DRŽAVNA VATROGASNA ŠKOLA

MATERIJALI ZA PREDMET

Motorne pile u vatrogastvu

Školska godina 2026./2027.

Zagreb

Stjepan Purgar

UPORABA LANČANE MOTORNE PILE U VATROGASTVU

VATROGASNA ŠKOLA

MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA REPUBLIKE HRVATSKE

Stjepan Purgar, dipl. ing.

UPORABA LANČANE MOTORNE PILE U VATROGASTVU

Zagreb, 2001.

Nakladnik
Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske
Policijska akademija

Za nakladnika
dr. sc. Petar Veić

Glavni i odgovorni urednik
Josip Tulezi

Urednice
mr. sc. Vinka Mustać
Biserka Mataković El-Och

Lektorica
Gabrijela Gorše

Korektor
Branimir Lacković

Omot
Vladimir Buzolić-Stegú

Naklada
500 primjeraka

Priprema i tisak
Znanje d.d., Zagreb, Mandićeva 2

CIP - Katagolizacija u publikaciji
Nacionalna i sveučilišna knjižnica - Zagreb

UDK 614.847.9(035)
621.93.022(035)

PURGAR, Stjepan
Uporaba lančane motorne pile u vatrogastvu / Stjepan Purgar. - Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, Policijska akademija, 2001.

ISBN 953-161-138-6

I. Motorne pile -- Vatrogastvo -- priručnik

411126056

ISBN 953-161-138-6

Stjepan Purgar / Uporaba lančane motorne pile u vatrogastvu

JAVNA PROFESIONALNA
VATROGASNA POSTROJBA
GRADA OSIJEKA
OSIJEK, Ivana Gorana Kovačića 2
MB 1482165 - OIB 04579316822

SADRŽAJ

UVOD 1

1. OPĆENITO 3

1.1. Podjela pila 3

1.2. Motor 3

1.2.1. Način rada motora 3

1.2.2. Dvotaktni benzinski motor 4

2. LANČANE MOTORNE PILE 6

2.1. Konstrukcija lančane motorne pile 6

2.1.1. Ugradbeni dijelovi 6

2.1.2. Sklopovi 7

2.2. Gorivo i mazivo 13

2.2.1. Benzin (gorivo) 13

2.2.2. Motorno ulje (mazivo) 13

2.2.3. Ulje za podmazivanje lanca 14

3. OSNOVNE RADNJE S LANČANOM MOTORNOM PILOM 15

3.1. Priprema lančane motorne pile za rad 15

3.1.1. Postavljanje vodilice i lanca pile 15

3.1.2. Stezanje lanca pile 17

3.1.3. Stavljanje lančane motorne pile u pogon 18

3.2. Održavanje lančane motorne pile 19

3.2.1. Općenito o održavanju 19

3.2.2. Održavanje i njega lančane motorne pile 19

3.2.3. Upute za održavanje i njegu lančanih motornih pila 26

3.2.4. Uzroci smetnji u radu lančane motorne pile 27

4. TEHNIKE RADA S LANČANOM MOTORNOM PILOM 29

4.1. Vrste rezova 29

4.1.1. Rez donjom stranom vodilice 29

4.1.2. Rez gornjom stranom vodilice 29

4.1.3. Rez ubodom vodilice u drvo 30

4.1.4. Kombinirani način rezanja 30

4.2. Oblici rezanja 30

4.2.1. Jednostavni lepezasti rez kod tankih stabala 31

4.2.2. Lepezasti rez kod debelih stabala 31

4.2.3. Ubadanje 32

4.2.4. Srcoliki rez 33

4.2.5. Naprezanje u drvetu 33

5. RUŠENJE I POTKRESIVANJE GRANA 35
5.1. Rušenje stabala 35
5.1.1. Rušenje tanjeg stabla nagnutog u smjeru rušenja 37
5.1.2. Rušenje tanjeg stabla u smjeru suprotnom od nagiba 38
5.1.3. Rušenje stabla nagnutog u stranu 38
5.1.4. Rušenje debljeg uspravnog stabla 39
5.1.5. Rušenje jako debelih stabala 40
5.1.6. Rušenje debljeg stabla nagnutog u smjeru rušenja 40
5.2. Potkresivanje grana 41

6. PILJENJE SRUŠENOG STABLA (trupca) 43
6.1. Prerezivanje (trupljenje) trupaca 43
6.2. Prerezivanje trupaca s obzirom na položaj 44

7. MJERE ZA SIGURAN RAD S LANČANOM MOTORNOM PILOM 46
7.1. Izvori opasnosti pri radu s lančanom motornom pilom 46
7.2. Sigurni postupak s lančanom s motornom pilom 46
7.2.1. Sigurnosne mjere kod pripreme lančane motorne pile za rad 46
7.2.2. Sigurnosne mjere pri rušenju stabala 47
7.2.3. Sigurnosne mjere pri potkresivanju grana 48

8. ZAŠTITNA OPREMA VATROGASACA U RADU S LANČANOM MOTORNOM PILOM 49
8.1. Osobna oprema 49

9. OSTALI ALATI I OPREMA KOJI SE RABE ZA RUŠENJE STABALA 50

UVOD

Rad u šumi oduvijek je bio zahtjevan posao, te je čovjek razmišljao kako sjekiru i ručnu pilu zamijeniti, bar koliko je to moguće, nekim lakšim pomagalom. Sjekire i ručne pile koje su zahtijevale puno truda, vremena i minimalno dvije osobe, zamijenjene su motornim pilama.

Motorne pile su čovjeku uvelike olakšale rad, ali je to i dalje mukotrpan i opasan posao. Osobe koje rukuju motornim pilama moraju biti obučene za rad.

Zbog zahtjevnosti i opasnosti pri radu motorne pile smiju koristiti samo odmorene i zdrave osobe dobre tjelesne kondicije. Maloljetnicima je strogo zabranjeno raditi motornim pilama; od toga se izuzimaju maloljetnici stariji od 16 godina koji polaze obuku pod stručnim vodstvom. Osobama koje rukuju motornom pilom je zabranjeno konzumiranje alkohola. Ako su te osobe pod utjecajem alkohola ili opojnog sredstva, ne smiju započinjati rad.

Na mjestima na kojima se obavlja posao obvezno se moraju poduzeti sve potrebne mjere sigurnosti.

Djeci i životinjama treba onemogućiti pristup u radne prostore radi njihove sigurnosti.

Osoba koja rukuje motornom pilom mora imati propisanu odjeću, obuću i zaštitnu opremu. Odjeća i obuća mora biti prikladna i odgovarati svrsi i ne smije ometati u radu.

Motorne pile u vatrogastvu služe za izvršavanje zadataka pri tehničkim i požarnim intervencijama, za rušenje stabala, potkresivanje grana i raspiljavanje trupaca koji su opasni za ljude i objekte, pravljenje protupožarnih prosjeka, za oslobađanje prikliještenih osoba pri spašavanju, za pravljenje prolaza za prolazak vozila, za stvaranje puteva navale ili puteva spašavanja te za stvaranje otvora za odvođenje dima i topline, za piljenje drvenih konstrukcija, za stvaranje otvora u zidovima, stropovima i podovima. Moguće je i stvaranje otvora u ledu.

Iz toga proizlazi da motorne pile izuzetno pomažu vatrogascima u što učinkovitijem obavljanju zadataka.

Ovaj priručnik obrađuje: vrste motornih pila, lančane motorne pile, alate i opremu koja se koristi pri rušenju i obradi stabala, rukovanje lančanom motornom pilom, tehnike rušenja stabala, kresanje grana i raspiljivanje trupaca.

Ovladavanje teoretskim dijelom gradiva uz vještinu praktičnog rukovanja s lančanom motornom pilom omogućuje vatrogascima da budu stručno osposobljeni za rukovanje lančanom pilom u svim situacijama gdje je njezina uporaba neminovna kao i dijela opreme pri tehničkim intervencijama.

1. OPĆENITO

1.1. Podjela pila

Pile dijelimo na ručne i motorne pile. Dok ručne pile dijelimo prema vrsti zuba na listu pile (pile s vučjim zubom i pile s ovčjim zubom), motorne dijelimo na:

– strojne pile (kružne, tračne, lučne),

– lančane pile,

– specijalne motorne pile (s reznim pločama za različite vrste materijala: beton, željezo i drvo).

Prema izvedbi motorne pile dijelimo ovisno o:

- pogonu:
  - motore s unutarnjim izgaranjem (dvotaktni motori) snage do 7 KW,
  - elektromotor (220 V i 380 V) snage do 3 KW,
  - hidraulički pogon;
- dužini reza i snazi:
  - dužine 25 - 30 cm, snaga do 2 kW,
  - dužine 35 - 50 cm, snaga do 4 kW,
  - dužine > 50 cm, snaga > 4 kW.

1.2. Motor

1.2.1. Način rada motora

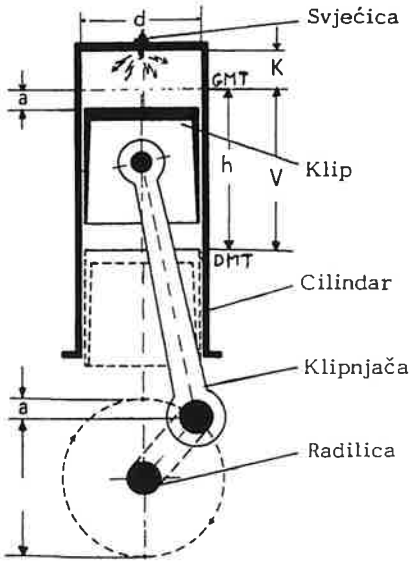
Za pogon lančane motorne pile upotrebljavaju se motori s unutarnjim izgaranjem. Oni se nazivaju i Otto-motori po njihovom pronalazaču Augustu Nikolausu Ottu.

Motori s unutarnjim izgaranjem dobili su taj naziv zbog toga što smjesa goriva i zraka izgara u cilindru motora pri čemu se stvara visoki tlak koji pokreće klip motora. Tako se kemijska energija goriva (toplinska energija) pretvara u mehanički rad.

Na slici 1 vidi se shematski izgled presjeka motora. Glavni su dijelovi: cilindar, klip, klipnjača, radilica i svjećica.

Motori s unutarnjim izgaranjem izvode se kao četverotaktni (četverohodni) i dvotaktni motori, već prema tome, odvija li se radni ciklus u četiri takta (hoda) ili u dva takta.

Motori s unutarnjim izgaranjem mogu imati jedan ili više cilindara.



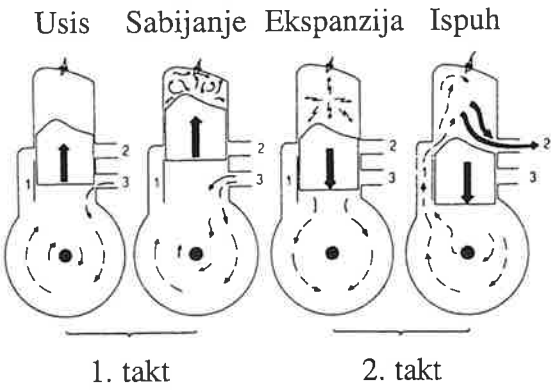
GMT – gornja mrtva točka, tj. najviša točka kretanja klipa,
DMT – donja mrtva točka, tj. najniža točka do koje se kreće vrh klipa,
d – unutrašnji promjer cilindra,
h – hod klipa,
K – kompresijski prostor gdje izgara smjesa goriva,
V – radni volumen cilindra.

Slika 1: Glavni dijelovi motora

1.2.2. Dvotakni benzinski motor

Načelo rada dvotaktnog motora je isto kao i načelo rada četverotaktnog motora. Kod dvotaktnog motora usisavanje, sabijanje, ekspanzija i ispuhavanje odvija se u dva takta. Radilica se okrene jedanput.

Dvotaktni motori nemaju ventila na cilindru. Umjesto ventila postoje otvori na cilindru, i to: usisni otvor za smjesu goriva i zraka, ispušni otvor za izbacivanje izgorjelih plinova i kanal za dotok smjese iz kartera u cilindar. Na slici 2 shematski je prikazan rad dvotaktnog motora.



Slika 2: Rad dvotaktnog motora

Motor radi na sljedeći način:

Prvi takt

Kretanjem klipa od donje mrtve točke prema gornjoj mrtvoj točki zatvara se prelazni kanal (1) i ispušni kanal (2). Klip sabija smjesu u cilindru. Kada se klip kreće od donje mrtve točke prema gornjoj mrtvoj točki stvara se u karteru vakuum. Kada klip svojim donjim krajem otvori usisni otvor (3) vakuum u karteru povuče smjesu goriva i zraka iz karburatora u karter. Kad klip stigne pred gornju mrtvu točku iskra svjećice zapali smjesu.

Drugi takt

Zapaljeni plinovi naglo se šire i potiskuju klip prema donjoj mrtvoj točki. Klip zatvori usisni otvor (3) i sabija smjesu u karteru, te daljnjim kretanjem prema donjoj mrtvoj točki otvara prelazni kanal (1) i ispušni kanal (2). Iz cilindra izlaze izgorjeli plinovi, a ulazi nova smjesa iz kartera. Kada nova smjesa ulazi iz kartera ona potiskuje izgorjele plinove i na taj način pomaže ispiranju cilindra. Do prelaženja smjese goriva i zraka iz kartera u cilindar dolazi zbog razlike u tlaku, jer u karteru zbog predsabijanja vlada veći tlak.

Dvotaktni motori nemaju posebne uređaje za podmazivanje. Podmazivanje cilindra i drugih dijelova u kućištu motora vrši se uljem koje se dodaje gorivu (2-5%).

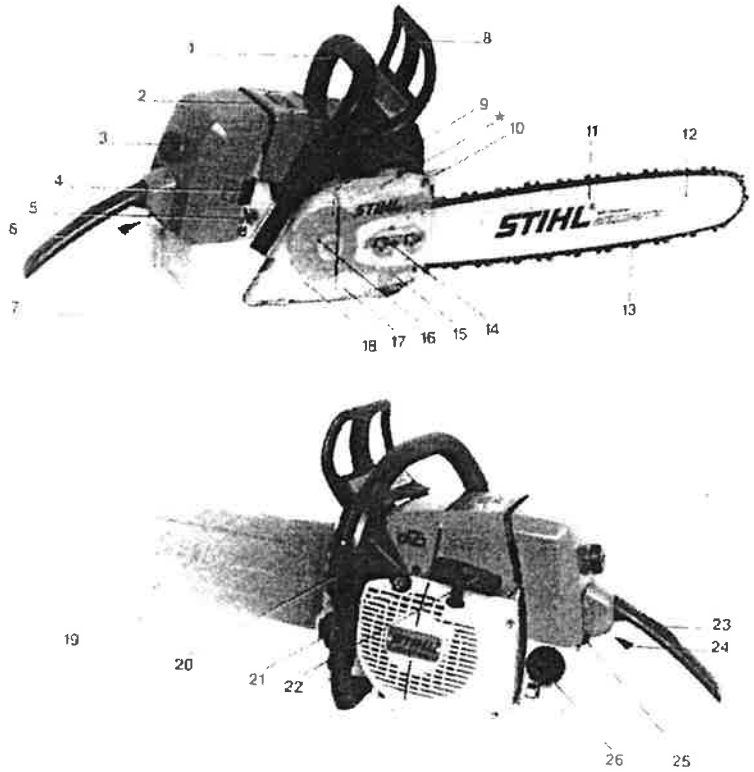
Lančane motorne pile imaju ***dvotaktne benzinske motore***.

2. LANČANE MOTORNE PILE

2.1. Konstrukcija lančane motorne pile

2.1.1. Ugradbeni dijelovi

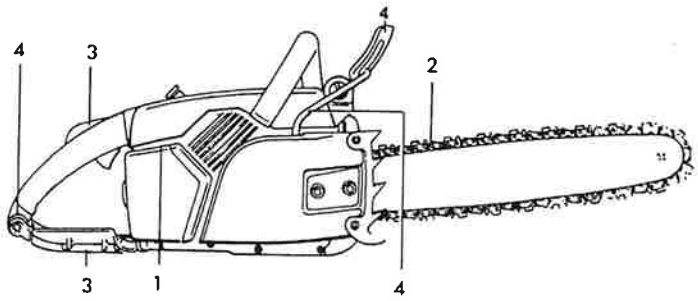
Na sljedećoj slici prikazani su važni ugradbeni dijelovi lančane motorne pile:



Slika 3: Ugradbeni dijelovi lančane motorne pile

1. prednja ručka (cijevna drška),
2. utikač svjećice,
3. zatvarač poklopca kutije rasplinjača,
4. vijci za reguliranje rasplinjača,
5. prekidač grijanja,
6. stražnja ručka,
7. stražnji štitnik ruke,
8. prednji štitnik ruke,
9. kočnica lanca,
10. nazubljeni oslonac - nazub,
11. vodilica,
12. vrh-glava vodilice,
13. oilomatic-lanac pile,
14. uređaj za pritezanje lanca,
15. klin-hvatač lanca,
16. lančanik
17. poklopac lančanika,
18. regulator dotjecanja ulja,
19. štitnik lanca (navlaka),
20. prigušivač buke,
21. čep, zatvarač rezervoara ulja,
22. ručica za pokretanje-paljenje,
23. zapor, osigurač poluge za gas,
24. poluga za gas,
25. kombinirana poluga za uključivanje (KPU),
26. čep, zatvarač rezervoara goriva.

2.1.2. Sklopovi



1. pogonski uređaj,
2. uređaj za rezanje,
3. uređaj za rukovanje,
4. uređaj za zaštitu.

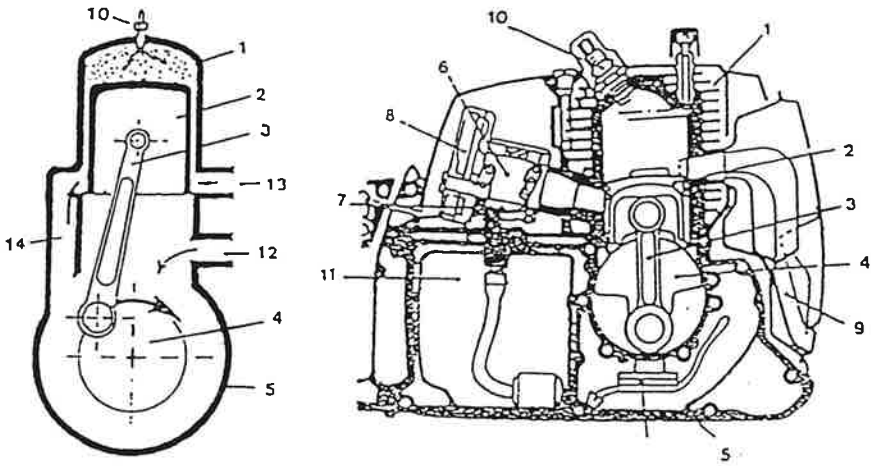
Slika 4: Sklopovi lančane motorne pile

2.1.2.1. Pogonski uređaj

Pogonski uređaj lančane motorne pile sastavljen je od sljedećih dijelova:
– motora,
– uređaja za pokretanje motora,
– rezervoara za gorivo i rezervoara za ulje.

Motor pile jednocilindrični je dvotaktni benzinski motor. Služi za pogon lanca i sastavljen je iz sljedećih dijelova:

1. cilindra,
2. klipa,
3. klipnjače,
4. radilice,
5. kartera,
6. rasplinjača,
7. pumpe za gorivo,
8. filtra za zrak,
9. ispušnog lonca,
10. svjećice,
11. regulatora broja okretaja,
12. rezervoara za gorivo i ulje.



Slika 5: Dijelovi motora pile

Uređaj za pokretanje motora koristi magnetsko paljenje. Uređajem za magnetsko paljenje dobiva se električna struja visokog napona koja se odvodi na svjećicu.

Svjećica koja služi za paljenje raspršene smjese goriva i zraka u cilindru. Smještena je u glavi cilindra. Svjećica mora biti dobre kvalitete jer mora izdržati visoku temperaturu i visok tlak. Kvaliteta svjećice izražena je toplinskom vrijednošću, tj. sposobnošću zadržavanja i odvođenja topline. Toplinska vrijednost označava se brojkama od 20 naviše. Što je brojka manja, svjećica može izdržati veće temperature.

Svjećice imaju različitu duljinu navoja kojima se učvršćuju u glavu cilindra. Mogu se rabiti samo one svjećice koje imaju duljinu navoja odgovarajuće debljine glave cilindra. Treba rabiti svjećice koje propisuje proizvođač pila. Najviše se koriste svjećice marke Champion.

Rezervoar za gorivo smješten je obično s gornje strane ili sa strane motora. Može biti i s donje strane. Često je sastavni dio kućišta motora. Sadržaj rezervoara za gorivo ovisi o tipu pile, a kreće se od 0,5 - 1,4 litre. Gorivo u rezervoaru ne smije sadržavati nečistoću. Radi sprječavanja ulaska nečistoće kod nekih pila nalaze se sita ispod poklopca za ulijevanje goriva. Također se jedno sito nalazi pri izlasku u cijev za odvod goriva u rasplinjač. Na čepu postoji rupica da može ulaziti zrak. Ako je ona začepljena gorivo neće dotjecati u rasplinjač.

Rezervoar za ulje, koje služi za podmazivanje lanca, smješten je s prednje strane pile. Sadržaj ovog rezervoara ovisi o tipu pile, a kreće se od 0,25 - 0,60 litara.

2.1.2.2. Uređaj za rezanje

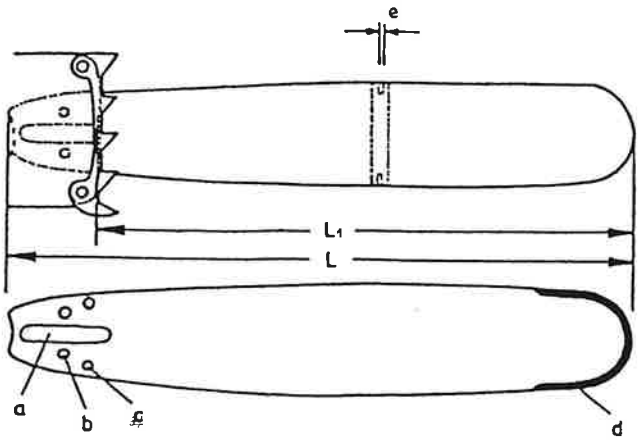
Uređaj za rezanje sastoji se od ovih dijelova:
- kvačila (tzv. "kuplung"),
- lančanika,
- vodilice,
- lanca,
- zatezača lanca,
- pumpe za ulje.

Kvačilo je dio motora pile koji treba okretanje radilice prenijeti na lančanik koji pokreće lanac pile. Kvačilo je sastavljeno od nosača utega, utega i opruge. Ono je čvrsto povezano s osovinom radilice.

Kad motor radi s manjim brojem okretaja (oko 1 800 o/min), kvačilo se okreće slobodno u bubnju. Kada se povećava broj okretaja, tada se utezi, zbog centrifugalne sile, priljube uz unutarnju stranu bubnja i pokrenu ga zajedno s lančanikom i lancem. Smanjenjem broja okretaja (ispod 1 800 o/min), opruge vrate utege u prvobitni položaj i lanac se prestane kretati.

Lančanik je dio motorne pile koji prenosi kretanje radilice na lanac pile. On je izrađen od čelika otpornog na habanje. Učvršćen je na bubanj kvačila postupkom zakivanja sabijanjem. Lančanik ima od 6 - 9 zubaca. Broj zubaca ovisi o koraku lanca.

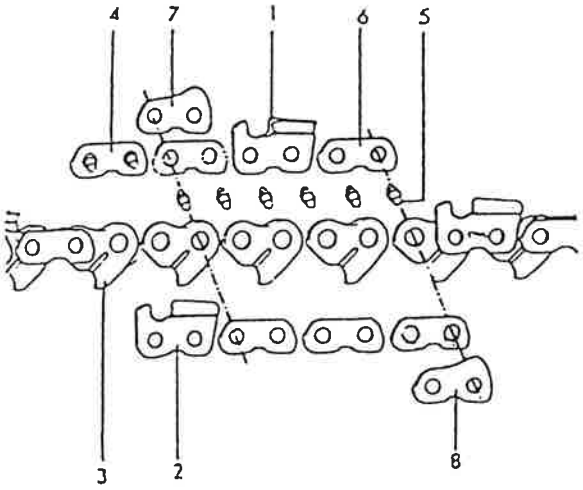
Vodilica je dio uređaja za rezanje kojim se kreće lanac pile (slika 6). Ona se izrađuje od kvalitetnoga elastičnog čeličnog lima velike čvrstoće. Na obodu vodilice nalazi se žlijeb (utor) u kojem se kreće pogonski članak lanca. Rubovi vodilice su posebno kaljeni jer se trenjem lanca najviše troše. Na zadnjem dijelu vodilice nalazi se prorez u koji ulaze svornjaci pomoću kojih se vodilica pričvršćuje na kućište pile. Na ovom dijelu vodilice nalaze se s jedne i druge strane proreza po dvije rupice. Rupice bliže obodu (b) vodilice služe za prolaz ulja za podmazivanje lanca i vodilice. Rupice (c) bliže prorezu (a) služe za prolaz klina, napinjača lanca.



Slika 6: Vodilica

Lanac je najvažniji dio uređaja za rezanje. Samo ako je ispravan, ispravno postavljen i dobro naoštren poslužit će namjeni.

Kod prvih konstrukcija širina lanca iznosila je 20 mm. Današnji imaju širinu 6 - 8 mm. S vremenom je došlo do usavršavanja kvalitete materijala lanca, broja i oblika zuba, načina oštrenja itd. Današnji lanci mogu izdržati veliku brzinu kretanja, a da se pritom ne prekinu. Brzina kretanja iznosi od 10 - 22 m/s.



1. desni zub rezača,
2. lijevi zub rezača,
3. pogonski članci,
4. spojnica,
5. zakovica,
6. spojnica,
7. desni sigurnosni članak,
8. lijevi sigurnosni članak.

Slika 7: Sastavni dijelovi lanca pile

Napinjač lanca je uređaj koji služi za napinjanje lanca postavljenog na vodilicu. Sastavljen je od vijka, matice zatezača s ispustom za zahvaćanje vodilice i steznog dijela. Okretanjem vijka pomiče se matica s ispustom koji se nalazi u odgovarajućoj rupici na vodilici. Na taj način pomiče se vodilica s lancem i lanac se zateže. Stezni dio ograničava kretanje vijka unaprijed i unatrag.

Tijekom rada lanac će se olabaviti, pa ga je potrebno ponovno stegnuti. Lanac se steže samo kada vodilica nije čvrsto pritegnuta na kućištu.

Pumpa za ulje služi za podmazivanje vodilice i lanca. Glavni dijelovi uljne pumpe su: kućište, zupčanici, klip, puž, svornjak za reguliranje protoka, čep i opruga. Pumpa radi samo kad je uključen lanac pile.

Količina protoka ovisna je o brzini kretanja lanca. Povećanom brzinom kretanja povećava se i količina ulja za podmazivanje, npr. kod 6 000 o/min pumpa izbacuje oko 8 cm^3/min ulja.

2.1.2.3. Uređaj za rukovanje

Uređaj za rukovanje sastoji se od sljedećih dijelova:
- prekidača struje,
- pokretača,
- ručke,
- poluge za gas,
- gumba polugasa,
- dekompresijskog ventila.

Prekidač struje služi za upućivanje i prekid rada motora. Najčešće je smješten u blizini zadnje ručke.

Postoje prekidači koji služe samo za kratkotrajno isključivanje, nakon čega se može odmah ponovno uključiti motor. Pri ponovnom uključivanju motora potrebno je prekidač za trajno isključivanje struje staviti u položaj za uključivanje.

Pored prekidača obično stoje oznake na engleskom ili njemačkom jeziku. Engleska je oznaka za uključivanje ON, a za isključivanje OF. Njemačka oznaka EIN znači uključivanje, a AUS znači isključivanje motora.

Uređaj za pokretanje (paljenje) motora služi za stavljanje motora u pogon (start motora), a sastoji se od:

- bubnja za namatanje užeta,
- užeta za pokretanje,
- povratne opruge,
- ručke užeta.

Povlačenjem užeta pokreće se magnetni zamašnjak i nastala struja izaziva iskru u svjećici. Iskra pali smjesu goriva i zraka, a stvoreni plinovi pokreću klip i radilicu motora.

Kod uređaja za stavljanje lančane motorne pile u pogon može se dogoditi da pukne uže ili da se prekine povratna opruga.

Ručke. Za upravljanje pilom pri radu služe ručke. Prednja ručka služi za držanje i nošenje pile tijekom rezanja. Na stražnjoj ručki nalazi se poluga za gas, gumb polugasa i osigurač gasa.

Poluga za gas služi za povećanje ili smanjenje broja okretaja motora. Povezana je s poklopcem za gas u rasplinjaču. Povlačenjem poluge otvara se poklopac, pa u rasplinjač pritječe veća količina goriva.

Gumb polugasa služi za lakše pokretanje pile, povlačenjem poluge za gas u položaj polugasa, pritisne se gumb polugasa koji regulira kretanje poluge za gas. Na taj način radnik može za pokretanje motora uporabiti obje ruke. Malim pritiskom na polugu za gas, oslobađa se gumb polugasa i vraća u početni položaj.

Dekompresijski ventil. Kod nekih tipova pila veće snage na cilindar motora ugrađuje se tzv. dekompresijski ventil. U trenutku pokretanja pile ventil se otvara pritiskom prsta (palca) na gumb ventila koji otvara kompresorski prostor. Na taj način olakšava se povlačenje užeta pokretača. Čim motor da znak paljenja, ventil se zatvara opuštanjem prsta s gumba. Kod nekih pila ventili se automatski zatvaraju.

2.1.2.4. Uređaj za zaštitu

Radi zaštite radnika na motornoj pili su ugrađeni određeni zaštitni uređaji. U uređaje za zaštitu ubrajamo:

- štitnik za ruke,
- ublaživače vibracije,

- kočnicu lanca,
- osigurač poluge za gas,
- zaštitni klin,
- poklopac lančanika i ventilatora,
- kandže.

Štitnik ruke. Ispred prednje ručke pile ugrađuje se štitnik čiji je zadatak da spriječi granu ili puknuti lanac da dopru do ruku radnika. Štitnika ima raznih oblika i veličina i izrađuju se od različitih materijala. Često služe kao elementi za uključivanje kočnice.

Desna ruka mora također biti zaštićena štitnikom na ručki. Taj štitnik je ugrađen ispod ručke i sprječava dodir ruke s granama. Ujedno sprječava dodir s polugom za gas.

Kočnica lanca ima zadaću da ga zakoči u vremenu od najviše 0,1 sekunde. Tako je radnik zaštićen od povratnog udara pri iznenadnom pokretu pile unatrag. Kočnica je obično povezana sa štitnikom. Štitnik lijeve ruke koji aktivira kočnicu lanca mora biti udaljen od ručke 60 - 70 mm, na najmanjoj širini od 13 cm. Visina štitnika iznad ručke mora biti najmanje 2 cm, kada kočnica nije aktivirana. Kočnica se mora aktivirati, ako se na nju djeluje silom od 30 - 70 N. Ako na nju djeluje sila manja od 30 N, kočnica se ne smije aktivirati. Za izvedbu kočnice lanca postoje različita rješenja. Kočnice lanca rade na načelu naglog kočenja bubnja kvačila pomoću pojasa oko bubnja i zategnute opruge. Aktiviranjem štitnika oslobađa se poluga opruge koja zategne pojas oko bubnja. Pomicanjem štitnika u normalan položaj uspostavlja se početno stanje.

Ublaživači vibracija. Sve motorne pile stvaraju vibracije koje štetno djeluju na ruke radnika. Da bi se smanjilo štetno djelovanje vibracija, tvornice pila ugrađuju ublaživače vibracija između ručki u kućišta pile.

Ublaživači vibracija gumeni su spojni dijelovi koji ublažavaju prijenos vibracija na radnikove ruke.

Osigurač poluge za gas služi za blokiranje poluge gasa u vrijeme kada se rukom ne drži ručka pile. Poluga za gas pokreće se onog trenutka kada radnik desnom rukom obuhvati ručku i dlanom potisne osigurač.

Ovo je važan dio uređaja za zaštitu jer sprječava nehotični dodir poluge za gas bilo rukom, bilo granom ili kojim drugim predmetom.

Zaštitni klin ili hvatač lanca je klin koji se ugrađuje između poklopca lančanika i kućišta pile u predjelu lančanika. U slučaju prekinuća lanca zbog istrošenosti ili kojih drugih razloga, klin zahvaća prekinuti dio i povlači ga ispod poklopca lančanika.

Kandže ("osloni nazub") su dio lančane motorne pile koji služi oslanjanju pile na drvo te za mirno ulaženje lanca u drvo i pravilno rezanje. Kad pila radi bez kandži, jaki trzaj pri ulasku lanca u drvo može povući ruke radnika.

Kandže imaju zube kojima se pila naslanja na drvo prije početka rezanja. Mogu biti zasebni ili sastavni dio kućišta. Kod nekih pila postavlja se par kandži (s jedne i s druge strane vodilice).

Poklopac lančanika i ventilatora služi za pokrivanje pokretnih dijelova motora. Napravljen je od istih legura kao i kućište. Poklopac ventilatora služi i za pričvršćivanje uređaja za pokretanje motora. Poklopci štite radnika od ozljeda zbog čega moraju biti dobro pričvršćeni na kućištu motora i uvijek ispravni, neoštećeni.

2.2. Gorivo i mazivo

2.2.1. Benzin (gorivo)

Dvotaktni motor pokreće mješavina benzina i motornog ulja. Kvaliteta tih pogonskih materijala presudno utječu na funkciju i radni vijek motora.

Za motorne pile treba rabiti samo benzin najmanjeg oktanskog broja 90. Ako je oktanski broj običnog benzina ispod 90, rabimo olovni ili bezolovni super-benzin. Zbog zaštite zdravlja i okoliša preporučuje se uporaba bezolovnog benzina.

Strojeve s katalizatorom ispušnih plinova pokreće bezolovni benzin. Kada više puta napunimo rezervoar olovnim benzinom, učinkovitost katalizatora se može smanjiti za više od 50%.

2.2.2. Motorno ulje (mazivo)

Kao mazivo trebamo rabiti samo kvalitetna ulja za dvotaktne motore.

Benzin i motorno ulje slabije kvalitete mogu oštetiti motor, brtvene prstenove, vodove i rezervoar goriva.

Maziva imaju zadatak da smanje trenje između pokretnih dodirnih površina, dijelova motora, klipa i cilindra.

Trenje nastaje kada dva čvrsta tijela kližu jedno preko drugog. Ono je veće ako su dodirne površine hrapavije, ili ako su međusobno čvršće pripojene. Zbog trenja dolazi do trošenja dodirnih površina ili do "zaribavanja" kad se one tako spoje da se više međusobno ne mogu kretati.

Kad metalna površina kliže jedna prema drugoj, tako nastalo trenje nazivamo ***suho trenje***. Međutim, ako se između metalnih površina nalazi sloj maziva, onda nastaje trenje između slojeva maziva koji prianjaju na metalne površine. To nazivamo ***mokro trenje***.

Trenje u tekućinama je mnogo manje nego trenje između metalnih površina, zbog čega je potrebno podmazivanje, jer se olakšava kretanje dodirnih površina i smanjuje njihovo trošenje.

Maziva dijelimo na tekuća, polučvrsta i čvrsta. Tekuća maziva nazivamo uljima, a polučvrsta mastima. Prema načinu dobivanja ulja mogu biti mineralna (destilacijom nafte), biljna (ricinus), životinjskog porijekla (koštana ulja) i sintetička ulja (umjetno proizvedena). Za motore se prije svega koriste mineralna ulja.

Ulje pri uporabi:

– smanjuje trenje,
– pomaže brtvljenju,
– pomaže hlađenju,
– služi za čišćenje motora.

Dvotaktni motori podmazuju se uljem koje se miješa s gorivom (benzinom). Prema tome, gorivo za motorne pile je smjesa benzina i ulja u određenom omjeru. Omjer smjese benzina i ulja propisuje proizvođač motorne pile. On se kreće od 1 : 16 - 1 : 40 dijelova goriva. Sadržaj ulja u gorivu može se iskazati i u postocima (npr. 4%), što znači da u sto dijelova goriva ima 4 dijela ulja ili 1 l ulja i 25 l goriva.

Neki proizvođači imaju svoje ulje i odnos miješanja ulja i goriva, npr. za STIHL i DOLMAR iznosi 1 : 40.

Sve pile pretežno rabe ulje SAE 30 i omjer smjese iznosi 1 : 25.

2.2.3. Ulje za podmazivanje lanca

Kako bi se spriječilo prekomjerno trošenje (habanje), lanac pile i vodilica moraju se tijekom rada neprestano podmazivati. To se obavlja automatskim podmazivanjem lanca. Pumpa za ulje, čiji rad ovisi o broju okretaja motora, pri svim brzinama kretanja lanca usisava iz rezervoara potrebnu količinu ulja za podmazivanje lanca koju dalje dovodi u utor vodilice. Radi usklađivanja dobavljene količine ulja s utvrđenim uvjetima rada (velike dužine reza, posebne vrste drva itd.), motorne su pile opremljene ručnim regulatorom kojim se regulira količina dotoka ulja.

Rezervoar ulja za podmazivanje tako je dimenzioniran da u njemu uvijek preostane još nešto ulja za podmazivanje lanca, kad se radom motora istroši gorivo iz rezervoara goriva. Na taj način isključuje se mogućnost rada i rezanja, bez podmazivanja lanca.

Prilikom punjenja rezervoara goriva potrebno je uvijek napuniti (nadopuniti) i rezervoar ulja za podmazivanje lanca. Ako se rezervoar ulja za lanac samo jednim dijelom isprazni, a istovremeno se rezervoar goriva potpuno isprazni, razlog tomu može biti u dobavi ulja za podmazivanje lanca. Tada svakako treba provjeriti podmazivanje te eventualno očistiti kanale za ulje.

Trajnost lanca pile i vodilice u velikoj mjeri ovisi o kvaliteti ulja za podmazivanje. Uporaba već rabljenog ulja nije dozvoljena.

Preporuča se uporaba ulja za podmazivanje lanca koje ispita tvornica STIHL, tj. LANCOL, odnosno TESTEROL.

Kada nema mogućnosti za nabavu specijalnog ulja za podmazivanje lanca iznimno se, ovisno o temperaturi, može rabiti jedno od navedenih HD motornih ulja:

- kod vanjske temperature	+10°C...+40°C	> SAE 30,
- kod vanjske temperature	+10°C...-10°C	> SAE 20,
- kod vanjske temperature	-10°C...-30°C	> SAE 20 W ili SAE 10 W.

3. OSNOVNE RADNJE S LANČANOM MOTORNOM PILOM

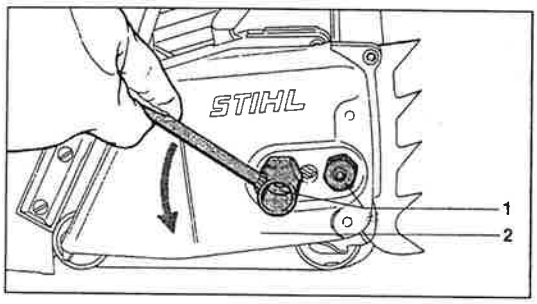
3.1. Priprema lančane motorne pile za rad

Da bi lančana motorna pila ispravno radila, potrebno ju je odgovarajuće pripremiti.

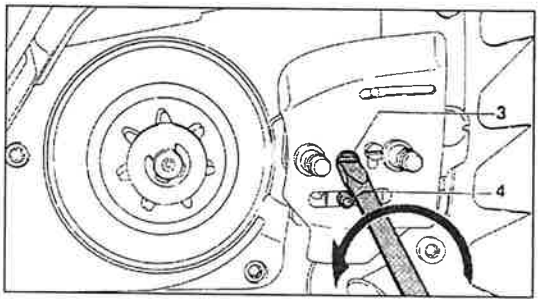
Pripremu čine sljedeće radnje:

- punjenje rezervoara gorivom i uljem za podmazivanje,
- postavljanje vodilice i lanca,
- pravilno zatezanje lanca,
- stavljanje motora pile u pogon,
- provjera podmazivanja lanca,
- probno rezanje,
- zaustavljanje rada motora i ponovna provjera zategnutosti lanca.

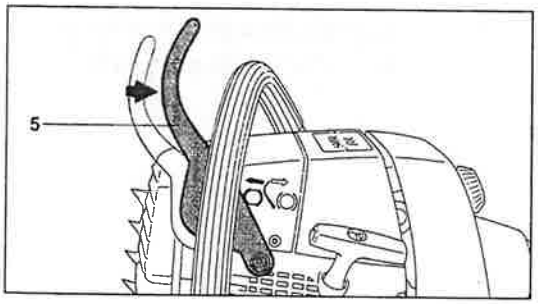
3.1.1. Postavljanje vodilice i lanca pile



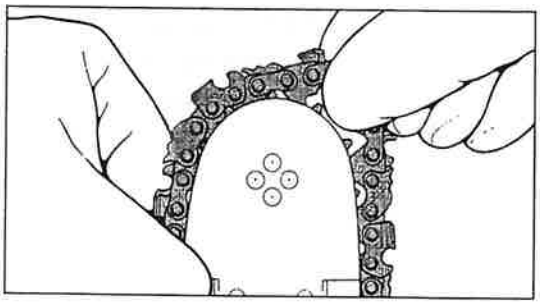
Slika 8: Odvijanje matice radi skidanja poklopca lančanika



Slika 9: Vraćanje pomicaljke za pritezanje



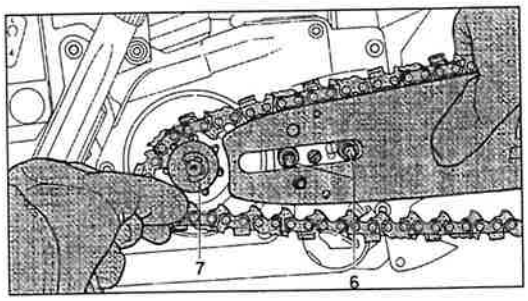
Slika 10: Oslobađanje kočnice lanca



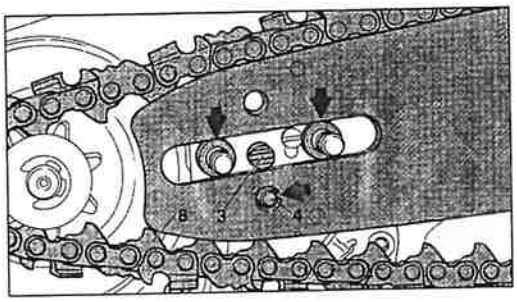
Slika 11: Stavljanje lanca na vodilicu

Postupak:

- Odvrnuti šestostrane matice (1), skinuti poklopac lančanika (2). Kombiniranim ključem okretati do kraja vijak čeonoga zupčanika (3) suprotno smjeru kazaljke sata. Pritom se vraća pomicaljka za pritezanje (4) uređaja za napinjanje lanca.
- Radi zaštite od ozljeđivanja na oštrim sječivima, pri stavljanju lanca pile, stavljanju vodilice, kao i pri zaključnoj provjeri zategnutosti lanca, potrebno je nositi zaštitne rukavice.
- Vodilicu treba držati okomito s vrhom prema gore, i tako na nju postaviti lanac pile, počev od vrha. Isključiti kočnicu lanca, da se lanac deblokira. U tu svrhu prema prednjoj ručki povući štitnik ruke (5).
- Vodilicu zajedno s lancem provesti uzdužnim prorezom preko zatičnih vijaka (6). Istodobno oko lančanika (7) staviti oilomatic-lanac pile. Pritom paziti da oštrice dijela lanca na gornjem dijelu vodilice budu usmjerene prema vrhu vodilice i da klin pomicaljke za pritezanje (4) uđe u donji provrt za pričvršćenje na vodilicu.
- Vijak čeonog zupčanika (3) okretati u smjeru okretanja kazaljke sata, sve dok lanac na donjem dijelu vodilice još samo neznatno visi. Pritom paziti da nosovi pogonskih članaka (8) uđu u utor vodilice.
- Poklopac lančanika (2) nataknuti na vezne vijke (6), na vezne vijke uvrnuti i pritegnuti šestostrane matice (1).

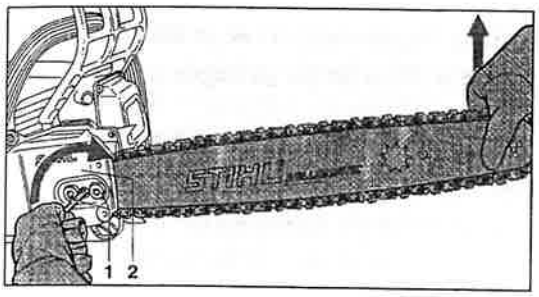


Slika 12: Stavljanje lanca pile na lančanik, oštrice sječiva usmjerene prema vrhu vodilice

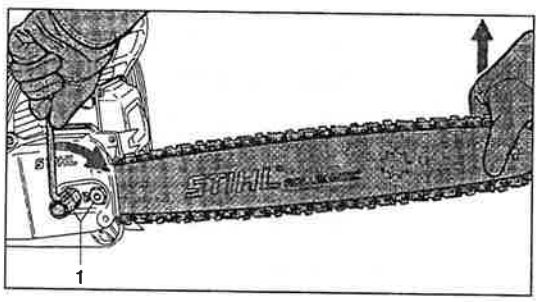


Slika 13: Klin pomicaljke za pritezanje u provrtu za pričvršćenje, vodilica je uz kućište motora

3.1.2. Stezanje lanca pile



Slika 14: Stezanje lanca pile



Slika 15: Izdizanje vrha vodilice i stezanje šestostranih matica

Nakon postavljanja te prema potrebi tijekom piljenja mora se, nakon što se zaustavi rad motora, pritegnuti lanac pile.

Postupak (slika 16):

- Radi dotjerivanja zategnutosti lanca najprije otpustiti šestostrane matice (1). Kroz provrt poklopca lančanika utaknuti odvijač kombiniranoga ključa. Vodilicu izdignuti držeći je za vrh (9) i vijak čeonog zupčanika okretati odvijačem u smjeru okretanja kazaljke sata, sve dok lanac pile prilegne uz donji dio vodilice. Pri uzdignutoj vodilici čvrsto stegnuti šestostrane matice (1).

Lanac pile je pravilno napet kad priliježe s donje strane vodilice i ako se, kad je kočnica lanca isključena, može rukom vući po vodilici.

Upozorenje: bezuvjetno nositi zaštitne rukavice!

Slika 16: Provjera zategnutosti lanca

Podmazivanje i napetost lanca presudni su za učinak rezanja i trajnost čitavog uređaja za rezanje, stoga se prije početka piljenja mora provjeriti podmazivanje lanca.

Tijekom piljenja treba češće vizualno kontrolirati napetost lanca i prema potrebi zategnuti.

3.1.3. Stavljanje lančane motorne pile u pogon

Kad je lanac pravilno postavljen motor se stavlja u pogon. Vodilica s lancem ne smije se doticati tla ili bilo kakvog predmeta. Čok treba zatvoriti. Čok je zatvoren kada poluga za startanje stoji na nuli (O). Poluga za gas stavlja se na polugas i osigura taj položaj pomoću posebnih osigurača.

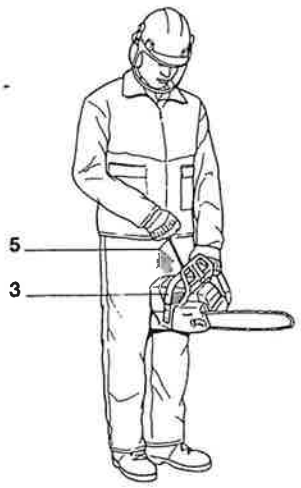
Ako motor ima dekompresijski ventil treba ga pritisnuti palcem lijeve ruke, prije nego povučemo uže. Ventil pustimo čim motor proradi.

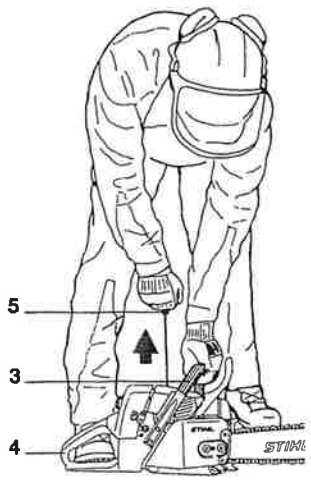
Pustimo da se motor zagrije. Obavimo probno rezanje i provjerimo, je li ispravno podmazivanje lanca.

Ponovno provjerimo je li lanac pravilno zategnut (lanac mora lagano kliziti po žlijebu vodilice).

3.1.3.1. Držanje lančane motorne pile kod pokretanja

Kod pokretanja pilu treba držati sigurno. Za sigurno pokretanje postoje dvije mogućnosti:





Slike 17 i 18: Pokretanje lančane motorne pile

Postupak:

- Lančana motorna pila među bedrima. Stražnju zahvatnu ručku stegnuti preko koljenja čvrsto između bedara, a zakrivljeni rukohvat (3) držati čvrsto lijevom rukom (slika 17)
- Lančana motorna pila na tlu. Pilu čvrsto uhvatiti za zakrivljeni rukohvat (3) lijevom rukom, a desnom nogom stupiti na zahvatnu ručku (4) (slika 18).

3.1.3.2. Pokretanje

Postupak:

- Ručku za pokretanje (5) lagano izvući desnom rukom do osjetnog graničnika i potom brzo i snažno povući. Uže se smije izvući samo do dužine od 70 cm, inače postoji opasnost od prekidanja i oštećenja.
- Ručku za pokretanje (5) ne smijemo puštati da se brzo vraća jer može doći do krivog namatanja na koloturnik.
- Ukoliko motor ne proradi radnja se ponavlja.

3.2. Održavanje lančane motorne pile

3.2.1. Općenito o održavanju

Svaki stroj, pa tako i lančana motorna pila ima određenu funkciju koju mora izvršavati. Motorna pila će ispravno raditi, ako se s njom pravilno postupa i ako se stalno njeguje i održava. Održavati i njegovati pilu znači s njom tako postupati da je uvijek spremna i sposobna za rad bez zastoja. S redovno održavanom pilom radi se sigurnije i uspješnije, a i njezin vijek trajanja se produžava. Računa se da je vijek trajanja lančane motorne pile 2 000 radnih sati.

Radove na održavanju lančane motorne pile i manje popravke može obavljati radnik sjekač (motorist). Međutim veće i osjetljive popravke te održavanje osjetljivih dijelova motorne pile trebaju obavljati stručnjaci mehaničari u radionicama. Svake godine trebalo bi lančanu motornu pilu povjeriti specijaliziranoj radionici na pregled i dotjerivanje nastalih nedostataka ili popravak eventualnih kvarova.

Proizvođač lančanih motornih pila daje uz pilu i upute za postupak i rad. Uputa se valja strogo pridržavati.

Svaka novoproizvedena pila je ispitana. Međutim, prije nego je počnemo koristiti u redovnom radu treba je "uhodati". Uhodavanje se obavlja tako da se ona pusti da radi određeno vrijeme u praznom hodu. Uhodavanje traje oko 5 radnih sati ili dok se ne potroše 2 do 3 puna rezervoara goriva. Tijekom uhodavanja motora povremeno treba povećavati broj okretaja.

Najbolje je kada se uhodavanje motorne pile provodi uz prisutnost mehaničara koji će uočiti nedostatke i odmah ih ukloniti.

Nakon uhodavanja pilu treba pregledati, što znači provjeriti zategnutost vijaka i matica, zabrtvljenost pojedinih dijelova pile, ponašanje motora pri dodavanju gasa ili zaustavljanju rada pile.

3.2.2. Održavanje i njega lančane motorne pile

U nekoliko riječi opisat ćemo održavanje i njegu pojedinih dijelova pogonskog dijela pile, motora i radnog dijela pile.

3.2.2.1. Održavanje sastavnih dijelova motora

Filtar za zrak mora u motor dovoditi čist zrak, dakle spriječiti ulazak nečistoće i prašine. Nečistoća koja se uhvati na filtru smanjuje snagu motora, povećava potrošnju goriva i otežava stavljanje motora u pogon.

Filtar za zrak treba čistiti dnevno više puta. Koliko će se puta čistiti ovisi o uvjetima rada. Ako je drvo suho, onečišćeno prašinom, pijeskom, zemljom i sl., čišćenje treba obaviti češće.

Filtar je napravljen od osjetljivog materijala i kada se izvadi treba s njim postupati oprezno kako se ne bi oštetio. Čišćenje se obavlja tako da se oprezno i lagano

otrese udarcem o dlan ruke. Dobro je imati i meki kist kojim se filtar može očistiti. Filtar se najbolje čisti pranjem u čistom benzinu. Uporaba žičane četke, krpe i komprimiranog zraka ne preporuča se zbog opasnosti od oštećenja pahuljastog tkanja filtra.

Kada se filtar postavlja na motor, treba paziti da dobro naliježe na svoj ležaj kako bi motor usisavao zrak samo kroz filtar.

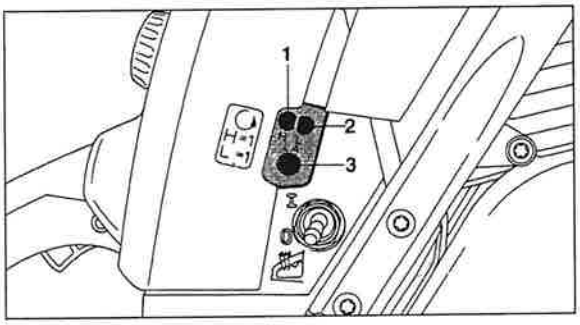
Oštećen i neispravan filtar treba zamijeniti jer će u suprotnom nečistoća i prašina ulaziti u motor i uzrokovati oštećenja ležaja klipnjače, radilice i "zaribavanja" klipa u cilindru.

Preporuča se da se na teren ponesu rezervni filtri kojima će se zamijeniti onečišćeni, a čišćenje će se obaviti nakon rada.

Rasplinjač (karburator) je osjetljiv dio motora i ne kvari se često. Do onečišćenja dolazi u slučajevima neispravnog filtra za zrak i filtra za goriva. Čišćenje rasplinjača treba obaviti u servisnim radionicama.

Za radnika koji rukuje motornom pilom važno je poznavanje podešavanja rada motora. Rasplinjač motora podešen je u tvornici. Međutim motornom pilom radi se u raznim terenskim uvjetima, pa se regulacija rasplinjača mora obaviti na mjestu rada.

Prije početka podešavanja treba očistiti filtar za zrak i provjeriti ispravnost filtra za gorivo. Reguliranje se vrši za vrijeme ugrijavanja motora pomoću tri vijka (slika 19).



1. glavni vijak,
2. vijak za podešavanje praznog hoda,
3. granični vijak za prazni hod.

Slika 19: Vijci za podešavanje rasplinjača

Glavni vijak za podešavanje (1) obično se označava slovom H. On služi za podešavanje dovoda veće količine goriva. Kraći je od vijka za podešavanje praznog hoda (2), koji se označava slovom L.

Podešavanje možemo podijeliti na osnovno podešavanje vijcima H i L i na dodatno (naknadno) podešavanje pomoću graničnog vijka LA.

- Osnovno podešavanje obavlja se tako da se glavni vijak (H) i vijak za prazan hod (L) uviju do kraja okrećući ih udesno. Vijci se ne smiju silom prekomjerno stegnuti. Potom se i glavni vijak (H) i vijak za podešavanje praznog hoda (L) okrenu ulijevo (otvore) za 1 1/4 okreta.
- Naknadno podešavanje obavlja se pomoću graničnog vijka (LA) i vijka za prazan hod. Za vrijeme rada motora granični vijak (LA) okreće se udesno. Ako se počne lanac okretati granični vijak se okrene ulijevo. Ako motor ima neravnomjerni broj okretaja obavlja se dotjerivanje vijkom za prazan hod (L). Okretanjem udesno dobiva se mršavija smjesa, a okretanjem ulijevo bogatija smjesa.

Svjećice su čest uzrok zaustavljanja rada motora. Svjećica može biti vlažna, zamazana, zamašćena, moguć je povećani razmak elektroda ili napukao izolator. Svjećicu treba izvaditi i provjeriti njenu ispravnost. Prvo treba očistiti masnoću tekućinom za odmašćivanje. Ako se garež nataložila na podnožju svjećice, treba je očistiti mesinganom četkom.

Razmak elektroda može se dotjerivati. Pri tome treba uporabiti mjerni listić propisne debljine. Razmak elektroda određen je za svaku svjećicu i obično iznosi 0,5 mm. Kod nekih tipova svjećica razmak iznosi 0,625 mm. Rabimo one svjećice koje propisuje proizvođač pila.

Ispravnost svjećice može se provjeriti tako da je izvadimo iz ležaja, očistimo i stavimo u utikač kabela i držimo na masi. Povlačenjem ručice uređaja za pokretanje motora na elektrodama treba preskakati iskra. Ako je svjećica osvijetljena suncem neće se vidjeti iskra, ali će se pri preskakanju iskre čuti pucketanje.

Ako je motorna pila svaki dan u pogonu svjećice treba zamijeniti svaka dva mjeseca. Neispravnu svjećicu treba zamijeniti novom određene toplinske vrijednosti.

Prilikom zamjene hladna se svjećica nikad ne smije stegnuti u ležaj ugrijanog motora, jer se mogu oštetiti navoji. Zbog toga treba svjećicu najprije lagano uvinuti rukom, a nakon nekoliko minuta stegnuti.

Sustav hlađenja. Hlađenje motora obavlja se preko rebara na cilindru. Ako se rebra onečiste smanjuje se hlađenje, pa dolazi do pregrijavanja motora. Kako bismo to izbjegli potrebno je dobro očistiti rebra, odnosno prostore između rebara. Isto tako treba očistiti pera ventilatora od piljevine i drugih nečistoća.

Prigušivač buke (ispušni lonac, "auspuh"). Nakon dužeg rada motora u prigušivaču buke mogu se nakupiti naslage čađi od izgorjelih plinova. Ove naslage smanjuju snagu motora.

Naslage čađi treba očistiti žičanom četkom. Također treba provjeriti ispravnost prigušivača buke od pregorijevanja ili drugih oštećenja. Zbog oštećenja prigušivača buke može doći do povećanog stvaranja buke, a poznato je da buka štetno djeluje na zdravlje radnika.

Rezervoar za gorivo i mazivo. Gorivo mora ulaziti u rasplinjač potpuno čisto. Zbog toga se u rezervoar stavlja poseban uređaj tzv. usisna glava, koja služi za pročišćavanje goriva prije ulaska u rasplinjač. Postoje razni oblici usisnih glava.

Povremeno je potrebno oprati dijelove usisne glave u čistom benzinu. Usisna glava izvadi se iz rezervoara kroz otvor za ulijevanje goriva pomoću žičane kuke. U čistom benzinu opere se sito, filtar i kapa. Ako je usisna glava jako nečista znači da u rezervoaru ima nečistoće, pa ga treba oprati u čistom benzinu.

Zatvarač rezervoara (čep) mora dobro nalijegati na ležište. Otvor koji se nalazi na čepu služi za prozračivanje, pa ne smije biti začepljen.

Cijev za dovod goriva iz rezervoara u rasplinjač treba provjeriti, da li dobro propušta gorivo.

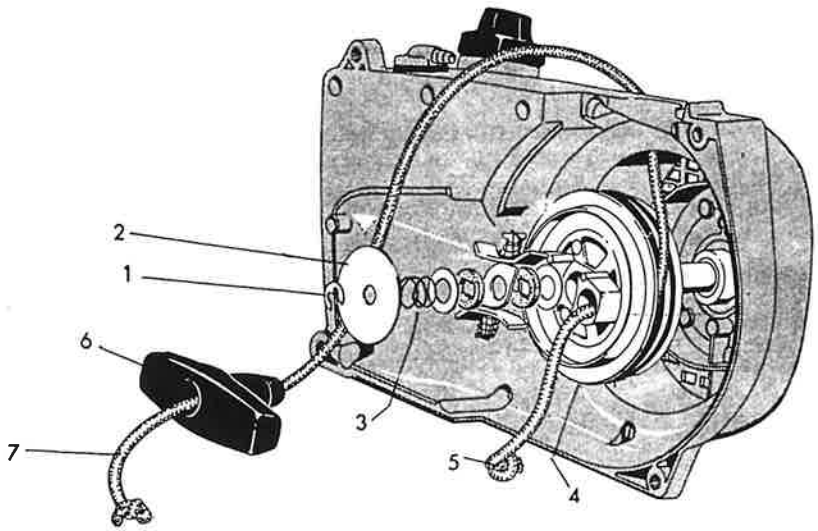
Kod nepažljivog ulijevanja goriva u rezervoar ponekad se prolije nešto goriva po motornoj pili. Pilu tada treba dobro obrisati, jer se na ostatke ulja lijepi prašina i piljevina.

Uređaj za dobivanje električne struje. Ovdje ne dajemo opis održavanja i popravak uređaja za dobivanje električne struje, zbog toga što radnik sjekač nije u stanju ispitati ispravnost uređaja i otkloniti moguće pogreške. Uređaj se pregledava u servisnim radionicama koje raspolažu odgovarajućim instrumentima za takva ispitivanja.

3.2.2.2. Održavanje uređaja za rezanje

U radni dio pile ubrajamo:
- uređaj za stavljanje pile u pogon,
- lančanik,
- lanac,
- vodilicu.

Uređaj za stavljanje pile u pogon. Kod uređaja za stavljanje motorne pile u pogon može puknuti uže za povlačenje ili povratna opruga. U oba slučaja treba obaviti zamjenu užeta ili opruge.



Slika 20: Uređaj za stavljanje pile u pogon

Postupak:

- Prvo se oslobodi poklopac ventilatora, a zatim skine osigurač (1) i podložne pločice (2). Pritom treba pridržavati podložnu pločicu jer može odskočiti, budući da je potiskuje opruga (3). Zatim se vade pojedini dijelovi i kotur užeta (4), jer povratna opruga više nije nategnuta.
- Zatim se uzme novo uže i uvede u kotur, s tim da se na kraju napravi čvor (5). Drugi kraj provlači se kroz otvor na kućištu ventilatora i kroz ručku uređaja (6) i osigura se čvorom (7).

Dijelovi se vraćaju obrnutim redoslijedom (osim poklopca ventilatora). Da bi se nategnula opruga potrebno je postupiti na sljedeći način: cijelo uže namota se na kotur, zatim se povuče uže za 30 - 40 cm, napravi se petlja (omča) između kućišta i kotura i tada se na kotur namota još jedan namotaj. Povratna je opruga tako zategnuta.

Povratna opruga je pravilno zategnuta kad ručica naliježe na kućište (ne visi). Povratna opruga se može okrenuti najmanje još jednom pola okretaja, do potpune zategnutosti. Na kraju se ponovo stavlja poklopac ventilatora.

Ako se mijenja povratna opruga onda se stavlja nova koja je već pripremljena za ugradnju. Treba paziti da ušica opruge zahvati izbočinu (nos) kućišta, jer se inače opruga neće zategnuti.

Često se događa da se uže teško povlači i lagano vraća. Uzrok je nečistoća u uređaju, pa ga treba očistiti. Zbog niske temperature ulje u opruzi nije tekuće, pa i to može biti uzrok teškog povlačenja užeta. U tom slučaju treba na oprugu nakapati malo petroleja i lagano nekoliko puta povući uže, dok ne počne normalno funkcionirati.

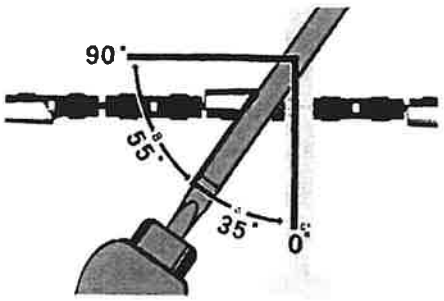
Održavanje lanca. Učinak rada motornom pilom ovisi o ispravnosti lanca. Proizvođač lanaca daje točne upute o postupku.

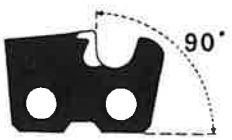
U tijeku rada lanac se troši i zubi postaju tupi. Zubi lanca moraju se stoga oštriti jednom ili više puta dnevno. Trošenje zubi bit će brže, ako se reže tvrdo ili smrznuto drvo.

Tupim lancem ne smije se rezati jer se smanjuje učinak, povećava potrošnja goriva i smanjuje vijek trajanja pile.

Pri oštrenju pile moramo paziti da kut oštrenja normalno iznosi 35°. Ako se reže tvrdo drvo kut oštrenja iznosi 30° (slika 21). Važno je da svi zubi budu naoštreni pod istim kutem. Različito naoštreni zubi uzrok su bržeg trošenja i kidanja lanca.

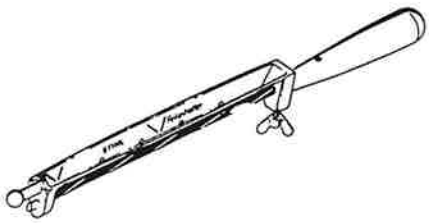
Pri oštrenju mora se paziti da prsni kut standardnih lanaca sa srpastim zubima bude 90°, a kod poludlijetastih zubaca 85° (slika 22). Ovi kutovi postižu se uporabom propisane turpije.





Slike 21 i 22: Kutevi oštrenja lanaca (zubaca)

Za oštrenje zubaca lanca pile koriste se posebne turpije koje odgovaraju tipu lanca, ali i posebni aparati. Motorni se aparati rabe u radionicama, a pogon je elektromotor.

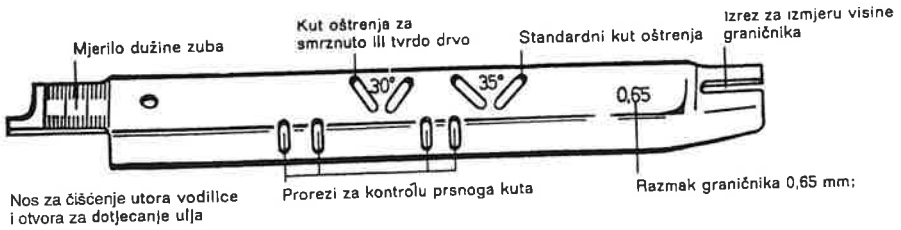


Slika 23: Ručni držač

– Ručni držač (slika 23) olakšava oštrenje zbog toga što se lako održava smjer potrebnog kuta oštrenja i pravilno vođenje turpije.

– Zupci se oštre kretanjem turpije naprijed, a kod vraćanja turpiju treba izdignuti.

Za kontrolu oštrenja postoje mjerila (šablone) oštrenja (slika 24).



Slika 24: Mjerilo za kontrolu oštrenja

Ovim mjerilom moguće je kontrolirati kut oštrenja, prsni kut, dužinu zuba i visinu graničnika. Kod zubaca je važan graničnik dubine. On određuje dubinu prodiranja oštrice zuba u drvo. Svaki tip lanca ima određenu visinu graničnika. Za tvrdo drvo visina graničnika je manja, a za meko veća.

Često se pojedini dijelovi lanca istroše ili oštete, pa se moraju zamijeniti.

Nakon oštrenja lanac treba očistiti od prašine (željezne piljevine) i oprati benzinom. Zatim se lanac natopi u ulju, u kojem ga se drži preko noći.

Dobro podmazani sastavni dijelovi lanca čine lanac gibljivim, pa se manje troši. Ulje za podmazivanje lanca tijekom rada nalazi se u rezervoaru za ulje. Vrlo je važno regulirati dovoljan dotok ulja na lanac jer se time smanjuje trošenje lanca i vodilice. U rezervoar za ulje ne smije ući nečistoća jer se mogu začepiti vodni kanali, pa se lanac ne podmazuje. Nečistoće obično ulaze u rezervoar zbog nepažnje pri nalijevanju ulja u rezervoar.

Održavanje vodilice. Vodilicu treba čistiti istovremeno s lancem. Nečistoća ulazi u žlijeb (utor) vodilice. Nečistoća je obična piljevina ili strugotina od oštrenja pile. Žlijeb se čisti posebnim metalnim strugačem.

Vodilicu treba oprati petrolejom, a poslije lagano namazati uljem. Vodilica je izrađena od prvoklasnog čelika, pa je prema tome i trajna. Međutim mogu nastati oštećenja tijekom rada. Na rubovima vodilice stvori se "žica" koju treba obrusiti plosnatom turpijom.

Otprilike svakih 25 radnih sati treba vodilicu okrenuti radi jednakomjernog trošenja.

Kod vodilica koje imaju okretnu zvijezdu ili kotačić potrebno je učiniti podmazivanje prilikom svakog nalijevanja goriva u rezervoar. Podmazivanje se obavlja posebnim mazalicama utiskivanjem masti pod tlakom. Mast pritom treba probiti na drugu stranu.

Održavanje lančanika i kvačila. Kod kvačila se kvare utezi, jer se troše tijekom rada. Zbog toga ih treba pregledati i u slučaju istrošenosti zamijeniti. To također vrijedi i za opruge.

Kod lančanika se troše zubi zupčanika ili kod pila koje imaju kotačić i urez na kotačiću. Do trošenja i oštećenja zubaca ili ureza dolazi najčešće zbog neispravno postavljenog lanca (nedovoljno zategnuti lanac). Neispravni i istrošeni zubi i urezi uzrokuju opasnost od pucanja lanca.

Ako se zubi zupčanika ili urezi kotačića istroše do 0,5 mm treba mijenjati lančanik ili kotačić lančanika.

Igličaste ležaje lančanika treba podmazivati s masti za kuglične ležaje.

Sustav prigušivanja vibracija. Da bi se spriječilo štetno djelovanje vibracija na ruke radnika, ugrađuju se gumeni ulošci između ručke i pile. Treba kontrolirati elastičnost, istrošenost i funkcioniranje gumenih ublaživača vibracija. U slučaju oslobađanja pojedinih gumenih uložaka dolazi do udaraca među metalnim dijelovima koji se pritom troše i deformiraju. Zbog oštećenja gumenih ublaživača radnik ne može dobro rukovati pilom, a povećanjem vibracija dolazi do štetnih posljedica na organizam.

3.2.3. Upute za održavanje i njegu lančanih motornih pila

Sljedeći podaci odnose se na normalne uvjete primjene. Kod otežanih uvjeta (jaki nanos prašine, jako zasmoljeno drvo, tropsko drvo itd.) i duljeg dnevnog perioda provedenog u radu - treba na odgovarajući način skratiti navedene intervale									
Čitav stroj	vizualno ispitivanje (stanje, nepropusnost)	X		X					
	očistiti		X						
Poluga za gas, poluga za zatvaranje gasa, kombinirana poluga za uključivanje	provjera ispravnosti rada	X		X					
Pročistač u rezervoaru goriva	provjeriti					X			
	očistiti, zamijeniti uložak pročistača								
	zamijeniti usisnu glavu						X	X	
Rezervoar goriva	očistiti					X			
Rezervoar ulja za podmazivanje	očistiti					X			
Podmazivanje lanca	provjeriti	X							
Lanac pile	provjeriti, paziti na naoštrenost	X		X					
	provjeravati zategnutost lanca	X		X					
	oštriti								X
Vodilica	provjeriti (istrošenost, oštećenje)	X							
	očistiti i okrenuti				X		X		
	ukloniti srh				X				
	obnoviti							X	X
Lančanik	provjeriti				X				
Pročistač zraka	očistiti	X					X		
	provjeriti							X	
Usisni prorez zraka za hlađenje	očistiti		X						
Rebra cilindra	očistiti					X			
Rasplinjač	kontrolirati prazni hod - lanac ne smije istovremeno raditi	X		X					
	doregulirati prazni hod								X
Svjećica	podesiti razmak elektroda						X		
Vijci i matice koji su dostupni (osim vijaka za reguliranje)*	dotegnuti								X
Gumeni ublaživač	provjeriti				X				
	obnoviti u STIHL-servisu							X	
Rešetke za zaštitu od iskrenja na prigušivaču buke	provjeriti						X		
	očistiti ili zamijeniti							X	X
Hvatač lanca	provjeriti	X							
	obnoviti							X	
*Prije prvog stavljanja u pogon, nakon faze uhodavanja 10 - 20 sati, čvrsto pritegnuti vijke podnožja cilindra.									

3.2.4. Uzroci smetnji u radu lančane motorne pile

Postoji veliki broj uzroka zbog kojih može doći do nepravilnog rada lančane motorne pile. Ovdje iznosimo one uzroke koje može otkloniti rukovatelj pile. Otklanjanje i popravak težih kvarova i nepravilnog rada pile treba povjeriti iskusnom mehaničaru u servisnoj radionici.

3.2.4.1. Stavljanje motora u pogon (startanje)

Kad motor pri startanju uopće ne reagira najprije treba pogledati ima li u rezervoaru goriva. Ako je rezervoar napunjen gorivom, onda uzroke treba tražiti najprije u svjećici.

Svjećica može biti ovlažena (zauljena) ili suha.

Svjećica postaje ***zauljena*** (ovlažena) zbog prevelikog broja pokušaja startanja. Treba primijeniti način startanja hladnog motora. Svjećice postaju vlažne i zbog pogrešno podešenog vijka za prazan hod. Stoga treba ponovno podesiti glavni vijak i vijak za prazan hod na rasplinjaču.

Ako je začepljen otvor na čepu rezervoara za gorivo, pila se također neće moći staviti u pogon.

Zamašćenu svjećicu treba izvaditi iz ležaja i dobro osušiti. Zatim treba "propuhati" motor tako da se poluga za gas stavi na "puni gas". Kontakt za uključivanje motora potisne se unutra. Zatim se uže za startanje potegne 10 - 20 puta i svjećica vrati u ležište. Startati treba punim gasom.

Ukoliko lančana motorna pila neće upaliti uzrok može biti:

- neispravna svjećica,
- razmak između elektrode,
- oštećen ili neispravan kabel za dovod struje,
- neispravno magnetsko, odnosno elektronsko paljenje,
- začepljen filtar rasplinjača,
- začepljen rasplinjač,
- začepljen filtar za gorivo u rezervoaru,
- začepljen otvor na čepu rezervoara,
- neispravna membrana rasplinjača (popravak u radionici).

Nabrojeni uzroci mogu biti razlog i teškog startanja motora. Može se dogoditi da motor počne raditi, ali se odmah ugasi. Razlog je najčešće otvor na čepu rezervoara kojeg treba pročistiti iglom.

3.2.4.2. Uzroci slabe snage rada motora

Motor često nema dovoljnu snagu za rad. Uzroci mogu biti slični kao i kod startanja motora. Uzroci mogu biti sljedeći:

- nepravilna smjesa goriva,
- začepljen zračni filtar,

– nedovoljno stegnuta svjećica,
– loše podešen rasplinjač,
– loša zbrtvljenost između cilindra motora i ispušnog lonca,
– nepravilan razmak platina ili uređaj za elektronsko paljenje,
– začepljen rasplinjač,
– nečista ili začepljena rebra za hlađenje cilindra.

3.2.4.3. Uzroci nepravilnog rada motora

Motor može zastajkivati prilikom naglog davanja gasa. Razlozi mogu biti sljedeći:
– sapnica (diza) za prazan hod je pogrešno postavljena,
– nepravilan razmak između elektroda na svjećici,
– zatvoren zračni filtar.

Uzroci nepravilnog rada motora u praznom hodu su sljedeći:
– nepravilno podešen vijak za prazan hod,
– leptir ne zatvara dobro,
– zauljena svjećica,
– neispravna svjećica,
– poluga ventila na rasplinjaču neispravno postavljena.

3.2.4.4. Uzroci nepravilnog kretanja lanca i slabo podmazivanje:

– ako se lanac kreće u praznom hodu, uzrok su neispravne opruge kvačila,
– ako se lanac zaustavi kod jačeg opterećenja, uzrok su neispravni utezi kvačila,
– ako lanac "skakuće" u žlijebu, uzrok je nečistoća i začepljenost od ulja,
– ako se lanac zaustavi tijekom rezanja drveta, uzroci mogu biti loše naoštreni zubi,
– ako lanac reže koso znači da je ili nepravilno naoštren ili je žlijeb (utor) vodilice istrošen.

Uzroci nepravilnog podmazivanja lanca mogu biti:
– prazan rezervoar za ulje,
– ulje previše teče,
– začepljen otvor za ulje na vodilici,
– začepljen uljni filtar rezervoara za ulje,
– pogrešno regulirana pumpa za ulje,
– piljevina u ventilu pumpe za ulje. U ovom slučaju rezervoar se ispere petrolejom. U rezervoar se nalije 0,2 l petroleja i 0,1 l ulja. Pusti se da motor radi nekoliko minuta dok pumpa ne počne normalno raditi. Rezervoar se isprazni i nalije ulje za podmazivanje.

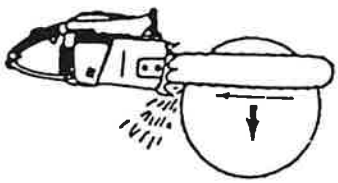
4. TEHNIKE RADA S LANČANOM MOTORNOM PILOM

4.1. Vrste rezova

Prilikom rušenja stabala s lančanom motornom pilom rabimo više načina rezanja:
- rezanje donjom stranom vodilice,
- rezanje gornjom stranom vodilice,
- rezanje ubadanjem vodilice u drvo,
- kombinirani način rezanja.

4.1.1. Rez donjom stranom vodilice

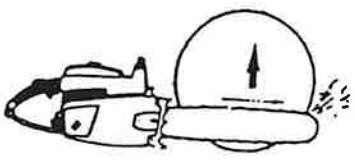
U praksi se najčešće rabi ovaj način rezanja. On je najlakši i najsigurniji za radnika koji radi motornom pilom. Lanac se kreće od vrha vodilice prema motoru.



Slika 25: Rez donjom stranom vodilice

4.1.2. Rez gornjom stranom vodilice

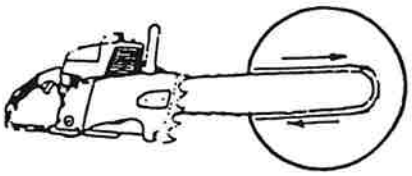
Takav način rezanja koristi se u slučaju kada to zahtijevaju uvjeti u praksi (prerezavanje trupca koji leži, kresanje grana i sl.), lanac se tijekom rezanja kreće od motora prema vrhu vodilice.



Slika 26: Rez gornjom stranom vodilice

4.1.3. Rez ubodom vodilice u drvo

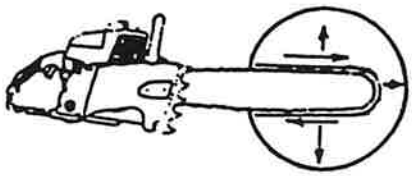
Prilikom rušenja debelih stabala, kao i pri kombiniranom načinu rezanja, najviše se rabi ovaj način rezanja ubadanjem vodilice u drvo. Najprije se napravi kosi rez, a zatim ubodni rez do potrebne dubine.



Slika 27: Rez ubodom vodilice

4.1.4. Kombinirani način rezanja

Kombinirani način rezanja primjenjuje sva tri načina:
- ubodni rez,
- rez donjom stranom vodilice,
- rez gornjom stranom vodilice.



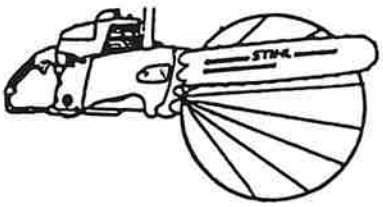
Slika 28: Kombinirani rez

4.2. Oblici rezanja

Oblici rezanja lančanom motornom pilom mogu biti: paralelno ili ravno rezanje, rezanje u obliku lepeze i kombinirano rezanje.

Paralelno rezanje rabi se pri rezanju tanjih stabala.

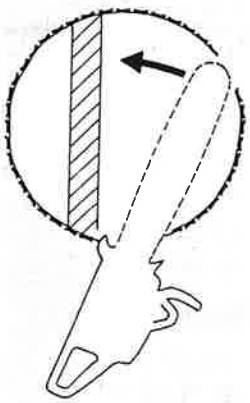
Lepezastim načinom režu se deblja stabla uz primjenu zubaca (kanđi) pile.



Slika 29: Lepezasto rezanje

4.2.1. Jednostavni lepezasti rez kod tankih stabala

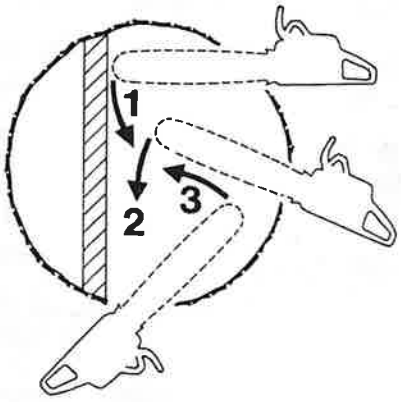
Oslone kandže postave se iza prijelomnice, zakrene se motorna pila oko te zakretne točke, samo do prijelomnice! Pri tome se oslone kandže skotrljaju na stablo (slika 30).



Slika 30: Položaj oslona kandže

4.2.2. Lepezasti rez kod debelih stabala

Kod debelih stabala s promjerom većim od dužine reza lančane motorne pile povuče se lepezasti rez, rez više sektora. Oslone kandže treba koristiti kao zakretnu točku, pilu naknadno podešavati što je moguće manje (slika 31).



Slika 31: Rez više sektora

Prvi rez

Vrh vodilice ide u drvo iza prijelomnice, pilu treba voditi potpuno vodoravno i po mogućnosti daleko/široko zakrenuti, kod podešavanja za sljedeći korak vodilicu pustiti u rez u cijelosti kako bi se izbjegao neravni rez obaranja, opet postaviti oslone kandže itd.

Zadnji rez

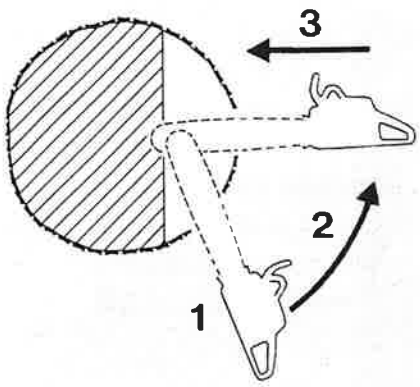
Treba postaviti pilu kao kod jednostavnog lepezastog reza, tako da se ne zareže prijelomnica.

Kada je lanac zaglavljen, treba zaustaviti motor, postaviti klin, ako je potrebno vlačnu hvataljku ili užno vitlo.

4.2.3. Ubadanje

Ubadanje obavljamo:
- kod srcolikog reza,
- kod rušenja predovješenog stabla,
- kao rasteretni rez kod dužinskog razmjeravanja,
- kod amaterskih radova.

Kod ovakvog oblika trebamo rabiti lanac pile s malom sklonošću povratnog udara i postupati osobito oprezno!

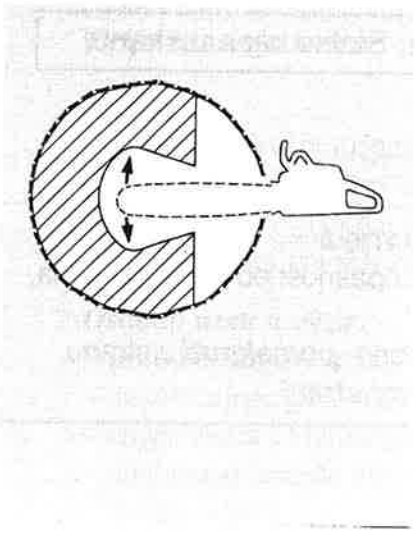


Slika 32: Ubadanje

Postupak:

- Vodilicu treba postaviti s donjom stranom vrha, ne s gornjom stranom jer postoji opasnost od povratnog udara! Zarezati, dok vodilica ne leži dvostrukom širinom u stablu.
- Lagano zakrenuti u ubodnu poziciju. Postoji opasnost od povratnog udara ili od odskoka.
- Oprezno ubosti. Postoji opasnost od odskoka!

4.2.4. Srcoliki rez

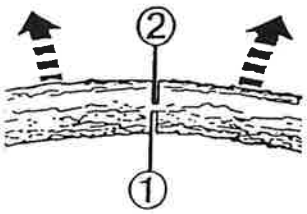


Slika 33: Srcoliki rez

Primjena:

- Kad je promjer trupca više nego dvostruko veći od duljine vodilice.
- Kada kod osobito debelih stabala ostane komad jezgre.
- Kod stabala koja se teško ruše (hrast, bukva), kako čvrsta jezgra ne bi puknula i kako bi se točnije održao smjer rušenja.
- Kod meke bjelogorice kako bi se odstranila zategnutost/napetost u samom stablu, te kako bi se spriječilo da drveno iverje bude iščupano iz trupca.

4.2.5. Naprezanje u drvetu

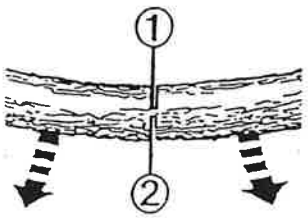


Slika 34: Vlačna sila u gornjem dijelu

Stablo najprije treba procijeniti.

Vlačna sila u gornjem dijelu (slika 34).

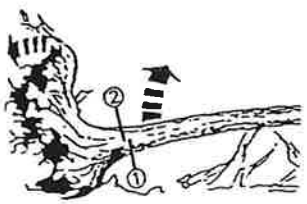
Opasnost: Stablo baca prema gore!



Slika 35: Vlačna sila u donjem dijelu

Vlačna sila u donjem dijelu (slika 35).

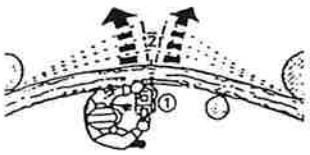
Opasnost: Stablo baca prema dolje!



Slika 36: Jaki panjevi i jaka naprezanja

Jaki panjevi i jaka naprezanja (slika 36).

Opasnost: Stablo munjevito izbacuje velikom snagom!

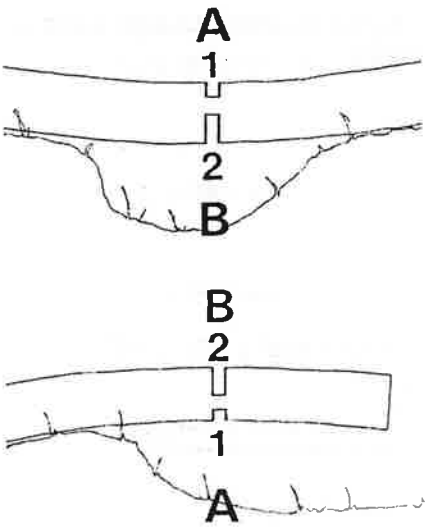


Slika 37: Stablo izloženo bočnim naprezanjima

Stablo je izloženo bočnim naprezanjima (slika 37).

Opasnost: Stablo baca u stranu!

Za sva stabla izložena naprezanjima općenito vrijedi:
- ***najprije*** piliti ***tlačnu stranu***, međutim oprez: postoji opasnost od priklještavanja,
- ***zatim*** oprezno piliti ***vlačnu stranu***,
- kod jakih panjeva s jakim naprezanjima rez je potrebno ***pomaknuti*** u stranu,
- kod bočnih naprezanja uvijek treba ***stajati*** na ***tlačnoj strani***.



Slika 38: Drvo koje leži ili stoji pod naprezanjem

Drvo koje leži ili stoji pod naprezanjem (zategnuto) (slika 38) pilimo:

- uvijek prvo na opterećenoj strani
  1 – zarezati rasteretni rez, a onda
- na vlačnoj strani
  2 – zarezati rez odvajanja, pila se inače može zaglaviti ili povratno udariti!

- Samo ako drugačije nije moguće, piliti rez odvajanja odozdo prema gore.
- Drvo koje leži ne smije na mjestu reza dodirivati tlo, inače se oštećuje lanac.

5. RUŠENJE I POTKRESIVANJE GRANA

5.1. Rušenje stabala

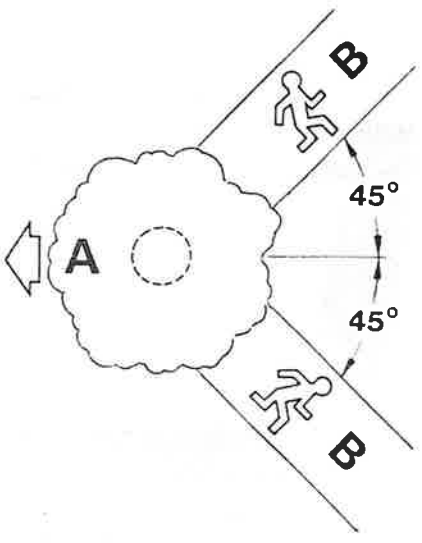
Prije rušenja treba:

Osigurati:
– da se u području rušenja smiju nalaziti samo osobe koje sudjeluju u rušenju,
– puteve odvođenja/povlačenja za svako pojedinačno stablo, koso prema natrag,
– radno mjesto na deblu treba biti slobodno od prepreka,
– siguran radni položaj za sve zaposlene.

Osobito uzeti u obzir:
– prirodan nagib stabla,
– neuobičajeno jako stvaranje granja,
– smjer vjetra i brzinu vjetra - pri jakom vjetru ne rušiti,
– udaljenost između dva radna mjesta treba iznositi najmanje dvije i pol ($2\frac{1}{2}$) duljine stabla,
– kontrolirati da nitko nije ugrožen od stabla koje pada.

Prilikom rušenja treba:

- Očistiti stablo i područje rada od granja i šipražja koje smeta u radu.
- Podnožje stabla temeljito očistiti sjekirom.
- Odstraniti pijesak, kamenje i ostala strana tijela koja zatupljuju lanac pile.
- Odrediti smjer rušenja.
- Sagraditi putove odvođenja/povlačenja za svakog zaposlenog, oko 45° koso prema natrag (slika 39).

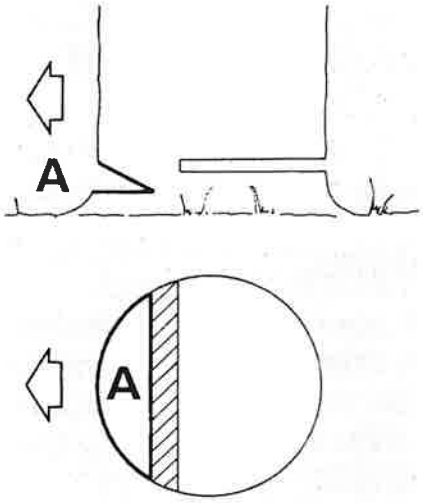


Slika 39: Odvođenje / povlačenje zaposlenih s mjesta rada

A – smjer rušenja
B – putevi odvođenja/povlačenja

- očistiti puteve odvođenja/povlačenja i ukloniti zapreke,
- smjestiti alat i uređaje na sigurnu udaljenost, ali ne na puteve odvođenja/povlačenja,
- prilikom rušenja treba se zadržavati samo postrance od stabla koje pada i samo postrance se povlačiti na put odvođenja/povlačenja,
- pri povlačenju paziti na grane koje padaju,
- odstraniti velike izdanke korijenja: prvo najveći izdanak korijena, prvo prepiliti okomito, a zatim vodoravno.

Zasjek

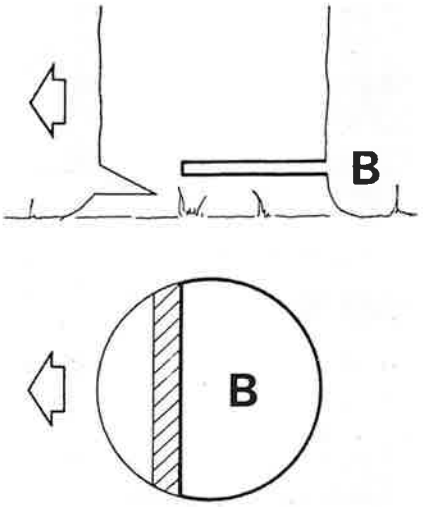


Slika 40: Zasjek

A – zasjek određuje smjer rušenja

- odrediti ga vrlo pažljivo,
- u desnom kutu prema smjeru rušenja,
- što je moguće bliže tlu,
- zarezati oko l/5 - 1/3 promjera stabla,
- otvor zasjeka ne smije nikad imati veću visinu od udubine.

Rez rušenja



Slika 41: Rez rušenja

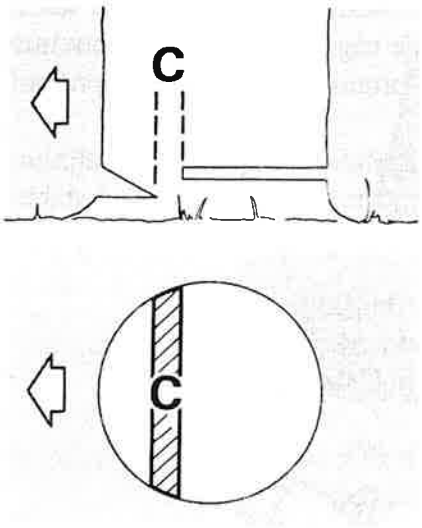
B – rez rušenja

- nešto više od horizontalnog reza zasjeka,
- mora biti točno vodoravno,
- između reza rušenja i zasjeka mora ostati prijelomnica koja iznosi oko 1/10 promjera stabla.

Pravovremeno umetnuti klinove u rez rušenja - koristiti samo drvene klinove od lakog metala ili plastične mase, nikako čelične.

Čelični klinovi oštećuju lanac i mogu prouzročiti povratni udar.

Prijelomnica



Slika 42: Prijelomnica

C – prijelomnica

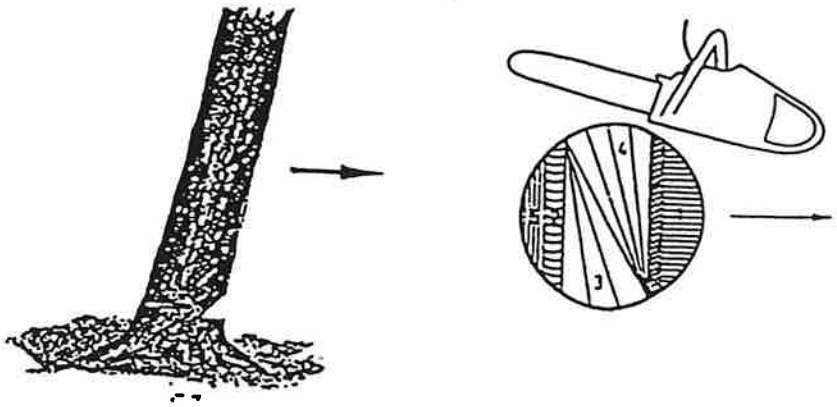
- djeluje kao šarnir,
- omogućava kontrolu stabla koje se ruši,
- nikako zarezati/zapiliti, inače se više ne može kontrolirati smjer rušenja.

5.1.1. Rušenje tanjeg stabla nagnutog u smjeru rušenja

Nagnuto stablo treba rušiti oprezno kako ne bi došlo do raspucavanja; napregnutost nagnutog stabla jača je na strani suprotnoj nagibu (slika 43).

Postupak:

- napravi se zasjek, a zatim ubodni rez u napregnutom dijelu stabla,
- stablo se počinje prerezivati lepezastim rezom od ubodnog reza prema prijelomnici,
- na kraju se prereže nagnuti dio rezanjem od ubodnog reza prema van.

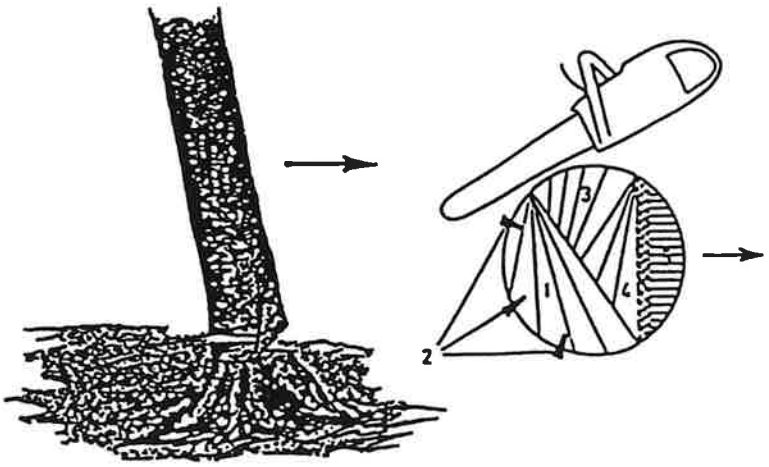


Slika 43: Rušenje tanjeg stabla nagnutog u smjeru rušenja

5.1.2. Rušenje tanjeg stabla u smjeru suprotnom od nagiba

Nije uvijek moguće rušiti stablo u smjeru suprotnom od nagiba. To se lakše obavlja uporabom vitla s užetom. Ukoliko je stablo slabije nagnuto i može se klinovima ispraviti, ruši se tako da se prije izrade zasjeka počne prerezivati na strani suprotnoj smjeru rušenja (slika 44).

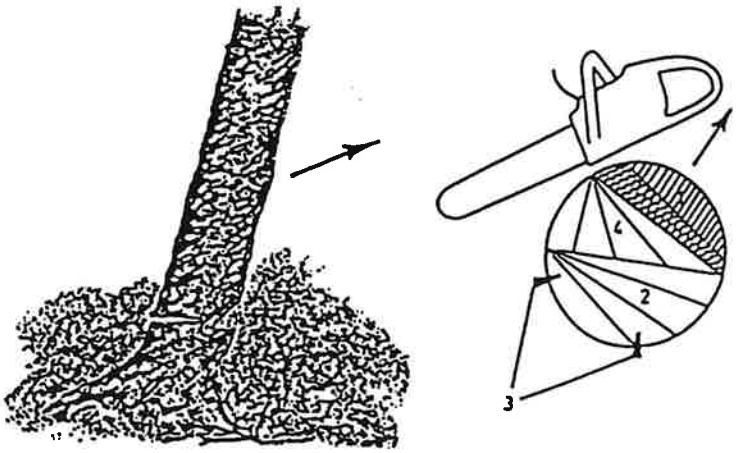
Postave se i nabiju klinovi kako se pila ne bi uklještila. Istovremeno s daljnjim podrezivanjem zabiju se klinovi koji postupno podižu (uspravljaju) stablo. Kad stablo zauzme uspravan položaj, napravi se zasjek, a daljnjim zabijanjem klinova stablo padne u smjeru rušenja



Slika 44: Rušenje tanjeg stabla u smjeru suprotnom od nagiba

5.1.3. Rušenje stabla nagnutog u stranu

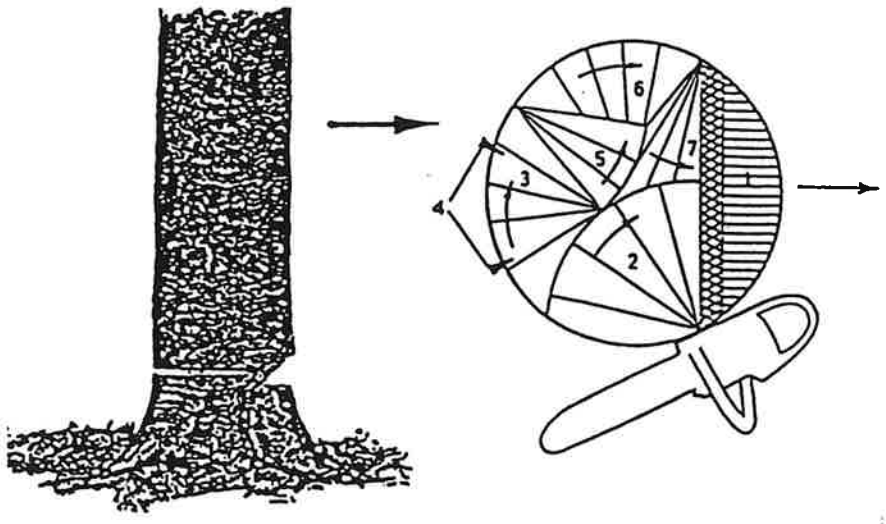
Rušenje stabla nagnutog u stranu obavlja se tako da se prvo napravi zasjek u smjeru rušenja. Zatim se stablo prerezuje lepezastim rezom, a klinovi zabijaju na strani kamo je stablo nagnuto. Prerezivanje se nastavlja, ali se ostavlja šira prijelomnica na strani suprotnoj nagibu. Klinovima se usmjerava padanje stabla (slika 45).



Slika 45: Rušenje stabla nagnutog u stranu

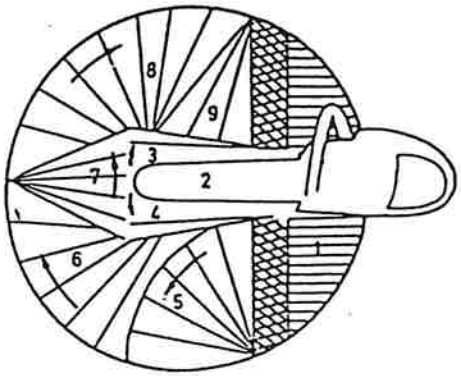
5.1.4. Rušenje debljeg uspravnog stabla

Način rušenja debljih uspravnih stabala sastoji se u tome da se najprije napravi zasjek na onoj strani kamo će se stablo rušiti, zatim se provjerava ispravnost smjera rušenja, a pritom se počinje prerezivati, vodeći brigu o širini prijelomnice. Prerezuje se tako da se pila premješta oko stabla i zabijaju se klinovi. Rušenje se nastavlja do prijelomnice. Zabijanjem klinova stablo se ruši u smjeru izrade zasjeka (slika 46).



Slika 46: Rušenje debljeg uspravnog stabla

5.1.5. Rušenje jako debelih stabala

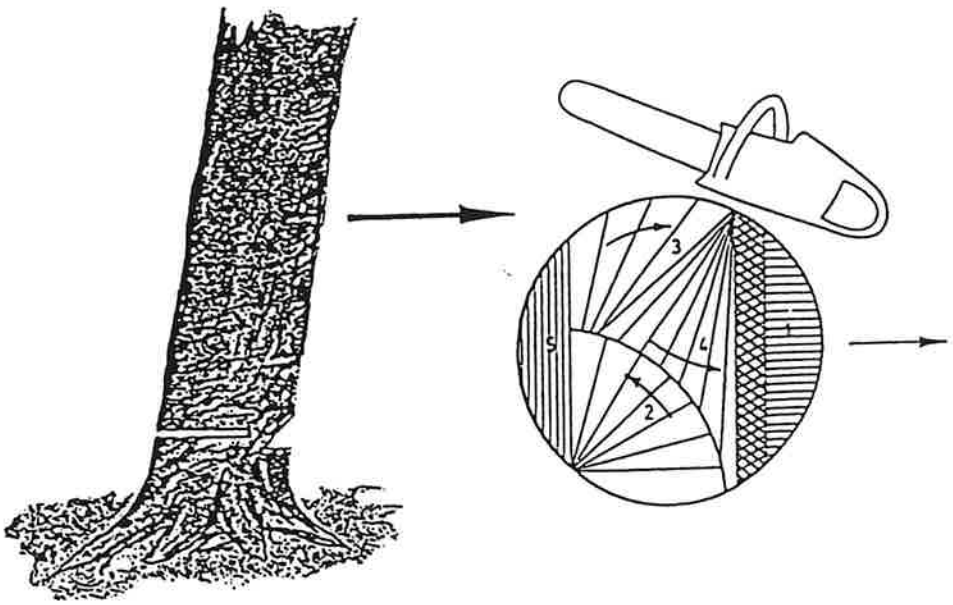


Kod vrlo debelih uspravnih stabala rušenje počinje pravljenjem zasjeka, a zatim se kroz zasjek ubodnim rezom prereže srce. Poslije toga stablo se prerezuje kretanjem oko stabla.

Slika 47: Rušenje jako debelih stabala

5.1.6. Rušenje debljeg stabla nagnutog u smjeru rušenja

Pri rušenju debljeg stabla nagnutog u smjeru rušenja obavljamo sljedeće radnje: napravi se zasjek, zatim se prereže dio između prijelomnice i zadnjeg dijela debla. Poslije toga prerezuje se dio prijelomnice, a na koncu se prereže nagnuti dio počev od unutarnjeg dijela prema van.



Slika 48: Rušenje debljeg stabla nagnutog u smjeru rušenja

5.2. Potkresivanje grana

Kresanje grana obavlja se sjekirom i motornom pilom. Pilom se odrezuju veće i deblje grane, a sjekirom se čiste grančice i suharci. Ono se obavlja od donjeg dijela debla prema vrhu. Grane treba odsijecati glatko s ravninom debla. Suhe ostatke grana bolje je odstraniti udaranjem ušice.

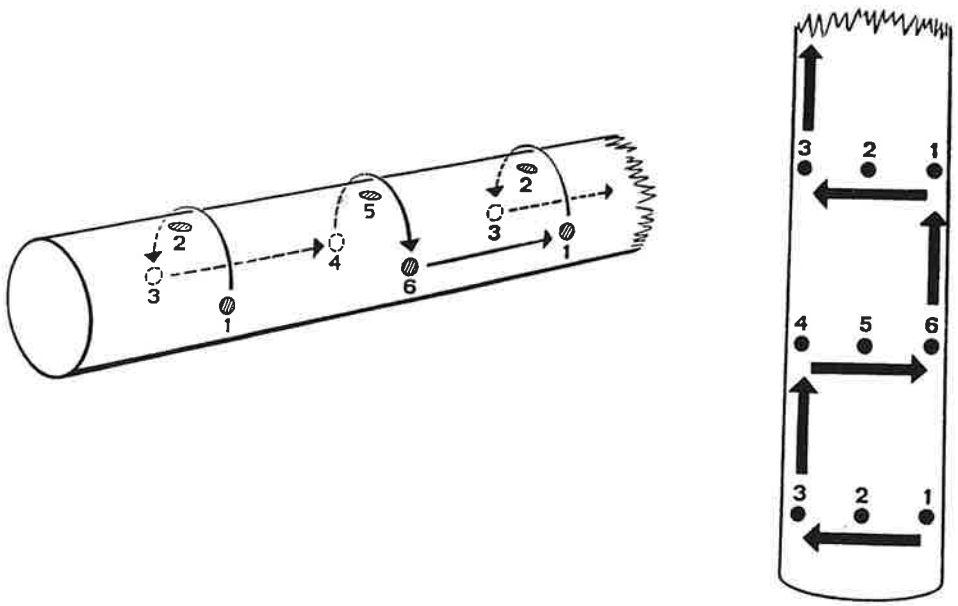
Naročito treba biti oprezan pri odsijecanju grana pritisnutih deblom. Ne smiju se sjeći sa strane gdje su napregnute, nego s unutarnje strane.

Često je potrebno odsjeći grane na stojećem stablu. Grana se najprije podreže s donje strane, a onda se odreže s gornje strane.

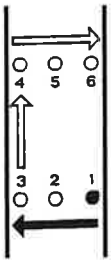
Kada bi se prerezivanje obavljalo samo s gornje strane, grana bi se zacijepila. Ako je potrebno odrezivati grane na stablu, s tim da se radnik popne na stablo, radnik treba obvezno biti vezan sigurnosnim pojasom.

Kresanje grana četinjača koje imaju jednako raspoređene grane i ravno deblo, obavlja se po određenoj metodi kretanja.

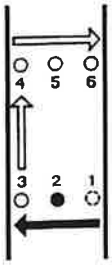
Na slici 49 prikazan je način kresanja. Brojevima su označene grane, a strelice označuju redoslijed.



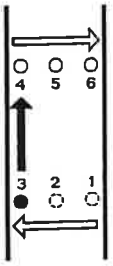
Slika 49: Načini kresanja



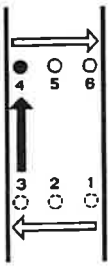
Faza 1. Lančana motorna pila postavi se na deblo. Gornjom stranom vodilice odsiječe se grana. Desna noga sjekača oslanja se na deblo.



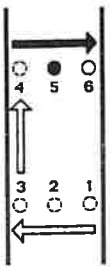
Faza 2. Lančana motorna pila postavi se u ležeći položaj na deblo. Grana se odsijeca donjom stranom vodilice.



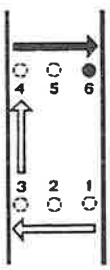
Faza 3. Presijecanje grane vrši se odozgo prema dolje.



Faza 4. Pila se prenese u drugi vijenac grana. Grana se odrezuje gornjom stranom vodilice.



Faza 5. Vodilica pile leži na deblu. Grana se odrezuje donjom stranom vodilice. Gas se dodaje palcem.



Faza 6. Pila je na deblu. Odrezivanje grane obavlja se odozgo prema dolje.

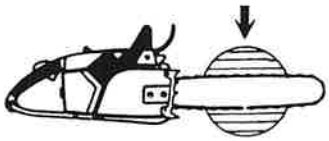
Slika 50: Faze potkresivanja debla

6. PILJENJE SRUŠENOG STABLA (trupca)

6.1. Prerezivanje (trupljenje) trupaca

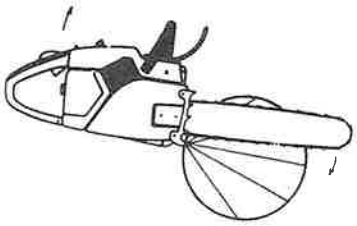
Kod prerezivanja trupaca razlikujemo:
- prerezivanje tankih trupaca kod kojih je promjer manji od 1/3 dužine vodilice,
- prerezivanja debelih trupaca, čiji je promjer od 1/3 do cijele dužine vodilice,
- prerezivanje debelih stabala promjera većeg od dužine vodilice.

Prerezivanje tankih trupaca obavljamo ravnim ili paralelnim rezanjem. Pila se drži s obje ruke i pritiskuje prema dolje. Pazimo da zupce kandži ne zabodemo u drvo. Ovaj način zahtijeva čvrsto držanje motorne pile, jer lanac povlači pilu u drvo. Ovaj način je zamorniji i koristimo ga samo kod tanjih trupaca.



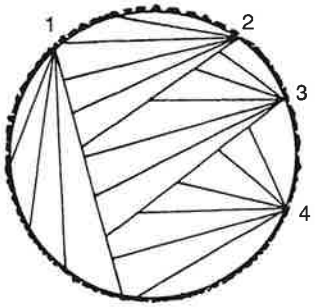
Slika 51: Prerezivanje tanjih trupaca

Prerezivanje debljih trupaca čiji je promjer između 1/3 vodilice i cijele vodilice obavljamo lepezastim rezom. Zub kandži naslonimo na trupac i on služi kao uporište oko kojeg se okreće pila. U početku prerezivanja držimo pilu objema rukama, a kad vodilica uđe dovoljno duboko u drvo, dovoljno je držati pilu samo za zadnju ručku i postupno je podizati prema gore. Pri kraju prerezivanja pilu ponovo uhvatimo s obje ruke.



Slika 52: Prerezivanje debljih trupaca

Prerezivanje debelih trupaca promjera većeg od dužine vodilice obavljamo lepezastim rezom s tim da mijenjamo uporište.

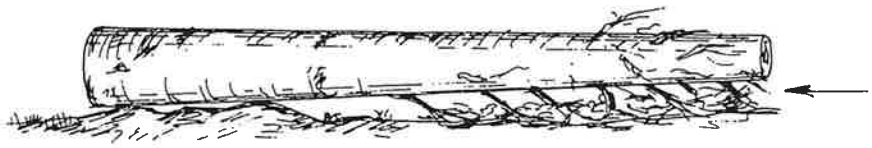


Slika 53: Prerezivanje debelih trupaca

6.2. Prerezivanje trupaca s obzirom na položaj

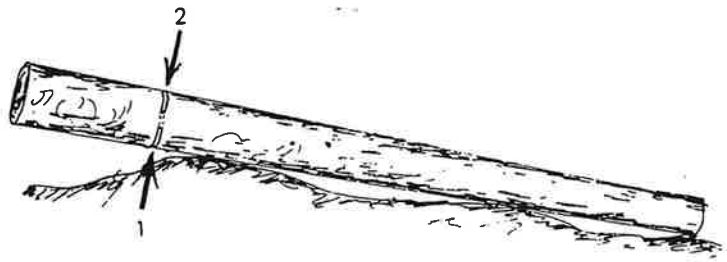
Nakon rušenja stabala i kresanja grana trupci mogu imati sljedeće položaje:
- trupac leži po cijeloj dužini na zemlji,
- jedan kraj trupca visi preko uporišta (oslonca),
- trupac leži na dva oslonca.

Prerezivanje trupaca koji leže cijelom dužinom na zemlji. Kad trupac leži cijelom dužinom na zemlji postoji opasnost da pri kraju prerezivanja udaramo vodilicom o zemlju i tako oštetimo lanac. Zbog toga je najbolje da ne obrežemo donje grane odmah nakon rušenja stabla, nego najprije učinimo prerezivanje, a onda okrenemo trupac i odrežemo preostale grane.



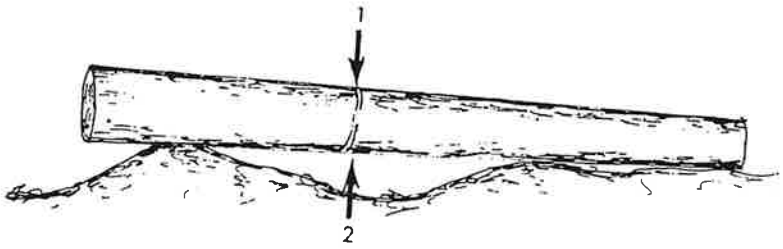
Slika 54: Prerezivanje trupaca koje leži cijelom dužinom na tlu

Prerezivanje trupaca koji jednim krajem vise preko oslonca. Ako trupac visi jednim krajem preko oslonca postoji opasnost da se kod prerezivanja zacijepi. Prerezivanje dijela trupca koji visi, obavlja se tako da se prvo prereže odozdo (1) prema gore, a zatim odozgo prema dolje (2).



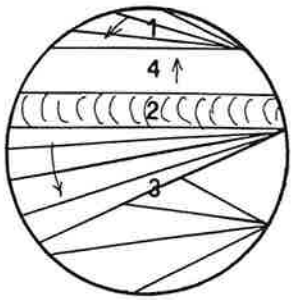
Slika 55: Prerezivanje trupca koji visi jednim krajem preko oslonca

Prerezivanja trupca koji leži na dva oslonca. Ako trupac leži na dva oslonca, npr. preko jarka, onda se prvo učini prerezivanje odozgo prema dolje (l), a zatim odozdo prema gore (2).



Slika 56: Prerezivanje trupca koji leži na dva oslonca

Ako je trupac jako debeo, onda se najprije učini prerezivanje odozgo prema dolje (l), a zatim napravimo ubodni rez tako da iznad njega ostane uski dio drva neprerezan (2). Zatim režemo od ubodnog reza prema dolje do kraja (3) i konačno odozdo prema gore onaj dio trupca iznad dijela koji je ostao neprerezan (4).



Slika 57: Prerezivanje jako debelih trupaca

7. MJERE ZA SIGURAN RAD S LANČANOM MOTORNOM PILOM

7.1. Izvori opasnosti u radu s lančanom motornom pilom

Izvori opasnosti mogu biti:
- subjektivne i
- objektivne naravi.

Izvori opasnosti subjektivne naravi

Izvori opasnosti subjektivne naravi leže u slabom stručnom obrazovanju vatrogasaca, neopreznosti prilikom rukovanja s lančanom motornom pilom, nepridržavanju propisanih mjera za rad, u neupotrebljavanju osobnih zaštitnih sredstava, uživanju alkohola prije i za vrijeme rada i sl.

Izvori opasnosti objektivne naravi

Izvori opasnosti objektivne naravi su greške u konstrukciji i izradi pile, prekomjernoj buci pile, vibracijama pila i sl.

7.2. Sigurni postupak s lančanom motornom pilom

S lančanom motornom pilom treba pažljivo postupati jer u stanju mirovanja motora prijeti opasnost od oštrog lanca i ispadanja pile iz ruke za vrijeme nošenja, a za vrijeme rada motora prijeti opasnost sjekaču i osobama koje se kreću u blizini pile od pokretanja lanca i kretanja lanca za vrijeme rada.

7.2.1. Sigurnosne mjere kod pripreme lančane motorne pile za rad

1. Prilikom dolaska na rad i odlaska s rada lanac lančane motorne pile mora biti zaštićen posebnim štitnikom.
2. Rezerva goriva i maziva za lančanu motornu pilu mora se nalaziti na sigurnom mjestu udaljenom od vatre i stabala koja se ruše.
3. Prilikom stavljanja lanca na vodilicu treba biti pažljiv i oprezan jer se može posjeći na oštre zube lanca.
4. Prije stavljanja motorne pile u pogon potrebno je provjeriti jesu li svi vijci i matice pravilno pritegnuti
5. Treba rabiti ključeve i izvijače određene veličine prilikom stezanja matice i vijka.
6. Povremeno tijekom rada provjeravati, jesu li vijci i matice popustili i ponovno ih pritegnuti.
7. Raditi uvijek s ispravnim, dobro postavljenim i pravilno naoštrenim lancem.
8. Kad se lančana motorna pila stavlja u pogon ne smije se držati slobodno u rukama, nego je treba postaviti u stabilan položaj.
9. Za vrijeme stavljanja pile u pogon ne smiju se u neposrednoj blizini nalaziti druge osobe.

10. Lančana motorna pila ne smije se stavljati u pogon u zatvorenom prostoru, jer su ispušni plinovi štetni po zdravlje.
11. Za vrijeme rada motorne pile zabranjeno je nalijevanje goriva, popravak pile, provjeravanje nategnutosti lanca i čišćenje pile.
12. Kada je lančana motorna pila u pogonu, a s njom se ne radi, ne smije se prelaziti preko nje.
13. Za vrijeme prelaza s jedne operacije na drugu, ili od jednog radnog mjesta na drugo, potrebno je ugasiti motor.
14. Za vrijeme rezanja lančanu motornu pilu treba lagano potiskivati, a ne držati grčevito.
15. Kada lančana motorna pila nije u radu treba staviti preko lanca odgovarajući štitnik.
16. Nakon završenog posla lančanu motornu pilu treba očistiti i spremiti na suho i sigurno

7.2.2. Sigurnosne mjere pri rušenju stabala

1. Na strmim terenima rušenje treba započeti odozdo prema gore.
2. Na strmim terenima ne smije raditi jedan vatrogasac iznad drugog, zbog mogućnosti klizanja srušenih stabala ili trupaca niz strminu.
3. Ne smije se podrezati ili podsjeći više stabala, a zatim ih sve srušiti pomoću jednog stabla.
4. Kad se rušenje obavlja u blizini prometnica, stambenih ili drugih objekata moraju se poduzeti odgovarajuće mjere sigurnosti. U tom slučaju treba postaviti znakove upozorenja i zabrane kretanja u ugroženom prostoru. Treba poduzeti takve mjere rušenja koje će garantirati da stablo ne padne na objekt ili prometnicu.
5. Postaviti znakove upozorenja za opasnost i znakove zabrane za kretanje prilaznim putevima radilišta, na kojem se obavlja rušenje stabala.
6. Prije početka rada treba ocijeniti smjer vjetra i njegovu jačinu, odrediti smjer rušenja i pravac odstupanja (odstupnica).
7. Podnožje stabla treba prije rušenja očistiti od grmlja, grana, kamenja itd.
8. Uvijek treba provjeriti prije rušenja da li se na stablu koje se ruši nalaze suhe grane.
9. Tijekom rada uvijek koristiti propisana zaštitna sredstva.
10. Pri rušenju lančanu motornu pilu treba uvijek držati s obje ruke.
11. Uvijek osigurati čvrsti i sigurni položaj.
12. Motornu pilu uvijek dovoditi u položaj za rezanje s punim gasom i čvrsto postavljenim osloncem (kandže) na stablo.
13. Lančanu motornu pilu izvlačiti iz drva, samo dok lanac radi.
14. Nikad se ne smije raditi bez graničnika jer pila može poslužitelja povući naprijed.
15. Na visini raditi samo iz podizajnog uređaja s postolja (auto, ljestve, platforma), neraditi na ljestvama, niti na stablu, ne na nedohvatnim položajima, ne preko visine ramena, ne s jednom rukom.
16. Lančanu motornu pilu rabimo samo za piljenje, a ne za podizanje i zgrtanje grana.
17. Uvijek stajati s gornje strane ili postrance od debla ili urušenog stabla.
18. Kod izrade prereza koji se radi na suprotnoj strani od zasjeka 2 - 3 cm iznad donje ravnine zasjeka, treba voditi računa da se ostavi neprerezani dio koji služi kao osovina oko koje se okreće stablo tijekom padanja.
19. Pri izradi presjeka treba koristiti klinove koji će usmjeriti padanje stabla u željenom pravcu.

20. Ne smije se nikada stajati iza stabla na suprotnoj strani od prereza, jer se često deblo rascijepi i unesreći osobu koja ruši. Takva stabla treba povezati lancem i zategnuti lanac zabijanjem klinova.
21. Pri oslobađanju ukliještenog stabla treba oprezno postupati. Nekad je dovoljno samo šumarskim capinom ili nekom polugom pokrenuti stablo da padne. Kod jačeg uklještenja potrebno je pokrenuti stablo polugom ili univerzalnim uređajem za vuču i dizanje, čekrtkom.
22. Zabranjeno je penjati se na drugo stablo koje nije ukliješteno da bi se oslobodila ukliještena.
23. Zabranjeno je rušiti stablo koje je ukliještilo oboreno stablo, podrezivati ukliješteno stablo.

7.2.3. Sigurnosne mjere pri potkresivanju grana

1. Kresanje grana obavlja se sjekirom i s lančanom motornom pilom. Sjekirom treba uvijek kresati grane na suprotnoj strani debla od mjesta stajanja.
2. Za vrijeme kresanja grana ne smije se stajati na stablu.
3. Grane treba početi kresati od donjeg dijela stabla prema vrhu.
4. Potrebno je paziti na "povratni udar" koji može uzrokovati smrtonosne povrede.

mjesto.

Kod povratnog udara pila se iznenada i nekontrolirano odbija prema poslužitelju, a može se pojaviti:

- kad lanac u gornjoj četvrtini vrha vodilice nehotice dođe u dodir s drvetom ili nekim čvrstim predmetom,
- kad se lanac na vrhu vodilice nakratko zaglavi u rezu,
- kad se kod piljenja grana nehotice dodirne druga grana.

Opasnost od povratnog udara možemo smanjiti ako:

- pilu držimo čvrsto s obje ruke i sa sigurnom ručkom,
- pilimo samo punim gasom,
- uvijek promatramo vrh vodilice, ne pilimo vrhom vodilice,
- ne pilimo više grana istovremeno,
- ne radimo suviše sagnuti prema naprijed,
- ne pilimo preko visine ramena,
- vodilicu samo s najvećim oprezom dovodimo u već jednom započeti rez,
- "zabadamo" samo onda, ako smo dobro upoznati s tom tehnikom rada, pazimo na položaj drveta, kao i na sile koje zatvaraju reznu pukotinu i mogu zaglaviti lanac,
- radimo samo s ispravno naoštrenim lancem, razmak graničnika dubine ne smije biti prevelik.

8. ZAŠTITNA OPREMA VATROGASACA U RADU S LANČANOM MOTORNOM PILOM

8.1. Osobna oprema

Osobna zaštitna oprema je oprema koju zadužuje svaki vatrogasac, tj. o njoj skrbi pojedini vatrogasac, a čine je:

oprema za zaštitu tijela	- bluza - hlače
oprema za zaštitu nogu	- kožne zaštitne čizme s ojačanim potplatom
oprema za zaštitu ruku	- rukavice
oprema za zaštitu glave	- zaštitna vatrogasna kaciga s vizirom
oprema za spašavanje	- zaštitni opasač tip "A" - pribor za zaštitni opasač

9. OSTALI ALATI I OPREMA KOJI SE RABE ZA RUŠENJE STABALA

Šumarska sjekira:

– oštrica sjekire je klinastog oblika i brušena,
– sjekira se rabi za potkresivanje grana srušenog stabla, za obrađivanje drva, za nabijanje klinova, za čišćenje prostora oko stabla.

Ručna pila:

– ručna pila s vučjim zubom,
– ručna pila s ovčjim zubom.

Klinovi se izrađuju od drveta i plastične mase, a vrlo je važna njihova primjena kod rušenja stabala. Oni osiguravaju rušenje u izabranom smjeru, a sprečavaju uklještenje pile.

Lanac koristimo za vezivanje stabala koja se lako rascjepljuju i dr.

Šumarski capin. Često ga koristimo za pokretanje stabla kod uklještenja za okretanje trupaca.

Poluga može biti od drvenog materijala, ali i metalna, a koristimo je kad je potrebno pokrenuti stablo da padne zbog oslobađanja od uklještenja. Obično kod tih radova koristimo polugu većih dimenzija (2 m i više).

Čeličnu užad koristimo kod povlačenja trupaca, povlačenja zbog uklještenja stabla.

Škare za trupce izrađuju se različitih dimenzija i nosivosti, a koristimo ih pri povlačenju trupaca.

Univerzalni uređaj za vuču i dizanje.

Poliesterske trakaste priveznice.

Radna užad.

Koloture.