

DREVO - GOZD & TEHNIKE VARNEGA DELA Z MOTORNO ŽAGO



**Ivan Božičko
Franc Stopajnik**

PTUJ, 2014

Spoštovani, pred vami je skripta, dveh avtorjev, ki sta vsak na svojem delovnem področju uveljavljena strokovnjaka. Poznavanje biotehničnih znanj in znanj s področja varnega dela z namenskimi delovnimi sredstvi zagotavlja, da bodo podana teoretična in praktična znanja temelj za varno delo v gozdu.



Teme, ki bodo obravnavane-teoretičen del:

- gozd v Sloveniji
- vrste drevja
- drevo
- les
- napake lesa
- gozdni red
- pomen gozda

- uporaba osebnih zaščitnih sredstev
- izbira in vzdrževanje motorne žage
- orodje in dodatna oprema za sečnjo
- nevarnosti pri podiranju drevja
- tehnika učinkovitega in varnega dela
- organizacija varnega dela v gozdu – spravilo lesa

ZAŠČITA DOKUMENTA:

®

Vse pravice pridržane. Reprodukcija ali distribucija po delih ali v celoti na kakršenkoli način in na kateremkoli mediju ni dovoljena brez pisnega dovoljenja avtorja.

Vsaka kršitev se preganja v skladu z Zakonom o avtorskih in sorodnih pravicah in Kazenskem zakoniku Republike Slovenije.





DREVO GOZD

Ivan Božičko

Drevo-Gozd, *pregledni članek*

Avtor: mag. Ivan Božičko, viš.pred., prof.

Gozdovi so najbolj prvobitno okolje planeta Zemlje, so tudi ključnega pomena za ohranjanje življenja, zato je prav, da ljudje na novo ovrednotimo odnos do gozdov in okrepimo zavzemanje za trajnostno gospodarjenje in varovanje gozdov za vse nas ter naše zanamce.

Povzetek

Drevo je rastlina z impozantnimi zmožnostmi, ki zaznamuje čas našega zemeljskega bivanja, je navdih pesniku in vzpodbuda ustvarjalcu življenjskega ambienta.

Gozd je enkratna biotska združba, ki sooblikuje planetarni ekosistem. Lepota in ohranjenost slovenskih gozdov sloni na trajnostnem gospodarjenju naših prednikov.

Slovenski gozd je gozd z največjim prirastkom biomase na hektar v Evropi. Vegetacijska absorpcijska moč na enoto državnega ozemlja je $1,5 \text{ t ha}^{-1} \text{ CO}_2$, kar je za približno sedem krat več kot v najbolj gozdnati Finski.

Slovenija s 60 % gozdnatostjo sodi med tri najbolj gozdnate države v Evropi. V slovenskih gozdovih letno priraste $3,7 \text{ m}^3$ lesa na prebivalca, oziroma $6,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Ključne besede: gozd, drevo, les, lastnosti lesa, bolezni drevja, gozdni ekosistemi, biotska raznovrstnost, genetska pestrost, klimatske spremembe, CO_2

Fotografija na naslovni strani: Vida Božičko

Človek je našel svoje prvo bivališče v gozdu, ne v votlini. Bil je bolj gozdni človek, kakor jamski prebivalec. Seveda pa je les sprhnel, kamen ostal, in tako govorimo o kameni kulturi, ne pa o leseni ali celo drevesni kulturi.

iz knjiga: Za človeka gre, A. Trstenjak

1 UVOD

Drevje in gozd so občudovale, častile in slavile vse civilizacije in kulture, ki so se v evolucijskem toku pojavile na planetu Zemlja.

Gozd zanje ni pomenil le »dnevni kop lesa«, temveč spoznanje, da ima drevo drugačen časovni korak, kakor pa minljiva človekova potreba po komfortnem življenju.

Drevo, olesenela rastlina, je tih zapisovalec klimatskih dogajanj v naši neposredni okolici, je rastlina, ki izkazuje neprestano svojo mladost, saj vsako pomlad na novo ozeleni, pomladi svojo zunanost, poskrbi za reprodukcijo in utrdi koreninski sistem. To preobrazbo lahko opravlja nekaj desetletij ali stoletij.

Gozd je z drevjem poraščena površina, je združba, ki ustvarja in pospešuje evolucijo planetarnih ekosistemov ter poganja življenje na zemlji.

Priča smo hitremu izginjanju/izumiranju gozdov po svetu. Vpričo zavedanja pomena biološke pestrosti-biodiverzitete, ki jo lahko nudi samo gozd, s katerim se sonaravno/trajnostno upravlja, so se in se ustanavljajo najrazličnejše komisije in združenja, ki ponujajo modele za ustavitev izkrčitve gozdov po svetu, »deforestacijo«.

Slovenija je zaradi geografske lega in zavedanja naših prednikov, podedovala naravno dediščino neprecenljive vrednosti. Imamo krajino, ki na edinstven način prikazuje odnos slovenskega človeka do narave, na kar smo lahko opravičeno ponosni.

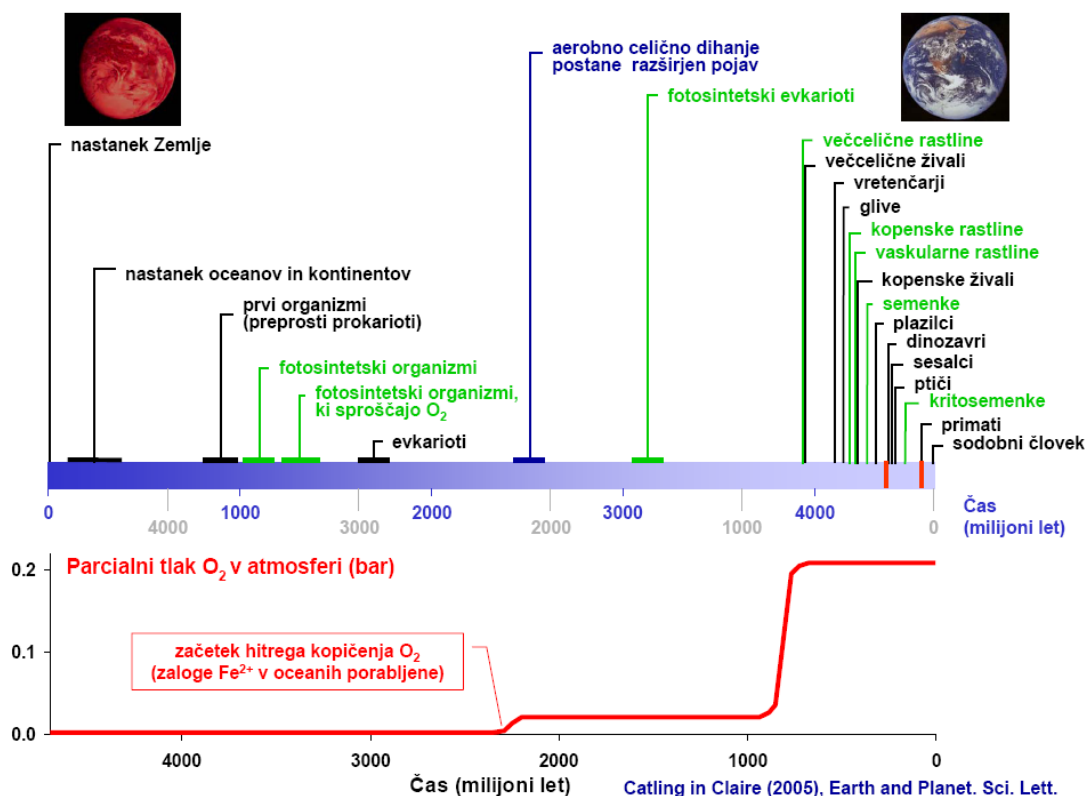
Smo v času velikih skušnjav, na nas je, da se pravilno odločimo, izberimo nizkoogljično pot.

2 GOZD

Gozd je po definiciji organizacije FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), površina večja od 0,5 ha (5000 m²) na katerem drevice porašča več kot 10 % površine, in kjer drevesa dosežejo višino vsaj 5 m.

2.1 Evolucija lesnih rastlin

Fosilni ostanki iz nahajališč po svetu kažejo, da so prve rastline začele poseljevati kopno pred približno 420 milijoni let, v silurju. V obdobju, ki je sledilo so se kolonizatorji razvijali in uspešno prilagajali novim habitatom. Prve zemeljske gozdove so oblikovale ogromne olesenele preslice, lisičjaki in praproti, ki so dosegali velikost do 12 m in več.



Slika 1. Zemeljska zgodovina, fotosinteza poganja življenje na zemlji

Najpomembnejši evlucijski dogodki v geološki zgodovini rastlin so naslednji (Barghoorn 1964, Campbell 1996, Gray -Shear 1992), povzeto po Torelliju, 1998:

1. Nastanek stabilnega genetskega sistema;
2. Nastanek avtotrofnega fotosinteznega metabolizma;
3. Cianobakterije in alge osvojijo sladko vodo na kopnem, morda v predkambriju (pred več kot 600 milijoni let);
4. Nastanek rastlin iz vodnih prednikov, zelenih alg, v poznem ordoviciju, pred pribl. 460 milijoni let. Prve kopenske prilagoditve so bile kutikula, zaščiteni gametangiji, pojav lignina in vaskularnega (prevodnega) tkiva;
5. Diverzifikacija vaskularnih rastlin (cevnic) v zgodnjem devonu, pred pribl. 400 milijoni let.
6. Pojav vaskularnega kombija in s tem sekundarnega ksilema (lesa) pri progimnospermah pred pribl. 370 milijoni let (Aneurophyton);
7. Nastanek semena. Prve vaskularne rastline s semeni nastanejo nekje ob koncu devona, pred pribl. 360 milijoni let;
8. Pojav cvetnic v zgodnji kredi, pred pribl. 130 milijoni let.

V poznem paleozoiku, pred približno 300 milijoni let se pojavijo prve golosemenke, ki so v gozdovih triasa (pred 248 - 206 milijonov let) popolnoma prevladovale. V kredi pred (pred 145 – 65 milijonov let) so se razvile prve kritosemenke, ki so skupaj z žuželkami, ptiči in sesalci bliskovito širile do konca krede. Zemeljsko površje, na katerem so milijone let glavno vlogo imeli tropski gozdovi, se je močno spremenilo v obdobju paleistocenskih poledenitev. Poledenitve so zlasti močno vplivale na evropske, katerih vrsta in pestrost se je bistveno zmanjšala, med tem ko je bilo rastlinstvo v Severni Ameriki in vzhodni Aziji manj prizadeto (Brus, 2007).

2.2 Gozd po svetu

Planetarne gozdove delimo glede na geografske širine, kjer rastejo, ločimo tri gozdne biome.

Tropski gozdovi, so razširjeni v bližini ekvatorja in se razprostirajo preko Južne in Srednje Amerike v Afriko in v jugovzhodno Azijo. Ena najpomembnejših značilnosti tropskih gozdov je specifična sezonskost, saj ne poznajo zime, ampak deževna in sušna obdobja. Poprečna zračna temperatura je med 20 °C in 25 °C, med letnimi obdobji niha manj kot 5 °C, gozdna tla so hranilo revna, saj obilne padavine tudi nad 2000 mm na leto hitro izpirajo organske substance. Bogate krošnje dreves skoraj popolnoma zastirajo tla, tako da le del svetlobe pada nanje. Za tropske gozdove je značilna vrstna pestrost, saj lahko na površini 1km² raste več kot 100 različnih drevesnih vrst. Drevje doseže višino do 35 m in so pretežno vedno zelene. V teh gozdovih bujno uspevajo, orhideje, lišaji, mahovi, praproti in vzpenjavke.

Gozdovi zmernega območja, so razširjeni v zahodni, srednji in vzhodni Evropi, na vzhodu Severne Amerike, in v severovzhodni Aziji. Letni časi so izraziti, podnebje je zmerno in omogoča od 140 - 200 dnevno rastno dobo. Temperature nihajo med – 30 °C in + 30 °C. Padavine nihajo od 150 do 1500 mm in so enakomerno porazdeljene skozi leto. Prst je dokaj rodovitna. Drevje ima bogate krošnje, ki dokaj prepuščajo svetlobo, kar se odraža na bogati gozdni podrasti. Flora je revnejša kot v tropskem gozdu, 1 km² rastejo 3 do 4 različne drevesne vrste, med katerimi prevladujejo listopadno drevje. Pragozdnih ostankov je ohranjenih nekaj le v zmernem območju.

Borealni ali severni gozdovi (tajge) pokrivajo širna področja Evrazije in Severne Amerike, od tega jih je dve tretjini v Sibiriji, drugi so v Skandinaviji, Kanadi in na Aljaski. Letni časi so kratki, deževni, zmerno topli in dolgo mrzlo suho zimo. Rastna doba je dolga okrog 130 dni. Letnih padavin je od 400 do 1000 mm, običajno snežne. Prst, gozdna tla so plitka in revna. Krošnje dreves so goste, slabo prepuščajo svetlobo, podrast je revna. Flora je skromna. Med drevesnimi vrstami prevladujejo mrazu odporni storžnjaki (smreke, bori).

2.3 Gozd v Sloveniji

Lepota in ohranjenost slovenskih gozdov sloni na trajnostnem gospodarjenju in spoštljivem odnosu prednikov do edinstvene naravne dediščine, pomembnega naravnega vira, ki je zaznamovala našo kulturo bivanja.

Slovenija je za Finsko in Švedsko tretja najbolj gozdnata dežela v Evropi. Že več kot 130 let površina gozdov v Sloveniji vztrajno narašča zaradi opuščanja kmetovanja v težje dostopnih predelih. Gozdnatost naše države je bila v letu 2010, 60%.

2.3.1 Razvoj gozdov v Sloveniji po ledenih dobah

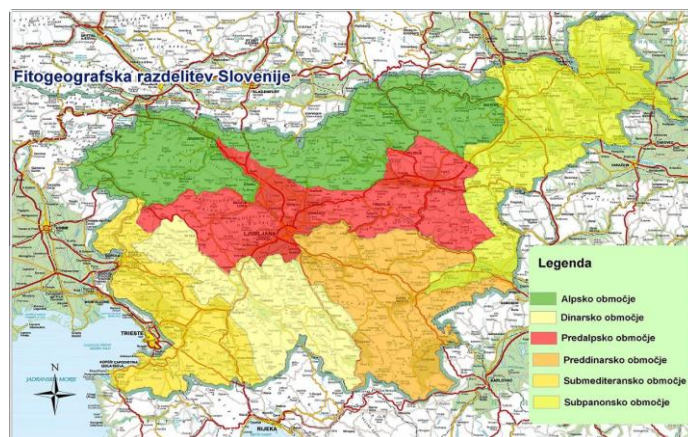
Po klimatskih spremembah, ki so zajele Planet, zlasti časovno bližje med pleistocenskimi poledenitvami se je podnebje v pretežnem delu Evrope, tudi na področju današnje Slovenije, tako močno ohladilo, da je bila onemogočena nadaljnja rast številnih rastlinskih vrst, gozdovi so izginili. Pred 15000 leti je v Sloveniji še prevladovala tundra s posameznimi drevesi rdečega bora, smreke in breze. V halocenu, 10000 let pred sedanostjo, se je začelo ozračje segrevati, kar je povzročilo ponoven razcvet vegetacije, predvsem gozdov, ki so se zelo hitro pričeli razraščati še zlasti na področjih, ki so bila pokrita s snegom in ledom. Najprej so se razširili mešani hrastovi gozdovi, katerim je sledila faza leske, dokler se pred približno 8000 leti ni močno razširila tudi bukev. Pred približno 7000 leti se je hitro menjavanje primarnih faz s prevlado mešanih gozdov (jelka, bukev), ki v Sloveniji prevladujejo še danes, večinoma končalo.

2.3.2 Fitogeografska delitev Slovenije

Slovenija leži v pasu zmerno toplega vlažnega podnebja kjer so razmere nad vse primerne za primarni razvoj dreves, rastna doba je med najdaljšimi v Evropi, zaradi tega beležimo tudi največje prirastke biomase na hektar. Fitogeografska razdelitev Slovenije, določa:

1. Alpsko območje, obsega visokogorski svet v Alpah, kjer prevladuje zmerno subpolarno podnebje. Do gozdne meje 1700 do 1800 m nadmorske višine uspeva ruševje z redkimi sestoji macesna, ponekod tudi smreke.
2. Dinarsko območje, obsega območje Dinarskega gorstva, ki preprečuje globlji vpliv submediteranske klime v celinski del države. Na tem področju so bujna rastišča jelovih in bukovih gozdov.
3. Predalpsko območje, zavzema osrednji ravninski del Slovenije, s celinskim podnebjem. Prevladujejo listnati gozdovi, predvsem bukovji z mnogimi drugimi listnatimi drevesi, kot: beli gaber, hrast graden, in drugi.
4. Preddinarsko območje, zavzema jugovzhodni del Slovenije. Gozdovi poraščajo z humozno akumulativno bogata karbonatna in pokarbonatna tla. Uspevajo gozdni sestoji gorskega in ostrolistnega javorja, velikega jesena ter bukve.
5. Submediteransko območje, ima značilno flišasto podlago (pogosto menjajoče se tanke plasti laporja in peščenjaka) na kateri uspevajo submediteranske vegetacije, toploljubne drevesne vrste, kot: puhasti hrast, črni gaber, mali jesen in druge drevesne vrste ter grmovnice.
6. Subpanonsko območje, obsega severozahodno Slovenijo. Prevladuje celinsko podnebje z malo padavinami in nizkimi temperaturami. V nižjih legah prevladujejo rastišča črne jelše, hrasta doba, borovja in vrbovja. Na gričevnatih površinah raste pretežno bukov in pravi kostanj.

Grafični prikaz fitogeografske razdelitve Slovenije



3 SLOVENSKI GOZD V ŠTEVILKAH

Slovenija ima bogato in dolgoletno tradicijo načrtovanega gospodarjenja z gozdovi. Prvi gozdnogospodarski načrt je bil izdelan že leta 1724. S prav posebnim odnosom slovenskega človeka do narave, zlasti še do gozda, nam je uspelo le-te ohraniti dokaj vitalno in zdravo.

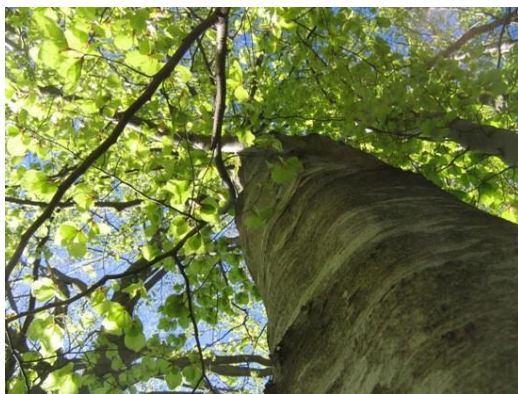
Površina slovenskih gozdov se je v zadnjih šestdesetih letih povečala za 25% tako je v letu 2005 gozd poraščal 58 % površine. Po nekaterih podatkih gozdarske stroke se je gozdnatost povečala že na 63 %, kar nas umešča na drugo mesto v Evropi, takoj za Finsko.

Pretežni del slovenskih gozdov (naravna rastišča) predstavljajo:

rastišče	pokritost (%)
vrbovja in ješevja	1
hrastovja in gabrovja	8
hrastovja	3
termofitnih listavcev	5
borovja	4
bukovja s hrasti	11
bukovja na karbonatu	27
acidofilna bukovja (<i>rast na kisljih tleh</i>)	17
jelovja	4
Dinarska jelova-bukovja	15
smrekovja	1
visokogorski gozdovi	4
skupaj	100

(Vir: Program razvoja gozdov, 1996)

Preglednica 1 Porazdelitev gozdnih rastišč



Najpogostejše drevo v slovenskih gozdovih je bukev.

Slika 2 Bukkev (*Fagus sylvatica*)

Iz preglednice lahko zaključimo, da v pretežnem delu gozdnih površin oblikujejo bukovi sestoji (44 %), jelovo-bukovi (15 %), bukovo-hrastovi (11 %), storžnjaki in termofilni listavci pa (12 %).

Slovenija je z gozdnimi površinami in lesnimi zalogami dokaj bogata, podatki zlasti izstopajo, če se primerjamo s sosednjimi državami.

država	površina gozda (ha/preb.)	lesna zaloga v gozdovih (m ³ /preb.)	posek lesa v gozdovih (m ³ /preb.)	poraba okroglega lesa (m ³ /preb.)
Slovenija	0,63	179	1,55	1,37
Avstrija	0,48	143	2,48	3,02
Italija	0,17	25	0,55	0,24
Madžarska	0,20	33	0,17	0,51
Hrvaška	0,47	78	1,09	0,78

(Vir: FAOSTAT, 2005)

Preglednica 2 Kazalci pomena gozdov v Sloveniji in sosednjih državah

4 VRSTE DREVJA

4.1 Habitus gozdnega drevja-iglavci



Smreka



Jelka



Bor



Zeleni bor



Macesen



Tisa

4. 2 Habitus gozdnega drevja-listavci



Hrast



Bukev



Javor



Gaber



Jesen



Kostanj



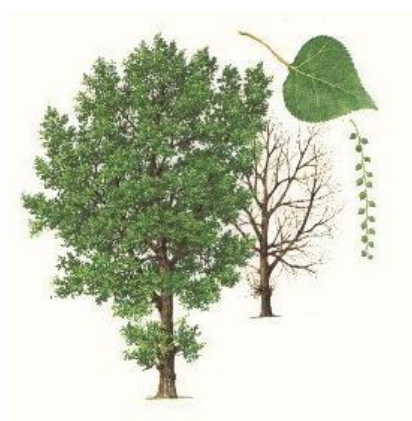
Jelša



Vrba



Lipa



Črni topol



Češnja



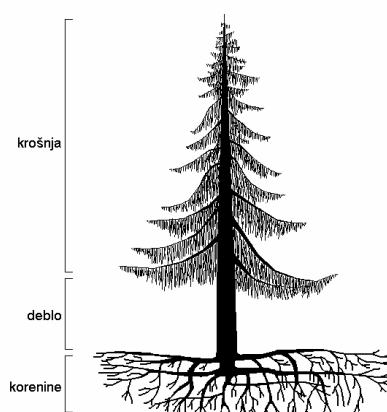
Hruška

5 DREVO

Drevo pomeni v botaniki trajno večletno rastlino, z značilnim pokončnim olesenelim deblom. Na spodnji strani debla so korenine, zgoraj pa veje, ki tvorijo krošnjo. Običajno so to dolgo živeče in robustne rastline, prilagojene na velika nihanja življenjskih pogojev, kot je menjavanje letnih časov v območjih z zmernim podnebjem.

Je nem zapisovalec preteklosti, ki zaznamuje čas našega življenja, je material, ki je navdih za mnoga izražanja človekovega udejstvovanja, je edinstven dar narave.

Korenina je rastlinski organ, ki iz podlage vsrkava vodo in v njej raztopljene anorganske snovi, rastlino pritrjuje v podlago in pogosto tudi shranjuje rezervne snovi. Pri lesnatih rastlinah se po kalitvi najprej razvije glavna ali srčna korenina, iz nje izraščajo stranske, ki se delijo na koreninice, na katerih so koreninski laski. Tako nastane koreninski sistem, ki je značilen za posamezne drevesne vrste.



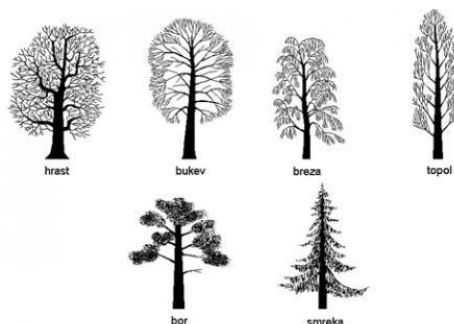
Slika 3. Glavni deli drevesa – habitus drevesa

Deblo-steblo je rastlinski organ, katerega osnovne naloge so, da:

- nosi liste in cvetove,
- prevaja vodo in anorganske snovi iz korenin v liste,
- prevaja pri fotosintezi nastale organske snovi iz listov v druge rastlinske organe.

Deblo je najkvalitetnejši del drevesa – tehnični les.

Krošnja, tvorijo veje, ki so razvejene na manjše veje in vejice in tvorijo krošnjo. Oblika krošnje je značilna za drevesne vrste in odvisna od rastišnih pogojev in socialnega položaja drevesa. List je rastlinski organ, v katerem s fotosintezo nastajajo organske snovi, ki so hrana za vso rastlino. Preko listov poteka tudi dihanje in izločanje vlage. Oblika listov je eden glavnih znakov za določanje drevesnih vrst.



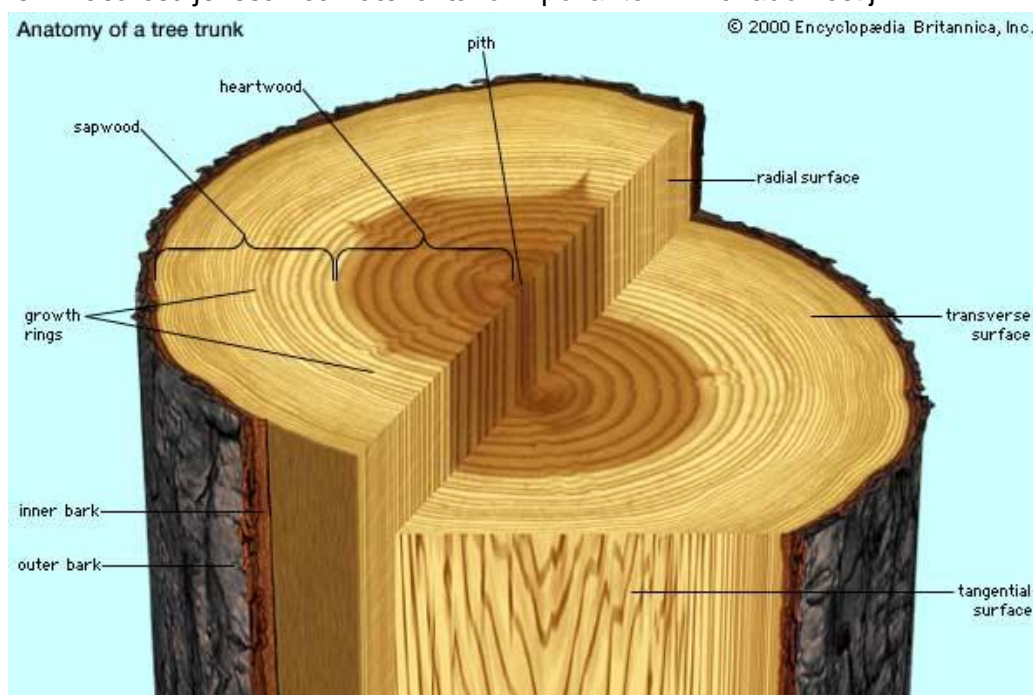
Slika 4. Značilne oblike drevesnih krošenj

Rast drevesa, v lesu dreves in grmov zmerne pasu v normalnih okoliščinah nastane ena prirastna plast letno in jo imenujemo letna prirastna plast ali branika. Mejo med dvema branikama imenujemo letnica. Po številu branik oz. letnic lahko ugotovimo starost debla na višini prereza, po debelini pa lahko sklepamo tudi na vremenske in druge rastne pogoje v letu nastanka branike. Starost drevesa lahko le ocenimo, saj ne vemo natančno, koliko let je raslo drevo do višine prereza in ali je bila vsaka vegetacijska perioda, v katerem je nastala prirastna plast, trajala eno leto.

6 LES

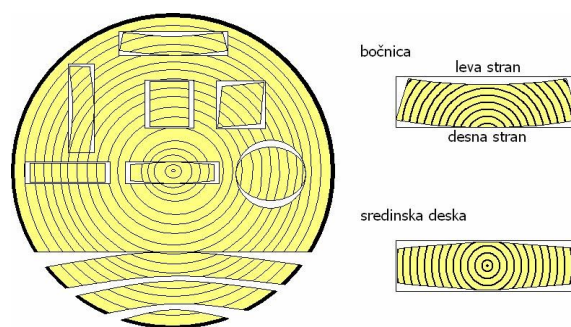
Les je produkt prevodnega kambija, ki navzven proizvaja skorjo-floem, a navznoter les-ksilem. Rast olesenele rastline je izražena v letnih plasteh-branika in so produkt asimilacijskega obdobja.

Les, je viskoelastičen material z anizotropnim ortotropnimi lastnostmi. Prav zaradi takšnih lastnosti je lesa kot material tako impozanten in nenadomestljiv.



Slika 5. Prečni prerez lesa - tkiva

Sezonsko delovanje kambija se odraža v notranjih napetostih drevesa. Drevo ja zaradi »anormalnosti« v zgradbi prednapeti lesni nosilec, zunanji del debla je obremenjen na nateg znotraj na tlak. Napetosti v drevesu se pričnejo sproščati že ob njegovi obdelavi v gozdu, sekanje in žaganje. Prav zaradi teh lastnosti je drevo nepredvidljiv material, ki zahteva poznavanje inkorporiranih rastnih zakonitosti, na katere neposredno vpliva okolje in socialni položaj v sestoji-gozdu.



Slika 6. Sproščanje napetosti v hlodu in sortimentih

6.1 Lastnosti lesa

Lastnosti lesa lahko razdelimo v več skupin. S povezavo posameznih lastnosti bolje spoznamo les in ga znamo uporabljati.

Lastnosti lesa določajo:

- estetske lastnosti,
- fizikalne lastnosti,
- mehanske lastnosti in
- fizikalno-kemijske lastnosti lesa.

Tabelaričen pregled posameznih lastnosti lesa

estetske lastnosti	fizikalne lastnosti	mehanske lastnosti	fizikalno-kemične lastnosti
lesna tekstura barva lesa sijaj lesa vonj lesa	gostota lesa akustične lastnosti lesa toplotne lastnosti lesa električne lastnosti lesa	trdota lesa napetosti v lesu trdnost lesa cepljivost lesa	gorljivost odpornost lesa proti kemikalijam abrazija

Za potrebe varnega dela v gozdu je odločilnega pomena poznavanje mehanskih lastnosti lesa.

6.1.1 Mehanske lastnosti lesa

Mehanske lastnosti lesa določajo njegovo odpornost proti zunanjim silam. V primerjavi z drugimi materiali ima les dobre mehanske lastnosti, saj kljub relativno nizkim gostotam dosega dokaj visoke trdnosti.

Mehanske lastnosti lesa oblikujejo:

- trdota in obrabljivost lesa,
- napetosti v lesu,
- trdnost lesa (natezna trdnost, tlačna, trdnost, upogibna trdnost, strižna trdnost) in
- cepljivost lesa.

Odločilno vpliva na mehanske lastnosti lesa ima volumska teža lesa. Z naraščanjem gostote se praviloma izboljšujejo mehanske lastnosti lesa. Čim debelejša in tesno prepletena je celična stena, tem višje so trdnostne lastnosti lesa. Gostota lesa je močno odvisna od deleža kasnega lesa v braniki.

Vlažnost lesa v higroskopnem območju močno vpliva na mehanske lastnosti lesa. Nad točko nasičenosti celičnih sten (TNCS), je hipotetična točka lesne vlažnosti - 30 %, so mehanske lastnosti lesa bolj ali manj neodvisne od količine vode v lesu. Pod TNCS so mehanske lastnosti tem boljše, čim bolj je les suh.

Temperatura vpliva na mehanske lastnosti lesa, saj že relativno nizke temperature ($T \geq 70^\circ\text{C}$) omehčajo srednjo lamelo. Pri višjih temperaturah se prične snov plastično spreminjati. Zaradi zmečanja snovi v srednji lameli so znatno prizadete trdnostne lastnosti lesa.

Les ima v različnih smereh različne mehanske lastnosti. Večina mehanskih lastnosti je najboljših v smeri lesnih vlaken ali v osni smeri (trdota, natezna in tlačna trdnost, modul elastičnosti).

Mehanske lastnosti lesa močno nihajo že pri isti drevesni vrsti, saj na priraščanje lesa in njegovo gostoto poleg dednosti vplivajo še rastišče s sestavo tal, klima in socialni položaj drevesa. Les korenin, vej, jedrovine in beljave ima različne mehanske lastnosti v istem drevesu. Les iglavcev z ozkimi branikami je bolj trden in trd kakor les, ki hitro raste in ima široke branike. Zrel (adultni) les je trdnejši od mladostnega (juvenilnega).

Napake v lesu (grče, zavitost lesnih vlaken, razpoke, trohnobe idr.) zmanjšujejo trdnostne lastnosti lesa.

Kemijska sestava lesa vpliva na mehanske lastnosti. Lignin v lesu ima veliko tlačno trdnost (npr. v kompresijskem lesu), celuloza povečuje natezno trdnost (npr. v tenzijskem lesu).

6.1.2 Trdota lesa

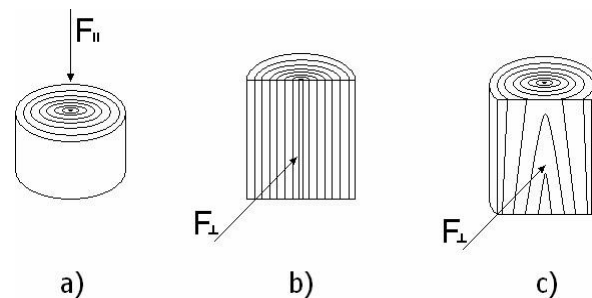
Trdota je odpor, s katerim se les upira prodiranju tujega telesa vanj. Na trdoto lesa vplivajo:

- gostota in vlažnost lesa,
- smer oz. prerez lesa, ki ga preizkušamo,

- vrsta preizkusnega telesa, ki prodira v les,
- postopek preizkušanja.

Smeri določanja trdote lesa:

- a) na prečnem prerezu sila deluje v smeri lesnih vlaken (\parallel),
- b) na (vzdolžni) radialni ploskvi sila deluje pravokotno na smer lesnih vlaken (\perp),
- c) na (vzdolžni) tangencialni ploskvi sila deluje pravokotno na smer lesnih vlaken (\perp).



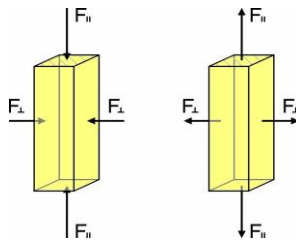
Slika 7. Ksilotomske ravnine lesa

Na trdoto lesa vpliva več dejavnikov. Trdota lesa narašča z gostoto in je odvisna od smeri preizkušanja. Pri vrstah lesa z veliko gostoto je trdota na prečnem prerezu lesa (ko tuje telo prodira v les vzporedno z lesnimi vlakni) približno 1,6-krat večja kakor na radialni ali tangencialni ploskvi. Pri vrstah lesa z nizko gostoto je trdota na prečnem prerezu lesa približno 2-krat večja kakor na vzdolžni ploskvi.

6.1.3 Napetosti v lesu

Trdnost materiala (lesa) je sposobnost, da se upira spremembi oblike in porušitvi zaradi delovanja zunanjih sil. Kadar trdno telo obremenimo z zunanjo silo, se upira spremembi tako, da v telesu nastanejo napetosti. Poenostavljeno razlikujemo obremenitev lesa s statično in z dinamično silo. Pri statični obremenitvi ostaja zunanja sila, ki deluje na material, dalj časa enaka ali pa obremenitev počasi in stalno narašča. Pri dinamični obremenitvi je zunanja sila podobna udarcem ali pa deluje izmenično.

Pod vplivom natezne sile F , ki deluje na les v smeri vlaken, (\parallel) ali pravokotno na lesna vlakna (\perp), nastanejo v lesu natezne napetosti. Pod vplivom tlačne sile F , ki deluje na telo v smeri lesnih vlaken (\parallel) ali pravokotno nanje (\perp), nastanejo v lesu tlačne napetosti.



Slika 8. Delovanje tlačnih sil (levo) in natezne sile (desno)

Med obremenitvijo lesa z zunanjo silo se njegova oblika spreminja. Z drugimi besedami - nastanejo deformacije. Mejno napetost, pri kateri nastopi porušitev materiala, imenujemo trdnost.

Na trdnost vplivajo predvsem gostota in vlažnost lesa do TNCS, smer in velikost sile, s katero obremenimo les, temperatura lesa ter hitrost in čas trajanja obremenitve z zunanjo silo. Na spreminjanje oblike lesa (na njegove deformacije) vplivajo predvsem:

- gostota lesa,
- velikost sile, s katero obremenimo les,
- smer sile glede na potek lesnih vlaken,
- vlažnost lesa,
- čas trajanja obremenitve lesa z zunanjo silo,
- temperatura lesa.

Pri nižji obremenitvi, ki je v elastičnem območju, les spremeni svojo obliko, vendar se po prenehanju obremenitve zaradi elastičnosti povrne v prvotno obliko. Na telesu ni več deformacij, ki bi jih lahko izmerili.

Kadar obremenjujemo material preko meje proporcionalnosti, (elastičnosti), nastanejo v njem trajne, plastične deformacije.

V praksi težimo k temu, da napetosti ne prekoračijo proporcionalnostne meje.

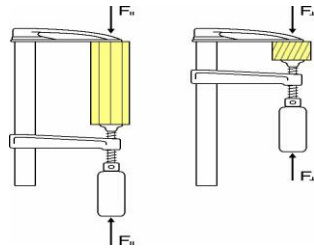
6.1.4 Trdnost lesa

Trdnost materiala je enaka največji napetosti, ki nastane v telesu ob poružitvi. Normativi določajo pogoje preizkušanja kot sta (poleg velikosti vzorcev in vlažnosti lesa) smer lesnih vlaken in način obremenjevanja lesnih vzorcev z zunanjo silo.

Podrobneje so predstavljene:

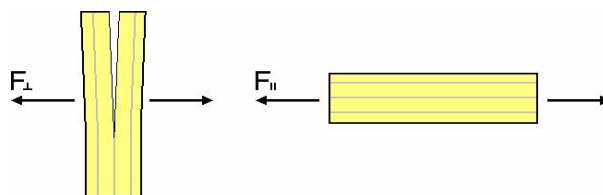
- tlačna trdnost,
- natezna trdnost,
- upogibna trdnost,
- strižna trdnost,
- cepljivost ali razcepni odpor.

Tlačna trdnost lesa je odpor lesa proti maksimalni sili, ki stiska, tlači les vzporedno, s smerjo lesnih vlaken (\parallel) ali pa pravokotno nanje (\perp).



Slika 9. Prikaz tlačne trdnosti na anatomsko smer vlaken

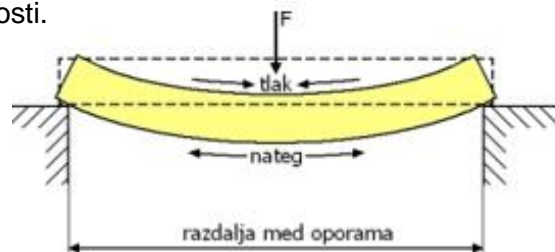
Natezna trdnost lesa je odpor lesa proti maksimalni zunanji sili, ki vleče (razteza) les vzporedno z lesnimi vlakni ali pravokotno nanje. Natezna trdnost niha v velikem razponu že pri isti drevesni vrsti. Delovanje natezne sile pravokotno na lesna vlakna (\perp) in vzporedno z lesnimi vlakni (\parallel):



Slika 10. Natezne trdnosti na smeri lesnih vlaken

V smeri lesnih vlaken je natezna trdnost zelo velika zaradi zgradbe celične stene, ker celulozne molekule potekajo pretežno v aksialni smeri. Celuloza ima v aksialni smeri veliko natezno trdnost.

Upogibna trdnost je odpor lesnega nosilca med oporama proti maksimalni sili, ki deluje pravokotno na os nosilca (\perp). Med obremenitvijo na upogib nastanejo v vrhnjih plasteh osne (vzdolžne) tlačne napetosti, v spodnjih plasteh pa osne natezne napetosti.



Slika 11. Tlačne in natezne napetosti v nosilcu-hlodu

Največjo upogibno trdnost ima okrogel les. Pri lesu je upogibna trdnost manjša od natezne in večja od tlačne trdnosti.

6.1.5 Cepljivost lesa in razcepni upor

Cepljivost je lastnost lesa, da se cepi ali razdvaja vzdolžno (v smeri lesnih vlaken (\parallel)). Les navadno cepimo z orodjem v obliki klina. Pravokotno na lesna vlakna (\perp) cepilni klin ne razdvaja lesnih vlaken, temveč jih le tlači. Cepljivost lesa določata razcepni odpor in gladkost cepljene površine. Razcepni odpor je enak sili, ki jo potrebujemo, da s klinom razcepimo les, na določeni cepilni ploskvi.

Cepljenje je postopek, pri katerem ne prerežemo lesnih vlaken in ne nastajajo odrezki.



Najpomembnejši kriteriji cepljivosti:

- razcepni odpor praviloma narašča z gostoto lesa,
- vlažen les ima nižji razcepni odpor kakor suh,
- razcepni odpor je najmanjši, če postavimo cepilni klin na prečni prerez lesa v smeri lesnih trakov oz. v radialni smeri in nato cepimo les v smeri vlaken.

Majhen razcepni odpor ima les iglavcev (smrekovina, borovina, macesnovina), velik razcepni odpor pa imajo trdi listavci (hrastovina, jesenovina, orehovina).

7 NAPAKE LESA

Kakovost debel zavisi od napak v lesu, ki jih določa kupec oziroma tisti, ki les nadalje predeluje v lesene polizdelke in izdelke. Drevo samo po sebi nima napak, napake mu določi človek, ki porabi deblo kot surovino za predelavo. Napake lesa nastajajo bodi že med rastjo drevesa, ali kot posledica nepravilne predelave in uporabe lesa.

Izraz napake v lesu je omejen na pojmovanje pojavov, ki motijo predelavo, obdelavo in uporabo lesa. Napake v lesu so zelo širok nabor pojavov in sprememb v lesu, nastalih zaradi različnih vzrokov, ki jih lahko pripišemo:

- rasti drevesa – dedna zasnova in njegovimi posebnostmi,
- poškodbam zaradi delovanja različnih dejavnikov: naravnih pojavov, delovanja mikroorganizmov, gliv, insektov, živali in človeka.

7.1 Rastne napake

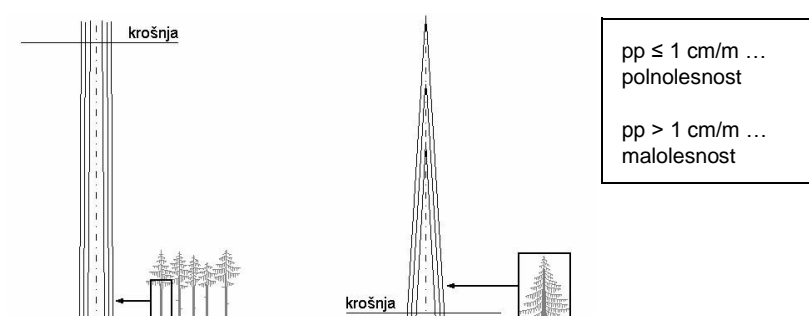
Oblike v lesu, ki nastanejo med rastjo kot posledica dednosti in odzivov na okolje, ter vplivajo na njegovo predelavo in obdelavo, so:

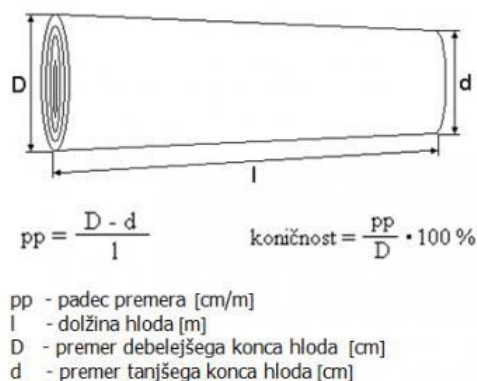
- malolesnost in koničnost debla,
- spremenjen potek vlaken (odklon vlaken od osi drevesa),
- krivost debla,
- nepravilni prečni prerez,
- reakcijski les,
- grče,
- smolni žepi,
- neprava črnjava

7.1.1 Malolesnost in koničnost debla

Drevesno deblo ni pravilne valjaste oblike temveč se proti vrhu zožuje – premer debla pada. Koničnost opišemo kot padec premera debla na enoto dolžine in jo zapišemo kot kvocient razlike največjega in najmanjšega premera hloda in dolžine hloda.

Bolj kot je deblo podobno stožcu, večji je padec premera debla: takšno deblo imenujemo malolesno (desno). Manjši padec premera pa imajo debela valjaste oblike in jih imenujemo polnolesna (levo).





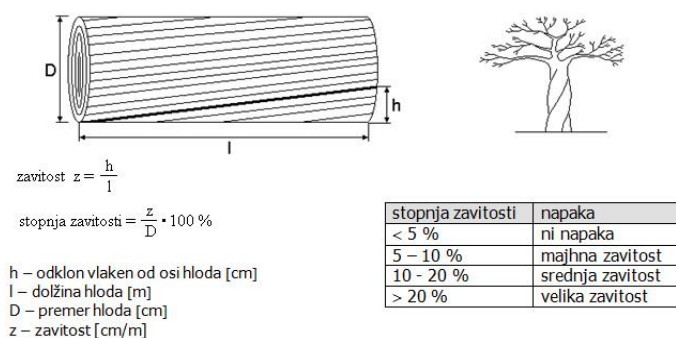
Slika 12. Prikaz – izračun koničnosti debla

7.1.2 Spremenjen potek vlaken (odklon vlaken od osi drevesa)

O zaviti oz. spiralni rasti govorimo, kjer se smer rasti vlaken odklanja od drevesne osi v levo ali desno. Spoznamo jo po poteku drobnih razpok na površini olupljenega hloda ali po poteku žlebov, vidnih na površini hloda.

Pri drevesih iglavcev zavitosti po videzu skorje ne moremo zanesljivo ugotoviti.

Drevesne vrste, pri katerih je zavistos pogosta: divji kostanj, beli gaber, oreh, hrast, javor, lipa, bor, hruška, jabolana.

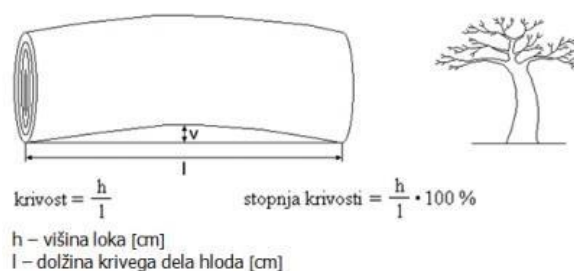


Slika 13. Ugotavljanje zavitosti vlaken

7.1.3 Krivost debla

Krivost je odklon vzdolžne osi okroglega lesa od ravne črte. Krivo deblo ima v primerjavi z ravnim obliko loka. Krivost hloda merimo z višino loka na prizadeti dolžini hloda in jo primerjamo z dolžino krivega dela hloda. Izrazimo jo v %.

Krivosti do 1 % ne štejemo za napako. Krivo deblo je posledica odziva rasti drevesa na vplive iz okolice.



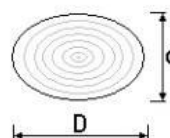
Slika 14. Prikaz ugotavljanje krivosti debla

7.1.4 Nepravilen prečni prerez

Nepravilni prečni prerez je napaka oblike debla, ko prečni prerez debla ni okrogle oblike. Najbolj zaželena je valjasta oblika debla z okroglim prečnim prerezemom, kar pa praktično ni mogoče, saj vpliva na rast in obliko drevesa vrsta dejavnikov od dednosti do vplivov okolja. Pri merjenju in razvrščanju hlodovine v kakovostne razrede upoštevamo obliko prereza, ki je lahko žlebasta ali ovalna. Pogosto spremlja nepravilni prečni prerez tudi ekscentričnost, kar prav tako uvrščamo med napake. Debla z nepravilnim prečnim prerezemom imajo slabši izkoristek pri razrezu, še posebej ker je takšen prerez mnogokrat posledica poškodb ali posebnosti v rasti.

$$\text{ovalnost} = \frac{D - d}{D} \cdot 100 \%$$

d – manjši premer hloda [cm]
D – večji premer hloda [cm]



Slika 15. Nepravilen prečni prerez

7.1.4.1 Dvojno srce

Dvojno srce je napaka, ko na prečnem prerezu debla opazujemo dva ali več strženov. Prečni prerez z dvojnim srcem je običajno ovalne oblike. Dvojno srce nastane zaradi zraščanja dveh (včasih tudi več) debel v eno samo. Na mestu zraščanja opazimo ostanke skorje. Drevesa z dvojnim srcem lahko prepoznamo po

vilasti rasti. Pogosto je vilasta rast drevesa posledica dejavnosti divjadi, ki objeda vršičke mladih dreves.



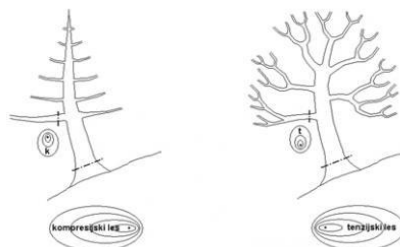
Slika 16. Dvojno srce, hrast

7.1.5 Reakcijski les

V primerih, ko se deblo zaradi delovanja vetra, premikov tal, raznih poškodb ali naklona rastišča nagne in os drevesa ni več vertikalna, drevo skuša "popraviti" svojo lego s tvorbo reakcijskega lesa. Reakcijski les nastaja tudi v vejah. Reakcijski les se od normalnega lesa razlikuje po videzu in mehanskih, fizikalnih, kemičnih ter obdelavnostnih lastnostih.

Kompresijski les: reakcijski les se pri iglavcih tvori na spodnji strani debel in vej, imenujemo ga kompresijski les.

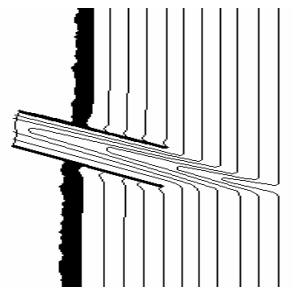
Tenzijski les: pri listavcih pa nastaja reakcijski les na zgornji strani debla in vej ter se imenuje tenzijski les



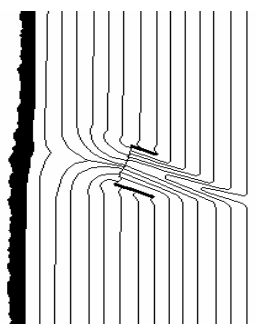
7.1.6 Grče

Grče zmanjšujejo uporabnost lesa, saj je les na mestih, kjer so grče, manj trden in zato ni uporaben za izdelavo nekaterih izdelkov. Vpliv grč na uporabnost lesa je odvisen od njihove velikosti, števila, od tega ali so zarasle in ali so zdrave. Standardi določajo razvrstitev lesa v kvalitetne razrede in njegovo uporabnost glede na število, velikost in vrsto grč. Čisti les brez grč ima najvišjo

Veja se odlomi les, ki se tvori v naslednjih letih, nima grč. Štrclji vej pri iglavcih še dolgo ostanejo na deblu, ki jih obrašča. Tako nastanejo izpadne grče, ker pri obdelavi navadno izpadejo.



Vrasla slepica ko veja odmre, z njo odmre tudi vejni kambij, prekine se povezava med debelnim in vejnim kambijem oz. prirastnimi plastmi. Pri listavcih mikroorganizmi hitro pričnejo z razkrojem mrtvega vejnega tkiva. Veja se odlomi tik ob deblu tako, da ostanek veje deblo hitro preraste: nastane vrasla slepica.



Kitajski brki označujejo mesto odloma vej na skorji. Z debelitvijo debla se sprva močno navzdol usločeni brki vse bolj izravnavajo, zato je mogoče iz naklona brk in oblike pečata dokaj zanesljivo sklepati na globino odloma in premer veje.



7.1.7 Smolni žepi

Smolike so votlinice, žepki v lesu, napolnjeni s smolo. Pogoste so predvsem pri iglavcih, ki imajo smolne kanale: smreka, macesen, bor. Smolni žepki zmanjšujejo vrednost, trdnost in estetske lastnosti lesa.



Slika 17. Smolni žep

Največjo upogibno trdnost ima okrogel les. Pri lesu je upogibna trdnost manjša od natezne in večja od tlačne trdnosti.

7.1.8 Beljava, jedrovina, neprava črnjava-patološka črnjava

Beljava in jedrovina sta del lesa v živem drevesu. Transformacijo beljave v jedrovino spremljajo različni biokemični procesi z odlaganjem ogljikovih hidratov. Neprava črnjava je starostni pojav, v pozni starosti patološko črnjavo dosežejo vsa drevesa. Nastajanje patološke črnjave pospešuje poškodbe dreves (lomljenje vej), ki ima za posledico vdor gliv s tem pa je podana priložnost za vdor pravih destruktorjev lesa.



Bukev, neprava črnjava



Jesen, neprava črnjava

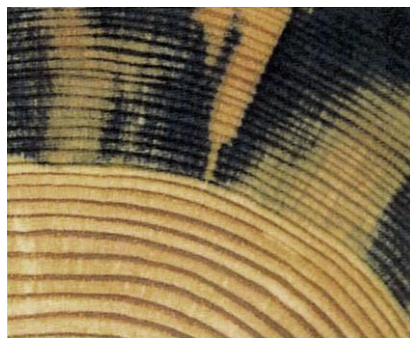
7.2 Poškodbe lesa zaradi delovanja biotičnih dejavnikov

Les je organski material in je zato zelo občutljiv na različne zunanje vplive, ki povzročajo različne vrste in stopnje poškodb. Najpogosteje jih povzročajo biotski dejavniki. Biotski ali biološki dejavniki les lahko že v nekaj tednih ali mesecih popolnoma uničijo. Med te dejavnike sodijo predvsem lesne glive in lesni insekti.

7.2.1 Lesne glive

Lesne glive okužijo les s trosi. Ob ustrezni temperaturi in vlažnosti lesa trosi skalijo. Razvijejo se hife, ki se razvijejo v podgobje ali micelij, ki prodre v notranjost lesa in s pomočjo izločanja encimov razkrajajo lesno maso. Razvojni krog se sklone s formiranjem trosnjaka, ki poskrbi za nove spore.

Nekatere glive, kot so na primer plesni in glive modrivke, povzročajo le barvne spremembe lesa. Tako na primer plesni obarvajo le površino lesa ali premaza. Glive modrivke pa temno obarvajo tudi notranjost, vendar lesenih predmetov mehansko ne poškodujejo, temveč le močno spremenijo njihov estetski videz.



Slika 18. Obarvanje lesa zaradi glive modrivke

7.2.1 Primarni lesni insekti

V našem okolju les največkrat napadejo trdoglavci. Ti z vrtanjem rogov trajno poškodujejo les, ki daje varno zavetje vsem njihovim razvojnim oblikam; od jajčeca, ki se razvije v larvo, ki naredi največ škode v lesu z vrtanjem rogov, do odraslega insekta, ki zapusti les in poskrbi za novo generacijo škodljivcev, ki nadaljujejo z uničevanjem lesne substance.

Podlubnike delimo v več poddružin. Razdelitev je zasnovana na zunanjih, to je morfoloških znakih. Že ime pove, da živijo pod lubjem, torej v ličju ali lesu. Delimo jih na beljavarje (Scolytinae), ličarje (Hylesininae) in lubadarje (Ipinae).

Beljavarji (Scolytinae) – Hrošči so veliki od 2 do 6 mm. V Sloveniji živijo le na listavcih. Zanje je značilen presekan zadek. Materinski rovi se deloma zajedajo v beljavo in so enakokraki, večinoma vzdolžni. Pri nas najbolj razširjeni vrsti, to sta veliki brestov beljavar (*Scolytus scolytus*) in mali brestov beljavar (*Scolytus multistratus*), imata ključno vlogo pri razširjanju glivične bolezni na brestih – holandske bolezni (*Ceratocystis ulmi*).

Ličarji (Hylesininae) – Pokrovke kril se spuščajo k zadku v loku, glava je sklonjena. Živijo tako v iglavcih kot listavcih. Dolbejo enokrake vzdolžne ali eno- in dvokrake prečne materinske rove. Nekatere vrste opravljajo zrelostno žrtje v strženu mladih poganjkov, tudi zdravih dreves. Prenašajo glive, ki povzročajo modrenje lesa. Med najbolj znanimi vrstami sta mali borov strženar (*Tomicus minor*) in veliki borov strženar (*Tomicus piniperda*).

Lubadarji (Ipinae) – Podolgovati cilindrični hrošči, veliki od 1 do 6 mm. Pokrovke kril so presekanke in strmo padajo k zadku. Glava je od zgoraj praviloma komaj vidna. Najpogostejša predstavnika lubadarjev, s katerim imamo v slovenskih gozdovih težave in povzročata daleč največjo škodo, sta osmerozobi smrekov lubadar (*Ips typographus*) in šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus*).



Slika 19. Poškodbe, ki jih povzroča zrnati smrekov lubadar



Slika 20. Poškodbe po velikem hrastovem kozličku (*cerambyx cerdo*)

7.3 Preventivno delovanje v gozdu

Opisanim napakam, ki so jih povzročili biotski dejavniki se je moč izogniti z ustreznimi načrtovanimi posegi v gozd, zlasti pri:

- poseku in spravilu lesa, ko le-ta vegetacijsko miruje,
- spoštujemo gozdni red,
- pri umeščanju gozdnih cest in vlak pazimo, da mehansko ne poškodujemo drevja (kambij, lomljenje vej in drugo).

Upoštevanje preventivnih ukrepov bo znatno zvišalo kvaliteto drevja in gozdnih asortimentov, na ta način bomo dvignili vitalnost gozdnih površin in zagotovili zdravost drevja ter izboljšali gospodarnosti gozda.

8 GOZDNI RED

Razgradnja, razpadanje, gnitje, razkroj so slovenske sopomenke tujke dekompozicija, ki se je uveljavila v bioloških vedah za razpadanje organskih snovi v anorganske (razpad živih organizmov v nežive snovi), ki ga z drugo besedo imenujemo tudi mineralizacija.



Slika 21. Faze razpadanja panja

Dekompozicija je izredno pomemben proces v gozdu. Odpadlo listje dreves, podrta debla, vejice, storži, semena, panji, korenine, živalski iztrebki, lesne gobe... vsa ta biomasa v nekem času počasi izgublja svojo prvotno obliko, vse bolj se združuje z zemljo, vse bolj izginja, dokler ni že čisto razkrojena. Smisel dekompozicije je v kroženju snovi in elementov v naravi. Po vsaki sečnji dreves je prav, da nek del sečnih ostankov- največkrat vejevje, vrhovi in panji dreves - ostane v gozdu, da se razgradi in da se del snovi vrne v naravo. Iz tega pogleda zato morda ni prav da izkoristimo prav vsak del drevesa.



Slika 22. Lesne gobe se naselijo na razpadajočem lesu in se z njim hranijo

Z odmiranjem listja dreves, vej, debla in podobno se v ekosistem vračajo makroelementi, kot so dušik, ogljik, kisik, kalcij, magnezij, kalij, fosfor in drugi. Vsak

od teh ima pomembno vlogo v obnavljanju gozda ter rasti dreves in če teh elementov primanjkuje, je zdravje in vitalnost sestojev dolgoročno močno ogrožena, kar pa si ne želi noben lastnik gozda.

Žuželke ter njihove ličinke, glive, lesne gobe, gliste, pršice, bakterije, termiti in plesni v gozdu so glavni razkrojevalci. Hiter in temeljit potek dekompozicije in kroženja snovi je tudi eden od razlogov za ohranjanje biodiverzitete v naravnih ekosistemih. Več ko je različnih vrst v ekosistemu, bolje ta deluje.

Gozdarji poskušajo gospodariti z gozdom tako, da vzdržujejo vse naravne procese, ki omogočajo koriščenje gozda kot obnovljivega vira. Med te pomembne procese sodi tudi dekompozicija biomase.

Povzetek pravilnika o izvajanju sečnje, ravnanju s sečnimi ostanki, spraviu in zlaganju gozdnih lesnih sortimentov

Sečišče se mora urediti takoj po poseku drevja in spraviu gozdnih lesnih sortimentov, najpozneje pa v dveh mesecih po začetku sečnje, razen če z drugimi predpisi ali odločbo Zavoda za gozdove Slovenije ni določen krajši rok. Sečišče je urejeno, če so:

- posekana vsa drevesa, ki so bila pri sečnji ali spraviu močnejše poškodovana;
- iz gozda spravljeni vsi gozdni lesni sortimenti;
- veje in vrhači iglavcev razžagani in zloženi na kupe oziroma v primeru strojne sečnje založeni tudi v sečne poti ali v primeru uporabe procesorske glave na dvigalu žičnice, zloženi na kupe tudi ob kamionski cesti;
- obeljeni panji smreke, bora in bresta. Šteje se, da je panj obeljen, če njegova višina merjena na zgornji strani pobočja ali nad oviro, ni večja od 15 cm oziroma od tretjine premera posekanega drevesa;
- pri redčenju ali panjevski sečnji debelejšje veje listavcev razžagane in razprostrate po gozdnih tleh;
- pri pomladitvenih sečnjah sečni ostanki zloženi tako, da ne ovirajo razvoja mladja;
- pri končnem poseku za umetno obnovo sečni ostanki primerno razžagani in zloženi v redi ali kupe tako, da je površina pripravljena za sajenje;
- odpravljene poškodbe na gozdnih tleh in gozdnih vlakah, ki predstavljajo nevarnost za pričetek erozije, in če so odstranjeni vsi sečni ostanki iz strug potokov in hudournikov;
- sečni ostanki odstranjeni z gozdnih poti in prometnic, z mejnikov, iz kaluž in vodnih izvirov ter s kmetijskih zemljišč in z zunanjih gozdnih robov;
- odstranjeni vsi nelesni odpadki, ki so nastali pri opravljanju del.

9 POMEN GOZDA

Gozd je v Sloveniji simbol prepoznavnosti države je odraz njenega odnosa do trajnostnega razvoja, s katerim se poskuša zagotoviti trajno in optimalno delovanje gozda kot ekosistema.

9.1 Gozdni rob

Gozdni rob je prehod med dvema ekosistemoma, imenovan ekoton, med gozdom in sosednjim ekosistemom, na primer travnikom, travniškim sadovnjakom in podobno. Takšna naravna danost oblikuje različne življenjske oblike, ki se med sabo povezujejo in razvijajo v funkcionalno celoto na vrstni, medvrstni ali na populacijskem nivoju. Na ta način se oblikuje izredno bogati vegetacijski habitat s pestro flora in favno, (gozdni rob, kot ekosistem., je lahko samostojna tema za eno naslednjih okroglih miz).



Slika 23. Gozdni rob

foto: R. Škarjanec

9.2 Gozd, kot nenadomestljiv eko-sistem

Kljub intenzivnim ekonomskim pritiskom na naravne vire se v družbah z razvitim čutom do narave uveljavlja ekosistemski način obravnavanja gozda.

Po načelu trajnostne rabe gozda in na osnovi ohranjanja gozdnih ekosistemov, gozdu pripisujemo naslednje funkcije:

- ekološke,
- socialne in
- proizvodne funkcije.

Delitev gozda glede na njegovo funkcijo vedno odseva trenutno stanje v družbi, odnos ljudi do narave in njenih vrednot.

Gozdni ekosistemi opravljajo 17 sistemskih funkcij, te so:

- funkcija varovanje gozdnih zemljišč in sestojev,
- hidrološka funkcija,
- funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti,
- klimatska funkcija,
- zaščitna funkcija,
- higiensko-zdravstvena funkcija,
- obrambna funkcija,
- rekreacijska funkcija,
- turistična funkcija,
- poučna funkcija,
- raziskovalna funkcija,
- funkcija varovanja naravnih virov,
- funkcija varovanja kulturne dediščine,
- estetska funkcija,
- lesnoproizvodna funkcija,
- funkcija pridobivanja drugih gozdnih dobrin,
- lovskogospodarska funkcija, ...

9.3 Prikaz ekoloških funkcij gozdnih ekosistemov

Pragozd - krhki ekosistem

Pragozd je po stopnji biotske raznovrstnosti najmogočnejši ekosistem. Toda poskus preučevanja posledic prebiralne sečnje v pragozdu iz leta 1983 je pokazal, kako zelo je občutljiv za tovrstne posege. Na enem hektarju pragozda so v povprečju posekali 17 dreves. V pičlih dveh letih je od prej 45 sesalskih vrst izginila več kot polovica. S pripombo, da je od prvotnih vrst ostalo le 15, priselilo se je pet novih. Med preživeli vrstami so se populacijska razmerja nevarno spremenila. Po šestih letih so še vedno manjkale tri vrste žužkojedov, dve vrsti »pritlehnih« žužkojedov in pet vrst plenilcev.

Evropski gozdovi naj bi na 100 hektarjev prenesli po enega jelena ali pet srnjakov, ki v enem letu pojedjo 300 oziroma 1500 kilogramov suhe snovi. Ker se je v naravno razmerje plena in plenilca vmešal človek in ob koncu 19. stoletja iztrebil volka in risa, se je gostota srnjadi in jelenjadi povečala tudi do 30 ali 60 osebkov na 100 hektarjev. To v resnici pomeni 30- ali 60-krat bolj učinkovito pašo podrasti, kar pretrga pomlajevanje gozda. Tako obe vrsti postaneta uničevalki svojega lastnega doma.

Goloseki – povečani učinek tople grede

Brazilski parlament razpravlja o tem, da bi posekali kar polovico vsega brazilskega pragozda ob Amazonki. Če bodo brazilski poslanci izglasovali to norost, zagotovo podkupljeno od multinacionalk, ki bodo les amazonskega pragozda prodale kot ostružke, bo izginilo za štiri Portugalske Zemljinih pljuč. Zagovorniki posega poudarjajo, da bodo tako pridobili rodovitne kmetijske površine in pašnike, čeprav strokovnjaki že dolgo na ves glas kričijo, da ravno pragozd ustvarja rodovitno zemljo in da se bo golosek v nekaj letih spremenil v puščavo.

Skozi proces fotosinteze, drevesa rastejo, ogljikov dioksid iz zraka se tako skladišči v njihovih deblih. Strokovnjaki nedvoumno zatrjujejo, da je eden od bistvenih razlogov za povečan učinek tople grede tudi izsekavanje gozdov. Manj bo gozdov, manjša je možnost, da se bodo presežki ogljikovega dioksida v zraku pretvorili v rastlinsko biomaso. Toda, kot kaže, nevarnosti povečanega učinka tople grede očitno ne jemljemo preveč resno.

Uresničena črna napoved

V osemdesetih so v ameriški državi Misisipi gozdarski znanstveniki proučevali erozijo zemlje zaradi padavin in jo pozneje primerjali z erozijo zemlje zaradi vetra. Dobili so osupljive rezultate. Na enem hektarju orne zemlje zaradi padavin izgine kar 10 ton rodovitne prsti, s pašnika 800 kilogramov. V listnatih gozdovih, preostanku nekoč velikanskih pragozdov ob Misisipiju, erodira 50 kilogramov zemlje, v borovih zanemarljivih 10 kilogramov na hektar. Eksperimentalni matematični model desetletnega proučevanja so nato v začetku devetdesetih prenesli na vso Zemljino površino kopnega in drzno napovedali, da bo zaradi erozije, salinacije, širjenja bolezni, gradenj prometnic, letališč in vsesplošne urbanizacije do leta 2000 izginilo tri milijone kvadratnih kilometrov orne zemlje, kar pomeni, da se bo desetina površine Afrike spremenila v puščavo. Napovedi so se žal uresničile.

Gozd - ponor CO₂

Med mnogimi nalogami, ki jih pripisujemo gozdu je predelava in skladiščenje ogljikovega dioksida (CO₂) iz okolja v lesno biomaso.

Pomemben je podatek, da drevo iz okolja povprečno izvzame 1100 kg CO₂ in vgradi/inkorporira 900 kg CO₂ na kubični meter lesni biomasi, skupna bilanca tako izvzetega in skladiščenega CO₂ je torej 2000 kg m⁻³ prirastne lesne biomase ter ob procesu fotosinteze v okolje sprostimo 700 kg kisika (O₂) ali drugače, gozdovi v letnem prirastku lesne biomase na prebivalca Slovenije akumulirajo 7400 kg CO₂ in ob tem sprostijo 2590 kg O₂.

Na osnovi prikazanega lahko zagotovo trdimo, da so drevesa/gozdovi pomemben dejavnik ogljikovega cikla v okolju, saj ga porabljajo ter enakomerno sproščajo nazaj v okolje (gnitje) in tako pomembno prispevajo k znižanju toplogrednega plina v okolju.

Najboljši sesalnik

Druga našim očem nevidna funkcija gozdov je filtracija zraka, ki ga opravlja gozd s tem, da se na veje, liste in debla odlagajo prašni delci, ki jih nato dež spere v gozdna tla. Trideset let star kostanj, javor ali drugo po skupni površini debla, vej in listov podobno drevo v enem letu zadrži več kot 200 kilogramov prahu, plinov in aerosola. Zaradi samoobrambe pred prahom, ki jo gozdnemu prostoru nudi predvsem skupaj stiskajoče se drevesne krošnje, je zrak v gozdu tudi do tisočkrat bolj čist kot v polindustrijskih mestih, kakršna je na primer naša Ljubljana. V enem litru gozdnega zraka je od 500 do največ 2000 prašnih delcev ali klic, medtem ko je v litru mestnega zraka vsaj 500.000 delcev prahu. Stvar je dokazljiva tudi drugače. Mesta s svojimi še tako skrbno negovanimi parki in posameznimi drevesi predvsem ne premorejo upoštevanja vredne potencialne skupne površine rastlinskih delov (listi, steblo ...) za zadrževanje prašnih delcev. Saj je na kvadratnem metru travnika te potencialne skupne površine za zadrževanje prahu pet kvadratnih metrov, pri grmičevju 10, v gozdu je te površine kar 1000 kvadratnih metrov.

Zaradi porušenih razmerij se sproščajo tudi baktericidne in fungicidne substance. Hektar kleka (zimzeleno drevo ali grm s ploščatimi poganjki in majhnimi olesenelimi storži) na leto sprosti v atmosfero 30 kilogramov baktericidov, kar bi bilo dovolj, da bi sterilizirali manjše mesto. Na podlagi teh preučevanj so ugotovili, da je v kubičnem metru zraka v srednje veliki veleblagovnici v Münchnu ali v našem najboljšem sosedu Mercatorju štiri milijone mikrobov, na mestnih ulicah do 500.000, v mešanem gozdu vsega 50 mikrobov v kubičnem metru zraka.

Gozdovi pod udarom snežnih topov?

Pohorje predstavlja eno najizrazitejših sklenjenih gozdnih krajin v Sloveniji in obsega okrog 490 km². Pohorje je imelo v nasprotju z današnjo prevladujočo smreko v preteklosti drugačno podobo. Prevladovali so mešani sestoji z iniciativo bukve, ki pa je bila v začetku 20. stol. že skoraj popolnoma iztrebljena zaradi potreb cvetočega steklarstva in fužinarstva. Od druge svetovne vojne naprej si gozdarski strokovnjaki prizadevajo za revitalizacijo pohorskih gozdov, vendar kljub povečevanju lesne zaloge gospodarsko, zlasti pa ekološko sestoji še vedno niso stabilni. Kljub temu je sestava pohorskega gozda za evropske razmere nadvse pestra. V tridesetih različnih gozdnih združbah živi 52 vrst sesalcev, med katerimi lahko omenimo v Sloveniji redko vidro in belega zajca, in kar 74 vrst ptic, med katerimi sta divji petelin in ruševca najbolj ogrožena.

Že v sedemdesetih se je izkazalo, da je pohorsko sredogorje pravi raj za planince, pohodnike in smučarje. Tako rekoč na dvorišču štajerske prestolnice se je razvilo Mariborsko Pohorje, eden najkompleksnejših zimskih turističnih centrov v Sloveniji z 220 ha smučišč in z eno najdaljših prog za nočno smuko v Evropi. V osemdesetih so v osrčju Pohorja začeli graditi Roglo, klimatsko-smučarski center, ki pozimi velja za najlepše družinsko smučišče pri nas. Poleti pa je s svojo turistično infrastrukturo edino pri nas sposobno gostiti tudi priprave elitnih nacionalnih športnih reprezentanc. Sočasno je nastalo še nekaj manjših smučišč, raztreščenih po

celotnem Pohorju; Areh, Kope, Trije Kralji, Ribniško Pohorje,...., zaradi spremembe padavinskega ciklusa, Pohorje počasi izgublja pravi smučarski utrip.

Ljubezen, filozofija, gozd

Prof. Roland Gustavsson, eden od glavnih svetovalcev švedske vlade za urejanje krajine, je pred leti izjavil, da mlada zaljubljenca še kako koristita gozdu. Misel utemeljuje prav zanimivo: »Ni namreč dovolj, da se otroci v šolah učijo biologije iz knjig in v laboratorijih. Gre za celovito vprašanje, kako ljudem približati naravo, da jo bodo imeli radi in čim bolj spoštovali njene zakonitosti.« Vprašanje se mu zdi celo težje od vprašanja ksenofobije ali homofobije, kjer gre po njegovem bolj za spopad manjšine, ki zahteva svoje pravice, in večine, ki jo je treba prepričati. Pri vprašanju urbanega gozda je vmes še gozd, pravi gozd v polnem in izvornem pomenu besede, na katerem se kreše jeklo in pripadnika ene ali druge skupine ne prizadeva neposredno. »Če se zaljubljenca sprehajata po gozdu in z žepnim nožičem izrezljata srček z inicialkama, s tem sicer ranita drevo, ki pa zaradi tega ne bo odmrlo. Čez deset let se bosta vrnila in se spomnila svojih zaljubljenih let, če so medtem drevo podrli, bosta žalostna. Toda v obeh primerih bosta svoje otroke učila spoštovati drevo, ki je postalo del njune intimne skrivnosti!« Zato bi morali gozdarji študirati filozofijo, umetnost in estetiko.

10 ZAKLJUČNA MISEL

Človek je skozi zgodovino poselitve tega slovenskega prostora razvil poseben, subtilen in verujoč odnos do narave, saj ga je ta neprestano opozarjala, da je tudi on, človek, del tega enkratnega trenutka v univerzumu, ki se imenuje življenje.

Slovenija je eden najbolj biološko bogatih koščkov na planetu Zemlja: pripada ji manj kot 0,004 % celotne površine Zemlje, a vendar gostimo več kot 2 % celinskih vrst. Sobivanje več kot 22.000 rastlinskih in živalskih vrst na tako majhnem prostoru, kar našo deželo uvršča med naravno najbogatejše v Evropi.

Tako pestri flori in favni v veliki meri pripomore spoznanje, da je ena redkih dobrin, ki jih imamo Slovenci v izobilju je gozd z gozdnimi ekosistemi. Slovenski gozd je neprecenljivo slovensko narodno bogastvo.

Na nas je, da to nacionalno bogastvo ohranimo našim zanamcem.



Slika 24. Plod domačega kostanja

foto: V. Božičko

*» med drevjem se glasba pretaka,
gozd je življenja tok,
ki nenehno obnavlja življenja krog«*

11 VIRI

- 1 Božičko I., (2011). Naravna dediščina haloškega roba. Zbornik občine Videm. Vejica, Ptuj
- 2 Božičko I., (2009). Ob tednu gozdov. Glasilo občine Videm, Naš glas 14/2
- 3 Božičko I., (2009). Stanje okolja in kakovost življenja – Podravje, <http://www.videm.zares.si>
- 4 Brus R., (2007) Gozdovi v Sloveniji in po svetu. Skrivnosti gozda. Prirodoslovni muzej Slovenije
- 5 Chaffey N., (2002) Wood formation in trees. Taylor&Francis, London and New York
- 6 Culibek M., Šercelj A., (2007) Gozdovi v Sloveniji po ledeni dobi. Skrivnosti gozda. Prirodoslovni muzej Slovenije
- 7 Drevo, <http://www.ivanbo.si>
- 8 Drevo, gozd, les, (20011). Statistični urad RS, Ljubljana
- 9 Ferreira A., (2000). Pokrajinska-ekološka presoja ranljivosti gozda. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 61:161-198
- 10 Fitogeografska delitev Slovenije; http://www.furs.si/svn/semi/TRZENJE/Slovenija_Fitogeografske_regije.JPG
- 11 Godet J-D., (2000). Domača drevesa in grmi. Didakta Radovljica
- 12 Gozd, <http://www.umanotera.org>
- 13 Gozd in les, http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/gozd_in_les.pdf
- 14 Gozd, (<http://gozdarski-blog.com/dekompozicija/>)
- 15 Gregori F., in soavtor. (2007). Življenjski prostor v gozdu. Skrivnosti gozda. Prirodoslovni muzej Slovenije
- 16 Kazalci okolja v Sloveniji, http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=20
- 17 Košir Ž., (2009). Prispevek k poznavanju preddinarskih gozdov plemenitih listavcev. Gozdarski vestnik, 67:253-283
- 18 Krajnc N., in soavtor. (2002). Vloga gozdov pri izpolnjevanju Kyotskih zahtev v Sloveniji. Komunalna energetika – referat. Maribor
- 19 Krajnc N. in soavtor. (2007). Gozd in les-razvojna priložnost Slovenije, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana
- 20 Kryštufek B., (2001). Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Prirodoslovni muzej Slovenije
- 21 Mršič N., (1997). Biotska raznovrstnost Slovenije. Slovenija vroča točka Evrope. Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana

- 22 Ogris I., (2010). Invazivni škodljivi organizmi spreminjajo gozd. *Les wood*, 62: 179-182
- 23 Pipa R., (1993). Anatomija in tehnologija lesa. Lesarska založba, Ljubljana
- 24 Pisek R., (2010). Vpliv strukturnih posebnosti sestojev v gozdnih rezervatih na razvoj moritoringa gozdnih ekosistemov. Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani
- 25 Planinšek Š., (2010). Skladnost izbranih funkcij gozdov v Sloveniji z mednarodnimi obveznostmi za doseganje ciljev trajnostnega gospodarjenja z gozdovi, mag. delo. Univerza v Ljubljani
- 26 Plut D., (2004) Zeleni planet. Didakta, Radovljica
- 27 Piškur M., Humar M., (2010). Dinamika zalog ogljika v lesnih izdelkih v Sloveniji, *Les wood*, 62:228-234
- 28 Resolution on national forest programme (2007). ZGD Slovenije, Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano RS, Ljubljana
- 29 Tackle Climate Change, Use Wood, (2006). European Parliament, Brussels
- 30 Torelli N., (2004). Les je visokotehnološki produkt narave. Časopis Delo, Ljubljana
- 31 Torelli N., (1998) Evolucija lesnih rastlin. *Les wood*, 50:205-208
- 32 Vision document, Vuision for 2030,
<http://www.forestplatform.org/index.php?mid=91>
- 33 Zakon o gozdovih, uradno prečiščeno besedilo. Uradni list RS, št 110/2007
- 34 Zakon o varstvo okolja, uradno prečiščeno besedilo. Uradni list RS, št. 39/2006
- 35 Zbornik referatov in razprav (2010). Gozd in les-razvojna priložnost Slovenije. Državni svet RS, Ljubljana

TEHNIKE VARNEGA DELA Z MOTORNO ŽAGO

Interno gradivo



Izvajalec usposabljanja:
Varstvo pri delu Franc Stopajnik s.p.
www.vpd-stopajnik.com

Uvod

Gozdarstvo v večini držav še vedno predstavlja eno najnevarnejših industrijskih panog. Po vsem svetu se pogosto pojavljajo zastrašujoči trend naraščanja števila nezgod, visoka pojavnost poklicnih bolezni in zgodnje upokojevanje med gozdarskimi delavci. Kljub temu pa dokazi jasno govorijo, da sta varnost in skrb za zdravje v gozdarstvu potrebna in mogoča in morata biti vedno na prvem mestu.

Slovenski gozdovi niso le naše največje zeleno bogastvo, pač pa tudi pobiralci najbolj krvavega davka. Lani je bilo tako zabeleženih okoli 60 nesreč pri delu v gozdu, pri čemer je umrlo 5 oseb, 25 oseb je bilo hudo telesno poškodovanih, 25 oseb pa lažje. V enakem obdobju leta 2012 je zaradi nesreč v gozdu umrlo 11 oseb, 30 oseb se je hudo telesno poškodovalo, 29 oseb pa lažje. Izkušnje in natančnejše analize nezgod so pokazale, da se večina nezgod zgodi zaradi podcenjevanja nevarnosti pri gozdnem delu, neuporabe osebne varnostne opreme za delo, nepoznavanja tehnik dela, zastarelih ali slabo vzdrževanih delovnih naprav in slabe psihofizične pripravljenosti tistih, ki dela izvajajo (starost). Analize zadnjih let so pokazale, da je le osem odstotkov tistih, ki so se smrtno ponesrečili, uporabljalo osebno varovalno opremo. Najpogostejši vzroki smrti so še vedno sečnja, podiranje drevja in padec drevesa na sekača. Letos beležimo že 12 smrtnih žrtev med lastniki gozdov. Pogosti so tudi urezi z motorno žago, ob spravilu lesa pa prevrnitev traktorja. V zadnjih letih opažamo, da zaradi gospodarske krize dela v gozdu izvaja vedno več lastnikov gozdov, ki niso vedno dovolj usposobljeni. Zato preden se odpravite na delo v gozd, realno ocenite, ali ste za izvajanje sečnje in spravila lesa dovolj usposobljeni in opremljeni, ali pa bi bilo bolje, da naredi to namesto vas za to opremljen in izurjen izvajalec.

V gozd z znanjem in opremljenostjo

Pri delih v gozdu se uporablja široka paleta metod in tehnik dela, delo pa je sestavljeno iz množice različnih nalog. Ta priročnik zato ne more dati izčrpnega opisa varnostnih zahtev za prav vsako različico del. Metode in tehnike dela, ki jih pokriva ta priročnik, so bile izbrane na osnovi metod in tehnik, ki se najpogosteje uporabljajo po vsem svetu, in aktivnosti z največjo stopnjo tveganja za varnost in zdravje gozdnih delavcev.

Metode dela, orodje in oprema morajo biti varni in ustrezati ergonomskim vidikom. Če so na voljo alternativne metode dela, je potrebno izbrati metodo, ki predstavlja najmanjše tveganje za varnost in zdravje. Dela morajo biti izvedena v skladu s predpisi.

Varnost ima prednost

Pri vsakem opravilu v zvezi s sečnjo, s spravilom in z nakladanjem mora sodelovati ekipa vsaj dveh delavcev, ki morata biti drug z drugim v vidnem ali slišnem stiku.

Če določeno opravilo postane nevarno zaradi neugodnih vremenskih pogojev ali teme, je delo potrebno prekiniti, dokler se pogoji ne spremenijo tako, da je delo varno. Če je delo v temi neizogibno, je potrebno delovišče osvetliti tako, da bodo izpolnjeni varnostni standardi.

Nobena oseba se sekaču ne sme približati na razdaljo, ki je manjša od dvakratne dolžine najvišjega drevesa, ki bo posekano, razen v primeru, ko sekač oceni, da je to varno. Nikakor pa se nihče razen sekača ne sme nahajati ob vznožju drevesa, razen v primeru, ko:

- (a) pomaga pri podiranju drevesa;
- (b) v imenu vodstva izvaja nadzor;
- (c) se usposablja za sekača;
- (d) je potreben za odpravo posebne težave in sekač oceni, da je to varno.

Če se nevarna dela izvajajo ob javnih cestah, je potrebno cesto na varni razdalji zapreti, dokler delo poteka. O dolžini zapore se je potrebno predhodno dogovoriti z upravljalcem ceste ali s policijo.



1 . UPORABA OSEBNIH ZAŠČITNIH SREDSTEV

Zahtevana osebna varovalna oprema pri delu z motorno žago je:

- gozdarska čelada EN 397
- vezir EN 1731
- glušniki EN 352-1
- jakna BS EN 381-11
- proti vrezne hlače EN 381-5
- rokavice EN 381-7
- gozdarski čevlji EN 381-3

1.1 Gozdarska čelada



Slika 1. Gozdarska čelada je osnovna oprema vsakega sekača in tudi vseh, ki poklicno obiskujejo sečišča.

- Namen čelade ni, da nas varuje pred padajočim drevjem, ker ni čelade, ki bi zdržala padec drevesa, temveč, da varuje glavo pred padajočimi vejami in v primeru padcev.
- Čelada mora biti vedno dobro pritrjena na glavo in ščiti sekača pred poškodbami.
- Pomembna je tudi pri podiranju drevja, ki ima suhe veje, saj se te lomijo in padajo na sekača.
- Na sprednjem delu je vizir, ki preprečuje, da bi v primeru dežja voda kapljala po obrazu. Zaradi vidnosti so gozdarske čelade rumene, oranžne ali rdeče barve.
- Čelada za sekača ima še obvezno dodatno opremo: glušnike, ki ščitijo pred hrupom motorne žage, zaščitno mrežico, ki ščiti obraz letečim žaganjem in zaščito za vrat.

1.2 Gozdarske hlače



Slika 2. Gozdarske hlače so namenjene za delo v gozdu z motorno žago.

- Uporabljajo jih predvsem sekači in drugi, ki z motornimi žagami žagajo les.
- Gozdarske hlače ščitijo delavca pred vplivi okolja in pred urezninami z motorno žago, torej pred urezi z verigo motorne žage.
- Med zgornjo in spodnjo plastjo blaga je več plasti posebnega nitastega materiala. Nitke v primeru ureza v nekaj stotinkah sekunde ustavijo verigo motorne žage in preprečijo poškodbe noge.
- Gozdarske hlače morajo ščititi pred vsemi vremenskimi razmerami.
- Sekači običajno uporabljajo hlače, ki imajo naramnice in prekrivajo ledveni del in tudi sprednji del telesa (trebuh). Takšne hlače nudijo več zaščite in preprečujejo prekomerno ohlajanje ledvenega dela.

1.3 Gozdarska jakna



Slika 3. Gozdna jakna



- Gozdarske jakne so trpežne, lahke in moderno oblikovane.
- Gozdarska jakna iz vodoodbojnega 100% mikro poliestra v gornjem prsnem in hrbtnem delu.
- Odprtina z zadrgo pod pazduho za zračenje in udoben kroj za večjo svobodo pri gibanju.
- Namenjena je zaščiti zgornjega dela telesa sekačev.
- Notranja mrežasta obloga je namenjena boljšemu zračenju, manšeta z elastiko pa za večje udobje.

Slika 4. Za večjo varnost je večina jaken ojačana v spodnjem delu rok.

1.4 Gozdarske rokavice



Slika 5.,6. Gozdarske rokavice

- Gozdarske rokavice ščitijo gozdne delavce pred umazanijo, vbodi trnov in lesnih iveri, odrgninami, mrazom, piki žuželk in drugimi dejavniki.
- Pri delu z motorno žago je smiselno imeti rokavice, ki zmanjšujejo prenos tresljajev motorne žage (protivibracijske rokavice) in imajo zaščito proti vrezu z verigo motorne žage.
- Na trgu so pet prstni in tri prstni modeli rokavic. Pri nakupu izberemo tisti model, ki nam najbolj ustreza.
- Ponudba na trgu je velika, nekoliko manjša pa je ponudba rokavic z zaščito proti tresljajem in zaščito proti vrezom.

Gozdarski čevlji



Slika 7. Gozdarski čevlji



Slika 8. Gozdarski gumi škornji

- Gozdarski čevlji so pomemben varnostni del opreme vsakega delavca v gozdu.
- Omogočajo varno hojo po gozdnih poteh in po brezpotju ter ščitijo pred poškodbami pri delu z motorno žago.
- Gozdarski čevlji imajo trd gumijast podplat z grobim profilom in jasno izraženo peto. Podplat preprečuje zdrs na spolzkem terenu in nudi dober oprijem na vseh vrstah tal. Podplat mora imeti protiprebodno zaščito, ki ščiti pred vbodi s tal.
- Gozdarski čevlji segajo visoko preko gležnjeve. So vodo neprepustni in narejeni tako, da ščitijo pred vrezu z motorno žago na celotnem ogroženem območju. Prsti morajo biti zaščiteni s kovinsko kapico.

2. TEHNIKE VARNEGA DELA Z MOTORNO ŽAGO

Podiranje drevja in izdelava gozdnih sortimentov, spravilo, nakladanje, razkladanje in prevoz gozdnih sortimentov se štejejo za dela z večjo nevarnostjo za poškodbe in zdravstvene okvare. Ta dela lahko opravlja le delavec, ki je za taka dela strokovno usposobljen, zdravstveno sposoben, ima potrebne izkušnje in je poučen o varnem opravljanju takega dela.

Pri opravljanju gozdnih de z večjo nevarnostjo za poškodbe in zdravstvene okvare morata biti na delovišču vsaj dva delavca v vidni in slušni oddaljenosti.

Delavci oz. delovne skupine morajo biti med seboj oddaljeni najmanj za dve višini drevesa, na strmem terenu pa ne smejo delati drug nad drugim oziroma ena skupina nad drugo.



Slika 9. Motorna verižna žaga je osnovno orodje vsakega sekača. Z njo podira, klešči in prežaguje drevje.

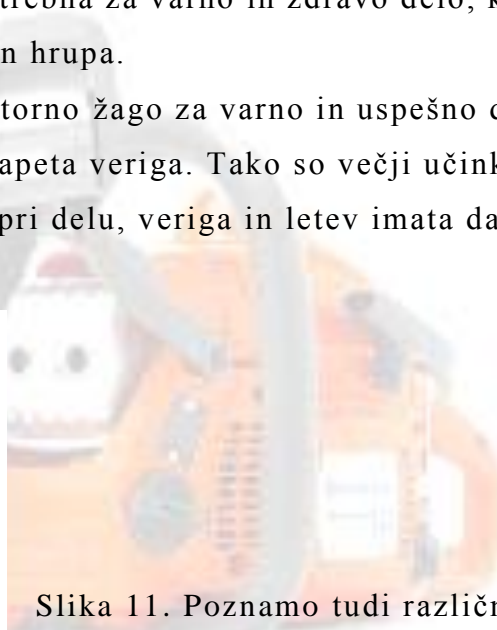


Slika 10. Prijem motorne žage

Motorne žage so danes različnih velikosti in zmogljivosti odvisno od njihovega namena.

Primerno vzdrževana motorna žaga je potrebna za varno in zdravo delo, ki zmanjšuje posledice prevelikih vibracij in hrupa.

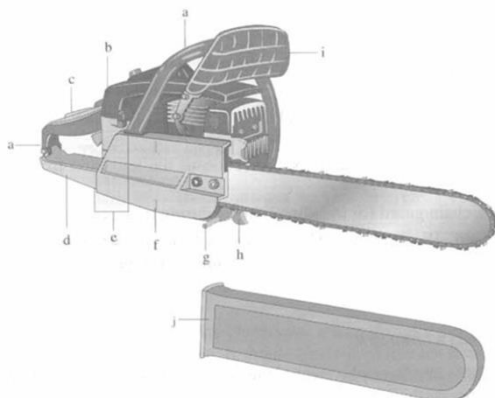
Tudi v gozdu jer potrebno vzdrževati motorno žago za varno in uspešno delo tako , da je žaga pravilno nabrušena in napeta veriga. Tako so večji učinki pri delu, delo je varnejše, manj je utrujanja pri delu, veriga in letev imata daljše trajanje in je tudi manj okvar na žagi.



Slika 11. Poznamo tudi različne znamke motornih žag. Na vas pa je, da izberete takšno, ki vam najbolj ustreza.

2.1 VARNOSTNE NAPRAVE NA MOTORNI ŽAGI

Slika 12. Varnostne naprave na motorni žagi



- (a) ločena ročaja za čvrst oprijem z rokavicami;
- (b) stikalo za vklop/izklop, ki je dosegljiv z desno roko pri delu s polno močjo in v rokavicah;
- (c) varnostno stikalo za plin, ki preprečuje nepričakovan zagon motorne žage, ker je potrebno istočasno pritisniti dva vzvoda;
- (d) ščitnik zadnjega ročaja za zaščito desne roke;
- (e) antivibracijski sistem, sestavljen iz gumijastih amortizerjev med blokom motorja in ročaji;

(f) zavoro za verigo, ki se aktivira ročno s ščitnikom sprednjega ročaja in s samodejnim mehanizmom v primeru protiudara;

(g) lovilce verige;

(h) ostrogo, ki omogoča, da žaga s svojo težo varno počiva na hladu med prežaganjem;

(i) ščitnik sprednjega ročaja za zaščito leve roke pred verigo;

(j) ščitnik za meč za preprečevanje poškodb med transportom.

2.2 BRUŠENJE MOTORNE ŽAGE



Slika 13. Tehnike
brušenja



Delavec mora znati s pravimi tehnikami brusiti verigo in vzdrževati letev.

Veriga mora biti ves čas pravilno nabrušena:

- ustrezno oblikovani kot na rezilnem zobu in višina globinskega zoba;

- bolje je brusiti večkrat po malo kot poredko in takrat premočno;

- če z verigo zadenete ob tla ali kamen in jo skrhate, potem jo čim prej nabrusite;

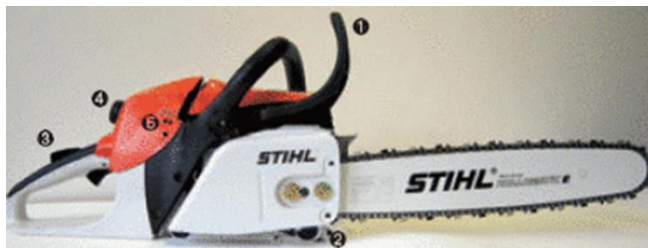
- za doseganje optimalnih kotov na rezilnem zobu je primerna okrogla pila, ki približno 10% gleda nad zobom;

- veriga mora biti med delom ves čas pravilno napeta, toliko, da jo z roko še lahko potegnemo po letvi;

- potrebno je vzdrževati tudi letev in jo občasno

obračati.

2.3 Pred vsako uporabo motorne žage preverimo:



Slika 14. Motorna žaga: 1).zavorna veriga ;
2). lovilnik verige; 3)varovalo za plin; 4)
stop stikalo;

1), **zavoro verige**, ki verigo ustavi in jo blokira. Zavora se lahko sproži zaradi vztrajnostne sile, ročno zaradi pritiska ščitnika za roko (vodilni in nosilni ročaj), pri sodobnejših žagah tudi z izpustitvijo zadnjega ročaja (QuickStop super – STIHL). Zavora verige je izpostavljena naravni obrabi. Da bi lahko služila svojemu namenu, jo moramo čistiti in kontrolirati, zamenjavo (ko je trak tanjši od 0,5 mm) pa naj izvaja pooblaščen servis,

2) **lovilec verige** preprečuje, da bi veriga nekontrolirano udarila po spodnjem delu žage oz. po roki, ko ta izpade iz utora na letvi. Če je lovilnik verige poškodovan, ga je treba zamenjati z novim,

3) **varovalo za plin** onemogoča nekontroliran pritisk na plin. Plin lahko dodamo samo, če z roko objamemo vodilni ročaj. Popravila in zamenjavo naj izvaja pooblaščen servis;

4) **stop stikalo** se uporablja za ugašanje motorne žage. Ugašanje motorne žage s pomočjo čoka ali z zapiranjem izpušne cevi z roko lahko povzroči večje okvare na motorni žagi, motorna žaga pa bo tudi slabše vžigala.

2.4 Nasveti za varno delo z motorno žago:

- V gozdu delata skupaj na varni razdalji vsaj dva delavca
- priporočljivo je imeti prenosni telefon z redno povezavo
- nadzor nad delom delavca

Prva pomoč

Delavec mora imeti pri sebi torbico s prvo pomočjo.

Vsak, ki dela z verižno motorno žago mora vedeti kako ustaviti hujšo krvavitev.

Ob koncu dela motorno žago očistimo:

- očistimo reže na zaganjalni napravi in rebra cilindra;
- očistimo zračni filter; če je ta poškodovan, ga zamenjamo;
- z leseno paličico očistimo reže na meču; preden meč namestimo nazaj, ga obrnemo, da zagotovimo bolj enakomerno obrabo;
- če ima meč odprtino za mazanje vodilnega kolesa, jo očistimo in namažemo;
- očistimo gonilno kolo in ročno zavor.

Za dnevno vzdrževanje potrebujemo kombiniran ključ z izvijačem, manjši izvijač za nastavljanje uplinjača, pila, šablone.

3. ORODJE IN DODATNA OPREMA ZA SEČNJO

Gozdarji pri delu v gozdu uporabljajo zaščitno opremo in opremo ter pripomočke za delo. Oprema in pripomočki za delo se razlikujejo od dela do dela, ki ga opravljamo. Sekač potrebuje drugačno opremo, kot traktorist.

ORODJE SEKAČA:

- **motorna žaga**
- **posoda za gorivo in posoda za olje za verigo,**
- **meter,**
- **obračalka,**
- **sekira za kleščenje in naganjanje,**
- **klini,**
- **pila za brušenje verige,**
- **škripec in žični nateg (ni potrebno, če je v bližini traktor z vitlom).**
- **Poleg naštetega orodja lahko uporabljamo še lupilnik, če v gozdu odstranjujemo lubje s hlodov, kljuke, premerko in krede.**

3.1 SEKIRA



Slika 15. Sekira

Sekira je pripomoček, ki človeka spremlja že od kamene dobe.

Sekire so se večinoma uporabljale za takšno ali drugačno sekanje oz. obdelavo lesa, svoje mesto pa so si našle tudi v bojih kot orožje. Danes je sekira nepogrešljivo orodje sekačev in drvarjev.

Pred pojavom ročnih žag so vse delo pri sečnji dreves opravili s sekirami.

Danes je sekira pomožno orodje. Sekači uporabljajo univerzalne enoročne sekire za zabijanje klinov, za kleščenje manjših vej in za beljenje štorov.

Uporabljajo se tudi pri negovalnih delih v gošči in letvenjaku.

Sekira je sestavljena iz glave in lista. Glava je zgornji del sekire, v katerega je vpet leseni ročaj ali ročaj iz umetne mase. Ročaj mora biti zaobljen in pravilno oblikovan. List je tanjši del sekire, ki se zaključuje z rezilom. Glava sekire mora biti dovolj močna, da drži ročaj. Oblika lista in rezila je odvisna od vrste sekire.

3.1.1 Sekire za sekanje in kleščenje



Slika 16. Sekire za sekanje in kleščenje

Sekire za sekanje in kleščenje so se uporabljale, ko se je podiranje dreves opravilo ročno. Danes so jih nadomestile univerzalne sekire, s katerimi sekač opravi vsa pomožna dela pri sečnji, kot je zabijanje klinov, kleščenje manjših vej in negovalna dela.

Univerzalne sekire imajo rezilo dolgo med 12 in 15 cm, medtem ko imajo sekire za sekanje rezilo dolgo okoli 12 cm, pri sekirah za kleščenje pa je rezilo dolgo okoli 20 cm. List je čim tanjši in pod glavo uleknjen navznoter.

Rezilo je zaobljeno in po dolžini rahlo zakrivljeno. Zaobljenost rezila blaži stiskanje vlaken v lesu, povečuje odpornost rezila in olajša izmetavanje iverja. Pomembno je, da je sekira čim lažja. To ima dve prednosti: sekiro je lažje prenašati in hitrost zamaha je večja. Dvojna teža sekire ima dvojni učinek, dvojna hitrost zamaha pa štirikratni učinek.

3.1.2 Sekire za cepljenje



Slika 17. Sekira za cepljenje

Sekire za cepljenje uporabljajo drvarji pri izdelavi drv. So drugačne oblike in težje od sekir za sekanje in kleščenje.

List sekire za cepljenje je klinaste oblike. Klin ima kot med 20 in 30 stopinjami. Rezilo je dolgo okoli 10 cm. Teža velikih cepilnih sekir presega 2,5 kg, da so sile, ki delujejo na les, čim večje. V nasprotju s sekirami za sekanje in kleščenje, kjer vse delo opravi rezilo, večino dela pri cepilnih sekirah opravi klin, ki razpre les. Rezilo omogoča le hitro prodiranje klina v les. S cepilnimi sekirami je mogoče tudi zabijati cepilne kline.

Poleg sekir za cepljenje se uporabljajo tudi cepilni bati. Ti so nekoliko večji od sekir, predvsem pa so težji. Njihova teža presega 3 kg.

3.1.3 Brušenje sekire



Slika 18. Brušenje

Ko sekire ne uporabljamo, jo zaščitimo s posebnim ščitnikom. Ta nas ščiti, da bi se poškodovali na rezilu in ščiti rezilo pred poškodbami. Brušenja se lotimo, ko je rezilo skrhano ali topo.

sekire

Sekire brusimo z brusnim kamnom. Samo brušenje mora ohranjati obliko rezila. Uporaba pil ni priporočljiva, ker so pregrebe. Uporabljamo lahko posebne bruse, ki jih priporoči proizvajalec in zagotavljajo pravilne kote brušenja ali pa brusni kamen.

Pri brušenju na brusnem kamnu moramo kote brušenja preveriti s posebno šablono. Brusimo vedno po celotni dolžini rezila.

4 NEVARNOSTI PRI PODIRANJU DREVJA

4.1 TEMELJNA NAČELA ZA DELO V GOZDU SO:

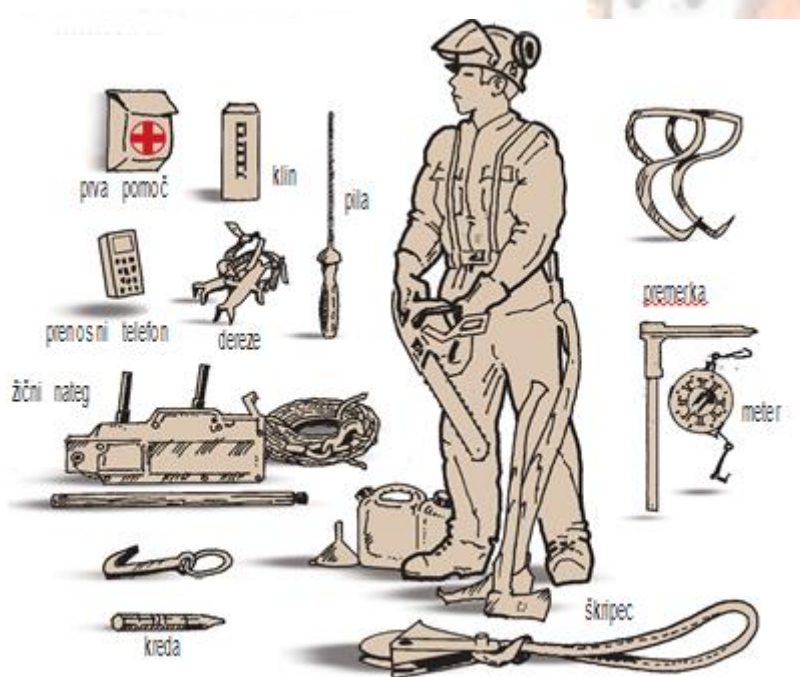
- uporaba osebne varovalne opreme,
- poznavanje tehnike dela,
- spoštovanje nevarnosti,
- opremljenost z ustreznimi in vzdrževanimi delovnimi napravami,
- v gozdu nikoli ne delamo sami.

4.2 ZLATA PRAVILA VARNEGA DELA V GOZDU:

1. Preden se odpravimo na delo v gozd, dobro premislimo, **ali smo sami res sposobni** izvajati sečnjo in spravilo lesa. Mogoče je bolje, da damo ta dela narediti nekomu, ki to dejavnost obvlada. Po nasvet se lahko obrnete tudi na zaposlene na zavod.
2. **Vedno** uporabljamo **osebno varovalno opremo**: zaščitno čelado z mrežico in glušniki, rokavice, zaščitne sekaške hlače, primerno obutev, prva pomoč, mobilni telefon.
3. V gozdu **nikoli ne delamo sami**. Delajmo **v lepem vremenu** in v ugodnih delovnih razmerah. Pri sebi imejmo **mobilni telefon in prvo pomoč**. Razmislimo, kako bomo ukrepali, če bi prišlo do nezgode.
4. Sečnjo izvajamo s **primerno opremljeno motorno žago**, s seboj pa moramo imeti tudi sekiro, cepin, ustrezne kline, opremo za vzdrževanje motorne žage, vzvod za naganjanje. Spravilo izvajamo s **primerno opremljenim traktorjem**. Pri delu v gozdu uporabljamo le ustrezno profesionalno orodje in opremo. Motorna žaga naj bo **vzdrževana in nabrušena**.

5. Preden začnemo s sečnjo, **izberemo smeri podiranja** in ocenimo možne nevarnosti. Nato **očistimo okolico** drevesa (delo bo lažje, prav tako tudi umik) in **obdelamo korenovec**.
6. Sečnjo začnemo z **izdelavo zaseka**, nadaljujemo s **podžagovanjem** in **obdelovanjem ščetine**. Sledi **klinjenje** in **naganjanje drevesa** ter **umik** ob njegovem padcu.
7. Čim več **žagajmo s trebušno stranjo** meča. Motorna žaga naj bo čim bližje telesu, oprta na nogo ali deblo. Delajmo z vzravnano hrbtenico.
8. Pred padcem drevesa **glasno opozorimo druge** na njegov padec. Na delo v gozdu moramo opozoriti tudi naključne obiskovalce. Primerna opozorila lahko dobite na zavodu in na njegovi spletni strani.
9. **Umikamo se pod kotom 45° v stran** od smeri podiranja.
10. Upoštevajmo **pravila varnega dela**. Delajmo z glavo in ne tvegajmo po nepotrebem.

4.3 Obvezna oprema za delo v gozdu



Slika 19. Obvezna oprema: prva pomoč, klin, pila, prenosni telefon, dreze, žični nateg, kreda, premerka, meter, škripec, klin, sekira, posoda z gorivom in lijak, motorna žaga ter vsa varnostna oprema, ki jo nosi sekač na sebi.

4.4 Nekaj zakonitosti za varno delo z motorno žago

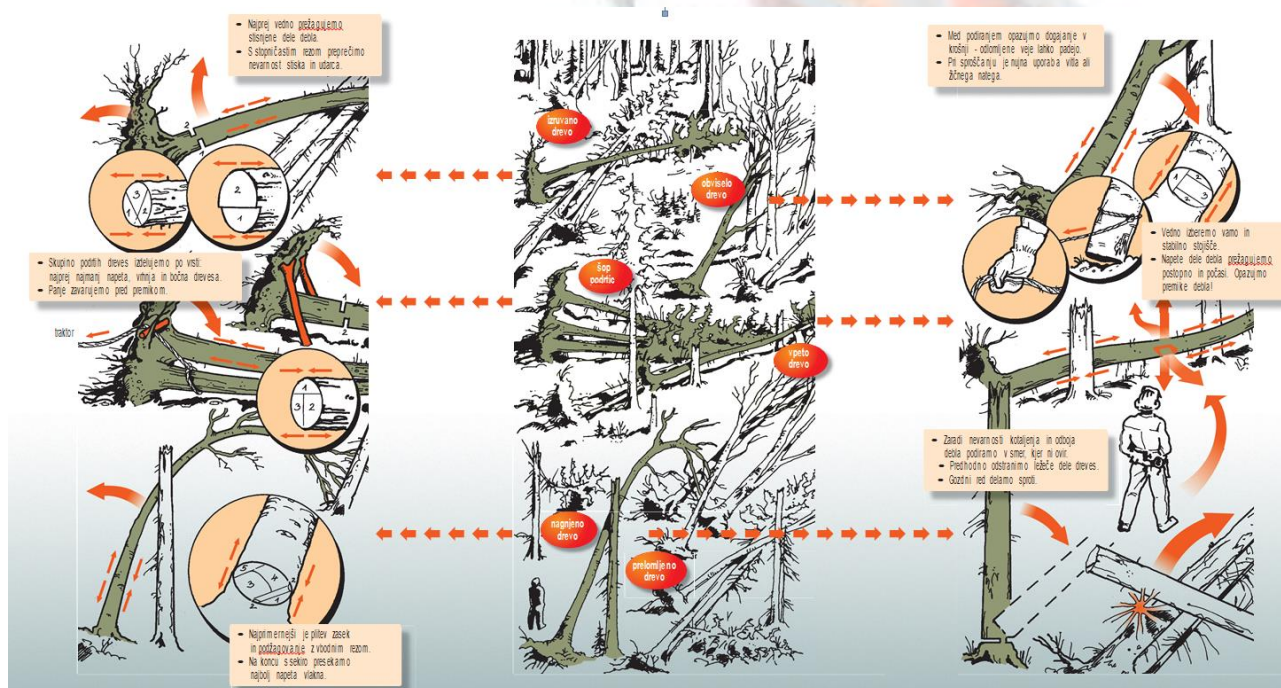
- Za zmanjševanje nevarnosti za zdravje, ki izvirajo iz dela z motorno žago, kot so izpušni plini, hrup in vibracije, je potrebno delo z motorno žago čim bolj zmanjšati z menjavanjem z drugimi deli, ki ne zahtevajo dela z motorno žago; to so lahko: sortiranje končnih izdelkov, lupljenje, upravljanje strojev, pripenjanje ter vključevanje v načrtovanje in nadzor dela. Delavci naj praviloma ne delajo z motorno žago pod obremenitvijo več kot 5 ur dnevno.
- Delavci, ki delajo z motorno žago, morajo imeti in uporabljati osebno zaščitno opremo v skladu z določili.
- Uporabiti je potrebno najlažjo ustrezno žago z najkrajšim mečem.
- Motorne žage morajo biti vedno čiste in v dobrem stanju za delo.
- Uplinjač mora biti nastavljen tako, da je veriga nepremična, če je motor v praznem teku.
- Delovanje zavore za verigo je potrebno redno kontrolirati.
- Pri zagonu motorne žage je potrebno držati varno razdaljo do drugih oseb. Preveriti je potrebno, če je veriga brez ovir; žago postavimo na tla in jo zavarujemo tako, da z nogo stopimo na spodnji del zadnjega ročaja ali pa zadnji ročaj trdno oprimemo med stegni. Uporabimo lahko tudi drugo metodo, če je ustrezna služba ali izobraževalna ustanova ugotovila, da je ta metoda varna.
- Delo z motornimi žagami nad višino ramen ni dovoljeno zaradi nevarnosti povratnega udarca in posledičnega vrtenja letve.
- Pri prehodih med drevesi oz. drugih premikih je potrebno motorno žago ugasniti oziroma uporabiti zavoro za verigo.
- Pri dolivanju goriva v motorno žago je potrebna varna razdalja od vseh virov vžiga. Kajenje je med točenjem goriva strogo prepovedano. Kantice morajo biti jasno označene, pokrovi morajo dobro tesniti. Kantice iz plastičnih materialov morajo biti izdelane in odobrene za uporabo naftnih derivatov.



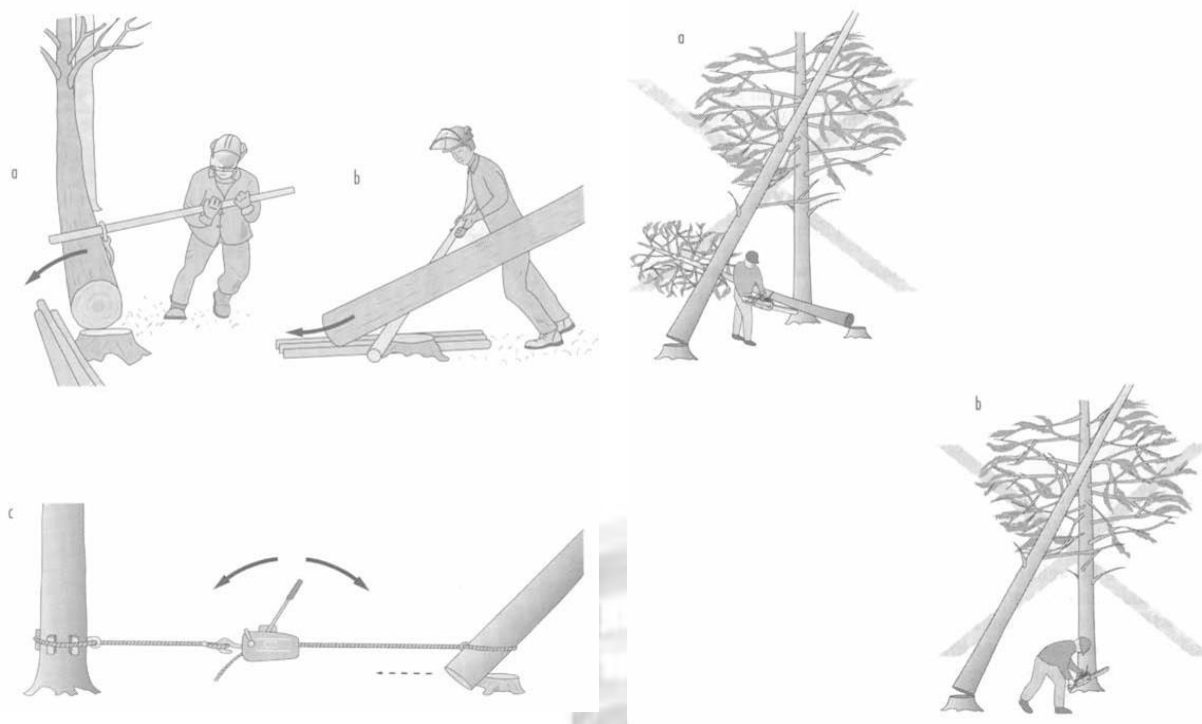
Pri delu z motorno žago je potrebno stati trdno in žago držati blizu telesa. Žaganju s konico meča se je potrebno izogibati, saj lahko to povzroči povratni udarec in posledično vrtenje letve, kot prikazuje slika. Povratni udarec letve je izredno težko nadzorovati in je zelo nevaren.

Slika 20. Povratni udarec letve povzroči zgornji del konice meča, ki ga zgrabi ali pospeši deblo, veja ali drug predmet.

4.5 Primeri nevarnosti pri obdelavi poškodovanega drevja (Slika 21.)



4.6 Prepovedano ravnanje pri odstranjevanju obviselih dreves (Slika 22.,23.)



4.7 STATISTIKA NESREČ PRI DELU V GOZDU med leti 2001 in 2009:

- V Sloveniji je med zasebnimi lastniki gozdov v desetletnem povprečju na leto pri delu v gozdu 9 mrtvih.
- Najslabše je bilo leto 2000 s 15 mrtvimi, najmanj mrtvih pa je bilo po tej statistiki leta 2006, ko so beležili 3 smrtne primere.
- Do sredine marca leta 2009 so se pri delu v gozdu smrtno ponesrečili že štirje lastniki gozdov.
- Delo v gozdu je eno najbolj nevarnih, saj vključuje vsa dela z motorno žago in ostalimi orodji, ki imajo rezila, sanacije gozdov, poškodovanih po ujmah, spravilo lesa s traktorji, vožnjo lesa po gozdnih vlakah in poteh ter ročno spravilo in nakladanje lesa. Zato je potrebno izkoristiti vse možnosti in vsa sredstva, da bi ljudi opozorili na nevarnosti in zmanjšali število nesreč.

4.8 Vzroki nevarnosti pri delu v gozdu so:

- delovno okolje, saj se dela opravljajo na prostem, ponavadi v strmih in tudi nevarnih terenih;
- klima, ko delamo v mokrem, vetru, mrazu, zmrzali;

- nevarne delovne naprave: motorna žaga je kljub svoji učinkovitosti nevarno orodje, ki zahteva »spoštljiv« odnos;
- vibracije in ropot;
- fizično naporno delo (poznano je, da utrujeni ne moremo biti tako zbrani kot spočiti);

V času gospodarske krize se je močno povečalo zanimanje za sečnjo. V gozdu delajo tudi tisti, ki tega običajno ne počnejo, so neizkušeni, neopremljeni in nimajo ustreznih znanj. Prav tu vidimo glavni razlog za tako alarmantno stanje nesreč v naših gozdovih.

4.9 Analize nesreč

- kažejo na določena dejstva, ki vodijo kasneje tudi k oblikovanju aktivnosti, ki jih izvajamo na Zavodu za gozdove Slovenije. Podatki kažejo naslednje:

- pretežno so ponesrečenci kmetje in nekmetje lastniki gozdov, najpogosteje med 30. in 70. letom starosti, čeprav se porazdelitev po starosti nagiba k starejšim;
- največkrat so vzroki nezgod deli drevesa (deblo, veje), med delovnimi sredstvi pa motorna žaga in traktor;
- v gozdu se največ nezgod pripeti pri sečnji drevja;
- od delov telesa sta najbolj izpostavljeni glava in noge;
- med letom se največ nezgod pripeti med januarjem in aprilom ter v jeseni, torej v času največje intenzivnosti izvajanja gozdnih del;
- večina nezgod se pripeti ob sobotah.

Izkušnje in natančnejše analize nezgod so pokazale, da se jih večina zgodi zaradi:

- **podcenjevanja nevarnosti** pri gozdnem delu,
- **neuporabe osebne varovalne opreme** za delo,
- **nepoznavanje tehnik dela**,
- **zastarelih ali slabo vzdrževanih delovnih naprav** (motorna žaga, traktor) in
- **slabe psihofizične pripravljenosti** tistih, ki dela izvajajo (**starost**).

Delavce ne ogrožajo le padajoča drevesa in veje, temveč tudi nepredvidene poškodbe z delovnimi sredstvi in divje živali. Zagotovo najbolj nevarna žival je klop, ker prenaša klopni meningoencefalitis in borelijo, ker so majhni jih tudi ni enostavno hitro odkriti.

5 TEHNIKA UČINKOVITEGA IN VARNEGA DELA

5.1. SEČNJA

Sečnja dreves je faza v pridobivanju lesa. Z motorno žago poderemo posamezna drevesa in jih pripravimo za spravilo do gozdne ceste.

Podiranje dreves je najbolj nevarno opravilo pri delu v gozdu. Drevesa so običajno velika in lahko s krošnjo tehtajo tudi nekaj ton. Ko začnejo padati, postane njihovo gibanje nepredvidljivo in odvisno od številnih dejavnikov: terena, vetra, oblike krošnje, poškodb debla, zaseka, ščetine,... Vseh dejavnikov ne moremo predvideti in tudi najbolj izkušeni sekači se znajdejo v nevarnih situacijah.

Zato mora biti pri podiranju drevja, pa naj gre za velika ali majhna drevesa, vedno na prvem mestu varnost.

5.1.1 Podiranje dreves je sestavljeno iz več delovnih korakov.

1. Najprej si drevo dobro ogledamo in izberemo smer podiranja.

Ta mora biti izbrana tako, da ne ogrožamo ali poškodujemo morebitne infrastrukture (ceste, vlake, objekti), bregov in strug voda. Pomembno je tudi da smer podiranja izberemo tako, da ne poškodujemo drugih dreves. Poškodbe lahko razvrednotijo les, močnejše poškodovana drevesa pa bomo morali posekati. Na nagnjenem terenu podiramo navzgor, če je to le mogoče.

2. Sledi priprava okolice drevesa.

Zaradi varnosti moramo vedno imeti prosto pot tako, da se lahko umaknemo nazaj pod kotom 45 stopinj glede na podžaganje. Odstranimo motečo podrast, kamenje in morebitne druge ovire.

3. Če je potrebno, pripravimo korenovec, da bomo lažje žagali, sicer pa takoj izdelamo zasek.

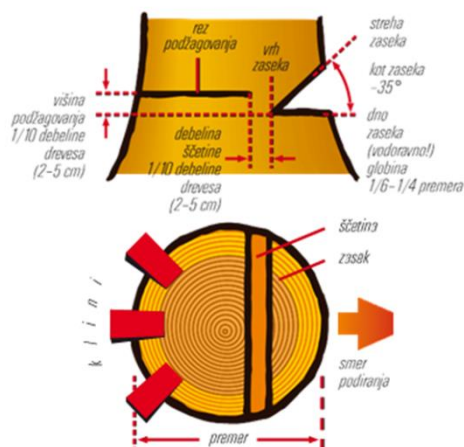
Če je potrebno, pripravimo korenovec, da bomo lažje žagali, sicer pa takoj **izdelamo zasek**. Zasek določa smer podiranja drevesa. Izdelamo ga tako, da naredimo raven rez prečno na deblo, nato pa poševni rez od zgoraj navzdol pod kotom 35 stopinj. Ključno je, da se reza stikata v vrhu zaseka in nista pregloboka.

4. Ko je zasek izdelan, se na nasprotni strani debla lotimo podžaganja.

Podžagujemo prečno na deblo v smeri zaseka približno 1/10 premera (2 do 5 cm) nad dnom zaseka. Podžagamo tako globoko, da ostane za 1/10 debeline drevesa (2 do 5 cm) ščetine.

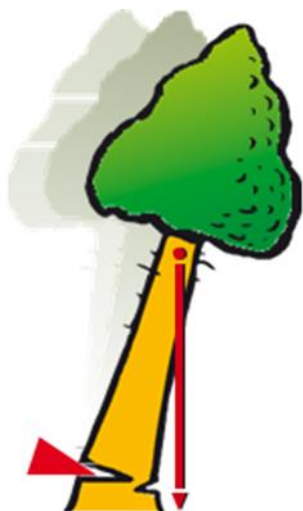
Ščetina predstavlja vrtilišče okoli katerega se vrtil padajoče drevo in usmerja padanje drevesa. Če gre za debelejšše drevo, bomo morali vstavljati kline, da drevo ne bo stisnilo meča žage.

5.1.2 SEČNJA – zasek, podžagovanje



Slika 24. Varno podiranje in padec drevesa v želeno smer dosežemo s pravilnim zasekom in podžagovanjem – torej s pravilnim oblikovanjem ščetine.

I



Slika 25. Zasek, podžagovanje, ščetina, klini pri sečnji drevesa

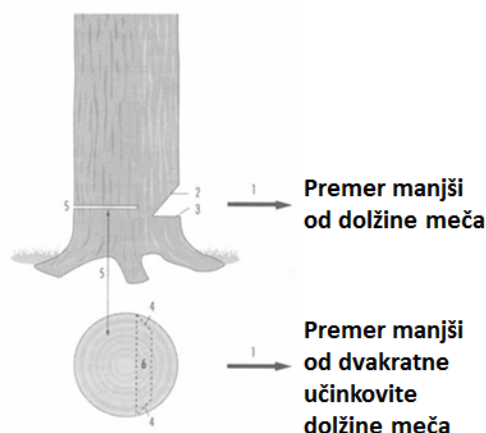
ZASEK – Z zasekom določimo smer podiranja drevesa. Izdelan mora biti tako, da se dno in streha stikata v ravni liniji (vrhu), ki je pravokotna na smer podiranja. Vedno moramo preveriti pravilnost zaseka in ga po potrebi popraviti.

PODŽAGOVANJE – Višina podžagovanja mora biti za 1/10 debeline drevesa nad nivojem dna zaseka. Podžagujemo vedno pravokotno na os debla. Ne pozabimo na pravočasno vstavljanje klinov.

ŠČETINA – Med vrhom zaseka in koncem podžagovanja morajo ostati neprerezana lesna vlakna – ščetina, ki predstavlja vrtilišče, okoli katerega se vrtil padajoče drevo.

KLINI – Vstavljeni klin nam omogočajo podžagovanje ne da bi nam motorno žago stisnilo. S klinjenjem (naganjanjem klinov) premaknemo težišče drevesa izven panja in tako omogočimo pričetek padanja.

5.1.3 Standardna tehnika podiranja drevesa



1. Smer sečnje
2. Zgornja ščetina
3. Spodnja ščetina, širina pribl. 45°, globina 1/5 - 1/4 premera debla
4. Majhni stranski zaseki (ki preprečijo trganje vlaken pri mehknem lesu)
5. Glavno podžagovanje (nekoliko višje od spodnje ščetine)
6. Puščanje dovolj lesa za ščetino

5.2 Nekaj zakonitosti za varno delo v gozdu:

- Podiranje dreves naj se izvaja le pri dnevni svetlobi oziroma pri ustrezni razsvetljavi in v takšnih vremenskih pogojih, ki omogočajo dobro vidljivost. Če je veter tako močen, da ne omogoča varnega podiranja v določeni smeri, se delo ne sme izvajati.
- Na strmih, poledenelih pobočjih se podiranje lahko izvaja le, če je mogoče zagotoviti varen položaj delavca.
- Pri podiranju v starem ali naravnem gozdu je potrebno posebno pozornost posvečati med seboj prepletenim vejam, plezalkam in mrtvim drevesom.
- Na delovno območje smejo stopiti le tiste osebe, ki opravljajo dolžnosti, povezane s podiranjem, predelavo in kleščanjem vej. Pred vstopom morajo na svoj namen opozoriti delavce in dobiti od njih zagotovilo, da je dostop varen.
- Delavce je potrebno vzpodbujati, da zaprosijo za pomoč, če se ne čutijo sposobni za rešitev določenega problema v zvezi s podiranjem.
- Ko začnejo s podiranjem drevesa, se morajo delavci prepričati, da v območju podiranja ni nikogar, ki ni s podiranjem povezan.
- Varnostna razdalja je vsaj dvakratna višina drevesa, ki se podira.
- Poti za umik morajo biti določene vnaprej in se na njih ne smejo nahajati veje, orodja in druge ovire, ki bi onemogočale hiter umik.
- Ob vznožju drevesa ne sme biti ovir, sekači pa si morajo zagotoviti stabilen položaj.
- Glavno podžagovanje je potrebno napraviti na takšni višini od najvišjega nivoja tal, ki omogoča delavcem, da to opravijo varno, da kontrolirajo smer podiranja in se lahko prosto umaknejo od panja, ko začne drevo padati. V glavnem velja, naj se drevesa žagajo tako blizu tal, kot to dovoljujejo pogoji.
- Pri podiranju velikih dreves je v rez podžagovanja z zadnje strani potrebno vstaviti klin ali drog, da se drevo ne bi nagnilo nazaj in stisnilo žago; pomagalo pa bo tudi pri potiskanju drevesa v določeni smeri.
- Kadar je zadnji zasek dovolj globok, da drevo lahko pade, je potrebno drevo potisniti s pomočjo vzvoda ali klina. Drevo ne sme biti popolnoma prežagano, da se ohrani ščetina in s tem nadzor nad načrtovano smerjo padca.

- Uporablja se lahko vsaka tehnika podiranja, ki jo je pristojna služba ali izobraževalna ustanova ocenila kot varno. Kjer kot varna ni bila ocenjena nobena od tehnik, je priporočena tehnika za podiranje dreves, katerih premer spodnjega dela debla je manjši od dvakratne učinkovite dolžina meča, in sicer naslednja
 - (a) Po potrebi odstranite odebeljene dele koreničnika, tako da dobite bolj ali manj cilindrično obliko debla, kar bo olajšalo določitev smeri podiranja.
 - (b) Napravite sprednji zasek pod kotom 90° glede na smer padca v globini ene petine do ene četrte obsega spodnjega dela debla; zgornji in spodnji rez zaseka se morata natančno ujemati. Vsak nenatančen zasek poslabša ščetino.
 - (c) Izvedite glavno podžagovanje, ki mora biti nekoliko više od zaseka in pustite ščetino v dolžini približno ene desetine premera spodnjega dela debla. Ta ščetina je bistvenega pomena pri vodenju drevesa v načrtovani smeri padca.
- Ko začne drevo padati, je potrebno skrbno opazovati sosednje krošnje, saj se lahko na padajočem ali sosednjih drevesih lomijo veje ali vrhovi. Posebna pazljivost je potrebna v gostih sestojih ter v naravnih gozdovih ali pragozdovih, kjer lahko takšno nevarnost dodatno povečajo med seboj prepletene veje, plezalke ali nestabilna drevesa.
- Vsa drevesa, kjer je bilo podiranje začeto, je potrebno pred začetkom drugih opravil varno podreti. Če to ni možno, je potrebno na mesto in položaj zasekanega ali obvislega drevesa opozoriti vse osebe, ki bi lahko vstopile na nevarno območje.
- Če zasekanega ali obvislega drevesa ni mogoče podreti, na primer zaradi nedosegljivosti pomoči, je treba nevarno področje pod drevesom in okrog njega vidno označiti in odstraniti vse osebe, dokler drevo ni varno podrto.
- Posebna previdnost je potrebna pri podiranju mrtvih dreves in pri delu v njihovi okolici. Višina panja mora omogočati maksimalno vidljivost in svobodo gibanja med podiranjem. Če je le mogoče, naj se drevesa podirajo v smeri, kamor je drevo nagnjeno, tako da napravimo primerno globok zasek in s tem zmanjšamo potrebo po uporabi klinov in posledično zmanjšamo vibracijo.

5. 3 KLEŠČENJE VEJ



Drevo smo uspešno podrli, preden pa je pripravljeno na spravilo, moramo oklestiti veje in deblo razžagati na ustrezne dolžine, ki jih določi kupec lesa. Kleščenje vej je fizično naporno, na nagnjenih terenih pa tudi zelo nevarno.

Veje klestimo tako, da se premikamo ob deblu in pred seboj odstranjujemo veje na vseh straneh debla. Da se razbremenimo, med premikanjem z motorno žago drsimo po deblu.

Pri kleščanju smo pozorni na spodnje veje. Ko jih prežagamo, se lahko deblo premakne. Kadar smo na nagnjenem terenu, hodimo po zgornji strani. Po končanem kleščanju veje pustimo na tleh, če pa je revirni gozdar v odločbi predpisal izvajanje gozdnega reda, pa veje zložimo v skladu z navodili.

Med kleščanjem ali po koncu kleščanja, deblo prežagamo na več mestih v skladu z zahtevami naročnika oz. kupca lesa. Pri tem posebno pozornost posvečamo krojenju, saj s prežagovanjem na napačnih mestih lahko razvrednotimo hlode.

Prežagujemo vedno tako, da najprej prežagamo tisti del debla, kjer so vlakna stisnjena.

Pred začetkom kleščanja vej se morajo delavci prepričati, da so drevesa v stabilnem položaju.

5.3.1 Nasveti za varno kleščanje vej

Kadar so drevesa posekana prečno po pobočju, je potrebno najprej odstraniti veje na spodnji strani, s čimer zagotovimo, da je večji del kleščanja opravljen z relativno varne zgornje strani.

Delavci morajo stati v varnem in stabilnem položaju.

Pri kleščanju s sekiro morajo delavci stati v varnem položaju in poskrbeti, da je deblo med njihovim telesom in vejo. Na nagnjenem področju je ročno kleščanje manj utrujajoče.

Pri kleščanju z motorno žago velja za delavce naslednje:

- (a) držati morajo žago ob telesu in njeno težo naslanjati na drevo ali na desno stegno;
- (b) med kleščanjem vzdolž delavčeve strani debla ne smejo hoditi;
- (c) med kleščanjem morajo vzdolž nasprotne strani debla držati desno nogo dovolj oddaljeno od verige;
- (d) paziti morajo na veje in podrast pod napetostjo, ki lahko skoči nazaj;
- (e) ne smejo žagati vej s konico meča (nevarnost povratnega udarca letve,).

6. LITERATURA

1. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. l. RS št. 43/2011)
2. Pravilnik o varstvu pri delu v gozdarstvu(Ur.l. SRS, št. 15-758/79)
3. Publikacije Zavoda za gozdove Slovenije
4. Navodila proizvajalca motornih žag

