hkrati s sajenjem (stebrički in med njimi vrvice) ali stalno, ki jo postavimo pred sajenjem.

Posajeno linijo dobro zalijemo ali bolj priporočljivo: napeljemo delujoč zalivalni sistem za večletno zalivanje. Z obojestransko vzdolžno ureditvijo zalivalnega jarka zmanjšamo odtekanje vode proč od linije posajenih rastlin; zalivalni jarek naj bo od osnove rastlin oddaljen toliko, kolikor daleč segajo korenine, oz. koreninska gruda. Druga možnost za zadrževanje vode pri zalivanju je oblikovanje plitvega lijaka, kjer se voda steka k osnovi rastlin. Vlažnost tal preverjamo in mora biti vsaj 15 cm. Prve tri tedne morajo biti tla stalno vlažna, zato pogosteje zalivamo. Vedno zelene rastline zalijemo tudi pozimi, če je daljše obdobje brez padavin in tla niso pomrznjena, ko jih sadimo.

Z ozirom na način zalivanja se lahko odločimo za dodajanje zastirke, ki jo posujemo okrog 5 cm debelo, vendar ne tik ob rastlinah (vsaj 5 cm proč).

Posajene sadike žive meje ob cestah in pločnikih, kjer se posipa sol, ob sajenju vedno zavarujemo s ponjavo ali kako drugače. Če to ni mogoče, jih tam ne sadimo. Po potrebi živo mejo zavarujemo pred objedanjem divjadi z žičnato mrežo.

6.2.8. Sajenje rastlin oblik topiarij, niwaki, polardiranje in drugih posebnih oblik

Sajenje lesnatih rastlin različnih oblik poteka enako kot pri ostali drevnini. Glede na lokacijo, namen in vrsto sadike bomo izbrali način izkopa, dimenzije sadilne luknje, ureditev talne podlage z morebitnim izboljšanjem tal z gnojili, kompostom in mikoriznimi glivami, dodajanjem opore, zaščite pred živalmi in

vandalizmom, zastirko itd. Podroben opis je pri sajenju dreves, grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, drevoredov in živih mej, izjemoma pri drugih poglavjih.

Topiarij

Sadike prispejo iz drevesnice neoblikovane, delno oblikovane ali popolnoma oblikovane. Popolnoma oblikovane sadike so navadno v posodah. Neoblikovane ali delno oblikovane sadike so lahko z golimi koreninami, s koreninsko grudo ali v posodi. Način sajenja in ukrepi ob sajenju so kot pri sajenju ostalih lesnatih rastlin. Pomembno je, da rastlinam izberemo ustrezno mesto sajenja, ki bo dovolj opazno poleg upoštevanja vseh rastnih zahtev rastlin.

Niwaki

Sadike prispejo iz drevesnice že oblikovane, so vedno v posodah in so stare vsaj 5 – 8 let. Sadimo jih kadarkoli v letu, če le tla niso pomrznjena. Zaradi večjega izhlapevanja se izogibamo sajenju v vročem in suhem poletju. Če gre za običajno sadiko, ki še ni oblikovana, bo vzgoja potekala na stalnem mestu. Način sajenja in ukrepi pri sajenju so kot pri sajenju ostalih lesnatih rastlin. Pomembna je reprezentativna lokacija sajenja, poleg upoštevanja vseh rastnih zahtev rastlin.

Polardiranje ali glavičenje

Sadike dreves, ki prispejo iz drevesnice, so za ta namen posebej oblikovane ali pa ustrezajo zahtevam mlajših drevorednih sadik, izjemoma so drugačne. V slednjih dveh primerih jih je potrebno posebej oblikovati na stalnem mestu. Lahko so z golimi koreninami, s koreninsko grudo ali v posodi in zanje veljajo enaki načini sajenja in ukrepi ob sajenju kot pri sajenju ostalih dreves. Če polardiranim drevesom namenimo drevoredno ali soliterno vlogo v prostoru, lahko zanje predvidimo manjši rastni prostor, vendar naj bo tolikšen, da se krošnje dreves v odrasli dobi ne bodo stikale.

Drevesa drugih posebnih oblik

Navadno sadimo sadike dreves, ki pridejo iz drevesnic neoblikovane. Lahko so z golimi koreninami, s koreninsko grudo ali v posodi in zanje veljajo enaki načini sajenja in ukrepi ob sajenju kot pri sajenju ostalih dreves. Vzgojno obliko bomo začeli oblikovati glede na namen, odvisna bo od vrste prostora, rastnih zahtev rastlin in naših želja. Pri okroglih in ploščatih vzgojnih oblikah je običajno sajenje sadik pokončno, pri nekaterih pa poševno. Že pri sajenju omenjenih vzgojnih oblik lahko mlade poganjke upogibamo, prepletamo, privezujemo in režemo.

Če dobimo iz drevesnice oblikovana drevesa (npr. kordoni, palmete, špalirji), opredeljuje kakovost teh sadik ENA standardi (točka 12.4 v ENA standardih).

6.2.9. Sajenje enodebelnih grmov in enodebelnih lesnatih vzpenjavk

Na stalno mesto lahko sadimo običajne kakovostne sadike grmov in lesnatih vzpenjavk ali že oblikovane sadike, npr. debelne vrtnice.

Postopek sajenja in oskrba hkrati s sajenjem je enaka kot pri ostalih grmih in lesnatih vzpenjavkah (saditev, gnojenje, zalivanje, zastirka). Pri cepljenih rastlinah pazimo na globino sajenja. Cepljeno mesto vrtnic naj bo v višini zemlje ali 1-2 cm v zemlji. Hkrati s sajenjem v večini primerov rastline še vedno potrebujejo oporo, nekatere med njimi (z večjo krošnjo) jo bodo potrebovale celo življenje.

Če sadimo neoblikovane rastline na stalno mesto, izberemo en najmočnejši poganjek (ki je še vedno prožen) s pokončno rastjo, ki ga z oporo navpično usmerimo in poravnamo ter nanjo privežemo. Ostale poganjke, ki izraščajo poleg izbranega, pri dnu odrežemo.

Pri močnejših sadikah z več stranskimi poganjki le-te izrežemo na izbranem močnem poganjku vsaj do višine 20 cm. Za spodbudo rasti lahko prikrajšamo na vrhu glavni poganjek, kjer potem pričakujemo več stranskih poganjkov na zgornjem koncu, vendar moramo upoštevati bodočo končno višino rastline (presojamo glede na vrsto rastline, obliko razrasti in raščavost).

Pri manjših oz. šibkeje rastlih sadikah na izbranem močnem poganjku stranske poganjke pinciramo, dokončno pa se bodo odstranili takrat, ko bo dosežena želena končna višina debla.

6.2.10. Načini/postopki sajenja pokrovne drevnine in oskrbe tik po sajenju

Zaradi načina sajenja in izbire rastlin se tla enotno pripravijo kot ploskev, na katero sadimo enake rastline. Na večji površini lahko uporabimo več različnih pokrovnih rastlin, s katerimi oblikujemo manjše sklenjene enote. Tla pripravimo enako kot za druge lesnate rastline (prerahljana, razpleveljena, z ustrezno založenostjo s hranili in humusom, …).

Kakovostne sadike pokrovnih grmov, polgrmov in vzpenjavk morajo imeti vsaj 3 enakomerno razprostrte poganjke, ki so lahko dodatno razvejani. Kakovostne sadike drevesnih vrst, namenjenih za pokrivanje tal, morajo imeti nizko več poganjkov. Mladim sadikam (starost do treh let), ki jim glavni poganjek še ni bil prikrajšan, se le-ta skrajša vsaj za polovico in največ za 4/5. Vsako prikrajševanje poganjkov pokrovne drevnine spodbudi rast več novih poganjkov pri koncu vsakega odrezanega poganjka.

Pred sajenjem na površino razporedimo sadike, za katere moramo vedeti, kakšne dimenzije dosežejo, kakšen je ritem rasti in kako jih bomo vzdrževali (Tabela 39). Brez poznavanja težko predvidimo ustrezno gostoto sajenja in potrebno število rastlin. Običajna saditvena razdalja pokrovnih rastlin je 30 – 60 cm, odvisno od vrste. Bujne, široko razprostranjene sadimo na razdalji 90 – 120 cm. Rastline se bodo začele stikati po 2 – 3 letih, popolnoma pa bodo prekrile površino po 4 – 5 letih. Če želimo hitrejše prekrivanje, rastline posadimo malce bolj skupaj, a pazimo, da ne pretiravamo. Tik po sajenju je smiselno nasuti organsko zastirko (3-5 cm) in rastline dobro zaliti.

Tabela 39: Izbor pokrovne drevnine in priporočeno število sadik pri sajenju

Pokrovna drevnina	Dimenzije v metrih		Priporočeno število sadik
	višina	širina	
Berberis candidula	0,5-1	1,5	sadimo 6-9 rastlin/m^2, priporočen razmik 30-40 cm, počasi raste
Berberis thunbergii 'Atropurpurea Nana' in druge nizke sorte	0,6	1	sadimo 5-7 rastlin/m^2, da čimprej pokrije tla
Calluna vulgaris, Erica sp. s sortami	0,3-0,6	0,3-0,6	sadimo 9-15 rastlin/m^2, *Calluna* raste le v kislih tleh, rod *Erica* raste v navadnih vrtnih tleh
Carpinus betulus	0,5-1, oz. po želji		sadimo 9 rastlin/m^2, ob sajenju prikrajšamo poganjke za 1/3 do ½ pri namensko vzgojenih sadikah za pokrivanje
Cornus canadensis	0,1-0,2	do 1	sadimo vsaj 4 rastline/m^2, ima plitve korenine, se hitro razrašča
Cornus sericea 'Kelsey'	0,7	1,5	sadimo 3-4 rastline/m^2, hitro se širi s koreninskimi izrastki
Cotoneaster dammeri, različne sorte; *Cotoneaster sp.*	0,1-0,5	1-1,5	sadimo 3-15 rastlin/m^2, odvisno od vrste in sorte; nekatere se hitro širijo z novimi poganjki
Euonymus fortunei s sortami	po tleh 0,15-0,3	1-1,5	plezajoča rastlina po tleh ali po opori, sadimo 9 rastlin/m^2, srednje hitro se širi
Gaultheria procumbens	0,15-0,3	0,4	sadimo 6-9 rastlin/m^2, tla preraste v 3-5 letih
Hedera sp.	po tleh 0,2-0,3	lahko več metrov	plezajoča rastlina po tleh ali po opori, sadimo 6-9 rastlin/m^2
Hypericum calycinum	0,3-0,5		sadimo 9-12 rastlin/m^2, hitro raste in se širi
Juniperus horizontalis s sortami	0,15-0,5	do 2	sadimo 5 rastlin/m^2, kompaktna in počasna rast
Lavandula sp. s sortami	0,3-0,6	0,3-0,8	sadimo 4-9 rastlin/m^2
Lonicera nitida s sortami	do 1	1	sadimo 3-7 rastline/m^2
Mahonia aquifolium	0,6-1	0,6-1	sadimo 5 rastlin/m^2
Pinus mugo z nizkimi sortami	0,4-0,8	1-2	sadimo 1-4 rastline/m^2, priporočen razmik 40-50 cm
Potentilla fruticosa s sortami	0,5-0,8	1	sadimo 3-5 rastline/m^2
Prunus laurocerasus 'Mount Vernon'	0,3	1-1,5	sadimo 5 rastlin/m^2, raste počasi
Rosa sp., pokrovne sorte	0,3-0,6	0,6-0,9	sadimo 2-3 rastline/m^2, priporočen razmik 40-60 cm

Pokrovna drevnina	Dimenzije v metrih		Priporočeno število sadik
	višina	širina	
Spiraea sp. z nizkimi vrstami in sortami	0,25-0,8	0,5-1,2	sadimo 5-7 rastlin/m^2
Taxus baccata 'Repandens'	0,6-0,8	3	sadimo 4 rastline/m^2, ker počasneje raste
Tilia sp.	0,5-1 oz. po želji		Do 3 leta stare sadike z več poganjki ali z enim poganjkom, ki ga najkasneje ob sajenju močno prikrajšamo, sadimo 9 rastlin /m^2

Vir: B. Pajk, 2024

6.2.11. Načini/postopki sajenja grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk v korita in druge posode

Rastline lahko izberemo glede na velikost posode ali pa se s primerno posodo prilagajamo sadiki. Sadike so dobavljive z golimi koreninami, koreninsko grudo ali že rasle v posodah. Korita ali druge posode, kamor jih sadimo, morajo biti večje od obsega korenin oz. koreninske grude, saj bodo v posodah rastline rastle več let. Zaželene so posode debelejših stranic in iz močnih materialov, da bodo zdržale pritisk rasti korenin. Zaradi presajanja rastlin se izogibamo trebušastim posodam in posodam, ki so zgoraj ožje kot spodaj. Prav tako se odpovemo plitvim posodam zaradi prehitrega izsuševanja substrata in visokim, ozkim posodam zaradi stabilnosti.

Ne glede na vrsto izbrane posode (betonska korita, glineni, plastični ali kovinski lonci, leseni čebri, deževni zabojniki, ipd.), obliko ali velikost, morajo vse imeti odcedno luknjo. Na dno posode damo nekaj cm debelo drenažno plast. Zaradi boljše stabilnosti rastline v posodi ter zaradi morebitne možnosti odtujitve lahko na dno damo drenažno plast iz kamnov, opeke ali peska. Deževni zabojniki imajo odvodnjavanje urejeno glede vrsto zabojnika, saj so lahko pretočni, ponikovalni ali zadrževalni.

V substrat iz mešanice vrtne zemlje (ali zračnega substrata z več peščenih delcev, ki se ne bo posedel) in komposta v razmerju 2:1 lahko dodamo počasi delujoče gnojilo. Rastline, kot so npr. *Rhododendron* (razen nekatere novejše nemške sorte) in *Vaccinium*, potrebujejo kisel substrat s pH 3,5 do 5,5. Med drenažno plastjo in substratom je lahko prepustna tkanina.

Sadika mora biti v posodo posajena tako globoko, kot je že rastla, do dna in roba posode pa mora biti vsaj nekaj centimetrov, da se korenine že ob sajenju ne stikajo s posodo. Sadiki razprostremo korenine. Na vrhu mora biti nekaj cm rob posode višje, da je prostor za morebitno zastirko in za zalivanje.

V posode sadimo in presajamo zgodaj spomladi ali jeseni, občutljivejše pa takrat, ko mine nevarnost zmrzali, včasih že aprila, navadno pa v maju.

Če sadimo vzpenjavke v posode, hkrati namestimo oporo v posodo ali posodo postavimo v bližino opore.

Ob sajenju rastlino zalijemo in jo namestimo na izbrano mesto.

Zaželeno je dodati nekaj cm organske zastirke (vsaj 5 cm proč od rastline) ali glinopor.

Sveže posajene rastline nekaj časa varujemo pred premočnim soncem. Glede na zahteve posameznih rastlin jih postavimo na ustrezno osvetljeno lego.

6.2.12. Sajenje pritlikavih grmov in polgrmov v gredah

Poznamo sezonske in trajne zasaditve s pritlikavimi grmi in polgrmi. Pri sezonskih zasaditvah pustimo rasti rastline eno ali dve rastni sezoni, izjemoma nekaj let (npr. na grobu), nato gredo preuredimo, pritlikavce pa odstranimo in jih nadomestimo z drugimi rastlinami. Pri trajnih zasaditvah imajo pritlikavi grmi in polgrmi stalno mesto in jih ne izkopavamo oz. premikamo.

Grede so lahko zasajene samo z lesnatimi rastlinami ali v kombinaciji z zelnatimi. Pri razporeditvi rastlin upoštevamo njihove rastne zahteve in jih pred sajenjem na gredo ustrezno razporedimo. Pri sajenju pritlikavcev upoštevamo enake postopke kot pri drugih grmih in polgrmih, le da zaradi velikosti navadno ne potrebujejo opore. Prednost priprave tal je v tem, da lahko enotno kot površino pripravimo tla grede in je sadilne luknje lažje izkopati, saj je cela greda prerahljana in pripravljena za sajenje. V primeru dosaditev izkopljemo posamične sadilne luknje. Na grede, kjer so samo pritlikave lesnate rastline, lahko nasujemo tanko plast zastirke, vendar vsaj 5 cm proč od rastlin.

6.2.13. Bambusi: kakovost sadik, mesto sajenja, priprava tal, sajenje

Kakovost sadik

Kakovostna sadika bambusa ima dobro razvite, močne in zdrave rizome s koreninicami. Za uspešno vraščenost je pomembna notranja kakovost sadik, kar pomeni, da so nadzemni poganjki in listi drugotnega pomena. Sadike s šibkimi rizomi, s številnimi stebli in lepimi zelenimi listi bodo na dolgi rok uspevale slabše.

Z deljenjem razmnožen in presajen bambus ima lahko poškodovane rizome, zato pogosto potrebuje 2-3 sezone, da se obnovi in dobro vraste.

Ulončena sadika znanega proizvajalca ima praviloma stabilizirane in dobro razvite rizome in lahko od nje pričakujemo novo rast že naslednjo pomlad, z mikrorazmnoževanjem in kontrolirano vzgojo pa zdrave sadike.

Mesto sajenja in priprava tal

Za rodova *Fargesia* in *Thamnocalamus* izberemo delno senčno do senčno lego. Rod *Fargesia* je nazahteven, zato prenaša tudi zmerno senco. Za rodove *Phyllostachys, Pseudosasa, Semiarundinaria* in *Pleioblastus* izberemo sončno do polsenčno lego. Bambuse sadimo na mesta, zaščitena pred vetrom.

Za bambuse so najprimernejša ilovnata tla, prerahljana, odcedna in s hranili dobro založena tla, rahlo kisla s pH okrog 6.

Potrebujejo vlažno prst, ne prenašajo pa namočenosti.

Sajenje

Sadike iz loncev lahko sadimo na prosto v vseh letnih časih, da le tla niso pomrznjena in se jih da obdelati, priporočljiv čas pa je spomladi do sredine poletja. Sadike z golimi rizomi sadimo le spomladi, ko se tla nekoliko ogrejejo.

Sadilna luknja naj bo nekoliko večja od koreninske grude. Pri sajenju je priporočljivo dodati mešanico šote in preperelega humusa. Sadiko posadimo tako globoko kot je rastla prej v loncu in jo dobro zalijemo. Dodamo gosto zastirko, da preživijo prvo zimo in dokler se ne vrastejo. Enako velja za linijsko sajenje bambusov za živo mejo ali zaslon.

Bambusi tekači (*Phyllostachys sp., Pseudosasa japonica, Semiarundinaria, Pleioblastus sp.*, *×Hibanobambusa, Indocalamus*) ob sajenju potrebujejo omejitev. Najprimernejše so UV odporne HDPE folije, ki so močnejše od navadnih folij, da jih bambusovi rizomi ne predrejo. Gre za polietilen visoke gostote, debeline 0,2 mm, višine približno 60-90 cm in življenjsko dobo 20-30 let. Folija mora biti ob sajenju položena navpično in tako, da je vsaj 10 cm vidna nad površjem tal, da je v tleh vsaj 50 cm globoko ter da obdaja predvideno mesto razrasti popolnoma strnjeno naokrog, kar se doseže z zapornim trakom, sestavljenim iz jeklenih plošč z vijaki. Za večino vrst tekačev sajenje v posode ni najbolj priporočljivo. Zanje so neprimerna betonska ali kovinska korita in šibkejše plastične posode, saj se hitro pojavijo razpoke.

Rodov *Fargesia* in *Thamnocalamus* ni potrebno omejevati in lahko dobro uspevajo tudi v posodah. Za dobro rast potrebujejo v premeru 90-150 cm.

Za sajenje bambusov v posode lahko izberemo nižje posode, ki jih obložimo z notranje strani z gradbenim filcem, ki služi kot izolator v zimskem obdobju. Na dnu posode uredimo drenažno plast.

6.2.14. Načini/postopki sajenja grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk na posebnih rastiščih

Rastni prostor zelenih sten in vertikalnih vrtov je omejen, zato manjše sadike lesnatih rastlin sadimo posamič v dobro pripravljen enoten substrat, dodamo dolgotrajno delujoče gnojilo in uredimo zalivalni sistem. Razdaljo sajenja prilagodimo rastlinam. Sadike usmerjamo enako pokončno kot so rastle v drevesnici, izjemoma pravokotno na zid ali pri začasnih umetniških inštalacijah navzdol. Pri sajenju sadik v module število sadik in medsebojno razdaljo narekujejo odprtine modulov – v tem primeru je možno sajenje v module na tleh, zahtevnejše pa je nameščanje takšnih težjih elementov v steno. Pri sajenju se prilagajamo možnostim, ki jih omogočajo različni materiali (npr. korita v steni, posamični žepki, …).

Na zelene strehe lahko nameščamo oz. sadimo:

- majhne rastline (npr. *Thymus*) v obliki predhodno vzgojenih in pripravljenih rastlinskih zvitkov (predhodno pokrovno razrastle rastline s koreninsko grudo, podobne travnim zvitkom),
- majhne rastline, predhodno vzgojene v modularnih plastičnih elementih s substratom in drenažno plastjo (rastni zabojčki, ki se pri polaganju med samo spenjajo),
- posamične sadike iz posod v enoten substrat z urejenim namakanjem.

Na zaklonišča in v deževne vrtove sadimo lesnate rastline enako kot bi jih na druge talne površine. Pri ozelenjevanju jarkov sadimo lesnate rastline enako kot na brežine.

6.3. Vzdrževanje in nega grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov

Namen vzdrževanja rastlin je ohranjanje in izboljševanje njihove vitalnosti. Nega je odvisna od vrste rastlin, starosti, namena in okoljskih dejavnikov, vključuje pa zalivanje, gnojenje, rez, preprečevanje rasti plevelov in njihovo odstranjevanje, rahljanje tal, zaščito pred mehanskimi poškodbami, snegom, soljo, živalmi, ekstremnimi vremenskimi vplivi, boleznimi, itd.

Z rednimi pregledi vsaj enkrat letno v obdobju vegetacije ugotavljamo pomanjkljivosti in določamo ukrepe nege, ob večjih stresnih dejavnikih pa število pregledov povečamo, dokler se pomanjkljivosti ne odpravijo.

Na pomembnih javnih zelenih površinah, v parkih, na otroških igriščih in drugih ureditvah kjer se zadržuje veliko ljudi, se naj izvajajo tedenski pregledi omenjenih zelenih površin. Ob večjih stresnih dejavnikih število pregledov povečamo, dokler se pomanjkljivosti ne odpravijo.

Glede na upravljavski načrt se opredeli stopnja vzdrževanja.

V primeru nadstandardnih potreb po rednem vzdrževanju izbranih rastlin je potrebno presoditi ekonomsko upravičenost, prav tako pri izrednih dogodkih, ki bi tako negativno vplivali na vitalnost rastlin, da ne bi več zagotavljale pričakovane funkcije v prostoru.

6.3.1. Vzdrževanje in nega prosto rastočih grmov in polgrmov

Minimalno in manj intenzivno vzdrževanje (stopnji IV in III) prosto rastočih grmov in polgrmov na zelenih površinah, ki večino časa niso v uporabi (npr. robni deli rekreacijskih območij, zelene površine v industrijskih in obrtnih conah), vključuje 1-2-kratni sezonski pregled spomladi in jeseni. Grmi in polgrmi se vsaj 1-krat letno obrežejo.

Vsaj enkrat mesečno se pregleda cestni in obcestni prostor ter zelene površine ob javnih stavbah (stopnja II, intenzivno vzdrževanje). Grmi in polgrmi se vsaj 1-krat letno obrežejo, zaradi preglednosti močneje rastoči tudi večkrat.

Na pomembnih javnih zelenih površinah (zelo intenzivno vzdrževanje, stopnja I), kjer je velika frekvenca ljudi, so pregledi vsak teden, vzdrževanje rastlin pa je pogosto, med drugim redno obrezovanje grmov in polgrmov 2-3-krat letno.

Bolezni in škodljivci

Bolezni in škodljivce zatiramo s kemičnimi sredstvi le ob večjem napadu, npr. pušpanovo veščo, ki lahko uniči popolnoma vse rastline. V mestih se uporabi kemičnih sredstev raje odpovemo. Rastline, napadene s karantenskimi boleznimi in škodljivci, zahtevajo ob najdbi in izbruhu poseben način izrednih ukrepov, določenih s strani zakonodaje Evropske unije in Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin pri pridelavi rastlin (https://www.gov.si/teme/organiziranost-zdravstvenega-varstva-rastlin/). Pri nepoznavanju rastlinskih bolezni in škodljivcev se velja obrniti na pooblaščene strokovne inštitucije, ki so navedene na omenjeni spletni strani.

Gnojenje

Prvo leto po sajenju običajno ni potrebno dodatno gnojenje, saj je zemlja že obogatena s hranili. Kasneje se lahko uporabi uravnoteženo gnojilo (približno enako razmerje dušika, fosforja in kalija) z dodatkom mikroelementov, odvisno od potreb rastline. Pri šibkejši rasti ali cvetenju pa razmerje makrohranil spremenimo. V tem primeru je najboljši čas za dodajanje gnojil spomladi, kjer več dušika spodbudi rast in začetek poletja, kjer je namen povečanja odpornosti rastlin ter spodbujanje cvetenja in nastanka plodov z več fosforja ter manj dušika. Gnojila z višjo vsebnostjo kalija krepijo korenine in izboljšujejo odpornost na mraz.

Zalivanje

Prvi dve leti, dokler se grmi in polgrmi popolnoma ne vrastejo, je potrebno spremljati njihovo stanje in po potrebi obilneje zalivati, še posebno, če je vreme vroče, suho ali vetrovno. Posebno vedno zelene grme in polgrme tudi pozimi zalijemo v času, ko zemlja ni pomrznjena. Poleti zalivamo zgodaj zjutraj, da se zaradi izhlapevanja izgubi manj vode in da rastline niso več pregrete. V lahkih peščenih tleh je potrebno pogosteje zalivati. Težja glinasta tla se redkeje zalivajo, vendar potrebujejo več vode, ker jo zadržijo v svoji strukturi. Dodajanje organske snovi poveča sposobnost zadrževanja vode. Pri počasnem in temeljitem zalivanju voda doseže območje korenin, doseči je potrebno vsaj 10 cm globoko vlažnost pri posamičnem zalivanju. Po petih letih od sajenja zalivamo le ob hudi suši.

Zastiranje in odstranjevanje plevela

Po potrebi se dodaja organska zastirka vsaj 50 cm v širino okrog rastlin, vendar nikoli čisto do stebel. Pod sloj zastirke ni dovoljeno nameščati neprepustne folije ali tkanine. Pri uporabi lesnih sekancev je potrebno rastline bolj gnojiti, saj pri razpadu sekanci porabljajo hranila iz tal, predvsem dušik.

Večje plevele izpulimo pred njihovim cvetenjem.

Obrezovanje

Prvo leto po sajenju obrezovanje pri večini ni potrebno, razen če je potrebno odstraniti poškodovane ali bolne veje. Kasneje se obrezuje glede na potrebe posamezne vrste rastline.

Grmov in polgrmov ni nujno obrezovati vsako leto (naj pa se vsaj na 4 leta), niti vsi grmi in polgrmi ne potrebujejo obrezovanja. Nekateri pa potrebujejo vsakoletno rez, npr. vrtnice.

Pred vsakim obrezovanjem se oceni stanje vsake rastline. Nikoli se ne obrezuje brez utemeljenega razloga. Letni terminski plan se pripravi na osnovi vizualne kontrole stanja grmov in polgrmov. Nujne posege svetuje arborist ali druga strokovno usposobljena oseba. Arborist ali druga strokovno usposobljena oseba prav tako predlaga odstranitev opešanih grmov in polgrmov.

Obrezovanje obsega:

- čiščenje: odstranjevanje mrtvih, poškodovanih ali bolnih vej v vseh letnih časih, z namenom ohranjanja ustreznega zdravstvenega stanja rastlin in videza,
- izrezovanje poganjkov: odstranjevanje celih poganjkov, ki so šibki ali jih je preveč in poganjkov, ki rastejo pri cepljenih rastlinah pod cepljenim mestom z namenom ohranjanja vitalnih in ustrezno raščavih rastlin ter odstranjevanje vizualno drugačnih poganjkov (npr. netipični poganjek z zelenimi listi na sorti, ki ima pisane liste),
- redčenje poganjkov: odstranjevanje celih poganjkov pri osnovi ali na stičišču z drugim poganjkom z namenom zmanjšanja gostote krošnje, izboljšanja zračnosti in omogočanja osvetlitve rastline tudi v notranjosti, vendar nikoli več kot 1/3 vseh poganjkov,
- krajšanje poganjkov: rez poganjkov tik nad brstom ali stranskim poganjkom z namenom spodbujanja rasti novih poganjkov in oblikovanja rastline, vendar nikoli več kot 1/3 vseh poganjkov,
- pomlajevanje grmov: močnejša rez poganjkov starejših grmov, ki so izgubili svojo vitalnost ali obliko, običajno do tal ali zelo nizko, da se spodbudi nova rast poganjkov iz korenin, vendar izjemoma rez vseh poganjkov; bolj priporočljivo je postopno odrezati po 1/3 vsako leto.

Z načrtnim obrezovanjem se napravi gladke in majhne rezi na mestih, kjer so rastlinski obrambni mehanizmi najbolj živi, da se rane hitreje prerastejo. Odlomi lesnega tkiva niso dovoljeni, premazi na reznem mestu niso potrebni. Režemo nad brsti poganjkov. Pri odstranjevanju debelejših vej se uporabi princip treh rezi in ohranja vejni ovratnik. Pri pomlajevanju zanemarjenih grmov, ki imajo veliko mrtvega lesa, neurejeno rast in slabo cvetenje, presodimo, koliko in kakšno rez bodo rastline prenesle. Če se na rez dobro odzivajo, lahko hkrati odstranimo več poganjkov, sicer pa naj bo rez porazdeljena na daljše časovno obdobje. Če z obrezovanjem ni možno spodbuditi mlade rasti, grme zamenjamo. Po zaključenih negovalnih delih je potrebno ves material odstraniti na ustrezno deponijo.

Najugodnejši čas in način obrezovanja posameznih grmov določimo glede na rastlinsko vrsto, obliko rasti in dinamiko cvetenja. Čiščenje in izrezovanje lahko izvajamo celo leto. Redčenje, in pomlajevanje izvajamo v obdobju mirovanja spomladi. Vedno zelene grme prav tako obrezujemo spomladi, ko ni več

nevarnosti mraza. Listopadne grme, ki se močno solzijo, obrezujemo spomladi pred začetkom brstenja. Pri temperaturah pod 5°C se ne obrezuje rastlin. Poleti in jeseni cvetoče grme in polgrme (npr. *Hibiscus*) obrezujemo spomladi, saj cvetijo na poganjkih tekočega leta. Grme in polgrme, ki cvetijo spomladi in zgodaj poleti, obrezujemo po cvetenju (npr. *Forsythia*). Priporočljiv čas rezi za grme in polgrme je v tabeli (Tabela 40).

Tabela 40: Priporočljiv čas rezi

Čas rezi	Grmi in polgrmi
Poleti cvetoče rastline: marec pred začetkom odganjanja	*Aralia, Buddleja, Calicarpa, Hibiscus, Hydrangea paniculata, Hydrangea quercifolia, Rosa*
Pred in po cvetenju	*Cornus stolonifera, Cotoneaster apiculata, Cotoneaster divaricatus, Cotoneaster multiflora, mahonia aquifolium, Spiraea bumalda, Symporicarpos , Weigela*
Takoj po cvetenju	*Azalea, Berberis, Calycanthus, Caragana, celaastrus, Chaenomeles, Cotinus, Cornus florida, Cornus mas, Cornus kousa, Crataegus, Deutzia, Forsythia, Kolkwitzia, Ligustrum, Lonicera, Magnolia, Philadelphus, Pieris, Pyracantha, Prunus laurocerasus, Rhododendron, Rhototyphus, Rosa, Spiraea thunbergii, Spiraea vanhouttei, Syringa, Viburnum*

Vir: https://chemung.cce.cornell.edu/resources/pruning

6.3.2. Vzdrževanje in nega lesnatih vzpenjavk

Vitalnost lesnatih vzpenjavk zagotavljamo s pregledom vsaj enkrat letno in z redno nego, ki vključuje po potrebi zalivanje, dognojevanje, odstranjevanje plevela, zastiranje območja korenin, dodatno usmerjanje poganjkov in privezovanje ter obrezovanje.

Pri nekaterih vzpenjavkah je usmerjanje in privezovanje mladih poganjkov v prvih par letih, kasneje pa ne več. Vsakoletno privezovanje poganjkov je pri popenjavkah.

Vsaka vzpenjavka ima svoje specifične potrebe glede rezi in vsako obrezovanje ima svoj namen (Tabela 41).

Močno raščave rastline bi lahko s svojo razrastjo zadušile gostiteljske rastline (*Hydrangea*), ki jim služijo za oporo ali bi s svojo težo ogrožale stabilnost oporne konstrukcije (*Wisteria*). Nadzor rasti je zaradi ohranjanja rastline v želeni obliki in velikosti.

S krajšanjem poganjkov pri nekaterih spodbujamo rast mladih poganjkov in boljšo razvejanost. Odstranjevanje odcvetelih cvetov zmanjša pojavnost bolezni in spodbuja ponovno cvetenje (*Rosa*).

Izrezujemo suhe in poškodovane poganjke in pri nekaterih starejše poganjke (*Rosa*), da se spodbudi nova rast in osvetli notranjost rastline, ki omogoča tudi boljše kroženje zraka pri rastlini.

Nikoli ne odstranimo naenkrat več kot 1/3 poganjkov. Večini porežemo poganjke 30-40 cm nad tlemi. Nekatere lesnate vzpenjavke lahko pustimo brez obrezovanje več let, tri, štiri ali več let (*Akebia, Celastrus, Hydrangea, Lonicera, Parthenocissus, Schisandra*).

Tabela 41: Obrezovanje lesnatih vzpenjavk

Vzpenjavka	Raščavost	Privezovanje poganjkov	Čas rezi	Obrezovanje				
				Omejevanje rasti	Spodbujanje rasti, razvejanje	Izrezovanje šibkih in starih poganjkov	Izboljšanje zračnosti in svetlobe	Spodbujanje cvetenja
Actinidia sp.	S	Z	Sp	+	+	+	+	
Akebia quinata	M	Z	Sp	+	+	+	+	
Ampelopsis glandulosa	S	Z	Sp	+		+	+	
Aristolochia macrophylla	S-M		Sp, PC	+		+		
Campsis radicans	M	Z	Sp, Po	+	+	+	+	
Celastrus orbiculatus	M		Sp	+	+	+		
*Clematis sp.**	Š-S	Z	Sp; PC		+	+	+	+
Euonymus fortunei var. radicans	Š		Sp	+	+			
Falopia aubertii	M	Z	Sp	+		+	+	
Hedera sp.	M		K	+	+	+		
Hydrangea petiolaris	S-M	Z	PC	+		+	+	
Jasminum nudiflorum	Š	N	PC		+	+	+	
Lonicera sp.	S		Sp, PC	+	+	+	+	
Parthenocissus sp.	S-M		Sp	+				
Rosa sp.	Š-S	N	Sp	+	+	+	+	+
Rubus sp.	S	N	Sp		+	+	+	
Schisandra chinensis	Š	Z	Sp	+	+	+		+
Trachelospermum jasminoides	Š	Z	Sp		+	+		
Wisteria sp.	M	Z	Sp, Po	+		+	+	

Legenda: M – močna, S – srednja, Š – šibkejša raščavost;

Z – zaželeno privezovanje, N – nujno privezovanje;

Sp- rez spomladi pred začetkom rasti, Po – rez poleti, K – rez kadarkoli, PC – rez po cvetenju

Vir: B. Pajk, 2024

* Čas rezi pri rodu *Clematis* izberemo glede časa cvetenja posameznih sort. Zgodaj cvetoči se obrezujejo po cvetenju, dvakrat cvetoči zgodaj spomladi in po prvem cvetenju ter pozno poleti cvetoči zgodaj spomladi.

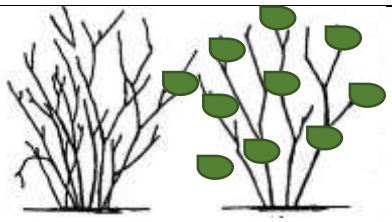
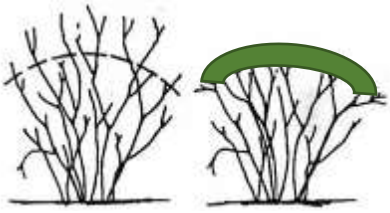
6.3.3. Vzdrževanje in nega nestriženih in striženih živih mej in obrobkov ter posebnih oblik živih mej

Žive meje lahko potrebujejo 3-7 let, da dosežejo želeno velikost. Nestrižene žive meje ne omejujemo v rasti, zato lahko prej dosežejo končne dimenzije. Višina živih mej je pri cestnem in obcestnem prostoru, kjer je zaradi varnosti pomembna zadostna preglednost, omejena na 70 cm.

Pristop vzdrževanja se pri prosto rastoči živi meji razlikuje od strižene žive.

Rez žive meje

Grme za živo mejo redčimo in strižemo (Slika 114). Redčenje je pri prosto rastočih in delno pri striženih živih mejah. Striženje je pri formalnih živih mejah.

 Rezultat rezi: grm olistan tudi v notranjosti	 Rezultat striženja: golo v notranjosti, kjer so tudi stare, odmrle veje

Slika 114: Olistanost grmov po običajni rezi in po striženju
Vir: B.Pajk, modificirano po https://chemung.cce.cornell.edu/resources/pruning

Prosto rastočo ali neformalno živo mejo obrezujemo le toliko, kolikor je nujno. Skrbimo, da odstranjujemo poškodovane in odmrle poganjke. Ohranjamo kompaktno rast. Enkrat letno odstranimo stare ali pregoste poganjke iz grma, vendar ne v času gnezdenja ptic, ki so v živi meji. Pri vrstah z barvitim lubjem, npr. *Cornus,* porežemo spomladi stare poganjke do tal, da spodbujamo rast novih z intenzivnimi barvami lubja. Živo mejo režemo po cvetenju, npr. pri rodu *Forsythia* spomladi. Če želimo ohraniti obliko ali velikost, rahlo prirezujemo poganjke, vendar ne tako pogosto kot pri striženih mejah. Uporabljamo kleščaste škarje.

Strižene žive meje iz listopadnih rastlin so oblikovane in vzdrževane s pogostim striženjem, da ohranimo želeno obliko in gostoto. Dokler ne dosežejo želene višine, vrha ne omejujemo. Striči začnemo že mlade sadike. Strižemo jih dvakrat letno, navadno marca ali aprila in julija ali avgusta. Poznejše striženje ni priporočljivo, ker morajo novo odgnali poganjki do zime dozoreti, da ne pomrznejo. *Hibiscus* npr. tudi po cvetenju v juliju. Pri striženju odstranimo polovico novega, letnega prirastka. Ne strižemo jih v času padavin ali takoj po padavinah. Oblika žive meje mora biti na vrhu ožja kot na dnu, da svetloba doseže tudi spodnje dele in prepreči oslabitev ali odmiranje spodnjih vej.

Praviloma mora biti živa meja na vsak višinski meter ožja za 10 cm. *Carpinus*, *Fagus* in *Ostrya* so rodovi, ki jih lahko režemo z minimalno razliko spodaj in zgoraj, ker se kljub vsemu dobro obraščajo. Vrh žive meje je lahko raven, obokast ali koničast. Vsakih nekaj let lahko iz strižene žive meje odstranimo starejše veje, da se spodbudi rast novih poganjkov. Uporabljamo kleščaste škarje za izrezovanje in krajšanje poganjkov ter električne, motorne ali akumulatorske žage za striženje.

Vedno zelene žive meje zahtevajo previdno striženje, saj pretirano rezanje lahko povzroči trajne poškodbe rastlin. Rodove *Thuja*, *Picea* in druge, ki se ne obraščajo dobro oziroma iz starejših vej ne odženejo več, nikakor ne strižemo globlje v starejše dele, ampak delno (1/3 do ½) prirežemo zadnji prirastek enkrat letno (zgodaj spomladi) in po potrebi drugič v avgustu. Strižemo jih zgoraj ožje kot spodaj, redno vsako leto. Dokler ne dosežejo želene višine, vrha ne omejujemo. *Taxus* se bolje obrašča, zato lahko to rastlino občasno močneje porežemo in ker prenaša senčenje, je lahko enako široka zgoraj in spodaj. Uporabljamo kleščaste škarje za izrezovanje suhih in poškodovanih vej ter električne, motorne ali akumulatorske žage za striženje.

Posebne oblike živih mej dajejo videz kombinacije geometrijskih teles ali spominjajo npr. na gosenico, kačo, zmaja. Rez se prilagaja želeni obliki, širina in višina ni povsod enaka. Rez in striženje je kot pri prej omenjenih živih mejah.

Po zaključenih negovalnih delih je potrebno ves material odstraniti na ustrezno deponijo.

Zalivanje

Zalivanje je prvi dve leti najpomembnejši ukrep poleg rezi. Vlažnost tal preverjamo in živo mejo dobro zalijemo, da so tla vlažna tudi v globini. To pomeni, da je zalivanje obilno, v sušnem obdobju na nekaj dni, kasneje enkrat na teden do dva. Po 5-8 letih rastline zalivamo le v hudi suši.

Gnojenje

Vedno zelene žive meje so pogosto bolj občutljive na prehranske pomanjkljivosti. Dodajamo jim specialna, dolgo delujoča mineralna gnojila, ko rastline izčrpajo založna gnojila ob sajenju. Dodajamo jih tik pred odganjanjem spomladi in znova v juniju. Gnojenje kasneje ali preobilno gnojenje zmanjšuje odpornost rastlin zoper mraz, saj les ne dozori dovolj zgodaj. Priporoča se gnojenje z gnojili, ki vsebujejo več kalija kot dušika in mnogo mikroelementov.

Drugi ukrepi

Če pri živi meji ni zastirke, lahko poženejo pleveli. Pleveli so lahko tudi druge lesnate rastline, pogosto sejanci avtohtone drevnine, ki ji moramo redno puliti, ko so te rastline še majhne. Če je zastirka po nekaj letih še potrebna, jo obnovimo. Primernejše so organske zastirke kot so lesni sekanci, lubje ali kokos.

Strižene žive meje v obliki trapeza (zgoraj ožje, spodaj širše) bolje kljubujejo snegu. Pri veliki količini novo zapadlega mokrega snega je potrebno živo mejo stresati, najbolje z metlami. To je običajna zaščita pred mehanskimi poškodbami pozimi, druge poškodbe so redkejše in v tem primeru odstranimo polomljene veje. Pri obsežnejši poškodbi, npr. kot posledici po prometni nesreči, močno poškodovane rastline nadomestimo. Žive meje pri gradbiščih zavarujemo z opaži, pri zemeljskih delih pa je potrebno pod koreninami rastlin izvesti izkope.

Zaščita pred soljo je potrebna posebno pri živi meji iz vedno zelenih rastlin in pri tistih, ki so na sol občutljivejše. Živo mejo zastremo s pregrado iz folije, folijo položimo v območju korenin, listopadne rastline pa lahko le obilno zalivamo z vodo ob koncu zime, če ni dovolj dežja.

Če smo živo mejo morali ob sajenju zaščititi pred divjadjo (zajci, srnjad, jelenjad) z žičnato mrežo, jo lahko po nekaj letih odstranimo. Zoper živali so dostopni in primerni tudi repelenti. Proti pasjemu lulanju so najbolj izpostavljene vogalne rastline, ki jih popršimo vsaka dva dni vsaj dokler se ne vrastejo, razen v mokrem vremenu. S pregrado lahko tudi preprečimo doseg živalskega urina.

Odpravljanje vrzeli v živih mejah je možno z dosajanjem krepkih, zdravih in dobro razraščenih novih rastlin ali pri manjših vrzeli z usmerjanjem vej sosednjih rastlin, kjer jim delno skrajšamo poganjke, da se zgostijo in jih usmerimo v prazen prostor s privezovanjem, lahko s pomočjo tanjših palic.

6.3.4. Vzdrževanje in nega posebnih oblik grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk in dreves (topiarij, niwaki, polardiranje ali glavičenje in druge oblike)

Vzdrževanje in nega vključujeta predvsem ohranjanje vitalnosti in oblike. Za zalivanje, pletje, dognojevanje, skrb za ustrezno zdravstveno stanje in druge ukrepe skrbimo enako kot pri drugi drevnini. V tem poglavju je izpostavljeno oblikovanje v različne oblike.

Topiarij

*Oblikovanje preprostih geometrijskih oblik (*Slika 115*)*, npr. krogle in stožca poteka tako, da se pri rezi prilagajamo naravnemu habitusu rastline, kar pomeni, da bomo npr. grme z naravnim okroglim habitusom rezali v obliko krogle, stebraste rastline pa bomo lažje oblikovali v pravilen steber, stožec ali piramido. Pri rezi gre za vsakoletno striženje enoletnega prirastka enkrat ali dvakrat v sezoni kot pri živih mejah. Preproste geometrijske oblike je enostavno večati. Striže se z ročnimi škarjami ali z motorno, akumulatorsko ali električno žago.

Kroglaste oblike lahko strižemo na dva načina: prostoročno z dobrim občutkom za ustvarjanje oblike ali s pomočjo žičnih modelov, kjer npr. pri rezi krogle potisnemo žični model polovice krogle v rastlino in postrižemo vse, kar iz modela štrli. Nato model prestavimo k drugi rastlini. Žičnih modelov moramo imeti več velikosti, da ne bomo postrigli preveč v globino rastline.

Slika 115: Topiarij v obliki krogle in stožca
Vir: https://www.gettyimages.com/photos/topiary

Stožec, piramido ali steber lahko strižemo z dobrim občutkom za oblike ali s pomočjo palic in vrvice, redkeje pa z žičnimi modeli. Stožec lahko oblikujemo tako, da ob rastlino pokončno postavimo vsaj 3 palice in jih na vrhu zvežemo, okrog pa napeljemo vrvico vse, kar izstopa iz linije, odstrižemo. Če želimo na določenem delu zgostiti krošnjo, tamkajšnje poganjke krajšamo.

Oblikovanje zahtevnih oblik, npr. primeri rastlinskih živalskih skulptur (Slika 1166), zahteva visoko stopnjo vzdrževanja, saj se z novo rastjo lahko hitro izgubi oblika in se težko prepozna. Njihova doba trajanja zato ni tako dolga. Umetelno se lahko striže ena rastlina ali več, ki so posajene skupaj. Zanje se uporabljajo žični modeli (npr. za slona 4 rastline), dokler ne dosežejo razpoznavne oblike. Navadno žično ogrodje ostane celo življenjsko dobo rastline. Starejše rastline ali preprostejše oblike se strižejo ročno in z občutkom.

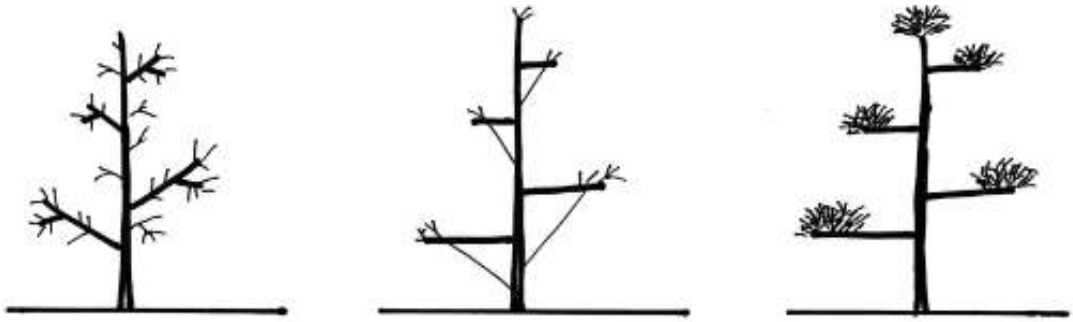
Slika 116: Topiarij – zahtevnejše oblike
Viri: https://en.wikipedia.org/wiki/Topiary,
https://toptopiary.co.uk/products/robin-on-a-ball-topiary-sculpture
https://topiarytree.net/blog/2023/07/15/wire-frames-considerations-for-topiaries/

Niwaki

Pri že oblikovanih drevesih oz. sadikah, ki jih dobim iz drevesnice že oblikovane, vzdržujemo obliko tako, da strižemo enoletne poganjke oz. prirastek dvakrat v sezoni, prvič nekje junija, drugič konec avgusta, odvisno tudi od okoljskih dejavnikov in rasti.

Lahko pa pričnemo z oblikovanjem dreves, ko so ta še mlada. Če lego in obliko debla ni potrebno spreminjati, se lahko drevo začne oblikovati najkasneje pri starosti 5-7 let. Čas se razlikuje glede na posamezno vrsto drevesa.

Pri običajni mladi drevesni sadiki s še vedno prožnim deblom določimo obliko in smer rasti debla (pokončno, poševno, zavito ali povešavo) in ga privežemo ob oporo, da sčasoma otrdi in obdrži lego. Nato izberemo in s privezovanjem usmerjamo ogrodne veje vodoravno, za katere smo izbrali ustrezno pozicijo in oddaljenost po višini eno od druge. Odvečne veje, ki izraščajo iz debla, izrežemo. Krošnja mora biti v notranjosti zračna. Na koncu ogrodnih vej bomo puščali stranske poganjke, a le tiste, ki rastejo navzgor in jih bomo pincirali ali strigli s škarjami. Ogrodna veja bo spodaj gola. Na ta način se ustvari izgled oblačkov, ki se ne smejo dotikati, zato je pomembno, kje so locirani. Glej spodnji sliki (Slika 117 in Slika 118).



Slika 117: Vzgoja rastline na način niwaki
Vir: B. Pajk, 2024

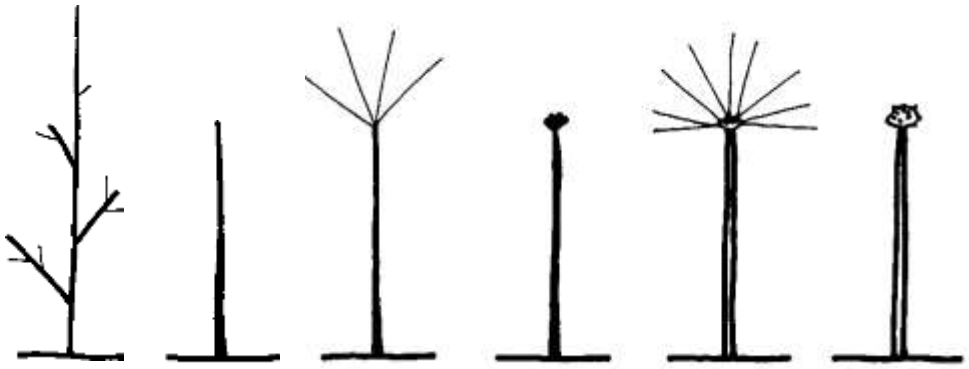
Slika 118: Različna tipa vzgoje niwaki
Vir: https://ibuilders-sl.techinfus.com/landshaftnyj-dizajn/nivaki/ in https://www.freeimages.com/photo/japanese-tree-2-1312916

Ker odstranimo del prirastka, se vendarle 'oblački' večajo in so lahko že zelo blizu skupaj. Takrat iz njega izberemo en poganjek, ki ga ne bomo rezali in ga pustimo rasti. Ko je še prožen, ga usmerimo v vodoravno rast in po določeni dolžini začenjamo na njegovem koncu oblikovati nov oblaček. Katerega od starejših oblačkov v notranjosti sčasoma odstranimo tako, da odrežemo vse veje, ki izraščajo iz ogrodne veje.

Polardiranje ali glavičenje

Možni sta dve obliki polardiranja. Pri prvi možnosti ima drevo deblo in na vrhu razvejan šop enoletnih epikormskih poganjkov, pri drugi možnosti ima drevo ogrodne veje, ki na koncu tvorijo gost splet enoletnih epikormskih poganjkov. Sčasoma v območju rezi pride do odebelitve, čemur pravimo glava. Že leto dni po sajenju je potrebno drevesom tik ob vejnem ovratniku odstraniti vse poganjke, ki so se na novo razvili na vejnem ogrodju. Polardiranje je neprimerno začeti pri starejših drevesih; vedno se mora pričeti oblikovanje pri sadikah.

Polardiranje drevesa brez ogrodnih vej poteka tako, da na izbrani višini debla oz. poganjka, ki se bo odebelilo sčasoma v deblo, le tega pri mladi rastlini odrežemo (Slika 1199 in Slika 120). To je primerno predvsem pri rodovih *Salix* in *Populus*, ki se dobro odzivata na redno obrezovanje in imata močno spodobnost tvorjenja novih poganjkov po obrezovanju. Ko spomladi začnejo rasti novi poganjki, pustimo tiste na koncu debla, vzdolž debla pa morebitne poganjke odstranimo. Vsako leto nato vrhnje poganjke skoraj popolnoma izrežemo, pustimo le zelo kratek delček (1-2 cm), iz katerega naslednje leto poženejo novi poganjki. Drevesa vedno začnemo rezati, ko so mlada in jih režemo vsako leto pozimi ali najkasneje ob koncu zime ali spomladi pred odganjanjem. Če se izrezovanje kakšno leto izpusti, lahko pride do lomljenja vej, saj se gnetejo blizu skupaj in v deblu niso dobro fiksirane. Vsako drugo ali tretje leto režemo samo v primeru oslabljene rasti, kjer pa je bolj priporočljivo izboljšati rastne pogoje z dodajanjem hranil in z zalivanjem.



Slika 119: Začetek vzgoje polardiranega drevesa
Vir: B. Pajk, 2024

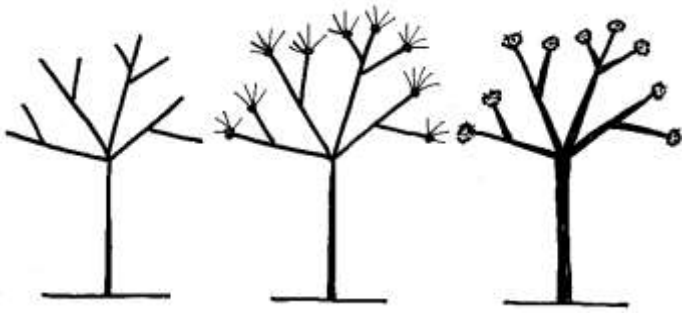
Slika 120: Glavičenje vrbe je tradicionalno za pridobivanje šib za pletenje košar
Vir: N. Dolejši, 2021

Polardiranje dreves z ogrodnimi vejami poteka tako, da pri sadiki, ki je že oblikovala želeno višino debla in nekaj stranskih poganjkov, najprej izberemo poganjke, ki bodo zrasli v ogrodne veje in jih usmerimo v vodoraven položaj ali rahlo navzgor ter pazimo, da so na primerni razdalji. Zagotavljanje ustrezne dolžine ogrodnih vej lahko traja več let in do takrat smiselno ohranjamo nekatere eno ali dvoletne poganjke, ki z listi prehranjujejo drevo in omogočajo rast novih poganjkov.

Izberemo lahko *vzgojo horizontalnega habitusa* (Slika 121) z vodoravno usmerjenimi ogrodnimi vejami, ki izraščajo iz debla na približno isti višini in so razporejeni enakomerno okrog debla.

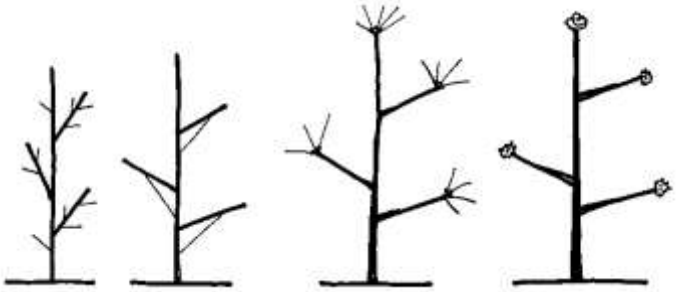
Slika 121: Horizontalen habitus polardiranega drevesa
Vir: B. Pajk, 2024

Pri *vzgoji okroglega habitusa* lahko izraščajo ogrodne veje iz približno iste višine debla in se navadno dodatno razvejajo (Slika 122).



Slika 122: Okrogel habitus polardiranega drevesa
Vir: B. Pajk, 2024

Pri tretji možnosti polardiranja *z ogrodnimi vejami radialno okrog debla* so le-te na deblu razmeščene na različnih višinah (Slika 123).



Slika 123: Polardirano drevo z ogrodnimi vejami radialno okrog debla na različnih višinah
Vir: B. Pajk, 2024

Ne glede na izbiro oblike habitusa puščamo izraščanje poganjkov na koncu starih vej. Poleti dajejo metlast videz. Vsako leto jih pozimi oz. spomladi pred odganjanjem izrežemo. Sčasoma se ti konci ogrodnih vej odebelijo. Vsako drugo ali tretje leto režemo samo v primeru naravno majhnega prirastka ali oslabljene rasti, kjer pa je bolj priporočljivo izboljšati rastne pogoje z dodajanjem hranil in z zmernim zalivanjem. Ostale poganjke v notranjosti, ki ne tvorijo izbranih ogrodnih vej, odstranjujemo.

Če izvajamo glavičenje v večletnih presledkih, lahko to privede do težav, saj drevo težje kompenzira nenadno izgubo listne mase. Redkejše obrezovanje lahko zahteva postopno prilagoditev, da zmanjšamo stres.

Redno je potrebno spremljati odziv drevesa na obrezovanje in, če opazimo težave, je potrebno prilagoditi frekvenco in način obrezovanja.

Drevnina drugih posebnih oblik

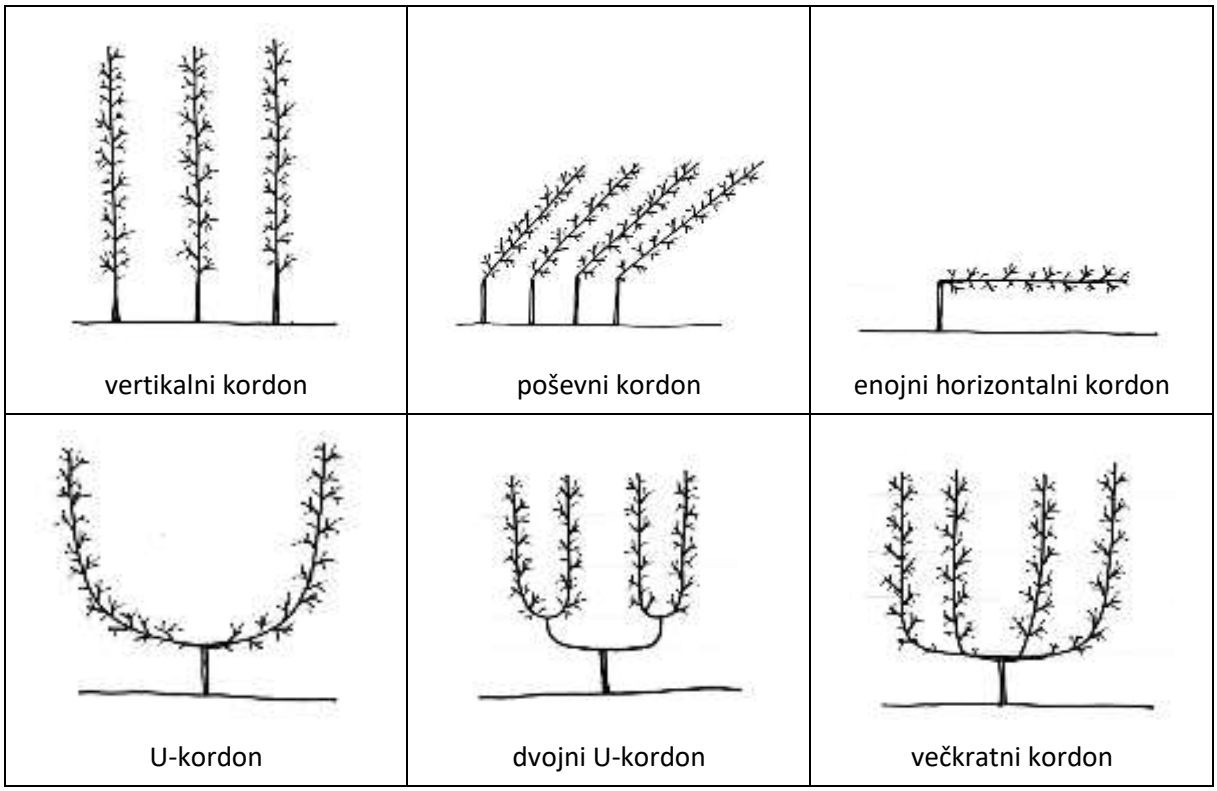
Da dosežemo želeno obliko in jo tudi vzdržujemo, izberemo pri rastlinah poganjke, ki nam ustrezajo za določeno obliko, jih upogibamo, privezujemo, prirezujemo, odvečne pa odstranjujemo. S temi rastlinami se ukvarjamo večkrat letno. Tako lahko ravnamo z drevesi, grmi ali lesnatimi vzpenjavkami.

Okrogle vzgojne oblike – habitus ima volumen, veje rastejo razpršeno v prostor

Naravna oblika krošenj pri posameznih vrstah drevnine je rezultat dednih in okoljskih dejavnikov. Za uspešno rast in vitalnost rastlin se z rezjo prilagajamo osnovnim oblikam krošenj in jih minimalno modificiramo, če ne želimo ustvarjati prevelikih odstopanj z visokimi stroški. Pri rezi se zgledujemo po načelih arborističnih standardov za okrasno drevnino, lahko pa tudi po posebnih oblikovalskih načelih, ki razlikujejo različno oblikovane krošnje (piramidalna krošnja, izboljšana piramidalna krošnja, vretenast grm, kotlasta oblika krošnje, ozko vreteno in sončna os ali solaks) glede na čim boljšo osvetlitev drevesa in s tem za uravnoteženo rast.

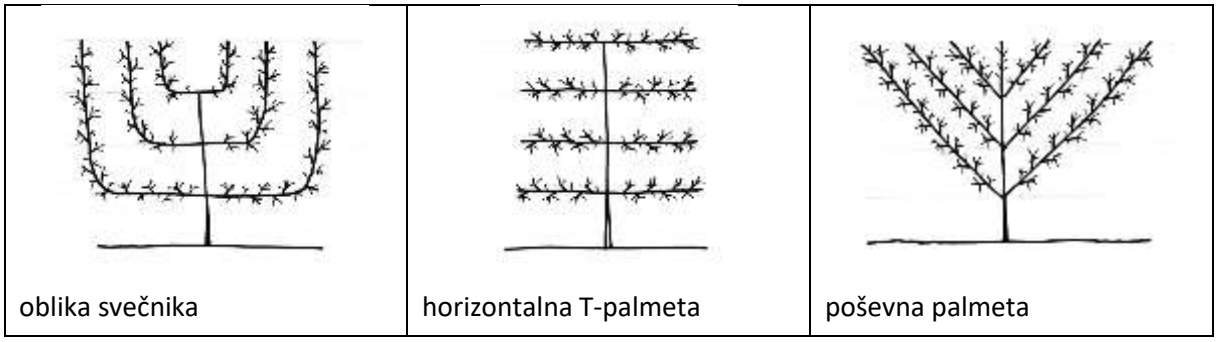
Ploščate vzgojne oblike – celotno drevo deluje ploščato, dvodimenzionalno

*Kordoni (*Slika 124*)*: Ustrezno usmerimo deblo, pri U-kordonih in večkratnem kordonu izberemo ustrezne poganjke, ki bodo predstavljali ogrodne veje; za ohranjanje oblike privezujemo ob oporo, (pomagamo si s količki in z žicami), iz debla ali ogrodnih vej puščamo izraščati le enoletne poganjke v približno enaki medsebojni razdalji, starejše izrezujemo. Če je prirastek teh poganjkov daljši od 60 cm, jih prirežemo. Ko se zgostijo, jih redčimo in starejše popolnoma izrežemo. Rast zaviramo sredi poletja, navadno julija. Pri drevesnih vrstah šibkejše rasti puščamo lahko poleg enoletnih tudi starejše veje, ki po dolžini in razraslosti ne izstopajo od zamišljene vzgojne oblike. Učinek rezi (krajšanje poganjkov) v marcu ali aprilu je pospešitev rasti in razvejanja.



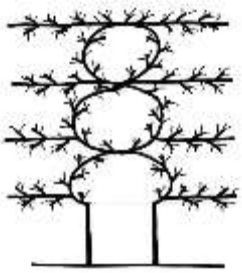
Slika 124: Vrste kordonov
Vir: B. Pajk, 2024

*Palmete (*Slika 125*)*: Ob pomoči žičnate opore privezujemo ogrodne veje, ki jih ustrezno usmerimo, iz njih rastejo mladi enoletni poganjki na približno enaki medsebojni razdalji, ki jih lahko kontroliramo z rezjo in usmerjanjem, ostale, pregosto rasle poganjke izrezujemo. Pri šibkejši rasti drevesnih vrst puščamo lahko poleg enoletnih tudi starejše veje, ki po dolžini in razraslosti ne izstopajo od zamišljene vzgojne oblike. Čas rezi je kot pri kordonih.



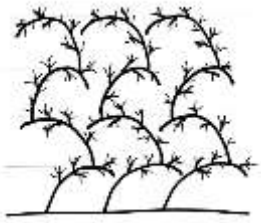
Slika 125: Vrste palmet
Vir: B. Pajk, 2024

*Vijugaste oblike (*Slika 126*)*: Ob pomoči opor ustrezno upogibamo, prirezujemo in privežemo glavne ogrodne veje, mlade poganjke, ki izraščajo, pa prikrajšujemo. Pri šibkejši rasti drevesnih vrst puščamo lahko poleg enoletnih tudi starejše veje, ki po dolžini in razraslosti ne izstopajo od zamišljene vzgojne oblike. Čas rezi je kot pri kordonih.

		
serpentinasta oblika	oblika srca	prepleteni špalir

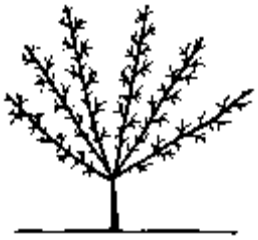
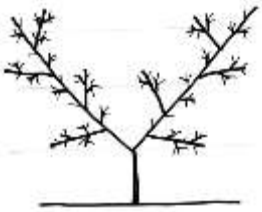
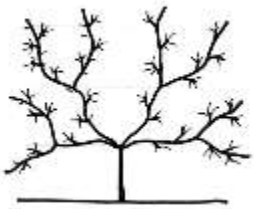
Slika 126: Vrste vijugastih oblik
Vir: B. Pajk, 2024

*Ograje (*Slika 127*)*: Zaporedno sajene rastline ob manjši medsebojni razdalji in načinu usmerjenosti vej ter prepletenosti vej tvorijo ograjo ali zaslon. Ob pomoči opor ustrezno upogibamo, prirezujemo in privežemo glavne ogrodne veje, mlade poganjke, ki izraščajo, pa prikrajšujemo. Pri šibkejši rasti drevesnih vrst puščamo lahko poleg enoletnih tudi starejše veje, ki po dolžini in razraslosti ne izstopajo od zamišljene vzgojne oblike. Čas rezi je kot pri kordonih.

		
belgijska ograja	oblika zastave	oblika lokov

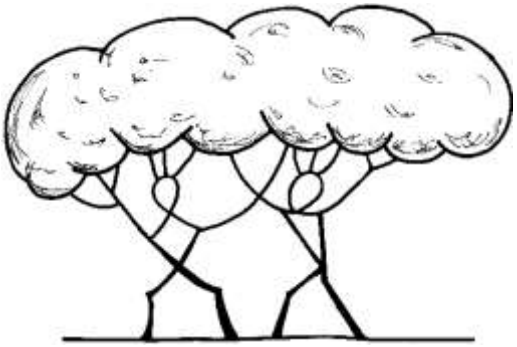
Slika 127: Vrste rastlinskih ograj
Vir: B. Pajk, 2024

*Pahljače (*Slika 128*)*: Ob pomoči opor ustrezno upogibamo, prirezujemo in razprostrto privežemo glavne ogrodne veje, mlade poganjke, ki izraščajo, pa prikrajšujemo. Pri šibkejši rasti drevesnih vrst puščamo lahko poleg enoletnih tudi starejše veje, ki po dolžini in razraslosti ne izstopajo od zamišljene vzgojne oblike. Čas rezi je kot pri kordonih.

		
enojna pahljača	dvojna pahljača	neformalna pahljača

Slika 128: Vrste pahljač
Vir: B. Pajk, 2024

Neobičajne oblike (drevesne skulpture – Tree shaping) (Slika 129 in Slika 130) – so prostorske, ploščate ali mešane; ponazarjajo posebne figure in oblike, ustvarjene z rezjo, usmerjenim upogibanjem, prepletanjem in privezovanjem na različne opore (vodila iz palic in žice), dokler je potrebno. Čas rezi je preko vegetacije lahko večkrat, poletno izrezovanje zavira prekomerno razraščanje.



Slika 129: Drevesne skulpture
Vir: B. Pajk, 2024

Slika 130: Drevesne skulpture
Vir: https://www.pexels.com/photo/park-garden-gardener-bush-9204/ in B. Pajk, 2023

6.3.5. Vzdrževanje in nega enodebelnih grmov in enodebelnih lesnatih vzpenjavk

Vitalnost rastlin vzdržujemo enako kot ostale grme in lesnate vzpenjavke z zalivanjem, dognojevanjem po potrebi, pletjem, zastirkami itd. Drugače pa te rastline oblikujemo oz. vzdržujemo videz z enim deblom.

Vsaj enkrat letno, spomladi, popolnoma izrežemo poganjke, ki izraščajo iz tal (ne puščamo štrcljev) in so ob glavnem poganjku, ki se z leti zdebeli v deblo. Če ne potrebuje več opore, jo odstranimo. Če oporo še vedno potrebuje, jo po potrebi zrahljamo, da se v deblo ne zareže.

Dokler rastlina ne bo dosegla želene višine debla, stranske poganjke pinciramo spomladi in prikrajšujemo poleti. Najkasneje takrat, ko postanejo debeli za prst, jih popolnoma odrežemo oz. že prej, če smo dosegli izbrano višino. Pustimo le stranske poganjke na vrhu, ki tvorijo krošnjo. Za boljšo zgostitev jih lahko prikrajšamo za 1/3 do ½. Nadaljnje obrezovanje se terminsko navezuje na čas cvetenja. Spomladi cvetoče rastline obrezujemo po cvetenju, pozno poleti cvetoče obrezujemo zgodaj spomladi.

Pri debelnih vrtnicah krošnjo vsako leto krajšamo. Enoletne poganjke odrežemo na 3-5 brstov pri žlahtnih vrtnicah, pri mnogocvetnih pa na 5-7 brstov. Izrezujemo šibke in suhe poganjke, prav tako poganjke pod cepljenim mestom iz podlage in debla. Pri povešavih sortah pustimo 5-7 povešenih poganjkov, ki jih prikrajšamo na okrog 50 cm. Vrtnice potrebujejo intenzivnejšo oskrbo razen rezi, predvsem glede oskrbe s hranili, vodo, razpleveljenosti in skrbi zoper bolezni in škodljivce. Na javne površine sadimo prezimno in sicer trpežnejše sorte, sicer bi jih morali zaščititi zoper mraz.

Starejšim rastlinam, ki jim peša rast, lahko dopustimo rasti nov poganjek iz tal, ki ga bomo z leti razvili v enodebelno rastlino in sčasoma odstranili obstoječe staro deblo s krošnjo. Odstranjevanje starega dela naj bo postopno – največ 1/3 letno.

Izjemoma dajejo videz enodebelnega drevesa rastline, ki imajo tesno skupaj (tudi prepletene) več poganjkov, ki jim do krošnje prav tako odstranjujemo stranske poganjke.

6.3.6. Vzdrževanje in nega pokrovne drevnine

V začetnem obdobju po sajenju je nasad pokrovne drevnine ogrožen zaradi plevelov, ki lahko povsem zadušijo rast majhnih sadik, če ne bi uporabili zastirke. Morebitne plevele pulimo, pri mlajšem nasadu in večji medsebojni razdalji rastlin lahko tudi strgamo, vendar rastlin ne smemo poškodovati.

Po potrebi dosujemo organsko zastirko, ki preprečuje rast plevelov in ohranja vlago, kar zmanjšuje potrebo po zalivanju. Ko rastline prerastejo površino, tla popolnoma zasenčijo in dosipanje zastirke ni več potrebno. Hkrati ob koncu zime preverimo, če se zaradi zamrzovanja in odmrzovanja tal kakšne rastline s plitvimi koreninami niso pridvignile.

Dokler se rastline ne vrastejo, jih moramo zalivati, prav tako ob hudi suši. Redno zalivanje v prvih dveh letih pripomore k večji vitalnosti in odpornosti rastlin.

Čeprav pokrovne rastline običajno uspevajo tudi v manj bogatih tleh, je priporočljivo vsaki dve leti (s pričetkom po drugem ali tretjem letu rasti) dodati organsko gnojilo, kompost ali počasi delujoče mineralno gnojilo. Pognojimo enkrat v sezoni od pomladi do sredine poletja.

Obrezovanje pokrovne drevnine

Z nizkimi grmi in pravimi pritlikavci dreves, ki jih ne obravnavamo kot značilne predstavnike pokrovnih rastlin (npr. *Erica, Pinus mugo* 'Humpy') in vendar ob gostejši saditvi za tla učinkujejo kot pokrov, navadno ni veliko dela z obrezovanjem, saj odstranimo le odmrle ali močneje poškodovane veje, manjše odmrle rastline pa nadomestimo z drugimi.

Pri nekaterih nizkih rastlinah pokončne rasti, ki so prav tako v zgoščeni zasaditvi (npr. *Hypericum, Spiraea bumalda*), spodbudimo bujno rast mladih poganjkov in tako tudi poletno cvetenje, če jih vsakih nekaj let porežemo - pokosimo pri tleh in hkrati pognojimo. Odstriženi poganjki se morajo odstraniti.

Le pri nekaterih plazečih in poleglih grmih postane z leti problematična njihova višina. Omejevanje v višino pride v poštev pri tistih rastlinah, ki se dobro obraščajo in prenašajo rez (npr. *Taxus*). Za zagotavljanje preglednosti in varnosti se v zasaditvah pri prometnicah uporabljajo nižje rastline, katerih končna višina je največ 0,7 m. striženje pride v poštev tudi zaradi zagotavljanja lepše oblike (npr. *Lonicera nitida*).

Večino plazečih in poleglih grmov ni potrebno rezati, razen kadar segajo na pot ali v parkovne elemente. V tem primeru odstranimo posebno dolge in grdo raščene poganjke, da se grmi okrepijo in lepše razvijejo. Obrezujemo spomladi ali po cvetenju zgodaj poleti.

Vzpenjavke za pokrivanje tal (npr. *Hedera*) omejujemo po potrebi pri razrasti v širino, po desetletju ali več pa po potrebi tudi v višino.

Drevesne vrste za pokrivanje tal (npr. *Tilia*) omejujemo navadno s striženjem tako v višino kot v širino.

6.3.7. Vzdrževanje in nega grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk v koritih in drugih posodah

Rastline v posodah potrebujejo bolj redno nego, saj imajo za rast zelo omejen prostor in so manj samooskrbne. Potrebujejo redno zalivanje celotno življenjsko dobo kljub izpostavljenosti dežju in občasno dodajanje hranil. V poletni vročini je včasih potrebno zalivati dvakrat dnevno. Izdatneje oz. pogosteje zalivamo rastline v glinenih posodah, ker je iz njih večje izhlapevanje. Porabo vode lahko zmanjšamo s podstavljanjem pladnjev pod posode. Vedno zelene rastline z večjimi listi zalivamo pozimi bolj kot listopadne, substrat se ne sme izsušiti. Pri listopadnih rastlinah je pozimi obdobje mirovanja, zato jih zalivamo minimalno. Kadar zmrzuje, ne zalivamo. Pri nedelujoči drenaži ali premokrem kompostu lahko začnejo gniti korenine.

Hranila dodajamo v obliki tekočih gnojil med rastno sezono spomladi do sredine poletja, prav tako dolgo delujoča gnojila v obliki zrnc ali praha. Vsakih nekaj let (na 2-3 leta ali ko korenine prerastejo posodo) je priporočljivo rastline presaditi v isto ali v nekaj centimetrov večjo posodo.

Iz posod odstranjujemo mah, alge in druge neželene rastline. Problem lahko predstavljajo škodljivci, npr. polži, ki se skrivajo pod posodo ali v njej.

Tudi odporne rastline so v posodah bolj dovzetne za mraz, saj so korenine bolj izpostavljene kot pri rastlinah, ki rastejo v tleh. Zaščitimo jih lahko z vkopavanjem posod v tla, ovijanjem posod v mehurčkasto folijo ali kakšen drug material, z vnosom v drugo večjo izolirano posodo in s prenašanjem v zavarovan prostor v najbolj hladnih dneh in nočeh. Z ovijanjem krošnje lahko zaščitimo manjše rastline. Če je mogoče, rastline prestavimo ob tople stene in prostor, ki ni izpostavljen vetru. Ugodnejšo mikroklimo dosežemo tudi s postavitvijo posodovk v skupine. Zelo odpornih rastlin, posajenih v betonska korita ali druge večje posode, navadno ne premikamo.

Prezimovanje občutljivejših rastlin (po izvoru sredozemske, tropske in subtropske) v zimskem obdobju je različno, odvisno pa je od vrste rastline. *Callistemon*, *Fuchsia* in *Nerium* slabo prenašajo že

temperature okrog 0°C, medtem ko *Camelia*, citrusi, *Laurus*, *Olea* in nekatere druge sredozemske rastline prenesejo najnižje zimske temperature od -5 do -10°C. Za uspešno rast posnemamo razmere njihovega izvora, kar pomeni, da zunaj preživijo vroče poletje in v svetlem zavarovanem prostoru (okrog +10°C) z veliko vlage zimo.

Obrezovanje rastlin v posodah ima namen omejevanja, oblikovanja ali zgoščevanja rasti, spodbujanje rasti novih poganjkov in cvetov ter odstranjevanje odmrlih cvetov in poganjkov. Navadno spomladi izrežemo odmrle dele rastlin, poleti omejujemo rast in odstranjujemo odcvetele cvetove, da preprečujemo razvoj bolezni in spodbujamo ponovno cvetenje. Krajšanje poganjkov spomladi je z namenom spodbujanja rasti novih poganjkov. Nikoli ne režemo poganjkov v času cvetenja. Z obrezovanjem lahko odstranimo največ četrtino do tretjino rastline v eni vegetaciji. Cepljenim rastlinam odstranjujemo vse poganjke, ki izraščajo pod cepljenim delom. Pri obrezovanju upoštevamo naravne potrebe določene vrste rastline. Oblikovalna rez je opisana pri rastlinah za žive meje ali pri oblikovanju v druge oblike, npr. topiarij.

Če izberemo za večjo posodo več rastlin, pazimo, da jih sadimo hkrati in da ima vsaka svoj delež rastnega prostora. Najpogostejše kombinacije lesnatih rastlin v posodah so s trajnicami. Kombinacije z enoletnicami in čebulnicami ter gomoljnicami, ki jih sadimo spomladi in izkopavamo ob koncu sezone, niso primerne, saj ne želimo poškodovati korenin drevnine.

6.3.8. Vzdrževanje in nega pritlikavih grmov in polgrmov v gredah

Ne glede na velikost pritlikavih grmov in polgrmov je dobro biti pozoren na zagotavljanje dovolj svetlobe, saj jih hitro lahko prerastejo druge rastline. Pri odstranjevanju plevela je bolj priporočljivo plevel puliti kot okopavati okrog pritlikavcev.

Nekateri vedno zeleni pritlikavci ne prenašajo dolgo zasenčenja, ki lahko pozimi traja dlje časa, ker jih prekrije debelejša snežna odeja, ki pa jih sicer zavaruje pred hudim mrazom.

Pazimo tudi na zadostno oskrbo z vodo (ne samo prvi dve leti), ker imajo te rastline plitvejše korenine.

Razen sanitarne rezi (odstranjevanje polomljenih in odmrlih vej) pritlikavci ne potrebujejo obrezovanja. Redko katere obrezujemo zaradi spodbujanja cvetenja, saj sta njihovi glavni dekorativni značilnosti velikost in oblika habitusa.

6.3.9. Vzdrževanje in nega bambusov

Zalivanje

Če sadimo bambuse (talni nasad) v začetku poletja, jih moramo dobro zalivati (koristi tudi pršenje in megljenje vsaj prvih nekaj tednov), da se ne izsušijo, kar velja tudi za vsa naslednja bolj suha poletja. Suha tla so ovira za rast rizomov, zato je omejeno zalivanje le na mesto rasti hkrati tudi ukrep proti

pretiranemu razraščanju bambusov tekačev. Pri zalivanju naj bodo tla zalita do globine 20-30 cm, voda pa ne sme zastajati. Zalivamo jih tudi v sušnih zimah, vendar ne takrat, ko je je zemlja pomrznjena.

Bambuse v posodah redno zalivamo ne glede na letni čas. Zalivanje prilagodimo potrebam rastlin. Če so listi zviti, rastlina trpi sušo. Če so povešeni listi, so tla premokra.

Gnojenje

Prvih 6 mesecev po sajenju bambusov v talnem nasadu ni potrebno gnojiti, nato pa jih prvih nekaj let gnojimo z organskimi gnojili. Najprimernejši je konjski gnoj, neprimerna pa sta kurji in goveji. Kasneje gnojenje ni več potrebno, ker se hranijo s hranili iz odpadlih listov, razen ob znakih slabše vitalnosti. Če listi rumenijo ali rjavijo, jim primanjkuje dušika in takrat uporabimo listna gnojila z več dušika, nekaj naslednjih leta pa dvakrat letno gnojimo talno, spomladi marca in drugič junija, a najkasneje poleti do septembra (primerno gnojilo ima razmerje 16-6-8). Jesensko gnojenje z več fosforja in kalija (npr. gnojilo z razmerjem 6-24-24) spodbuja rast rizomov, korenin in poganjkov.

Dognojevanje bambusov v posodah je potrebno redno vsako leto (npr. s počasi delujočim gnojilom razmerja 16-16-16), vitalnost rastline pa se bolje ohranja s presajanjem vsakih 3-5 let.

Nadzor/rez bambusov

Stara in odmrla stebla (življenjska doba posameznega stebla je 5-10 let) vsako leto odstranjujemo z obrezovanjem z žago ali močnimi škarjami kadarkoli v letu, vodoravno tik nad tlemi. Enako režemo nagnjena, majhna ali deformirana stebla. Za lepši estetski videz gruče stebel se lahko odstranjujejo tudi vitalna stebla.

Pri omejevanju višine bambusa se steblo odreže na želeni višini (bambus za živo mejo ali pokrovni bambus) tik nad kolencem takrat, ko doseže svojo polno višino, vendar preden se veje odvijejo iz stebla. Rezultat te rezi je zgostitev v spodnjem delu in povečanje listne mase spodaj. Uporabimo lahko škarje za živo mejo, pri pokrovnih tudi koso.

Omejevanje 'pobeglih' stebel z rizomi pri bambusih tekačih je rezultat neprimerne omejitve ob sajenju (pretanke folije, izbire drugih neprimernih materialov za omejitev, neprimernega polaganja omejitvenega materiala ali poškodbe ter dotrajanost materiala). Če opazimo daljše rizome, iščejo ugodnejše pogoje za rast. Rast v neželeno smer preprečujemo z rezanjem/žaganjem in odstranjevanjem, ponovno namestitvijo folije, omejenim zalivanjem ali z jarki, polnimi vode, ki prav tako preprečujejo razširjanje rizomov.

6.3.10. Vzdrževanje in nega grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk na posebnih rastiščih

Vzdrževanje in nego lesnatih rastlin na posebnih rastiščih prilagajamo zahtevam rastlin (glej pri ostalih rastlinah preteklih poglavij). To se nanaša na oskrbo z vodo, hranili, rezjo, razpleveljenje in dosajanje vrzeli.

Pozorni pa moramo biti na nekatere posebnosti rastišč in rastlin na njih.

Višinsko delo pri zelenih stenah, vertikalnih vrtovih in zelenih strehah je zahtevno zaradi dela na višini, zato je potrebno upoštevati vsa navodila glede varnosti pri delu.

Pri zelenih stenah, vertikalnih vrtovih in zelenih strehah lahko prihaja do tehničnih napak zalivalnega sistema, zato je potrebna občasna kontrola, kar pomeni, da vizualno spremljamo izgled rastlin (ovenele, suhe in odmrle rastline) in odpravimo napake. Če je v zasaditvi preveč vrzeli, rastline dosadimo. Če so rastline posajene bliže ena drugi in se hitro razrastejo, ne bo plevela. Rez rastlin je občasna in po potrebi. Odstranjujemo invazivne in druge neželene rastline. Poganjke, ki zakrivajo okna, odstranjujemo.

Z lesnatimi rastlinami na zakloniščih ravnamo enako kot pri rastlinah, omenjenih v preteklih poglavjih. Pazimo le pri grmih, ki so posajeni v bližini vhodov. Lokacija vhodov naj bo prikrita, a ne prerasla z vejami rastlin, ki bi onemogočala prehode. Veje, ki neposredno segajo v vhod, izrežemo ali pa krajšamo.

Pri lesnatih rastlinah na deževnih vrtovih in na ozelenjenih jarkih ni veliko dela. Omejevanje z rezjo je izjemoma, po potrebi. Izrezujejo se suhe ali močno poškodovane veje, pri ozelenjenih jarkih pa veje, ki bi ovirale pretok vode.. Odstranjujejo se neželene rastline, lesnate ali zelnate, obvezno pa invazivne. Večino rastlinja sestavljajo avtohtone rastline, ki so trpežne, zato posebne nege ne zahtevajo. Pri deževnih vrtovih in ozelenjenih jarkih ni predvideno niti namakanje, niti gnojenje in zastiranje. Prepovedana je uporaba pesticidov in herbicidov.

6.3.11. Presaditev grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk na isto ali drugo rastišče

Pri ustrezno izbrani lokaciji stalne zasaditve presaditev grmov, polgrmov in lesnatih vzpenjavk ni potrebna. Če resnično ni nujno, teh rastlin ne presajamo na drugo stalno mesto (izjema so rastline v posodah). Vsaka sprememba rastišča je stres za rastlino in pogosto rastlina propade ali pa potrebuje več let, da se ponovno vraste. Mlade rastline bolje prenašajo presaditev in fizično je postopek lažji.

Izkop lahko poteka ročno ali strojno. Najprimernejši čas je konec jeseni ali zgodaj spomladi, ko tla niso več pomrznjena, v oblačnem, svežem dnevu, v brezvetrju in pri temperaturah nad 5°C.

Veje se previdno povežejo skupaj ali se zavijejo, da se čim manj poškodujejo. Pri izkopu je potrebno zajeti večino korenin z obdajajočo zemljo (koreninska gruda). Ko se koreninska gruda spodreže in skrajšajo večje korenine, ki segajo preko grude, se le-ta ovije v vrečevino in/ali v žično mrežo ali zaradi lažjega transporta da v večjo posodo – kontejner.

Listopadnim rastlinam lahko zaradi lažjega transporta previdno odstranimo nekaj prsti okrog korenin, brez da bi korenine poškodovali. Korenine se ne smejo izsušiti. Pri sajenju je potrebno uravnotežiti korenine in krošnjo, zato se lahko delno odstranijo starejši poganjki oz. se poganjke prikrajša. Zavedati se je treba, da se nekatere rastline ne obraščajo dobro, niti niso vse dobro vitalne.

Vedno zelenim rastlinam se pri presajanju poskuša ohraniti čim več korenin z obdajajočo prstjo, pri sajenju pa v manjši meri uravnoteži razmerje korenin in nadzemnega dela.

Sajenje poteka kot pri prvi saditvi. Po izkopu se morajo rastline posaditi v kratkem času, najbolje takoj v istem dnevu. Večja ko bo koreninska gruda, boljši bo uspeh presaditve, saj bo ohranjenih več drobnih korenin in več simbiotskih gliv ter drugih koristnih mikroorganizmov. Presajene rastline morajo na novem stalnem mestu rasti enako kot prvotno glede smeri neba.

6.4. Smernice za zaščito grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov na deloviščih

Dela na različnih deloviščih v bližini lesnatih rastlin imajo na drevnino različen vpliv. Gre za različne gradbene in negradbene posege, ki so stalni ali začasni. Pri rastlinah pride do takojšnjih poškodb ali pa njihova vitalnost postopoma peša zaradi sprememb rastišča (zbitost tal, spremembe vodno zračnega režima v tleh, odkopi, nasipavanje, erozija, onesnaženje tal, itd.).

Pred posegi mora podati mnenje arborist ali druga strokovno usposobljena oseba na podlagi ogleda stanja. Glede na predvidene nevarnosti se določijo zaščitni ukrepi za posamezne rastline. Če je na rastlinah že nastala škoda, se določijo postopki za ustrezno sanacijo. Vsi ukrepi se sproti preverjajo, evidentirajo in po potrebi dopolnjujejo. Po zaključku posegov na podlagi ogleda stanja arborist ali druga strokovno usposobljena oseba izdela poročilo, določi morebitne nove negovalne ukrepe in stanje rastlin nadzoruje tudi v prihodnjih letih.

Novogradnje in rekonstrukcije na gradbiščih, ki posegajo tako v talni kot nadzemni prostor, lahko povzročajo mehanske poškodbe celotne rastline. Za razliko od dreves z dostopnim deblom je pri drugih lesnatih rastlinah pri posegu v koreninski del hkratna tudi poškodba nadzemnega dela. Hude poškodbe lahko hitreje privedejo do propada pri grmih, polgrmih in lesnatih vzpenjavkah kot pri drevesih, ki imajo lahko večje zaloge hranil v deblu in krošnjah. Že manjše poškodbe (lomljenje vej) grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk in bambusov vidno vplivajo na videz omenjenih rastlin, vendar si vitalne in dobro raščave lahko ob ustreznih negovalnih ukrepih opomorejo najkasneje v nekaj letih, občutljivejše pa pešajo ali stagnirajo brez možnosti izboljšanja.

Grme, polgrme, lesnate vzpenjavke, posebno oblikovane drevesne vrste in bambuse lahko zaščitimo pri delih z omejenim rokom trajanja na naslednje načine oz. izvedemo enega ali več naslednjih ukrepov:

- postavitev zaščitnih ograj na rob območja korenin,
- označevanje zaščitenih območij, kjer ni dovoljeno odlagati gradbenih materialov, zemlje in drugih snovi ter izvajati mehanske obremenitve z delovnimi stroji, hojo ipd.,
- povezovanje prožnih vej in ovijanje z različnimi materiali,
- uporaba začasnih podpor,
- pri prekomernem prašenju pokrivanje in spiranje rastlin z vodo,
- pri izkopu gradbenih jam in jarkov vzpostavitev zapore za korenine (koreninska zavesa) s stalnim vlaženjem in zaščito pred zmrzaljo s čim manj poškodbami korenin (več kot 2 cm

debelih korenin se ne sme poškodovati ali odrezati); v območju korenin se ne sme zniževati nivoja tal, niti nasipati zemlje, kar sicer onemogoča že nizka krošnja,
- začasna presaditev rastlin na varno mesto.

Pri dolgotrajnejših posegih, daljših od ene rastne sezone, naj bodo ukrepi intenzivnejši.

Rastline je potrebno zaščititi pred zamakanjem in poplavljanjem, pred onesnažili (topila, barve, goriva, cement, apno, beton, …) ter pred ognjem. Kurišča naj bodo od roba krošenj grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk in bambusov oddaljena vsaj 5 m, odprt ogenj pa vsaj 20 m.

Glej tudi smernice za upravljanje dreves med gradnjo, poglavje 4 in Slovenski standard SIST DIN 18920 (julij 2013).

6.5. Sanacija poškodb, drastično zmanjšanje dimenzij in odstranitev grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk, posebno oblikovanih drevesnih vrst in bambusov

Do poškodb lesnatih rastlin lahko pride zaradi neustreznega človekovega delovanja (nestrokovna rez, gradbeni posegi, naleti vozil, neustrezno mesto sajenja, kjer prihaja do konfliktnih situacij, …), zaradi izjemnih naravnih dogodkov (vetrolom, snegolom, žled) in zaradi delovanja rastlinskih bolezni, škodljivcev in drugih dejavnikov.

Če so rastline poškodovane, je potrebno ugotoviti vzrok za nastanek poškodbe (bolezni, škodljivci, mehanske poškodbe, neustrezne talne razmere, ekstremni vremenski dogodki, drugo). Po predhodnem ogledu arborist ali druga strokovno usposobljena oseba določi negovalne ukrepe poškodovanih lesnatih rastlin.

Polomljene veje odrežemo do zdravega dela. Ne glede na vzrok poškodbe je potrebno z gnojenjem spodbuditi novo rast (spomladi in do sredine poletja) in po potrebi rastline zastirati. Vedno zelene rastline, posebno iglavce, je pogosto bolje nadomestiti ob večjih poškodbah, zlasti, če so del žive meje (izjema je *Taxus*, ki se dobro obrašča).

Pri obnovi žive meje govorimo, če je po več letih zanemarjena in če preraste svoj prostor. Žive meje z listopadnimi vrstami režemo v več zaporednih letih in ne vsega naenkrat, hkrati pa rastline gnojimo. Žive meje iz golosemenk (razen *Taxus*) v celoti nadomestimo, saj se slabo odzivajo na ostro rez, saj iz starega lesa novi poganjki ne odganjajo.

Precej listopadnih grmov in polgrmov dobro prenaša rez. Pretirani rezi brez razloga se izogibamo. Rez dobro prenašajo npr. *Berberis, Buxus, Chaenomeles, Cornus, Cotoneaster, Crataegus, Ligustrum, Lonicera, Syringa, Viburnum*, …, od vzpenjavk pa *Hedera, Wisteria, Parhenocissus, Vitis, Lonicera*, *Celastrus*, …

Drastično zmanjšanje dimenzij grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk in posebno oblikovanih drevesnih vrst lahko za posebne rastline, katerih značilnost je dobro obraščanje, določi arborist ali druga

strokovno usposobljena oseba (npr. *Buxus* ali *Berberis* v razmaku več let rez nizko pri tleh). V primeru nestrokovnega drastičnega obrezovanja, ki vodi v bistveno zmanjšanje vitalnosti ali v propad rastlin, arborist ali druga strokovno usposobljena oseba po ogledu že storjene škode napravi poročilo, ki mu lahko sledijo kazni v primeru znanega storilca.

Popolno odstranitev odraslih grmov, polgrmov, lesnatih vzpenjavk in posebno oblikovanih drevesnih vrst določi arborist ali druga strokovno usposobljena oseba in je v primerih, ko ni možno zagotavljati varnosti ali ko rastlinam bistveno upade vitalnost. Odstranitev samo nadzemnega dela ali vključno z izkopom določi arborist ali druga strokovno usposobljena oseba. Pri vrstah, ki tvorijo koreninske izrastke, mora biti izkop tudi najmanjših korenin, v naslednjih letih pa odstranjevanje (košnja) vseh poganjkov, izraslih iz ostankov korenin.

Popolna odstranitev bambusov mora biti s temeljitim izkopom, vključno z najmanjšimi delci rizomov. Delo se lahko olajša z obilnim zalivanjem nekaj dni pred začetkom dela. Večji kosi se lahko izvlečejo. V naslednjih sezonah se iz kratkih ostankov rizomov še majhni poganjki odtrgajo. Če odstranjujemo bambuse, ki so popolnoma odmrli, iz ostankov rizomov ne bodo odganjali v naslednjih letih. Usoda skupinskega cvetenja bambusov je lahko razlog popolnega odmrtja rastlin, cikel srednje velikih bambusov je 60-75 let, pri majhnih pa veliko krajši, odvisno tudi od okoljskih razmer, suše in stresa. Ohranjanje vitalnosti bambusom zamika čas cvetenja.

Merila za ohranitev (ali odstranitev) rastlin na nekem zemljišču so:

- ugotavljanje redkosti in avtohtonosti ali tujerodnosti določene rastline v lokalnem ali širšem okolju,
- ugotavljanje morfoloških lastnosti (dimenzije, starost, habitus, posebnosti),
- ocena fizioloških lastnosti in vitalnosti (čas brstenja, cvetenja, odmiranje vej, rumenenje zaradi vpliva soli, sušenje vej, …),
- ocena lege rastline v prostoru (oblikovni vidik, morebitne konfliktne situacije rastline in okolice kot npr. krošnja rastline sega v območje električnih žic, korenine mašijo kanalizacijske cevi, rastline prerašča stavbo, …).

7. INVAZIVNA DREVNINA

Invazivna drevnina vključuje tujerodne lesnate rastline, ki v novih okoljih dosežejo sposobnost hitrega širjenja in povzročajo resne ekološke, gospodarske in socialne težave. Te vrste pogosto prekašajo avtohtone rastline v tekmi za vire, kar vodi v zmanjšano biotsko raznovrstnost in destabilizacijo ekosistemov. Njihova naturalizacija omogoča dolgoročno preživetje brez človekove pomoči, zaradi česar predstavljajo trajno grožnjo lokalnim habitatom.

Razlogi za širjenje invazivnih vrst so pogosto povezani s človekovimi dejavnostmi, kot so namerno sajenje za okrasne in gospodarske namene ter nenadzorovani uvoz. Spreminjajoče se podnebne razmere dodatno povečujejo njihovo sposobnost prilagajanja, saj blažja zima in motnje v naravnih habitatih ustvarjajo ugodne pogoje za njihovo rast. Invazivne vrste lahko močno vplivajo na lokalne ekosisteme.

Ekološki vplivi invazivk vključujejo zmanjšanje raznolikosti domorodnih vrst, spremembo talnih lastnosti in povečanje požarne ogroženosti. Na gospodarski ravni povzročajo visoke stroške za odstranjevanje in obnovo prizadetih območij, v kmetijstvu pa zmanjšujejo produktivnost zaradi zasedanja prostora. Socialno gledano zmanjšujejo estetsko vrednost okolja, nekatere vrste pa so tudi škodljive za zdravje ljudi.

Obvladovanje invazivnih vrst zahteva celovit pristop, ki vključuje preventivne in kurativne ukrepe. Med preventivnimi ukrepi so ključni ozaveščanje javnosti, regulacija uvoza in prodaje tujerodnih rastlin ter oblikovanje smernic za uporabo neinvazivnih alternativ.

Kurativni ukrepi obsegajo mehansko odstranjevanje rastlin, uporabo herbicidov, kjer so dovoljeni, in biološki nadzor z naravnimi sovražniki invazivk. Pomemben element je tudi spremljanje območij po odstranitvi, da se prepreči ponovna kolonizacija. Učinkovit nadzor zahteva sodelovanje med strokovnjaki različnih področij, od biologov in krajinskih arhitektov do vrtnarjev in lokalnih skupnosti.

Nadzor invazivne drevnine je nujen za ohranitev biotske raznovrstnosti in trajnostno upravljanje naravnih virov. Kombinacija preventivnih ukrepov in učinkovitega nadzora lahko dolgoročno zmanjša njihov vpliv ter prispeva k bolj trajnostni prihodnosti za naravno in mestno okolje.

Priporočljivo je spremljati aktualno strokovno gradivo o prepoznavanju invazivnih rastlin in priporočila za ravnanje z njimi.

Gradivo na spletnih straneh:

- Tujerodne rastline: https://www.tujerodne-vrste.info/tujerodne-vrste/,
- Terenski priročnik za prepoznavanje tujerodnih vrst v gozdovih: https://www.tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/2019/11/LIFE-ARTEMIS_terenski_prirocnik_druga_dopolnjena_izdaja.pdf,
- Ravnanje z ostanki invazivnih tujerodnih rastlin: https://zrsvn-varstvonarave.si/wp-content/uploads/2020/08/Ravnanje-z-ostanki-ITR-kon%C4%8Dna.pdf,

- Navodila za odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/ARSKTRP/Aktualno/Navodila_odstranjevanje_ITRV_koncna_ranl.pdf,

- Priporočila za preprečevanje naselitve in širjenja invazivnih tujerodnih vrst po poplavah https://www.gov.si/assets/ministrstva/MNVP/Dokumenti/Narava/Invazivne-vrste/Invazivne_tujerodne_vrste_po_poplavah.pdf).

8. ZAHTEVE ZA VZDRŽEVALCE DREVNINE

Vzdrževanje drevnine, ki vključuje sajenje, obrezovanje, odstranjevanje ter sanacijo dreves in grmovnic, je zahtevno delo, ki terja strokovnost, tehnično usposobljenost in uporabo primerne opreme. Namen tega poglavja je opredeliti minimalne zahteve glede opreme in tehnične usposobljenosti izvajalcev. Dela je potrebno izvajati skladno z zakonskimi določili in dobrimi praksami na področju arboristike in varno tako za delavce kot za okolico.

Pred začetkom del je potrebno natančno pregledati vso opremo, orodje, stroje in naprave. V primeru, da se opazi poškodbe ali nepravilno delovanje, opremo/orodje, stroj ali napravo začasno izločimo iz uporabe. Če kljub popravilu ne deluje brezhibno, se trajno izloči, da se zagotovi varnost. Vsa oprema mora biti redno pregledana in servisirana v skladu s proizvajalčevimi navodili ter ustrezati veljavnim varnostnim standardom. Skrb za tehnično brezhibnost opreme, strojev in orodij je ključna za varno delo.

8.1. Minimalna strojna oprema

Za zagotavljanje čistega reza in hitrega preraščanja rane je nujno uporabljati ostra in ustrezna orodja. Pri delu z drevesi je priporočljivo, da se veje manjših premerov režejo z ročnim orodjem, za veje večjih premerov pa se lahko uporabljajo tudi motorne, električne in akumulatorske žage, vendar le, če je rez izvedena skaldno s sodobnimi arborističnimi smernicami.

Za zagotavljanje kakovostnega in varnega dela pri vzdrževanju drevnine mora izvajalec zagotoviti najmanj naslednjo strojno opremo, ki je lahko v njegovi lasti ali pri zagotavljanju opremljenosti sodeluje z zunanjimi podjetji in izvajalci. Vsa oprema mora biti redno pregledana, vzdrževana in servisirana v skladu s proizvajalčevimi navodili, hkrati mora ustrezati veljavnim varnostnim standardom. Delavci, ki rokujejo z orodji, opremo in stroji, morajo biti za to ustrezno usposobljeni.

8.1.1. Osnovna orodja in stroji

1. **Ročne, motorne in akumulatorske žage**:
   - Različne dolžine listov žag, prilagojene obrezovanju in sečnji drevnine vseh velikosti.
   - Vsaj ena motorna žaga z nizko težo za delo na višini in ena z večjo močjo za zahtevnejše poseke.

2. **Dvigalne platforme (košare)**:
   - Dvigalke s certificirano nosilnostjo za delo na višini do najmanj 20 metrov.
   - Ploščadi z gosenicami ali kolesi za lažje manevriranje na zahtevnem terenu.

3. **Rezkalnik panjev**:
   - Stroj za odstranjevanje panjev, sposoben učinkovite obdelave na težko dostopnih mestih.

4. **Ročne, akumulatorske ali pnevmatske škarje za rez vej in tanjših debel**:
   - Profesionalne, z dolžino rezila prilagojene obrezovanju različnih (manjših) premerov vej in grmovnic.

5. **Drobilci vejevja**:
   - Drobilec za predelavo vejevja v sekance.

6. **Oprema za dvigovanje in premikanje bremen**:
   - Jeklene vrvi, vitli in škripec z ustreznimi certifikati za dvigovanje težjih vej ali debel.

7. **Ročno orodje in oprema:**
   - Orodje in oprema za sajenje (kot so: lopata, kramp, grablje, kladivo, macola, gumijasto kladivo, grebača/ročni kultivator, nož, škarje).
   - Orodje in oprema za obrezpvanje dreves (škarje in žage različnih izvedb), kot je prikazano na sliki (Siki 131).
   - Orodje in oprema za diagnostiko (lopatke, sonde, gumijasto kladivo ipd.), kot je prikazano na sliki (Slika 132).

Slika 131: Orodje za obrezovanje dreves
Vir: N. Dolejši, 2024

Slika 132: Ročno orodje za detekcijo korenovca in koreninskega sistema
Vir: N. Dolejši, 2021

8.1.2. Osnovni pripomočki za izvedbo nege dreves z vrvno tehniko

Delo z drevesi z uporabo vrvne tehnike zahteva posebno opremo, ki zagotavlja varnost in učinkovitost pri vzpenjanju, spuščanju ter premikanju bremen. Pripomočki so ključni za izvedbo zahtevnih nalog v krošnjah dreves, zato je njihova izbira in priprava izjemno pomembna, saj ima vsak pripomoček svojo vlogo pri zagotavljanju varnosti, učinkovitosti in nadzora pri delu na višini. Vsak pripomoček za delo na višini mora biti certificiran.

- **Delovni arboristični pas** je osnovni pripomoček, ki omogoča varno in stabilno delo na višini. Pas zagotavlja, da je delavec pravilno pripet na vrvne sisteme in omogoča prosto gibanje med vejami.
- **Vponke** so kovinski pripomočki za hitro in varno povezovanje različnih delov opreme, kot so vrvi, škripci in pasovi. Njihova uporaba je ključna za vzpostavitev zanesljivih sidrišč.
- **Vzpenjalni sistemi / prižeme:** gre za naprave in tehnike, ki omogočajo varno in enostavno vzpenjanje po vrvi.
- **Škripci:** se uporabljajo za premikanje in spuščanje težjih bremen, kot so odrezani deli dreves. Omogočajo zmanjšanje sile, potrebne za premikanje bremen.
- **Sistemi za samovarovanje** (vedno se uporablja dvojno samovarovanje)
- **Dereze** so posebni nastavki za obutev, ki jih uporabljamo lahko le v situacijah, če se drevo odstrani. S pomočjo derez je omogočeno stabilno plezanje po deblu brez dodatnih oprijemov.
- **Vrvi** so ključni element vsakega arborističnega dela. Uporabljajo se za vzpenjanje, spuščanje in varovanje (Slika 133). Izdelane so iz trpežnih materialov in prenesejo velike obremenitve.

Slika 133: Dob pri gimnaziji v Velenju. Prikaz izvedbe popenjanja v drevo s pomočjo vrvne tehnike (levo) in demonstracija reševanja ponesrečenca iz krošnje (desno)
Vir: N. Dolejši, 2022

8.1.3. Osebna varovalna oprema

Uporaba ustrezne osebne varovalne opreme je ključnega pomena za zagotavljanje varnosti delavcev pri vzdrževanju drevnine, saj jih ščiti pred nevarnostmi, ki izhajajo iz dela na višini, uporabe motornih orodij in ravnanja s težkimi materiali.

Izvajalci pri vzdrževanju in negi drevnine potrebujejo:

1. **Zaščitna očala**
2. **Zaščitne čelade** s kombiniranimi vizirji in slušalkami, ki zagotavljajo zaščito pred letečimi delci in hrupom.
3. **Hlače in jakna z zaščito proti urezninam**, ki so certificirane v skladu z EN-standardom za delo z motorno žago.
4. **Varovalni pasovi in plezalna oprema** kot so dinamične vrvi, jermeni, sidrišča in karabini z veljavnimi standardi.
5. **Zaščitna obutev** in sicer čevlji z jekleno kapico in podplatom, odpornim na predrtje.
6. **Rokavice**, ki so rezalno odporne in take, ki hkrati omogočajo dober oprijem pri delu z žago in vrvmi.

Negovalec dreves na višini mora biti obvezno opremljen z zaščitnimi očali in rokavicami ter z zaščitno čelado za delo na višini (Slika 134).

Slika 134: Prikaz opreme za prostega plezalca in njiegovega pomočnika
Vir: N. Dolejši, 2024

Pri delu na dvižni ploščadi mora imeti delavec še delovno varovalno opremo, ki jo predpiše proizvajalec (npr. varovalni pas, delovni arboristični pas z zgornjim delom varovalnega pasu ipd.).

Dri delu z določenim delovnim orodjem (npr. motorna verižna žaga) se zahteva ustrezna varovalna obleka in obutev z vdelanimi protivreznimi materiali, vizir in glušniki.

8.2. Minimalna tehnična usposobljenost

Za varno, strokovno in učinkovito izvedbo del pri vzdrževanju drevnine mora ekipa izvajalca izpolnjevati naslednje zahteve glede tehničnega znanja in usposobljenosti. Te zahteve vključujejo znanja za obrezovanje, sajenje in podiranje dreves, s poudarkom na varnosti, zdravju drevnine in trajnostnem pristopu.

8.2.1. Izvajalci na terenu

Priporočila glede usposobljenosti (lahko tudi navedene kombinacije):

- opravljen tečaj arboristične vrvne tehnike,
- pridobljen poklic vrtnar, gozdar, gozdarski tehnik, hortikulturni tehnik,
- pridobljena Nacionalna poklicna klasifikacija negovalec dreves na višini,
- pridobljeni certifikati: Evropski certifikat EAC European Tree worker ali Mednarodni certifikat ISA Certified Tree worker Climber Specialist, ISA Certified Tree Worker Aerial Lift Specialist
- Ustrezne delovne izkušnje.

Izvajalci morajo biti ustrezno usposobljeni za vse faze dela z drevnino. Njihova znanja vključujejo:

- **Delo z motorno žago**: Zaključen tečaj za delo z motorno žago, ki pokriva varno rokovanje, tehnike rezanja in osnovno vzdrževanje motornih žag. Izvajalci morajo poznati različne rezalne tehnike in metode za varno podiranje in obrezovanje drevnine.
- **Delo na višini**: Zaključen tečaj za delo na višini, ki zajema uporabo varovalne in plezalne opreme ter delo z dvigalnimi platformami, skladno z veljavnimi varnostnimi standardi.
- **Tečaj prve pomoči** (obvezno za izvajalce del na višini).
- **Sajenje dreves**: Znanje o pravilni pripravi sadilnega prostora, sajenju dreves in izvedbi zaščite mladih dreves pred zunanjimi vplivi, kot so vremenski pogoji in škodljivci.
- **Obrezovanje drevnine**: Razumevanje fizioloških odzivov dreves na reze ter sposobnost izvajanja različnih tehnik nege dreves. Vključno z ustrezno zaščito prostora.
- **Prepoznavanje bolezni in poškodb**: Osnovno znanje o najpogostejših boleznih, škodljivcih in mehanskih poškodbah, ki omogoča identifikacijo težav in pravočasno ukrepanje.
- **Podiranje dreves**: Sposobnost načrtovanja in izvedbe podiranja, vključno z oceno smeri padca, uporabo vrvnih sistemov za nadzorovan padec in segmentirano odstranjevanje dreves na kompleksnih lokacijah. Vključno z ustrezno zaščito prostora.

8.2.2. Vodje ekip

Vodje ekip morajo imeti najmanj visokošolsko izobrazbo hortikulturne ali gozdarske stroke z najmanj 3 letnimi izkušnjami s področja nege in vzdrževanja drevnine v mestih. Vodje ekip morajo poleg praktičnih znanj obvladati tudi organizacijo in vodenje del. Priporočila glede usposobljenosti so kot v poglavju 8.2.1, ki so nadgrajena z naslednjimi veščinami (lahko tudi navedene kombinacije):

- **Napredna arboristična znanja**: Obvladovanje kompleksnih tehnik podiranja na zahtevnih terenih, razumevanje dinamike obrezovanja in sajenja ter priprava dolgoročnih načrtov za ohranjanje zdravja drevnine.

- **Ocena tveganj**: Sposobnost prepoznavanja nevarnosti na delovišču, vključno z vremenskimi vplivi, nestabilno drevnino ali bližnjo infrastrukturo, ter oblikovanje varnostnih protokolov.
- **Načrtovanje in vodenje**: Organizacija poteka del, razdelitev nalog članom ekipe ter zagotavljanje, da so vsi postopki izvedeni skladno z zakonodajo in standardi.
- **Komunikacija**: Jasna komunikacija z ekipo in naročnikom, vključno s podajanjem navodil, opozarjanjem na nevarnosti in sprotnim poročanjem o napredku del.

8.2.3. Arborist svetovalec

Arborist svetovalec mora imeti pridobljeno najmanj univerzitetno izobrazbo iz področja agronomije, hortikulture ali gozdarstva ali ima : Zaključen certificiran program arboristike za področje svetovanja (Evropski certifikat EAC European Tree Technician, mednarodni certifikat ISA Certified Arborist Municipal Specialist, ISa Certified Arborist Utilit Specialist, mednarodni certifikat ISA Board Certified Master Arrborist, Evropski certifikat EAC European Tree Worker, Mednarodni certifikat ISA Certified Arborist, EAC VETCert Vetreran Tree Specialist Consulting Level, FLL,-zertifizierte/r Baumkontrolleur/in, Tree Risk Assessment Qualification (TRAQ)

Arborist svetovalec je odgovoren za strateško načrtovanje, oceno stanja drevnine in strokovno podporo. V primeru prezahtevne situacije v drevesu se arborist svetovalec poveže s certificiranimi člani Arborističnega društva Slovenije, da zagotovi strokovno rešitev in upoštevanje najboljših praks v arboristiki.

Naloge arborista svetovalca vključujejo:

- **Sajenje in oskrba drevnine**: Poglobljeno znanje o fiziologiji in ekologiji dreves, izbiri ustreznih vrst za določene pogoje ter tehnikah sajenja in priporočilih za dolgotrajno oskrbo.
- **Podiranje dreves**: Svetovanje glede tehnik podiranja, ocena vplivov na okolico ter priprava posebnih načrtov za kompleksne primere.
- **Analiza tveganj in ocena zdravja dreves**: Razumevanje procesov staranja, znakov bolezni in priprava predlogov za sanacijo, specialističen pregled ali odstranitev drevnine.
- **Priprava poročil in načrtov**: Izdelava celovitih arborističnih poročil in načrtov za dolgoročno upravljanje drevnine, skladno z zakonodajo in smernicami stroke.
- **Evidenca drevnine**: Izdelava in ažuriranje evidence dreves in grmovnic MO Velenje

8.2.4. Redno izpopolnjevanje

Vsak član ekipe (Izvajalci na terenu, vodje ekip in arborist svetovalec) morajo na letni ravni opraviti najmanj 30 ur strokovnih izobraževanj (Slika 135), ki vključujejo:

- Teoretična znanja o varnosti, arboristiki in uporabi opreme.
- Praktične delavnice, osredotočene na nove tehnike obrezovanja, podiranja in sajenja drevnine.
- Seminarje in konference, kjer se obravnavajo sodobne smernice in tehnologije v arboristiki.

Vzdrževalec drevnine mora zagotavljati dokumentacijo o usposobljenosti in izobraževanjih vseh zaposlenih ter omogočiti vpogled naročniku. Člani ekipe morajo biti ustrezno zavarovani za delo na višini in s težko mehanizacijo.

Slika 135: Redno izobraževanje in nadgrajevanje izkušenj je ključno za pravilno in varno izvedbo del nege mestnega drevja (levo) in prikaz prevezav za krošnje (desno)
Vir: N. Dolejši, 2022, 2024

9. SPREMLJANJE STANJA DREVNINE

Spremljanje stanja drevnine je bistvenega pomena za zagotavljanje trajnosti in učinkovitosti mestnih zelenih površin. Sistematično opazovanje, beleženje in analiza podatkov omogočajo pravočasno prepoznavanje težav, kot so bolezni, škodljivci, fizične poškodbe ali stres zaradi okoljskih dejavnikov. S pomočjo teh informacij je mogoče načrtovati in izvajati ukrepe, ki ohranjajo zdravje dreves, preprečujejo nevarnosti za okolico, ter zagotavljajo, da mestna drevesa še naprej opravljajo svoje funkcije.

V mestnem okolju drevesa niso le posamezni organizmi, temveč del kompleksnega ekosistema, ki ga je treba upravljati celostno. Redno spremljanje njihovega stanja omogoča ne le nego posameznih dreves, temveč tudi boljše načrtovanje sajenja novih vrst, ki so bolj odporne na specifične mestne pogoje. Hkrati prispeva k zmanjšanju stroškov, saj lahko preventivno vzdrževanje zmanjša potrebo po dragih sanacijskih ukrepih ali odstranjevanju dreves.

9.1. Zahteve, ki jih mora premagovati drevnina

Andreas Rolof je v knjigi Mestn Tree Management (2016) dobro opredelil zahteve, ki jih morajo drevesa in grmovnice premagovati na različnih površinah v javnem prostoru. V nadaljevanju so osvetljene nekatere značilnosti posameznih površin.

9.1.1. Prometne površine

Prometne površine obsegajo različne tipe ulic (npr. glavne, stranske ali stanovanjske ulice), javne prostore, parkirne prostore in križišča. Cestna drevesa strukturirajo in povezujejo mestna naselja, zagotavljajo zavetje pred neposredno sončno svetlobo, hladijo zrak in filtrirajo prah ter hrup prometa. Rastline, ki jih je mogoče obravnavati kot cestna drevesa, morajo izpolnjevati širok razpon posebnih zahtev. Lokacije cestnih dreves so na splošno pričakovane kot relativno neprijazne rastlinam zaradi nizke atmosferske vlažnosti, visokih koncentracij onesnaževal zraka in opaznega segrevanja. Poleg tega je prostor za sajenje dreves pogosto zelo omejen in značilna je zbitost tal zaradi mehanskih obremenitev ter zaprtost ali onesnaženje, ki ga povzročajo gorivo ali sol za posipanje cest. Drevesa morajo imeti vzdolž prometnih površin določeno višino, da izpolnjujejo zahteve za višinsko omejitev.

Zato so zahteve za omilitev, ki jih je treba upoštevati pri izbiri primernih vrst, podvrst, sort, kultivarjev in hibridov na teh lokacijah, zelo raznolike. Večino jih lahko izpolnijo enovrhnata drevesa, ki imajo visoko stopnjo stabilnosti, malo občutljivosti na lomljenje zaradi vetra in drugih obremenitev, dobro reagirajo na rez in ne tvorijo motečih plodov. Poleg tega morajo imeti rastline visoko odpornost proti onesnaženju, soli za posipanje cest in zbitosti tal ter prenesejo vrednosti do pH 8.

9.1.2. Gosto pozidana območja

Gosto pozidana območja vključujejo stanovanjska območja s specifičnimi gradbenimi tipi, kot so blokovna ali linearno zasnovana naselja in zelo raznoliko grajena mestna središča. Značilnosti teh drevesnih lokacij se večinoma prekrivajo s prej omenjenimi prometnimi površinami, čeprav z manj poudarka na izpolnjevanju višinskih omejitev in strpnosti do soli za soljenje cest. Specifično so dejavniki stresa za drevesa ter talni in mikroklimatski pogoji v teh območjih zelo podobni prometnim območjem - ali celo višji. Večji poudarek je treba nameniti motnjam, kot so zasenčenje stavb, alergijski in toksični vplivi ter neprijetni vonji cvetov in plodov. Poleg tega so dobro počutje in estetski učinki dreves bolj poudarjeni v gosto pozidanih stanovanjskih območjih.

9.1.3. Zelene strehe in rastline v posodah

Zeleni strehe in rastline v posodah se pogosto uporabljajo za ustvarjanje dodatnega prostora za zelenje, kar je priročno v gosto pozidanih območjih brez razpoložljivega prostega prostora. Drevesa, posajena na strehah ali v posodah imajo omejen prostor za korenine; zato je treba na teh lokacijah uporabiti drevesa manjših habitusov. Omejena globina tal ima visoko tveganje za sušo tal. Zato je treba na teh območjih zasaditi sušno odporne vrste. Priporočljivo je, da se uporabijo substrati, ki so zračni in ki dobro zadržujejo vlago. Drevesa na zelenih strehah in v posodah potrebujejo redno gnojenje in zalivanje.

9.1.4. Redko pozidana mestna območja

Redko pozidana mestna območja lahko razdelimo na redko poseljena stanovanjska območja (npr. samostoječe in dvo/večstanovanjske hiše), rekreacijske površine in zelene koridorje brez motoriziranega prometa. Po eni strani so ta območja značilna po nižjem stresu zaradi zmanjšanih antropogenih vplivov v primerjavi s prometnimi območji ali gosto pozidanimi območji. Po drugi strani pa je lahko zbitost tal zaradi mehanskih obremenitev in onesnaževal pomembna v redko pozidanih območjih. Te negativne učinke je mogoče delno uravnotežiti z obsežnim vzdrževanjem. Kljub temu morajo te drevesne lokacije izpolnjevati določene funkcije v primerjavi s cestnimi drevesi, kot je izogibanje tveganjem za dobro počutje ljudi prek toksičnosti, alergijskega potenciala ali lomljenja vej.

9.1.5. Industrijske površine in površine okoli gospodarskih objektov

V to skupino spadajo zelene površine, ki se nahajajo okoli pisarn, upravnih zgradb, trgovskih središč, proizvodnih obratov, v tehnoloških centrih ali znanstvenih parkih. Na splošno so ta območja pogosto značilna po segrevanju, zbitosti tal in specifičnem onesnaženju lokacij. Poleg tega izkazujejo industrijska območja posebno visoke emisije. Zasaditev dreves bi morala biti pretežno robustna in odporna na zbitost tal, onesnaženje in toploto. Estetski vidiki dreves na teh območjih so pomembni, daj lahko vplivajo na dobro počutje uporabnikov.

9.1.6. Javni parki, vrtovi in pokopališča

Javni parki, vrtovi in pokopališča pogosto sledijo vnaprej zastavljenemu oblikovalskemu konceptu. Rekreacijske dejavnosti ter doživljanje narave in krajine predstavljajo pomembne cilje načrtovanja parkov. Območja s pretežno okrasnimi značilnostmi, kot so parki, vrtovi in druge zelene površine, imajo visoke stroške vzdrževanja. Estetska kakovost je deloma ustvarjena z velikim številom neavtohtonih vrst.

Pokopališča in spominska mesta so pogosto bogato strukturirana z velikimi drevesi, grmi in živimi mejami. Prednost bi morali imeti globoko ukoreninjeni rastline pred rastlinami s plitkim koreninskim sistemom zaradi izkopa grobov v teh območjih.

9.1.7. Drevesa ob vodotokih in jezerih

Drevesa ob vodotokih in jezerih igrajo pomembno vlogo pri stabilizaciji bregov s svojim koreninskim sistemom. Mestna vodna območja lahko služijo kot razširitveni koridorji za invazivne drevesne vrste. Zato je treba za zelene površine ob vodotokih saditi avtohtone ali neinvazivne rastline z dobrim sidranjem.

9.1.8. Mestni gozdovi

Mestni gozdovi lahko sestavljajo ostanki naravnih gozdov ali gre za novo zasaditev po spremembah v rabi zemljišč. Na splošno izkazujejo mestni gozdovi razmeroma nizko stopnjo stresa; vendar so ta območja lahko prizadeta zaradi zbitosti tal, onesnaževal (odvisno od specifične rabe zemljišč) in zgodovine lokacije. Upravljanje mestnih gozdov je podobno kot v gozdnih sestojih. Mestni gozdovi so med redkimi mestnimi drevesnimi lokacijami, ki bi lahko bile zanimive za proizvodnjo lesa. Kljub temu rekreacijske in športne dejavnosti v gozdovih z razširjenimi peš in kolesarskimi potmi prevladujejo nad potencialno uporabo za proizvodnjo lesa.

9.2. Kataster mestne drevnine

Kataster drevnine je sistematična zbirka podatkov o drevesih in grmovnicah, ki se nahajajo na določenem območju. Gre za pomembno orodje, ki omogoča spremljanje stanja mestnih dreves in grmovnic, načrtovanje prostorskih ureditev ter zagotavljanje trajnostnega upravljanja z zelenimi površinami.

Kataster mestne drevnine ima številne koristi za različne deležnike, vključno z lokalnimi skupnostmi, upravnimi organi in okoljskimi organizacijami. Med glavnimi prednostmi so:

- **Načrtovanje mestnega prostora**: Kataster omogoča boljše načrtovanje zelenih površin v mestih, kar povečuje kakovost bivanja.
- **Zaščita naravne dediščine**: Sistematičen pregled stanja dreves olajša zaščito redkih in ogroženih vrst.

- **Izobraževalna in raziskovalna vloga**: Podatki v katastru so dragoceni za raziskave o podnebnih spremembah, biotski raznovrstnosti in mestnem zelenem pokrovu.
- **Varnost in vzdrževanje**: Identifikacija bolnih ali poškodovanih dreves omogoča pravočasno ukrepanje in preprečevanje nesreč.

Kataster dreves in grmovnic v Mestni občini Velenje je pomemben vir podatkov, ki omogoča učinkovito upravljanje mestnega zelenja. Občina kot lastnica podatkov zagotavlja, da so vsi dostopi strogo nadzorovani in usklajeni z javnim interesom. Jasna določitev pravic in obveznosti uporabnikov podatkov prispeva k ohranjanju njihove točnosti, pravne veljavnosti in dolgoročne uporabe za trajnostno načrtovanje in upravljanje mestnega prostora.

9.2.1. Tehnološka podpora katastru

Razvoj sodobnih tehnologij, kot so droni, satelitski posnetki, geografski informacijski sistemi (GIS) in orodja za analizo podatkov lahko močno izboljšajo učinkovitost vzpostavitve in vzdrževanja katastra dreves. Droni in satelitski posnetki omogočajo hitro zajemanje podatkov na velikih območjih, medtem ko GIS omogoča njihovo vizualizacijo in analizo.

9.2.2. Aplikacija drevesa.si

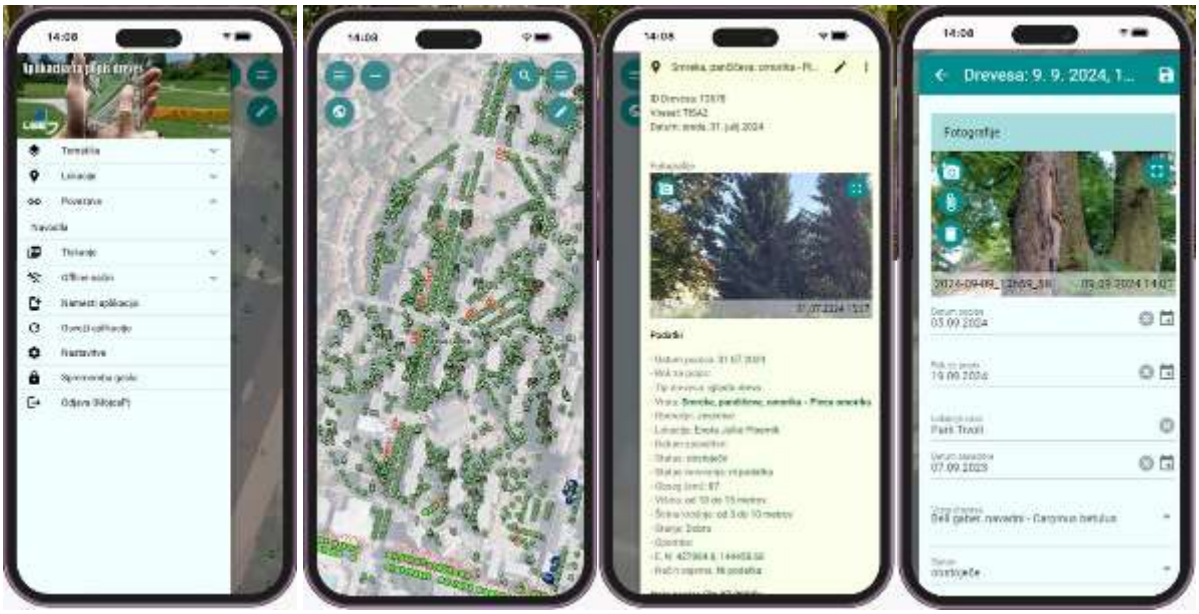
Aplikacija https://www.drevesa.si/ je namenjena vsem, ki želijo učinkovit nadzor nad podatki drevesnega in grmovnega fonda, strokovnjakom arboristike in upravljalcem zelenih površin (Slika 136). Aplikacija omogoča, da se drevnina preprosto, hitro in učinkovito popiše. Aplikacija omogoča evidentiranje vsakega drevesa in grmovnice, dokumentiranje pregledov, v aplikaciji se označijo potrebni oziroma priporočeni ukrepi, dodajo fotografije in opombe že na terenu.

Aplikacija omogoča vnos, pregledovanje in izvoz podatkov in sicer:

- vnos na terenu neposredno v interaktivno karto,
- vnos fizičnih mer, geolokacijskih in bioloških podatkov, datuma zasaditve, …,
- fotografiranje in vnos fotografij v bazo neposredno z aplikacijo,
- izdelava zdravstvenega kartona z opisom stanja in predlaganimi ukrepi za vzdrževanje od rastišča in korenin, korenovca, debla, pa vse do krošnje,
- vpogled v prostorske podatke o lokacijah dreves in grmovnic,
- prikaz prostorskih podatkov pri različnih merilih,
- vklapljanje in izklapljanje podatkovnih slojev,
- iskanja in filtriranja po različnih kriterijih,
- množično urejanje podatkov,
- prikaz geodetskih podatkov iz zbirk Geodetske uprave RS,
- standardizirani izvozi v formatu CSV ali SHP,
- deljenje podatkov z drugimi GIS aplikacijami preko storitve WMS ali WFS (npr. z ArcGIS, QGIS, mapbox).

Prednosti aplikacije drevesa.si so:

- S premišljenim izborom funkcionalnosti je aplikacija nezahtevna za uporabo, a vendar zagotavlja ključna orodja za upravljanje podatkov drevesnega fonda.
- Posodabljanje podatkov v živo na terenu ali v pisarni. Potreben je le dostop do interneta.
- Takojšna uporaba tudi za uporabnike brez tehničnih znanj.
- Zagotovljena kompatibilnost z različnimi spletnimi brskalniki in samodejno prilagajanje različnim napravam, od namiznih računalnikov do mobilnih naprav (tablica, pametni telefon), neodvisno od njihovega operacijskega sistema.
- Večja produktivnost in bolj tekoče delo tako na terenu, kot pri analizi podatkov.



Slika 136: Nekaj primerov zaslonskih prikazov aplikacije drevesa.si
Vir: https://www.drevesa.si/

9.2.3. Vsebina podatkov v katastru

Kataster dreves vključuje različne podatke, ki so pomembni za upravljanje in analizo stanja drevesne vegetacije. Med njimi so:

- **Lokacija dreves**: GPS-koordinate posameznih dreves in grmovnic, ki omogočajo natančno geografsko umestitev.
- **Poimenovanje drevnine in identifikacijska številka.**
- **Velikost in starost**: Obseg debla, višina drevesa in ocena vitalnosti, kar pomaga pri določanju zdravstvenega stanja in priporočeni ukrepi nege.
- **Zdravstveno stanje**: Podatki o morebitnih boleznih, škodljivcih ali mehanskih poškodbah.
- **Okoljski pogoji**: Informacije o tleh, mikroklimatskih razmerah in drugih dejavnikih, ki vplivajo na rast drevesa.
- **Konfliktne situacije med drevnino in okolico.**

9.2.3.1. Oštevilčenje in poimenovanje drevnine

Vsakemu drevesu ali grmovnici se določi identifikacijsko številko, ki je tudi njihova evidenčna številka. Vsako drevnino se poimenuje z znanstvenim in slovenskim imenom. Če je znano, se evidentira tudi sorta. Za določanje s v pomoč številni ključi s pomočjo katerih se določi drevnino bodisi v neolistanem bodisi v olistanem stanju. Ob morebitnem dvomu pri poimenovanju, npr. v neolistanem stanju, smo si je potrebno rastlino ponovno ogledali v času olistanja, cvetenja ali v času oblikovanja plodov.

9.2.3.2. Višina drevesa ali grmovnice

Višino drevesa se lahko izmeri ali pa se določa na oko. Če se za merjenje višine drevnine uporablja inštrumente, je uporaba let eh mogoča tam, kjer je dovolj prostora, da npr. najdemo v primerni razdalji od drevesa točko, s katere se opravi meritev. Nezanemarljivo je število mestnih dreves MO Velenje, ki so v zelo gostih sestojih ob stavbah in pri katerih je nemogoče izmeriti višine različno visokih dreves z uporabo instrumentov za merjenje višin.

Lestvica višinskih razredov za drevesa sledeča:

- do 3 m,
- 3 do 5 m (v aplikaciji drevesa.si je prvi višinski razred do 5 m),
- 5 do 10 m,
- 10 do 15 m,
- 15 do 20 m,
- nad 20 m.

Priporočena lestvica višinskih razredov za grme in polgrme je sledeča:

- do 0,5 m,
- 0,5 do 1 m,
- 1 do 2 m,
- 2 do 5 m,
- 5 do 10 m.

9.2.3.3. Obseg debla drevesa in število debel

Obseg drevesa se izmeri na višini 1,3 m od tal. Kadar obsega ni mogoče izmeriti zaradi prenizke višine drevesa ali zaradi debla, ki je nižje od višine merjenja obsega, podatek o obsegu v evidenčnem polju manjka. Če ima drevo več debel na višini merjenja obsega, se izmerili najdebelejše deblo in v evidenco pod opombe navede skupno število debel.

Glede na premer debla na prsni višini se lahko drevesa razvrsti v naslednje debelinske razrede debla (glejTabela 42).

Tabela 42: Debelinski razredi premerov debel mestnega drevja MOV

Premer debla v cm	do 10	›10 – 20	›20 – 30	›30 – 40	›40 – 50	›50 – 60	›60 – 70	›70 – 80	›80 – 90	›90 – 100	›100 – 110	›110 – 120	nad 120
debelinski razred	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Vir: N. Dolejši, 2013

V primeru, da ima grmovnica habitus podoben drevesu, se jo v evidenci vodi kot drevo in se ji v tem primeru prav tako izmeri obseg debla in evidentira število debel, če jih ima več.

9.2.3.4. Vitalnost

Vitalnost dreves se poda na dva načina in sicer kot opisno stanje in v razredu vitalnosti po GALK-u za drevesa z naravnim habitusom in z dodatnimi razredi vitalnosti za drevesa na katerih so bili izvedeni v preteklosti nestrokovni rezi.

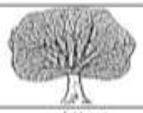
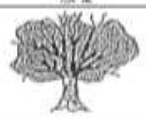
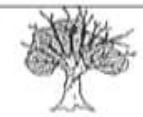
Opisno stanje dreves je:

- dobro,
- zmerno,
- slabo,
- odmrlo/suho.

9.2.3.4.1. Ocena vitalnosti po GALK-u

GALK – Gartenamtsleiter beim Deutschen Städtetag (Vrtnarski uradi pri nemškem Svetu mest) je združenje, ki v Nemčiji podaja smernice za mestno drevje. GALK (Empfehlungen …, 2002) razvršča mestno drevje v naslednjih pet razredov vitalnosti, ki so odraz ocene stanja habitusa in poškodb: zdravo do rahlo poškodovano drevo (1), rahlo do srednje močno poškodovano drevo (2), srednje do močno poškodovano drevo (3), močno do zelo močno poškodovano drevo (4), zelo močno poškodovano do odmrlo drevo (5), (glej Tabela 43).

Tabela 43: Opis stopenj vitalnosti dreves mestnega drevja po GALK-u

		Stopnja poškodbe	Splošno stanje drevesa	Krošnja	Veje in deblo	Korenine
	**Zdravo do rahlo poškodovano drevo**	**0-10 %**	Rast in razvoj sortno specifična. Izpolnjena funkcija. Dobra vitalnost	Polna rast, vrsto značilna oblika krošnje. Vrstno značilno razvejanje. Polno vrstno značilno olistanje.	Rast je vrstno specifična in starosti primerna. Ob poškodbah se rane dobro zarastejo.	Zadovoljivo velik koreninski prostor. Ni prepoznavnih poškodb korenin.
	**Rahlo do srednje močno poškodovano drevo**	**10-25 %**	Rast in razvoj zadovoljiva. Omejena funkcija. Upadanje vitalnosti.	Drobne veje na zunanjem delu krošnje manjkajo. Omejena intenziteta razvejanja. Prezgodnje odpadanje listja.	Rahle omejitve zgornjih kriterijev. Možne rahle poškodbe lubja.	Koreninski prostor rahlo omejen. Začetek močnejšega obraščanja na koreninah, korenine rahlo poškodovane.
	**Srednje močno do močno poškodovano drevo**	**25-60 %**	Rast in razvoj motena. Funkcija omejena.	Odmiranje vej, Slaba rast. Redka krošnja. Majhni listi. Zgodnje odpadanje listja.	Do 30% poškodb lubja. Slabša sposobnost zaraščanja po poškodbah. Upadanje rasti in zaraščanje ran.	Poškodbe korenin. Močno zgoščen koreninski prostor. Močnejše obraščanje na koreninah.
	Močno do zelo močno poškodovano drevo	**60-90 %**	Rast in razvoj močno motena. Vitalnost ni več zadovoljiva. Funkcija zelo prizadeta.	Posamezni deli krošnje so odmrli. Uspevajo le posamezni deli krošnje. V spodnjem delu drevesa zelo slaba rast. Napredovanje trohnenja.	Do 45% izgube skorje. Zelo slaba sposobnost zaraščanja. Rast komaj zaznavna.	Poškodbe korenin. Močno zgoščen koreninski prostor. Močnejše obraščanje na koreninah.
	Zelo močno poškodovano do odmrlo drevo	**90-100 %**	Vitalnost komaj ali nič več opazna.	Krošnja skoraj povsem do povsem odmrla. Ni olistanja oziroma je olistanje zelo slabo.	Več kot 50% izgube lubja. Ni sposobnosti zaraščanja. Ni rasti.	Koreninski splet močno zmanjšan oziroma odmrl. Močno zgoščen koreninski prostor. Močnejše obraščanje na koreninah.

Vir: http://www.galk.de/arbeitskreise/ak_stadtbaeume/down/schadst_020816.pdf (25.3.2009)

9.2.3.4.2. Ocena vitalnosti dreves z nenaravnim habitusom

Drevesa vitalnosti 6, 7 in 8 oblikujejo sekundarno krošnjo, ki jo sestavljajo predvsem epikormski in adventivni poganjki (Tabela 44 in Slika 137).

Z razredom vitalnosti 6 se označi vitalnost dreves, ki imajo zaradi nestrokovnega obrezovanja habitus v obliki 'krtače'. Močneje prikrajšane ogrodne veje izraščajo iz debla pod pravim kotom. Pri krajšanju ogrodnih vej so bili opravljeni rezi, ki so merili v premeru več kot 10 cm pri drevesnih vrstah, ki so slabi kompartmentilizatorji, oziroma več kot 15 cm pri tistih vrstah, ki so dobri kompartmentilizatorji.

Z razredom vitalnosti 7 se označi drevesa, ki so bila obglavljena. Gre za primere, ko je bila krošnja popolnoma odstranjena.

Z razredom vitalnosti 8 se označili vitalnost dreves s kotlasto oblikovano krošnjo, pri katerih je bilo opravljeno nižanje habitusa in so bile rezne ploskve v premeru večje od 10 centimetrov pri drevesnih vrstah, ki so slabi kompartmentalizatorji, oziroma večje od 15 centimetrov pri drevesnih vrstah, ki so dobri kompartmentilizatorji.

Tabela 44: Stopnje vitalnosti pri močno prizadetih habitusih zaradi izvajanja nestrokovne rezi nege dreves

Razred vitalnosti	Prizadet habitus je
6	oblika »krtače«
7	obglavljeno drevo
8	močneje skrajšane ogrodne veje

Vir: N. Dolejši, 2013

A B C

Slika 137: Habitusi dreves s stopnjami vitalnosti 6–8, A – močneje znižana in zožena krošnja, vitalnost 6, B – obglavljeno drevo, vitalnost 7, C – močneje znižano drevo, vitalnost 8
Vir: N. Dolejši, 2013

Pri razredih vitalnosti 6, 7 in 8 se opiše stanje še z naslednjim:

1. Premer rezne ploskve	- rezne ploskve premera 10-20 cm - rezne ploskve premera 20-40 cm - rezne ploskve premera več kot 40 cm
Podkategorije	
Zdrav prirast (1. stopnja vitalnosti):	- Drevo kaže močan prirast na mestih reza. - Ni opazne odmrlosti novih poganjkov. - Kalus (celitveno tkivo) okoli reza se dobro zapira, brez znakov okužbe.
Zmeren prirast (2. stopnja vitalnosti):	- Drevo ima nekaj prirasta, vendar so poganjki manj bujni ali redki. - Znakov počasnejšega zapiranja ran, z manjšimi odmrlostmi na mestih reza. - Prisotni so manjši znaki stresa ali okužb, kot so majhne votline ali omejena glivična aktivnost okoli rezov
Slab prirast (3. stopnja vitalnosti):	- Minimalen prirast, novi poganjki so lahko šibki ali tanki. - Rane po rezu se skoraj ne zapirajo. - Opazni so znaki odmrlosti ali glivične rasti na mestih reza, ki se lahko širijo v glavne veje.
Huda upadlost (4. stopnja vitalnosti):	- Zelo slab ali brez prirasta na mestih reza. - Velike votline ali napredovana trohnoba so prisotne okoli rezov, z obsežno glivično kolonizacijo. - Strukturna celovitost glavnih vej je močno ogrožena zaradi trohnobe ali okužbe, kar predstavlja potencialno nevarnost za zlom.

9.2.3.4.3. Ocena vitalnosti grmovnic

Pri popisu grmovnic lahko vitalnost razdelimo na naslednje kategorije:

1. **Zelo vitalno:** Grmovnica kaže zdravo, bujno rast brez vidnih znakov stresa ali poškodb.
2. **Vitalno:** Grmovnica je v dobrem stanju, vendar lahko opazimo manjše znake stresa (npr. suhe veje ali redkejše listje).
3. **Delno vitalno:** Znatni znaki stresa ali poškodb, vendar je rastlina še vedno sposobna okrevanja.
4. **Nevitalno:** Rastlina je v slabem stanju, z izrazitimi znaki bolezni, poškodb ali močnega stresa.
5. **Mrtvo:** Grmovnica ne kaže znakov življenja.

9.2.3.5. Konfliktne situacije

Drevnina povzroča v svojem okolju tudi konfliktne situacije. Pri popisu leta 2008 smo opazili 20 različnih konfliktnih situacij oziroma njihove kombinacije. Evidentirajo se dejanski konflikti, ki so na terenu že prisotni, in potencialni konflikti, ko bo do težav prišlo, če bo določena drevnina pridobila višino ali premer – skratka bo zrasla.

V naslednji tabeli (Tabela 45) so predstavljeni primeri konfliktov za drevesa, vendar veljajo situacije tudi za grmovnice.

Tabela 45: Konfliktne situacije med drevesom in okolico

Poimenovanje in opis konflikta		Slika	Opomba
Konflikt 1	Drevo je posajeno preblizu objekta.		Veje ali/in korenine drevesa povzročajo škodo na objektu. Krošnja sega nad objekt in odpadlo listje maši žlebove. Konflikt smo evidentirali tudi pri drevesih, ki bodo še zrasla.
Konflikt 2	Rast drevesa ovira ograja.		V primerih, ko je drevesna krošnja razprostrta nad ograjo, konflikta nismo beležili.

Poimenovanje in opis konflikta		Slika	Opomba
Konflikt 3	Rast drevesa ovira daljnovod.		
Konflikt 4	Drevo moti prehodnost poti.		Drevo ali njegov del ovira prehodnost poti za pešce v območju med tlemi in višino 2 metra od tal.
Konflikt 5	Drevo moti prevoznost ceste.		Drevo ali njegov del ovira prevoznost ceste v območju med tlemi in višino 4–5 m od tal. Deli drevesa motijo prevoznost tovornjakov, avtobusov ipd.
Konflikt 6	Sklop dreves ali rastlin je pregost.		Rastline so posajene preblizu druga drugi. Velikokrat so pregosti nasadi slabše vitalni.
Konflikt 7	Drevo je posajeno v posodi.		Posoda oziroma korito omejuje rast korenin in posledično rast drevesa.

Poimenovanje in opis konflikta		Slika	Opomba
Konflikt 8	Asfaltna prevleka sega (skoraj) do debla.		Asfaltna prevleka, ki sega (skoraj) do debla, ovira rast, omejuje dotok padavinske vode, vpliva na slabšo izmenjavo zraka v tleh. Vsi našteti dejavniki predstavljajo za drevo stres, ki se odraža tudi v vitalnosti drevesa.
Konflikt 9	Drevo sega na zasebno parcelo.		V prostoru so sporne situacije, ko drevo oziroma njegov del sega na sosednjo parcelo.
Konflikt 10	Drevo zakriva prometni znak.		Veje ne smejo zakrivati prometnega znaka.
Konflikt 11	Drevo zakriva ulično razsvetljavo.		V primerih, ko je krošnja dvignjena in je razsvetljava pod njo ali pa je razsvetljava nad krošnjo, konflikta nismo zabeležili.
Konflikt 12	Drevo je posajeno preblizu škarpe.		Zasaditev v bližini škarpe vpliva na razvoj in razrast koreninskega spleta na strani škarpe, saj škarpa rast omejuje.

Poimenovanje in opis konflikta		Slika	Opomba
Konflikt 13	Drevo je omejeno s škarpo.		Zasaditev v področja, ki so z vseh strani omejena z betonskimi stranicami – škarpo. V teh primerih jasno razberemo kako je rastni prostor omejen v širino, ugibamo pa o njegovi globini, saj ne vemo do kam sega substrat.
Konflikt 14	Drevo je nagnjeno.		Ko je drevo nagnjeno, je potrebno njegovo stanje spremljati v krajših časovnih intervalih.
Konflikt 15	Podzemni vódi ovirajo nemoteno rast korenin.		Mestn prostor je prepleten s podzemnimi komunalnimi in optičnimi napeljavami, zato domnevamo, da na mnogih prostorih korenine drevesa nimajo neomejenega rastnega prostora. Tovrsten konflikt smo evidentirali samo, če smo ga na terenu prepoznali, sicer predlagamo, da ga v bazo podatkov vnašamo ob spremljanju dogajanj in izkopov na terenu.
Konflikt 16	Rast drevesa ovirajo grmovnice.		Kadar grmovnice ovirajo nemoteno rast krošnje drevesa, smo konflikt zabeležili, ko se grmovnice razprostirajo pod krošnjo drevesa, pa konflikta nismo beležili.

Poimenovanje in opis konflikta		Slika	Opomba
Konflikt 17	Korenine silijo v zgradbo.		Konflikt naj se v prihodnje zabeleži tudi ob opažanjih na terenu, ko se opravljajo izkopi.
Konflikt 18	Korenine povzročajo škodo na asfaltni prevleki.		Pod asfaltno prevleko iščejo korenine vodo in območja z ugodnejšimi zračnimi razmerami v tleh, zaradi česar prihaja do razpok na asfaltni prevleki. Zaradi potrebe po izmenjavi CO_2 in O_2 v tleh ima večina dreves glavnino korenin razporejenih do globine 70 oziroma 90 cm.
Konflikt 19	Na drevesnem kolobarju je cvetlična greda.		Z zasajevanjem cvetlic na območju drevesnega kolobarja lahko prihaja do poškodb drevesnih korenin, kar lahko v daljšem časovnem obdobju vpliva na slabšo vitalnost drevesa. Ob oblikovanju cvetličnih gred velikokrat dodajamo substrat, zato se moramo zavedati, da lahko s tem spremenimo vodno-zračni režim v tleh in s tem vplivamo na vitalnost drevesa.
Konflikt 20	Odprtega rastnega prostora okoli debla je do 4 m^2.		Drevo je izpostavljeno močnemu stresu, saj je površina premajhna za nemoteno oskrbo z vodo in ustrezno izmenjavanje zraka iz plasti zemlje z zrakom v atmosferi. Če je površina pod drevesom tlakovana, nismo evidentirali konflikta, saj predvidevamo, da med tlakovci v tla pronica dež, ki vpliva tudi na izmenjavo zraka v tleh.

Vir: N. Dolejši, 2013

9.2.3.6. Ostali parametri, ki se lahko vnašajo v kataster drevnine

V evidenco drevnine se lahko vnašajo še druge informacije in izmere poleg prej naštetih, ki po izkušnjah v MO Velenje dajejo naj uporabno in najboljšo sliko o stanju drevnine. Dodatne informacije, ki jih vnašamo so lahko še npr. premer krošnje, rastišče, priporočeni ukrepi (nege) s časovno definicijo, datum opravljenega ogleda in termin za naslednji ogled ipd.

9.2.4. Izzivi in prihodnost katastra dreves

Kljub številnim koristim vzpostavitev katastra dreves ni brez izzivov. Zahteva natančno zbiranje podatkov, stalno posodabljanje in usklajevanje med različnimi deležniki.

V prihodnosti se pričakuje še večja integracija umetne inteligence in avtomatizacije, kar bo omogočilo bolj dinamično spremljanje sprememb v populaciji drevnine. Hkrati bo širša ozaveščenost javnosti o pomenu dreves spodbujala lokalne skupnosti k aktivnejšemu sodelovanju pri vzpostavitvi in uporabi katastra.

Kataster drevnine tako predstavlja ključno orodje za trajnostno upravljanje okolja in izboljšanje kakovosti življenja sedanjih in prihodnjih generacij.

9.2.5. Lastništvo in dostopnost podatkov

Lastništvo podatkov katastra drevnine Mo Velenje zagotavlja, da ima občina popoln nadzor nad evidenco ter da se ta uporablja izključno za namene, ki so v skladu z javnim interesom, kot so vzdrževanje mestnega zelenja, načrtovanje novih zasaditev, varovanje naravne dediščine in zagotavljanje varnosti prebivalcev.

9.2.5.1. Lastništvo podatkov

Vsi podatki katastra dreves in grmovnic na območju Mestne občine Velenje so v lasti občine. To vključuje:

- **Podatke o posameznih drevesih in grmovnicah:** Lokacija, vrsta, starost, zdravstveno stanje, in druge značilnosti.
- **Prostorske podatke:** Geo-lokacijske informacije, povezane z GIS sistemi, ki omogočajo natančno določitev lokacije posamezne rastline.
- **Zgodovino sprememb:** Evidenco posegov, sprememb lastništva in drugih podatkov, ki so pomembni za dolgoročno upravljanje.

S tem občina zagotavlja, da so vsi podatki uporabljeni skladno z njenimi cilji in pravili ter da dostop do teh podatkov ostaja pod nadzorom.

9.2.5.2. Uporabniki podatkov in njihove pravice

Mestna občina Velenje določa, kdo in pod kakšnimi pogoji lahko uporablja podatke iz katastra dreves in grmovnic. Glede na namen uporabe in vrsto uporabnika so opredeljene naslednje kategorije dostopa:

1. **Notranji uporabniki:**
2. SKUPNA OBČINSKA UPRAVA SAŠA REGIJE / Medobčinska služba varstva okolja
   - **Skupna občinska uprava SAŠA regije / Medobčinska služba varstva okolja:** ima popoln nadzor nad podatki in vnosi v kataster dnevnine → administratorski dostop
   - **Urad za komunalne dejavnosti:** Imajo popoln dostop do podatkov za načrtovanje in izvajanje vzdrževalnih del, sanacije ter načrtovanje novih zasaditev → dostop za (omejeno) dopolnjevanje
   - **Službe za vzdrževanje zelenih površin:** Dostop do podatkov, ki so potrebni za vzdrževanje in sanacijo drevnine ter za obravnavo nevarnosti (npr. poškodovana ali nevarna drevesa) zasaditev → dostop za (omejeno) dopolnjevanje
   - **Drugi občinski oddelki:** Uporaba podatkov za integracijo v širše prostorske načrte in analize kot je npr. Urad za urejanje prostora zasaditev → dostop samo za vpogled

3. **Zunanji uporabniki:**
   - **Strokovnjaki za evidentiranje drevnine:** Arboristi imajo popoln dostop za vnos, ažuriranje, pregledovanje in pripravo analiz vezanih na drevnino MO Velenje.
   - **Strokovnjaki in izvajalci:** Na primer krajinski arhitekti, ki na podlagi pooblastil občine izvajajo ocenjevanje stanja ali načrtujejo izboljšave. Njihov dostop je omejen na vpogled in morebitno dopolnjevanje podatkov na podlagi izvedenih nalog.
   - **Raziskovalne ustanove:** Univerze in raziskovalni centri lahko pridobijo dostop do podatkov za raziskave, vendar le pod pogojem, da so podatki uporabljeni izključno za znanstvene namene in da občina predhodno odobri njihovo uporabo.
   - **Javnost:** Prebivalci imajo omogočen omejen vpogled v kataster (npr. pregled javnih dreves in grmovnic v parkih in na drugih javnih površinah). Dopolnjevanje podatkov s strani javnosti ni dovoljeno.

9.2.6. Zagotavljanje veljavnosti podatkov / posodobitve katastra

Da bi zagotovili veljavnost in ažurnost katastra, Mestna občina Velenje skrbi za redne posodobitve podatkov in spremlja stanje vegetacije. Postopki vključujejo:

- **Redne preglede na terenu:** Geodetske in arboristične preglede, ki identificirajo morebitne spremembe → arborist, geodeti
- **Poročila izvajalcev:** Vsaka intervencija, kot so obrezovanje, odstranitev ali zasaditev, mora biti zabeležena v katastru → službe, ki skrbijo za nego javnih zelenih površin
- **Tehnološka podpora:** Uporaba GIS sistemov za natančno lokacijsko določanje in digitalizacijo sprememb → MOV v sodelovanju z zunanjimi službami

- **Nadzor dostopa:** Natančno evidentiranje, kdo je dostopal do podatkov in katere spremembe so bile izvedene →.

9.2.7. Dostopnost podatkov

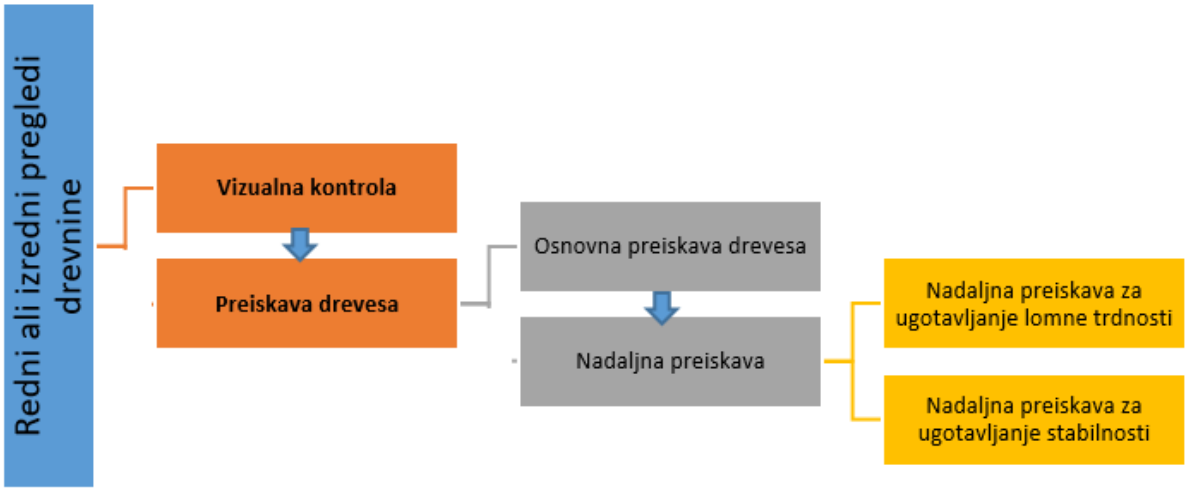
Mestna občina Velenje je odgovorna za določitev stopnje dostopa do podatkov, kar vključuje:

- **Dostop samo za vpogled:** Uporabniki lahko podatke pregledajo, vendar jih ne morejo spreminjati ali dopolnjevati. Ta vrsta dostopa je namenjena predvsem širši javnosti in raziskovalnim ustanovam.
- **Dostop za dopolnjevanje:** Določeni strokovnjaki in izvajalci, ki delujejo v imenu občine, lahko podatke dopolnjujejo ali posodabljajo na podlagi izvedenih del ali ugotovitev. Vsi dopolnjeni podatki morajo biti pregledani in potrjeni s strani občine oziroma pooblaščenih oseb s strani občine za nadzor nad opravljenimi ukrepi na drevnini.
- **Administratorski dostop:** Omejen na odgovorne oddelke občine, ki upravljajo celotno bazo podatkov in zagotavljajo njihovo natančnost ter skladnost z zakonodajo → Skupna občinska uprava SAŠA regije/Medobčinska služba varstva okolja.

9.3. Monitoring drevnine

Monitoring drevnine je ključna dejavnost, ki omogoča sistematično spremljanje stanja dreves in grmovnic v mestnem okolju (Slika 138). Glavni namen je zagotavljanje dolgoročne vitalnosti vegetacije, varnosti v mestnem prostoru in podporo pri upravljanju ter načrtovanju mestnega zelenja. V mestnih območjih so drevesa in grmovnice izpostavljene številnim vplivom, kot so podnebne spremembe, mehanske poškodbe, bolezni in škodljivci. Pravočasno spremljanje stanja omogoča prepoznavanje teh dejavnikov in sprejemanje ustreznih ukrepov. Monitoring / pregledi drevnine se izvajajo v vseh letnih časih.

Poleg ocene zdravstvenega stanja drevnine se s pregledi drevnine pridobijo dragoceni podatki o prilagoditvi posameznih vrst na specifične pogoje rastišča. Sistematično spremljanje lahko razkrije katere vrste se bolje prilagajajo stresnim dejavnikom, kot so: onesnaženost zraka, suša, zbitost tal ali prisotnost soli v tleh. Ti podatki so ključni za načrtovanje novih zasaditev, saj omogočajo izbiro vrst, ki so bolj odporne in bolje uspevajo v mestnih razmerah. Na ta način prispeva monitoring k trajnostnemu razvoju mestnega zelenja in dolgoročnemu izboljšanju kakovosti mestnega okolja.



Slika 138: Koraki pri rednih in izrednih pregledih drevnine

Vir. N. Dolejši, 2024

Monitoring na terenu omogoča:

- **Pravočasno odkrivanje težav:** S celovito oceno stanja drevesa je mogoče prepoznati težave, preden se razvijejo v večje tveganje.
- **Zanesljivejše odločitve:** Če ocena na osnovi izvedene vizualne kontrola ne zadošča, zagotavlja dodatni monitoring, da so ukrepi utemeljeni in učinkoviti.
- **Dolgoročno spremljanje:** Monitoring omogoča vpogled v zgodovino stanja drevnine, kar prispeva k boljšemu razumevanju trendov in vplivov na njegovo vitalnost in stojnost.

9.3.1. Strokovna usposobljenost pregledovalca drevnine

Preglede izvajajo strokovno usposobljeni arboristi ali druge ustrezno strokovno usposobljene osebe, ki morajo obvladati široko paleto znanj. S stalnim strokovnim izpopolnjevanjem in poznavanjem najnovejših tehnologij, so te osebe nepogrešljiv del trajnostnega upravljanja mestnega zelenja.

Spodaj so navedena ključna področja znanj, ki jih morajo pregledovalci drevnine obvladati:

1. **Dendrologija in botanika:**
   - Poznavanje vrst dreves in grmovnic ter njihovih ekoloških zahtev.
   - Razumevanje rasti, razvoja in življenjskih ciklov dreves, vključno z naravnimi procesi staranja in propadanja.
   - Prepoznavanje avtohtonih in invazivnih vrst ter njihovih značilnosti v mestnem okolju. Poznavanje vplivov gradbenih in infrastrukturnih del na koreninski sistem drevnine.

2. **Fitopatologija in entomologija**
   - Poznavanje bolezni dreves, glivičnih okužb, bakterijskih in virusnih bolezni.
   - Prepoznavanje škodljivcev in njihovega vpliva na drevnino.
   - Razumevanje načinov širjenja bolezni in škodljivcev ter ukrepov za preprečevanje in nadzor.

3. **Ekologija**

- Razumevanje vplivov mestnega okolja na drevnino, vključno z onesnaženjem, sušo, temperaturnimi ekstremi in zbitostjo tal.
- Razumevanje medsebojnega vpliva drevnine in drugih ekosistemov v mestnem prostoru.
- Poznavanje ekosistemskih storitev, ki jih zagotavlja drevnina (npr. senčenje, hlajenje, izboljšanje kakovosti zraka).

4. **Arboristika**

- Znanje o vzdrževanju drevnine, kot so obrezovanje, oblikovanje krošenj, stabilizacija dreves in odstranjevanje dreves.
- Razumevanje tehnik za podaljšanje življenjske dobe dreves v mestih.
- Ocena stabilnosti dreves in ukrepanje v primerih nevarnosti.

5. **Pedologija**

- Razumevanje lastnosti tal, ki vplivajo na rast drevnine, vključno z zbitostjo, pH vrednostjo, vsebnostjo hranil in sposobnostjo zadrževanja vode.

6. **Diagnostika in tehnologija**

- Poznavanje uporabe sodobnih diagnostičnih postopkov (nateznostni test) in orodij, kot so akustični tomografi, rezistografi, Air spade in drugi.
- Interpretacija podatkov, pridobljenih z diagnostičnimi napravami, za oceno zdravstvenega stanja drevnine.
- Znanje o GIS sistemih za kartiranje in spremljanje lokacij ter stanja drevnine.

7. **Zakonodaja in predpisi**

- Poznavanje lokalnih predpisov o varstvu drevnine, sajenju, vzdrževanju in odstranjevanju dreves.
- Razumevanje postopkov za pridobitev dovoljenj za ukrepe, kot je obrezovanje ali odstranjevanje drevnine.
- Skladnost s predpisi za varovanje naravne in kulturne dediščine.

8. **Komunikacija in upravljanje**

- Sposobnost priprave jasnih poročil o stanju drevnine, vključno s priporočili za ukrepe.
- Sposobnost sodelovanja z različnimi deležniki, kot so predstavniki občin, komunalne službe, raziskovalci in prebivalci.
- Razumevanje pomena ozaveščanja javnosti o vlogi in vrednosti drevnine v mestih.

10. **Podnebne spremembe in prilagoditve**

- Razumevanje vplivov podnebnih sprememb na vitalnost drevnine v mestih.
- Poznavanje vrst, ki so odpornejše na stresne dejavnike, kot so suša, onesnaženje in visoke temperature.

- Prilagajanje strategij sajenja in vzdrževanja drevnine glede na spreminjajoče se okoljske razmere.

Odgovornost kontrolorja drevnine vključuje natančno evidentiranje stanja, predlaganje ukrepov in sodelovanje pri izvedbi predlaganih del in/ali ukrepov.

9.3.2. Redni pregledi drevnine = vizualna kontrola

Redni pregledi drevnine so temeljni del upravljanja mestnega zelenja, saj omogočajo sistematično spremljanje stanja dreves in grmovnic. Ti pregledi zagotavljajo pravočasno identifikacijo težav, povezanih z zdravjem, stabilnostjo ali varnostjo vegetacije, in so ključno orodje za načrtovanje vzdrževalnih ukrepov. Na terenu vključuje diagnostika poglobljeno oceno fizičnega stanja dreves in grmovnic ter identifikacijo dejavnikov, ki vplivajo na njihovo vitalnost in stabilnost. V mestnem okolju, kjer drevnina pogosto raste pod stresnimi pogoji, so pregledi nepogrešljivi.

Osnovna diagnostična metoda je vizualna kontrola drevesa. Nekaterih posameznih korakov vizualne kontrole se lahko poslužujemo tudi pri vizualni kontroli grmovnic. Ugotovitve s terena se vnaša v aplikacijo drevesa.si, prav tako časovnica predlaganih in načrtovanih ukrepov.

Vodnik opravil pregleda ob kontroli dreves je predstavljen v tabeli (Tabela 46).

Tabela 46: Vodnik opravil pregleda ob kontroli dreves

Mesto pregleda	Področje monitoringa
Krošnja:	☐ Svetlobni profil, prometni prostor v okolici drevesa ☐ Mrtve veje ☐ Luknje od detlov in žoln, gnezdne dupline ☐ Potencialno nevarne veje ☐ Razvejanja ☐ Rogovile ☐ Prisotnost bele omele, bršljana ☐ Obstoječa varovala krošnje ☐ Rane (npr. odlomi vej, rane po odstranitvi vej, obglavljena mesta) ☐ Trosišča gob
Deblo:	☐ Svetlobni profil ☐ Prometni prostor ☐ Nagnjena oziroma poševna rast ☐ Poškodbe po naletih ☐ Rane po odstranitvi vej ☐ Izdolbine ☐ Plombe ☐ Drenažne cevi in navojni drogovi ☐ Stanje lubja (npr. odmrli deli lubja, vzdolžne pokline, izcedek) ☐ Deformacije debla (npr. grbine) ☐ Zavita rast, vdolbine, valovito deblo ☐ Prisotnost insektov in črvovine ☐ Trosišča gob
Korenovec, korenine,	☐ Debelni adventivni poganjki ☐ Svetlobni profil

Mesto pregleda	Področje monitoringa
okolica drevesa:	☐ Prometna varnost ☐ Rane ☐ Izdolbine ☐ Insekti, črvovina ☐ Deformacije debla in stanje lubja ☐ Adventivne korenine ☐ Izbočena tla in razpoke v tleh ☐ Okolica drevesa ☐ Trosišča gob

Vir: Dujesiefken D. in sod., 2009

Vsako drevo ali grmovnico se obravnava posebej po specifičnem, skrbno opravljenem postopku. Pri vizualni kontroli nas opozorijo nase odstopanja od ustreznih razvojnih pojavov, ki so tipični za posamezno drevesno vrsto in starost, zaradi česar lahko sklepamo, da obstaja možnost ogrožanja (prometne) varnosti. Z vidika varnosti so lahko neugodne tudi normalne razvojne oblike (npr. tvorba mrtvega lesa, razvejanja v obliki »V«, razširitev trohnobe v jedrih dreves). Da bi lahko nadzorovali vsa dogajanja, je priporočljivo opravljati vizualne kontrole v olistanem in neolistanem stanju.

Cilji vizualne kontrole drevnine so:

1. **Ocena zdravstvenega stanja drevnine:** Identifikacija bolezni, škodljivcev, znakov stresa ali poškodb.
2. **Preverjanje stabilnosti:** Za pregledano drevnino se določijo osebki, ki so potencialno nevarni in ki bi lahko predstavljali tveganje za ljudi, promet ali infrastrukturo.
3. **Načrtovanje vzdrževalnih del:** Priprava prioritet za nego, sanacijo ali odstranjevanje drevnine.
4. **Spremljanje rasti in razvoja:** Zbiranje podatkov o spremembah v velikosti, strukturi ali vitalnosti drevnine.
5. **Skladnost z Načrtom upravljanja:** Zagotavljanje, da stanje drevnine ustreza smernicam, ki so podane za vzdrževanje v Načrtu upravljanja drevnine v MO Velenje.

Postopek za vizualno kontrolo dreves (ki se ga prilagodi za vizualno kontrolo ostale drevnine) vključuje naslednje:

1. **Vizualna ocena stanja drevesa:**
    - **Pregled krošnje:** Gostota, barva in struktura listja se ocenijo kot kazalniki vitalnosti. Posebna pozornost je namenjena suhim, lomljivim ali neenakomerno razporejenim vejam, vejam z vraslo skorjo.
    - **Deblo:** Preverijo se razpoke, glivične tvorbe, poškodbe zaradi mehaničnih vplivov ali znaki notranjega razkroja lesnih tkiv.
    - **Koreninski sistem:** Vidne korenine in tla okoli drevesa se ocenijo za zbitost, znake poškodb ali pomanjkanje hranil.

2. **Odločitev za dodatno diagnostiko:**

   - Če vizualna ocena ne poda zanesljivih informacij o stanju drevesa (npr. prisotnost notranjih poškodb ali skrite trohnobe), se naroči uporaba diagnostičnih orodij za poglobljeno oceno.
   - Diagnostična orodja omogočajo natančno identifikacijo težav, ki niso vidne s prostim očesom, in so ključna pri odločanju o nadaljnjih ukrepih, kot sta sanacija ali odstranitev drevesa.

3. **Okoljski dejavniki:**

   - Preveri se vpliv bližnje infrastrukture (npr. tlakovanje, gradbeni posegi) na zdravje drevesa.
   - Ocenijo se lokalni pogoji, kot so izpostavljenost vetru, senčenje ali konkurenca z drugimi rastlinami.

Z naraščajočo starostjo in posledicami poškodb se vitalnost zmanjšuje. Ker so lahko vitalna drevesa nevarna in nevitalna drevesa varna, je potrebno vsako drevo v poteku vizualne drevesne kontrole natančno proučiti. Rahlo poškodovano drevo ima poškodbe, ki predvidoma ne vplivajo na (prometno) varnost. Močno poškodovana so tista drevesa, katerih poškodbe bodo vplivale na (prometno) varnost v naslednjih 12-ih do 15-ih mesecih.

Na osnovi zbranih terenskih podatkov v evidenci drevnine se glede na njihovo stanje opredeli pogostnost ogledov. Če je drevo dobro stojno in vitalno, se preverbe stanja opravljajo v večletnih intervalih (npr. največ na 3 leta), če je stanje vitalnosti slabo, je časovni interval pregledov krajši, lahko tudi večkrat v letu.

9.3.2.1. Osnovna preiskava drevesa

Če ugotovimo v sklopu rednega pregleda, da ima drevo simptome poškodb, za katere ne moremo dokončno oceniti, ali je drevo varno, je potrebno po vizualni kontroli drevesa opraviti osnovno preiskavo drevesa. S preiskavo drevesa razjasnimo stanje v pozornost vzbujajočih predelih z vidika varnosti drevesa in določimo arboristične ukrepe. Če ne moremo oceniti stanja s tal in s pomočjo daljnogleda (npr. v krošnji), je potrebno opraviti preiskavo s pomočjo lestve, dvigala ali vrvne tehnike za vzpenjanje na drevo. Pri osnovni preiskavi si lahko pomagamo z enostavnimi orodji (nož, dleto, Presslerjev sveder za merjenje prirasta, lopatka, gumijasto kladivo), nekaj od tega je prikazano na Sliki 139. S pomočjo uporabljenih orodij ugotavljamo, ali lahko drevo ali njegov del do naslednjega kontrolnega intervala odpove.

Slika 139: Nekaj pripomočkov za osnovno preiskavo dreves (daljnogled, palica za detekcijo korenin, nož)
Vir: N. Dolejši, 2024

Z nožem ali dletom ugotovimo obseg odmrlega področja skorje. S Presslerjevim svedrom za odvzem lesnih izvrtkov ugotavljamo globimo poškodbe. Z gumijastim kladivom ugotavljamo, ali je drevo votlo (Slika 140). Preiskava z gumijastim kladivom poteka od zgoraj navzdol in okrog debla. Nepoškodovan les povzroča visok zven, votlo deblo ali trohnobe pa dajejo top oziroma zamolkel zven. Pri uporabi gumijastega kladiva se moramo zavedati, da lahko povzročajo kladiva z majhno površino poškodbe. Udariti moramo z določeno hitrostjo, da dobimo jasen zven.

Slika 140: Osnovna preiskava drevesa z gumijastim kladivom
Vir: N. Dolejši, 2024

Vsaka vrsta lesa zveni drugače in tudi različni premeri debla iste drevesne vrste različno zvenijo. Pri drevesih, ki rastejo blizu stavb, lahko pride do odmeva, kar preiskavo z uporabo gumijastega kladiva oteži.

Drevesa, ki imajo tanko skorjo, imajo visok zven (bukev, platana, srebrni javor, jelka). Drevesa z debelo skorjo imajo nizek zven (duglazija, hrast, topol in robinija). Pri starih drevesih z debelo skorjo je preskus zvena težaven oziroma nemogoč, kajti udarec odskoči od skorje, tako da je zven komaj mogoče slišati.

Nemalokrat je potrebno izvesti tudi preiskavo korenovca (Slika 141).

Slika 141: Detekcija korenovca odraslega drevesa
Vir: N. Dolejši, 2021

9.3.2.2. Nadaljnja preiskava

Če na osnovi osnovne preiskave drevesa ne pridemo do sigurnih zaključkov glede varnosti, se izvede nadaljnja preiskava s katero se ugotavlja lomna trdnost in kako je drevnina sidrana v tla. Te preiskave opravljajo certificirani arboristi s posebnimi arborističnimi merilnimi aparati.

Nadaljnja preiskava za ugotavljanje lomne trdnosti

Postopke za preiskavo lomne vrednosti se opravlja z zvočnimi in ultrazvočnimi aparati, fraktometrom, meritvijo električne prevodnosti, električno tomografijo merjenja upora in postopki z vrtanjem. Pri vseh omenjenih postopkih je potrebno imeti znanje za pravilno interpretacijo rezultatov. Pri postopkih, ki ugotavljajo merilne vrednosti, so povezave med vrednostmi in lastnostmi materiala lesa pogosto zelo kompleksne in ne dajo dejansko potrebne informacijo za presojo varnosti pred lomom. Ker je geometrijo neke poškodbe veliko lažje ugotoviti kot pa ugotoviti prostorsko razporeditev lesne trdnosti, se večina ocenjevalcev omeji na uporabo empiričnih mejnih vrednosti za izgubo nosilnosti na osnovi prostorske razporeditve preostanka zdravega lesa (Wagener, 1963, cit. po Roloff, 2008; Smiley in Fraedrich, 1992, cit. po Roloff, 2008; Mattheck in Broeloer, 1993, cit.po Roloff, 2008). Na odločitev preiskovalca, katere aparate bo uporabil pri preiskavi drevesa, vplivajo mnogi kriteriji. Poleg tehnične ustreznosti za specifičen diagnostičen namen imajo gotovo največji vpliv stroški in čas, ki je potreben za pripravo strokovne ocene stanja drevesa.

A B

Slika 142: Demonstracija uporabe rezistografa, A – opravljanje meritve; B – izpis meritve
Vir: N. Dolejši, 2010

Z vrtalnimi aparati za merjenje upora (Slika 142) se povzročajo na drevesu poškodbe, ki jih ne smemo zanemariti. Diskoloracije so po pravilu manjše kot pri uporabi Presslerjevega svedra za odvzem lesnih izvrtkov. Vrtilni kanali omogočajo les razkrajajočim glivam, da se naselijo v območjih zunaj reakcijske cone. Za oceno gotovosti pred lomom zadošča ena sama vrtina le v izjemnih primerih. Za oceno geometrije poškodbe je potrebno izvrtati najmanj 3 vrtine. Posebej bi se morali izogibati ponavljajočim se meritvam v kratkih časovnih razmikih. Razlaga rezultatov zahteva temeljno znanje o zgradbi lesa posamezne drevesne vrste.

Postopki za preiskavo stabilnosti oziroma stabilne varnosti

Postopki za preiskavo stabilnosti oziroma stabilne varnosti temeljijo na preiskavah koreninskega sistema.

1. *Postopek za preiskavo koreninskega prostora*

Stabilnost drevesa je odvisna od stanja njegovega koreninskega sistema, posebej od poteka in trdnosti močnih korenin. Do pred nekaj leti so lahko stanje korenin diagnosticirali z zelo dragimi in kompliciranimi postopki spiranja korenin in ročnega izkopavanja. V vsakem primeru je preiskavo površinskih korenin mogoče opraviti z vrtalnimi postopki.

Preiskava z Air Spadom omogoča, da se ohrani statična stabilnost, posegi v območju koreninskega sistema pa ob nespremenjenem rastnem okolju ne bodo vplivali na vitalnost drevesa. Glej poglavje 3.3.1.1.

2. *Potezni poskusi, preiskava stabilnosti in varnosti pred lomom*

Potezni poskusi so metode za preiskavo stabilnosti in varnosti pred lomom, ki ne povzročajo poškodb (Sinn in Wessolly, 1988, cit. po Roloff, 2008; Wessolly, 1989, cit. po Roloff, 2008; Männz, 1992, cit. po Roloff, 2008; Wessolly in Erb, 1998; cit. po Roloff, 2008). Pri preiskavi drevo izpostavijo napetosti preko jeklene vrvi. Dinamometer meri potezno moč v smeri potega. Pri preračunavanju ocene obremenitve vetra upoštevamo višino drevesa, površino krošnje in »cw vrednosti«, ki so specifične za posamezno drevo in odvisne od hitrosti vetra, lastnosti nihanja drevesa in tudi faktorjev rastišča (hrapavost terena, nadmorska višina). Ocena poteka s posebnimi računalniškimi programi, ki podajo rezultat stabilnosti in/ali varnosti pred lomom.

Poškodba drevesa je pri poskusih s potegom bistveno manjša kot pri vseh drugih aparatih. Pri pravilni uporabi teh metod do resnične poškodbe skoraj ne more priti. Poskusi z vleko dajejo s pomočjo podatkov o varnosti pred lomom in stabilnosti drevesa jasne rezultate.

Ocena aparatov in postopkov za preiskavo dreves je navedena v tabeli (Tabela 47).

Tabela 47: Ocena aparatov in postopkov za preiskavo drevesa

Meritev	Stabilnost	Varnost pred lomom	Vitalnost	Ne povzroča poškodb	Stroški	Poraba časa
sveder za merjenje prirasta	- -	O	+ + -	- -	+ +	+
fraktometer	- -	O	- -	- -	+	+
hitrost odmeva, zvoka	- -	O	- -	O	+	+
električna prevodnost	- -	O	-	- -	O	-
merjenje odpora pri vrtanju	- -	O	- (O)	-	O	+ +(-)
zvokovni tomograf	- -	+	- -	+	-	-
električna tomografija upora	- -	+	- -	+	-	-
vlečni/potezni poskusi	+	+	- -	+ +	-	- -

Legenda, ki se nanaša na stolpce preglednice:

stabilnost, varnost pred lomom, vitalnost: + ustreza, - ne ustreza, O indiferentno

ne povzroča poškodb, stroški, porabljen čas: + ugodno, - neugodno, O indiferentno

Vir: Roloff, 2008

9.3.3. Izredni pregledi drevnine

Izredni pregledi drevnine se izvajajo ob posebnih okoliščinah, ko je treba hitro oceniti stanje dreves zaradi potencialne nevarnosti, poškodb ali drugih nepredvidenih dejavnikov, ki lahko ogrozijo varnost ali stabilnost vegetacije. Namen teh pregledov je zagotavljanje pravočasnih ukrepov za zaščito ljudi, infrastrukture in okolja, obenem pa preprečevanje nadaljnjih poškodb ali škode. Z učinkovito izvedbo pregledov in uporabo sodobnih diagnostičnih metod je mogoče preprečiti škodo, zmanjšati tveganja ter zagotoviti, da drevnina še naprej izpolnjuje svojo funkcijo v urbanem prostoru.

Izredni pregledi se izvajajo v naslednjih primerih:

1. **Po ekstremnih vremenskih pojavih:**
   - Po močnem vetru ali neurju, ki lahko povzroči lomljenje vej, podiranje dreves ali destabilizacijo koreninskega sistema.
   - Po sneženju ali žledu, ki lahko obremeni krošnje in povzroči mehanske poškodbe.
   - Po poplavah, kjer obstaja tveganje za izpiranje tal in destabilizacijo korenin.

2. **Pri poškodbah zaradi človeških dejavnosti:**
   - Po gradbenih ali infrastrukturnih delih v bližini dreves, ki lahko poškodujejo koreninski sistem ali deblo in/ali krošnjo.
   - Po trkih vozil v drevesa.

3. **Ob ugotovitvi potencialne nevarnosti:**
    - Ko so opazne suhe veje, razpoke v deblu, nagibanje drevesa ali druge vidne poškodbe, ki kažejo na možnost padca.
    - Pri prejemu prijav prebivalcev ali opazovanju sprememb v strukturi dreves med rednimi pregledi.

4. **Ob pojavu bolezni ali škodljivcev:**
    - Pri odkritju simptomov, ki kažejo na širjenje bolezni ali prisotnost škodljivcev, ki lahko hitro ogrozijo vitalnost dreves ali grmovnic.

5. **Pred večjimi dogodki ali deli:**
    - Pred organizacijo javnih dogodkov, ki se odvijajo v bližini večjih dreves, da se zagotovi varnost obiskovalcev.
    - Pred pričetkom večjih gradbenih projektov, kjer je treba oceniti vpliv na drevnino.

Postopek diagnostike – izredni pregled

Izredni pregledi vključujejo hitre, vendar natančne postopke za oceno stanja in identifikacijo tveganj. Postopek obsega:

1. **Hitra vizualna ocena:**
    - Opravi se hiter pregled drevesa ali grmovnice, da se ugotovi obseg poškodb, morebitne nevarnosti in območje vpliva (npr. nevarnost padca na infrastrukturo ali promet).
    - Oceni se stabilnost podzemnega in nadzemnega habitusa.

2. **Uporaba diagnostičnih orodij:**
    - Če vizualna ocena ne poda dovolj informacij, se uporabijo diagnostična orodja, kot so:
        - **Rezistograf:** Za oceno notranjega stanja lesa.
        - **Natezni test:** Za preverjanje stabilnosti koreninskega sistema.

    - Diagnostika se uporabi predvsem, kadar drevo predstavlja neposredno nevarnost ali je njegova odstranitev poslednja možnost.

3. **Beleženje in dokumentacija:**
    - Vse ugotovitve se beležijo, vključno z opisom poškodb, stopnjo tveganja in predlaganimi ukrepi.
    - Ugotovitve se vključijo v kataster drevnine, kjer so razvidne zgodovinske spremembe stanja drevesa.

4. **Priprava priporočil in izvedba ukrepov:**
    - Na podlagi ocene se predlagajo ukrepi, kot so obrezovanje, stabilizacija drevesa, omejitev dostopa do nevarnega območja ali odstranitev drevesa.

- Ukrepi se izvedejo v najkrajšem možnem času, da se odpravi potencialna nevarnost.

9.4. Načrti izvajanja del

Načrti izvajanja del za upravljanje mestne drevnine so ključnega pomena za ohranjanje kakovosti urbanega zelenja, zagotavljanje varnosti ter trajnostno upravljanje naravnih virov v urbanih območjih. V tem poglavju so podrobno opredeljeni procesi in protokoli, ki vključujejo redne letne aktivnosti ter postopke ob izrednih situacijah.

Metodologija sprejemanja načrtov za upravljanje mestne drevnine vključuje naslednje korake:

- **Inventarizacija drevnine:** Pregled in beleženje stanja mestnih dreves, vključno z njihovo lokacijo, zdravstvenim stanjem, vrstno sestavo in velikostjo.
- **Analiza potreb:** Na podlagi zbranih podatkov se določijo prednostne naloge, kot so vzdrževanje, obrezovanje, sanacija ali zasaditev novih dreves.
- **Sodelovanje strokovnjakov:** Pri pripravi načrtov sodelujejo arboristi, krajinski arhitekti, mestni načrtovalci in drugi strokovnjaki.
- **Priprava časovnega načrta:** Določi se letni koledar aktivnosti, ki zajema vse predvidene naloge za zagotavljanje minimalnega standarda vzdrževanja drevnine, ki določen v Pravilniku o standardih storitev lokalne gospodarske mestne službe urejanja in vzdrževanja mestnih površin, ki je bil objavljen v Uradnem vestniku MO Velenje (7/2022).
- **Določanje virov:** Opredelijo se človeški, tehnični in finančni viri, potrebni za izvedbo del.
- **Odobritev načrta:** Načrti se predložijo mestnim oblastem v pregled in potrditev.

Ta metodologija omogoča sistematičen pristop, usklajenost z zakonodajo in dolgoročno trajnostno upravljanje mestne drevnine.

9.4.1.1. Redni letni načrti

Redni letni načrti vključujejo vse dejavnosti, ki so potrebne za vzdrževanje mestne drevnine in izboljšanje kakovosti mestnega zelenja. Ti načrti običajno zajemajo:

- **Evidentiranje v katastru dreves:** Letni načrt vzdrževanja temelji na podatkih iz katastra dreves, kjer so evidentirani vsi podatki o obstoječih drevesih in grmovnicah, vključno z njihovim zdravstvenim stanjem, lokacijo in potrebami po negi.
- **Določitev števila dreves in grmovnic za nego:** Na podlagi stanja drevnine, zabeleženega v katastru dreves, se v letnem načrtu določi število dreves in grmovnic, ki so predvidene za izvedbo rednih negovalnih del na letnem nivoju.
- **Nega nadzemnih habitusov drevnine:** Redna nega skladna s časovnico načrtovanih del za zagotavljanje varnosti in zdravja drevnine ter prilagoditev rasti habitusov mestnim potrebam.
- **Nega tal:** Prezračevanje in zaščita tal v okolici drevnine za ohranjanje njihove vitalnosti.
- **Zdravstvena oskrba drevnine:** Pregledi na škodljivce in bolezni ter ustrezni ukrepi za zdravljenje.

- **Zasaditev novih dreves in grmovnic:** Nadomeščanje odstranjene drevnine in načrtovane zasaditve za izboljšanje zelene infrastrukture.
- **Poročanje:** Redno spremljanje stanja in priprava tedenskih, mesečnih in letnih poročil za mestne oblasti in javnost.

Načrtovanje aktivnosti na podlagi katastra dreves omogoča ciljno usmerjeno in učinkovito izvajanje del, kar prispeva k dolgoročni vitalnosti mestne drevnine.

9.4.1.2. Smernice za nego dreves glede na njihovo starost in obliko habitusa

Naravni habitus imajo drevesa s t. i. primarno krošnjo in stopnjo vitalnosti od 1 do 5 po GALK-u (Empfehlungen …, 2002). Obrezovanje je potrebno izvajati po sodobnih arborističnih smernicah in ob jasnem cilju, kaj želimo z obrezovanjem doseči.

9.4.1.2.1. Smernice za obrezovanje mladega drevja

Drevo se zasidra s svojimi koreninami na rastišču in utrdi svojo obliko proti zunanjim vplivom, predvsem vetru. S svojim habitusom si mora pridobiti zadostne količine vode in hranilnih snovi. Mladost je torej obdobje, posvečeno predvsem močni rasti, da naredi drevo stabilno krošnjo.

Obrezovanje mladih dreves se opravlja s ciljem oblikovati (za posamezno vrsto značilno) krošnjo in pravočasno odstraniti poganjke, ki bi lahko v dobi odraslosti povzročali težave.

Cilj obrezovanja je pomagati drevesu, da oblikuje stabilno krošnjo. Pri mladem drevju se:

- odstranijo tekmovalne veje/rogovile,
- odstranijo ali prikrajšajo se druge neželene razvojne oblike,
- oblikuje se krošnja v neposredni bližini objektov,
- čim bolj zgodaj se z oblikovanjem krošnje omogoči dobro preglednost obcestnega prostora (po ZTV Baumpflege velja, da mora biti višina debla najmanj 50 % celotne višine, višina krošnje pa ne manj kot 40 %).
- če je potrebno, se postavi ob dominantni voditeljici oporni količek.
- Odstranijo se zlomljene lateralne veje, veje z vraščeno skorjo, veje, ki se križajo ali drgnejo.
- Obcestnim drevesom je potrebno postopno čistiti deblo/krošnjo.

V obdobju razvoja mladega drevesa je cilj vzgojiti dobro uravnoteženo razmerje med višino debla in celotno višino drevesa. Obrezovalne cikluse se ponavlja na dve do tri leta. Da se rane zaradi rezi čim manjših premerov, je potrebno korekturno rez, s katero se odstranijo nepravilnosti v rasti, opraviti, kakor hitro je mogoče.

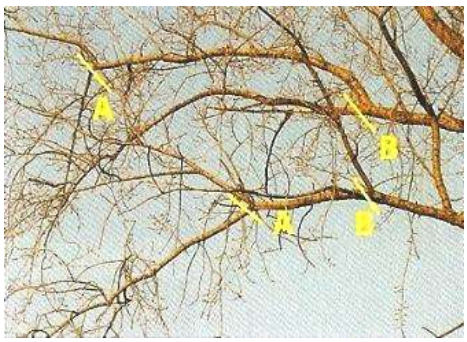
Slika 143: Ukrepe se izvaja predvsem v spodnjem delu krošnje in območju svetlobnega profila. Odstranijo se temneje označene veje
Vir: Klug, 2010

9.4.1.2.2. Smernice za obrezovanje odraščajočega drevja

Odraščajoče obdobje zaznamuje predvsem nadaljnja močna rast in tvorba stabilne krošnje. Korenine, deblo in krošnja se širijo ustrezno z okolico, razpoložljivimi hranilnimi snovmi, vodo in svetlobo. S povečano rastjo odmirajo močno osenčene veje v notranjosti krošnje. Tako kot v mladosti je namen negovalnih ukrepov v odraščajoči fazi podpreti drevo pri oblikovanju stabilne krošnje, zato se odstranijo dolgoročno nestabilni deli krošnje ali se razbremenijo z rezom (Slika 144). Neželene razvojne tendence v rasti ali poškodovane veje s premerom do 5 cm se v večini primerov popolnoma odstrani.

Odstraniti oziroma skrajšati je potrebno:

- mrtev les (posledica naravnega čiščenja notranjega dela krošnje zaradi pomanjkanja svetlobe);
- poškodovane veje (kadar so dolgoročno ogrožene zaradi loma);
- konkurenčne poganjke pri rogovilah ali »V« razvejanjih; razvejanja v obliki »V« predstavljajo vir nevarnosti in so povezana z visokimi stroški nege in nadzorovanja v prihodnosti; za stabilen razvoj krošnje je potrebno zgodaj odstraniti vejo v »V« razvejanju (če meri premer veje do 5 cm) ali skrajšati konkurenčen poganjek (če je premer veje večji od 5 cm);
- statično nestabilne veje, kot npr. zavite veje (poganjki, ki rastejo okrog debla, ali poganjki, ki rastejo okrog drugih vej);
- veje, ki so blizu druga drugi, se drgnejo ali križajo in navpične veje;
- veje, ki rastejo preblizu druga ob drugi in se dolgoročno ne morejo razvijati;
- nove poganjke (morebiti samo del) in poganjke iz debla in štora.



Slika 144: Nega krošnje, A – redčenje, B – krajšanje
Vir: Klug, 2010

Po ZTV Baumpflege (2007) lahko glede na količino vej (premera 3–5 cm) in drobnih vej (premera 1–3 cm), ki jih je glede na stanje habitusa v krošnji odstrani ali redči razdelimo v tri skupine:

- manjše redčenje (odstranimo približno 5 % vej),
- srednje redčenje (odstranimo približno 10 % vej),
- močno redčenje (odstranimo približno 15 % vej).

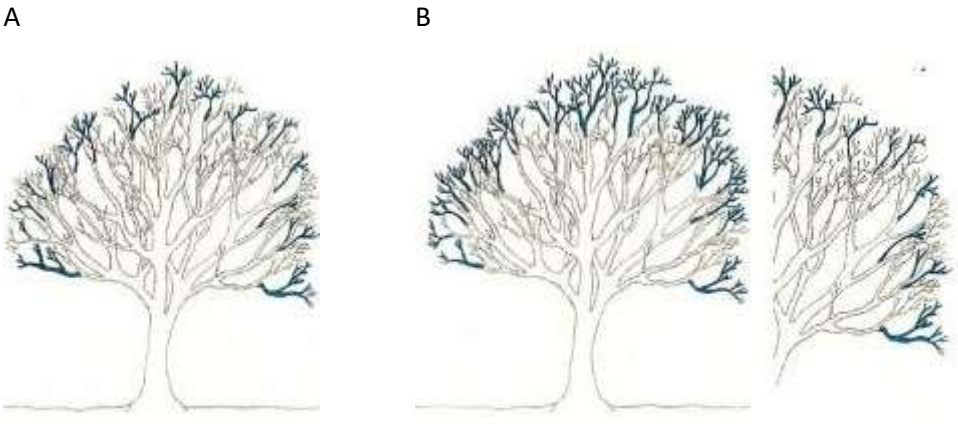
Na reznih mestih lahko v nadaljevanju odženejo adventivni poganjki, ki jih je potrebno redčiti skladno z originalno obliko krošnje. Redčenje krošnje oziroma rahlo skrajšanje se priporoča tudi pri drevesih, ki razvijejo kroglasto obliko krošnje iz mesta cepljenja. Zadošča, da se rez (redčenje in/ali krajšanje) izvede na 3–5 let. S pomočjo redčenja se lahko zadrži kroglaste oblike (cepljenih) krošenj v želeni obliki in višini.

9.4.1.2.3. Smernice za obrezovanja mestnega drevja v starostni dobi

Pri odraslih drevesih se opravlja obrezovanje s fokusom vzdrževati vitalnost in ohraniti varna drevesa.

Cilj obrezovanja je, da drevo na danem prostoru doseže čim višjo starost, pri čemer naj se čim bolj ohrani njegov naravni habitus. Obrezovanje starih dreves se opravi le, če se s tem ohranja situacijo varnega drevesa. Z izjemo čiščenja krošnje se lahko mrtev les pušča na svojem mestu tako dolgo, dokler ni vprašljiva varnost, potem ga je potrebno pravočasno odstraniti. Veje, ki rastejo v notranjost krošnje, pri močnem zasenčenju odmirajo, in sicer močneje pri svetloboljubnih drevesnih vrstah kot pri tistih, ki jim ustrezajo senčna rastišča. Popuščajočo stabilnost ali lomno trdnost, ki se zmanjšuje, drevo nadomešča z lokalnimi »popravki« (grebeni, lokalno ojačana rast v debelino). Z naraščajočo starostjo se pri mnogih drevesnih vrstah znižuje tudi oskrba zgornjih območij krošnje, kar je vidno na odmrlih posameznih vejah in/ali vrhovih.

Namen nege dreves v zgodnji starostni dobi je vzdrževanje ali ponovna vzpostavitev situacije čim bolj varnega drevesa. Pri tem je zelo pomembno, da se pozna in razume »drevesni jezik«. Pretehtati je potrebno ali se lahko drevo ohrani. Skrajšanje oziroma razbremenitev ogroženih delov krošnje lahko prepreči izlome vej in tako podpre drevo v njegovem prizadevanju za preživetje. Prvi pogoj za ohranitev poškodovanega drevesa je zadostna vitalnost ali primerni ukrepi za zboljšanje vitalnosti (npr. ukrepi za saniranje ratišča). ZTV Baumpflege (2007) navaja, da se lahko pri starih drevesih za doseganje ohranjanja čistosti krošnje skrajša ali po celotni dolžini odstrani vejice premera 3–5 cm in skrajša glavne ogrodne veje do premerov 5–10 cm (Slika 145). Glavne ogrodne veje so lahko v celoti odstranjene le v posebnih okoliščinah, ki jih je potrebno ustrezno utemeljiti in so upravičene le, če je drevo poškodovano (npr. vdor gliv skozi rezna mesta, trohnobe, razklane veje ali deli krošnje).



Slika 145: Slika 51: Nega krošnje, A – redčenje krošnje, B – skrajšanje krošnje
Vir: Klug, 2010

9.4.1.2.4. Smernice za omejevanje rasti krošenj pri visokoraslih drevesih

Tudi visokorasle drevesne vrste se lahko z ukrepi rezanja vzdržujejo pri želeni velikosti. To je mogoče s pomočjo kombinacije reza vrha krošnje in zelo močnega redčenja krošnje oziroma z rahlim skrajšanjem (Slika 145). Pri tem se lahko redči ali skrajša veje premera do 10 cm po celotnem plašču krošnje. Tako kot pri rezi vrha krošnje lahko nastanejo posledično številni novi poganjki. Ti se po 1–3 letih zopet močno razredčijo, pri čemer se odstrani približno 40–60 % poganjkov. S tem je mogoče drevo, tako kot pri rezu vrha krošnje, držati v želenih dimenzijah (Slika 146). Stroški za izvajanje omenjenih ukrepov so zelo visoki. Na vejicah sčasoma nastanejo številne odebelitve (tako kot pri glavnatem – polardiranem drevesu).

Slika 146: Omejevanje rasti visokoraslih dreves (London)
Vir: N. Dolejši, 2009

9.4.1.2.5. Smernice za nego drevja s sekundarno krošnjo

Pri krošnjah, ki so bile v preteklosti močno prikrajšane (nestrokovno izvedena rez) in imajo podobo obešalnikov ali so bila drevesa obglavljena (vitalnost 6, 7 ali 8), je glavni namen vsakega ukrepa ohraniti varnost drevesa in oblikovati neke vrste ustrezno sekundarno krošnjo. Šopaste epikormske poganjke je potrebno razredčiti in na mestih razbremeniti. Nujno je treba razbremeniti ali odstraniti mesta, kjer opazimo procese trohnenja. Za zagotavljanje varnosti v mestnih naseljih je potrebno nego sekundarne krošnje opravljati vsaj enkrat na dve leti.

9.4.1.2.6. Smernice za nego polardiranih oziroma glavnatih dreves

Polardirana oziroma glavnata drevesa se v omenjeno vzgojno obliko praviloma vzgaja od začetka. Glej poglavje 6.3.4.

9.4.1.3. Izredni načrti (ob izrednih situacijah)

Izredni načrti za upravljanje mestne drevnine so namenjeni hitremu odzivu na nepričakovane dogodke, ki lahko ogrozijo varnost ali stanje drevnine. Ti načrti vključujejo:

- **Identifikacija izrednih dogodkov:** Primeri vključujejo vremenske ujme (močan veter, žledolom, nevihte), dolgotrajne suše, vandalska dejanja, napade škodljivcev ali izredne bolezni dreves.
- **Aktivacija kriznega načrta:** Pri nastopu izrednega dogodka se sproži protokol za hitro ukrepanje, ki vključuje pregled poškodovane drevnine, označitev nevarnih območij in prioritete intervencij.
- **Odstranjevanje nevarnosti:** Odstranitev nevarnih ali poškodovanih dreves ter sanacija poškodovane infrastrukture.
- **Komunikacija z javnostjo:** Obveščanje prebivalcev o situaciji, nevarnostih in izvedenih ukrepih.
- **Analiza in prilagoditve:** Po zaključku intervencij se izvede analiza dogodka, ki služi kot osnova za posodobitev kriznega načrta in zmanjšanje tveganj v prihodnosti.

Pri nastopu izredne situacije se izredni načrt ukrepov izdela **v dani situaciji**, z upoštevanjem naslednjih ključnih načel:

- **Učinkovitost ukrepanja:** Načrt mora zagotavljati hitro, usklajeno in prilagojeno izvedbo aktivnosti, da se škoda na drevnini in infrastrukturi čim bolj omeji.
- **Varnost udeležencev:** Vsi posegi morajo biti izvedeni na način, ki zagotavlja varnost izvajalcev del, prebivalcev in mimoidočih.
- **Skladnost z dogovori z Mestno občino Velenje:** Vsi ukrepi se načrtujejo in izvajajo v skladu z navodili in dogovori z Mestno občino Velenje, kar vključuje tudi usklajevanje prioritet, poročanje in pridobivanje odobritev, kjer je to potrebno.

Slika 147: Močan vetrolom je podrl drevo v Sončnem parku v Velenju
Vir: N. Dolejši, 2023

Slika 148: Ob naravnih nesrečah se aktivira ekipe, da se na terenu čim prej vzpostavi prvotno stanje in zagotovi, da je okolje varno
Vir: N. Dolejši, 2023

Izredni načrt določa konkretne korake, odgovornosti, vire in časovne okvire za izvedbo, pri čemer se prilagaja specifičnim okoliščinam izredne situacije. S tem se zagotavlja, da so ukrepi pravočasni, premišljeni in skladni s predpisanimi postopki (Slika 147, Slika 148).

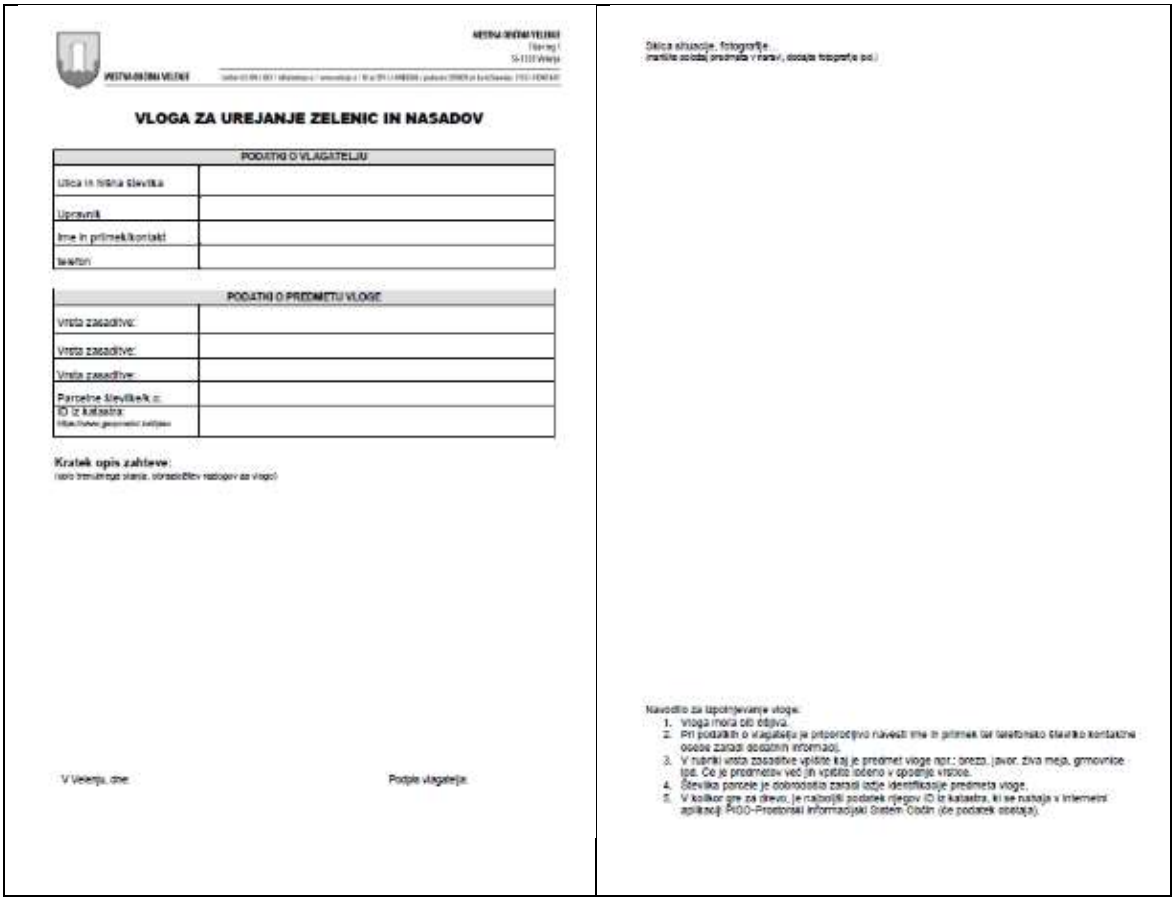
10. SODELOVANJE JAVNOSTI

Sodelovanje javnosti je ključen element pri trajnostnem upravljanju mestne drevnine. Vključevanje prebivalcev in obiskovalcev v aktivnosti, povezane z mestnimi drevesi, ne le krepi njihovo ozaveščenost, temveč prispeva tudi k širši sprejemljivosti ukrepov za ohranjanje mestnega zelenja. Pomemben del tega sodelovanja je spodbujanje zelenega turizma, ki temelji na drevesih in mestnem zelenju kot ključnem delu mestne identitete.

Pri ohranjanju zelenega mestnega okolja so pomembni ljudje vseh generacij. Predlagamo, da se oblikuje plan vsakoletnih aktivnosti strokovnjakov, s katerimi približamo ljudem védenje o drevesih in njihovi vlogi. Dobrodošlo je sodelovanje različnih strok (npr. gozdarji, krajinski arhitekti, vrtnarji, biologi, arhitekti, gradbeniki, turistični delavci …) in medgeneracijsko povezovanje.

10.1. Pobude občanov za ukrepe vezane na drevnino

V MOV je uveljavljena praksa, da občani pisno obveščajo občino o željah in zahtevah v zvezi z urejanjem javnih zelenic in nasadov. Vsak občan lahko na obrazcu »Vloga za urejanje zelenic in nasadov« (Slika 149) posreduje MOV poziv, da si Komisija za urejanje drevnine, zelenic in nasadov v Mestni občini Velenje stanje (drevesa) ogleda in v sodelovanju z strokovnjaki določi ukrepe.



MESTNA OBČINA VELENJE

VLOGA ZA UREJANJE ZELENIC IN NASADOV

PODATKI O VLAGATELJU	
Ulica in hišna številka	
Upravnik	
Ime in priimek/kontakt	
telefon	

PODATKI O PREDMETU VLOGE	
Vrsta zasaditve:	
Vrsta zasaditve:	
Vrsta zasaditve:	
Parcelne številke:	
ID iz katastra:	

Kratek opis zahteve:

V Velenju, dne: Podpis vlagatelja:

Skica situacije, fotografije

Navodila za izpolnjevanje vloge:

1. Vloga mora biti čitljiva.
2. Pri podatkih o vlagatelju je priporočljivo navesti ime in priimek ter telefonsko številko kontaktne osebe zaradi dodatnih informacij.
3. V rubriki vrsta zasaditve vpišite kaj je predmet vloge npr.: drezo, javor, živa meja, grmovnice ipd. Če je predmetov več jih vpišite ločeno v ločenih vrsticah.
4. Številka parcele je dobrodošla zaradi lažje identifikacije predmeta vloge.
5. V kolikor gre za drevo, je najboljši podatek njegov ID iz katastra, ki se nahaja v internetni aplikaciji PIGO–Prostorski informacijski Sistem Občin (če podatek obstaja).

Slika 149: Vloga za urejanje zelenic in nasadov. A – stran 1, B – stran 2.
Vir: MOV, 2012

10.2. Organizacija izobraževanj, delavnic in usposabljanj za zainteresirano javnost

Izobraževanja, okrogle mize, delavnice in usposabljanja so ključni za ozaveščanje prebivalcev in obiskovalcev o pomenu mestne drevnine. Namen teh aktivnosti je prenesti znanje o koristih dreves, njihovem pomenu za okolje in pravilnih načinih nege.

- **Ciljne skupine:** Lokalni prebivalci, upravniki večstanovanjskih objektov, šole, društva in prostovoljci.
- **Vsebine:**
    - Osnove ekologije mestnih dreves.
    - Praktični prikazi nege (npr. obrezovanje mladih dreves, pravilna uporaba zastirk, zalivanje).
    - Vodenje po mestnem zelenju z razlago zgodovinskega in okoljskega pomena dreves v mestu.
- **Načini izvedbe:** Interaktivne delavnice, vodeni ogledi dreves in zelenih površin, tematski dnevi v parkih ali mestnih drevoredih.

10.3. Javna dela in počitniško delo na področju vzdrževanja drevnine

Vključevanje lokalnih prebivalcev in mladih skozi javna dela in počitniško delo omogoča neposreden prispevek k vzdrževanju mestne drevnine in spodbuja aktivno skrb za okolje.

- **Javna dela:** Udeleženci javnih del se vključijo v aktivnosti, kot so odstranjevanje invazivnih vrst, osnovna nega dreves (zalivanje, obnova zastirk) in pomoč pri evidentiranju drevnine,
- **Počitniško delo za mlade:** Organizacija delovnih taborov, kjer mladi sodelujejo pri vzdrževanju dreves, učenju o njihovem pomenu in sodelujejo pri negi in zasaditvi novih dreves.

10.4. Informiranje javnosti

Informiranje javnosti o pomenu drevnine in aktivnostih, povezanih z njenim upravljanjem, povečuje njihovo zavest in podporo ukrepom. Nosilec informiranja je Mestna občine Velenje.

- **Komunikacijski kanali:** Obveščanje prek lokalnih medijev, družbenih omrežij, občinskih spletnih strani in plakatov.
- **Interaktivni pristop:** Spletni portali in aplikacije, kjer lahko prebivalci dostopajo do informacij o drevnini in prijavijo težave.
- **Promocijske kampanje:** Natečaji na temo dreves (likovni, foto ipd.) in kreativne delavnice za otroke.

10.5. Zeleni turizem s poudarkom na drevesih

Zeleni turizem, ki temelji na drevesih, je priložnost za promocijo mestnega zelenja in povečanje privlačnosti našega mesta za obiskovalce. Drevesa imajo kot del naravne in kulturne dediščine mesta pomembno vlogo pri oblikovanju trajnostnih turističnih produktov.

- **Vodeni ogledi:** Organizacija tematskih tur po mestnih parkih, drevoredih in zgodovinskih območjih, ki vključujejo drevesa kot osrednjo točko.
- **Izobraževalni turizem v sodelovanju z zunanjimi strokovnjaki:** Delavnice za turiste, kjer lahko spoznajo ne le pomen dreves, temveč se naučijo osnov nege, zasaditve ali uporabe zastirk.
- **Kolesarske in peš poti:** Načrtovanje in označevanje poti, ki vključujejo drevesa, parkovne površine in zelene pasove kot ključne točke zanimanja.
- **Dediščinski turizem:** Vključevanje dreves, povezanih z zgodovinskimi dogodki, lokalnimi zgodbami ali osebnostmi, v promocijske materiale in turistične produkte.
- **Interaktivni pristopi:** Uporaba aplikacij z informacijami o mestnih drevesih, njihovih posebnostih in zgodovinskem ozadju.

Slika 150: Vodene aktivnosti v Sončnem parku
Vir: N. Dolejši, 2022

Zeleni turizem povečuje vrednost mestne drevnine kot dela kulturne in naravne dediščine, spodbuja trajnostni razvoj turizma ter omogoča obiskovalcem povezovanje z naravo na edinstven način. Kombinacija izobraževalnega in doživljajskega pristopa krepi spoštovanje do mestnega zelenja in ustvarja nove priložnosti za lokalne skupnosti.

11. VIRI IN LITERATURA

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. 27. Maj 1993. Ljubljana, Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije: 5–11

ARBOTOM® 3-D Impulstomograph. 2013. ICT International. http://www.ictinternational.com.au/rinntech/brochures/arbotom.pdf (24. 1. 2013)

Bamboo Garden. Our Types of Bamboo. https://www.bamboogarden.com/bamboo-types (15.11.2024)

Baumgarten H., Doobe G., Dujesiefken D., Jaskula P., Kowol T., Wohlers A. 2009. Kommunale Baumkontrolle zur Verkehrssicherheit. Der Leitfaden für den Baumkontrolleur auf der Basis der Hamburger Baumkontrolle. Hamburg, Kessler Druck + Medien GmbH & Co. KG: 128 str.

Bavcon J. 2008. Sredozemske in tropske rastline. Ljubljana, Kmečki glas. 134 str.

Beaulieu D. 2023. What Are the Best Conditions for Growing Bamboo? https://www.thespruce.com/best-growing-conditions-for-bamboo-2132865 (21.10.2024)

Brejc M. 2002. Dendrološka dediščina v občini Tržič. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana: 89 str.

Brešar L., Dolejši N., Kovač M., Skornišek M., Pajk B. 2002. Graščinski parki Šaleške doline. Velenje, Univerza za III. življenjsko obdobje Velenje: 52 str.

Brickel C. in Joyce D. 1999. Drevesa, grmovnice in cvetlice: vse o obrezovanju in vzgoji: ilustrirani priročnik. Ljubljana, Mladinska knjiga. 336 str.

Brišnik D. in sod. 1999. Velenje: razprave o zgodovini mesta in okolice. Velenje, Mestna občina: 476 str.

Bruns catalogue of trees and shrubs. 2011. Bremen, Zertani GmbH & Co. Die Druckerei: 1126 str.

Bruns J. D., Conrad E. in Kluska C. 2021. Bruns Pflanzen: Catalogue of trees and shrubs 2021/2022. Bad Zwischenahn, Joh. Bruns. 1265 str.

Brus R. 2004. Drevesne vrste na Slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 399 str.

Brus R. 2008. Sto grmovnih vrst na Slovenskem. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 215 str.

Brus R. 2009. Narava na dlani, Drevesne vrste na Slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 109 str.

Danev G. 2008. Vrednotenje dreves in opredeljevanje drevesnih naravnih vrednot, Projektna naloga. Ljubljana, Zavod republike Slovenije za varstvo narave, Osrednja enota: 38 str.

Das digitale Baumkataster Hamburg. 2005. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklungund Umwelt, Stadtbäume / Stand 2005. http://www.galk.de/projekte/bk_hamburg.htm (22.1.2012)

Dynamische Last – Bewegungsanalyse. 2013. Taspo Baumzeitung. http://baumzeitung.de/das-heft/heftarchiv/heftarchiv-details/beitrag/20245-dynamische-last-und-bewegungsanalyse.html (24. 1. 2013)

Dolejši N. 2013. Urbano drevje Mestne občine Velenje – analiza stanja in smernice upravljanja. Magistrska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo. Ljubljana: 169 str.

Dolejši N., Pajk B. 2009. 50 dreves Velenja. Velenje. Podjetje za urejanje prostora, d. d., Velenje: 111 str.

Dujesiefken D., Jaskula P., Kowol T., Wohlers A. 2005. Baumkontrolle unter Berücksichtigung der Baumart. Bildatlas der typischen Schadsymptome und Auffälligkeiten. Postfach, Haymarket Media GmbH & Co. KG: 296 str.

Dujesiefken D., Jaskula P., Kowol T., Wohlers A. 2007. Kommunale Baumkontrolle zur Verkehrssicherheit. Der Leitfaden für den Baumkontrolleur auf der Basis der Hamburger Baumkontrolle. Hamburg, Kessler Druck + Medien GmbH & Co. KG: 296 str.

Dujesiefken D., Liese W. 2008. Das CODIT - Prinzip. Von den Bäumen lernen für eine fachgerechte Baumpflege. Braunschweigg, Haymarket Media GmbH & Co. KG: 159 str.

Empfehlungen für bie Beurteilung von Baumen in der Stadt. 2002. http://www.galk.de/arbeitskreise/ak_stadtbaeume/down/schadst_020816.pdf (25.3.2009)

Fox L., Koci J. 2022. Trees and Shrubs that Tolerate Saline Soils, Salt Spray and De-icing Salts. Virginia State University. https://www.pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs_ext_vt_edu/430/430-031/SPES-342.pdf (15.11.2024)

Godet J. D. 2007. Bäume und Sträucher bestimmen und nachschlagen. Stuttgart, Eugen Ulmer KG: 216 str.

Golobič M. 2015. Opredelitev krajinske pestrosti in krajinskih značilnosti, pomembnih za ohranjanje biotske raznovrstnosti. Ljubljana, ARRS, MKGP, MOP: 249 str. https://www.krajinskapolitika.si/wp-content/uploads/2018/10/crp_kranjinska_pestrost_2015.pdf (15.11.2024)

Gorjanc M. 2003. Evidentiranje urbanih dreves kot podlaga za njihovo upravljanje. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana: 47 str.

Gozd in gozdarstvo, rdeča sušica listavcev. https://www.gozd-les.com/upravljanje-gozdov/tezave-gozdom/bolezni-gozdnega-drevja/rdeca-susica-listavcev (13.11.2024)

Haas H. 2007. Obrezovanje rastlin. Ljubljana, Mladinska knjiga: 164 str.

Habjanič R. 1997. Drevesa v mestu. V: Gozd, drevo in mesto – Celje. Zbornik referatov, Celje: 72–77

Hočevar M. 1999. Dendrometrija – gozdna inventura: nelektorirano študijsko gradivo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Oddelek za gozdarstvo: 274 str.

Höster H. R. 1993. Baumpflege und Baumschutz: Grundlagen, Diagnosen, Methoden. Stuttgart, Ulmer: 225 str.

IML wood testing systems. 2013. http://iml.de/eng/html/iml_micro_hammer.htm (24. 1. 2013)

Jazbec J. 2007. Urbano drevje na javnih površinah mesta Sežana. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana: 55 str.

Jeglič C. 1948. Kako prepoznati golo drevje. Navodila za morfološko opazovanje listavcev v zimski prirodi. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 77 str.

Johnson O., 2004. Tree guide. The most complete field guide to the trees of Britain and Europe. London, HarperCollins Publishers: 464 str.

Jovanović B. 2000. Dendrologija. Beograd, Univerzitetska štampa: 536 str.

Jurc M. 2005. Gozdna zoologija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire: 348 str.

Kiermeier P., Abicht K. 2022. Von Ehren kompedium , Gehölze für die Zukunft, 6. izdaja. Hamburg, Baumschule Lorenz von Ehren GmbH & Co. KG, 1056 str.

Klug P. 2010. Praxis Baumpflege – Kronenschnitt an Bäumen, Steinen, Arbus-Verlag: 197 str.

Kolařik J. …[et.al.]. 2023. Evropski standard za sajenje dreves. EAC – European Arboricultural Council.

Kolařik J. …[et.al.]. 2021. Evropski standard za obrezovanje dreves

Konijnendijk C. C. 1997. Urban Forestry: Overview and Analysis of European Forest Policies, Part I, European Forest Institute Working Papaer No. 12, Joensuu, Finland: 130 str.

Konijnendijk C.C. in sod. 2005. Urban Forests and Trees. Berlin Heidelberg, Springer Science+Business Media: 520 str.

Konovšek A. 2006. Mezoklimatske razmere Šaleške doline in mestna klima Velenja. V: Zbornik znanstvenih strokovnih člankov 19. Zborovanja slovenskih geografov. Velenje, Erico, inštitut za ekološke raziskave: 76–87

Kotar M. 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: 500 str.

Kravanja N. 2000. Pomen divjega kostanja v urbanem okolju. V: Posvet o varstvu divjega kostanja in platane v urbanem okolju. Izvlečki prispevkov. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 4–5

Kravanja N. 2001. Načini doživljanja različnih drevesnih vrst. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo, 1: 59–69

Kusche D. 2019. Erkennung von Symptomen an Bäumen durch die Visuelle Baumkontrolle zur Überprüfung der Verkehrssichereit und Baumerhaltung. , Berlin-Hanover, Patzer Verlag, 49 str.

Levanič T. 2004. Ugotavljanje starosti dreves. Gozdarski študijski dnevi. Staro in debelo drevje v gozdu. V: Zbornik referatov. XXII. Gozdarski študijski dnevi 25.-26.. Ljubljana, marec 2004, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 9–31

Lilly S. J., Bassett C. G., Komen J., Purcell L. 2022. Arborist's Certification Study Guide, Atlanta, International Society of Arboriculture, 4. izdaja, 468 str.

Maček J. 2008. Gozdna fitopatologija. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba: 447 str.

Marion L. 2007. Sezonska aktivnost kambija in njegov odziv na mehanske poškodbe pri mestnem drevju. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire: 182 str.

Martinčič in sod. 1999. Mala flora Slovenije. 3. dopolnjena in spremenjena izdaja. Ljubljana. Tehniška založba Slovenije: 845 str.

Mastnak M. 2004. Vrednotenje drevesnih naravnih vrednot. Gozdarski študijski dnevi. Staro in debelo drevje v gozdu. V: Zbornik referatov. XXII. Gozdarski študijski dnevi 25.-26. marec 2004, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 167–182

Mastnak M. 2021. Vrtnice: gojenje in sorte. Ljubljana, Kmečki glas. 174 str.

Menke P., Thönnessen M., Beckröge W., Bauer J., Schwarz H., Groβ W. 2008. Bäume und Pflanzen lassen Städte atmen. Schwerpunkt – Feinstaub. Düsseldorf, Agentur und Verlag GmbH: 36 str.

Mestna občina Velenje. Obrazci. http://www.velenje.si/1103 (20.1. 2012)

Milevoj L. 2000. Mehanično in biotično zatiranje bolezni in škodljivcev divjega kostanja in platane. V: Posvetovanje o varstvu divjega kostanja in platane v urbanem prostoru. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: str. 25–26

Miller R. W. 1988. Urban forestry: planning and managing urban greenspaces. New Jersey, Prentice-Hall: 404 str.

Mlakar J. 1990. Dendrologija. Drevesa in grmi Slovenije. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 164 str.

Nowak D.J. 2002. The effects on urban forests on the physical environment. V: Urban forests and trees. European cooperation in the field of scietific and technical research: proceedings no. 1 of COST Action E12. Randrup T.B. (ed.). Luxemburg, Office for Official Publications of the European Communities: 22–42

NPK Negovalec/negovalka dreves na višini (7536515011), Nabor vprašanj za zagovor. MDDSZ. file:///C:/Users/Barbara/Downloads/NPK%20Negovalec%20dreves%20na%20vi%C5%A1ini_BANKA%20NALOG_marec_2023.pdf (15.11.2024)

Odlok o splošnem redu v Mestni občini Velenje. 2011. Uradni vestnik Mestne občine Velenje, 8: 5–6

Oven P. 2001. Mehanske poškodbe drevja. Proteus, 63, 8: 366–370

ÖNORM L 1111. Gartengestaltung und Landschaftsbau. 2003. Österreichisches Normungsinstitut Wien: 29 str.

ÖNORM L 1120 Gartengestaltung und Landschaftsbau (Pflegearbeiten). 2004. Österreichisches Normungsinstitut Wien, 11 str.

ÖNORM L 1122 Baumpflege und Baumkontrolle. 2003. Österreichisches Normungsinstitut Wien, 19 str.

ÖNORM L 1124 Schutz von Gehölzen und Vegetationsflächen bei Veranstaltungen. 2008. Österreichisches Normungsinstitut Wien, 10 str.

ÖNORM L 1125 Anforderungen an einen Baumkataster. 2011. Österreichisches Normungsinstitut Wien, 9 str.

ÖNORM L 1126 Kleinbadrteiche (Anforderungen an Planung, Bau, Betrieb, Sanierung und Überwachung. 2010. Österreichisches Normungsinstitut Wien, 33 str.

Oven P. 2000. Arboristične raziskave divjega kostanja. V: Posvetovanje o varstvu divjega kostanja in platane v urbanem prostoru. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 11–13

Oven P., 2003. Odziv drevesne skorje na mehanske poškodbe. Proteu, 66. Maj, junij: 450

Oven P. 2004. Rastne posebnosti debelih dreves v urbanem okolju. V: Gozdarski študijski dnevi. Staro in debelo drevje v gozdu. Zbornik referatov. XXII. Gozdarski študijski dnevi 25.-26. marec 2004. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 201–214

Oven P., Zupančič M. 2001. Osnove sodobne arboristike. Seminar Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine, 11. december 2001 (delovno gradivo): 22 str.

PiCUS TreeQinetic. 2013. Argus electronic gmbh.http://www.argus-electronic.de/index.php/en/treeqinetic (24. 1. 2013)

PISO – Prostorski informacijski sistem občin. 2008. Realis, d. o. o. http://www.geoprostor.net/PisoPortal/vstopi.aspx (12. 2. 2008)

PISO – Prostorski informacijski sistem občin. 2012. Realis, d. o. o. http://www.geoprostor.net/PisoPortal/vstopi.aspx (15. 7. 2012)

Pravilnik o načrtovanju, sajenju in negi lesnatih rastlin na javnih površinah v Mestni občini Maribor. 2002. Medobčinski uradni vestnik, št. 27/02. http://www.maribor.si/dokument.aspx?id=18544. (5. 10. 2010)

Pravilnik o standardih storitev opravljanja lokalne gospodarske službe urejanja in čiščenja javnih površin v Mestni občini Velenje. 2010. Uradni vestnik Mestne občine Velenje 2: 16–22

Randrup T. B. in sod. 2002. Urban forests and trees. Proceedings No.1. Luxemburg, Office for Official Publications of the European Communities: 326 str.

Rednak J. 2008. Urbano drevje in grmovje na javnih površinah Nove Gorice. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana: 88 str.

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

Roloff A. 2008. Baumpflege. Stuttgart, Eugen Ulmer KG: 172 str.

Roloff A. 2016. Urban Tree Management for Sustainable Development of Green Cities. West Sussex, John Wiley Sons, Ltd., 274 str.

Rozman I. 1997. Ekonomsko vrednotenje dreves v urbanem okolju. Diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana: 70 str.

Schulz B. 1999. Gehölzbestimmung in Winter. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer: 329 str.

Scott Kelly L., Crouse K., Pennington J. 2016. Soil pH for Landscape Plants. Mississippi State University. 8 str. https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/p2571_0.pdf (10.11.2024)

Shigo A. L. 1991. Modern Arboriculture: a system approach to the care of trees and their associates. New Hampshire, Shigo and Trees, Associates Durham: 391 str.

Siewniak M., Kusche D. 1994. Baumpflege heute. Hannover. Patzer: 268 str.

Siewniak M., Kusche D. 2020. Baumpflege Heute. Berlin-Hanover, Patzer Verlag, 288 str.

Simoneti M., Didovič U., Šifkovič S. 2024. Moč narave za odporna naselja in skupnosti. Ljubljana, IPoP – Inštitut za politike prostora, 136 str. https://www.mrezaprostor.si/wp-content/uploads/2024/04/D_MOC-NARAVE.pdf (10.11.2024)

Sinn G. 2009. Baumkronensicherungen. Regensburg, Friedrich Pustet: 87 str.

Slovenski standard SIST DIN 18920. 2019. Uporaba rastlin pri urejanju zelenih površin – zaščita drevja, rastlinskih sestojev in nasadov pri gradbenih posegih. https://cdn.standards.iteh.ai/samples/5527/1981e6c22cb64a86b7be9d871a5bcb64/SIST-DIN-18920-2019.pdf (5.11.2024)

Spohn M. 2008.Katero drevo je to?. Kranj, Olševek, Narava: 256 str.

Squire D. 2010. Obrezovanje – Osnovni priročnik o oskrbi okrasnih grmov i dreves, vzpenjavk, živih mej, vrtnic in sadnega drevja. Kranj, Narava d.o.o. 80 str.

Šiftar A. 1974. Vrtno drevje in grmovnice. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 289 str.

Šiftar A. 2001. Izbor in uporaba drevnine za javne nasade. Ljubljana, Zavod za tehnično izobraževanje: 193 str.

Šiftar A. …[et.al.]. 2017. Mestno drevje, Ljubljana: Botanični vrt, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, 207 str.

Šuklje Erjavec I. …[et.al.]. 2020. Zeleni sistem v mestih in naseljih – Usmerjanje razvoja zelenih površin, priročnik. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za prostor, graditev in stanovanja, 93 str.

Torelli N. 2004. Senescenca in staranje v drevesih. V: Staro in debelo drevje v gozdu. Zbornik referatov. XXII. Gozdarski študijski dnevi 25.-26. marec 2004. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 1–18

Uradni vestnik MOV. 2020. https://www.e-obcina.si/Files/eMagazine/367/268850/Uradni%20vestnik%20MOV%207-2020.pdf (4.11.2024)

Velenje – kartografska podlaga (Geodetska uprava Republike Slovenije) v programu Arc View 3.3, Velenje, Občina Velenje (interno gradivo). 2008

Wessolly L., Erb M. 2016. Manual of Tree Statics and Tree Inspection. Berlin-Hanover, Patzer Verlag, 288 str.

ZTV Baumpflege – Additional Technical Contractual Terms and Guidelines for Tree Care. 2007. http://www.fll.de/shop/baume-und-geholze/ztv-baumpflege-download-edition.html (oktober 2010)