Univerzitet u Beogradu
Šumarski fakultet

TEHNOLOŠKA TIPIZACIJA ŠUMA U USLOVIMA PRIRODNIH NEPOGODA (naučno-istraživački projekat)

IZVEŠTAJ

Pripremljen za
Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
Uprava za šume

Prof. dr Milorad Danilović

Katedra Korišćenja šumskih resursa

Novembar, 2024. godine

ISTRAŽIVAČI I INSTITUCIJE

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet

Dr Milorad Danilović, redovni profesor

Dr Dušan Stojnić, docent

Dr Slavica Antonić, asistent sa doktoratom

mast. inž. Puđa Vladimir, saradnik u visokom obrazovanju

RUKOVODILAC PROJEKTA	**DEKAN ŠUMARSKOG FAKULTETA**
M.P.	
Prof. dr Milorad Danilović	**Prof. dr Branko Stajić**

SADRŽAJ

1. UVOD……
2. UPUTSTVA „KORIŠĆENJE ŠUMA ZAHVAĆENIH PRIRODNIM NEPOGODAMA“
2.1. Bezbednosna načela za radove na sanaciji šuma…….. ….
2.2. Određivanje stepena rizika rada……
2.3. Katalog tipova oštećenja…….
2.3.1. Tipovi oštećenja dubećih stabala…… ….
2.3.2. Zakačena stabla (“ustave”), opis oštećenja……
2.3.3. Izvaljeno stablo, opis oštećenja…… ..
2.4. Vrsta oštećenja i opasnosti……..
2.5. Procena povećanja rizika u sastojinama obuhvaćenih prirodnim nepogodama……..
2.5.1. Povećanje rizika rada pri obaranju stabala i izradi drvnih sortimenata motornom testerom (R_r)……..
2.5.2. Povećanje rizika kretanja (R_k)……
2.5.2.1. Kretanje po izvaljenim i/ili oborenim stablima……
2.5.2.2. Bezbednosne mere……..
2.5.3. Izračunavanje stepena povećanja rizika……..
2.5.4. Kategorizacija rizika…….
2.6. Smernice……
3. TEHNIKE I TEHNOLOGIJE RADA PRI KORIŠĆENJU ŠUMA ZAHVAĆENIH..... PRIRODNIM NEPOGODAMA.....
3.1. Faktori koji utiču na izbor sredstava i sistema rada……
3.1.1. Morfometrijske karakteristike terena…….
3.1.2. Vrste drveća i stanje sastojina obuhvaćenih prirodnim nepogodama…….
3.2. Tehnologije korišćenja šuma u slučaju prirodnih nepogoda različitog stepena oštećenja...
3.2.1. Tehnologije korišćenja šuma mekih lišćara na ravnim terenima posle prirodnih nepogoda različitog stepena oštećenja……..
3.2.1.1. Mlade sastojine malog stepena oštećenja (od 10 do 30%)…….
3.2.1.2. Mlade sastojine srednjeg stepena oštećenja (od 30 do 50%)…….
3.2.1.3. Mlade sastojine velikog stepena oštećenja (preko 50%)…….
3.2.1.4. Srednjodobne sastojine malog stepena oštećenja (od 10 do 30%)…….
3.2.1.5. Srednjodobne sastojine srednjeg stepena oštećenja (od 30 do 50%)……
3.2.1.6. Srednjodobne sastojine velikog stepena oštećenja (preko 50%)……
3.2.1.7. Zrele sastojine malog stepena oštećenja (od 10 do 30%)……
3.2.1.8. Zrele sastojine srednjeg stepena oštećenja (od 30 do 50%).....
3.2.2. Tehnologije korišćenja čistih sastojina tvrdih lišćara na blago nagnutim terenima……
3.2.2.1. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja……
3.2.2.2. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.2.3. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja……
3.2.2.4. srednjodobne sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja……..
3.2.2.5. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja ……
3.2.2.6. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja ……..
3.2.2.7. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja.....
3.2.2.8. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja.....
3.2.2.9. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja.....
3.2.3. Tehnologije korišćenja čistih sastojina tvrdih lišćara na srednje nagnutim terenima……
3.2.3.1. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja.....
3.2.3.2. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja.....
3.2.3.3. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja.....
3.2.3.4. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja.....
3.2.3.5. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja.....
3.2.3.6. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja.....
3.2.3.7. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja.....

3.2.3.8. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja……..
3.2.3.9. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja ……..
3.2.4. Čiste sastojine tvrdih lišćara na strmim terenima…….
3.2.4.1. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja……..
3.2.4.2. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.4.3. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja……..
3.2.4.4. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja.....
3.2.4.5. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja.....
3.2.4.6. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja.....
3.2.4.1. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja……..
3.2.4.2. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja ……..
3.2.4.3. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja ……..
3.2.5. Veštačke kulture četinara na blago nagnutim terenima……..
3.2.5.1. Veštačke mlade kulture četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.5.2. Veštačke mlade kulture četinara srednjeg stepena oštećenja……..
3.2.5.3. Veštačke mlade kulture četinara velikog stepena oštećenja ……..
3.2.5.4. Veštačke srednjedobne kulture četinara malog stepena oštećenja……
3.2.5.5. Veštačke srednjedobne kulture četinara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.5.6. Veštačke srednjedobne kulture četinara velikog stepena oštećenja……
3.2.5.1. Veštačke zrele kulture četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.5.2. Veštačke zrele kulture četinara srednjeg stepena oštećenja ……..
3.2.5.3. Veštačke zrele kulture četinara velikog stepena oštećenja……..
3.2.6. Veštačke kulture četinara na srednje strmim terenima……..
3.2.6.1. Veštačke mlade kulture četinara malog stepena oštećenja ……..
3.2.6.2. Veštačke mlade kulture četinara srednjeg stepena oštećenja……..
3.2.6.3. Veštačke mlade kulture četinara velikog stepena oštećenja……..
3.2.6.4. Veštačke srednjedobne kulture četinara malog stepena oštećenja……
3.2.6.5. Veštačke srednjedobne kulture četinara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.6.6. Veštačke srednjedobne kulture četinara velikog stepena oštećenja……
3.2.6.1. Veštačke zrele kulture četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.6.2. Veštačke zrele kulture četinara srednjeg stepena oštećenja……..
3.2.6.3. Veštačke zrele kulture četinara velikog stepena oštećenja ……..
3.2.7. Veštačke kulture četinara na strmim terenima…….
3.2.7.1. Veštačke mlade kulture četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.7.2. Veštačke mlade kulture četinara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.7.3. Veštačke mlade kulture četinara velikog stepena oštećenja……..
3.2.7.4. Veštačke srednjedobne kulture četinara malog stepena oštećenja ……
3.2.7.5. Veštačke srednjedobne kulture četinara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.7.6. Veštačke srednjedobne kulture četinara velikog stepena oštećenja……
3.2.7.1. Veštačke zrele kulture četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.7.2. Veštačke zrele kulture četinara srednjeg stepena oštećenja……..
3.2.7.3. Veštačke zrele kulture četinara velikog stepena oštećenja……..
3.2.8. Čiste prirodne sastojine četinara na blago nagnutim terenima……..
3.2.8.1. Čiste mlade prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……
3.2.8.2. Čiste mlade prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.8.3. Čiste mladeprirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja…….
3.2.8.4. Čiste mlade prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……
3.2.8.5. Čiste mlade prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.8.6. Čiste mlade prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja……
3.2.8.1. Čiste prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.8.2. Čiste prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja……..
3.2.8.3. Čiste prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja……..
3.2.9. Čiste prirodne sastojine četinara na srednje strmim terenima……..
3.2.9.1. Čiste mlade prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……
3.2.9.2. Čiste mlade prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja……

3.2.9.3. Čiste mlade prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja……
3.2.9.4. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……
3.2.9.5. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja…… ..
3.2.9.6. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja ……
3.2.9.1. Čiste zrele prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.9.2. Čiste zrele prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja ……
3.2.9.3. Čiste zrele prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja……..
3.2.10. Čiste prirodne sastojine četinara na strmim terenima……..
3.2.10.1. Čiste mlade prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.10.2. Čiste mlade prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.10.3. Čiste mlade prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja……
3.2.10.4. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……
3.2.10.5. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja…… .
3.2.10.6. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja ……
3.2.10.1. Čiste zrele prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja……..
3.2.10.2. Čiste zrele prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.10.3. Čiste zrele prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja…….
3.2.11. Mešovite sastojine četinara i lišćara na blago nagnutim terenima……
3.2.11.1. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja……
3.2.11.2. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.11.3. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja……
3.2.11.4. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja……
3.2.11.5. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.11.6. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja ……
3.2.11.1. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja……
3.2.11.2. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.11.3. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja……
3.2.12. Mešovite sastojine četinara i lišćara na srednje strmim terenima……..
3.2.12.1. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja……..
3.2.12.2. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……..
3.2.12.3. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja……
3.2.12.4. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja……
3.2.12.5. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.12.6. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja……
3.2.12.1. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja ……..
3.2.12.2. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.12.3. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja……..
3.2.13. Mešovite sastojine četinara i lišćara na strmim terenima……
3.2.13.1. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja……
3.2.13.2. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.13.3. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja……
3.2.13.4. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja……
3.2.13.5. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.13.6. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja……
3.2.13.1. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja ……
3.2.13.2. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja……
3.2.13.3. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja……
LITERATURA

1. UVOD

Šume predstavljaju vitalnu komponentu našeg prirodnog okruženja, pružajući niz ekoloških, ekonomskih i društvenih koristi. Međutim, sve češće se suočavamo s izazovima prirodnih nepogoda poput vetroloma, snegoloma, vetrizvala, snegoizvala i širenja bolesti koje značajno utiču na zdravlje i stabilnost šumskih ekosistema. Kako bismo efikasno upravljali ovim nepredviđenim događajima i okolnostima i osigurali održivost šuma, potrebno je fokusirati se na razvoj inovativnih tehnoloških rešenja za praćenje stanja, analizu i optimalno korišćenje šuma u područjima pogođenim ovim nepogodama.

Zbog složenosti problematike korišćenja šuma u slučaju prirodnih nepogoda dešavaju se razni propusti vezani za bezbednost rada, primenu odgovarajućih sredstava, načina i metoda rada. Kao posledica javlja se značajno povećanje troškova proizvodnje, smanjenje prihoda i česte povrede, a u najgorim situacijama i smrtni slučajevi.

Kako bi posledice bile minimalne potrebno je preduzeti odgovarajuće aktivnosti za primenu optimalnih tehnoloških rešenja u datim sastojinskim i stanišnim uslovima. Ova tehnološka rešenja se znatno razlikuju u odnosu na korišćenje šuma u redovnim okolnostima, gde štete nisu imale uticaj na predmet rada. Varijante tehnoloških rešenja se razlikuju u zavisnosti od vrste štete i stepena oštećenja, morfometrije terena, vrste drveća, namene šume i dr.

Preduzeća koja gazduju šumama i šumovlasnici u prošlosti su u Srbiji bili u situacijama da rešavaju probleme izazvane raznim prirodnim nepogodama. Nepogode većih razmera izazvane ledenom kišom i olujnim vetromu poslednjoj deceniji desila su se 2015. i 2023. godine u vidu preloma i vetroizvala. Ova problematika sa aspekta tehnoloških rešenja je malo obrađivana u Srbiji i postoji potreba da se detaljnije obradi pre svega imajući u vidu današnji razvoj tehnike i informatike. Istraživanja ove vrste izvršena su 2015. i 2016. godine u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede-Uprava za šume. Cilj istraživanja je da se na bazi rezultata istraživanja predstave šumarskoj praksi najbolja rešenja za korišćenje drvne mase iz sastojina posle nastale štete.

Aktivnosti na projektu bi bile:

- procena kvantitativne i kvalitativne strukture drvnih sortimenata u zasadima mekih i tvrdih lišćara zahvaćenih vetriozvalama i vetrolomima i
- tehnološka tipizacija na poslovima korišćenja šuma mekih i tvrdih lišćara u ravničarskim i brdsko-planinskim predelima.

Korišćenje šuma u slučaju prirodnih nepogoda je problematika koja podrazumeva primenu odgovarajućih tehnoloških rešenja, dobru organizaciju posla i koordinaciju aktivnosti između službi u okviru institucije i institucija na različitim nivoima.

Sanacija šteta nastalih kao posledica vanredne situacije ili oluja može se sagledati sa četri najvažnija aspekta:

- tehnički,
- bezbednosni,
- ekonomski, i
- ekološki.

Kroz ova četri aspekta mogu biti date preporuke kako postupiti u situaciji kada dođe do prirodnih nepogoda u šumskim ekosistemima.

Vlasnici šuma su veoma heterogena grupa; od malih vlasnika privatnih šuma do javnih preduzeća koje gazduju državnim šumama. Bez obzira na tip vlasništa najvažniji faktori koji utiču na odabir odgovarajućih metoda i sistema su sledeći:

- karakteristike terena,
- vrsta šteta,
- vrsta i dimenzije oštećenih stabala,
- otvorenost područja šumskom putnom infrastrukturom,
- stanje tržišta,
- mogućnost skladištenja drvnih sortimenta i
- dostupnost šumskih radnika i mehanizovanih sredstava rada.

Kada se sanacija šteta sagledava sa bezbednosnog aspekta, šumski radnici ili preduzeća koja pružaju usluge u šumarstvu (korišćenju šuma) imaju ključnu ulogu pri sanaciji šteta nastalih kao posledica prirodnih nepogoda.

Hitnost radova nakon šteta kako bi se sprečilo propadanje drveta, ne treba da dovede do angažovanja bilo koga da bi se izvršila seča i izrada sortimenta po svaku cenu, bilo gde, u bilo kom trenutku.

Rad u ovakvim šumama predstavlja rad u uslovima visokog rizika.

Pažnju treba posvetiti propisima koji se odnose na zdravlje i bezbednost operatera.

Važno je istaći da samo obučeni radnici mogu da rade u sastojinama zahvaćenim prirodnim nepogodama. Čak i iskusni radnici treba da budu maksimalno oprezni i moraju imati na umu tipične situacije visokog rizika koji mogu dovesti do fatalne nesreće u bilo kom trenutku.

Kada govorimo o bezbednosti u ovakvim situacijama, najčešće se pomisli na rukovaoce motornim testerama. Međutim, svi operateri su u opasnosti, pogotovo kada različite vrste mašina (motorne testere, harvesteri, traktori, forvarderi, mobilne žičare, kamioni i dr.) rade istovremeno na istom radilištu.

Tri su glavna pravca u kojima bi trebalo delovati kako bi bezbednost bila na visokom nivou:

- povećati svest o rizicima,
- povećati kompetenciju radnika kroz dodatnu obuku,
- tehnička sredstva i upravljanje njima treba da je prilagođeno potrebama i uslovima rada na terenu.

Sa ekonomske tačke gledišta stvaraju se novi izazovi na tržištu drvetom. Kupci treba da su spremni na dramatičnu promenu u snabdevanju u kratkom vremenskom periodu, a izvođači radova na drugačije troškove u odnosu na redovne seče.

Pored nabrojanih aspekata, briga za životnu sredinu je takođe važan aspekt. Jedan od velikih izazova je da se saradnja svih aktera u realizaciji otklanjanja šteta organizuje na način koji smanjuje dodatne štete, bilo da se to odnosi na ljude, životnu sredinu ili ekonomiju.

Realizacija seče stabala i izrade drvnih sortimenata u slučaju prirodnih nepogoda može da ima ozbiljne posledice na zemljište, biodiverzitet i kvalitet vode.

Stabla koja su izvaljena, odnosno njihova sanacija može dovesti do poremećaja zemljišta. U ovakvim situacijama treba razmotriti ograničenu upotrebu teških mašina na ugroženom šumskom zemljištu (posebno na vlažnim zemljištima sa visokim sadržajem gline) kako bi se minimizirao efekat poremećaja zemljišta i njegovo sabijanje.

Mašine sa odgovarajućim performansama bi trebalo da budu izabrane tako da kretanje mašina na ugroženim zemljištima treba da bude ograničeno na period mraza ili suše.Treba voditi računa da se ne uznemiravaju niti uništavaju prirodni tokovi i veštački odvodni kanali kako bi bilo izbegnuto ispiranje zemljišta. U ogoljenim i poremećeni područjima ovakvi tereni mogu biti čak polazišta za pojavu erozije.

2. UPUTSTVA „KORIŠĆENJE ŠUMA ZAHVAĆENIH PRIRODNIM NEPOGODAMA“

Upustvo pod nazivom "Korišćenje šuma na područjima zahvaćenim prirodnim nepogodama" poslužiće kao vredna smernica za primenu novih tehnoloških i stručnih pristupa u šumarstvu, kroz obuku i obrazovanje stručnjaka i radnika u šumarstvu kako bi primenili nove tehnologije i pristupe u praksi, čime se osigurava dugoročna održivost šuma.

U poslednjim decenijama, prirodne nepogode izazvale su značajne štete usled različitih abiotskih i biotskih faktora. Oluje prouzrokuju više od polovine oštećenja, dok biotski faktori, poput sušenja šuma izazvanog potkornjacima doprinose sa oko 15%.

Klimatske promene dodatno pogoršavaju situaciju povećanjem učestalosti i intenziteta oluja, a smanjenje perioda zamrznutog tla utiče na stabilnost stabala.

Na slikama od 1 do 12 prikazane su štete u sastojinama izazvane razliitim prirodnim nepogodama, kao što su vetar (Slike 1-3), požar (Slika 4-6), poplave (Slika 7-9), sneg i ledena kiša (Slike 10-12). Sanacija na površinama obuhvaćenim prirodnim nepogodama, podrazumeva rad u uslovima višestruko povećanog rizika.

Bezbednosne aspekte izvođenja šumskih radova u ovim uslovima treba razmatrati kao sastavne faktore svakog modela sanacije.

Najčešće prioritet u odnosu na bezbednosne mere imaju izbor i primena odgovarajućih metoda, tehnika i tehnologija rada.

U sanacijama šuma važno je pri radovima osigurati bezbednu radnu okolinu – to se postiže pripremom i provođenjem pogodnih protokola primene bezbedonosnih mera.

U cilju povećanja efikasnosti rada na sanaciji u planu aktivnosti potrebno je:

- definisati prioritete u sanaciji:

  (a) površine (odeljenja, odseka) sa vrednom drvnom masom raditi prva,
  (b) izvršiti procenu prirodnog pomlađivanja površina obuhvaćenih prirodnom nepogodom,
  (c) proveriti stanje šumske putne infrastrukture posebno tranzitnih šumskih puteva,
  (d) oceniti zdrastveno stanje šumskih kultura ako su pogođene prirodnim nepogodama kao bi sprečili širenje zaraze na zdrava stabla i
  (e) definisati mere za obezbeđenje odjekata koje se nalaze u okviru područja koja su pogođena prirodnim nepogodama (turističkih objekata, vojnih objekata i dr.)

- preraspodelu ljudskih resursa i sredstava rada (iz delova preduzeća gde je nastala prirodna nepogoda i/ili drugih preduzeća koja se bave istom ili sličnom delatnosti)

- doneti odluku o primeni normi rada i normativa utroška energenata ili o izuzimanju normi rada i normativa utroška energenata na poslovima sanacije i

- doneti dopunske mere zaštite na radu i organizacije radnog procesa u postupku sanacije.



Slika 1. Vetriizvale u sastojinama bukve



Slika 2. Vetrolomi u sastojinama bukve



Slika 3.Štete u zasadima topole



Slika 4. Požar u četinarskim sastojinama



Slika 5. Kružni put



Slika 6. Stabla oštećena požarom



Slika 7. Poplave



Slika 8. Transport drveta čamvima



Slika 9. Utovar drveta u t. ekipaže



Slika 10. Oštećena sastojina snegom I ledom



Slika 11 Snegoizvale



Slika 12 Izvale stabala preko šumskog puta

2.1. Bezbednosna načela za radove na sanaciji šuma

1. Uspostava modela bezbednosne odgovornosti

Uspostava modela bezbednosne odgovornosti za sve izvođače radova (državno preduzeće, privatne izvođače radova i lokalno stanovništvo), kojim se definišu zaduženja i odgovornosti svih aktera uključenih u aktivnosti sanacije.

2. Striktno pridržavanje propisa

Od svih učesnika na sanaciji površina obuhvaćenih nepogodama zahtevati doslednu primenu odredbi zakona, podzakonskih propisa (uredbe, pravilnici), pisanih upustava o upotrebi mehanizovanih sredstava rada, opreme i alata, posebnih bezbednosnih mera i dr.

3. Bezbednost i nenormirani rad kao imperativ

Sanacija površina obuhvaćenih prirodnim nepogodama odvija se u uslovima povećanih rizika. Bezbednost rada je imperativ kome treba posvetiti sve operativne mere,a jedna od njih je nenormirani rad.

4. Procena povećanja rizika

Obvezna je procena povećanja stepena ugroženosti izvođača radova u odnosu na rad u redovnim uslovima. Procenjen povećani rizik treba da bude osnov za izradu **Plana dodatnih mera bezbednosti.** Dodatne mere bezbednosti odnose se na informisanje, organizaciju radilišta, kordinaciju i nadzor, obuku rukovodioca i izvođača radova, praćenje i izveštavanje.

5. Informisanje i osposobljavanje svih učesnika na sanaciji

Obvezno provesti informisanje i osposobljavanje svih aktera na sprovođenju sanacije (revirnih inženjera, rukovodioca službi, upravnika šumskih uprava, tehničara na poslovima gajenja i korišćenja šuma, radnika na poslovima korišćenja i gajenja šuma i izviđača radova koji rade u privatnom sektoru). Potrebno je definisati oblik, sadržaj i intenzitet obuke.

Efikasnost rada na sanaciji površina obuhvaćenih prirodnim nepogodama podrazumeva posedovanje:

a) metodologije za opštu ocenu povećanja rizika,

b) standardizovanog kataloga tipova oštećenja na stablima,

c) prikaza tipova oštećenja sa najčešćim potencijalnim opasnostima,

d) smernica (vodič ‘dobre prakse’) za radni pristup pojedinom tipu oštećenja i

e) standizovanih modela informirisanja i osposobljavanja pripreme učesnika (rukovodstva i radnika) pre početka radova na sanaciji.

U svetu postoje razvijeni metodološki obrasci za ocenu rizika u uslovima kada se rad odvija u sastojinama pogođenim prirodnim nepogodama, pa u cilju harmonizacije slične modalitete treba primeniti su u Srbiji.

Najčešći način za ocenu povećanja rizika u uslovima prirodnih nepogoda su informacije dobijene od direktnih učesnika na aktivnostima vezanim za sanaciju površina pogođenih prirodnim nepogodama, a to su poslovođe na poslovima korišćenja šuma, radnici na poslovima seče, izrade i transporta drvnih sortinemata.

Informacije koje su potrebne odnose se na najčešće opasnosti koje se vežu uz određeni tip oštećenja stabala, ocenu povećanja rizika rada prema tipu oštećenja i pozitivna iskustva (‘dobra praksa’) u primeni određenih tehnika rada za pojedini tip oštećenja.

2.2. Određivanje stepena rizika rada

Definisanje stepena povećanja rizika rada u sastojinama pogođenim prirodnim nepogodama u odnosu na u rizike koji su prisutni u normalnim uslovima rada, je jedan od osnovnih zadataka.

Način da se izvrši poređenje uslova rada je da se prethodno definiše nivo opasnosti koji se ogleda kroz povećani rizik rada.

Postoji više različitih mogućnosti da se izvrši vrednovanje rizika, a jedna od njih je da se izvrši kategorizacija rizika, odnosno da se formira vrednosna skala: **minimalni rizik, mali rizik, srednji rizik, veliki i veoma veliki rizik.**

Definisanje granica rizika vrši se za sledeće elemenate:

- vrste opasnosti i nivo opreza,
- primena sredstava, tehnike i metoda rada,
- način organizacije rada (ljudi i sredstva rada),
- model normi i normativa rada
- učešće mehanizovanog rada.

Definisanje vrste ostećenja radi se na bazi standardizovanog katalog oštećenja.

Na dubećim stablima, ustavama i izvaljenim stablima su opisana i slikovito prikazana potencijalna oštećenja.

Katalog oštećenja sadrži: opis, veličinu i mesto nastanka oštećenja.

2.3. Katalog tipova oštećenja

2.3.1. Tipovi oštećenja dubećih stabala Slikovit prikaz oštećenja

D1 - nedostaje ≤ 30 % postranih grana krošnje



D2 - nedostaje vrh krošnje i deo grana



D3 - nedostaje cela krošnja (deblo uspravno stoji)



D4 - napuknuće na deblu sa lomom i fizičkom vezom



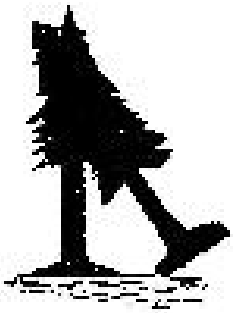


D5 - napuknuće na deblu (kori) bez vidljivog loma



2.3.2. Zakačena stabla (“ustave”), opis oštećenja Slikovit prikaz oštećenja

U1 - zbog iščupanog korenovog sistema



U2 - zbog napuknuća debla



2.3.3. Izvaljeno stablo , opis oštećenja Slikovit prikaz oštećenja

I1- Izvaljeno pojedinačno stablo



I2 - izvaljena i ukrštena grupa stabala Slikovit prikaz oštećenja

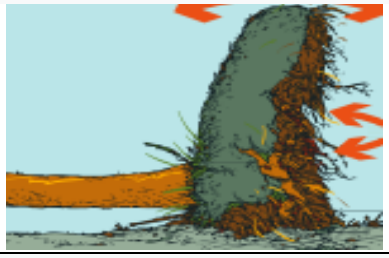
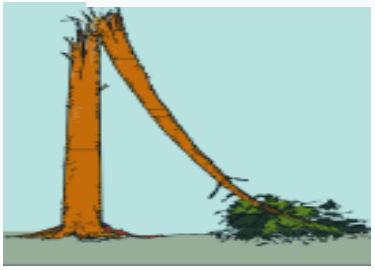




2.4. Vrste oštećenja i opasnosti

U tabeli 1 prikazane su potencijalne opasnosti pri sanaciji šuma obuhvaćenih prirodnim nepogodama.

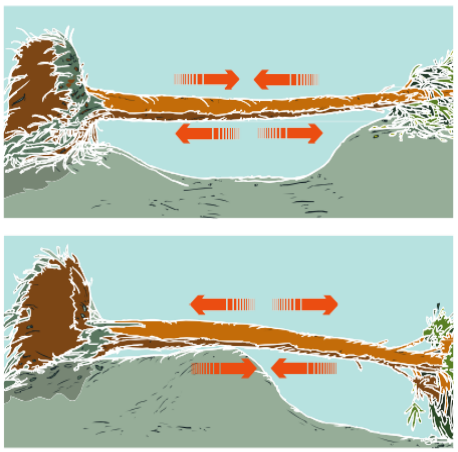
Tabela 1. Opasnosti vezane za određene aktivnosti pri seči stabala i izradi drvnih sortimenata u sastojinama ostećenim prirodnim nepogodama

Aktivnost	Opasnosti	Slika
Odvajanje izvaljenog vretena stabla od korena	• Povrede pri prevrtanju, okretanju ili kotrljanju korenovog sistema • Bočni udarac prerezanim delom vretena stabla • Udarac raspuklog vretena stabla pri presecanju • Ukleštenje između podloge i vretena stabla	
Obaranje nagnutih stabala sa vidlljivom uzdužnom napuklinom	• Udarac raspuklog dela vretena stabla pri presecanju • Udarac dela vretena stabla koje je odvojeno od panja	
Obaranje stabala zakačenih na susedno dubeće stablo sa izvaljenim korenom	• Udarac vretenom stabla ili korenom zbog iznenadnog pomeranja • Udarac od delova krune pri padu	
Obaranje stabala polomljenog debla sa fizičkom vezom na vretenu stabla i na zemlji	• Udarac vretenom stabla ili delom krune koja se lomi i pada	
Obaranje delova stabla bez krune	• Udarac od ostataka drveta koje odskoči pri obaranju stabla.	

U tabeli 2 prikazane opasnosti vezane za određene aktivnosti pri seči stabala i izradi drvnih sortimenata u sastojinama ostećenim prirodnim nepogodama.

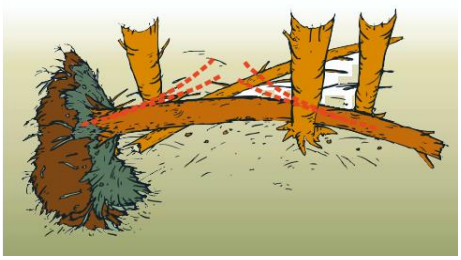
Tabela 2. Opasnosti vezane za određene aktivnosti pri seči stabala i izradi drvnih sortimenata u sastojinama ostećenim prirodnim nepogodama

<table>
<tr>
<td rowspan="2">Napetost vretena stabla</td>
<td>Preporuka:

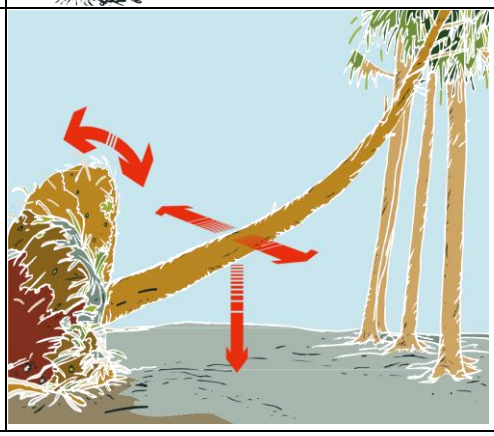
• izvršiti detaljnu ocenu uslova rada ,zavisno od položaja korena i vretena stabla, odrediti zone pod pritiskom i naponom,
• izabrati najsigurniji način rada i najbolju tehniku rezanja,
• odabrati «sigurau» poziciju za rad i zauzeti siguran radni stav i
• prerezivanje izvoditi pažljivo gledajući kako vreteno stabla reaguje tokom prerezivanja.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Preporuka:

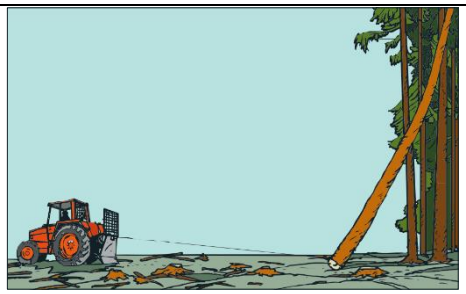
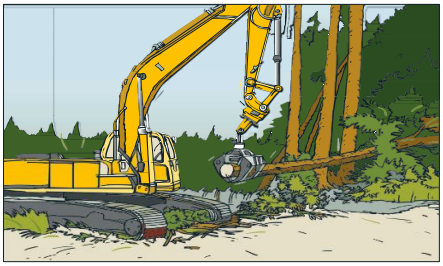
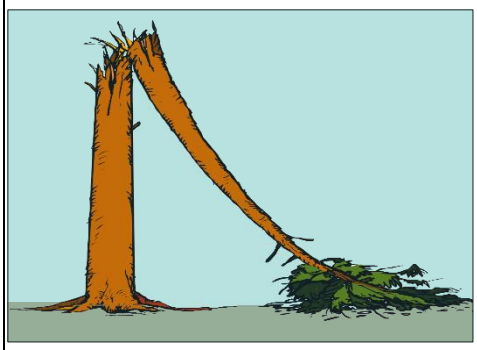
Oboreno vreteno stabla pod naponom je veoma opasno:

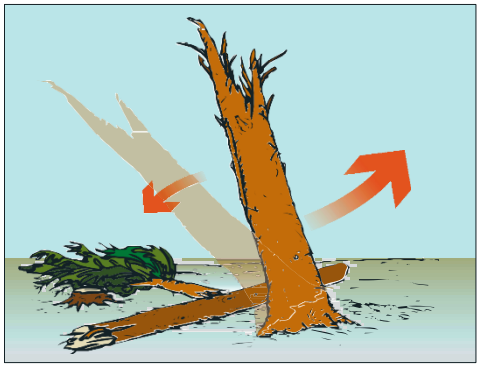
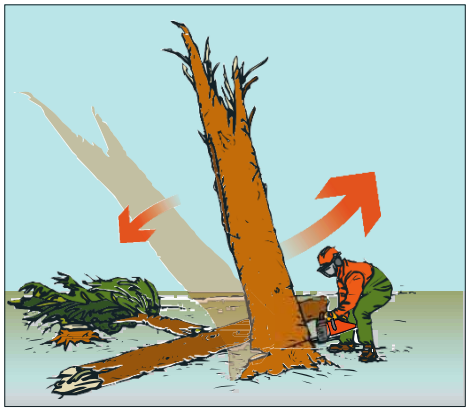
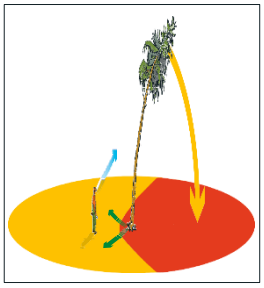
Kada se izvrši prerezivanje, vreteno stabla koje je pod naponom može iznenada velikom brzinom da se pomeri u stranu ili prema gore ili da se raspukne.

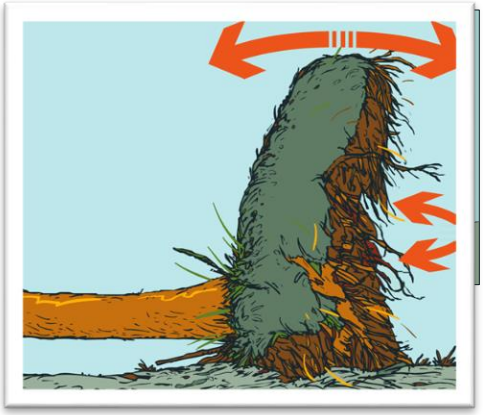
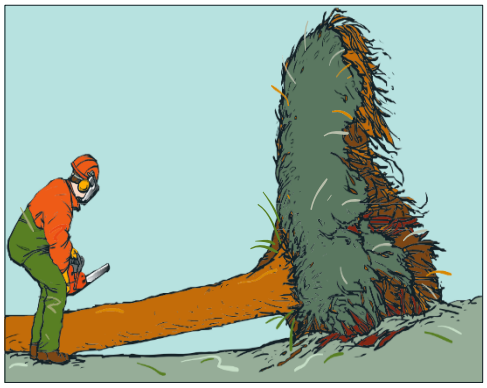
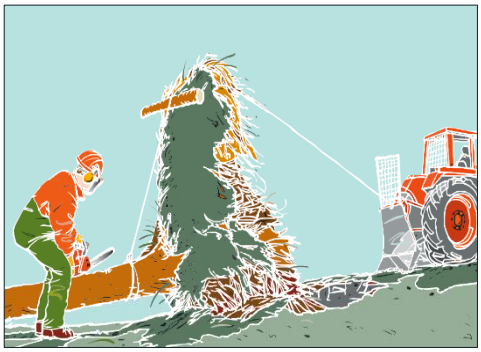
Naglo ispravljanje stabla dovodi do jakog udara koji može da povredi radnika na način da usled udara bude odbačen na jednu stranu ili uklešten između vretena stabla i susednog stabla</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Obaranje zakačenih stabala (ustava)</td>
<td>Pitanja koja treba uzeti u obzir:

• da li će celo stablo sa krošnjom pasti na zemlju?
• da li će delovi krošnje ili grane pasti posebno?
• kako će reagovati potporno stablo?

Nakon završnog prerezivanja
• kako će korenov sistem reagovati?
• kako će reagovati zakačeno stablo?</td>
<td></td>
</tr>
</table>

	Preporučeni postupak sa motornom testerom opremom: • proceniti područje napetosti pod pritiskom vretena stabla i pod pritiskom krune • izabrati siguran način rada (tehnika rezanja, radna pomagala) • odrezati vreteno stabla od korena • spustiti stablo pomoću vitla ili sajle • traktor postaviti na sigurnu udaljenost • posebnu pažnji posvetiti opasnim zonama u slučaju pucanja sajle • po mogućnosti koristiti bager za povlačenje zakačenog stabla	 
Obaranje stabla polomljenog debla i krošnje koja dodiruje zemlju	Pitanja koja treba uzeti u obzir: • što će se dogoditi kada oborite stablo sa slomljenom krošnjom? • hoće li stablo zajedno sa krošnjom pasti na zemlju? • kako će reagovatii panj? Preporučeni postupak sa uobičajenom opremom: • proceniti tačku loma, • odaberati siguran način rada, • spustiti krunu vitlom • oboriti preostali deo stabla Ako je čvrsto spojen na mestu loma – oboriti stablo na bok – prerezivanje stabla obaviti u smeru kompresije i spustiti ga vitlom	 

Obaranje delova stabla bez krošnje	Pitanja koja treba uzeti u obzir: ● ima li prepreka u smeru u kojem se obara preostali deo stabla? ● kakva će biti reakcija preostalog dela stabla kada udari o tlo? ● kakav stav treba zauzeti pri radu sa motornom testerom?	
	Preporučeni postupak: ● očistiti zonu sigurnosti od prepreka ● ne obarati stablo preko prepreka. ● Odmaknuti se u bezbednu zonu dok preostali deo stabla pada. ● ako je potrebno koristiti ručnu hidrauličnu dizalicu	
	Obaranje preostalih delova stabla harvesterom je najbolji način rada	
Obaranje jako nagnutih stabala sa napuklim vretenom stabla	Pitanja koja treba uzeti u obzir: ● kako sprečiti da se vreteno stabla tokom seče ne rascepi?	
	Preporučeni postupak kod obaranja motornom testerom: • proceniti položaj stabla i njegovo područje pada, područja kompresije i napetosti, • izabrati najsigurniji način za obaranje i • očistiti prostor bezbedne zone.	 

Odvajanje vretena stabla od korenovog sistema izvaljenih stabala	Pitanja koja treba uzeti u obzir: • kako će koren reagovati tokom i nakon izvršenog prerezivanja? • hoće li krenuti napred ili se vratiti unazad? • hoće li se okrenuti na jednu stranu? • hoće li se otkotrljati: npr. u padajućoj liniji, bočno, u smeru puta koja se nalazi na nižem nivou? • kako će vreteno stabla reagovati tokom i nakon izvršenog prerezivanja? • hoće li se pomeriti u jednu stranu, prema gore? • hoće li se raspući? Preporučeni postupak: Koren će se vratiti natrag u zemlju: • oceniti gde su područja pod napetošću i kompresijom? • proceniti okolno područje: niko ne sme stajati iza korena! • stati na «sigurnu» stranu, • zauzeti siguran radni stav, • napraviti poslednji rez i istovremeno paziti na reakciju korena i vretena stabla Koren će se pasti napred ili bočno: : • oceniti gde su područja pod napetošću i kompresijom? • stati na «sigurnu» stranu, • zauzeti siguran radni stav, • prerezivanje izvršiti na odgovarajućoj udaljenosti od korena i pritom paziti na rez i kretanje korena. • dovesti koren u siguran, konačan položaj ako je moguće (povući ili pomaknuti traktorom sa vitlom sa sigurne udaljenosti).	   

2.5. Procena povećanja rizika u sastojinama obuhvaćenim prirodnim nepogodama

2.5.1. Povećanje rizika rada pri obaranju stabala i izradi drvnih sortimenta motornom testerom (R_r)

Procena rizika obavlja se na primernim površinama (krugovima) za svako oštećeno stablo. Broj primernih površina zavisi od veličine i heterogenosti oštećenja sastojine. Izbor površina obavlja se po principu slučajnog uzorka.

Ocena rizika obavlja se tako da se povećanje rizika vrednuje od 0 do 100 % u odnosu na rizik u normalnim uslovima rada. (0% predstavlja normalne radne uslove bez dodatnog povećanja rizika).

U tabeli 3 unosi se tip oštećenja i ocena povećanja rizika.

Tabela3. Tip oštećenja i ocena povećanja rizika rada pri obaranja stabala i izradi drvnih sortimenta motornom testerom

Rb.	Tip oštećenja	Ocena rizika
1.		

2.5.2. Povećanje rizika kretanja (R_k)

Povećanje rizika kretanja P_k ocenjuje se na nivou primerne površine (za svaku primernu površinu).

Povećanje rizika kretanja zbog zakrčenosti primerne površine izvaljenim stablima i polomljenim granama ocenjuje se sa ocenom od 0 do 100% u odnosu na redovnu prohodnost (0%) koja predstavlja kretanje u normalnim uslovima rada bez prisustva površinskih prepreka (grana, izvaljenih stabala i sl.).

Pored ocene povećanja rizika kretanja na primernoj površini (krugu) odredi se i broj oštećenih stabala za izračunavanje stepena oštećenja sastojine.

2.5.2.1. Kretanje po izvaljenim i/ili oborenim stablima

- Kretanje po izvaljenim stablima i zakrčenoj površini dovodi do brojnih opasnosti, a posebno na terenima sa većim nagibom.
- Drvo izvaljenih debla i grana u uslovima povećane vlažnosti (rosa, mraz, posle kiše) je klizavo i nestabilno sa poprečnim napuknućima, što i kod manjeg pada dovodi do značajnh povrda. Povrede izazivaju oštre polomljene grane, slomljeni iver na panjevima, neravne površine i sl.
- Iščupani korenov sistem koji je odvojen od debla može se iznenada vratiti u prvobitni položaj.
- Povećanu opasnost predstavlja potencijalno veći broj suvih i/ili prelomljenih grana zaostalih u krošnjama stabala.

2.5.2.2. Bezbednosne mere

- Povećan oprez i pažnja pri kretanju.
- Pri kretanju po izvaljenim deblima/stablima proveriti da li su isti dobro učvršćeni kako ne bi došlo do kotrljanja.
- Nositi odgovarajuću zaštitnu opremu, odnosno obavezno čizme sa kramponima.

2.5.3. Izračunavanje stepena povećanja rizika

Stpen povećanja rizika izračunava po obrascu

$$R = \frac{(R_r + R_k)}{2} \ \% \qquad (1)$$

R_r, % – rizik rada pri obaranju stabala i izradi drvnih sortimenta motornom testerom
R_k, % – rizik kretanja

2.5.4. Kategorizacija rizika

U tabeli 4 prikazane su vrednosti za ocenu rizika.

Tabela 4. Tabela vrednosti povećanja rizika pri seči stabala i izradi drvnih sortimenta u sastojinama zahvaćenim prirodnim nepogodama

Rizik	Vrednost	Izvođenje radnih operacija
Minimalni	0 – 15	Uobičajena pažnja pri radu i standardne tehnike rada
Mali	15-35	
Srednje veliki	35-55	
Veliki	55-75	Pojačana pažnja pri radu uz standardne tehnike rada i moguću korekciju norme do 10%.
Veoma veliki	Preko 75	Pojačana pažnja pri radu uz korekciju normi rada do 30%, prilagođenu (modifikovanu) organizaciju rada i primenu radne tehnike (alati,oprema) za smanjenje rizika Posebna pažnja uz prilagođenu (modifikovanu) organizaciju rada i minimalnu (neophodnu) primenu ručnog i ručno-mehanizovanog rada; smanjenje normi do 50% ili nenormirani rad; pojačan stručni nadzor i permanentan nadzor od strane ovlašćene institucije Izuzetna pažnja sa mogućnošću zabrane i prekida rada od strane stručne službe i samostalnog referenta za zaštitu na radu, nenormiran rad,prilagođena organizacija rada uz maksimalnu primenu mehanizovane seče stabala i izrade drvnih sortimenta, pojačan stručni nadzor i permanentan nadzor od strane ovlašćene institucije

2.6. Smernice

Smernice u slučaju prirodnih nepogoda prikazane su po koracima koje je potrebno preduzeti da bi efikasnost rada na sanaciji bila veća:

Korak 1:

- snimiti površine zahvaćene prirodnim nepogodama (kombinovano dron i manuelno)
- oštećene površine (odelenja/odseke) preklopiti mrežom tačaka,
- na bazi variacione statistike, odnosno na bazi pouzdanosti uzorka i na načelu slučajnog uzorka povećati površine za procenu povećanja rizika,
- na odabranim površinama izvršiti vizuelnu ocenu stanja oštećenja radi određivanja povećanja rizika rada pri obaranju stabala i izradi drvnih sortimenta motornom testerom,
- utvrditi povećanje rizika kretanja na oglednim površinama i
- izračunati stepen povećanja rizika.

Korak 2:

- izraditi plan radne bezbednosti kao integralni deo plana sanacije, sa prioritetima i dinamikom,
- u planu radne bezbednosti, definisati sanacijske tehnologije u smislu izbora radnih metoda, sredstava i tehnika,
- u planu radne bezbednosti definisati optimalnu organizaciju rada i sistema normi, šemu nadzora i izveštavanja i
- u planu radne bezbednosti definisati vrste informisanja i obuke za rukovodioce i izvođače.

Korak 3:

- na temelju ocene rizika izraditi Elaborat uređenja radilišta u koji treba ugraditi optimalne sisteme bezbednosnih mera,
- sprovesti osposobljavanje rukovodilaca vezano za specifičnosti sanacije, uočene opasnosti i povećane rizike,
- sprovesti osvežavanje znanja i obuku vezano za rad sa povećanim rizikom i dodatnim bezbednosnim procedurama i
- provesti teorijsko-praktičnu obuku radnika vezano za rizike i bezbednosne mere.

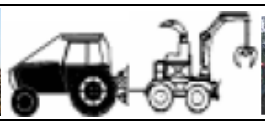
Korak 4:

- dnevno pratiti provođenje bezbednosnih mera i po potrebi preduzimati korektivne akcije i
- uspostaviti izveštavanje na dnevnoj i sedmičnoj osnovi .

3. TENIKE I TEHNOLOGIJE RADA PRI KORIŠĆENJU ŠUMA ZAHVAĆENIH PRIRODNIM NEPOGODAMA

Potencijalna mehanizovana sredstva rada pri sanaciji šuma (tabela 5)

Tabela5. Mehanizovana sredstva rada na poslovima korišćenja šuma

Sredstvo rada (slikovni prikaz)	Naziv sredstva rada
	Motorna testera
 	Adaptirani poljoprivredni traktor za rad u šumi
 	Zglobni šumski traktor sa vitlom
 	Zglobni šumski traktor sa hvataljkama
	Harvester
	Traktorska ekipaža
  	Forvarder
 	Clam-bunc skider
 	Pulli
  	Mobilna žimska žičara
  	Mobilni iverač
 	Kamioni

3.1. Faktori koji utiču na izbor sredstava i sistema rada su:

Najznačajniji faktori koji utiču na izbor sredstava i sistema rada su:

- morfometrija terena,
- otvorenost šume šumskom putnom infrastrukturom,
- vrsta drveća i njegove dimenzije,
- vrsta oštećenja: pojedinačno, grupno, prostorno,
- način transporta,
- mesto i veličina stovarišta,
- način podele stabla,
- vrsta sortimenata,
- način pripreme terena za pošumljavanje i
- raspoloživost šumskih radnika i mašina.

3.1.1. Morfometrijske karakteristike terena

- Nagib terena
    - Ravan teren
    - Blago nagnut
    - Srednje nagnut
    - Nagnut
    - Veoma nagnut
- Stanje podloge prema nosivosti terena
    - Podloga male nosivosti
    - Podloga srednje nosivosti
    - Podloga dobre nosivosti
    - Podloga veoma dobre nosivosti
- Stanje podloge prema prisustvu prepreka
    - Podloga sa retkim preprekama male visine
    - Podloga sa srednje retkim preprekama mase visine
    - Podloga sa gustim preprekama male visine
    - Podloga sa retkim preprekama srednje visine
    - Podloga sa srednje retkim preprekama srednje visine
    - Podloga sa gustim preprekama srednje visine
    - Podloga sa retkim visokim preprekama
    - Podloga sa srednje retkim visokim preprekama
    - Podloga sa gustim visokim preprekama

Tabela 6. Kategorizacija terena

Karakteristike terena	Nagib terena	Stanje podloge prema nosivosti terena	Stanje podloge prema visini i broju prepreka na 100 m^2	
	%	daN/cm^2	Visina, cm	Broj, kom
Ravan teren	<10	-	-	
Blago nagnut	10-20	-	-	
Srednje nagnut	20-33	-	-	
Nagnut	33-50	-	-	
Veoma nagnut	preko 50	-	-	
Podloga male nosivosti	-	0, -1,	-	
Srednje nosivosti	-	1-2	-	
Dobre nosivosti	-	2-5	-	
Veoma dobre nosivosti	-	preko 5	-	
Ravan	-	-	0-10	>4
	-	-	10-30	0-4
Blago neravan	-	-	10-30	>4
	-	-	30-50	1-4
Neravan	-	-	10-30	>4
	-	-	30-50	5 - 40
Grub	-	-	10-30	>4
	-	-	30-50	5 - 40
	-	-	50-70	1-4
	-	-	70-90	1-4
Veoma grub	-	-	10-30	>4
	-	-	30-50	>40
	-	-	50-70	>4
	-	-	70-90	>4
	-	-	>90	>0

3.1.2. Vrste drveća i stanja sastojina obuhvaćenih prirodnim nepogodama

- Čiste sastojine mekih lišćara malog stepena oštećenja
- Čiste sastojine mekih lišćara srednjeg stepena oštećenja
- Čiste sastojine mekih lišćara velikog stepena oštećenja
- Čiste sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja
- Čiste sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja
- Čiste sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja
- Veštačke sastojine četinara malog stepena oštećenja
- Veštačke sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja
- Veštačke sastojine četinara velikog stepena oštećenja
- Čiste prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja
- Čiste prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja
- Čiste prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja
- Mešovite sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja
- Mešovite sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja
- Mešovite sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

3.2. Tehnologije korišćenja šuma u slučaju prirodnih nepogoda različitog stepena oštećenja

3.2.1. Tehnologije korišćenja šuma mekih lišćara na ravnim terenima posle prirodnih nepogoda različitog stepena oštećenja

3.2.1.1. Mlade sastojine malog stepena oštećenja (od 10 do 30%)

Sistemi rada:

- motorna testera - traktorska ekipaža - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom

3.2.1.2. Mlade sastojine srednjeg stepena oštećenja (od 30 do 50%)

Sistemi rada:

- mali harvester - traktorska ekipaža - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i/ili
- motorna testera - traktorska ekipaža - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom

3.2.1.3. Mlade sastojine velikog stepena oštećenja (preko 50%)

Sistemi rada:

- mali harvester - traktorska ekipaža - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom

3.2.1.4. Srednjodobne sastojine malog stepena oštećenja (od 10 do 30%)

Sistemi rada:

- srednji harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i/ili
- motorna testera srednje snage - traktorska ekipaža –iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.1.5. Srednjodobne sastojine srednjeg stepena oštećenja (od 30 do 50%)

Sistemi rada:

- srednji harvester - forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.1.6. Srednjodobne sastojine srednjeg stepena oštećenja (preko 50%)

Sistemi rada:

- srednji harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.1.7. Zrele sastojine malog stepena oštećenja (od 10 do 30%)

Sistemi rada:

- veliki harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i/ili

- motorna testera velike snage – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostoromi kamion za prevoz oblovine

3.2.1.8. Zrele sastojine srednjeg stepena oštećenja od 30 do 50%

Sistemi rada:

- veliki harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.1.9. Zrele sastojine srednjeg stepena oštećenja preko 50%

Sistemi rada:

- veliki harvester -forvarder- iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.2. Tehnologije korišćenja čistih sastojina tvrdih lišćara na blago nagnutim terenima

3.2.2.1. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage-adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW- iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.2.2. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - laki zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.2.3. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera male snage - laki zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.2.4. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 60 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- srednji harvester – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.2.5. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 60 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.3.2.6. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester – forvarder –i verač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 60 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.2.6. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - zglobni traktor - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.2.7. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera velike snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 60 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - iverač-kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.2.8. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - zglobni traktor - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine.

3.2.3. Tehnologije korišćenja čistih sastojina tvrdih lišćara na srednje nagnutim terenima

3.2.3.1. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.3.2. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.3.3. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera male snage - laki zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 80 kW - iverač-kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.3.4. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- Srednji harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.3.5. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.3.6. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mobilna šumska žičara sa harvesterskom glavom za lišćare - motorna testera srednje snage – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.3.7. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage-zglobni šumski traktor snage preko 80 kW- iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare - forvarder- zglobni traktor - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
-

3.2.3.8. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - srednji zglobni šumski traktor snage preko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.3.9. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mobilna šumska žičara sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - zglobni traktor - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.4. Tehnologije korišćenja čistih sastojina tvrdih lišćara na strmim terenima

3.2.4.1. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - šumske mobilne žičare – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom

3.2.4.2. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - šumske mobilne žičare – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.4.3. Čiste mlade sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - šumske mobilne žičare – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.4.4. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - mobilne šumske žičare - iverač-kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.4.5. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - mobilne šumske žičare – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.4.6. Čiste srednjodobne sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - mobilne šumske žičare – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.4.7. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - mobilne šumske žičare sa harvesterskom glavom za lišćare - motorna testera srednje snage – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.4.8. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - mobilne šumske žičare sa harvesterskom glavom za lišćare - motorna testera srednje snage – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.4.9. Čiste zrele sastojine tvrdih lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - mobilne šumske žičare sa harvesterskom glavom za lišćare - motorna testera srednje snage – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5. Tehnologije korišćenja veštačkih kultura četinara na blago nagnutim terenima

3.2.5.1. Veštačke mlade kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester – mali forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5.2. Veštačke mlade kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – laki zglobni šumski traktor snage oko 50 kW- iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester – mali forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5.3. Veštačke mlade kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester – mali forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5.4. Veštačke srednjedobne kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - zglobni šumski traktor snage oko 50 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- srednji harvester – srednji forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5.5. Veštačke srednjedobne kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- srednji harvester – srednji forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5.6. Veštačke srednjedobne kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednji harvester i motorna testera – srednji forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5.7. Veštačke zrele kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5.8. Veštačke zrele kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare - forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.5.9. Veštačke zrele kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder - zglobni traktor - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.6. Tehnologije korišćenja veštačkih kultura četinara na srednje strmim terenima

3.2.6.1. Veštačke mlade kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
-

3.2.6.2. Veštačke mlade kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – laki zglobni šumski traktor snage oko 50 kW- iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester sa hodnim sistemom koji omogućuje uzdužno i poprečno kretanje (guseničar sa nivelišućom kabinom) – mali forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.6.3. Veštačke mlade kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester sa hodnim sistemom koji omogućuje uzdužno i poprečno kretanje (guseničar sa nivelišućom kabinom) – mali forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.6.4. Veštačke srednjedobne kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - zglobni šumski traktor snage oko 60 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.6.5. Veštačke srednjedobne kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage-srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- srednji harvester sa gusenicama i nivelišućom kabinom – srednji forvarder sa tračnim vitlom–iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.6.6. Veštačke srednjedobne kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednji harvester sa gusenicama i nivelišućom kabinom, harvester sa tračnim vitlom ili harvester sa specijalnim hodnim sistemom – srednji forvarder sa tračnim vitlom–iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.6.7. Veštačke zrele kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili

3.2.6.8. Veštačke zrele kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- veliki harvester guseničar ili harvester sa specijalnim hodnim sistemom i harvesterskom glavom za četinare - veliki forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.6.9. Veštačke zrele kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester guseničar ili harvester sa specijalnim hodnim sistemom i harvesterskom glavom za četinare - veliki forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.7. Tehnologije korišćenja veštačkih kultura četinara na strmim terenima

3.2.7.1. Veštačke mlade kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – mala mobilna žičara agregatirana sa traktorom snage do 8kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili

3.2.7.2. Veštačke mlade kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – mala mobilna žičara agregatirana sa traktorom snage do 8kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- mali harvester točkaš sa tračnim vitlom – mali forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester sa specijalnim hodnim sistemom – mali forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.7.3. Veštačke mlade kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – mala mobilna žičara agregatirana sa traktorom snage do 8kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili

- mali harvester sa specijalnim hodnim sistemom – mali forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.7.4. Veštačke srednjedobne kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage – srednja mobilna žičara ili na kamionu sa procesorskom glavom ili – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili

3.2.7.5. Veštačke srednjedobne kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mobilna žičara sa procesorskom glavom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili

- srednji harvester sa tračnim vitlom – srednji forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.7.6. Veštačke srednjedobne kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednja mobilna žičara sa procesorskom glavom ili – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
-

3.2.7.7. Veštačke zrele kulture četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - zglobni šumski traktor snage oko 80 kW- iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine i /ili
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare i tračnim vitlom – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.7.8. Veštačke zrele kulture četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare i tračnim vitlom - forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- velika mobilna žičara sa procesorskom glavom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.7.9. Veštačke zrele kulture četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare i tračnim vitlom ili sa specijalni hodnim sistemom - forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- velika mobilna žičara sa procesorskom glavom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8. Tehnologije korišćenja čistih prirodnih sastojina četinara na blago nagnutim terenima

3.2.8.1. Čiste mlade prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW - iverač-kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8.2. Čiste mlade prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - laki zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8.3. Čiste mladeprirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8.4. Čiste mlade prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8.5. Čiste mlade prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8.6. Čiste mlade prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- Srednji harvester i motorna testera – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8.7. Čiste prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8.8. Čiste prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.8.9. Čiste prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder - zglobni traktor - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9. Tehnologija korišćenja čistih prirodnih sastojina četinara na srednje strmim terenima

3.2.9.1. Čiste mlade prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9.2. Čiste mlade prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - laki zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester guseničar sa nivelišućom kabinom – forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9.3. Čiste mlade prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester sa specijalnim hodnim sistemom i harvesterskom glavom za četinare – srednji forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9.4. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - zglobni šumski traktor snage oko 60 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester sa tračnim vitlom – forvarder srednje snage - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9.5. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage – mobilna žičara srednje snage – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester sa tračnim vitlom – forvarder srednje snage - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9.6. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednji harvester sa specijalnim hodnim sistemom i harvesterskom glavom za četinare – velik forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9.7. Čiste zrele prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera velike snage – mobilna žičara velike snage– iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9.8. Čiste zrele prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare i tračnim vitlom – forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera velike snage - velika mobilna žičara sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.9.9. Čiste zrele prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - velika mobilna žičara sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10. Tehnologija korišćenja čistih prirodnih sastojina četinara na strmim terenima

3.2.10.1. Čiste mlade prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – mala mobilna žičara - iverač-kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10.2. Čiste mlade prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – mala mobilna žičara – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester sa tračnim vitlom – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10.3. Čiste mlade prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – mala mobilna žičara sa procesorskom glavom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester sa specijalnim hodnim sistemom – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10.4. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester sa tračnim vitlom– srednji forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10.5. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač-kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester sa tračnim vitlom – srednji forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera srednje snage – mobilna šumska žičara srednje snage – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10.6. Čiste srednjodobne prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednji harvester sa tračnim vitlom – srednji forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera srednje snage – mobilna šumska žičara srednje snage sa harvesterskom glavom za četinare – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10.7. Čiste zrele prirodne sastojine četinara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- veliki harvester sa tračnim vitlom i harvesterskom glavom za četinare – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10.8. Čiste zrele prirodne sastojine četinara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa tračnim vitlom ili specijalnim hodnim sistemom sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.10.9. Čiste zrele prirodne sastojine četinara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage – mobilna šumska žičara sa harvesterskom glavom za četinare velike snage - iverač-kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- veliki harvester sa tračnim vitlom ili specijalnim hodnim sistemom sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11. Tehnologija korišćenja mešovitih sastojina četinara i lišćara na blago nagnutim terenima

3.2.11.1. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW - iverač-kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11.2. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – laki zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester sa harvesterskom glavom za lišćare –forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11.3. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11.4. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage-zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11.5. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage-srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11.6. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednji harvester sa harvesterskom glavom za lišćare i motorna testera - forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11.7. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare i specijalnim hodnim mehanizmom – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11.8. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare – forvarder – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.11.9. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - zglobni traktor - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mobilna šumska žičara sa harvesterskom glavom za lišćare – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12. Tehnologija korišćenja mešovitih sastojina četinara i lišćara na srednje strmim terenima

3.2.12.1. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage - adaptirani poljoprivredni traktor snage oko 50 kW ili zglobni šumski traktor snage oko 40kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12.2. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – laki zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mali harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12.3. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage -mala mobilna šumska žiara-iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

- mali harvester sa harvesterskom glavom za lišćare – forvarder - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12.4. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage-zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12.5. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage - srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- srednji harvester sa tračnim vitlom i harvesterskom glavom za lišćare – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12.6. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednji harvester sa harvesterskom glavom za lišćare i specijalnim hodnim sistemom – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera srednje snage - mobilna šumska žičara srednje snage – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12.7. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage-zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12.8. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage-srednji zglobni šumski traktor snage oko 80 kW- iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare i tračnim vitlom ili specijalnim hodnim sistemom – forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.12.9. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za četinare i tračnim vitlom ili specijalnim hodnim sistemom – forvarder sa tračnim vitlom – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- mobilna šumska žičara sa harvesterskom glavom za lišćare – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13. Tehnologija korišćenja mešovitih sastojina četinara i lišćara na strmim terenima

3.2.13.1. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13.2. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera male snage – laki zglobni šumski traktor snage oko 40 kW – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera male snage – mala mobilna šumska žičara – iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13.3. Mešovite mlade sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- mali harvester sa harvesterskom glavom za lišćare i ugrađenim tračnim vitlom – forvarder sa tračnim vitlom- iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13.4. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera srednje snage-zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera srednje snage - mobilna žičara srednje snage - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13.5. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednji harvester sa harvesterskom glavom za lišćare i tračnim vitlom – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera srednje snage - mobilna žičara srednje snage - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13.6. Mešovite srednjedobne sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- srednji harvester sa harvesterskom glavom za lišćare i tračnim vitlom ili specijalnim hodnim sistemom – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera srednje snage - mobilna šumska žiara sa harvesterskom glavom za lišćare - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13.7. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara malog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage - zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13.8. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara srednjeg stepena oštećenja

Sistemi rada:

- motorna testera velike snage – zglobni šumski traktor snage oko 80 kW - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare i tračnim vitlom ili specijalnim hodnim sistemom – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

3.2.13.9. Mešovite zrele sastojine četinara i lišćara velikog stepena oštećenja

Sistemi rada:

- veliki harvester sa harvesterskom glavom za lišćare i tračnim vitlom ili specijalnim hodnim sistemom – forvarder sa tračnim vitlom - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine
- motorna testera srednje snage - mobilna šumska žiara sa harvesterskom glavom za lišćare - iverač - kamion sa sandučastim tovarnim prostorom i kamion za prevoz oblovine

LITERATURA

1. Danilović M., Stojnić D., Antonić S., Vojvodić P., (2015). Izbor metoda i sistema rada pri korišćenju slučajnih prinosa nastalih kao posledica sušenja šuma, ledoloma i ledoizvala na području Srbije, Ministarstvo poljoprivrede šumarstva I vodoprivrede, Uprava za šume, Beograd.
2. Dvořák J, Bystrický R.,Hošková P.,Hrib M.,Jarkovská M.,Kováč J., Krilek J., Natov P., Natovová L. (2011). The use of harvester technologyin production forests, Folia Forestalia Bohemica, ISBN 978-80-7458-018-5
3. Brzózko, J.; Kaluga, T. Investigations on technological process of after-calamity site preparation to logging with the harvester. Ann. Wars. Univ. Life Sci. SGGW Agric. 2010, 56, 79–87
4. Bilici, E.; Andiç, G.V.; Akay, A.E.; Sessions, J. Productivity of a portable winch system used in salvage logging of storm-damaged timber. Croat. J. For. Eng. 2019, 40, 311–318
5. Gardiner B., Schuck A., Schelhaas M.,Orazio C., Blennow K., and Nicoll B.(2013). Living with stormdamage to forests, European forest institute, SBN: 978-952-5980-09-7.
6. Landekić M (2018). Opasnosti i rizici kod pridobivanja drva u sastojinama stradalim od prirodnih nepogoda, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. Labelle E. R. and Lemmer K. J. (2019). Selected environmental impacts of forest harvesting operations with varying degree of mechanization, Croat. j. for. eng. 40(2019)2, (239–257).
8. Karha, K., Anttonen, T., Poikela, A., Palander, T., Laur´en, A., Peltola, H., Nuutinen, Y., (2018). Evaluation of salvage logging productivity and costs in windthrown Norwayspruce-dominated forests. Forests 9, 280. https://doi.org/10.3390/f9050280.
9. Magagnotti, N., Picchi, G., Spinelli, R., (2013). A versatile machine system for salvaging small-scale forest windthrow. Biosyst. Eng. 115, 381–388. https://doi.org/10.1016/ J.BIOSYSTEMSENG.2013.05.003
10. Romgnoli F., *, Cadei A. , Costa M., Marangon D.,Pellegrini G., Nardi D., Masiero M., Secco L. , Grigolato S., Lingua E., Picco L., Pirotti F., Battisti A., Locatelli T., Blennow K., Gardiner B., Cavalli R. (2023). Windstorm impacts on European forest-related systems: An interdisciplinary perspective,Forest Ecology and Managementt 541.
11. Szewczyk, G.; Spinelli, R.;Magagnotti, N.; Mitka, B.; Tylek, P.;Kulak, D.; Adamski, K. (2021). Perception of the Harvester Operator's Working Environment in Windthrow Stands.Forests 2021, 12, 168. https:// doi.org/10.3390/f12020168
12. Szewczyk, G.; Sowa, J.M.; Grzebieniowski, W.; Kormanek, M.; Kulak, D.; Sta ´nczykiewicz, A. Sequencing of harvester work during standard cuttings and in areas with windbreaks. Silva. Fenn. 2014, 48, 1–16.
13. Pravilnik o posebnim merama zaštite na radu u šumarstvu, Službeni glasnik 33/88.
14. www.suva.ch-Dealing with windblown trees