

**Bosna i Hercegovina  
Federalno Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva  
PIU Šumarstva i Poljoprivrede  
Trampina 4/1  
71000 Sarajevo**

**ZAVRŠNI IZVJEŠTAJ STUDIJE: „TEHNOLOGIJE U ŠUMARSTVU, STANDARDI  
ŠUMSKIH DRVNIH SORTIMENATA I ŠUMSKA BIOMASA“**

**Ugovor br.: BA-Add.Fin.-37791-BOS-CQ-SA-CS-10-1.A.1-19**

**Konsultant:** "CEPOS" Centar za podršku održivom gazdovanju šumskim resursima  
Kolodvorska 13/II  
Sarajevo

**Projektni tim:**

- 1. prof.dr. Safet Gurda**
- 2. doc.dr. Branimir Jovanović**
- 3. mr. Jusuf Musić**
- 4. mr. Velid Halilović**

**Izvršni direktor:  
prof.dr. Mirza Dautbašić**

**Sarajevo, novembar 2010.godine**

Sadržaj	Strana
1. UVOD	5
2. METODOLOGIJA RADA	7
3. REZULTATI SVIH PROVEDENIH ANALIZA I STUDIJA IZ DJELOKRUGA RADA	9
3.1. Tehnologije i tehnološki procesi koji se koriste u iskorištavanju šuma u FBiH	9
3.1.1. Sadašnje stanje sa aspekta mjesta i stupnja obrade šumskih sortimenata	9
3.1.2. Sadašnje stanje sredstava rada u iskorištavanju šuma	9
3.1.2.1. <i>Sječa i izrada – motorne pile</i>	10
3.1.2.2. <i>Sječa i izrada – strojevi za cijepanje</i>	10
3.1.2.3. <i>Privlačenje drveta – traktori</i>	11
3.1.2.4. <i>Daljinski transport - kamioni bez ili sa hidrauličnom dizalicom</i>	12
3.1.3. Sadašnje stanje organizacije rada u pojedinim fazama tehnoloških procesa	13
3.1.4. Analiza sadašnjeg stanja tehnologija	14
3.1.5. Analiza sadašnjeg stanja tehnoloških procesa	14
3.1.6. Analiza sadašnjeg stanja sredstava rada u iskorištavanju šuma	15
3.2. Uvođenje savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvu FBiH	16
3.2.1. Okviri odvijanja rada u iskorištavanju šuma u Federaciji BiH	16
3.2.1.1. <i>Šumarstvo u širem okruženju</i>	16
3.2.1.2. <i>Okvir iskorištavanja šuma</i>	16
3.2.2. Aktualna iskustva i praktična rješenja u svijetu i Evropi	17
3.2.2.1. <i>Aktualni sistemi iskorištavanja šuma u okviru ekološkog koncepta gospodarenja</i>	17
3.2.2.2. <i>Trendovi razvoja sredstava rada u iskorištavanju šuma</i>	18
3.2.3. Ciljevi, principi i koncept iskorištavanja šuma u Federaciji BiH	19
3.2.4. Prijedlog tehnologija i sredstava rada	20
3.2.5. Mjere unapređenja postojećeg stanja u oblasti iskorištavanja šuma Federacije BiH	21
3.2.6. Finansiranje	21
3.3. Ergonomski pokazatelji i mjere unapređenja rada u okviru tehnologija iskorištavanja šuma FBiH	22
3.3.1. Sadašnje stanje zaštite na radu	22
3.3.1.1. <i>Organizacija službe i pravna regulativa zaštite na radu</i>	22
3.3.1.2. <i>Evidencija i analiza povreda na radu</i>	23
3.3.1.3. <i>Mjere kompleksne zaštite na radu i ocjena ergonomske prilagođenosti</i>	23
3.3.2. Analiza sadašnjeg stanja zaštite na radu	23
3.3.2.1. <i>Pravna regulativa</i>	23
3.3.2.2. <i>Mjere kompleksne zaštite na radu i ocjenjivanja ergonomske prilagođenosti</i>	24
3.3.3. Oblikovanje rada u iskorištavanju šuma	24

3.3.3.1. <i>Ergonomski prihvatljiva sredstva rada u iskorištavanju šuma</i>	25
3.3.3.2. <i>Područja utjecaja radnog okruženja radnika</i>	26
3.3.4. <i>Prijedlog mjera za unapređenje rada u okviru tehnologija iskorištavanja šuma FBiH sa aspekta ergonomije i zaštite na radu</i>	26
3.3.4.1. <i>Prijedlozi ergonomske mjera iz domena zakonske/pravne regulative</i>	26
3.3.4.2. <i>Prijedlozi iz domena oblikovanja rada</i>	27
3.4. <i>Korištenje ekološki prihvatljivih goriva i maziva u šumarstvu FBiH</i>	28
3.4.1. <i>Sadašnje stanje korištenja/upotrebe ekološki prihvatljivih goriva i maziva u iskorištavanju šuma</i>	28
3.4.1.1. <i>Upotreba goriva za motorne pile i ulja za lanac motornih pila</i>	28
3.4.1.2. <i>Gorivo i maziva ulja za traktore u privlačenju drveta</i>	29
3.4.1.3. <i>Gorivo i mazivo za kamione u daljinskom transportu šumskih sortimenata</i>	29
3.4.2. <i>Analiza stanja sa ekološki prihvatljivim gorivima i mazivima u šumarstvu Federacije BiH</i>	29
3.4.2.1. <i>Korištenje</i>	29
3.4.2.2. <i>Ograničenja većem korištenju ekološki prihvatljivih goriva i maziva</i>	29
3.4.2.3. <i>Zakonodavstvo i ostala regulativa</i>	30
3.4.3. <i>Aktualna strana iskustva korištenja ekološki prihvatljivih goriva i maziva</i>	30
3.4.3.1. <i>Korištenje</i>	30
3.4.3.2. <i>Ograničenja većem korištenju ekološki prihvatljivih goriva i maziva</i>	31
3.4.3.3. <i>Zakonodavstvo i preporuke</i>	31
3.4.4. <i>Prijedlog unapređenja stanja korištenja ekološki prihvatljivih goriva i maziva</i>	31
3.4.4.1. <i>Prijedlozi iz domena zakonske i ostale pravne regulative na nivou države</i>	31
3.4.4.2. <i>Prijedlozi aktivnosti i mjera iz domena šumarstva i iskorištavanja šuma</i>	32
3.5. <i>Poređenje postojećih standarda (po JUS-u) za proizvode u šumarstvu sa standardima koji se primjenjuju u EU</i>	33
3.5.1. <i>Uopće o sistemima sortiranja oblog drveta (standardima)</i>	33
3.5.2. <i>Jugoslovenski standard za proizvode eksploatacije šuma</i>	33
3.5.3. <i>Evropski, međunarodni standardi</i>	34
3.6. <i>Usklađivanje postojećih standarda sa međunarodnim standardima za proizvode u šumarstvu</i>	37
3.6.1. <i>Prijedlog aktivnosti u vezi sa problematikom standardizacije i standarda</i>	38
3.7. <i>Potencijali šumske biomase njen energetske bilans i mogućnosti razvoja ruralnih područja u FBiH</i>	39
3.7.1. <i>Potencijali šumske biomase u FBiH</i>	39
3.7.2. <i>Efekti potencijala šumske biomase kao izvora energije na okoliš</i>	43
3.7.3. <i>Efekti potencijala šumske biomase na energetske bilans FBiH</i>	44
3.7.4. <i>Šumska biomasa kao izvor zapošljavanja u ruralnim područjima</i>	45

3.8. Provođenje odgovarajućih mjera u cilju korištenja šumske biomase kao obnovljivog izvora energije u FBiH	47
3.8.1. Principi, ciljevi i kratkoročne strateške mjere korištenja šumske biomase	47
3.8.2. Osnovne smjernice i finansiranje korištenja šumske biomase	48
3.9. Ravnopravnost polova	51
4. PRIJEDLOG KLJUČNIH PRINCIPA/NAČELA	54
4.1. Stabilnost šumskih ekosistema i trajnost gospodarenja šumskim resursima	54
4.2. Princip tehnološke klasifikacije	54
4.3. Princip tehničko-tehnološkog osavremenjavanja	55
4.4. Humanizacija rada u iskorištavanju šuma	55
4.5. Korištenje ekološki prihvatljivih goriva i maziva u svim proizvodnim procesima koji se odvijaju u šumi	55
4.6. Primjena jedinstvenih standarda za drvene sortimente i proizvode šumarstva	56
4.7. Korištenje šumske biomase kao obnovljivog izvora energije	56
5. PRIJEDLOG SVEOBUHVAATNIH I SPECIFIČNIH CILJEVA ZA IZRADU IZVEDBENOG DIJELA ŠUMARSKOG PROGRAMA FBiH	57
6. PRIJEDLOG AKCIONOG PLANA/SETA AKTIVNOSTI ZA REALIZACIJU PREDLOŽENIH CILJEVA	59
7. PREGLED OKVIRNIH TROŠKOVA PO GODINAMA REALIZACIJE ZA PERIOD 2012 – 2016. GODINE	63
8 LITERATURA	67
9. PRILOZI	70
Spisak standarda i specifikacija oblog i rezanog drveta	
Anketni list	
10. LISTA SKRAĆENIH NAZIVA	80

## 1. UVOD

U okviru same izrade Šumarskog programa Federacije BiH, predviđeno je da se izrade 22 stručne studije čiji je cilj da daju doprinos finalizaciji ključnih ciljeva, strategija i akcionih planova, uključujući i izgradnju odgovornosti za implementaciju istih u Federaciji BiH.

Jedna od 22 stručne studije je: „Tehnologije u šumarstvu, standardi šumskih drvnih sortimenata i šumska biomasa“, u kojem treba utvrditi sadašnje stanje, realne mogućnosti i pravce razvoja u ovim oblastima.

Šuma je uvijek bila i ostat će jedan od najvažnijih prirodnih resursa ovog planeta. Odgovornim uzgojem i skorištavanjem šuma se pretvara u obnovljivi izvor neiscrpane ekonomske vrijednosti stoga je itekako isplativo mudro s njom gospodariti.

Iskorištavanje šuma predstavlja proces proizvodnje koji obuhvata cjelokupni uloženi rad radi dobivanja i upotrebe materijalnih dobara šume.

Pri eksploataciji šuma se koristi mnogo ljudskog rada. Na sječi, izradi, privlačenju i transportu drveta se u prošlosti koristila ljudska i životinjska snaga. Pojavom strojeva ljudska se snaga zamjenjuje mehaničkom. U razvijenim je zemljama taj proces većinom okončan. Eksploatacija šuma se u današnje vrijeme kod nas pretežno obavlja ljudsko-strojnim radom. Sječa i izrada obavlja se motornim pilama, a privlačenje drva u većini strojevima. Izbor tehnologije rada u potpunom tom procesu predstavlja značajan problem. Dugoročnim planiranjem, na temelju analize potrajnosti i odnosa vrsta prihoda procjenjuje se koji strojevi i u kojim uvjetima mogu biti primijenjeni. Uz sortimentnu metodu se uvode poludeblovna i deblovna metoda izrade. Odabir određene metode zavisi o sastojinskim uvjetima te tehničko-tehnološkim značajkama strojeva za privlačenje drveta.

U Bosni i Hercegovini kao rezultat izmijenjenih društveno-političkih prilika nakon rata u sektoru šumarstva započet je i proces privatizacije u dijelu koji se odnosi na radove u šumi.

Proces privatizacije u ovoj oblasti nije proveden na osnovu jasnih strateških ciljeva, nego djelimično, selektivno i bez jasnih ciljeva tako da su i efekti jako skromni. Privatnih preduzeća za radove u šumarstvu je prilično malo, a njihova opremljenost nije na zavidnom nivou.

Korištenje strojeva u šumarstvu zahtijeva i njihovo poznavanje, bez obzira da li su oni novi, ili dobiveni prilagodbom, pregradnjom ili nadogradnjom. U ocjenjivanju njihove okolišne pogodnosti nužno je poznavanje njihovih tehničkih karakteristika kao polazišta te definiranje odgovarajućeg sistema ekoloških kriterija. Implementacija takvoga sistema za šumarsku praksu je posebno važna, zato što je potrebna za ocjenjivanje šumskih strojeva i certificiranje šumskih radova. Mogućnost upotrebe manje štetnih tekućina (biorazgradivih ulja i goriva) kod različitih šumskih strojeva povećava njihovu okolišnu pogodnost i važan je istraživački zadatak. Zbog težine šumskih radova kao i znatnoga opterećenja radnika, a u svrhu humanizacije rada, važne su i ergonomske karakteristike strojeva, posebno opterećenje čovjeka i okoliša bukom te vibracije na radnome mjestu.

Eksploataciju šuma treba temeljiti na ekološkoj osnovi, većoj humanizaciji rada i najmanjim troškovima pažljivo odabirane optimalne metode rada. Jedan od načina da se to i postigne jest primjena vrhunskih tehnologija u iskorištavanju šuma koja ispunjava sve ekološke standarde i uvjete koji svakim danom postaju sve zahtjevniji. Vjerujemo da budućnost FBiH i njenih šumskih bogatstava počiva u pravilnom iskorištavanju i gospodarenju tim prirodnim resursom.

Optimalno korištenje drvne mase kod radova na iskorištavanju glavnih šumskih drvnih proizvoda je jedan od važnijih elemenata za uspješno poslovanje preduzeća šumarstva ali i

veoma značajan za drvnu industriju. Proizvodi šumarstva uglavnom se prodaju u okviru Federacije BiH, a manji dio se prodaje u Republiku Srpsku ili izvozi. Šumski drveni sortimenati se još uvijek klasiraju i razvrstavaju po JUS-u „proizvodi eksploatacije šuma“. Mada je na većem dijelu ex-Jugoslavije također još uvijek u upotrebi JUS standard, sasvim je jasno da su isti zastarjeli, prevaziđeni pa često puta i neprimjenjivi. Ukoliko želimo da se uključimo u evropsko tržište drvetom i proizvodima od drveta neophodno bi bilo riješiti pitanje prihvatanja standarda za pilanske trupce, oblo drvo i proizvode šumarstva iz grupe ISO, EN i ENV, koji su u Evropskoj Uniji u primjeni od 2000. god.

Podaci o potrošnji energije u BiH ukazuju na veliku ovisnost o uvozu, posebno o uvozu fosilnih goriva, što je problematično ne samo sa aspekta raspoloživosti i sigurnosti opskrbe, nego i sa stanovišta ekologije i ispunjavanja niza obaveza iz međunarodnih konvencija i protokola, koji su ratificirani i definirani zakonima i uredbama. Pored izvora iz drugih resursa posebno su značajane šume i šumsko zemljište i njihove potencijalne mogućnosti za proizvodnju šumske biomase kao izvora energije.

Kada se radi o potencijalima biomase onda se na prvom mjestu misli na šumsku biomasu, biomasu drveno-prerađivačke industrije, poljoprivredu, biomasu parkovnih i ostalih površina, te drveni otpad.

Biomasa, kao izvor energije u FBiH, daje nebrojene mogućnosti za iskorištenje, od neposrednog sagorijevanja, do proizvodnje bioplina. Odabir odgovarajućeg rješenja ovisi samo o lokalnim potrebama i mogućnostima.

Evropska Unija je svjetski lider u domenu razvoja i upotrebe obnovljivih izvora energije sa preko 350.000 radnih mjesta i više od 30 milijardi eura prometa u sektoru. Namjera je ostati lider na području i dostići planirani udio od 20% obnovljive energije do 2020. godine. Vlade kroz svoj primjer i podršku imaju ključnu ulogu u ostvarenju tog cilja, ali i svaka osoba može također doprinijeti u ostvarenju tog važnog cilja.

Važnost biomase kao obnovljivog izvora energije je i u činjenici kako je dovoljno slična fosilnim gorivima (ugljen, nafta i zemni plin) te je moguća direktna zamjena s njima. Uostalom, glavne prednosti biomase su manja emisija štetnih plinova i onečišćenje voda, te njena obnovljivost i presudna uloga u zaštiti okoliša.

Energija iz obnovljivih izvora nije, u pravilu, konkurentna energiji iz konvencionalnih izvora i zato se njena proizvodnja i korištenje moraju obuhvatiti državnim mehanizmima putem raznih subvencija kako bi se postigla konkurentnost i razvilo tržište.

Naravno, korištenje šumske biomase kao obnovljivog izvora energije treba da bude u okviru koji propisuje Zakon o šumama i čitav niz drugih zakona koji regulišu ova pitanja. Kada je u pitanju ova tematika, posebno je značajno napomenuti i to da je konačno i Vlada Federacije BiH u septembru mjesecu 2010. godine utvrdila Nacrt zakona o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (OIEiK). Cilj ovog Zakona je regulisanje proizvodnje energije korištenjem obnovljivih izvora energije i kogeneracije radi potrošnje na domaćem tržištu, povećanje udjela ovako dobijene energije u ukupnoj potrošnji, te osiguranje razvijanja poticajnih mehanizama, regulatornog okvira i tehničke infrastrukture OIEiK.

Zadatak za izradu ove studije je od strane Ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Federacije BiH, PIU šumarstva i poljoprivrede Sarajeva ugovorom (br:BA-Add.Fin.-37791-BOS-CQ-SA-CS-10-1.A.1-19) povjeren UG CEPOS iz Sarajeva.“

## 2. METODOLOGIJA RADA

Aktivnosti koje su se provele prilikom same realizacije ove studije uglavnom se zasnivaju na podacima koji su se dobili prilikom sprovedenog anketnog upitnika koji je bio dostavljen odgovarajućim institucijama kako kantonalnim šumarskim preduzećima tako i izvođačima radova u šumarstvu (privatni sektor), zatim na teoretskim istraživanjima dostupnih literarnih izvora iz Federacije Bosne i Hercegovine i šire, njihovom analizom i komparacijom sa sličnim istraživanjima u okruženju i Evropskoj Uniji, njihovo usaglašavanje i interpretacija.

Kada je u pitanju anketa, anketni upitnici su distribuirani na prethodno usaglašene adrese, a to su adrese ŠPD-eova te privatnih poduzetnika koji rade na poslovima sječe i izrade te izvoza šumskih drvnih sortimenata u tim kantonalnim preduzećima.

Upitnik koji se odnosio na tehnologije i sredstva rada u iskorištavanju šuma u režiji kantonalnih šumarskih poduzeća obuhvatio je 6 ŠPD/ŠGD i 4 podružnice jednog ŠPD. Anketom nije obuhvaćeno jedno ŠPD i nepoznat broj preostalih privatnih poduzetnika vezanih za radove iskorištavanja šuma.

Međutim, kada su u pitanju privatni poduzetnici, upitnik za tehnologije i sredstva rada u iskorištavanju šuma ukupno je anketirano 26 privatnih poduzetnika.

Za realizaciju planiranih aktivnosti iz opisanog djelokruga rada ove studije, te na osnovu provedene ankete koristili smo sljedeće naučne metode:

### Metoda anketiranja

To je postupak kojim se na temelju anketnog upitnika istražuju i prikupljaju podaci, informacije, stavovi i mišljenja o predmetu istraživanja. Ova se metoda upotrebljava samo u slučajevima kada se na druge načine ne mogu prikupiti određeni podaci i informacije. Pošto su anketni upitnici poslani poštom onda i sama ova anketa je poštanska anketa jer pored ove ima još niz anketa koje se provode putem interneta. Nakon što su popunili anketne upitnike ispitanici su ih vratili poštanskim putem odakle su ih i dobili. U upitniku se pored standardiziranih anketnih pitanja nalaze i detaljne upute o načinu popunjavanja ankete te razlozima anketiranja. Za ovu metodu možemo reći da je pouzdana u tolikoj mjeri uolikoj su mjeri pouzdane same prikupljene informacije.

### Metod analize i sinteze

Metod analize je takav metod koji se bavi raščlanjivanjem složenih pojmova, sudova i zaključaka na njihove jednostavnije sastavne dijelove te izučavanje svakog dijela za sebe i u odnosu na druge dijelove. Naspram postupka analize, postupak znanstvenog istraživanja putem spajanja dijelova ili elemenata u cjelinu, sastavljanja jednostavnih misaonih tvorevina u složene i složene u još složenije naziva se metoda sinteze. Analiza i sinteza imaju zajednički predmet istraživanja što je vrlo bitno u ovim istraživanjima i međusobno se pretpostavljaju. Analiza i sinteza prelaze jedna u drugu te su sadržane jedna u drugoj.

Pod ovaj metod potpadaju sljedeće aktivnosti:

- Analiza sa ekonomskog, ekološkog i socijalnog stanovišta tehnologije tehnološke procese te kvantitativna i kvalitativna struktura sredstva rada koja se trenutno koriste u iskorištavanju šuma u Federaciji BiH sa osvrtom na iskustva/najbolje prakse u zemljama EU.

- Uraditi analizu dosadašnjeg stepena korištenja ekološki prihvatljivih goriva i maziva u šumarstvu FBiH, sagledati zakonodavni okvir po ovom pitanju (domaće i evropsko zakonodavstvo) te na osnovu toga sačiniti prijedlog aktivnosti i mjera za unapređenje stanja odnosno usklađivanja sa odredbama zakonodavstva EU.
- Na osnovu dostupnih i relevantnih podataka/dokumenata, procijeniti efekte potencijala šumske biomase kao izvora energije na okoliš, energetske bilans FBiH i upošljavanje u ruralnim područjima.

#### Komparativno-analitički metod

Ova metoda je takva metoda čiji se postupak na neki način nadovezuje na prethodnu metodu, odnosno postupak uspoređivanja istih ili srodnih činjenica, pojava, procesa i odnosa, odnosno utvrđivanje njihove sličnosti i razlika u njihovom ponašanju i intenzitetu što nam omogućuje da dođemo do raznih uopćavanja odnosno novih zaključaka, koji obogaćuju samu našu spoznaju o problemu.

Pod ovaj metod potpadaju sljedeće aktivnosti:

- Izvršiti usporedbu postojećih standarda po JUS-u „proizvodi eksploatacije šuma“ koji se koriste u Federaciji BiH sa standardima za pilanske trupce, oblo drvo i proizvode šumarstva koji se primjenjuju u EU (koji uključuju, a nisu ograničeni na ISO, EN i ENV).
- Utvrditi prijedlog plana aktivnosti za usklađivanje postojećih standarda sa međunarodnim standardima za pilanske trupce, oblo drvo i proizvode šumarstva.

#### Metod indukcije i dedukcije

Induktivna metoda podrazumijeva da se do zaključka o općem sudu dolazi na temelju posebnih ili pojedinačnih činjenica koje se obuhvataju dosljednom i sistematskom primjenom induktivnog načina zaključivanja. Polazi se od izučenog prema neizučenom, odnosno od većeg broja pojedinačnih pojava rade se uopćavanja. Ukratko, induktivna metoda se temelji na postupku zaključivanja od pojedinačnog prema općem.

Deduktivna metoda temelji se na dedukciji, odnosno na zaključivanju od općih sudova ka pojedinačnim ili ka drugim općim sudovima. Ona služi posebno za objašnjavanje činjenica i zakona, zatim predviđanja budućih događaja, otkrivanju novih činjenica i zakona, provjeravanju hipoteza te za znanstveno izlaganje.

Induktivno-deduktivna metoda koristi se za objašnjavanje utvrđenih te otkrivanje novih spoznaja i novih zakonitosti za dokazivanje postavljenih teza, za provjeravanje hipoteza i znanstvenih istraživanja.

Pod ovaj metod potpadaju sljedeće aktivnosti:

- U skladu sa predloženim rješenjima za tehnologije i sredstva rada, analizirati i predložiti adekvatne i prihvatljive ergonomske mjere i ergonomske pokazatelje prikladnosti ponuđenih tehnoloških rješenja i sredstava rada u okviru domaćeg zakonodavstva i direktiva EU.
- Predložiti glavne dugoročne ciljeve, principe i smjernice uvođenja i primjene savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvu rada koji se mogu koristiti u uslovima koji preovladavaju u Federaciji BiH, kratkoročne strateške mjere i aktivnosti uključujući moguće mehanizme finansiranja.
- Predložiti glavne dugoročne ciljeve, principe i smjernice proizvodnje i korištenja šumske biomase za proizvodnju energije, kratkoročne strateške mjere i aktivnosti uključujući finansiranje.



### **3. REZULTATI SVIH PROVEDENIH ANALIZA IZ DJELOKRUGA RADA**

#### **3.1. TEHNOLOGIJE I TEHNOLOŠKI PROCESI KOJI SE KORISTE U ISKORIŠTAVANJU ŠUMA U FBiH**

U okviru djelokruga rada po projektnom zadatku trebalo je analizirati sa ekonomskog, ekološkog i socijalnog stanovišta tehnologije i tehnološke procese te kvantitativnu i kvalitativnu strukturu sredstava rada koja se trenutno koriste u iskorištavanju šuma u Federaciji BiH sa osvrtom na iskustva/najbolje prakse u zemljama EU.

Tehnologije iskorištavanja šuma određene su tehnološkim procesom rada, sredstvima rada, tehnikom rada i organizacijom rada. Njihovo definiranje zahtjeva uz poznavanje ciljeva proizvodnje, utjecajnih uvjeta i faktora proizvodnje i posjedovanje stručnih znanja iz domena planiranja i vođenja tehnološkog procesa.

U cilju rješavanja postavljenog zadatka korištena je metoda anketiranja, te metodi analize i sinteze prikupljenih podataka.

##### **3.1.1. Sadašnje stanje sa aspekta mjesta i stupnja obrade šumskih sortimenata**

Tehnologije faze sječe i izrade prema mjestu izrade dijele se na: sječu i izradu na sječini; izradu sortimenata na traktorskom putu ili sabirnom mjestu na sječini; izradu na šumskom (pomoćnom) stovarištu; izradu na centralnom mehaniziranom stovarištu (CMS-u).

Sistemi iskorištavanja šuma prema stupnju obrađenosti šumskih sortimenata mogu obuhvatiti više metoda i to: sortimentni metod, deblovni metod, stablovni metod, metod dijelova stabla i metod iveranja.

Anketom prikupljeni podaci za šumarstvo Federacije i njihova analiza pokazuju da:

- izrada drvnih sortimenata na sječini predstavlja glavno rješenje, kako kod anketiranih javnih poduzeća/podružnica (89%), tako i kod privatnih poduzetnika (88%);
- u tehnološkim procesima iskorištavanja šuma, kod anketiranih javnih poduzeća preovladava sortimentni metod (78%), a kod privatnih poduzetnika to predstavlja skoro isključivo rješenje (98%);
- izuzetno je mali broj slučajeva izrade/dorade izvan sječine (11 – 12 %), odnosno izrade dužih sortimenata (deblvni i poludeblvni metoda);
- kod sedam privatnih poduzetnika je registrirana izrada cijepanog drveta mehaniziranim sredstvima rada – cijepačima; cijepano drvo se izrađivalo na sječini i traktorskom putu.

##### **3.1.2. Sadašnje stanje sredstava rada u iskorištavanju šuma**

Razvojne faze mehanizacije iskorištavanja šuma imaju razvojni tok od djelimične mehanizacije, preko potpune mehanizacije do potpune mahanizacije sa djelimičnom automatizacijom.

Mehanizacija iskorištavanja šuma obuhvata strojeve i oruđa za fazu sječe i izrade, za fazu privlačenja drvnih sortimenata i fazu daljinskog transporta sa ili bez utovara /pretovara/, istovara.

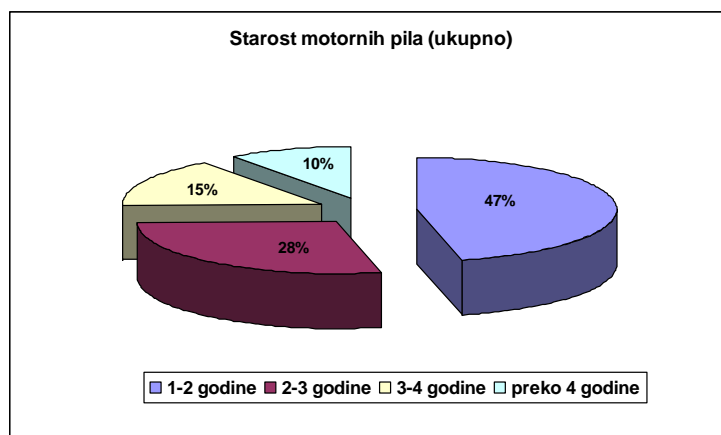
Iskorištavanje šuma u Federacije BiH se nalazi u razvojnoj fazi djelimične mehaniziranosti, a analiza sadašnjeg stanja sredstava rada je obuhvatila mehanizaciju sve tri faze rada tehnološkog procesa iskorištavanja šuma i to: aspekta broja i vrste sredstava, vlasništva i prosječne starosti, odnosno vijeka tehničkog zastarijevanja.

### **3.1.2.1. Sječa i izrada – motorne pile**

Sredstva rada u fazi sječe i izrade se dijele prema radnim operacijama ili kombinaciji radnih operacija koje obavljaju, a obuhvataju motorne pile, strojeve za kresanje grana, strojeve za koranje, strojeve za prerezivanje (trupljenje), strojeve za cijepanje, strojeve za iveranje i strojeve za obavljanje više radnih operacija u sječi i izradi, odnosno u sječi i izradi i privlačenju drvnih sortimenata.

Za iskorištavanje šuma Federacije BiH provedenom anketom su dobijeni podaci za motorne pile, a analizom ustanovljeno da je:

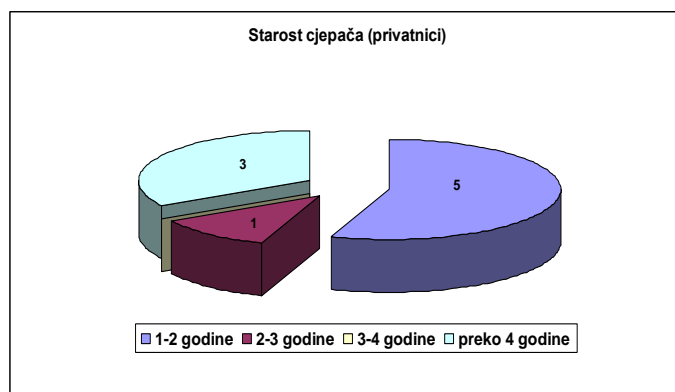
- ukupan broj analiziranih motornih pila (ŠPD + privatnici):  $328 + 178 = 506$ ,
- u vlasništvu javnih poduzeća (ŠPD/PŠ) 45% motornih pila je starosti 1 – 2 godine,
- prosječna starost motornih pila javnih poduzeća je 2,5 godine,
- u vlasništvu privatnih poduzetnika je polovica motornih pila starosti 1 – 2 godine (50%)
- prosječna starosti motornih pila poduzetnika je 2,25 godina,
- u ukupnom broju motornih pila (u vlasništvu javnih poduzeća i privatnika) preovladavaju pile starosti 1 – 2 godine (47%),
- značajan broj motornih pila je starosti preko 3 godine (25%), što je važno sa aspekta ergonomije, ekologije; produktivnosti i ekonomičnosti rada u sječi i izradi,
- prosječna starost svih analiziranih motornih pila je 2,35 godina.



### **3.1.2.2. Sječa i izrada – strojevi za cijepanje**

Relativno je mali broj strojeva za cijepanje, koji mogu biti jedno od rješenja boljeg korištenja šumske drvne mase, posebno šumske biomase kao obnovljivog izvora energije. Analiza podataka pokazuje da je:

- ukupan broj analiziranih strojeva za cijepanje (ŠPD + privatnici) 9,
- u upotrebi se nalazi samo 9 cjepača (svi u vlasništvu privatnih poduzetnika),
- 5 cjepača je starosti 1 – 2 godine, jedan cjepač 2 – 3 godine; ostali preko 4 godine.



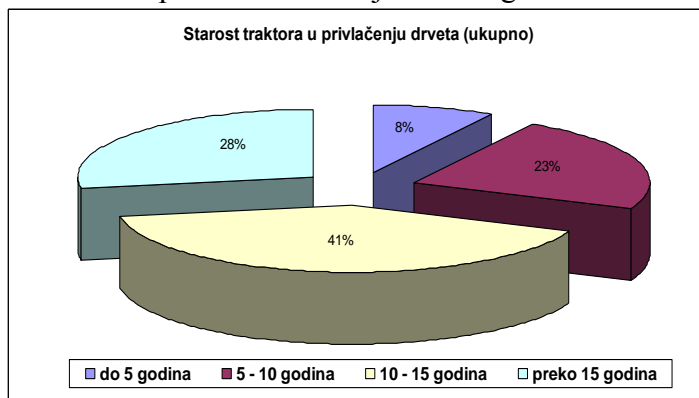
### 3.1.2.3. Privlačenje drveta – traktori

Osnovni načini privlačenja drvnih sortimenata su vuča po tlu, izvoženje (vožnja), vuča i spuštanje po žici i zračni transport. Sredstva rada u fazi privlačenja drveta (uključujući i podfazu primicanja) su animal, plastične riže, traktori, žičare, vitla i helikopteri.

Traktori (kotačni, gusjenični ili polugusjenični) pri stupnju prilagođenosti radu u fazi privlačenja šumskih drvnih sortimenata se svrstavaju u grupu poljoprivrednih traktora neznatne adaptiranosti, adaptiranih šumskih traktora i specijalnih šumskih traktora (za vuču-skidera i izvoženje-forvardera).

Provedenom anketom ustanovljeno je da traktori predstavljaju glavno sredstvo rada u fazi privlačenja šumskih drvnih sortimenata, a njihova analiza pokazuje de je:

- ukupan broj analiziranih traktora u privlačenju drveta (ŠPD + privatnici):  $93 + 102 = 195$ ,
- specijalni šumski traktori su najzastupljeniji traktori u fazi privlačenja drveta (85% svih anketiranih traktora); u vlasništvu ŠPD/PŠ 98%, u vlasništvu privatnika 74%,
- specijalni šumski traktori u režiji javnih poduzeća su najvećim dijelom stariji traktori od 10 godina (76%) i imaju prosječnu starost od 13 godina; kod privatnika 57% traktora je starije od 10 godina i imaju prosječnu starost od oko 11 godina,
- 3% svih traktora su neznatne adaptiranosti za privlačenje drveta (stariji traktori),
- šumski adaptirani traktori za privlačenje drveta su u vlasništvu privatnih poduzetnika,
- procenat šumskih adaptiranih traktora u ukupnom broju anketiranih traktora je oko 12%
- najveći broj šumskih adaptiranih traktora se nalazi na granici ili je prešao granicu vijeka tehničkog zastarijevanja (50% traktora je stariji od 10 godina),
- prosječna starost šumskih adaptiranih traktora je oko 11 godina.



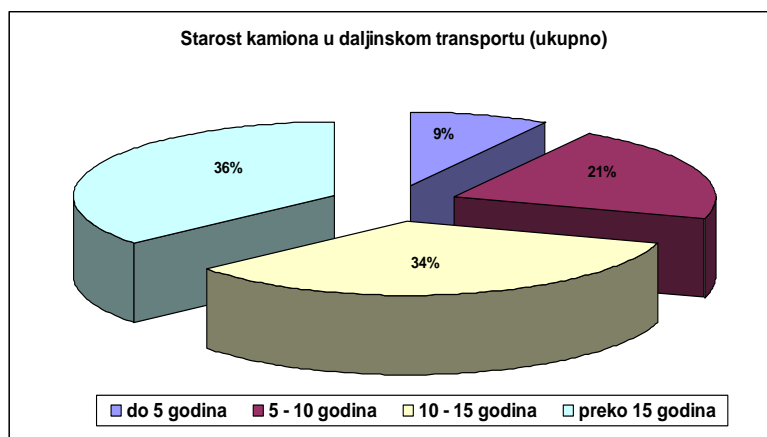
### 3.1.2.4. Daljinski transport - kamioni bez ili sa hidrauličnom dizalicom

Daljinski transport može biti cestovni transport, transport željeznicom, transport vodom, zračni transport i kombinirani transport. Motorna vozila cestovnog transporta obuhvataju traktore za izvoženje, kamione za prevoz šumskih sortimenata i tzv. šumske kompozicije, te razne vrste priključnih vozila (prikolice, poluprikolice i šlep-prikolice).

Utovar/pretovar/istovar šumskih drvnih sortimenata se može obavljati žičnim napravama (vitla sa vlastitim pogonom i vitla pogonjena od motornog vozila) i dizalicama (danas najčešće hidrauličnim dizalicama montiranim na vozilu, a rjeđe dizalicama kao samohodnim vozilom ili dizalicama sa cikličnom montažom-demontažom).

Anketom su dobiveni podaci za daljinski transport šumskih sortimenata kamionima sa ili bez ugrađene hidraulične dizalice, a njihova analiza daje sljedeće podatke:

- ukupan broj analiziranih kamiona u prevozu (ŠPD + privatnici):  $19 + 21 = 40$ ,
- u ukupnoj realizaciji daljinskog transporta javna poduzeća (ŠPD/PŠ) sudjeluju sa 44%, a privatni poduzetnici sa 56%,
- u ukupnoj strukturi kamioni bez hidraulične dizalice participiraju sa 14,6%, a kamioni sa hidrauličnom dizalicom sa 83,4%,
- u starosnoj strukturi kamioni bez hidraulične dizalice spadaju u kategoriju starijih vozila (83% vozila je starije od 10 godina) sa prosječnom starošću od 13,5 godina,
- kamioni sa hidrauličnom dizalicom također spadaju u starija vozila (67,5% vozila je starije od 10 godina) sa prosječnom starošću od 11,9 godina,
- u slučaju daljinskog transporta u režiji javnog poduzeća (ŠPD/PŠ) svi kamioni su stariji od 10 godina (znači i oni sa hidrauličnom dizalicom),
- u slučaju transporta kamionima sa hidrauličnom dizalicom u režiji privatnih poduzetnika u 62% slučajeva takvog prevoza starost kamiona sa dizalicom ne prelazi 10 godina (52% kod svih anketiranih kamiona privatnika),
- dio daljinskog transporta sa ili bez utovara obavljaju prevoznici kupaca sortimenata,
- procentualno učešće kamiona starosti preko 10 godina u ukupnom broju anketom obuhvaćenih vozila u fazi daljinskog transporta iznosi 70%,
- prosječna starost svih analizom obuhvaćenih vozila iznosi 12,4 godina.



### 3.1.3. Sadašnje stanje organizacije rada u pojedinim fazama tehnoloških procesa

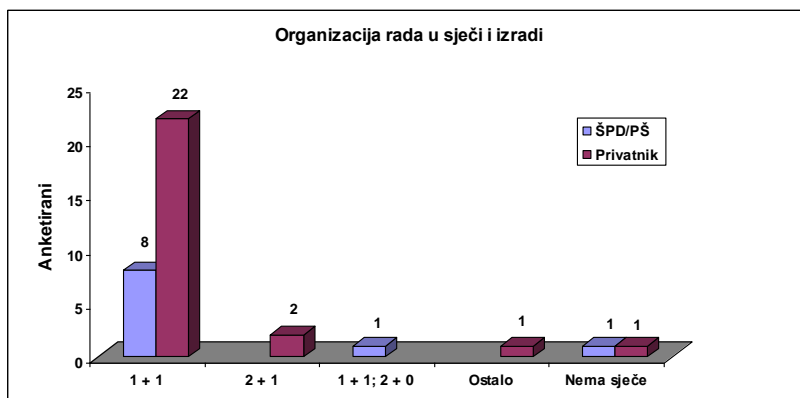
U iskorištavanju šuma se može govoriti o nekoliko organizacijskih sistema i to o: brigadnom sistemu, grupnom sistemu i kombiniranom sistemu. Organizacija rada u fazi sječe i izrade se definira sastavom radne grupe, odnosno formulom koja pokazuje broj motorista-sjekača i broj pomoćnih radnika.

U fazi privlačenja šumskih drvnih sortimenata organizacija rada je definirana brojem pomoćnih radnika (kopčaća) koji zajedno sa traktoristom obavljaju radove na pripremi tereta na sječini, radove tokom transporta i radove na stovarištu (odvezivanje i uhrpavanje). Kod pripreme tereta radove mogu obavljati posebna sredstva rada sa svojom organizacijom (manuelni rad, rad animala, rad samohodnog vitla).

Danas se daljinski transport skoro isključivo obavlja kamionima sa hidrauličnom dizalicom (utovar vrši vozač kamiona), a rjeđe je utovar posebnom dizalicom ili ručni (utovar prostornog drveta).

Analizom prikupljenih podataka došlo se do sljedećih saznanja o postojećoj organizaciji rada tehnoloških procesa iskorištavanja šuma u Federaciji BiH:

- u fazi sječe i izrade 88 – 89% anketiranih rješenja rada u režiji ŠPD i privatnih poduzetnika registrirana je organizacija grupe sastavljena od 1 sjekača + 1 pomoćnog radnika (1 + 1),
- u podfazi privlačenja, koja obuhvata pripremu (primicanje) drveta u režiji javnog poduzeća (ŠPD/PŠ), u 75% slučajeva to se obavlja animalom, vitlom na traktoru i kombinacijom animal-vitlo (u obračun nisu uzeta poduzeća bez faze privlačenja),
- u slučaju privlačenja u režiji privatnih poduzetnika ponovo dominira primicanje animalom, vitlom na traktoru i animal-vitlo (92% svi anketiranih koji imaju fazu privlačenja),
- kod primicanja i privlačenja u režiji i javnog poduzeća i privatnika učešće manualnog rada je znatno obzirom na tehniku i organizaciju pripreme tereta,
- sa rijetkim izuzecima organizaciono rješenje u fazi privlačenja drveta je 1 traktorist + 1 radnik na kopčanju (vezivanju) tereta, odnosno formule 1 + 1,
- anketa pokazuje širok dijapazon rješenja utovara i daljinskog transporta kod radova u režiji javnih preduzeća (ŠPD/PŠ),
- u slučaju daljinskog transporta u režiji privatnih poduzetnika postoji jasno opredjeljenje za vlastiti utovar i daljinski transport,
- uočljivo je da 42% anketiranih privatnih poduzetnika nije angažirano na poslovima daljinskog transporta i utovara/pretovara/istovara, nego u tehnološkom lancu sječa i izrada-privlačenje-daljinski transport sudjeluje ili javno preduzeće (ŠPD/PŠ), ili treće lice koje nije bilo obuhvaćeno anketom.



### 3.1.4. Analiza sadašnjeg stanja tehnologija

Na osnovu anketom prikupljenih podataka o tehnologijama, tehnološkim procesima, sredstvima i organizaciji rada u iskorištavanju šuma Federacije BiH došlo se do sljedećih saznanja vezanih za tehnologije iskorištavanja šuma:

- šarenilo organizacionih rješenja realizacije tehnologija iskorištavanja šuma ima za posljedicu otežano planiranje, projektovanje, realizaciju i kontrolu realizacije tehnoloških procesa uz rizik od nastanka šteta u šumi i pojave nezgoda na radu; ograničen je uticaj na osavremenjavanje tehnologija,
- angažman javnih preduzeća u sve tri faze iskorištavanja šuma je prihvatljivo rješenje zbog kontinuiteta upravljanja i rukovođenja tehnološkim procesima uz korištenje ranije nabavljene mehanizacija i zapošljavanje vlastitih radnih i stručnih kapaciteta (socijalni aspekt); angažman privatnih poduzetnika je potreban u cilju konkurentnosti (ekonomski aspekt),
- djelimično održavanje mehanizacije u vlastitoj režiji omogućava kontrolu ispravnosti strojeva i opreme (ergonomski aspekt) i smanjenje čekanja na opravke (ekonomski aspekt),
- izrada na sječini je uvjetovana metodom rada; kao posljedicu ima niži nivo mehaniziranosti radova, teže uvjete za rad (ergonomski aspekt); ograničene mogućnosti rasta produktivnosti i ekonomičnosti rada; a opravdati se može ekološkim faktorima vezanim za metod rada,
- sortimentni metod je ekološki opravdan obzirom na pripremu tereta za privlačenje; uvjetuje nizak stupanj mehaniziranosti i veliki udio ručnog rada (ergonomski aspekt); može biti uzrok slabog iskorištenja drvne mase (prostornog drveta); daje male mogućnosti povećanja produktivnosti i ekonomičnosti rada u tehnološkom procesu iskorištavanja šuma.

### 3.1.5. Analiza sadašnjeg stanja tehnoloških procesa

Analiza postojećeg stanja tehnoloških procesa, koja je obuhvatila sredstva i organizaciju rada, ukazuje na sljedeće konstatacije, odnosno upućuje na cjelokupnu ocjenu dominirajućeg tehnološkog procesa u iskorištavanju šuma Federacije BiH:

- sječa i izrada uz korištenje motorne pile i ručnog alata ima za posljedicu veliki udio motor-manuelnog i manuelnog rada; rad na cijepanju cijepačem je olakšan (i dalje dosta ručnog rada),
- postojeća organizacija (1 + 1) je prikladna za sječu i izradu na sječini kod sortimentnog metoda sa malim učešćem cijepanja,
- primicanje animalom se vezuje za sortimenti metod (prevashodno iz ekoloških razloga); primicanje vitlom opravdava primjenu adaptiranih šumskih i specijalnih traktora kod dužih sortimenata (veća produktivnost i ekonomičnost rada); animal-vitlo je kompromisno rješenje,
- specijalni šumski traktori u privlačenju drveta, obzirom na ugrađene kapacitete namijenjene teškim uvjetima rada i teškim teretima, osiguravaju najveće povećanje produktivnosti i ekonomičnosti rada ukoliko se osigura pravilna priprema i kontrola rada (inače prave štete),
- korištenje adaptiranih šumskih traktora daje najbolje rezultate kod organizovanog primicanja (animal ili vitlo) na lakšim terenima i kod vuče sortimenata (neadaptirani traktori sa korpom ili prikolicom mogu se koristiti za izvoženje sitnog drveta i biomase),
- preovladavajuća organizacija rada kod traktorske vuče (1 + 1) prihvatljiva je za srednje distance; za srednje terete i traktor sa 1-bubanjskim vitlom,
- daljinski transport sa utovarom hidrauličnom dizalicom predstavlja najbolje rješenje sa aspekta produktivnosti i ekonomičnosti rada.

**Cjelokupni tehnološki proces (sječa i izrada, privlačenje i transport) u potpunosti odgovara stupnju djelimične mehaniziranosti i klasične tehnologije rada sa znatnim učešćem manuelnog rada uz neznatne mogućnosti većeg povećanja produktivnosti, ekonomičnosti i ergonomičnosti; posljedica je niskog nivoa raspoloživosti investicionog kapitala i veće tržišne ponude jeftine radne snage (nasuprot razvijenim zemljama).**

### **3.1.6. Analiza sadašnjeg stanja sredstava rada u iskorištavanju šuma**

Sredstva rada u iskorištavanju šuma predstavljaju najvažniju kariku u nizu zahtjeva koji se postavljaju pred uvođenje savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvo FBiH, jer kroz uvažavanje značaja mehanizacije pri definiranju optimalnih rješenja može se doći do kompromisa raznih kriterija ocjene sredstava rada, a time doći i do prihvatljive tehnologije iskorištavanja šuma (tehnički, tehnološki, ekonomski, ekološki, ergonomski i energetski kriterij za izbor sredstava rada i tehnologije).

Obzirom na projektni zadatak i ograničene mogućnosti detaljnog anketiranja analizom je obuhvaćen osnovni parametar definiranja stanja mehanizacije – prag tehničkog zastarijevanja, jer je kao takav neposredno vezan za najveći broj gore navedenih kriterija za ocjenu postojećeg stanja mehanizacije u iskorištavanju šuma FBiH, odnosno može poslužiti kao smjernica uvođenju savremenih tehnologija.

Analizom se došlo do sljedećih zaključaka:

- korištene motorne pile nisu prešle prag tehničkog zastarijevanja; obzirom na razvojni put novijih motornih pila za očekivati je da posjeduju sve ergonomske, ekološke i druge performanse (upitno je korištenje motornih pila starosti preko 3 godine s obzirom na njihove radne karakteristike – posebno ergonomske),
- cjepači uglavnom nisu prešli prag tehničkog zastarijevanja,
- šumski adaptirani traktori (primjena je uglavnom vezana za sortimentni metod i vuču pripremljenog tereta i ograničena uvjetima terena) prešli su prag tehničkog zastarijevanja, kao i traktori neznatne adaptiranosti za privlačenje (noviji imaju ograničene uvjete primjene),
- nešto veća prosječna starost specijalnih traktora u vlasništvu javnih poduzeća može se objasniti zaostalim traktorima iz ranije proizvodnje, ali kao i u slučaju privatnih poduzetnika ovi traktori zahtijevaju zamjenu novim,
- mada privatni poduzetnici imaju nešto mlađe kamione (oko polovine ne prelazi starost od 10 godina), može se reći da većina kamiona je prešla prag tehničkog zastarijevanja.

**Postojeća sredstva rada (sem motornih pila) su prešla prag tehničkog zastarijevanja i ne zadovoljavaju najveći broj zahtjeva iz domena ekonomičnosti, ekologije, ergonomije itd.**

**Napomena:** osvrt na iskustva/najbolje prakse u zemljama EU dat je u okviru izvještaja po aktivnosti koja slijedi, a u cilju ispunjenja zahtjeva predlaganja smjernica uvođenja savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvo Federacije BiH.

### **3.2. UVOĐENJE SAVREMENIH TEHNOLOGIJA I SREDSTAVA RADA U ŠUMARSTVU FBiH**

U okviru djelokruga rada po projektnom zadatku trebalo je predložiti glavne dugoročne ciljeve, principe i smjernice uvođenja i primjene savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvu rada koji se mogu koristiti u uslovima koji preovladavaju u Federaciji BiH, kratkoročne strateške mjere i aktivnosti uključujući moguće mehanizme finansiranja.

Uvođenje savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvo FBiH zahtijeva uvažavanje okvira odvijanja rada u iskorištavanju šuma, te razmatranje iskustava i praktičnih rješenja u svijetu i Evropi sa posebnim naglaskom na trendove razvoja sredstava rada u iskorištavanju šuma. Saznanja iz ovog dijela su u funkciji definisanja ciljeva, principa i mjera unapređenja tehnologija rada u iskorištavanju šuma FBiH.

#### **3.2.1. Okviri odvijanja rada u iskorištavanju šuma u Federaciji BiH**

Šumarstvo FBiH djeluje u okvirima utjecajnih faktora koji dolaze iz šireg okruženja, a iskorištavanje šuma se odvija u specifičnom okviru koji određuju stupanj mogućih promjena postojećeg stanja tehnologija rada.

##### ***3.2.1.1. Šumarstvo u širem okruženju***

Djelatnost šumarstva je prije svega ovisna o postojećem stanju u državi BiH, odnosno u Federaciji BiH, koje se karakteriše nekim od sljedećih karakteristika:

- teritorijalna i ekonomska rascjepkanost države i Federacije BiH (raznolikost ciljeva; nejedinstvo tržišta itd.) i nepostojanje jedinstvene političke volje za rješavanje privrednih, ekonomskih, socijalnih, ekoloških, energetskih i drugih problema,
- složenost sistema planiranja i realizacije planova na području države i Federacije BiH,
- nepostojanje adekvatnih subvencija i skupo kreditiranje u cilju investicionog ulaganja,
- teritorijalna usitnjenost šumarstva sa složenim ingerencijama; nepostojanje jasno definirane zakonske regulative iz oblasti šumarstva; problem prikupljanja i razmjene informacija,
- slab položaj drvne industrije i ostalih industrijskih grana korisnika šumskih proizvoda (nesolventnost) i problem plasmana nekih proizvoda na nesređenom tržištu šumskih proizvoda (hemijsko i energetsko drvo),
- nepostojeći i/ili nedovoljni potporni fondovi za razvoj šumarstva, odnosno nedostatak subvencija kao podrške osavremenjavanju šumarstva,
- odliv naučnog i stručnog kadra; neodgovarajuća sprega nauke i šumarske prakse.

##### ***3.2.1.2. Okvir iskorištavanja šuma***

Okvir iskorištavanja šuma sačinjavaju zakonodavstvo; globalni cilj i princip upravljanja i gospodarenja ekosistemom; zahtjevi reprodukcije šuma i prirodni uvjeti odvijanja radova u iskorištavanju šuma. Uz navedene osnovne ograničavajuće faktore postoji i niz drugih uticaja, a ukupno možemo navesti sljedeće:

- zakonska ograničenja (međunarodni ugovori; zakoni i propisi na državnom, entitetskom, kantonalnom i lokalnom nivou),



- podređenost proizvodnih funkcija općekorisnim funkcijama šuma,
- koncept jedinstvenog prostora svih funkcija šuma (preborne sastojine, duga ophodnja, prirodno podmlađivanje i preborne sječe) – ekološki koncept,
- prirodni uvjeti rada u iskorištavanju šuma države i Federacije BiH, koji određuju tehnološka rješenja,
- nepostojanje ili skup investicioni kapital za ulaganje u tehnološke procese i nabavku suvremenih sredstava rada u iskorištavanju šuma,
- jeftina i nedovoljno obrazovana radna snaga koja preferira neka tehnološka rješenja sumnjivih tehničkih, tehnoloških, ergonomskih, ekonomskih, ekoloških i drugih karakteristika,
- tradicionalizam i nekreativnost u planiranju i projektovanju tehnoloških procesa iskorištavanja šuma (posebno kod planova ŠPO i izrade izvedbenih projekata),
- nepostojanje čvršće sprege javnog i privatnog sektora u cilju unapređenja rada u iskorištavanju šuma,
- nepostojanje jednog centra za istraživanja tehnoloških procesa, sredstava rada i stručno obrazovanje operativaca (uključujući i obrazovanje šumskih radnika).

### **3.2.2. Aktuelna iskustva i praktična rješenja u svijetu i Evropi**

Danas u svijetu i Evropi prevladavaju dva osnovna koncepta gospodarenja šuma u okviru kojih djeluje iskorištavanje šuma uz moguću modifikaciju. Prvi koncept definira prostornu odvojenost proizvodnih od ostalih funkcija šuma, a drugi podrazumijeva jedinstvenost prostora održavanja i unapređenja svih funkcija šume na bazi prirodnih šuma (ekološki koncept).

#### ***3.2.2.1. Aktuelni sistemi iskorištavanja šuma u okviru ekološkog koncepta gospodarenja***

U našim uvjetima se može govoriti o ekološkom konceptu gospodarenja šuma uz moguće modifikacije u cilju kompromisa osnovnih funkcija šume.

Koncept izdvajanja manjih namjenskih površina predstavlja kompromis koncepta prostorne odvojenosti proizvodnih funkcija (visok stupanj mehaniziranosti) i koncepta jedinstvenog prostora svih funkcija šume (ograničena primjena procesorske tehnike), a sa naglaskom na ekologiju uz zadovoljenje zahtjeva prema produktivnosti i ekonomičnosti rada.

U okviru datog koncepta moguće je primjeniti više sistema iskorištavanja šuma i to:

#### ***Sortimenti metod***

- primjena u regijama i zemljama industrijaliziranog šumarstva; kod mješovitih sastojina manjeg broja vrsta i kod stabala manjeg promjera,
- može biti polumehaniziran (motor-manuelna sječa i izrada i mehanizirano privlačenje skiderima s vitlom) i potpuno mehaniziran (jednofunkcionalni i višefunkcionalni strojevi; harvestori i procesori).

### Deblovni metod

- primjena kod sastojina veće varijabilnosti vrsta i debljih stabala; kod područja sa bliskim pilanskim pogonima i mogućnošću korištenja grana, ovrška i drugog drveta kao energenta,
- karakteriše se izradom debala; privlačenjem na kraćim i dužim distancama sa krojenjem i izradom na stovarištu (šumskom stovarištu ili CMS-u),
- može biti polumehaniziran (sječa i izrada motornom pilom i privlačenje skiderom) i potpuno mehaniziran (jednofunkcionalni i više funkcionalni strojevi, harvestori i procesori; moguća izrada na CMS-u).

### Metod dijelova stabla

- primjena u regijama i područjima sa bliskim pilanskim pogonima i pogonima za proizvodnju celuloze i pogonima za korištenje ivera; moguća izrada na CMS-u,
- karakteriše se prerezivanjem stabala u sekcije uz ostavljanje grana i ovrška; privlačenje do stovarišta gdje se odvaja tehnička oblovina, a ovršci i grane prerađuju u iver (Fuel chips),
- kod zrelih sječa obaranje se vrši motorom pilom (rjeđe kombiniranim strojem); prerezivanjem pilom u hvataču na kranu forvardera i privlačenje forvarderom; kresanje grana se može obaviti strojevima za kresanje grana,
- kod prorednih sječa obaranje stabala se vrši motornom pilom, sakupljanje vitlom ili kranom duge ruke, trupljenje pilom u hvataču forvardera i privlačenje forvarderom.

### Metod iveranja

- iveranje se može obaviti u sastojini, na vlaci i kamionskom putu,
- u slučaju montaže iverača na vlaci, nakon motor-manuelne sječe privlačenje se obavlja traktorom sa vitlom ili forvarderom.

**Napomena:** metod dijelova stabla i metod iveranja (ponekad i deblovni metod) mogu biti dobro rješenje kod osiguranja sirovine (šumske biomase) za energente, dok je stablovni metod skoro isključivo vezan za čiste sječe (sječa koja nije prisutna u našoj praksi izuzev kod direktne konverzije).

### **3.2.2.2. Trendovi razvoja sredstava rada u iskorištavanju šuma**

Na osnovu poznavanja tehničkih i drugih karakteristika postojećih strojeva, te na osnovu uvida i analize obimnog materijala proizvođača strojeva i opreme za iskorištavanje šuma moguće je ukazati na trendove njihovog razvoja u pojedinim fazama rada i radnim operacijama.

Trend razvoja motornih pile: učinkovitost i pouzdanost (velika snaga, mala masa, veliko ubrzanje), ekološka svojstva (gorivo i mazivo); ergonomičnost; lakše održavanje i rukovanje.

Trend razvoja strojeva za cijepanje: mobilni strojevi za cijepanje pogonjeni priključnim vratilom traktora ili vlastitim motorom; korištenje procesora za izradu cijepanog drveta.

Trend razvoja strojeva za iveranje: sa jednostupanjskim (usitnjavanje krupnih šumskih ostataka ili namjenskog drveta) ili sa dvostupanjski postupkom (usitnjavanje-iveranje sječke).

*Trend razvoja kombiniranih strojeva-agregata:* kombinirani strojevi za sječu i druge radne operacije; harvestori za sječu, kresanje i sakupljanje u složajeve; procesori samo za izradu.

*Trend razvoja traktora za privlačenje drveta:* adaptacija ugradnjom vitla, zaštitne kabine itd.; dalji razvoj specijalnih šumskih traktora prema potrebama ekologije (smanjenje težine i povećanja nosivosti, manji tlak na tlo itd.); ispunjenje ergonomskih zahtjeva; univerzalnost.

*Trend razvoja žičara-dizalica:* montaža na mobilnu šasiju; pomoćna oprema za montažu i demontažu; žičare s pokretnim nosećim užetom; daljinsko upravljanje; sinhrona radna vitla.

*Trend razvoja kamiona sa hidrauličnom dizalicom:* dizel motor velikog okretnog momenta; mjenjač sa velikim brojem brzina naprijed-nazad; potrebna specifična snaga; dodatna oprema (oprema za kabinu, radio veza, GPS); montaža dizalice na vozilo s mogućnošću njene demontaže - prema potrebi; ugradnja sveokretnog rotora; dizalice dugog kraka; ergonomičnost (kabina, džojstik ručice itd.).

### **3.2.3. Ciljevi, principi i koncept iskorištavanja šuma u Federaciji BiH**

Na osnovu sagledavanja postojećeg stanja u iskorištavanju šuma, te uvida i analize aktuelnih iskustava i praktičnih rješenja u svijetu i Evropi moguće je definirati dugoročne ciljeve i osnovne principe promjene i unapređenja stanja u oblasti iskorištavanja šuma Federacije BiH.

#### **Dugoročni ciljevi**

- proizvodnja najvrijednijih sortimenata uz minimalne troškove proizvodnje i maksimalno iskorištenje drvne mase;
- olakšanje i humanizacija rada na poslovima iskorištavanja šuma;
- svođenje na minimum šteta za okoliš uzrokovanih tehnološkim procesima iskorištavanja šuma;
- racionalna potrošnja goriva i maziva;
- snabdijevanje tržišta šumskom biomasom kao izvorom obnovljive energije uz mogućnost povećanog zapošljavanja radne snage u šumarstvu.

#### **Osnovni principi**

- osiguranje stabilnosti šumskih ekosistema;
- obezbjeđenje trajnosti gospodarenja šumskim resursima;
- rad u skladu sa ergonomskim zahtjevima;
- racionalna potrošnja energije uz primjenu neškodljivih energenata.

Ostvarenje ciljeva i ispunjenje principa moguće je samo kroz uvažavanje niza specifičnosti vezanih za iskorištavanje šuma i to:

- iskorištavanje šuma predstavlja korisnu i društveno verifikovanu djelatnost,
- proizvodnja drvne sirovine po svom obimu spada u sam vrh svjetske proizvodnje,
- potrebe društva za drvetom i ostalim šumskim sirovinama bilježe stalan rast (posebno sa aspekta traženja rješenja za zamjenu neobnovljivih energetske resursa),
- iskorištavanje šuma, pored zapošljavanja velikog broja ljudi, ima i brojne druge sociološke funkcije.

**Prihvatljiv koncept** Cjelokupan prostor šumske površine je objekat održavanja svih funkcija prirodnih šuma (znači i proizvodnih) uz mogućnost izdvajanja manjih namjenskih površina.

### 3.2.4. Prijedlog tehnologija i sredstava rada

Dugodišnja iskustva u našem šumarstvu su pokazala da neka tehnološka rješenja ograničavaju mogućnost unapređenja rada posebno ergonomskeg aspekta (veliko učešće manualnog rada), ali i sa aspekta povećanja produktivnosti i ekonomičnosti rada. Najveći stupanj humanizacije rada, povećanja produktivnosti i ekonomičnosti rada, kao i iskorištenja šumske biomase moguće je ostvariti prenošenjem dijela radnih operacije sa sječine na stovarište (posebno centralno mehanizirano stovarište koje obezbjeđuje približno industrijske uvjete rada). Danas međunarodna iskustva, posebno u uvjetima nedovoljne radne snage u šumarstvu, preferiraju korištenje procesorske tehnologije i tehnike. Iskorištavanje šuma u FBiH se odvija u ranije datom okviru, u uvjetima relativno jeftine radne snage (posebno u odnosu na brojne evropske zemlje) i uvjetima niskog raspoloživog investicionog kapitala.

Uz uvažavanje zadatih ciljeva i principa mogu se predložiti sljedeće tehnologije i sredstva rada, koja trebaju odgovarati uvjetima primjene i vrsti sječe, te mjestu i metodu izrade. Prijedlozi imaju globalni karakter, ali definitivno rješenje treba da proistekne iz kategorizacije terenskih uvjeta uz izradu tehnološke klasifikacije na nivou FBiH.

Vrsta sječe	Uvjeti primjene	Mjesto i metod izrade	Sredstva rada
Preborna sječa	Ekološki osjetljiva područja; lakši i srednje teški tereni (ispresijecani) sa tlom dobre nosivosti; manji intenzitet sječe; manja srednja zapremina stabla; manja distanca privlačenja	Sječina, sortimenti metod sa izradom tehničkog i prostornog drveta kod panja	Motorna pila, traktorsko vitlo, animal, šumski adaptirani i specijalni šumski traktor, žičara, plasična riža, hidraulična dizalica, kamion
Preborna sječa	Ekološki manje osjetljiva područja, teži tereni sa tlom manje nosivosti; veći intenzitet sječe; veća srednja zapremina stabla; veća distanca privlačenja	Šumsko (pomoćno) stovarište, deblovni odnosno polu-deblovni metod sa krojenjem i izradom na stovarištu	Motorna pila, skider s vitlom, žičara, cjepač, iverač, procesor za izradu cijepanog drveta, kamion sa dizalicom
Proredna sječa	Kasne prorede na lakšim i srednje teškim terenima	Traktorski put ili šumsko (pomoćno) stovarište, sortimentni ili metod dijelova stabla, CMS	Motorna pila ili harvester dugog kraka, animal ili prenosivo vitlo, mobilni iverač, forvarder, kamion za prevoz oblovine ili kamion sa kontejnerom za iver
Skupinasto-preborne sječe	Niske šume i sastojine lošeg kvaliteta (koje zahvataju zahvate u cilju njihovog prevođenja u sastojine boljeg kvaliteta)	Traktorski ili kamionski put, pogon prerade (u slučaju pogona bliskog sirovinskoj bazi)	Motorna pila, biomass-harvester, animal, vitlo, skider/forvarder, mobilni iverač, cjepač, procesor za izradu prostornog drveta, kamion bez ili sa kontejnerom
Čiste sječe	Energetske plantaže namijenjene isključivo uzgoju brzorastućih vrsta za potrebe dobivanja energetske sirovine	Sječina, kamionski put ili pogon prerade	Harvestori i procesori, specijalni šumski traktori (forvarderi), kamioni bez ili sa kontejnerom za iver (Fuel chips)

**Napomena:** kod izbora tehnologije i sredstava rada potrebno je ocijeniti ukupnost rješenja kroz sljedeće kriterije: tehnički, tehnološki, ekonomski, ergonomski, ekološki i energetske.

### **3.2.5. Mjere unapređenja postojećeg stanja u oblasti iskorištavanja šuma Federacije BiH**

Mjere unapređenja postojećeg stanja u oblasti iskorištavanja šuma FBiH moraju bazirati na osnovnim principima pri čemu je potrebno uraditi brojne predradnje koje bi osigurale zadovoljenje proizvodnih, ekonomskih, ergonomskih, ekoloških i energetskih zahtjeve prema tehnikama i tehnologijama iskorištavanja šuma u FBiH, odnosno osigurali njihov optimalni kompromis.

Neke mjere imaju širi karakter, a neke su specifične za pojedina područja, faze rada i radne operacije tehnoloških procesa iskorištavanja šuma.

Predlaže se sljedeće:

- planiranje i realizacija radova na terenskoj klasifikaciji i tehnološkoj tipizaciji šumskih područja Federacije BiH (izbor i planiranje tehnologije i sredstava rada kod srednjoročnih i operativnih planova gazdovanja šumama i izvođenja radova u iskorištavanju šuma),
- smanjenje manuelnog rada u fazi sječe i izrade i u fazi privlačenja drveta, bilo promjenom metoda rada, bilo uvođenjem mehanizacije, uz uvažavanje konkretnih terenskim i sastojinskih prilika,
- prenošenje dijela radnih operacija iz sječine na šumsko (pomoćno) stovarište u cilju korištenja specijalnih strojeva za izradu (posebno strojeva za izradu prostornog drveta i ivera),
- zamjena sredstava u iskorištavanju šuma čija starost je prešla prag tehničkog zastarijevanja (trenutno sredstva u privlačenju drveta – traktori i sredstva u daljinskom transportu – kamioni),
- uvođenje tehnologija većeg stupnja iskorištenja drvne mase, posebno sa aspekta dobivanja sirovine za potrebe obnovljivih izvora energije,
- uvođenje procesorske tehnologije za potrebe korištenja drveta energetskih plantaža,
- uvođenje tehnologija i sredstava rada za korištenje šumske biomase iz ostataka sječe i izrade, odnosno iz proreda, šuma namijenjenih konverziji itd.
- formiranje jedinstvenog informacionog sistema (za javna preduzeća i privatne poduzetnike) sa ciljem prikupljanja podataka iz domena tehnologije i tehnoloških procesa.

Nabrojane mjere predstavljaju kompleksno rješenje bez posebnoga favoriziranja nekih od zahtjeva, a treba da budu kriterij pri izboru tehnologija i sredstava rada, te će biti sastavni dio principa i načela kompletnog projektnog zadatka.

### **3.2.6. Finansiranje**

Finansiranje nabrojanih aktivnosti na unapređenje tehnologija i tehnoloških procesa u iskorištavanju šuma, kao i finansiranje ukupnih djelatnosti šumarstva predstavlja ključni problem realizacije planiranih promjena, a kao neka od mogućih rješenja su:

- fondovi Evropske Unije i drugi strani finansijski izvori namijenjeni unapređenju šumarstva,
- potporni fondovi države i Federacije BiH, odnosno subvencije kod konkretnih poslova,
- sredstva ostvarena prodajom šumskih proizvoda,
- sredstva prikupljena u šumarstvu na nivou Federacije, kantona, općine itd.

### **3.3. ERGONOMSKI POKAZATELJI I MJERE UNAPREĐENJA RADA U OKVIRU TEHNOLOGIJA ISKORIŠTAVANJA ŠUMA FBIH**

U okviru djelokruga rada po projektnom zadatku, a u skladu sa predloženim rješenjima za tehnologije i sredstva rada, analizirane su i predložene adekvatne i prihvatljive mjere i ergonomske pokazatelji prikladnosti ponuđenih tehnoloških rješenja i sredstava rada u okviru domaćeg zakonodavstva i direktiva EU.

Čovjeku prilagodjen rad obezbjeđuje dugoročno najveću ekonomičnost kroz visoke učinke, trajnu radnu sposobnost (bez bolesti, bez invaliditeta) i dugi radni vijek.

Rad mora biti ergonomske-sociološke uređen tako, da se korištenjem brojnih znanja prepoznaju i i usklade brojni proizvodni faktora

Čovjek je najbitniji element sistema čovjek - rad, ili sistema čovjek – stroj – rad.

Zaštita na radu je sveukupnost mjera, postupaka i poslova s ciljem oblikovanja i obezbjeđenja sigurnog radnog okruženja i povoljnih radnih i životnih uvjeta za čovjeka.

#### **3.3.1. Sadašnje stanje zaštite na radu**

Cjelovitost zaštite na radu osigurava istovremeno sprovođenje mjera iz više područja područja djelovanja uz određivanje realizatora mjera.

##### ***3.3.1.1. Organizacija službe i pravna regulativa zaštite na radu***

Provedenom anketom i njihovom analizom došlo se do sljedećih podataka o organizaciji službe i pravne regulative zaštite na radu:

- u javnim poduzećima (ŠPD/PŠ) postoje posebne službe koje se bave zaštitom na radu (80% anketiranih), odnosno jedna služba opslužuje više podružnica ili privatnih poduzetnika,
- službama u anketiranim javnim poduzećima rukovode 3 dipl. inž. šumarstva, 2 dipl. inž. zaštite na radu i 1 dipl. pravnik,
- kod privatnih poduzetnika, u 96% slučajeva, odgovorno lice zaštite na radu je poduzetnik (nema posebne službe), a u jednom slučaju privatnik koristi usluge javnog poduzeća,
- najveći broj anketiranih javnih poduzeća imaju na raspolaganju sva tri osnovna pravna akta zaštite na radu (Zakon o zaštiti na radu, Pravilnik o zaštiti na radu u šumarstvu i Pravilnik o zaštiti na radu u preduzeću),
- u najvećem broju slučajeva privatni poduzetnici imaju na raspolaganju samo jedan pravni akt iz zaštite na radu (42%),
- kod 80% anketiranih javnih preduzeća (ŠPD/PŠ) pravilnik o zaštiti na radu u preduzeću je kompletiran sa 4 i više akta, koja najvećim dijelom regulišu rad u iskorištavanju šuma,
- 31% anketiranih privatnih poduzetnika je prijavilo da raspolaže samo sa jednim dijelom Pravilnika o zaštiti na radu u preduzeću (veliki dio nema uopće pravilnik o zaštiti na radu u preduzeću).

### ***3.3.1.2. Evidencija i analiza povreda na radu***

Istraživanja povreda (nezgoda) na radu u iskorištavanju šuma zahtijeva evidentiranje i analizu povreda na radu.

Evidencija i analiza obuhvata opis toka nezgode, određivanje međusobne veze pojedinih elemenata opasnosti (izvor, vrsta, oblik, stupanj, način djelovanja), ustanovljavanje svih uzroka koji su doveli do nezgode na radu i za njih odgovornih lica; određivanje potrebnih mjera za sprečavanje mogućih budućih nezgoda te vrste uz izradu prijedloga preventivnih mjera.

Prikupljeni podaci pokazuju:

- kod javnih poduzeća se u 90% slučajeva vodi evidencija i vrši analiza povreda na radu,
- u slučaju privatnih poduzeća većina privatnika je prijavila postojanje evidencije i analize povreda na radu (81%).

### ***3.3.1.3. Mjere kompleksne zaštite na radu i ocjena ergonomske prilagođenosti***

Kompleksna (cjelovita) zaštita na radu podrazumijeva niz mjera zaštite na radu kao što su tehničke, zdravstvene, socijalne, odgojno-obrazovne i pravne mjere. Ocjena ergonomske prilagođenosti se vrši posebnim upitnicima (tzv. check lists) pri čemu upitnici za iskorištavanje šuma služe za ocjenu ručnog oruđa, motornih pila i radnih strojeva.

Podaci prikupljeni anketom pokazuju da:

- kod 50% anketiranih javnih poduzeća (ŠPD/PŠ) provode se sve mjere kompleksne zaštite na radu (tehničke, zdravstvene, socijalne, odgojno-obrazovne i pravne),
- kod privatnih poduzetnika, u 54% slučajeva, provode se samo dvije mjere zaštite (najčešće tehničke i zdravstvene,
- izuzetno je nizak procenat ocjenjivanja ergonomske prilagođenosti (check-liste) tehnološkog procesa, sredstava rada i radnog okruženja (kod ŠPD/PŠ 20%; kod privatnih poduzetnika 12%),
- ocjenjivanjem upitnicima su kod ŠPD/PŠ obuhvaćena sredstva rada, a kod privatnih poduzetnika sredstva rada i radno okruženje.

## **3.3.2. Analiza sadašnjeg stanja zaštite na radu**

Analizom sadašnjeg stanja zaštite na radu obuhvaćeno je stanje u domenu pravne regulative, te nivoa mjera kompleksne zaštite na radu i ocjenjivanja ergonomske prilagođenosti tehnoloških procesa i sredstava rada u iskorištavanju šuma.

### ***3.3.2.1. Pravna regulativa***

Pravna regulativa obuhvata niz zakonskih akata na nivou BiH, te pravilnike o zaštiti na radu na nivou poduzeća koji obuhvataju mjere neposrednog obezbjeđenja zaštite na radu (opće mjere i posebne mjere pri izvođenju radova na iskorištavanju šuma), mjere u vezi s uvjetima rada i mjere u vezi s posebnom zaštitom zaposlenih.

Analizom sadašnjeg stanja došlo se do sljedećih zaključaka:

- javna poduzeća imaju zadovoljavajući nivo zaštite na radu sa aspekta organizacije službe i kvalificiranosti rukovodnih lica iz zaštite na radu,

- kod privatnih poduzetnika odgovornost je prepuštena privatniku i zaštita podliježe subjektivnosti; dobro rješenje je slučaj da privatnik koristi usluge javnog poduzeća,
- u najvećem broju slučajeva javna poduzeća koriste zakonska pravna akta (Zakon o zaštiti na radu, Pravilnik o zaštiti na radu u šumarstvu) i donijela su interna pravna akta (Pravilnik o zaštiti na radu u poduzeću),
- pravilnici zaštite na radu u poduzeću, kod javnih poduzeća, u velikoj mjeri osiguravaju instrumente pravilne zaštite na radu (posebno u iskorištavanje šuma),
- kod privatnih poduzetnika je ova oblast nedovoljno pokrivena (neki nemaju pravilnik o zaštiti na radu u poduzeću), što zahtijeva provjeru i ispunjenje zakonskih obaveza,
- iskustva kazuju da i u slučaju dokazanosti postojanja evidencije i analize povreda na radu, kojom raspolažu privatni poduzetnici, ova evidencija i analiza nije na raspolaganju ŠPD/PŠ, a može biti dobra osnova unapređenja ergonometričnosti rada (potrebna je koordinacija subjekata).

### ***3.3.2.2. Mjere kompleksne zaštite na radu i ocjenjivanja ergonomske prilagođenosti***

Analiza mjera kompleksne zaštite na radu i korištenje metoda ocjenjivanja ergonomske prilagođenosti ukazuje na sljedeće konstatacije:

- prema definiciji zaštita na radu predstavlja sveukupnost mjera, postupaka i poslova oblikovanja i obezbjeđenja sigurnog radnog okruženja i povoljnih radnih i životnih uvjeta, što je moguće postići samo kroz cjelovitost svih mjera (potrebno je i dalje raditi na uvođenju svih mjera iz domena ergonomije),
- potpuno su zanemareni značaj i prednosti ocjenjivanja check-listama,
- kod iskorištavanja šuma upitnici (check-liste) služe za ocjenu ručnog oruđa, motornih pila i drugih strojeva kao pokazatelj tehnolozima pri pravilnom izboru i korištenju sredstava rada, pri čemu je važno poznavati važeće ISO, CEN i BAS standarda.

Zajednička ocjena ukupnog stanja ergonomske mjera u iskorištavanju šuma Federacije BiH je sljedeća:

**Ukupno stanje ergonomske mjera u iskorištavanju šuma ukazuje na potrebu koordinacije rada na polju zaštite na radu između javnih poduzeća (ŠPD/PŠ) kao korisnika usluga privatnih poduzetnika i privatnih poduzetnika koji na području javnog poduzeća rade svojim sredstvima rada i radnom snagom, a posebno je značajna razmjena podataka i uvođenja jedinstvene evidencije o povredama na radu (javno poduzeće ne može biti nezainteresirano za pojave nezgoda na radu na području kojim gazduje (potreba za cjelovitom analizom, planiranje adekvatnih mjera zaštite itd.).**

### **3.3.3. Oblikovanje rada u iskorištavanju šuma**

Oblikovanje rada u iskorištavanju šuma potrebno je provesti u svim fazama rada, jer svaka od faza rada ima specifične karakteristike. Zajedničke odrednice takvog oblikovanja su:

- oblikovanje radnog vremena,
- prenošenje radnih operacija izvan sječine uz mehaniziranu izradu, privlačenje i transport sortimenata,
- zabrana korištenja sredstava neprihvatljivih ergonomske karakteristika,
- zabrana i ograničenje rada u područjima uticaja radnog okruženja štetnog po zdravlje radnika,
- prilagođenost tehnike rada, oruđa i strojeva zahtjevima tehnologije (uvođenje nove tehnike rada)



- korištenje adekvatne odjeće i obuće i osobnih sredstava zaštite na radu,
- propisivanje pravila za rad u iskorištavanju šuma (u okviru Plana uređenja radilišta).

### ***3.3.3.1. Ergonomski prihvatljiva sredstva rada u iskorištavanju šuma***

Uvođenje savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvo FBiH, a posebno onih u djelatnosti iskorištavanja šuma podrazumijeva poznavanje ergonomskeg aspekta sredstava rada. Na osnovu uvida u dostignuti nivo ergonomičnosti i trendove razvoja u svijetu i Evropi moguće je ukazati na osnovne karakteristike ključnih sredstava rada u fazi sječe i izrade, privlačenja i daljinskog transporta sa ili bez utovara/pretovara/istovara, koje bi olakšale i humanizirale rad u iskorištavanju šuma.

#### ***Motorne pile***

- mala masa, visoko težište, usko tijelo, odvojenost ručki i rezervoara od motora – princip dvije mase,
- buka, vibracija i ispušni plinovi u dopuštenim granicama opterećenja radnika,
- lakše održavanje i rukovanje (lakše zatezanje lanca i podmazivanje, lakše pokretanje - dekompresiono dugme itd.),
- motorna pila za kresanje grana kratke vodilice i male mase.

#### ***Strojevi za izradu drveta***

- uvođenje procesorske tehnike upravljanjem i kontrolom rada stroja iz zatvorene ergonomski prihvatljive kabine,
- zamjena manuelnog rada na posluživanju strojeva za izradu (mehanizirano uvođenje drveta u strojeve za kresanje, prerezivanje, koranje, cijepanje i iveranje).

#### ***Traktori***

- ispunjenje ergonomskeg zahtjeva prema kabini kroz smanjenje buke (kapslovanje kabine), vibracija (smještaj i ovjes kabine, karakteristike sjedišta), dobra vidljivost, zaštita prozora itd.,
- dobra uočljivost instrumenata, aktiviranje upravljačkih elemenata malom silom itd.,
- sigurnost radnika u slučaju potrebe brzog napuštanja traktora, osiguranje sigurnog prostora za vozača u slučaju deformacije kabine kod prevrtanja, udara drveta itd.

#### ***Kamioni za daljinski transport***

- ispunjenje ergonomskeg zahtjeva prema kabini, instrumentima, upravljačkim elementima i drugim karakteristikama sličnim traktorima.

#### ***Dizalice za utovar drveta***

- dobro riješeno pitanje penjanja/silaženja sa visoko postavljenog sjedala hidraulične dizalice na kamionu, siguran rad sa dizalicom (preglednost, zaštita od udara tereta i loma elemenata dizalice, itd.),
- ergonomski riješen prostor za rukovaoca (zaštita od klimatskeg uticaja krovom ili kabinom, podesno sjedište, ergonomski prihvatljivi upravljački elementi itd.

#### ***Centralno mehanizirano stovarište(CMS)***

- rad u industrijskim uvjetima rada.

### **3.3.3.2. Područja utjecaja radnog okruženja radnika**

Radno okruženje je određeno nizom utjecajnih faktora koji izvana djeluju na radnika u iskorištavanju šuma, te tako određuju njegov radni kapacitet i spremnost za rad; djelovanje tih faktora može biti istovremeno, ili pojedinačno; može biti povoljno i nepovoljno za radnika; nepovoljno djeluju na rad, čovjeka, radni učinak, zdravlje, na sigurnost rada, na trajanje radnog i životnog doba itd.

Najvažniji nepovoljni utjecajni faktori okruženja u iskorištavanju šuma su: fizički faktori (buka, vibracije i ispušni plinovi), klimatski faktori i biotski faktori.

Granične vrijednosti dva suprotna stanja (štetno po zdravlje i povoljno za rad) su sljedeće:

#### Štetno po zdravlje

■ temperatura pri radu 41°C; vlažnost 15%; CO<sub>2</sub> 10%; CO 100 ppm; vibracije 1,53 mm; buka 85 db(A).

#### Povoljno za rad

■ temperatura pri radu 19°C - 21°C; vlažnost 30 – 70%; CO<sub>2</sub> 0,03%; CO 0 ppm; vibracije 0,02 mm; buka 45 dB(A).

### **3.3.4. Prijedlog mjera za unapređenje rada u okviru tehnologija iskorištavanja šuma FBiH sa aspekta ergonomije i zaštite na radu**

Jedan od osnovnih ciljeva unapređenja tehnologija iskorištavanja šuma u FBiH je olakšanje i humanizacija rada na poslovima iskorištavanja šuma uz princip da se rad odvija u skladu sa zahtjevima ergonomije i zaštite na radu. Prijedlog mjera obuhvata mjere iz zakonske/pravne regulative i mjere iz domena oblikovanja rada.

#### **3.3.4.1. Prijedlozi ergonomske mjere iz domena zakonske/pravne regulative**

U okviru organizacijskih mjera i zakonsko/pravne regulative potrebno je:

- organizaciono i kadrovsko jačati službe zaštite na radu u javnim poduzećima (ŠPD/PŠ),
- koncipirati i usvojiti sva pravna akta sa zakonskom snagom i donijeti odgovarajuće pravilnike/propise/upute kojim se regulišu pitanja zaštite na radu, kako kod javnih poduzeća, tako i kod poduzeća u privatnom vlasništvu,
- osigurati sve pretpostavke za uvođenje i sprovođenje mjera kompleksne zaštite na radu,
- posebnu pažnju posvetiti zakonskim i drugim pravnim okvirima iz domena zaštite na radu u iskorištavanju šuma,
- ostvariti blisku saradnju između javnih poduzeća i privatnih poduzetnika na polju zaštite na radu uz mogućnost da javno poduzeće preuzme dio poslova iz te oblasti kao pomoć privatnom poduzetniku na poslovima iskorištavanja šuma,
- kod sklapanja ugovora o angažmanu privatnih poduzetnika precizno definirati oblast zaštite na radu, posebno u segmentu praćenja i analize povreda na radu,
- izraditi jedinstvenu metodiku prikupljanja i analize povreda na radu sa mogućnošću razmjene informacija (horizontalna i vertikalna prohodnost informacija).

### ***3.3.4.2. Prijedlozi iz domena oblikovanja rada***

Oblikovanje rada predstavlja važnu kariku u lancu mjera unapređenja tehnologija u iskorištavanju šuma. Realizacija ovog zadatka zahtijeva multidisciplinarni pristup uz korištenje znanja i iskustava stručnjaka iz niza specijaliziranih institucija, a prije svega specijalista zaštite na radu.

Neka od rješenja su sadržana u sljedećim prijedlozima tehnologija iskorištavanja šuma:

- oblikovati rad u skladu sa ergonomskim zahtjevima uvažavajući sve ostala ograničenja (posebno ekološka),
- u praksu uvoditi samo ergonomski dokazana i prihvaćena rješenja tehnoloških procesa uz pridržavanje standarda koji regulišu pitanje ergonomije,
- smanjiti učešće manualnog rada kroz povećanje stupnja mehaniziranosti uz uvođenje u radne operacije sredstava rada koji ispunjavaju ergonomske zahtjeve,
- preko specijalizovanih institucija i uz učešće javnih poduzeća/privatnika vršiti stalnu provjeru ergonomske opravdanosti određenih tehnologija i sredstava rada (korištenje tzv. check-listi).

**Napomena:** postojeći uvjeti raspoložive jeftine radne snage ne smiju biti razlog sve većeg učešća manualnog i motor-manualnog rada u tehnološkim procesima iskorištavanja šuma, što se ponekada opravdava ekološkim razlozima (nosioci procesa iskorištavanja šuma ne osporavaju nastale štete u šumskim ekosistemima, ali potrebno je istaći i doprinos mehanizacije u olakšanju najtežih radova u tehnološkim procesima iskorištavanja šuma kao jednog od aspekata primjene strojeva – potrebno je uzeti u obzir i ostale aspekte kao što su produktivnost i ekonomičnost rada, energetska štedljivost, napredak tehnike i usavršavanje tehnologija iskorištavanja šuma u svijetu).

### **3.4. KORIŠTENJE EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH GORIVA I MAZIVA U ŠUMARSTVU FBiH**

Ekološki aspekt primjene mehanizacije u iskorištavanju šuma obuhvata, pored mehaničkog djelovanja strojeva (tehnološki procesi iskorištavanja šuma, gradnja i održavanje šumskih puteva itd.) i moguće štete kao posljedice hemijskih djelovanja (ispuštanje i istjecanje goriva i maziva kao rezultat normalnog rada ili nepažnje, štetni plinovi itd.).

Goriva i maziva mogu biti mineralnog porijekla (nafte baze); goriva i biljnog/animalnog porijekla i umjetnog porijekla.

Pojam “environment-friendly” podrazumjeva goriva i maziva koja imaju prihvatljive ekološke i ergonomske karakteristike, a biorazgradljiva goriva i maziva su energenti i ulja/masti koji se brzo razgrađuju djelovanjem mikroorganizama u tlu i vodi.

U okviru projektnog zadatka je trebalo uraditi analizu dosadašnjeg stupnja korištenja ekološki prihvatljivih goriva i maziva u FBiH, sagledati zakonodavni okvir po ovom pitanju (domaće i evropsko zakonodavstvo) te na osnovu toga sačiniti prijedlog aktivnosti i mjera za unapređenje stanja odnosno usklađivanja sa odredbama zakonodavstva EU.

#### **3.4.1 Sadašnje stanje korištenja/upotrebe ekološki prihvatljivih goriva i maziva u iskorištavanju šuma**

Najčešća goriva za mehanizaciju u iskorištavanju šuma su dizel gorivo za vozila i kombinirane strojeve-agregate; mješavina benzina i ulja za 2-taktne motore kod pogona motorne pile, prenosivih i mobilnih strojeva i benzin (rijetko osim u smjesi sa 2-taktom motornim uljem).

U grupu alternativnih i biorazgradljivih goriva spadaju biodizel i goriva na bazi etanola, bioplina itd.

Najčešća maziva (tekuća, polučvrsta i čvrsta) kod strojeva u iskorištavanju šuma su motorna ulja, transmisijaska ulja, hidraulična ulja, ulja specijalne namjene i masti

Biorazgradljivih maziva su prirodnog porijekla (biljna ulja ili životinjske masti), ili umjetna (zasićeni ili nezasićeni esteri).

##### ***3.4.1.1. Upotreba goriva za motorne pile i ulja za lanac motornih pila***

Motorne pile za svoj pogon koriste mješavinu benzina i dvotaktola uz mogućnost korištenja motornih ulja za dvotaktne motore sa oznakom biorazgradljivih. Ulja za podmazivanje radnog dijela motorne pile (vodilice i lanca) trajno završava na tlu, sortimentima, okolnom rastinju itd., te kao takva nose naziv potpuno izgubljenih ulja (Total lost oil).

Anketom i analizom upotrebe goriva i maziva za motorne pile došlo se do sljedećeg:

- kod 89% anketiranih javnih poduzeća (ŠPD/PŠ), kao gorivo za motorne pile se koristi mješavina benzina i dvotaktola (kod privatnih poduzetnika 80% anketiranih), a preostali procenat anketiranih koristi biogorivo,
- biozgradljivo ulje za podmazivanje lanca motorne pile koristi se kod 33% anketiranih javnih poduzeća (ŠPD/PŠ), a kod privatnih poduzetnika taj procenat je 44%,
- preostali udio ulja za lanac motorne pile odnosi se na mineralna biološki nerazgradljiva ulja.

#### ***3.4.1.2. Gorivo i maziva ulja za traktore u privlačenju drveta***

Goriva za traktore u privlačenju drvnih sortimenata su mineralnog porijekla (dizel goriva) a kao alternativa biodizel. Primjena bio (ulja) se može sresti kod podmazivanja zupčanika, ležajeva itd., odnosno u obliku cirkulirajućih ulja i ulja za hidraulične uređaje. Privlačenje drveta u iskorištavanju šuma FBiH se obavlja traktorima za koje se može konstatovati:

- isključivo gorivo za pogon traktora je gorivo mineralnog porijekla naftne baze (dizel gorivo),
- relativno mala je zastupljenost biorazgradljivih ulja kod javnih preduzeća (13% anketiranih), ali i kod privatnih poduzetnika (28%).

#### ***3.4.1.3. Gorivo i mazivo za kamione u daljinskom transportu šumskih sortimenata***

Obzirom da kamioni, kao i traktori spadaju u grupu vozila koja se pogone na isti način (dizel motor) i imaju sličan transmisioni sistem, odnosno uređaje koji koriste ulja za podmazivanje moglo se ustanoviti sljedeće:

- isključivo gorivo za kamione je gorivo mineralnog porijekla naftne baze (dizel gorivo),
- prema anketi biorazgradljivo ulje za podmazivanje koristi samo jedan privatni poduzetnik.

### **3.4.2. Analiza stanja sa ekološki prihvatljivim gorivima i mazivima u šumarstvu Federacije BiH**

Analiza stanja sa ekološki prihvatljivim gorivima i maziva šumarstvu Federacije BiH, pri čemu je iskorištavanje šuma glavni korisnik ovih potencijalnih ekoloških (i ergonomske) štetnika obuhvatila je stupanj korištenja biorazgradljivih goriva i maziva, ograničenja većem korištenju ekološki prihvatljivih goriva i maziva sa aspekta tehničkih, ekonomskih i tržišnih uvjeta, odnosno zakonske i ostale regulative.

#### ***3.4.2.1. Korištenje***

Na ovom stupnju tehnologije iskorištavanja šuma, odnosno mehaniziranih sredstava rada u pojedinim fazama rada tehnoloških procesa može se konstatovati:

- zanemarljivo je korištenje biorazgradljivih goriva u našem šumarstvu u svim fazama rada i kod svih sredstava rada u iskorištavanju šuma,
- nešto je veća primjena biorazgradljivih ulja za podmazivanje lanca motornih pila,
- relativno mala zastupljenost biorazgradljivih ulja za podmazivanje traktora, a skoro nikakva kod kamiona.

#### ***3.4.2.2. Ograničenja većem korištenju ekološki prihvatljivih goriva i maziva***

Postoji više ograničavajućih faktora većoj primjeni ekološki prihvatljivih goriva i maziva, koji nisu samo karakteristični za šumarstvo FBiH, nego zahtijevaju drugačiji pristup ovom problemu na svjetskom i evropskom nivou.

Osnovni ograničavajući faktori, osim tradicionalizma i inertnosti kod pristupa promjenama su:

- cijena (konkurentnost klasičnim gorivima i mazivima naftne baze - aspekt ekonomske opravdanosti prelaska na ekološki prihvatljiva goriva),
- tehničke mogućnosti postojećih strojeva da rade sa biorazgradljivim gorivima i mazivima,
- tržište (nedovoljno poznavanje moguće primjene i troškova primjene ekološki prihvatljivih goriva i maziva).

### ***3.4.2.3. Zakonodavstvo i ostala regulativa***

U domenu zakonodavstva Federacije BiH postoje načelne smjernice promjena u energetske sektoru uz niz preuzetih obaveza, a na nivou šumarstva obično postoje preporuke i uputstva za primjenu ekološki i ergonomski prihvatljivih goriva i maziva.

U tom smislu se mogu donijeti sljedeći zaključci:

- na postojeće definitivno određeni zakoni i ustanovljeni propisi koji regulišu pitanja korištenja biorazgradljivih goriva i maziva u našem šumarstvu,
- obično se uputstva odnose na ulja za podmazivanje lanca motorne pile.

### **3.4.3. Aktualna strana iskustva korištenja ekološki prihvatljivih goriva i maziva**

U svijetu i Evropi su definirani problemi iz područja globalnih klimatskih promjena, ustanovljeni glavni akteri negativnih trendova s posebnim naglaskom na štetno djelovanje mineralnih goriva i maziva naftne baze, te donesene direktive, preporuke i planovi za izmjenu postojećeg stanja. Poseban naglasak je dat zamjeni klasičnih energenata energijom obnovljivih izvora. Istovremeno je postavljen zahtjev prema racionalnoj potrošnji energije.

Na bazi iskustava o trenutnom stanju korištenja ekološki (i ergonomski) prihvatljivih goriva i maziva uz uvažavanje ograničenja većem korištenju takvih goriva i maziva moguće je donositi nove direktive i planove u ovoj oblasti.

#### ***3.4.3.1. Korištenje***

Na osnovu analize aktuelnih iskustava korištenja ekološki (i ergonomski) prihvatljivih goriva i maziva može se konstatovati sljedeće:

- u praksi se koriste tzv. “environment-friendly” goriva i maziva prihvatljivih ekoloških i ergonomskih karakteristike,
- ograničenja vezana za pojam “environment-friendly” govore da se ovim gorivima i mazivima mora postupati odgovorno (nisu bezopasne tvari); biorazgradljivost ne predstavlja dovoljnu zaštitu za okoliš – dio štetnih sastojaka se taloži u organizmima (bioakumulacija); kod ekološke ocjene goriva i maziva, pored biorazgradljivosti treba razmotriti njihovu otrovnost i bioakumulativnost,
- alternativna i biorazgradljiva goriva (goriva koja su dobila podršku Evropske Unije) su biodizel, bioetanol, etizirani bioetanol, bioplin, biometanol i biodimetilet),
- istaknut je značaj biodizela kao mješavine dizel goriva naftne baze (20% ili 50% smješa), ili kao čistog goriva (100% biodizel); primjena kod kamiona, osobnih vozila, plovila itd.,
- sva biomaziva nemaju isti stupanj biorazgradljivosti, te treba razlikovati mineralna ulja slabe razgradljivosti (10 – 30%), sintetske estere dobre razgradljivosti (70 – 90%) i biljna ulja dobre razgradljivosti (preko 90%),

- korištenje biorazgradljivih goriva i maziva je u praksi šumarstava brojnih evropskih zemalja (maziva oznake “green oil”; “blue angel”; EFL i druge),
- koriste se biorazgradljiva motorna ulja za pilu, biodizel za vozila, biorazgradljiva ulja za podmazivanje specijalnih strojeva, biorazgradljiva ulja otporna na izazivanje požara.

#### ***3.4.3.2. Ograničenja većem korištenju ekološki prihvatljivih goriva i maziva***

Postoje brojna ograničenja većem korištenju ekološki prihvatljivih goriva i maziva, najvažniji ograničavajući faktori su:

- cijena,
- tržište (nedovoljno poznavanje moguće primjene i troškova primjene,)
- regionalna ograničenost i nekompatibilnost,
- tehnička ograničenja vezana za potrebu adaptacije postojećih ili nabavka novih strojeva sa primjenom takvih goriva i maziva.

#### ***3.4.3.3. Zakonodavstvo i preporuke***

Doneseno je više akcionih planova-direktiva na nivou Evropske Unije, kao i propisa koji se direktno odnose na šumarstvo, a najvažnije od njih su:

- akcioni planovi Evropske komisije(EC) – direktive,
- propisi nekih zemlje (Austrija, Njemačka, zemlje Skandinavije i dr.) o primjeni goriva i maziva u šumarstvu, pri čemu iskorištavanje šuma ima ključnu ulogu obzirom na tehnologije i tehnike rada sa primjenom mehanizacije.

#### ***3.4.4. Prijedlog unapređenja stanja korištenja ekološki prihvatljivih goriva i maziva***

U cilju unapređenja stanja korištenja ekološki (i ergonomske) prihvatljivih goriva moguće je definirati prijedloge iz domena zakonske i ostale pravne regulative na nivou države, koji su u skladu sa trendovima u Evropskoj Uniji, te prijedloge koji su specifični za šumarstvo uz prijedlog mjera vezanih za iskorištavanje šuma Federacije BiH.

##### ***3.4.4.1. Prijedlozi iz domena zakonske i ostale pravne regulative na nivou države***

Prijedlozi se odnose na ostvarenje akcionih planova Evropske komisije (EC) i to:

- aktivno učešće u ostvarenju akcionog plana (do 2020. godine) Evropske komisije (EC) za zamjenu konvencionalnih dizel goriva i benzina sa 20% biogoriva (u ukupnoj potrošnji),
- učešće u sprovođenju prve preporuke-direktive EC (biogoriva u prodaji trebaju do 2010. godine da sudjeluju sa 5,75%) i druge preporuke-direktive (smanjenje poreza na čista i miješana biogoriva),
- učešće u ostvarenju EC planova zamjene goriva i maziva naftne baze sa energentima i mazivima iz obnovljivih izvora energije, koji bi zadovoljili zahtjeve očuvanja okoliša,
- donošenje novih propisa (na inicijativu EC) podrške alternativnim gorivima u cestovnom transportu (korištenje biodizela i bioetanol).

#### ***3.4.4.2. Prijedlozi aktivnosti i mjera iz domena šumarstva i iskorištavanja šuma***

Prijedlozi podrazumijevaju zajednički rad sa drugim zemljama (posebno zemljama našeg okruženja) uz prethodnu analizu specifičnih uvjeta u šumarstvu FBiH (posebno tehnologija i tehnoloških procesa iskorištavanja šuma). Posebno je značajno formirati institucionalni okvir, gdje bi se pored svih ostalih problema iz domena šumarstva riješavalo i pitanje uvođenja i korištenja ekološki i ergonomske prihvatljivih goriva i maziva (uz obaveznu analizu ekonomske opravdanosti svih mjera).

U tom smislu se može predložiti:

- partnerstvo sa drugim zemljama regije kod donošenja i sprovođenja zakonskih propisa koji regulišu pitanje uvođenja ekološki prihvatljivih goriva i maziva u šumarstvo,
- analiza ekonomske opravdanosti prelaska na ekološki prihvatljiva goriva i maziva posebno sa aspekta tehničkih mogućnosti postojećih strojeva da rade sa novim gorivima i mazivima,
- donošenje propisa o primjeni goriva i maziva u šumarstvu nakon sagledavanja problema kontaminacije zraka, vode i tla u šumskim ekosistemima (hemijsko djelovanje goriva i maziva),
- prihvatanje onih goriva i maziva koja su se pokazala kao opravdana sa tehničkog i ekonomskog aspekta,
- uvođenje ekološki i ergonomske prihvatljivih goriva i maziva za strojeve u iskorištavanju šuma nakon analize ekonomske opravdanosti i analize tehničkih mogućnosti strojeva u iskorištavanju šuma da rade sa novim gorivima i mazivima).

**Napomena:** donošenje zakonskih akata, pravnih i drugih propisa/preporuka za ekološki prihvatljiva goriva i maziva ne isključuje osnovni zadatak iskorištavanja šuma iz oblasti energetike: maksimalna racionalizacija potrošnje goriva i maziva uz uvažavanje najvažnijih utjecajnih faktora te potrošnje (vanjski faktori, faktori stroja, faktori tehnologije rada i organizacioni faktori).



### **3.5. POREĐENJE POSTOJEĆIH STANDARDA (po JUS-u) ZA PROIZVODE U ŠUMARSTVU SA STANDARDIMA KOJI SE PRIMJENJUJU U EU**

U okviru ove aktivnosti potrebno je izvršiti usporedbu postojećih standarda po JUS-u „proizvodi eksploatacije šuma“ koji se koriste u Federaciji BiH sa standardima za pilanske trupce, oblo drvo i proizvode šumarstva koji se primjenjuju u EU (koji uključuju, a nisu ograničeni na ISO, EN i ENV).

#### **3.5.1. Uopće o sistemima sortiranja oblog drveta (standardima)**

Izražena heterogenost drvne sirovine u pogledu vrsta drveta, forme i dimenzija, kvaliteta itd., s jedne, te raznovrsne mogućnosti upotrebe drveta u zavisnosti od njegovih specifičnih karakteristika, s druge strane, nameću potrebu sistemskog rješenja – klasifikacije drvne mase na šumske drvne sortimente koji se imaju izraditi iz posječene drvne mase. Bez ovakvih rješenja bilo bi nemoguće pratiti i kontrolirati proizvodnju i promet šumskim drvnim proizvodima.

Osnovni ili primarni ciljevi i funkcije sortiranja oblog drveta su: (1) homogenizacija, koja podrazumijeva razvrstavanje heterogene drvne mase na određeni, sa praktičnog aspekta prihvatljivi, broj šumskih drvnih sortimenata približno istih ili sličnih karakteristika prema kojima se vrši procjena njihove vrijednosti, prodaja, prerada i upotreba; (2) planska izrada šumskih drvnih sortimenata, te kontrola njihove izrade i trgovine; (3) bilansiranje šumske proizvodnje – obračun ekonomskih efekata gospodarenja šumama; (4) određivanje dugoročnih ciljeva biološke proizvodnje drveta – definiranje budućih sastojinskih struktura koje daju najpovoljniji vrijednosni omjer šumskih drvnih sortimenata.

Općenito uzevši, sortiranje oblog drveta je dinamičan proces koji se stalno mijenja i prilagođava savremenim zahtjevima izrade, prometa, prerade i upotrebe drveta. Retrospektivno i na internacionalnom planu posmatrano, poznato je mnoštvo sistema sortiranja drveta koji se međusobno razlikuju u većoj ili manjoj mjeri. Međutim, sa gledišta bitnijih karakteristika i odrednica, svi se oni mogu svrstati u jedan od tri tipična modela: (a) model sortiranja oblog drveta prema vrsti namjene i (b) model tzv. apsolutnog sortiranja oblog drveta i (c) kombinovani model sortiranja.

Prva dva modela suštinski se bitno razlikuju i svaki od njih ima svoje bitnije prednosti i nedostatke. Model kombinovanog sortiranja praktično predstavlja kombinaciju prethodnih modela, pri čemu se nastoje obuhvatiti pozitivni, a isključiti njihovi negativni elementi.

#### **3.5.2. Jugoslovenski standard za proizvode eksploatacije šuma**

Jugoslovenski standard (JUS) za proizvode eksploatacije šume, koji još uvijek predstavlja standard sa obaveznom primjenom u Federaciji BiH, tipičan je predstavnik Modela sortiranja prema namjeni. Naime, shodno namjeni neposredne upotrebe ili dalje prerade drveni sortiment dobija svoj naziv (npr. trupci za pragove, rudno drvo, celuložno drvo itd.). Nadalje, prema zahtjevima prerade ili upotrebe dotičnog sortimenta definiše se vrsta odnosno vrste drveta iz kojeg se sortiment ima izrađivati, dimenzije i kvalitet u kojima se sortiment izrađuje, te tolerancije u pogledu traženog kvaliteta i dimenzija. Izuzetno široke mogućnosti namjene (upotrebe) drveta rezultirale su izradom dosta velikog broja standarda za proizvode eksploatacije šuma u vrijeme njihovog nastanka ali i kasnije dorade odnosno dopune.

Naslijeđeni standard (JUS) je izrađen i stupio na snagu pedesetih godina prošlog vijeka, a uvjeti njegovog nastanka i uspješne primjene bili su planska, odnosno centralno dirigirana proizvodnja, promet i distribucija, masovna eksploatacija šuma, te ondašnji vidovi prerade i upotrebe drveta. Sa relativno brzim tehničko-tehnološkim razvojem prerade i upotrebe drveta, sistem JUS-a se desetljećima poslije svog nastanka mijenjao i dopunjavao i kroz to postajao sve komplikovaniji i nepregledniji. Sa gledišta današnjeg vremena, spomenimo samo neke bitnije odrednice, ekološke i certificirane eksploatacije šuma, slobodne tržišne proizvodnje i trgovine, te suvremene prerade i upotrebe drveta, standardi JUS-a za izradu šumskih drvnih sortimenata, ne samo što su postali komplikovani i nepregledni, već u pojedinim segmentima i nefunkcionalni.

U nerijetkim slučajevima, propisani kvaliteti i dimenzije ne koreliraju više sa vrijednostima sortimenata. S tim u vezi, u šumarskoj praksi BIH, korektna i dosljedna primjena JUS-a izostaje već čitav niz godina. Naročito i najčešće kvaliteti izrađenih sortimenata ne odgovaraju propisanim, a isporuke šumskih drvnih sortimenata se odvijaju uglavnom po "nekom" prosječnom kvalitetu koji se utvrđuje *ad hoc* na osnovu "navodnog" iskustva ili na bazi procjene srednjeg kvaliteta sortimenata na osnovu tehničke klasifikacije utvrđene pri doznaci stabala. Ovakav promet drvetom opterećen je nedopustivo velikim greškama procjene, apsolutno je nepregledan i netransparentan i kao takav omogućava razne malverzacije i privredni kriminal, najčešće na štetu šuma i šumarstva u cijelini. Naročito pilanski trupci (trupci za rezanje), po obimu i ukupnoj vrijednosti najznačajnija grupa šumskih drvnih sortimenata, su opterećeni ovim problemom.

### **3.5.3. Evropski, odnosno međunarodni standardi**

U Evropskoj Uniji glavna organizacija za standardizaciju i tehničke specifikacije koja se bavi planiranjem, izradom i usvajanjem evropskih normi (EN) u skoro svim područjima privrednih aktivnosti je Evropski komitet za standardizaciju (CEN). Jedina dva područja koja ne pokriva CEN su elektrotehnička standardizacija (CENELEC) i telekomunikacije (ETSI). CEN vrlo blisko sarađuje sa Međunarodnom organizacijom za standardizaciju (ISO) a Bečkim sporazumom iz 1991. godine osigurana je njihova tehnička saradnja, koordinirano djelovanje i usvajanje istog teksta u EN i ISO standardima.

Kada je u pitanju oblo i rezano drvo aktivnosti u vezi sa standardizacijom i tehničkim specifikacijama obavlja CEN-ov Tehnički komitet 175 (oblo i rezano drvo). Izrada i primjena jedinstvenih evropskih normi ima za cilj, između ostalog, izgradnju i podržavanje jedinstvenog evropskog tržišta. Koristi koje pružaju ove norme ogledaju se u uklanjanju tehničkih barijera u trgovini drvetom i drvnim proizvodima, upotrebi istih pravila klasiranja i specifikacija za oblo i rezano drvo, podržavanje evropske legislative itd. Tehnički komitet 175 do sad je izradio odnosno publikovao 80 različitih EN (spisak u prilogu), odnosno praktično skoro sve potrebne standarde koji se tiču oblog i rezanog drveta. Prema zajedničkom CEN/CENELEC poslovniku ove norme moraju (u izvornom obliku ili sa manjim preinakama) prihvatiti nacionalne normizacijske organizacije slijedećih zemalja: Austrije, Belgije, Danske, Finske, Francuske, Njemačke, Grčke, Islanda, Irske, Italije, Luksemburga, Nizozemske, Norveške, Portugala, Španjolske, Švedske, Švicarske i Velike Britanije.

Ovaj standard odnosno sistem sortiranja i vrednovanja oblog drveta je tipičan predstavnik naprijed navedene grupe sistema (c). Isti podrazumijeva razvrstavanje mase posječenih stabala na pojedine šumske drvene sortimente u vidu cijelih debala, dijelova debala

ili dijelova stabala, koji se dalje razvrstavaju prema vrsti drveta, prečnicima (šest debljinskih razreda i šest podrazreda u rasponu od 10 do 60 cm i više), dužinama (četiti dužinska razreda) i kvalitetu drveta (četiri kvalitetne klase: A,B,C i D), a neovisno od mogućih vidova i načina daljnje prerade ili neposredne upotrebe šumskog sortimenta. Filozofija ovog koncepta bazira na pretpostavci da svaki vid prerade i/ili upotrebe drveta može za sebe naći – izabrati odgovarajući sortiment u okviru ponuđenog širokog asortimana šumskih drvnih sortimenata. U datom slučaju dakle, šumarstvo nudi tržištu sortirane šumske drvne proizvode - sortimente, a kupac odlučuje o kupnji, daljnoj preradi i upotrebi drveta. Na taj način kupac preuzima na sebe kompletnu odgovornost (dobiti i rizike) i zato mora biti veoma stručan u vlastitom interesu. Ipak, i u ovom sistemu postoje izuzetci, ili bolje rečeno dopune (što ga i svrstava u model kombinovanog sortiranja), koje čine šest specijalnih grupa sortimenata (bez pilanske oblovine), a koje se razvrstavaju prema namjeni. Te specijalne grupe čine: oblo drvo za izradu pragova, oblo drvo za hemijsku preradu, drvo za ogrjev, oblo drvo za jarbole i šipove, oblo (paletno) drvo za izradu razne galanterije i oblo drvo za izradu parketa. Pored ovoga, u okviru sistema, postoje još separadni standardi za specijalni sortiment «šumski iver».

Na osnovu analize ova dva sistema sortiranja oblog drveta i proizvoda šumarstva kao i uporedne analize pojedinačnih standarda, može se zaključiti da se, iako postoje odgovarajuće zajedničke karakteristike (prije svega način mjerenja dimenzija i „grešaka“ drveta), ovi sistemi sortiranja ipak suštinski bitno razlikuju. JUS standardi za ŠDS nastali su i razvijali se u bitno drugačijim uvjetima privređivanja i tržišta (centralno dirigirana proizvodnja i zajednički dohodovni odnosi šumarstva i prerade drveta), vidovima i načinima prerade, obrade i upotrebe drveta koji su u tehnološkom pogledu skoro neuporedivi sa današnjim, kao i izmijenjenom geo-političkom položaju odnašnje SFRJ u odnosu na trenutni položaj država nastalih njenim raspadom.

Ne ulazeći detaljno u sadržaj pojedinačnih standarda ova dva sistema sortiranja, izdvojićemo samo osnovne razlike analiziranih standarda.

- JUS standard polazeći prvenstveno i isključivo od namjene drveta definiše njegov kvalitet i dimenzije dok EN polazeći od vrste drveta definiše prvenstveno njegov kvalitet (četiri kvalitetne klase) uvažavajući pri tome dimenzije ali i različitosti između pojedinih vrsta što kod JUS-a nije slučaj. Pored tog, uvjetno rečeno apsolutnog sortiranja drveta prema kvalitetu, EN dozvoljava i razvrstavanje drveta prema namjeni uz uvažavanje osnovnih karakteristika drveta koje su od važnosti za odgovarajuću primjenu.
- U pogledu dimenzija, JUS definiše samo minimalne dimenzije (prečnik i dužina) koje određeni sortiment treba da ima, ne praveći pri tome nikakvu razliku između sortimenata minimalnih i većih dimenzija iako je nedvojbeno da se oni bitno razlikuju u pogledu kvantitativnog, kvalitativnog i vrijednosnog iskorištenja u pogonima prerade drveta. EN pak jasno definiše debljinske i dužinske razrede ostavljajući pri tome i mogućnost utvrđivanja odgovarajućih cijenovnih razreda.
- JUS u veoma maloj mjeri uvažava prirodne različitosti pojedinih vrsta drveća i to prvenstveno u pogledu dimenzija (npr. trupci za rezanje četinara podrazumijevaju isti kvalitet za sve vrste četinara). S druge strane, EN uvažavaju ove različitosti te propisuju posebne uvjete kvaliteta za različite vrste drveta. Pored toga, tolerancije u pogledu „grešaka“ drveta za isti kvalitetni razred razlikuju se u ovisnosti od prečnika što je potupno razumljivo sa gledišta njegove dalje prerade.

- BAS/EN sistem sortiranja i vrednovanja oblog drveta ne određuje i ne propisuje drvene sortimente specijalno za preradu na pilani (zbirni naziv pilanska oblovina), već ponuđenim širokim asortimanom šumskih drvnih proizvoda daje mogućnost njenog izbora. U vezi sa ovim sasvim je izvjesno da će se u jednom (možda i dužem vremenskom periodu) javiti znatni problemi u smislu definisanja dimenzija, kvaliteta i cijena drvnih sortimenata namjenjenih pilanskoj preradi.

Na osnovu iznesenog može se zaključiti da su EN, uporedivo sa JUS-om, daleko sveobuhvatnije, detaljnije i preciznije te da su neuporedivo bolje prilagođene današnjim uvjetima tržišnog privređivanja kao i trenutnim tehničko-tehnološkim mogućnostima i načinima prerade i upotrebe drveta.

Standardi (norme) osnova su današnje tehnološke civilizacije koja više ne poznaje granice. Jedan od najvažnijih ciljeva EU je stvaranje zajedničkog tržišta, a bitan uvjet za to je slobodno kretanje roba. Da bi se to postiglo neophodno je da se izvrši usklađivanje tehničkih propisa, standarda (normi) i provedu postupci potvrđivanja usklađenosti širokog spektra proizvoda. S tim u vezi jedan od osnovnih ciljeva naše državne standardizacije je „pospješivanje međunarodne trgovine sa sprečavanjem ili uklanjanjem barijera koje proizlaze iz neutemeljenih razlika pri poslovanju na državnom nivou“ (Zakon o standardizaciji Bosne i Hercegovine, "Službeni glasnik BiH" br. 19/01.).

U vezi sa ovim Zakonom i Zakonom o osnivanju Instituta za standardizaciju Bosne i Hercegovine, ("Službeni glasnik BiH" br.44/04), Institut za standardizaciju BiH, na osnovu definirane strategije standardizacije **i u skladu sa obavezama** koje proizlaze iz međunarodnih sporazuma i članstva u tim međunarodnim organizacijama, preko svojih Tehničkih komiteta priprema i publikuje bosankohercegovačke standarde, između ostalog i standarde za drvo i proizvode od drveta.

### 3.6. USKLADIVANJE POSTOJEĆIH STANDARDA SA MEĐUNARODNIM STANDARDIMA ZA PROIZVODE U ŠUMARSTVU

U okviru djelokruga rada potrebno je utvrditi prijedlog mjera i aktivnosti za usklađivanje postojećih standarda sa međunarodnim standardima za pilanske trupce, oblo drvo i proizvode šumarstva.

Da bi standardi ostvarili svoju osnovnu funkciju (uklanjanje tehničkih barijera u trgovini) nacionalne organizacije za standardizaciju **usklađuju** svoje standarde sa odgovarajućim međunarodno/evropskim standardima ili odgovarajućim metodama **preuzimaju** međunarodno/evropske standarde u nacionalni sistem standardizacije. Usklađenost nacionalnog standarda sa međunarodnim/evropskim standardom se određuje upoređivanjem predmeta i sadržaja oba standarda. U skladu sa ISO/IEC i CEN/CENELEC dokumentima utvrđena su tri osnovna stepena usklađenosti: identičan, modificiran i neekvivalentan. Međunarodni/evropski standard smatra se **preuzetim**, ako je nacionalni standard **identičan** ili **modificiran** u odnosu na međunarodni/evropski standard. S obzirom na suštinske razlike između JUS-a i EN sasvim je sigurno da bi u eventualnom postupku ocjenjivanja usklađenosti postojeći standard sa obaveznom primjenom na području F BiH (JUS) dobio ocjenu neekvivalentan.

Shodno tome, a s obzirom na započete procese približavanja Evropskoj Uniji i zacrtani konačni cilj BiH u tom pogledu, Institut za standardizaciju BiH (BAS) se sasvim opravdano i logično (kao i nacionalne organizacije za standardizaciju zemalja u okruženju) opredijelio za preuzimanje EN i ISO normi, između ostalog i za oblo i rezano drvo.

U skladu sa preporukama ISO/IEC i CEN/CENELEC međunarodni i evropski standardi se preuzimaju u sistem bosanskohercegovačke standardizacije slijedećim metodama:

- (a) Metoda proglašavanja (pr),
- (b) Metoda korice (ko),
- (c) Metoda prijevoda (pv).

BAS/TC 42 (Tehnički komitet za drvo i proizvode od drveta) je od 80 EN standarda iz oblasti oblog drveta i rezane građe do sada preuzeo i kao BAS standarde objavio 51 EN standard, od čega 12 standarda metodom prijevoda (BAS EN 844-1 do 844-12), a ostatak metodom proglašavanja. Ostatak standarda je ili u postupku preuzimanja ili je u planu rada za sljedeću godinu. Nakon objavljivanja (Glasnik Instituta) BAS standardi postaju važeći i mogu se koristiti uz napomenu da njihova primjena dobrovoljna (osim u slučaju kada je obavezna primjena određena posebnim propisom).

Metod proglašavanja najjednostavnija je metoda preuzimanja. Odlukom direktora Instituta, a na prijedlog tehničkog komiteta međunarodni ili evropski standard na engleskom ili drugom jeziku izvornog dokumenta (u konkretnom slučaju na engleskom) dobija status BAS standarda. Ipak, imajući u vidu činjenicu da je jedan od osnovnih uvjeta koje mora da ispunjava svaki funkcionalan sistem sortiranja taj da su standardi lako razumljivi i primjenljivi u praksi, logično se nameće zaključak da su standardi preuzeti metodom proglašavanja ili korice praktično neupotrebljivi te ih samo formalno možemo nazivati BAS standardima. Neophodno je stoga, u što je moguće kraćem vremenskom periodu, prevesti standarde za

jedan od službenih jezika u BiH. Pri tome u odgovarajućem radnom tijelu, redakcijskom odboru ili slično, mora učestvovati i jedan šumarski ekspert radi postojanja brojnih stručnih pojmova i termina u standardima koje je neophodno korektno prevesti ali i prilagoditi zahtjevima njihove neposredne upotrebe od strane šumarskih radnika.

### **3.6.1. Prijedlog aktivnosti u vezi sa problematikom standardizacije i standarda:**

1. Lobirati preko odgovarajućih udruženja i/ili institucija da se preostali EN u što kraćem roku usvoje kao BAS standardi odnosno da se kompletiraju standardi za oblo i rezano drvo.
2. Provesti jednu širu akciju (kampanju) upoznavanja stručne javnosti (šumarske i drvnoprerađivačke) sa prednostima koje novi standardi i njihova upotreba pruža. Ukoliko se postigne konsenzus o njihovoj primjeni, što je sasvim realno i očekivano, BAS standardi se mogu početi primjenjivati ne čekajući eventualnu odluku o povlačenju JUS-a.
3. S obzirom da je moguće u skorije vrijeme i donošenje odluke o obaveznoj primjeni BAS standarda (kao npr. u Hrvatskoj), neophodno je što prije započeti sa edukacijom šumarskih stručnjaka u vezi sa BAS standardima, njihovim sadržajem i primjenom.
4. Pokušati pronaći odgovarajuća finansijska sredstva za prevođenje ovih standarda na jedan od službenih jezika u BiH radi lakše mogućnosti njihovog korištenja i upotrebe.
5. U okviru istraživanja identificirati šumske drvene sortimente, u odnosu na dimenzije i kvalitet, podesne za pilansku preradu. Ovakvo istraživanje umnogome bi olakšalo i utvrđivanje odgovarajućih cijenovnih razreda debljinskih i dužinskih klasa u okviru odgovarajućih klasa kvaliteta drveta. Sasvim je sigurno da bi ovakvo istraživanje bilo od velike koristi i šumarskim i drvnoprerađivačkim preduzećima i da bi pomoglo uklanjanju nesporazuma koji već dugo vremena opterećuje njihove odnose.

### **3.7. POTENCIJALI ŠUMSKE BIOMASE NJEN ENERGETSKI BILANS I MOGUĆNOSTI RAZVOJA RURALNIH PODRUČJA U FBiH**

U okviru djelokruga rada po projektnom zadatku treba na osnovu dostupnih i relevantnih podataka/dokumenata, procijeniti efekte potencijala šumske biomase kao izvora energije na okoliš, energetski bilans FBiH i upošljavanje u ruralnim područjima.

U sklopu ove aktivnosti procijenjeni su potencijali šumske biomase u FBiH na osnovu dostupnih i relevantnih podataka u FBiH. Posebno mjesto u strukturi šumske biomase predstavlja ogrjevno drvo od kojeg nažalost velike količine ostaju u šumi kod panja ne iskorištene. Tako velike količine ogrjevnog drveta mogu biti predmet interesovanja lokalnih zajednica u smislu finansiranja u sklopu otvaranja novih radnih mjesta i upošljavanja lokalnog stanovništva. Korištenje svih oblika šumske biomase mora biti usklađeno sa važećim zakonskim okvirima kao i principima trajnog gospodarenja u FBiH uz zadovoljavanje svih ostalih opštekorisnih funkcija šuma.

#### **3.7.1. Potencijali šumske biomase u FBiH**

Kroz historiju čovječanstva, sve do sredine 19. stoljeća, biomasa, posebno drvo, predstavljala je najvažniji izvor energije. Nakon dugogodišnjeg korištenja fosilnih goriva, danas se globalna energetska politika mijenja, a biomasa se među ostalim obnovljivim izvorima (vodne snage, vjetar, sunce, plima i oseka, geotermalna energija) smatra ključnim faktorom budućih strategija korištenja obnovljivih izvora. Drvo je sigurno najstariji oblik energije koji je čovječanstvo koristilo, ponajprije za pripremanje hrane i grijanje.

Biomasa, kao izvor obnovljive energije, je organska supstanca biljnog ili životinjskog porijekla (drvo, slama, biorazgradljivi ostaci iz poljoprivredne proizvodnje, stajsko đubrivo, organski dio komunalnog čvrstog otpada). Biomasa se koristi u procesima sagorijevanja ili konvertuje u sistemima koji proizvode toplotnu energiju, električnu energiju ili u toplotnu i električnu. Osim toga, biomasa se koristi za proizvodnju tečnih i gasovitih goriva – bioetanol, biodizela i biogasa.

Šumska biomasa (*Forest biomass*), sa energetskeg aspekta, obuhvata drvenastu vegetaciju šuma i njene ostatke pogodne za proizvodnju energenata. To su šumski ostaci (otpad), defektna stabla i njegovi dijelovi, drvo iz proreda, drvo koje nema komercijalan značaj, neiskorištena drvena masa panjača, vjetroatroci, oboljela stabla, drvo požarišta itd.

Šumski ostaci (*Forest residues*) su posljedica gospodarenja i najčešće ostaje na šumskom tlu ili stovarištu nakon obavljenih operacija iskorištavanja šuma. U užem smislu riječi šumske ostatke čine grane, ovršak, panj i grančice sa lišćem (četinama).

Unatoč velikoj važnosti ekološke i socijalne funkcije šumske drvena proizvodnja i dalje je jedan od najvažnijih gospodarskih funkcija šuma.

Potencijali drvene biomase su drvo iz šuma ("prirodne" šume i energetske plantaže), drvena biomasa sa poljoprivrednih površina, te drveni ostaci i otpad (najviše iz primarne i sekundarne prerade drva). Potencijali šumske biomase mogu se podijeliti na teoretske i efektivne potencijale. Teoretski potencijali predstavljaju biomasu koju možemo dobiti iz šume, dok efektivni potencijali ovise o principima gospodarenja šumama, o tehnologiji pridobivanja i korištenja biomase, o tržištu šumskih drvnih sortimenata, o socio-ekonomskom položaju vlasnika šume itd.

Šumski potencijali ovise o: sastavu vrsta drveća, starosti sastojina (odnos razvojnih faza), sortimentnoj strukturi, otvorenosti i pristupu šumi.

Prema FAO definiciji, potencijalni izvori goriva na bazi drva u Bosni i Hercegovini mogu se svrstati u sljedeće skupine:

1. Ogrjevno drvo – prostorno drvo za energiju;
2. Ostaci iza sječe (sitna granjevina);
3. Otpadak (razlika bruto i neto krupnog drva);
4. Pilanski ostaci i otpad;
5. Ostaci i otpad industrije za proizvodnju furnira;
6. Ostaci nastali održavanjem parkovnih površina u gradovima.

Najveći dio potencijala šumske biomase bazira se na zaliham, prirastu i mogućem etatu lišćarskih šuma (posebno bukve).

Na osnovu zalihe i prirasta sječivi etat u FBiH za sve visoke šume iznosi 2.686.422 m<sup>3</sup>, dok za izdanačke šume to je 232.574 m<sup>3</sup>, (Jovanović i dr. 2005). Pregledan prikaz zalihe, prirasta i etata na osnovu do sada dostupnih podataka za državne šume dat je u narednoj tabeli.

Tabela 1. Drvna zaliha, prirast i mogući obim sječa u FBiH – državne šume (krupno drvo) (Jovanović i dr. 2005)

Drvna zaliha			
• Četinari	54723000 m <sup>3</sup>	65,76 m <sup>3</sup> /ha	38,6 %
• Lišćari	87053000 m <sup>3</sup>	104,61 m <sup>3</sup> /ha	61,4 %
	<b>141776000 m<sup>3</sup></b>	<b>170,37 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>100,0 %</b>
Godišnji zapreminski prirast			
• Četinari	1621000 m <sup>3</sup>	1,95 m <sup>3</sup> /ha	39,3 %
• Lišćari	2504000 m <sup>3</sup>	3,01 m <sup>3</sup> /ha	60,7 %
<b>Ukupno</b>	<b>4125000 m<sup>3</sup></b>	<b>4,96 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>100,0 %</b>
Mogući godišnji obim sječa(etat)			
• Četinari	1345000 m <sup>3</sup>	1,62 m <sup>3</sup> /ha	35,8 %
• Lišćari	2414000 m <sup>3</sup>	2,90 m <sup>3</sup> /ha	64,2 %
<b>Ukupno</b>	<b>3759000 m<sup>3</sup></b>	<b>4,52 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>100,0 %</b>

U cilju prikaza realnog stanja drvnih sortimenata, u tabeli 2. je data struktura šumskih drvnih sortimenata na bazi racionalnog iskorištenja posječene drvne mase za FBiH.



Tabela 2. Struktura šumskih drvnih sortimenata na bazi racionalnog iskorištenja posjećene drvene mase, realnih mogućnosti proizvodnje i stanja sadašnje otvorenosti šuma (FBiH) (Jovanović i dr. 2005)

Sortimenti	Četinari		Lišćari	
	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
Trupci za furnir i ljuštenje	8.993	0,7	51.865	3,7
Trupci za rezanje I, II i III klase	741.246	57,7	398.102	28,4
TT stubovi	73.225	5,7	0	0
Rudno drvo	124.612	9,7	0	0
Ostala oblovina	12.847	1	0	0
Celulozno drvo	107.911	8,4	306.987	21,9
Ogrjevno drvo	6.423	0,5	480.806	34,3
Otpadak	209.399	16,3	164.007	11,7
<b>Neto masa krupnog drva</b>	<b>1.075.256</b>	<b>83,7</b>	<b>1.237.760</b>	<b>88,3</b>
<b>Bruto masa krupnog drva</b>	<b>1.284.655</b>	<b>100</b>	<b>1.401.767</b>	<b>100</b>
<b>Neto masa – ukupno (četinari + lišćari) 2.313.016 m<sup>3</sup></b>				
<b>Bruto masa – ukupno (četinari + lišćari) 2.686.422 m<sup>3</sup></b>				

S obzirom na trenutno stanje hemijske prerade drva, najveći dio potencijala šumske biomase u obliku prostornog drva mogao bi zadovoljiti potrebe proizvodnje goriva na bazi drva. Izgradnjom odgovarajućih kapaciteta za prerađu drva, bilo jedinstvenih za cijelu Bosnu i Hercegovinu, bilo u pojedinim entitetima, velike količine ovog sortimenta postali bi interesantna sirovina za eventualno pokretanje proizvodnje raznih sekundarnih energenata, a posebno proizvodnja peleta i briketa.

Na osnovu prikazanih tabela moguće je odrediti biomasu (fitotvar) za energijske potrebe po oblicima šumske biomase i ukupnim energetske potencijalima iste. Pri određivanju raspoložive biomase pretpostavljeni su sljedeći pretvorbeni faktori:

1. kod pilanske prerade 1 m<sup>3</sup> drva trupaca ostatak iznosi:
  - kod četinara 30% (15% piljevina i 15% odresci),
  - kod lišćara 35% (20 % piljevina i 15% odresci),
2. kod izrade furnira ukupan ostatak je 20% drva ulazne sirovine;
3. ukupan prosječan udio sitne granjevine i kičevine (ovisi o vrsti drva i debljinskoj klasi):
  - kod četinara 15%;
  - kod lišćara 18 %.

Prilikom određivanja težine drva korištene su vrijednosti volumne mase za prosušeno drvo (vlažnosti 15 – 20 %), što je kod četinara iznosilo 0,45 g/cm<sup>3</sup>, a kod lišćara 0,72 g/cm<sup>3</sup>.

Kod određivanja energetske vrijednosti potencijala pojedinih oblika šumske biomase pretpostavila se ista vlažnost drva, odnosno kod četinara je prosječna toplinska vrijednost iznosila 15,7 MJ/kg, a kod lišćara 14,1 MJ/kg.

S obzirom da se projekat bavi problematikom šumske biomase kao potencijalnim izvorom obnovljive energije, istraživanja svih ostalih potencijalnih izvora zahtijevala bi multidisciplinarni pristup i angažman stručnjaka iz raznih oblasti. U istom smislu bi bilo interesantno istražiti i potencijalne resurse poljoprivrede, kao i izvršiti detaljnu analizu potencijala drveno-prerađivačke industrije. U radu je urađena samo analiza ostataka prerade šumskih sortimenata (trupaca), koji ulaze u pilanska postrojenja i pogone za izradu furnira i ploča.

Tabela 3. Ukupna raspoloživa biomasa( $\text{m}^3/\text{god.}$ ,  $\text{t}/\text{god.}$ ) i energetska potencijal ( $\text{PJ}/\text{god.}$ ) u FBiH (Jovanović i dr. 2005)

Oblik raspoložive biomase	Četinari			Lišćari			Ukupan potencijal
	Raspoloživo		Potencijal	Raspoloživo		Potencijal	
	$\text{m}^3/\text{a}$	$\text{t}/\text{a}$	$\text{PJ}/\text{a}$	$\text{m}^3/\text{a}$	$\text{t}/\text{a}$	$\text{PJ}/\text{a}$	
Prostorno drvo za energiju	6.423	2.890	0,045	480.806	346.180	4,881	4,926
Otpadak i gubici pri sječi	209.399	94.230	1,479	164.007	118.085	1,665	3,144
Sitna granjevina	192.698	86.714	1,361	252.318	181.669	2,562	3,923
Pilanski otpad	222.374	100.068	1,571	139.336	100.322	1,415	2,986
Ostaci izrade furnira i ploča	1.799	810	0,013	10.373	7.469	0,105	0,118
<b>Ukupno Total</b>	<b>632.693</b>	<b>284.712</b>	<b>4,469</b>	<b>1.046.840</b>	<b>753.725</b>	<b>10,628</b>	<b>15,097</b>
Ostaci nastali održavanjem parkovnih površina u gradovima - nisu procijenjeni							
Ostali drveni otpad (palete, sanduci, građevinski drveni otpad itd.) – nije procijenjen							

Iz tabele 3. može se vidjeti da su energetska potencijala lišćara skoro četiri puta veći od istih kod četinara. Kod lišćara najveći dio potencijala leži u prostornom drvu za energiju, a kod četinara u pilanskom otpadu. Sitna granjevina, otpadak i gubici pri sječi zauzimaju značajno mjesto kod obje vrste drva, ali se može postaviti pitanje opravdanosti njihovog korištenja sa ekonomskog i ekološkog aspekta.

U tabeli koja slijedi kao bitan pokazatelj prikazan je ukupni energetska potencijal biomase u energetskim ekvivalentima uglja ( $1 \text{ t}_{\text{ce}} = 29,31 \text{ GJ}$ ) i nafte ( $1 \text{ t}_{\text{oe}} = 41,868 \text{ GJ}$ )

Tabela 4. Ukupna raspoloživa biomasa ( $\text{t}/\text{a}$ ) FBiH u ekvivalentima uglja ( $\text{mt}_{\text{ce}}$ ) i nafte ( $\text{mt}_{\text{oe}}$ ) (Jovanović i dr. 2005)

Oblik raspoložive biomase	Četinari			Lišćari		
	Raspoloživo	Potencijal		Raspoloživo	Potencijal	
	$\text{t}/\text{a}$	$\text{mt}_{\text{ce}}^*$	$\text{mt}_{\text{oe}}^*$	$\text{t}/\text{a}$	$\text{mt}_{\text{ce}}^*$	$\text{mt}_{\text{oe}}^*$
Prostorno drvo za energiju	2890	1548	1084	346180	166535	116584
Otpadak i gubici pri sječi	94230	50475	35335	118085	56806	39768
Sitna granjevina	86714	46449	32517	181669	87394	61181
Pilanski otpad	100068	53602	37524	100322	48261	33786
Ostaci izrade furnira i ploča	810	434	304	7469	3593	2515
<b>Ukupno</b>	<b>284712</b>	<b>152508</b>	<b>106764</b>	<b>753725</b>	<b>362589</b>	<b>253834</b>
Ostaci nastali održavanjem parkovnih površina u gradovima - nisu procijenjeni						
Ostali drveni otpad (palete, sanduci, građevinski drveni otpad itd.) – nije procijenjen						

\* $\text{mt}_{\text{ce}}$  – metričkih tona ekvivalenta ugljena

\*\*  $\text{mt}_{\text{oe}}$  – metričkih tona ekvivalenta nafte

### 3.7.2. Efekti potencijala šumske biomase kao izvora energije na okoliš

Osnovni princip šumarstva - princip potrajnoga gospodarenja, vezan je sa obnovljivošću šumskih ekosistema. Pravilno gospodarenje šumama predstavlja njihovu najbolju zaštitu. Međutim, uloga čovjeka kod sprovođenja ovoga, u suštini vrlo pozitivnoga principa kako se pokazalo kroz povijest, može biti pozitivna ili negativna, što najviše ovisi od naučnih spoznaja o ljudskom djelovanju na šumske ekosisteme.

Kod gospodarenja šumskim ekosistemima na izmjene primarnih osobina istih posebno jako utječu procesi iskorištavanja i upotreba mehanizacije (Krpan, B.P.A., 2003). Veoma važan utjecaj procesa iskorištavanja i upotrebe mehanizacije unutar šuma je taj da isti utječu na biološko kruženje materije i stabilnost šumskih ekosistema uopće. Potpuno analiziranje utjecaja ovih procesa na šumske ekosisteme traži sistematična multidisciplinarna, dugotrajna i veoma skupa istraživanja.

Godišnji priliv organskih ostataka koji dopijaju na šumsko tlo za umjerene klimatske oblasti iznosi 2-6 t/ha (Ćirić, M. 1984). Glavnu masu organskih otpadaka čine lišće i iglice (u bukovim šumama iste čine i do 90% organskih ostataka). Sječom i izvozom ukupne drvene mase (uključujući i lisnu masu) na velikim površinama dolazi do umanjenja plodnosti. Međutim, ukoliko se iz šumskih ekosistema izvozi samo krupno drvo i k tome pravilno gospodari, može se pretpostaviti da je gubitak plodnosti šumskih tala zanemarljiv.

Istraživanjima sprovedenim u šumi lužnjaka i poljskoga jasena u Hrvatskoj utvrđeno je da se redovnim gospodarenjem iskoristi samo 35% godišnje produkcije biomase. Neophodna količina biomase potrebna za funkcioniranje ovoga šumskoga ekosistema ostaje unutar šume, te se može ocijeniti da se navedenom šumom pravilno i potrajno gospodari (Vukelić, J. i Rauš, Đ. 1998). Treba istaći da postoje i drugačiji pokazatelji kao što su niži indeks humifikacije tla, promjena odnosa C : N i dr. u odnosu na analogan očuvan šumski ekosistem (Martinović, J., 2003). Može se zaključiti da su šira istraživanja koja bi upućivala na odnos načina gospodarenja na iznošenje biomase još uvijek nedovoljna.

U nekim slučajevima iznošenje i sitne granjevine može djelovati pozitivno na stabilnost šumskih ekosistema. Navedimo primjer jelovoga moljca (*Argyresthia fundella* F.R.), koji živi u iglicama jele, a koji u prenamnoženju može izazvati napade na zdrava vitalna stabla, čak i defolijacije jelovih šuma (Harapin, M., Hrašovec, B. 2001). Iznošenjem jelove granjevine iz šume koja je napadnuta uticali bi smo na opadanje populacije i smanjenje intenziteta napada ovoga insekta.

Istraživanja su pokazala da se kroz upotrebu mehanizacije u iskorištavanja šuma i gradnji šumskih cesta oštećuju i zdrava stabla (oko 15 % stabala) (Martinić, I. 1993).

Ukoliko se gospodarenju šumama prilazi precizno razrađenim gospodarskim planovima, narušavanje stabilnosti šumskih ekosistema može biti znatno smanjeno ili čak zanemarivo. Međutim, u nekim slučajevima čak i ako imamo detaljno razrađene planove gospodarenja može doći do narušavanja stabilnosti šumskih ekosistema. Može se reći da su neki šumski ekosistemi usljed odnosa vanjskih i unutarnjih faktora koji ih grade stabilniji, a neki labilniji prema antropogenom utjecaju. Za ocjenu stabilnosti mogu se uzeti sindinamski vegetacijski momenti, odnosno sindinamske vegetacijske jedinice: klimatogene, trajne i prelazne zajednice (Jovanović i dr. 2005).

Kao veće stabilne šumske ekosisteme koji su odraz regionalne klime i životnih prilika određenoga geografskoga područja, generalno možemo navesti klimatogene zajednice, tzv. konačne zajednice ili zajednice klimaksa.

Kao više osjetljive zajednice prema antropogenim utjecajima možemo navesti: trajne stadije vegetacije koje su u biti početne ili prelazne zajednice, a koje se zbog specifičnih ekoloških faktora (geomorfoloških, pedoloških i mikroklimatskih i njihovih kombinacija) nisu mogle razviti u klimatogene zajednice. Za ove zajednice možemo kazati da su pojedini ekološki faktori ograničili sindinamski razvoj, te su, kao takve, usljed pojedinih ekstremnih faktora biotopa veoma osjetljive na antropogene utjecaje.

Za šumske zajednice koje se nalaze u prelaznim stadijima ili fazama ne može se reći unaprijed da li su više ili manje osjetljive na antropogene utjecaje. Veoma je važno prepoznati da li se zajednica kreće u pravcu regresije ili progresije, te ocijeniti ostale ekološke faktore i onda procijeniti osjetljivost iste na gospodarske zahvate.

Sve kategorije šuma koje su na bilo koji način zaštićene od nacionalnih parkova, vodozaštitnih zona i sl. za sve njih je predviđen plan gospodarenja i toga se treba pridržavati.

### **3.7.3. Efekti potencijala šumske biomase na energetske bilans FBiH**

Tehnologije za primjenu nekih od obnovljivih izvora energije su odavno poznate i u BiH/FBiH i u određenoj mjeri je vršena njihova eksploatacija, ali bez značajnijeg državnog planiranja i ne na bazi najnovijih tehnologija za njihovu primjenu. Postoji više razloga za to, a ovdje su nabrojani samo osnovni:

- tehnologije za ekonomičnu primjenu OIE su relativno nove i za zemlje EU i doživljavaju punu ekspanziju zadnjih 15 godina,
- cijena gradnje energetske sistema za primjenu OIE je znatno viša od cijena gradnje energetske sistema s fosilnim gorivima,
- ne postoji državna/entitetska razvojna, niti energetska strategija koja bi promovisala primjenu OIE,
- nedovoljna je istraženost potencijala OIE u BiH/FBiH osim djelimično hidropotencijala, odnosno istražen je tehnički potencijal vodnih snaga za gradnju HE u BiH/FBiH, ali ne i ekonomski i ekološki potencijal gradnje HE,
- ne postoje kvalitetni statistički podaci (prije svega klimatski), neophodni za primjenu OIE,
- postoje različite barijere za ozbiljnije investicije u energetske sisteme na bazi OIE.

Svi iznad nabrojani razlozi su doveli do toga da u BiH/FBiH danas postoji veoma mali broj energetske sistema na bazi obnovljivih izvora energije (osim velikih HE, koje se također smatraju obnovljivim izvorima energije).

Trenutno nema energetske postrojenja koja koriste otpad u BiH/FBiH, a postoji samo nekoliko kogeneracijskih postrojenja s biomasom u okviru preduzeća drvne industrije, (koja su uglavnom van pogona). Također, trenutno nema planiranih postrojenja te vrste. Prvo energetske postrojenje s deponijskim gasom u BiH (Gradska deponija Sarajevo) pušteno je u pogon 2001 godine. Smješteno je na najvećoj deponiji otpada u BiH (Smiljevići, Kanton Sarajevo). Kapacitet za proizvodnju električne energije tog postrojenja je 0,35 MW sa potencijalnom godišnjom proizvodnjom električne energije 0,52 GWh. Danas, biomasa u BiH doprinosi s cca. 9 % u ukupnoj primarnoj potrošnji energije, uglavnom kao ogrjevano drvo i drveni otpad. Istorijski, biomasa je korištena u ruralnim područjima u velikoj mjeri za grijanje i kuhanje u svim regionima BiH, ali uprkos tome, u prošlosti biomasa nije igrala važnu ulogu u energetske politici BiH.

U FBiH, korištenje drvnog otpada i biomase općenito za proizvodnju toplotne i električne energije bi moglo biti intenzivirano, posebno za primjenu u domaćinstvima (zgradarstvu). Veličina postrojenja koja bi se gradila ne bi trebala zavisiti samo od operativnih troškova i efikasnosti već također i od socijalnog aspekta, kao što je transport, kontaminacija terena, i regionalnih strategija šumarstva (snabdijevanje sirovinom/energentom u budućnosti).

FBiH bi trebala posebno poticati gradnju takvih industrijskih kapaciteta većih snaga pri čemu bi se višak toplotne energije koristio za sisteme centralnog grijanja. U ovom trenutku nije moguće predvidjeti brzinu ekspanzije takvih postrojenja (industrijske kogeneracije na biomasu) i očekivanu snagu tih postrojenja do 2020., odnosno 2030. godine, ali bi elektroprivredna preduzeća u FBiH trebali razmotriti mogućnost investiranja i u takva postrojenja s obzirom da su obavezni preuzimati viškove električne energije iz takvih postrojenja. Vrlo važan projekat u pogledu korištenja biomase bi bio zamjena postrojenja (u kotlovnica) s ložuljem, postrojenjima na biomasu. S obzirom na trend rasta cijena uvoznog ložulja, te domaću biomasu, to je više nego dovoljan razlog da se to provede što prije. Ovo bi se moglo provesti kod većine obrazovnih institucija u FBiH do 2012. godine, uz pomoć i koordinaciju kantonalnih vlasti.

Ovdje treba napomenuti vrlo važnu mogućnost primjena biomase kod modernizacije postojećih TE blokova, tj. primjene biomase u procesu kosagorijevanja s domaćim ugljem (već je u fazi planiranja primjena biomase u procesu kosagorijevanja na bloku 5 – TE Kakanj, i bloku 4 – TE Tuzla).

### **3.7.4. Šumska biomasa kao izvor zapošljavanja u ruralnim područjima**

Historijski, biomasa je korištena i danas se puno koristi u ruralnim područjima u velikoj mjeri za grijanje i kuhanje u svim regionima FBiH.

U FBiH, korištenje tog drvnog otpada i biomase općenito za proizvodnju toplotne i električne energije bi moglo biti intenzivirano, posebno za primjenu u domaćinstvima (zgradarstvu). Veličina postrojenja koja bi se gradila ne bi trebala zavisiti samo od operativnih troškova i efikasnosti već također i od socijalnog aspekta, kao što je transport, kontaminacija terena, i regionalnih strategija šumarstva (snabdijevanje sirovinom/energentom u budućnosti).

Kada je u pitanju ruralni razvoj u FBiH i aktivnosti koje bi se mogle provoditi u smislu zapošljavanja lokalnog stanovništva ili dopunske djelatnosti se odnose na sljedeće:

- Korištenje degradiranih šuma (šikare, šibljacke, makiju itd.) gdje je moguće uzgojnim mjerama povećati prirast šumske biomase. Podizanjem novih šuma i povećanjem produktivnosti i kvaliteta degradiranih šuma može se dobiti značajna količina biomase za energetske potrebe.
- Drvena masa grmlja predstavlja značajan potencijal, jer je kvalitet drva slab i može se koristiti isključivo za energetske potrebe.
- Ukupnim energetske potencijalima koji dolaze iz šume treba dodati biomasu iz šuma posebne namjene, iz šuma zahvaćenih požarima (oštećeno i nagoreno drvo).
- Energetske plantaže mogu se podizati na zemljištima male produktivnosti i na napuštenim zemljištima. Druga mogućnost je korištenje poljoprivrednih zemljišta koja su iz političkih ili finansijskih razloga ostala neobrađena, ili se koriste za druge namjene sa ciljem izbjegavanja tržišnih viškova. Proizvodnja biomase iz energetske

plantaža (u kratkim ophodnjama) najčešće bazira na vrstama i klonovima vrbe, dok korištenje johe, breze i topole ima i važnu meliorativnu funkciju.

- Ostali potencijali drvene biomase dolaze iz primarne, sekundarne i tercijarne prerade drva (bez boja, impregnacija i ljepila), te od isluženog drva (drvena ambalaža, građevno drvo, pokućstvo, drvo sa komunalnih odlagališta itd.).
- Obzirom na stanje i karakter izdanačkih šuma u kojima je tehnički kvalitet i drvena zaliha dosta mala, u njima se moraju provoditi veći uzgojni zahvati kako bi se ove šume raznim uzgojnim mjerama prevodile u više uzgojne oblike te da bi se na taj način dobile trajne i stabilne sastojine veće vrijednosti. Sa aspekta šumske biomase kao izvora obnovljive energije interesantne su površine pod izdanačkim šumama naročito zbog kvaliteta drvene mase, jer se uglavnom radi o ogrjevnom drvetu.

Kod ocjene rentabilnosti korištenja energije iz biomase u ruralnim područjima vrlo značajan parametar je vrijeme, jer se radi o dugoročnim investicijama. S obzirom na velike početne investicije, za ekonomsku opravdanost prelaska na biomasu kao izvor energije važno je uspostaviti sistem subvencija i pogodnih kredita.

### 3.8. PROVOĐENJE ODGOVARAJUĆIH MJERA U CILJU KORIŠTENJA ŠUMSKE BIOMASE KAO OBNOVLJIVOG IZVORA ENERGIJE U FBiH

U okviru djelokruga rada po projektnom zadatku treba predložiti glavne dugoročne ciljeve, principe i smjernice proizvodnje i korištenja šumske biomase za proizvodnju energije, kratkoročne strateške mjere i aktivnosti uključujući finansiranje.

#### 3.8.1. Principi, ciljevi i kratkoročne strateške mjere korištenja šumske biomase

Kada su u pitanju sami **principi** korištenja šumske biomase kao izvora energije isti bi se mogli svesti na sljedeće:

- ❖ Optimalno korištenje šumske biomase iznad 7 cm uz zadovoljenje principa gospodarenja, te očuvanje ostalih funkcija šuma.

Važnost ovog principa leži u tome da u šumama FBiH ostaju velike količine ogrjevnog drveta u šumi kod panja kako u obliku cjepanice tako i u obliku raznog otpada. Ovo je posebno izraženo u posljednjih nekoliko godina (naročito posle rata) jer šumarstva u sopstvenoj režiji nemaju samaricu, a veliki broj privatnih poduzetnika koji se prije rata bavio ovim uslugama je prekinuo sa ovom tradicijom koja je u Bosni bila naročito izražena. Pored toga što nema samarice također malo se radi i na uvođenju nekih novih strojeva i tehnologija kojima bi primarna uloga bila što veće iskorištenje ogrjevnog drveta bilo kao primarnog ili kao sekundarnog energenta.

Optimalno korištenje šumske biomase, odnosno proizvodnog potencijala šuma i šumskih zemljišta, podrazumijeva i neiskorišteni potencijal koji leži u izdanačkim šumama, koje zahvataju velike površine u FBiH, a posebno izdanačke šume bukve, a u kojima procentualno najviše ima ogrjevnog drveta što je svakako i jedan od razloga zbog kojeg se veoma malo radi na njihovoj konverziji. Pored izdanačkih šuma svoje mjesto svakako imaju staništa pod šibljakom, goletima, te kulture-vještački podignuti nasadi raznih vrsta drveta u kojima kroz proredni materijal također nalazimo razne vrste sortimenata među kojima svakako i velike količine ogrjevnog drveta.

Da bi došlo do značajnije primjene i korištenja šumske biomase kao energenta u FBiH u nekom dužem vremenskom periodu potrebno je postaviti sljedeće **ciljeve**:

- definisanje ciljnih područja u FBiH gdje bi se trebala provesti detaljna istraživanja o ekonomski i ekološki održivom korištenju biomase,
- procjena troškova biomase kao goriva u budućnosti i komparativna analiza s troškovima ostalih goriva,
- identifikacija najpogodnijih tehnologija, načina investiranja i mjera poticaja za izabrana rješenja primjene biomase, naročito u ruralnim područjima FBiH,
- identifikacija prepreka u legislativi i regulativi koje utiču na izbor tehnologija za primjenu biomase u ciljnim područjima na najefikasniji način, kao i na mogućnost uvođenja novih tehnologija,
- identifikacija institucionalnih prepreka za prihvatanje najefikasnijih rješenja za gradnju sistema na biomasu za proizvodnju toplotne i/ili električne energije.

Provođenje iznad pomenutih koraka bi jasno pokazalo realni ekonomski i ekološki potencijal i rješenja za primjenu postrojenja na biomasu u ciljnim područjima (poseban osvrt na ruralni razvoj) u FBiH, i pomoglo nadležnim vlastima da planiraju gradnju takvih postrojenja.

Nabrojani ciljevi u velikoj mjeri zavise od strategije razvoja poljoprivrede i šumarstva te energetike u FBiH. Naravno, ove nadležne institucije trebaju planirati i provoditi zajedno sve aktivnosti iz ove oblasti.

Kada su u pitanju **kratkoročne strateške mjere i aktivnosti** koje bi šumarski sektor trebao provoditi iste se odnose na sljedeće:

- mjerama ekonomske politike stimulirati potrošnju drveta kao energetskog goriva i istovremeno omogućiti rješavanje problema šuma (izdanačke šume) u kojima je ogrjevno drvo glavni proizvod,
- značajno intenzivirati podizanje šumskih nasada kao održivih i ekoloških ispravnih izvora obnovljive energije i sirovine za industriju, čime će se ublažiti pritisak na prirodne resurse,
- pokretanje istraživanja o ulozi šuma u ublažavanju problema energetskog bilansa zemlje i
- povećanje površine pod šumama podsticanjem aktivnosti i pružanjem pomoći pošumljavanja zemljišta na kojima je ekonomski i ekološki opravdano uzgajati šumu.

### **3.8.2. Osnovne smjernice i finansiranje korištenja šumske biomase**

#### **- Promocija korištenja šumske biomase**

U cilju promocije korištenja šumske biomase u FBiH treba insistirati na sljedećim činjenicama kao što su:

- da se primjenom drvene biomase ne utiče na devastaciju šuma uz uslov da se njima gazduje na održiv način;
- drvena biomasa je ekološki prihvatljiv izvor energije;
- drvena biomasa predstavlja domaći izvor goriva i njenom primjenom se smanjuje zavisnost od uvoza;
- cijena primjene drvene biomase za proizvodnju energije je prihvatljiva od mnogi drugih energenata;
- primjena drvene biomase za grijanje je jednostavnija (od uglja, zemnog gasa) i manje opasna od drugih energenata posebno od zemnog gasa i nafte.

Ciljne grupe u promociji drvene biomase treba da budu:

- lokalna samouprave,
- individualna domaćinstva,
- vlasnici šuma,
- preduzeća za preradu drveta i
- proizvođači opreme.



## - Podrška države putem subvencija

- Podrška proizvođačima opreme za proizvodnju energije od šumske biomase

Njima najveći podsticaj predstavlja širenje tržišta koje značajno narasta primjenom drugih mjera subvencije. Značajna mjera koja se može provesti se odnosi na transfer znanja i tehnologija iz drugih zemalja.

- Centralni sistemi za proizvodnju toplotne energije od šumske biomase

Ovi sistemi predstavljaju potencijalno najznačajnije potrošače energije od šumske biomase i samim tim najviše utiču na ekološke koristi od njenog korištenja. Presudna je finansijska podrška države.

- sistem bespovratnih subvencija neophodno je uspostaviti što prije i u što je moguće većem iznosu,
- povoljna kreditna podrška investitorima,
- podrška stranim ulaganjima,
- indirektna podrška se može sastojati u subvenciji proizvedene električne energije putem kogeneracije.

- Subvencije za individualne sisteme grijanja

- veliki broj domaćinstava nema mogućnost korištenja toplotne energije iz sistema centralnog grijanja,
- postoji mali broj proizvođača peleta i briketa koji svoj plasman baziraju isključivo na izvozu,
- praktično se izvozi primarni (ogrjevno drvo) i sekundarni (pelet, briket) izvor energije porijeklom od drvne biomase, dok se radi zadovoljavanja energetske potrebe uvoze drugi energenti,
- stanovništvo ne poznaje pelet kao gorivo,
- cijena kotlova na pelet su daleko iznad kotlova na čvrsto gorivo i predstavlja nedostižnu investiciju za prosječno stanovništvo u FBiH.

- Podrška tržištu drvne biomase

Razvoj kapaciteta za potrošnju biomase mora da bude u skladu sa izgradnjom kapaciteta za njenu proizvodnju. U protivnom neophodan je uvoz ovih energenata.

Podrška i proizvođačima drvne biomase:

- subvencije za podizanje energetske plantaže,
- subvencije za konverzije izdanih sastojina,
- poreske olakšice kod isporučenju šumske biomase na domaćem tržištu,
- podrška privatnim vlasnicima šuma za proizvodnju šumske biomase kroz posebne fondove ruralnog razvoja,
- destimulacija izvoza drvne biomase i proizvoda od drvne biomase i

- davanje prioriteta u snabdijevanju sirovinom (drvnom biomasom) za domaće potrošače biomase, od strane javnih preduzeća za gazdovanje šumama u državnom vlasništvu.

### **- Institucionalna izgradnja**

Institucionalni okvir treba biti jasno definisan, efikasan i bez preklapanja nadležnosti. Mora biti uspostavljen na takav način da najveći broj nadležnosti pripada jednoj federalnoj instituciji.

Postojanje interesnih udruženja i nevladinih organizacija koje se bave ovom problematikom (udruživanje proizvođača opreme, energije ili biomaseu klastere i asocijacije) zahtijeva značajnu podršku.

Koordinacija svih subjekata u okviru federalnih organa, opština ili organizacija se mora sprovoditi centralno od strane tijela koje imenuje Vlada Federacije.

Aktivnosti u više različitih nivoa:

- stanovništvo treba da ima dovoljno saznanja o drvnjoj biomasu, vrstama i pogodnostima za grijanje kako bi je podržalo,
- federalni organi i lokalne samouprave,
- obrazovne institucije (fakulteti, instituti, škole),
- proizvođači opreme i drvne biomase.

### **- Lokalna inicijativa**

Odgovornost za razvoj istraživanja u ovoj oblasti podjednako dijele naučne institucije i država. Prvi imaju zadatak da prepoznaju problem i pokrenu inicijativu, a drugi da obezbijede finansijsku i svaku drugu podršku.

Lokalne samouprave, nevladine organizacije, interesna udruženja građana, zemljoradnika, vlasnika šuma i drugih razloge za primjenu drvne biomase mogu da nađu u korištenju svojih lokalnih energetske kapaciteta, zdravijoj životnoj sredini, lokalnom i ruralnom razvoju.

Uloga općinskih organa se ogleda u izradi i realizaciji planova zamjene postojećih toplana na ugalj i mazut, pronalaženju investitora ili partnera, obezbjeđenju lokacija za gradnju pod povoljnim uslovima, podršci udruživanju poljoprivrednika i šumovlasnika radi zajedničke proizvodnje i plasmana biomase, promociji korištenja šumske biomase i dr.

U okviru lokalnih ekoloških planova lokalne samouprave, kao nosioci izrade ovih planova i istovremeno lokalnog razvoja, trebaju da daju prioritet ovakvim investicijama u odnosu na druge.

### 3.9. RAVNOPRAVNOST POLOVA

Oblast šumarstva u svojoj konceptualnoj transformaciji od tradicionano ruralnog šumarstva stremlji ka novoj formi i usmjerena je na participaciju. Šumarstvo zajednice se temelji na šumarstvu kao resursnoj industriji u kojoj lokalno stanovništvo ostvaruje puno učešće. Šumarstvo zajednice ima ključnu multisektoralnu ulogu i povezuje ekonomiju, ekologiju i socijalne faktore u razvoju rurale zajednice, potpomaže socijalnu inkluziju, otvara mogućnost za siromašne kategorije da uvećaju svoj prihod, smanjuje njihovo opterećenje, štiti šumske resurse, poboljšava kvalitet okoliša, otvara mogućnosti za zapošljavanje, te na taj način harmonizira i odnos između populacije i prirode. Inovativna primjena participativnog pristupa je novi način promišljanja, koji doprinosi afirmaciji ljudskih prava i podizanju svijesti o zaštiti okoliša i ravnopravnosti spolova. Šumarstvo zajednice podstiče primjenu novih tehnologija (kroz kombinaciju regulativnih, tržišnih i mehanizama odgovornosti, definisanje i regulisanje tehnoloških standarda u skladu sa zahtjevima održivosti; osiguravanje sistematskog monitoringa emisija, podsticanje istraživanja i razvoj inovacija), koje ne samo da imaju bolje učinke u odnosu na životnu sredinu, već donose i ekonomske koristi kroz smanjenje proizvodnih troškova i podizanje proizvodne efikasnosti i podržavaju održivi razvoj tako što obezbjeđuju: efikasniju upotrebu primarne energije i sirovina; sistematsko recikliranje, produkata i otpada; projektovanje dugotrajnih proizvoda; preferiranje obnovljivih izvora energije; ekonomski rast bez ekološkog pritiska i kreiranje novih radnih mjesta. Šumarstvo zajednice posebnu pažnju posvećuje gender/rodnim pitanjima, uvažava značaj učešća žena i kreira mogućnosti za njihovo zapošljavanje i poboljšanje njihovog degradiranog statusa, jer iako su žene dominantna kategorija u sektoru šumarstva, muškarci imaju dominantnu ulogu u produkciji, vlasništvu nad šumskim zemljištem i tehnologiji. Takva situacija onemogućava ženama i pristup kreditima i grantovima, shodno tome ženski potencijal ostaje neiskorišten.

Edukacija povećava mogućnost participacije i poboljšava kvalitet i standard života. Međutim, žene uglavnom nisu obuhvaćene programima obuke koje se odnose na tehnologije ili upravljanje. Ovaj nedostatak pristupa takvim programima dodatno isključuje žene od koristi kroz ovaj sektor. One ne učestvuju ni u strukturama koje donose odluke o tome koje će se tehnologije primjenjivati. Premda su žene isključene iz takvih programa i struktura, one posjeduju široku lepezu znanja o korištenju i konzervaciji prirodnih resursa. Žene i muškarci posjeduju različita znanja o genetici prirodnih i šumskih resursa. Kombinacija ovih znanja obogaćuje programe razvoja šumarstva. Postoje četiri elementa u sistemima znanja koji odražavaju gender/rodne razlike: žene i muškarci imaju znanje o različitim stvarima, imaju različito znanje o istim stvarima, organiziraju svoje znanje na različite načine, primaju i prenose svoje znanje različitim sredstvima.

Pravni parametri kao što je vlasništvo nad zemljom i šumskim zemljištem uveliko variraju, ali uglavnom na štetu žena, uglavnom zbog stavova i normi unutar porodice i zajednice, tradicijskih i religijskih uvjerenja, što uzrokuje diskriminatoran učinak na žene u pogledu pristupa resursima i koristima od njih, stoga ovaj aspekt zaslužuje pažnju u sistemima nasljeđivanja, kao i svim kriterijima i propisima za dodjeljivanje zemljišta, šumskog ili agrarnog ili podrške. Nedostatak vlasničkih prava ima značajne reperkusije na produktivnost (zašto ulagati finansije u nešto što nema garancije), na održivost (zašto onda koristiti metode ili tehnologije koje pomažu održivost resursa), kao i na pristup određenim uslugama (kao što su krediti).

Održiv razvoj šumarstva ovisi od integriranja okolinskih, tehnoloških, socijalnih i kulturalnih aspekata, aktivnog učešća i žena i muškaraca, kvantitativnih i kvalitativnih podataka i informacija razvrstanih po spolu, te analiza tih informacija i uključivanje u procese donošenja odluka imaće za posljedicu pozitivan socijalni učinak, koji se odražava u sljedećem:

- Planiranje održivog razvoja šumarstva koje uzima u obzir podjelu rada prema gender/rodnim ulogama i pristup i kontrolu nad resursima prema spolu imaće za rezultat razvojne inicijative koje se temelje na informiranom pristupu;
- Uzimanje u obzir socijalnih, okolinskih, tehnoloških i ekonomskih aspekata će osigurati da razvojne aktivnosti racionalnije i bolje koriste dostupne resurse koji iščekavaju;
- Prikupljanje znanja žena i muškaraca o upravljanju i konzervaciji prirodnih resursa i bioloških diverziteta doprinosi uspješnosti razvojnog programa šumarstva i dovodi do situacije da se lokalno tehnološko znanje u potpunosti iskoristi;
- Obuka planera, šumarskih stručnjaka/inja, tehnologa i drugih predstavnika za korištenje instrumenata za planiranje (kao što su brza ruralna procjena, participatorna ruralna procjena, socio-ekonomska i gender/rodna analiza, itd.) će stimulirati participatorni process planiranja i povećati kapacitet osoba i institucija da rješavaju socijalna, ekonomska i okolinska pitanja u održivom razvoju šumarstva. Ova vrsta obuke i razvijanja vještina je neophodna za institucije na svim nivoima, kao i za nevladine organizacije uključene u razvoj ovog sektora, akademske zajednice i privatni sektor;
- Prepoznavanje važnosti uloge žena kao ključnih aktera za održiv razvoj šumarstva. Potrebno je izraditi eksplicitne planove, budžete i resurse kako bi se organizirala obuka žena za poslove na tehnološkom i profesionalnom nivou, kao nadgradnja njihovog autohtonog znanja, te osigurati stipendije za žene u šumarskim disciplinama i uvesti kvote za njihovo učešće;
- Temeljenje planiranja na širokoj bazi socijalnih, ekonomskih, tehnoloških i okolinskih pitanja, umjesto koncentriranja isključivo na jedan sektor otvara mogućnost bolje razmjene ideja i pristupa između različitih sektora. Uključivanjem žena i muškaraca u participatorno planiranje održivog razvoja šumarstva neosporno omogućava analizu i interakciju između sektora šumarstva i drugih sektora, kao što su zdravstvo, nutricionizam, poljoprivreda, uzgoj stoke, voda, ribarstvo, demografija, zakonodavstvo, obrazovanje, itd.

Ključni izazovi:

- prepoznavanje važnosti i rješavanje gender dimenzije zakupa i dodjele prava na korištenje šumskog zemljišta - zbog nedostatka vlasništva, ženama je ograničen pristup finansijskim sredstvima, tržištu i tehnologiji, informacijama o zakonima i propisima;
- usklađivanje zakona, propisa i podzakonskih akata sa Zakonom o ravnopravnosti spolova u Bosni i Hercegovini;
- izrada programa za promoviranje ravnopravnosti spolova u ovoj oblasti na svim nivoima i uspostava mehanizama za praćenje implementacije i osiguravanje sredstava za njegovu implementaciju;

- primjena gender mainstreaming-a kao nove tehnologije koja daje dodatni kvalitet i opravdava svrhu institucionalnih struktura, regulative, internih propisa, programa, strategija, akcionih planova;
- smanjivanje siromštva i ublaživanje posljedica kroz osiguravanje učešća i poticaja za žene, siromašne kategorije, manjine i druge marginalizirane grupe;
- osiguravanje ravnopravne institucionalne, tehničke i finansijske podrške privatnom sektoru i pravičnog i poticajnog poreskog sistema kroz izradu odgovarajućih gender senzitivnih kriterija i propisa, te transparentno partnerstvo sa tijelima za tehničku podršku;
- osiguravanje instrumenata, kao što je participatorno mapiranje, za osnaživanje navedenih grupa kako bi ostvarile svoja prava na demokratski način u dijalogu i pregovorima sa nadležnim organima;
- razvijanje gender senzitivnih statističkih podataka u ovoj oblasti i provođenje specifičnih istraživanja.

#### **4. PRIJEDLOG KLJUČNIH PRINCIPA/NAČELA**

Na osnovu definiranih ciljeva studije "Tehnologije u šumarstvu, standardi šumskih drvnih sortimenata i šumska biomasa", ekspertni tim je sagledao trenutno stanje i problematiku koju ova studija tretira te proveo odgovarajuće analize iz zadatog djelokruga rada.

U nastojanju da se definira strateški okvir za unapređenje trenutnog stanja, ekspertni tim u okviru ove aktivnosti predlaže sljedeće ključne principe/načela koji treba da predstavljaju osnovu za izradu Općeg dijela Šumarskog programa FBiH.

##### **4.1. Stabilnost šumskih ekosistema i trajnost gospodarenja šumskim resursima**

Iskorištavanje šuma je društveno priznata, opravdana i korisna gospodarska djelatnost u obimu i na način koji: (1) ne dovodi u pitanje biološku reprodukciju šuma i ekološku ravnotežu šumskog i graničnih ekosistema, i (2) ne umanjuje sveukupne, trajne koristi od šume. Zato je prilikom provođenja operacija iskorištavanja šuma neophodno permanentno voditi računa o navedenim zahtjevima. U suprotnom iskorištavanje šuma gubi pozitivne attribute i pretvara se u retrogradni proces devastiranja šumskog (općeg) dobra. Neophodno je stoga prilikom provođenja operacija iskorištavanja šuma, između ostalog, voditi računa i o optimalnom korištenju šumske biomase ( iznad 7 cm). Oblici ove raspoložive a neiskorištene drvene mase su različiti. Od raznih vidova izrađenog ogrjevnog drveta (sječka, sječenica, otpadak, gula i sl.) koji ostaje u visokim šumama, do velikih raspoloživih količina ove drvene mase u izdanačkim šumama, šibljacima i šumskim plantažama koje, prvenstveno zbog ekonomskih razloga, ostaju neiskorištene. Neophodno je stoga permanentno tražiti tehničko-tehnološka i organizaciona rješenja za prevazilaženje postojećeg stanja.

##### **4.2. Principi tehnološke klasifikacije**

Tehnološki proces iskorištavanja šuma, s obzirom na prirodu poslova, nije moguće realizirati bez izvjesnih negativnih posljedica po tlo i sastojinu. Ipak u vrijeme ograničenih prirodnih resursa te sve naglašenijih i radikalnijih zahtjeva javnosti za očuvanjem i unapređenjem šumskih ekosistema, neophodno je u puno većoj mjeri povesti računa o svim negativnim efektima operacija iskorištavanja šuma, prvenstveno o privlačenju drveta kao fazi rada u kojoj nastaje najveći broj šumskih šteta. Neodrživa je zapravo valorizacija ove faze rada samo sa gledišta radnih učinaka i troškova rada, ne uzimajući pri tome u razmatranje stepen oštećenja šume i šumskog tla. S tim u vezi neophodno je u što skorije vrijeme provesti tehnološku klasifikaciju šuma FBiH, odnosno definisati optimalne tehnologije za pojedine uvjete rada uvažavajući sljedeće kriterije valorizacije proizvodne faze privlačenja drveta (po prioritetu): (1) minimalni stepen oštećenja tla i sastojine, (2) sigurnost radnika pri radu uz prihvatljiv stepen humanizacije rada, (3) produktivnost i jedinični troškovi rada.

#### **4.3. Princip tehničko-tehnološkog osavremenjavanja**

U šumarstvu F BiH, prvenstveno u iskorištavanju šuma, načelno je došlo do tehničko-tehnološke zastarijelosti strojeva koji se koriste. Većina postojećih strojeva (sem motornih pila) odavno je prešla "prag tehničkog zastarijevanja". Ovo za posljedicu ima manje ostvarene radne učinke, povećane troškove rada, negativne efekte na zdravlje radnika i vrlo često negativne ekološke efekte. S tim u vezi neophodno je što prije započeti sa tehničko-tehnološkim osavremenjavanjem proizvodnog procesa iskorištavanja šuma odnosno sa uvođenjem novih, sa ekonomskog, ekološkog i ergonomske aspekta prihvatljivijih strojeva.

#### **4.4. Humanizacija rada u iskorištavanju šuma**

Radnici na iskorištavanju šuma, zbog specifičnosti proizvodnog procesa i sredstava rada, spadaju u kategoriju radnika koji su najpodložniji profesionalnim oboljenjima (Apostolov, 1987 prema Čomić, 1997) ali i velikom broju povreda na radu. Pored toga radovi na iskorištavanju spadaju u kategoriju „najtežih radova“ odnosno karakterišu se izuzetno velikom potrošnjom energije. Zato je neophodno voditi računa o humanizaciji radova u iskorištavanju šuma. Jedan od načina ove „humanizacije“ je svakako i zamjena teškog manualnog rada sa strojnim. Pored toga objektivni i razumljivi motivi zamjene manualnog rada strojnim su i: povećanje produktivnosti rada, smanjenje jediničnih troškova proizvodnje i povećanje preciznosti izrade i kvaliteta proizvoda. Strojni rad, u poređenju sa manualnim radom, neuporedivo je produktivniji, jeftiniji, racionalniji, precizniji i prije svega humaniji, naravno uz pretpostavku dobre organizacije rada i adekvatnog iskorištenja ugrađenih radnih kapaciteta strojeva. Uvažavajući navedene prednosti strojnog rada principijeno treba težiti smanjenju učešća manualnog rada odnosno povećanju stepena mehaniziranosti proizvodnog procesa iskorištavanja šuma (uvođenje novih savremenijih strojeva, prenošenje dijela radnih operacija iz šume na stovarište, uvođenje tehnologija i sredstava rada za korištenje šumske biomase iz ostataka sječe i izrade itd.).

#### **4.5. Korištenje ekološki prihvatljivih goriva i maziva u svim proizvodnim procesima koji se odvijaju u šumi**

U skladu sa općeprihvaćenim principom gazdovanja šumama F BiH (ekološki) i sveprisutnim trendom u zemljama EU (povećano korištenje biorazgradivih goriva i maziva) neophodno je učiniti znatne pomake u cilju povećanja trenutnog korištenja biorazgradljivih goriva u iskorištavanju šuma odnosno šumarstvu u cjelini. Ovaj princip svakako je blisko povezan sa principom tehničko-tehnološkog osavremenjavanja i praktično ga je nemoguće ispoštovati bez uvažavanja istog. Pored toga neophodna je, nakon odgovarajućih tehničkih, ekoloških i ekonomskih ekspertiza, izrada i primjena puno preciznijih propisa koji tretiraju oblast korištenja ekološki prihvatljivih goriva i maziva.

#### **4.6. Primjena jedinstvenih standarda za drvene sortimente i proizvode šumarstva**

Neprilagođenost odnosno neprimjenljivost JUS-a za šumske drvene sortimente sadašnjim uvjetima rada u šumarstvu ali i trenutnim mogućnostima prerade i upotrebe drveta, rezultirala je njihovom nedosljednom primjenom što u konačnici rezultira permanentnim nesporazumima između preduzeća šumarstva i prerade drveta što u velikoj mjeri narušava njihove odnose. S tim u vezi neophodno je u što je moguće kraćem vremenskom periodu obezbijediti konsenzus svih zainteresovanih strana o primjeni i upotrebi novih BAS EN standarda.

#### **4.7. Korištenje šumske biomase kao obnovljivog izvora energije**

Šumarstvo odnosno iskorištavanje šuma ne može se i ne smije (jer gospodari sa dobrom od općeg interesa) prilikom provođenja radnih aktivnosti rukovoditi samo ekonomskim kriterijima, odnosno mora u velikoj mjeri uvažavati i zahtjeve šire društvene zajednice koja, između ostalog, insistira na racionalnom iskorištenju raspoložive drvene mase. Nesporna je činjenica da trenutno velika količina drvene mase u različitim oblicima (šumski otpadak, krupna i sitna granjevima, kičevima) ostaje neiskorištena u šumi i to u uvjetima izuteno velike potražnje za energentima i njihove relativno visoke cijene, što je praktično apsurd. Stoga je nepohodno, odmah, u zavisnosti od sastojinskih i terenskih uvjeta rada, definisati metode i načine rada koji će omogućiti povećanje stepena iskorištenja raspoložive drvene biomase. Oblik korištenja odnosno iznošenja drvene biomase u svakom slučaju će ovisiti o konkretnim proizvodnim potencijalima staništa (mada u naučnoj i stručnoj literaturi i o ovome postoje oprečna mišljenja) ali bi u svakom slučaju pored neiskorištene krupne drvene mase debala obuhvatio i krupnu granjevinu odnosno tzv. sječenicu.



## **5. PRIJEDLOG SVEOBUH VATNIH I SPECIFIČNIH CILJEVA ZA IZRADU IZVEDBENOG DIJELA ŠUMARSKOG PROGRAMA FBIH**

Na osnovu detaljnih analiza svih provedenih aktivnosti iz djelogruga rada, trenutnih mogućnosti ali i realnih potencijala za unapređenje postojećeg stanja na načelima održivog razvoja, u skladu sa prihvatljivim međunarodnim iskustvima, ekspertni tim predlaže sljedeće sveobuhvatne i specifične ciljeve za unapređenje postojećeg stanja:

**Sveobuhvatni cilj br. 1.:** Uvođenje savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvu i mogućnost njihove standardizacije u skladu sa uvjetima rada uz zadovoljenje ekonomskih, ekoloških i socijalnih parametara.

Uvođenje savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvo FBiH zahtijeva uvažavanje okvira odvijanja rada u iskorištavanju šuma, te razmatranje iskustava i praktičnih rješenja u svijetu i Evropi sa posebnim naglaskom na trendove razvoja sredstava rada u iskorištavanju šuma. Na osnovu sagledavanja i analize postojećeg stanja u iskorištavanju šuma, te uvida i analize aktualnih iskustava i praktičnih rješenja u svijetu i Evropi definisani su sljedeći specifični ciljevi za unapređenje tehnologija rada u iskorištavanju šuma FBiH i postizanje definisanog sveobuhvatnog cilja:

1. Izvršena tehnološka klasifikacija šuma u F BiH,
2. Modernizacija tehnologija i sredstava rada u iskorištavanju šuma,
3. Stvoreni zakonski preduslovi i uspostavljena efikasna i funkcionalna službe Zaštite na radu u svim preduzećima koja se bave iskorištavanjem šuma.

**Sveobuhvatni cilj br. 2.:** Usvojeni standardi šumskih drvnih sortimenata i proizvoda od drveta u skladu sa standardima koji se koriste u zemljama EU i njihova primjena.

Standardi (norme) osnova su današnje tehnološke civilizacije koja ne poznaje granice. Jedan od najvažnijih ciljeva EU je stvaranje zajedničkog tržišta, a bitan uvjet za to je slobodno kretanje proizvoda i roba. Da bi se to postiglo neophodno je da se izvrši usklađivanje tehničkih propisa, standarda (normi) i provedu postupci potvrđivanja usklađenosti širokog spektra proizvoda, između ostalog i drveta i proizvoda od drveta.

Na osnovu izvršene uporedne analize postojećih (JUS) standarda i standarda koji se primjenjuju u zemljama EU te utvrđenih prednosti i nedostataka, definisani su sljedeći specifični ciljevi za unapređenje stanja u oblasti standarda i standardizacije:

1. Usvajanje BAS EN standardi iz oblasti oblo i rezano drvo,
2. Stručno osposobljeno osoblje za primjenu novih standarda,
3. Utvrđivanje cijenovnih razreda sortimenata namjenjenih za pilansku preradu.

**Sveobuhvatni cilj br. 3.:** Optimalno korištenje potencijala šuma i šumskog zemljišta u FBiH za proizvodnju šumske biomase kao izvora energije

Historijski, biomasa je korištena i danas se puno koristi u ruralnim područjima u velikoj mjeri za grijanje i kuhanje u svim regionima FBiH. Korištenje tog drvnog otpada i biomase općenito za proizvodnju toplotne i električne energije bi moglo biti intenzivirano, posebno za primjenu u domaćinstvima (zgradarstvu). Veličina postrojenja koja bi se gradila ne bi trebala zavisiti samo od operativnih troškova i efikasnosti već također i od socijalnog aspekta, kao što je transport, kontaminacija terena i regionalnih strategija šumarstva (snabdijevanje sirovinom/energentom u budućnosti).

Odgovornost za razvoj istraživanja u ovoj oblasti podjednako dijele naučne institucije i država. Prvima je zadatak da prepoznaju problem i pokrenu inicijativu, a drugima da obezbijede finansijsku i svaku drugu podršku.

Lokalne samouprave, nevladine organizacije, interesna udruženja građana, zemljoradnika, vlasnika šuma i ostali, razloge za primjenu drvne biomase mogu da nađu u korištenju svojih lokalnih energetske kapaciteta, zdravijoj životnoj sredini, lokalnom i ruralnom razvoju.

Ovaj sveobuhvatni cilj će se realizovati kroz sljedeće specifične ciljeve:

1. Povećati stepen iskorištenja raspoložive biomase,
2. Povećati udio drvne biomase (kao obnovljivog resursa) u energetske sektoru FbiH,
3. Promocija korištenja šumske biomase.

## 6. PRIJEDLOG AKCIONOG PLANA/SETA AKTIVNOSTI ZA REALIZACIJU PREDLOŽENIH CILJEVA

Tabela 5. Prijedlog akcionog plana za studiju „Tehnologije u šumarstvu, standardi šumskih drvnih sortimenata i šumska biomasa“.

Sveobuhvatni cilj: Uvođenje savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvu i mogućnost njihove standardizacije u skladu sa uvjetima rada uz zadovoljenje ekonomskih, ekoloških i socijalnih parametara						
Specifični cilj	Aktivnosti	Indikator uspjeha	Odgovornost	Finansijski plan/izvori finansiranja	Prioritet	Rok realizacije
1. Izvršena tehnološka klasifikacija šuma u F BiH	1. Izrada metodike tehnološke klasifikacije i definisanje optimalne tehnologije rada za izdvojene tehnološke klase.	Izrađena metodika	FUŠ	10.000 Budžet FBiH	I	2012
	2. Izraditi tematske karte tehnološke tipizacije šuma za pojedina ŠGP.	Izrađene tematske karte	ŠPD	200 000 Šumarska preduzeća	II	2012/16
	3. Utvrditi srednje distance privlačenja za izdvojene tehnološke klase.	Utvrdene distance privlačenja	ŠPD	200 000 Šumarska preduzeća	II	2012/16
	4. Izbor i planiranje tehnologije i sredstava rada kod srednjoročnih i operativnih planova gazdovanja šumama i izvođenja radova u iskorištavanju šuma.	Dosljedna primjena metodike	ŠPD	150 000 Šumarska preduzeća	II	2012/16
2. Modernizacija tehnologija i sredstava rada u iskorištavanju šuma	1. Uvođenje bonitiranja izvođača radova u iskorištavanju šuma kao ključnog kriterija za odabir najpovoljnijeg izvođača.	Izmjenjeni postupak izbora najpovoljnijeg izvođača	FUŠ	Budžet FBiH	I	2012
	2. Definisanje kriterija bonitiranja (tehnički, ekonomski, ekološki, ergonomski, energetski) i izrada jedinstvenog Upustva za bonitiranje	Izrađeno Upustvo za bonitiranje	FUŠ	2 000 Budžet FBiH	I	2012
	3. Izrada i usvajanje propisa o korištenju ekološki i ergonomskih prihvatljivih goriva i maziva.	Izrađeni i usvojeni propisi	FUŠ	Budžet FBiH	II	2013
	4. Zamjena sredstava u iskorištavanju šuma čija starost je prešla prag tehničkog zastarijevanja	Broj zamjenjenih sredstava	Šumarska preduzeća	Ovisno o stanju strojeva	II	2012/16
	5. Uvođenje tehnologija većeg stupnja iskorištenja drvne mase posebno sa aspekta dobivanja sirovine za potrebe obnovljivih izvora energije.	Broj nabavljenih sredstava	Šumarska preduzeća	Ovisno o mogućnostima	III	2012/16

3. Stvoreni zakonski preduslovi i uspostavljene efikasne i funkcionalne službe Zaštite na radu u svim preduzećima koja se bave iskorištavanjem šuma	1. Usvajanje Zakona o sigurnosti i zdravlju na radu (u parlamentarnoj je proceduri).	Usvojen Zakon	Nadležno Ministarstvo	Budžet FBiH	I	2012
	2. Izrada i usvajanje novog Zakona o zaštiti na radu.	Izrađen i usvojen Zakon	Nadležno Ministarstvo	Budžet FBiH	I	2012
	3. Izrada i usvajanje savremenog Pravilnika o zaštiti na radu u šumarstvu u skladu sa upustvima ILO.	Izrađen i usvojen Pravilnik	FUŠ	5 000 Budžet FBiH	II	2013
	4. Uspostavljene efikasne i funkcionalne službe Zaštite na radu u svim preduzećima koja se bave iskorištavanjem šuma.	Uspostavljena služba u svim preduzećima	Šumarska preduzeća	Redovna sredstva preduzeća	II	2013
	5. Izrada jedinstvene metodike prikupljanja i analize povreda na radu sa mogućnošću razmjene informacija (horizontalna i vertikalna prohodnost informacija).	Izrađena jedinstvena metodika	FUŠ	7 000 Budžet FBiH	II	2013
	6. Stalna provjera ergonomske opravdanosti određenih tehnologija i sredstava rada (korištenje tzv. check-listi).	Broj izvršenih provjera	Šumarska preduzeća	Redovna sredstva preduzeća	II	2012/16

<b>Sveobuhvatni cilj: Usvojeni standardi šumskih drvnih sortimenata i proizvoda od drveta u skladu sa standardima koji se koriste u zemljama EU i njihova primjena</b>						
Specifični cilj	Aktivnosti	Indikator uspjeha	Odgovornost	Finansijski plan/izvori finansiranja	Prioritet	Rok realizacije
1. Usvajen BAS EN standardi iz oblasti oblo i rezano drvo	1. Izrada prijedloga "Institutu za standardizaciju BiH" za usvajanje kompletnog seta EN standarda i njihovo proglašavanje BAS standardima.	Izrađen prijedlog	FUŠ	Budžet FBiH	I	2012
	2. Prevođenje standarda na neki od službenih jezika u FBiH.	Broj prevedenih standarda	Institut za standardizaciju BiH	15 000 Budžet BiH	I	2012/13
	3. Izrada i usvajanje novog Pravilnik o mjerenju, razvrstavanju i obilježavanju neobrađenog drveta od strane nadležnog ministarstva ili postizanje konsenzusa između šumarstva i prerade drveta o upotrebi BAS EN standarda.	Izrađen i usvojen Pravilnik	Nadležno ministarstvo	Budžet FBiH	II	2013
2. Stručno osposobljeno osoblje za primjenu novih standarda	1. Izrada programa stručnog teoretskog i praktičnog educiranja radnika u šumarstvu i preradi drveta u vezi sa primjenom novih standarda.	Izrađen program	FUŠ	5 000 Budžet FBiH	I	2012/13
	2. Provođenje odgovarajuće edukacije ciljne grupe po pojedinim preduzećima na kantonalnom nivou.	Broj provedenih edukacija	Šumarska preduzeća	50 000 Redovna sredstva preduzeća	II	2012/13
	3. Izdavanje adekvatnih uvjerenja (certifikata) o teoretsko-stručnoj osposobljenosti za rad na primjeni novih standarda.	Broj izdatih certifikata	FUŠ	10 000 Budžet FBiH	III	2012/14
3. Utvrđivanje cijenovnih razreda sortimenata namjenjenih za pilansku preradu	1. Identifikacija drvnih sortimenata pogodnih za preradu na pilanu s obzirom na kvalitet, debljinu i dužinu.	Identifikovani kvalitet i dimenzije	FUŠ	10 000 Budžet FBiH	II	2013
	2. Utvrđivanje kvantitativnog, kvalitativnog i vrijednosnog iskorištenja identifikovanih sortimenata.	Utvrđeno iskorištenje	FUŠ	50 000 Budžet FBiH	II	2013
	3. Definisanje objektivnih jediničnih cijena (KM/m <sup>3</sup> ) u zavisnosti od njihovog vrijednosnog iskorištenja i realnih jediničnih troškova proizvodnje na pilani	Definisane jedinične cijene	FUŠ	20 000 Budžet FBiH	II	2013

<b>Sveobuhvatni cilj: Optimalno korištenje potencijala šuma i šumskog zemljišta u FBiH za proizvodnju šumske biomase kao izvora energije</b>						
Specifični cilj	Aktivnosti	Indikator uspjeha	Odgovornost	Finansijski plan/izvori finansiranja	Prioritet	Rok realizacije
1. Povećati stepen iskorištenja raspoložive biomase	1. Istražiti tehničko-tehnološke mogućnost i ekonomski opravdanog pridobivanja biomase (ostataka nakon sječa) u visokim šumama u zavisnosti od njihovih proizvodno-ekoloških karakteristika.	Izrađen projekat	FUŠ	25 000 Budžet FBiH	I	2012/14
	2. Istražiti opravdanost podizanja tzv. energetske plantaže u FBiH.	Izrađen projekt „energetskih plantaža“	FUŠ	20 000 Budžet FBiH	II	2013/16
	3. Utvrditi mogućnosti proizvodnje drvne biomase u izdaničkim šumama.	Utvrdjena ekonomičnost proizvodnje	FUŠ	25 000 Budžet FBiH	I	2012/16
	4. Izraditi projekt podrške privatnim šumoposjednicima za proizvodnju biomase	Izrađen projekat	FUŠ	20 000 Budžet FBiH	III	2014/16
2. Povećati udio drvne biomase (kao obnovljivog resursa) u energetske sektoru FBiH	1. Izraditi model subvencioniranja malih potrošača (domaćinstava) kao pretpostavku veće potrošnje ovog (raspoloživog) resursa	Izrađen model subvencioniranja	Ministarstvo razvoja, poduzetništva i obrta	Budžet FBiH	II	2014/15
	2. Istražiti opravdanost gradnje malih i srednjih energetske postrojenja na bazi biomase u FBiH	Utvrdjena opravdanost gradnje	Ministarstvo ener., rud. i industrije	20 000 Budžet FBiH	II	2014/15
3. Promocija korištenja šumske biomase	1. Formiranje posebnog odjela za biomasu na nivou MPVŠ	Formiran odjel	MPVŠ	Budžet FBiH	I	2012/13
	2. Stručne ekskurzije u susjedne zemlje, radi upoznavanja sa njihovim dostignućima u ovoj oblasti,	Broj ekskurzija	FUŠ	Budžet FBiH	II	2012/15
	3. Provođenje aktivnosti u smislu održavanja seminara i okruglih stolova, a sve u cilju promoviranja korištenja šumske biomase, gdje bi kao ciljne grupe u promociji drvne biomase trebale da budu: lokalne samouprave, individualna domaćinstva, vlasnici šuma, preduzeća za preradu drveta i proizvođači opreme.	Broj seminara, okruglih stolova i sl.	MPVŠ	25 000 Budžet FBiH	III	2012/16

## 7. PREGLED OKVIRNIH TROŠKOVA PO GODINAMA REALIZACIJE ZA PERIOD 2012 – 2016. GODINE

Tabela 6. Pregled okvirnih troškova po godinama realizacije za period 2012 – 2016. godine za studiju „Tehnologije u šumarstvu, standardi šumskih drvnih sortimenata i šumska biomasa“.

<b>Sveobuhvatni cilj: Uvođenje savremenih tehnologija i sredstava rada u šumarstvu i mogućnost njihove standardizacije u skladu sa uvjetima rada uz zadovoljenje ekonomskih, ekoloških i socijalnih parametara</b>						
AKTIVNOSTI	Troškovi po godinama (KM)					
	2012. god.	2013. god.	2014. god.	2015. god.	2016. god.	UKUPNO
<b>Specifični cilj 1: Izvršena tehnološka klasifikacija šuma u F BiH</b>						
1. Izrada metodike tehnološke klasifikacije i definisanje optimalne tehnologije rada za izdvojene tehnološke klase.	10 000	-	-	-	-	10 000
4. Izraditi tematske karte tehnološke tipizacije šuma za pojedina ŠGP.	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	200 000
5. Utvrditi srednje distance privlačenja za izdvojene tehnološke klase.	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	200 000
4. Izbor i planiranje tehnologije i sredstava rada kod srednjoročnih i operativnih planova gazdovanja šumama i izvođenja radova u iskorištavanju šuma.	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	150 000
<b>Specifični cilj 2: Modernizacija tehnologija i sredstava rada u iskorištavanju šuma</b>						
1. Uvođenje bonitiranja izvođača radova u iskorištavanju šuma kao ključnog kriterija za odabir najpovoljnijeg izvođača.	-	-	-	-	-	-
2. Definisanje kriterija bonitiranja (tehnički, ekonomski, ekološki, ergonomski, energetski) i izrada jedinstvenog Upustva za bonitiranje	2 000	-	-	-	-	2 000
3. Izrada i usvajanje propisa o korištenju ekološki i ergonomskih prihvatljivih goriva i maziva.	-	-	-	-	-	-
4. Zamjena sredstava u iskorištavanju šuma čija starost je prešla prag tehničkog zastarijevanja	-	-	-	-	-	-
5. Uvođenje tehnologija većeg stupnja iskorištenja drvene mase posebno sa aspekta dobivanja sirovine za potrebe obnovljivih izvora energije.	-	-	-	-	-	-

Specifični cilj 3: Stvoreni zakonski preduslovi i uspostavljene efikasne i funkcionalne službe Zaštite na radu u svim preduzećima koja se bave iskorištavanjem šuma						
1. Usvajanje Zakona o sigurnosti i zdravlju na radu (u parlamentarnoj je proceduri).	-	-	-	-	-	-
2. Izrada i usvajanje novog Zakona o zaštiti na radu.	-	-	-	-	-	-
3. Izrada i usvajanje savremenog Pravilnika o zaštiti na radu u šumarstvu u skladu sa upustvima ILO.	2 000	3 000	-	-	-	5 000
4. Uspostavljene efikasne i funkcionalne službe Zaštite na radu u svim preduzećima koja se bave iskorištavanjem šuma.	-	-	-	-	-	-
5. Izrada jedinstvene metodike prikupljanja i analize povreda na radu sa mogućnošću razmjene informacija (horizontalna i vertikalna prohodnost informacija).	-	7 000	-	-	-	7 000
6. Stalna provjera ergonomske opravdanosti određenih tehnologija i sredstava rada (korištenje tzv. check-listi).	-	-	-	-	-	-
<b>Ukupno:</b>	<b>124 000</b>	<b>120 000</b>	<b>110 000</b>	<b>110 000</b>	<b>110 000</b>	<b>574 000</b>



<b>Sveobuhvatni cilj: Usvajeni standardi šumskih drvnih sortimenata i proizvoda od drveta u skladu sa standardima koji se koriste u zemljama EU i njihova primjena</b>						
AKTIVNOSTI	Troškovi po godinama (KM)					
	2012. god.	2013. god.	2014. god.	2015. god.	2016. god.	UKUPNO
Specifični cilj 1.: Usvajen BAS EN standardi iz oblasti oblo i rezano drvo						
1. Izrađen prijedlog "Institutu za standardizaciju BiH" za usvajanje kompletnog seta EN standarda i njihovo proglašavanje BAS standardima.	-	-	-	-	-	-
2. Prevedeni standardi na neki od službenih jezika u FBiH.	15 000	-	-	-	-	15 000
3. Donesen novi Pravilnik o mjerenju, razvrstavanju i obilježavanju neobrađenog drveta od strane nadležnog ministarstva ili postizanje konsenzusa između šumarstva i prerade drveta u upotrebi BAS EN standarda.	-	-	-	-	-	-
Specifični cilj 2.: Stručno osposobljeno osoblje za primjenu novih standarda						
1. Izrada programa stručnog teoretskog i praktičnog educiranja radnika u šumarstvu i preradi drveta u vezi sa primjenom novih standarda.	3 000	2 000	-	-	-	5 000
2. Provođenje odgovarajuće edukacije ciljne grupe po pojedinim preduzećima na kantonalnom nivou.	25 000	25 000	-	-	-	50 000
3. Izdavanje adekvatnih uvjerenja (certifikata) o teoretsko-stručnoj osposobljenosti za rad na primjeni novih standarda	-	5 000	5 000	-	-	10 000
Specifični cilj 3.: Utvrđivanje cijenovnih razreda sortimenata namjenjenih za pilansku preradu						
1. Identifikacija drvnih sortimenata pogodnih za preradu na pilanu s obzirom na kvalitet, debljinu i dužinu.	-	10 000	-	-	-	10 000
2. Utvrđivanje kvantitativnog, kvalitativnog i vrijednosnog iskorištenja identifikovanih sortimenata.	-	50 000	-	-	-	50 000
3. Definisanje objektivnih jediničnih cijena (KM/m <sup>3</sup> ) u zavisnosti od njihovog vrijednosnog iskorištenja i realnih jediničnih troškova proizvodnje na pilani	-	20 000	-	-	-	20 000
<b>Ukupno</b>	<b>43 000</b>	<b>112 000</b>	<b>5 000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>160 000</b>

<b>Sveobuhvatni cilj: Optimalno korištenje potencijala šuma i šumskog zemljišta u FBiH za proizvodnju šumske biomase kao izvora energije</b>						
AKTIVNOSTI	Troškovi po godinama (KM)					
	2012. god.	2013. god.	2014. god.	2015. god.	2016. god.	UKUPNO
Specifični cilj 1.: Povećati stepen iskorištenja raspoložive biomase						
1. Istražiti tehničko-tehnološke mogućnost i ekonomski opravdanog pridobivanja biomase (ostataka nakon sječa) u visokim šumama u zavisnosti od njihovih proizvodno-ekoloških karakteristika.	10 000	8 000	7 000			25 000
2. Istražiti opravdanost podizanja tzv. energetske plantaze u FBiH.	-	5 000	5 000	5 000	5 000	20 000
3. Utvrditi mogućnosti proizvodnje drvene biomase u izdancima šumama.	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	25 000
4. Izraditi projekt podrške privatnim šumoposjednicima za proizvodnju biomase.	-	-	10 000	5 000	5 000	20 000
Specifični cilj 2.: Povećati udio drvene biomase (kao obnovljivog resursa) u energetske sektoru FBiH						
1. Izraditi model subvencioniranja malih potrošača (domaćinstava) kao pretpostavku veće potrošnje ovog (raspoloživog) resursa.	-	-	-	-	-	-
2. Istražiti opravdanost gradnje malih i srednjih energetske postrojenja na bazi biomase u FBiH	-	-	10 000	10 000	-	20 000
Specifični cilj 3.: Promocija korištenja šumske biomase						
1. Formiranje posebnog odjela za biomasu na nivou MPVŠ.	-	-	-	-	-	-
2. Stručne ekskurzije u susjedne zemlje, radi upoznavanja sa njihovim dostignućima u ovoj oblasti.	-	-	-	-	-	-
3. Provođenje aktivnosti u smislu održavanja seminara i okruglih stolova, a sve u cilju promoviranja korištenja šumske biomase, gdje bi kao ciljne grupe u promociji drvene biomase trebale da budu: lokalne samouprave, individualna domaćinstva, vlasnici šuma, preduzeća za preradu drveta i proizvođači opreme.	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	25 000
<b>Ukupno:</b>	<b>20 000</b>	<b>23 000</b>	<b>42 000</b>	<b>30 000</b>	<b>20 000</b>	<b>135 000</b>
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>187 000</b>	<b>255 000</b>	<b>157 000</b>	<b>140 000</b>	<b>130 000</b>	<b>869 000</b>

**Napomena:** U kalkulaciji troškova za realizaciju planiranih aktivnosti u račun je uzeta u obzir površina šuma u FBiH od oko 1,5 mil ha.

## 8. LITERATURA

1. Kulušić, B.(1977): Iskorišćavanje šuma, Šumarski fakultet Sarajevo, Sarajevo.
2. Popović, V. et al.(1972): Iskorišćavanje šuma, Privredni pregled, Beograd.
3. Turk, Z. (1977): Metodika kalkulacije ekonomičnosti strojnog rada u šumarstvu. Biotehnički fakultet u Ljubljani, Institut za šumsko i drveno gospodarstvo, Ljubljana.
4. Beštak, T. et al.(1973): Mehanizacija poljoprivrede, Sveučilište u Zagrebu.
5. Hadžić, R.(2003): Graditeljska mehanizacija, izdavač autor.
6. Strehlke, E. et al.(1970): Forstmaschinenkunde, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
7. Grupa autora(1970): Motorna lančana pila
8. Staaf, K.A.G., Wiksten, N.A., 1984: Tree Harvesting Techniques, Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, Dordrecht/Boston/Lancaster.
9. Samset, I., 1985: Winch and cable systems, Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, Dordrecht/Boston/Lancaster.
10. Pampel, W., 1984: Grundlagen der Forsttechnik und Forsttechnologie, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
11. Conway, S., 1986: Logging practices(Principles of timber harvesting systems), Miller Freeman Publications, Inc. San Francisco, California, USA.
12. Lipoglavšek, M., 1979: Ergonomija. Skripta za studij gozdarstva, Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana.
13. Čomić, R., 1985: Ergonomija u šumarstvu, Šumarski fakultet u Sarajevu, Sarajevo.
14. Čomić, R. (1997): Povrede na radu i profesionalna oboljenja šumarskih radnika. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
15. Jovanović, B., et al., 2006: Šumska biomasa – potencijalni izvor obnovljive energije u Bosni i Hercegovini. Radovi Šumarskog fakulteta u Sarajevu, Sarajevo.
16. Figurić, M., Risović, S., 2003: Šumska biomasa, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, Zagreb.
17. Figurić, M., 1987: Upravljanje proizvodnjom, Šumarski fakultet, Zagreb.
18. Tomanić, S., 1978: Sistem određivanja radnog vremena sječe i izrade drva, Zagreb.
19. Grammel, R., 1988: Forstliche Arbeitslehre. Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey.
20. Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske, Zagreb, 2002.
21. Strategija razvoja šumarstva Republike Srbije, Beograd, 2006.
22. Informacija o gospodarenju šumama u Federaciji BiH u 2009. godini i planovi gospodarenja šumama za 2010. godinu, Sarajevo, 2009.
23. Istraživanje – spremnost BiH drvoprerađivačkih firmi za izvoz, Sarajevo, 2006.
24. Identifikacija Investicionih Projekata za Održivo Šumarstvo i Šumsku industriju u Bosni i Hercegovini, Prelazni izvještaj, Faza I, Definisanje okvira rada za moguća investiranja, Sarajevo, 2006.
25. Identifikacija Investicionih Projekata za Održivo Šumarstvo i Šumsku industriju u Bosni i Hercegovini, Prelazni izvještaj, Faza II, Identifikacija i proučavanje potencijalnih projekata, Sarajevo, 2006.
26. Identifikacija Investicionih Projekata za Održivo Šumarstvo i Šumsku industriju u Bosni i Hercegovini, Sektor studija, Faza II, Identifikacija i pregled potencijalnih projekata, Materijal sa prelaznog sastanka, Sarajevo, 2006.
27. Identifikacija Investicionih Projekata za Održivo Šumarstvo i Šumsku industriju u Bosni i Hercegovini, Sektor studija, Faza III, Pre-izvodljivost Identificiranih Mogućnosti/Projekata za Investiranje, Sarajevo, 2006.

28. Razvoj državnih standarda za održivo upravljanje šumama i certifikaciju šuma QCBS-004, Razvoj šumarstva u BiH i projekat konzervacije (FDCP) (Kredit Svjetske banke BOS3779), Pripremio konzorcijum Savcor Indufor – CETEOR, 2006.
29. Nacrt FSC Nacionalnih Standarda za BiH, Sarajevo, 2006.
30. Razvoj državnih standarda za održivo upravljanje šumama i certifikaciju šuma QCBS-004, Projekat razvoja i zaštite šumarstva (FDCP), (Zajam Svjetske banke BOS3779), Pripremio konzorcijum Savcor Indufor – CETEOR, 2007.
31. Protokol iz Kyota, Klima i energija – Mogućnosti za održivi razvoj, Federalno ministarstvo okoliša i turizma, 2007.
32. Strateški plan i program razvoja energetskog sektora F BiH, Nacrt, Finalna verzija, sarajevo, 2008.
33. Akcioni plan za biomasu 2010-2014., Vlada Republike Srbije, Nacrt, 2010.
34. Analiza obnovljivi izvori energije i njen utjecaj na seoski razvoj u Hrvatskoj, studeni, 2009.
35. Čomić, R., Krupljanin, B. I Jokanović N (1999): Standardi i norme rada u šumarskoj proizvodnji. Šumarski fakultet Univerziteta u Banja Luci i JP šumarstva „Srpske šume“. Beograd.
36. FAO (1996): Model Code of Forest Harvesting Practice. Rome.
37. FAO, State of the Worlds Forest (1997,1999,2001,2003,2005,2007,2009). Rome.
38. Vasiljević, A., (2008) : Mere podrške korišćenju drvne biomase kao obnovljivog i ekološki prihvatljivog izvora energije. PDF.Beograd.
39. Safety and health in forestry work: An ILO code of practice, Geneva, International Labour Office, 1998.
40. Code of Practice: Safety in Forest Harvesting Operations, NEW SOUTH WALES GOVERNMENT GAZETTE No. 178, 2002.
41. Guidelines for labour inspection in forestry. INTERNATIONAL LABOUR OFFICE GENEVA, 2005.
42. XIII World Forestry Congress. Unasylva No. 234/235, Vol. 61, 2010/1-2, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2010.
43. Zakon o šumama (“Sl. novine F BiH”, br: 20/02, 29/03 i 37/04).
44. Pravilnik o uvjetima koje moraju ispunjavati izvođači radova u šumarstvu (“Sl. novine F BiH”, br: 2/03 i 48/03).
45. Pravilnik o načinu odabira, doznaci i sječi stabala ili površina za sječu (“Sl. novine F BiH”, broj: 62/02).
46. Pravilnik o načinu žigosanja, obrojčavanja, premjeravanja, sadržaju i načinu izdavanja otpremnog iskaza za drvo (“Sl. novine F BiH”, br: 11/04 i 30/05).
47. Pravilnik o obimu mjera o uspostavljanju i održavanju šumskog reda i način njihovog provođenja (“Sl. novine F BiH”, broj: 62/02).
48. Pravilnik o uzgoju, iskorištavanju, sakupljanju i prometu sekundarnih šumskih proizvoda (“Sl. novine F BiH”, broj: 66/05).
49. Pravilnik o uslovima pod kojim se vrši paša, žirenje, brst, kresanje grana i lisnika, skupljanje šušnja i mahovine („Sl. novine FBiH“, broj: 42/08).
50. Jugoslovenski zavod za standardizaciju. JUS standardi za šumske drvne sortimente.
51. Institut za standardizaciju BiH. BAS Drvo i proizvodi od drveta. Usvojeni standardi.
52. CEN/TC 175 (European Committee for Standardization/Technical Committee 175 – Round and sawn timber) – objavljeni standardi.

53. Krpan, B.P.A., 2003: *Bukovi šumski proizvodi i tehnologije pridobivanja drva iz bukovih sastojina; Obična bukva u Hrvatskoj*; Akademija šumarskih znanosti, Hrvatske šume i Grad Zagreb, Zagreb. p. 1 – 855.
54. Ćirić, M. 1984: *Pedologija*; Svjetlost, Sarajevo. p. 1 – 311.
55. Vukelić, J. i Rauš, Đ. 1998: *Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj*. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. p. 1 – 309.
56. Martinić, I., 1993: *Neke činjenice u svezi sa šumskim radovima*. Glasnik za šumske pokuse; Posebno izdanje No. 4, Šumarski fakultet, Zagreb.
57. Martinović, J., 2003: *Gospodarenje šumskim tlima u Hrvatskoj*. Hrvatske šume, Jastrebarsko. p. 1 – 525.
58. Harapin, M., Hrašovec, B., 2001: *Entomološki kompleks obične jele. Obična jela u Hrvatskoj*, Ed. Branimir Prpić; Akademija šumarskih znanosti i Hrvatske šume, Zagreb. p. 1 – 895.
59. Strateški plan i program razvoja energetskog sektora Federacije BiH, Prijedlog, Federalno ministarstvo energije rudarstva i industrije, Sarajevo, septembar/rujan 2008.
60. Zakon o osnivanju Instituta za standardizaciju Bosne i Hercegovine, (Službeni glasnik BiH" br.44/04.
61. Zakon o standardizaciji Bosne i Hercegovine, "Službeni glasnik BiH" br. 19/01.

## 9. PRILOZI

- **Spisak standarda i specifikacija oblog i rezanog drveta objavljenih od strane CEN-a i onih koji su preuzeti od strane BAS-a (u zagradi).**

1. CEN/TS 12169:2008: Criteria for the assessment of conformity of a lot of sawn timber  
(BAS CEN/TS 12169:2009)
2. CEN/TS 13307-2:2009: Laminated and finger jointed timber blanks and semi-finished profiles for non-structural uses - Part 2: Production control
3. CEN/TS 14464:2010: Sawn timber - Method for assessment of case-hardening
4. CEN/TS 15676:2007: Wood flooring - Slip resistance - Pendulum test
5. CEN/TS 15679:2007: Thermal Modified Timber - Definitions and characteristics
6. CEN/TS 15680:2007: Prefabricated timber stairs - Mechanical test methods
7. CEN/TS 15717:2008: Parquet flooring - General guideline for installation
8. EN 12246:1999: Quality classification of timber used in pallets and packaging (BAS EN 12246:2008)
9. EN 12249:1999: Sawn timber used in pallets - Permitted deviations and guidelines for dimensions (BAS EN 12249:2008)
10. EN 1309-1:1997: Round and sawn timber - Method of measurement of dimensions - Part 1: Sawn timber (BAS EN 1309-1:2002)
11. EN 1309-2:2006: Round and sawn timber - Method of measurement of dimensions - Part 2: Round timber - Requirements for measurement and volume calculation rules (BAS EN 1309-2:2008)
12. EN 1310:1997: Round and sawn timber - Method of measurement of features (BAS EN 1310:2002)
13. EN 1311:1997: Round and sawn timber - Method of measurement of biological degrade (BAS EN 1311:2002)
14. EN 1312:1997: Round and sawn timber - Determination of the batch volume of sawn timber (BAS EN 1312:2002)
15. EN 1313-1:2010: Round and sawn timber - Permitted deviations and preferred sizes - Part 1: Softwood sawn timber
16. EN 1313-2:1998: Round and sawn timber - Permitted deviations and preferred sizes - Part 2: Hardwood sawn timber (BAS EN 1313-2:2009)

17. EN 1313-2:1998/AC:1999: Round and sawn timber - Permitted deviations and preferred sizes - Part 2: Hardwood sawn timber (BAS EN 1313-2/AC:2009)
18. EN 1315:2010: Dimensional classification of round timber
19. EN 1316-1:1997: Hardwood round timber - Qualitative classification - Part 1: Oak and beech (BAS EN 1316-1:2002)
20. EN 1316-2:1997: Hardwood round timber - Qualitative classification - Part 2: Poplar (BAS EN 1316-2:2002)
21. EN 1316-3:1997: Hardwood round timber - Qualitative classification - Part 3: Ash and maples and sycamore (BAS EN 1316-3:2002)
22. EN 13183-1:2002: Moisture content of a piece of sawn timber - Part 1: Determination by oven dry method (BAS EN 13183-1:2008)
23. EN 13183-2:2002: Moisture content of a piece of sawn timber - Part 2: Estimation by electrical resistance method (BAS EN 13183-2:2008)
24. EN 13183-2:2002/AC:2003: Moisture content of a piece of sawn timber - Part 2: Estimation by electrical resistance method (BAS EN 13183-2/AC:2009)
25. EN 13183-3:2005: Moisture content of a piece of sawn timber - Part 3: Estimation by capacitance method (BAS EN 13183-3:2009)
26. EN 13226:2009: Wood flooring - Solid parquet elements with grooves and/or tongues
27. EN 13227:2002: Wood flooring - Solid lamparquet products (BAS EN 13227:2008)
28. EN 13227:2002/AC:2007: Wood flooring - Solid lamparquet products (BAS EN 13227/AC:2009)
29. EN 13228:2002: Wood flooring - Solid wood overlay flooring elements including blocks with an interlocking system
30. EN 13228:2002/AC:2007: Wood flooring - Solid wood overlay flooring elements including blocks with an interlocking system
31. EN 13307-1:2006: Timber blanks and semi-finished profiles for non-structural uses - Part 1: Requirements
32. EN 13442:2002: Wood and parquet flooring and wood panelling and cladding - Determination of the resistance to chemical agents (BAS EN 13442:2008)
33. EN 13488:2002: Wood flooring - Mosaic parquet elements (BAS EN 13488:2008)

34. EN 13489:2002: Wood flooring - Multi-layer parquet elements (BAS EN 13489:2008)
35. EN 13556:2003: Round and sawn timber - Nomenclature of timbers used in Europe (BAS EN 13556:2008)
36. EN 13629:2002: Wood flooring - Solid pre-assembled hardwood board (BAS EN 13629:2008)
37. EN 13629:2002/AC:2007: Wood flooring - Solid pre-assembled hardwood board (BAS EN 13629/AC:2009)
38. EN 13647:2002: Wood and parquet flooring and wood panelling and cladding - Determination of geometrical characteristics (BAS EN 13647:2008)
39. EN 13696:2008: Wood flooring - Test methods to determine elasticity and resistance to wear and impact resistance
40. EN 13756:2002: Wood flooring – Terminology (BAS EN 13756:2008)
41. EN 13990:2004: Wood flooring - Solid softwood floor boards (BAS EN 13990:2008)
42. EN 14076:2004: Timber stairs – Terminology (BAS EN 14076:2008)
43. EN 14220:2006: Timber and wood-based materials in external windows, external door leaves and external doorframes - Requirements and specifications
44. EN 14221:2006: Timber and wood-based materials in internal windows, internal door leaves and internal doorframes - Requirements and specifications
45. EN 14298:2004: Sawn timber - Assessment of drying quality
46. EN 14342:2005+A1:2008: Wood flooring - Characteristics, evaluation of conformity and marking
47. EN 1438:1998: Symbols for timber and wood-based products (BAS EN 1438:2008)
48. EN 14519:2005: Solid softwood panelling and cladding - Machined profiles with tongue and groove
49. EN 14761:2006+A1:2008: Wood flooring - Solid wood parquet - Vertical finger, wide finger and module brick
50. EN 14762:2006: Wood flooring - Sampling procedures for evaluation of conformity
51. EN 14915:2006: Solid wood panelling and cladding - Characteristics, evaluation of conformity and marking (BAS EN 14915:2009)



- 52. EN 14915:2006/AC:2007: Solid wood panelling and cladding - Characteristics, evaluation of conformity and marking (BAS EN 14915/AC:2009)
- 53. EN 14951:2006: Solid hardwood panelling and cladding - Machined profiles elements
- 54. EN 15146:2006: Solid softwood panelling and cladding - Machined profiles without tongue and groove
- 55. EN 1533:2010: Wood flooring - Determination of bending strength under static load - Test methods
- 56. EN 1534:2010: Wood flooring - Determination of resistance to indentation - Test method
- 57. EN 15644:2008: Traditionally designed prefabricated stairs made of solid wood - Specifications and requirements
- 58. EN 1611-1:1999: Sawn timber - Appearance grading of softwoods - Part 1: European spruces, firs, pines and Douglas firs (BAS EN 1611-1:2008)
- 59. EN 1611-1:1999/A1:2002: Sawn timber - Appearance grading of softwoods - Part 1: European spruces, firs, pines, Douglas fir and larches (BAS EN 1611-1/A1:2008)
- 60. EN 1910:2000: Wood and parquet flooring and wood panelling and cladding - Determination of dimensional stability (BAS EN 1910:2008)
- 61. EN 1927-1:2008: Qualitative classification of softwood round timber - Part 1: Spruces and firs (BAS EN 1927-1:2009)
- 62. EN 1927-2:2008: Qualitative classification of softwood round timber - Part 2: Pines (BAS EN 1927-2:2009)
- 63. EN 1927-2:2008/AC:2009: Qualitative classification of softwood round timber - Part 2: Pines
- 64. EN 1927-3:2008: Qualitative classification of softwood round timber - Part 3: Larches and Douglas fir (BAS EN 1927-3:2009)
- 65. EN 844-1:1995: Round and sawn timber - Terminology - Part 1: General terms common to round timber and sawn timber (BAS EN 844-1:2005)
- 66. EN 844-10:1998: Round and sawn timber - Terminology - Part 10: Terms relating to stain and fungal attack (BAS EN 844-10:2005)
- 67. EN 844-11:1998: Round and sawn timber - Terminology - Part 11: Terms relating to degrade by insects (BAS EN 844-11:2005)

- 68. EN 844-12:2000: Round and sawn timber - Terminology - Part 12: Additional terms and general index (BAS EN 844-12:2005)
- 69. EN 844-2:1997: Round and sawn timber - Terminology - Part 2: General terms relating to round timber (BAS EN 844-2:2005)
- 70. EN 844-3:1995: Round and sawn timber - Terminology - Part 3: General terms relating to sawn timber (BAS EN 844-3:2005)
- 71. EN 844-4:1997: Round and sawn timber - Terminology - Part 4: Terms relating to moisture content (BAS EN 844-4:2005)
- 72. EN 844-5:1997: Round and sawn timber - Terminology - Part 5: Terms relating to dimensions of round timber (BAS EN 844-5:2005)
- 73. EN 844-6:1997: Round and sawn timber - Terminology - Part 6: Terms relating to dimensions of sawn timber (BAS EN 844-6:2005)
- 74. EN 844-7:1997: Round and sawn timber - Terminology - Part 7: Terms relating to anatomical structure of timber (BAS EN 844-7:2005)
- 75. EN 844-8:1997: Round and sawn timber - Terminology - Part 8: Terms relating to features of round timber (BAS EN 844-8:2005)
- 76. EN 844-9:1997: Round and sawn timber - Terminology - Part 9: Terms relating to features of sawn timber (BAS EN 844-9:2005)
- 77. EN 942:2007: Timber in joinery - General requirements
- 78. EN 975-1:2009: Sawn timber - Appearance grading of hardwoods - Part 1: Oak and beech
- 79. EN 975-1:2009/AC:2010: Sawn timber - Appearance grading of hardwoods - Part 1: Oak and beech
- 80. EN 975-2:2004: Sawn timber - Appearance grading of hardwoods - Part 2: Poplars (BAS EN 975-2:2008)

• Upitnik za tehnologije i sredstva rada u iskorištavanju šuma

*Opći podaci*

**1. Mjesto izrade**

- a) sječina,
- b) traktorski put,
- c) kamionski put (šumsko-pomoćno stovarište),
- d) centralno mehanizirano stovarište (CMS).

**2. Predmet izrade(stupanj obrade)**

- a) sortimenti,
- b) deblovina,
- c) poludeblovina,
- d) iver,
- e) ostalo (stablo, dijelovi stabla).

**3. Realizacija radova u vlastitoj režiji**

- a) cijeli tehnološki proces (sječa i izrada, privlačenje, daljinski transport s utovarom),
- b) samo sječa i jedan dio privlačenja dok ostalo rade usluge trećih lica,
- c) samo sječa i izrada bez privlačenja, utovara i daljinskog transporta,
- d) sječa i izrada s privlačenjem sa utovarom i bez daljinskog transporta,
- e) samo privlačenje bez utovara i daljinskog transporta,
- f) privlačenje s utovarom i daljinskim transportom,
- g) privlačenje s utovarom bez daljinskog transporta,
- h) samo utovar,
- i) samo daljinski transport.

**4. Održavanje sredstva rada**

- a) u vlastitoj režiji
- b) u režiji trećeg lica
- c) kombinirano.

*Faza sječe i izrade*

**1. Sredstva rada**

Vrsta sredstva	Starost sredstava rada(godina)			
	1 – 2	2- 3	3 – 4	preko 4
	Broj komada(kom)			
Motorne pile				
Strojevi za kresanje				
Strojevi za koranje				
Strojevi za cijepanje				
Strojevi za iveranje				
Kombinirani strojevi				

**2. Organizacija rada u sječi i izradi**

- a) 1 + 0
- b) 1 + 1

- c) 2 + 0
- d) 2 + 1
- e) Ostalo

### 3. Gorivo za motorne pile

- a) mješavina mineralno(dvotaktol) ulja i benzina,
- b) biorazgradljivo gorivo.

### 4. Ulje za lanac motorne pile

- a) obično transmisiono(SAE 90) ulje,
- b) specijalno mineralno biološki nerazgradljivo ulje,
- c) biorazgradljivo ulje.

### *Faza privlačenja*

#### 1. Sredstva rada na vuči/izvoženju

Vrsta sredstva	Starost sredstva rada(godina)			
	do 5	5 - 10	10 - 15	preko 15
	Broj komada (kom)			
Traktori neznatne adaptiranosti (polj.)				
Šumski adaptirani traktori (adap. polj.)				
Specijalni šumski traktori				
Žičare (žični kranovi i ostale žičare)				
Ostala sredstva za vuču/izvoženje				

#### 2. Sredstva rada na primicanju(pripremi) tereta

- a) animal,
- b) manuelno,
- c) posebno vitlo,
- d) vitlo na traktoru,
- e) plastične riže.

#### 3. Organizacija rada na privlačenju drveta

- a) 1 + 0,
- b) 1 + 1,
- c) 1 + 2,
- d) Ostalo.

#### 4. Gorivo za sredstva rada na privlačenju drveta

- a) dizel gorivo,
- b) biorazgradljivo gorivo.

#### 5. Maziva ulja za sredstva na privlačenju drveta

- a) mineralna ulja,
- b) biorazgradljiva ulja.

## ***Faza daljinskog transporta sa utovarom/pretovarom/istovarom***

### **1. Sredstva rada**

Vrsta sredstva	Starost sredstva rada(godina)			
	do 5	5 - 10	10 - 15	preko 15
	Broj komada(kom)			
Kamion bez hydr. dizalice				
Kamion s hydr. dizalicom				
Traktor s prikolicom bez hydr. dizalice				
Traktor s prikolicom s hydr. dizalicom				
Samohodna dizalica (hydr. ili užetna)				

### **2. Pripadnost daljinskog transporta i utovara/pretovara/istovara**

- a) utovar i daljinski transport u vlastitoj režiji,
- b) utovar i daljinski transport u režiji trećeg lica,
- c) samo utovar u vlastitoj režiji.

### **3. Gorivo za sredstva rada na daljinskom transportu**

- a) dizel gorivo,
- b) biorazgradljivo gorivo.

### **4. Maziva ulja za sredstva rada na daljinskom transportu s ili bez utovara**

- a) mineralna ulja,
- b) biorazgradljiva ulja.

#### ***Zaštita na radu***

- 1. Služba zaštite na radu se nalazi na nivou \_\_\_\_\_ .
- 2. Službom zaštite na radu rukovodi \_\_\_\_\_ (inž. zaštite na radu, inž. šumarstva, itd.).
- 3. Da li je službi na raspolaganju:
  - a) zakon o zaštiti na radu,
  - b) pravilnik o zaštiti na radu u šumarstvu,
  - c) pravilnik o zaštiti na radu u poduzeću.
- 4. Pravilnik o zaštiti na radu obuhvata:
  - a) zajedničke odredbe
  - b) plan o uređenju radilišta,
  - c) pravila zaštite na radu na pojedinim poslovima,
  - d) prevoz, smještaj i ishranu radnika,
  - e) \_\_\_\_\_ (ostalo dopisati).
- 5. Vodi li se redovna evidencija i vrši li se redovna analiza povreda na radu i drugih oštećenja zdravlja radnika:
  - a) Da,
  - b) Ne.

6. Kompleksnom zaštitom na radu predviđene su i provode se sljedeće mjere zaštite na radu:
- a) tehničke,
  - b) zdravstvene,
  - c) socijalne,
  - d) odgojno obrazovne,
  - e) pravne.
7. Izvršeno je ocjenjivanje ergonomske prilagođenosti uz korištenje tzv. check lista:
- a) tehnoloških procesa,
  - b) sredstava rada,
  - c) radnog okruženja,
  - d) nije vršeno ocjenjivanje.
8. Koje standarde za šumske drvene sortimente primjenjujete prilikom izrade i klasifikacije šumskih drvnih sortimenata
- a) JUS,
  - b) EN,
  - c) BAS.
9. Da li ste upoznati sa radom Instituta za standardizaciju BiH i bosanskohercegovačim standardima za drvo i proizvode od drveta.
- a) Da,
  - b) Ne,
  - c) \_\_\_\_\_ .

### *Ogrjevno drvo kao biomasa za energiju*

1. Način izrade ogrjevnog drveta u sječini kod panja:
- a) izrada ogrjevnog drveta u oblom stanju,
  - b) izrada ogrjevnog drveta u cijepanom stanju,
  - c) kombinacija (i u oblom i cijepanom).
2. Način izvoženja oblog ogrjevnog drveta
- a) animalom,
  - b) mehanizovano,
  - c) ostalo \_\_\_\_\_ .
3. Ukoliko se vrši i izrada cijepanog ogrjevnog drveta način iznošenja je:
- a) animalom (samarica),
  - b) mehanizovano (traktori sa korpama),
  - c) ostalo (navesti šta) \_\_\_\_\_ .
4. Da li se cijepano ogrjevno drvo iz sječine iznosi:
- a) u vlastitoj režiji preduzeća,

b) putem usluga drugih lica.

5. Da li postoji interes lokalnog stanovništva za uplatom cijepanog ogrjevnog drveta i ostataka iza sječe u sječini kod panja:

- a) Da,
- b) Ne.

6. Da li u vašem preduzeću postoje strojevi za iveranje ogrjevnog drveta na glavnom stovarištu:

- a) Da, postoje u vlastitoj režiji,
- b) Ne, ogrjevno drvo se uglavnom prodaje u oblom i cijepanom stanju.

7. Da li imate problema sa plasmanom ogrjevnog drveta na tržište:

- c) Da,
- d) Ne.

Ako je odgovor DA, koji su to problemi:

---

---

## **10. LISTA SKRAĆENIH NAZIVA**

BAS – Institut za standardizaciju Bosne i Hercegovine (bosanskohercegovački standard)  
CEN- European Committee for Standardization  
CENELEC- European Committee for Electrotechnical Standardization  
CMS – Centralno mehanizovano stovarište  
EC – Evropska komisija  
EN – European Standard  
ETSI - European Telecommunications Standards Institute  
EU – Evropska Unija  
FAO – Food and Agriculture Organization  
GWh - Gigawatsat  
HE – Hidroelektrana  
IEC - International Electrotechnical Commission.  
ILO – International Labour Organization  
ISO - International Organization for Standardization  
JUS – Jugoslovenski standard  
MPVIŠ – Ministarstvo poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva  
MW – Megawat  
OIE – Obnovljivi izvori energije  
ŠPD/ŠGD – Šumsko privredno/gospodarsko društvo  
ŠGO/ŠPO – Šumsko gospodarska/privredna osnova  
ŠDS – Šumski drvni sortimenti  
TE – Termoelektrana