



Vodič za održivo korištenje šumske drvene biomase

za proizvodnju energije u Bosni i Hercegovini

Vodič za održivo korištenje šumske drvne biomase za proizvodnju energije u Bosni i Hercegovini

Ovaj Vodič je pripremljen u okviru projekta „Zapošljavanje i sigurno snabdijevanje energijom korištenjem biomase u Bosni i Hercegovini”, koji finansira Češka Republika, a provodi Razvojni program Ujedinjenih naroda (UNDP) u BiH, u saradnji sa Ministarstvom vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine, Ministarstvom poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Vlade Republike Srpske, Federalnim ministarstvom poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva i Odjelom za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu Vlade Brčko Distrikta. Sadržaj ovog Vodiča ne odražava nužno stajalište donatora, partnera ili UNDP-a.

Sadržaj

O Vodiču	8
1. Šumarstvo u BiH: „Pokretač ili kočničar mobilizacije šumske drvene biomase“	10
1.1 Organizacijsko-legislativni okvir koji određuje poslovanje javnog i privatnog sektora u šumarstvu BiH	12
1.2 Proces planiranja mjera gospodarenja šumama	13
1.3 Tradicionalne i moderne prakse u procesu korištenja šuma u BiH	15
1.4 Energetska tranzicija u Bosni i Hercegovini	18
2. Šume i šumarstvo u Evropskoj uniji	20
2.1 Češka znanja i iskustva u korištenju biomase	21
2.1.1 Informacije o sektoru šumarstva u Češkoj Republici	22
2.1.2. Češko zakonodavstvo u oblasti šumarstva i korištenja biomase	25
2.1.3. Planski dokumenti i studije relevantne za korištenje biomase u Češkoj Republici	26
2.1.4 Poticaji za korištenje šumske drvene biomase za proizvodnju energije	29
3. Ekološki aspekti i održivost – zaštita šumskih ekosistema i njihovih usluga	35
3.1 Ekološki aspekti planiranja i gospodarenja šumama u BiH	35
3.1.1 Proces korištenja šuma i ekološki minimum	36
3.1.2 Propisi koji definiraju uspostavu šumskog reda i održavanje ekološkog minimuma u BiH	38
3.2 Proces planiranja i izrada šumskogospodarskih osnova	39
3.2.1 Struktura šumskogospodarskih osnova i analiza elemenata za planiranje mobilizacije šumske drvene biomase	40
3.2.1.1 Stanje šuma u doba uređivanja	40
3.2.1.2 Analiza i ocjena dosadašnjeg gospodarenja šumama	43
3.2.1.3 Planovi gospodarenja i razvoja šuma za naredni uređajni period	44

4. Tehnologije i iskustva u procesu mobilizacije šumske drvene biomase	47
4.1 Aktuelno stanje u iskorištavanju šuma u BiH	48
4.2 Vrste energenata na bazi šumske drvene biomase	48
4.3 Vrste drvene sirovine prema dijelu stabla od kojeg potiču	50
4.4 Pregled tehnologija korištenja šumske drvene biomase	51
4.5 Tehnologije dobijanja ivera	53
4.5.1 Tehnologije izrade oblog drveta i korištenja sječnih ostataka uz pomoć žičare	57
4.5.2 Visokomehanizirana kombinirana tehnologija izrade oblovine i korištenja sječnih ostataka	57
4.5.3 Tehnologija izrade oblog drveta i korištenja šumske drvene biomase na šumskom putu sa harvester-sedlastim traktorom	59
4.5.4 Tehnologija izrade oblog drveta i korištenja šumske drvene biomase kod panja sa kombiniranom mašinom	59
4.5.5 Kombinirana tehnologija izrade oblog drveta i valjkastih otpresaka (bandlovanje) od sječnih ostataka	60
4.5.6 Tehnologija izrade oblog drveta i prerade ostatka nakon sječe kod panja	61
5. Društveno-ekonomski i tržišni aspekti mobilizacije šumske drvene biomase	62
5.1 Tržište proizvoda od drveta i opis načina prodaje šumskih drvnih sortimenata	62
5.2 Prikaz količine i asortimana proizvoda šumarstva u BiH	63
5.3 Analiza trendova cijena proizvoda šumarstva	66
5.4 Pregled načina proizvodnje toplotne energije za zagrijavanje domaćinstava u BiH	69
6. Participacija u procesu održivog korištenja šumske drvene biomase u BiH „Šuma više nije samo naša“	71
7. Put naprijed – koraci za održivu mobilizaciju šumske drvene biomase	74
Literatura	78

Lista slika

Slika 1: Šume i šumarstvo BiH u brojkama - osnovni pokazatelji	10
Slika 2: Proizvodnja šumskih drvnih sortimenata u BiH, 2003 – 2017.	11
Slika 3: Proizvodnja šumske drvene biomase (www.eri.nau.edu)	47
Slika 4: Podjela energenata na bazi šumske drvene biomase (Košir, 2009)	49
Slika 5: Struktura drvene mase (Košir, 2009)	50
Slika 6: Kategorije drvene biomase (Roser et al, 2008)	51
Slika 7: Neki tipovi iverača (www.forestry.com ; www.pezzolato.it ;))	55
Slika 8: Prikaz udjela vlage pri transportu šumske drvene biomase (linija – nivo vlage) (Košir, 2009)	56
Slika 9: Mehanizacija za usitnjavanje drveta (www.westtech.at)	56
Slika 10: Žičara sa procesorom (www.mm-forsttechnik.at)	57
Slika 11: Prikupljanje ostataka nakon sječe (www.directindustry.com ; www.ecopedia.be)	58
Slika 12: Forvarder pri iznosu drveta (www.hsm-forest.net)	58
Slika 13: Highlander sedlasti traktor-harvester (www.colettoholz.it)	59
Slika 14: Valmet 801 Bioenergy (www.pottupellossa.fi)	60
Slike 15 i 16: Harvester HSM 405H i Forvarder John Deere sa iveračem BRUKS (www.hsm-forest.net ; www.bruks-siwertell.com)	61
Slika 17: Prosječna relativna struktura proizvoda od drveta u BiH za period 2007 – 2017. godina	65
Slika 18: Indeksi rasta cijena za drvene sortimente ukupno, drvni sortiment četinarara i liščara	66
Slika 19: Kretanje ostvarenih cijena za drvene sortimente ukupno, drvni sortiment četinarara i liščara	66
Slika 20: Prikaz zastupljenosti tipova grijanja u urbanim i ruralnim sredinama	69
Slika 21: Međusektorska saradnja i proces donošenja odluka u održivom korištenju šumske drvene biomase	71
Slika 22: Shema za identificiranje interesnih grupa	72

Lista tabela

Tabela 1: Trend uvoza/izvoza drveta u Češkoj Republici u 2017. godini	24
Tabela 2: Izvoz i uvoz drvene građe (1,000 m ³)	24
Tabela 3: Energetski potencijal šumske dendromase u Češkoj Republici	27
Tabela 4: Iznos sredstava izdvojenih iz javnog budžeta za podršku gospodarenju šumama u Češkoj Republici za period 2014 – 2017. (u milionima EUR)	30
Tabela 5: Subvencije za upravljanje šumama Ministarstva poljoprivrede Češke Republike za period 2014 - 2017. (u milionima EUR)	31
Tabela 6: Tarife/stope finansijske podrške	32
Tabela 7: Zakoni i podzakonski akti koji definiraju izradu i sadržaj šumskogospodarskih osnova	39
Tabela 8: Realizacija plana sječa (etata)	43
Tabela 9: Proizvodnja drvnih sortimenata u izdanačkim šumama brdsko-planinskog ŠGP-a	45
Tabela 10: Tipične veze između tehnologija izrade oblog drveta i ivera (Košir, 2009)	53
Tabela 11: Glavni faktori koji utiču na proizvodnju ivera (Košir, 2009)	54
Tabela 12: Proizvodnja ŠDS-a u BiH u periodu 2007 - 2017. godina (u hiljadama m ³)	64
Tabela 13: Prikaz prosječnih cijena ŠDS-a u periodu 2010 - 2017. godina	67
Tabela 14: Tipovi grijanja stambenih jedinica u BiH	69
Tabela 15: Energenti koji se pretežno koriste za proizvodnju toplotne energije	70

Lista skraćenica

ASBIH	Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine
BiH	Bosna i Hercegovina
CITES	Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore
CMS	Centralno mehanizirano stovarište
EUTR	EU Uredba o drvetu, broj 995/2010
FAO	Agencija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih nacija
FBIH	Federacija Bosne i Hercegovine
MVTEO	Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH
NECP	integrisani Nacionalni energetske i klimatski plan za period 2021 – 2030. godina (eng. <i>integrated National Energy and Climate Plan</i>)
NREAP	Nacionalni akcijski plan za obnovljivu energiju
OIE	Obnovljivi izvori energije
PJ	Petadžul
RS	Republika Srpska
SSP	Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju
ŠDS	Šumski drvni sortimenti
ŠGO	Šumskogospodarska osnova
ŠGP	Šumsko-gospodarsko područje

Predgovor

Održivo korištenje prirodnih resursa, uz istovremeno zadovoljenje rastućih potreba društva za energijom, kompleksni su izazovi koji zahtijevaju sinergijsko djelovanje međunarodnih i državnih institucija, privrede, nevladinog sektora i naučne zajednice širom svijeta. Prepoznat kao jedan od načina za suočavanje sa klimatskim promjenama i pomenutim izazovima, koncept mobilizacije biomase za proizvodnju energije već duže vrijeme predstavlja neizostavni dio strateškog planiranja u oblasti energetike. Dodatno, proces strateškog i operativnog planiranja sve više prepoznaje potrebu za ostvarivanjem međusektorske saradnje usklađivanjem proizvodnih ciljeva i kapaciteta u svrhu što bolje iskoristivosti ovog obnovljivog izvora energije.

Kao važan aspekt energetske miksa u Bosni i Hercegovini, biomasa je uključena u relevantni strateški okvir i akcijske planove na svim nivoima, te predstavlja važan obnovljivi izvor energije za ispunjenje preuzetih obaveza Bosne i Hercegovine u energetske tranziciji. Projekat "Zapošljavanje i sigurno snabdijevanje energijom korištenjem biomase u Bosni i Hercegovini", koji finansira Češka Republika, a implementira Razvojni program Ujedinjenih nacija u Bosni i Hercegovini, provedbom seta aktivnosti nastoji doprinijeti unapređenju okvira za međusektorsku saradnju kada je u pitanju korištenje šumske drvne biomase. Projekat je direktno povezan s ciljem održivog razvoja 7 (Pristupačna energija iz čistih izvora), tačnije, s potciljem 7.2 (do 2030. godine značajno povećati udio obnovljivih izvora energije u globalnom energetske miksu). Nadalje, projekat doprinosi postizanju cilja održivog razvoja 13 (Očuvanje klime), s obzirom na to da odgovorno i održivo upravljanje šumama, koje uključuje i održivo korištenje potencijala šumske drvne biomase, predstavlja jedan od načina za pril-

gođavanje na klimatske promjene. Konačno, Projekat je povezan s ciljem održivog razvoja 15 (Očuvanje života na Zemlji), jer se odnosi na održivo upravljanje šumama kao dominantnim kopnenim ekosistemima u Bosni i Hercegovini.

Kroz implementaciju aktivnosti usmjerenih na razvoj politika, unapređenje dostupnosti i kvaliteta šumske drvne biomase kao energenta i kreiranje poslovnih modela za ulaganje u infrastrukturne projekte iz ove oblasti, u više navrata je ustanovljeno da postoji potreba za kreiranjem smjernica za održivo korištenje šumske drvne biomase. Zato je i pripremljena ova publikacija, koja sadrži informacije o ključnim aspektima koje je neophodno razmotriti i uvažiti prilikom provedbe aktivnosti usmjerenih na mobilizaciju šumske drvne biomase u Bosni i Hercegovini, oslanjajući se na dosadašnje znanje i iskustvo iz ove oblasti, te uz uvažavanje sličnih iskustava iz Češke Republike.

Uvažavajući neophodnost međusektorske saradnje u održivom korištenju šumske drvne biomase, prilikom pripreme ove publikacije se nastojalo da se informacije relevantne za ovu oblast prezentiraju na jednostavan način. Samim tim, ovaj Vodič može predstavljati osnovu za razumijevanje aspekata održivog korištenja šumske drvne biomase od strane aktera koji su direktno i indirektno zainteresirani za ovu oblast, prvenstveno onih koji učestvuju u procesima upravljanja i gospodarenja šumama, te aktera koji svoje djelovanje baziraju na korištenju obnovljivih izvora energije u Bosni i Hercegovini.

O Vodiču

Kako bi se okolinske, ekonomske i socijalne koristi, proistekle iz korištenja šumske drvene biomase, ostvarile u svom punom kapacitetu, neophodno je osigurati uvjete reguliranog i kontroliranog korištenja šumskog potencijala. U takvim uvjetima, održivo korištenje šumske drvene biomase, kao obnovljivog izvora energije, doprinosi unapređenju stanja šuma i smanjenju efekata klimatskih promjena.

S ciljem pružanja podrške nadležnim institucijama na svim nivoima vlasti pri uspostavljanju sistema za održivo korištenje potencijala šumske drvene biomase, UNDP projekat „Zapošljavanje i sigurno snabdijevanje energijom korištenjem biomase u BiH“, koji finansira Češka Republika i projekat partnerstva Češke Republike i UNDP-a za Ciljeve održivog razvoja, su pripremili Vodič za održivo korištenje šumske drvene biomase za proizvodnju energije u Bosni i Hercegovini.

Fokus Vodiča je na operativnim mjerama i metodama upravljanja šumama, tehnologiji proizvodnje i tržištu šumske drvene biomase. Samim tim, Vodičem su obuhvaćene informacije o trenutnom stanju u sektoru šumarstva Bosne i Hercegovine, trendovima korištenja biomase u Evropskoj uniji i Češkoj Republici, ekološkim aspektima korištenja šumske drvene biomase, planiranju u šumarstvu, tehnologijama i praksama za mobilizaciju šumske drvene biomase, kao i važnosti uključivanja javnosti u proces kreiranja i donošenja odluka vezanih za ovu oblast. Za potrebe pripreme Vodiča, pojam „šumska drvna biomasa“ obuhvata svu šumsku drvnu masu (stablo, krošnje, grane i grančice) i drveni ostatak nakon sječe. Drugim riječima, u fokusu Vodiča je sva drvna biomasa koja vodi porijeklo iz šumskih ekosistema i može se koristiti za proizvodnju energije.

Za pripremu Vodiča je angažiran konzorcij koji čine Udruženje Inicijativa za šumarstvo i okoliš fea (eng. *Forestry and Environmental Action*) i konsultantska kompanija Enova d.o.o. Sarajevo, sa sljedećim timom domaćih stručnjaka: Ajla Dorfer (voditelj tima), Adnan Medić (stručnjak iz oblasti uređivanja šuma), Dane Marčeta (stručnjak iz oblasti iskorištavanja šuma) i Bruno Marić (stručnjak iz oblasti šumarske ekonomike). Pored angažmana navedenog tima, zahvaljujući sredstvima projekta partnerstva Češke Republike i UNDP-a za Ciljeve održivog razvoja, angažiran je i Strahinja Mladenović kao međunarodni stručnjak za transfer češkog znanja, iskustva i najboljih praksi korištenja šumske drvene biomase.

Kako bi informacije u Vodiču bile u skladu sa trenutnim okolnostima u sektorima šumarstva u Bosni i Hercegovini, a nadležne institucije imale neophodne podatke za kreiranje okruženja u kojem će se šumska drvna biomasa održivo koristiti, prilikom pripreme Vodiča je u junu 2019. godine organizirana radionica sa predstavnicima relevantnih institucija. Angažirani tim stručnjaka je na radionici predstavio ključne aspekte mobilizacije neiskorištenih potencijala drvene biomase u BiH, njihov uticaj na mobilizaciju potencijala, te mogućnosti preduzeća šumarstva da samostalno otklone uočene prepreke. U diskusiji sa prisutnim predstavnicima institucija, sadržaj Vodiča je interaktivno i fleksibilno problematiziran i date su vrlo korisne sugestije za bolju mobilizaciju neiskorištenih potencijala drvene biomase, koje su kasnije integrirane u Vodič. Ovakvim pristupom se nastojalo potaknuti vlasništvo predstavnika institucija nad zajednički kreiranim Vodičem kako bi se osigurala njegova široka primjena u praksi.



Bitan segment Vodiča se odnosi na uključivanje interesnih strana u procese kreiranja i donošenja odluka vezanih za šumsku drvenu biomasu. Proizvodnja energije na bazi šumske drvene biomase u Bosni i Hercegovini podrazumijeva saradnju različitih sektora: šumarskog, drvoprerađivačkog, energetskog, poljoprivrednog, sektora zaštite okoliša i

ruralnog razvoja. Ujedno, institucije vladinog i nevladinog sektora, aktivne u navedenim oblastima, predstavljaju ciljne grupe ovog Vodiča.

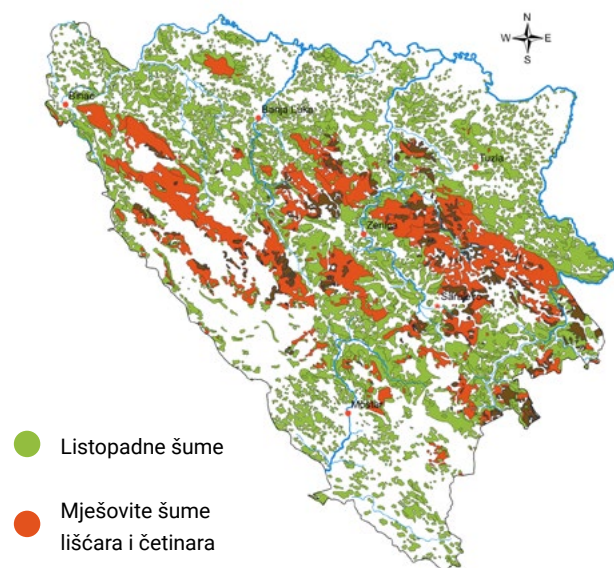
1 Šumarstvo u BiH:

„Pokretač ili kočničar mobilizacije šumske drvne biomase“

Kao dominantni kopneni ekosistemi, šume imaju ogroman značaj za opće blagostanje građana i ekonomski rast i razvoj industrija baziranih na proizvodima i uslugama šumskih ekosistema u Bosni i Hercegovini (u daljnjem tekstu BiH). S obzirom na to da BiH spada u skupinu država sa visokim postotkom šumovitosti (preko 60% kopnene teritorije – FAO, 2015), sektor šumarstva ima važnu ulogu u ruralnom razvoju, dok su drveni proizvodi šumarstva resursna osnova za razvoj drvoprerađivačke industrije. Osim toga, zvanični podaci ukazuju na trend povećanja

površine pod šumama u posljednjih nekoliko decenija, uglavnom kao rezultat pošumljavanja i prirodnog širenja šume na napuštenim poljoprivrednim površinama (FAO, 2015). S druge strane, nivo proizvodnje proizvoda od drveta (tj. šumskih drvnih sortimenata) u sektoru šumarstva je relativno ujednačen posmatrano u periodu 2003 – 2017. godina (ASBiH¹, 2018) i u prosjeku iznosi nešto više od 3,8 miliona m³ drvnih proizvoda godišnje (neto šumskih drvnih sortimenata), sa relativno ujednačenom proizvodnjom drvnih proizvoda od četinarskog i lišćarskog drveća

Slika 1:
Šume i šumarstvo BiH u brojkama - osnovni pokazatelji²



- Listopadne šume
- Mješovite šume lišćara i četinarara
- Četinarske šume

Površina šuma u BiH
3.231.500 ha

Postotak šumovitosti
63%

Prosječna zaliha drveta po hektaru
201 m³/ha

Prosječna proizvodnja ŠDS-a
(2003 – 2017.)
3.883.177 m³/godišnje

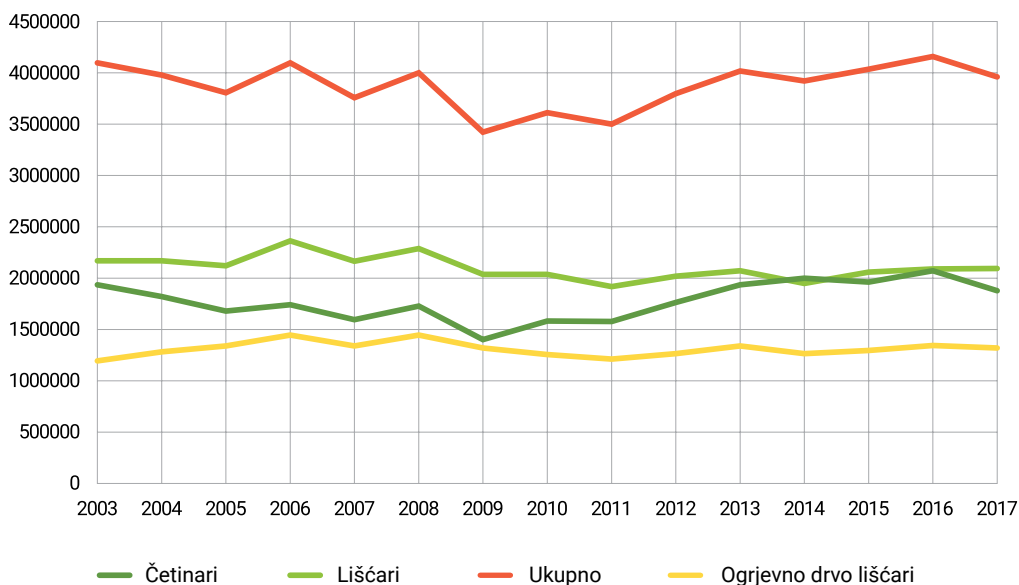
Prosječan broj radnika direktno uposlenih u sektoru šumarstva (2017.)
9.789 radnika

¹ ASBiH - Agencija za statistiku BiH

² Izvori: FAO, 2015; Publikacije Bilten šumarstva RS, 2018 i Bilten šumarstvo FBiH, 2017

Slika 2:

Proizvodnja šumskih drvnih sortimenata u BiH, 2003 – 2017.



Agencija za statistiku BiH prikuplja i obrađuje podatke o proizvodnji, prodaji i zalihama šumskih sortimenata u BiH prema asortimanu (kvartalna i godišnja saopćenja). U periodu od 2003. - 2017. godine najveći nivo proizvodnje je zabilježen u 2016. godini i iznosio je 4,169 miliona m³, dok je najmanji nivo proizvodnje zabilježen u 2009. godini i iznosio je 3,429 miliona m³. Prosječna proizvodnja drvnih sortimenata liščarskog porijekla za posmatrani period je bila relativno uravnotežena i iznosila je preko 2,1 milion m³, dok je prosječni nivo proizvodnje drvnih sortimenata četinarskog porijekla iznosio preko 1,7 milion m³, sa izraženim trendom povećanja proizvodnje u periodu od 2011. do 2016. godine. Kada je u pitanju proizvodnja ogrjevnog drveta, zabilježen je stabilan trend proizvodnje, koji u prosjeku iznosi oko 1,31 milion m³ godišnje, pri čemu dominiraju liščarske vrste drveća. Učešće ogrjevnog drveta u ukupnoj proizvodnji šumskih drvnih sortimenata u prosjeku iznosi oko 33%.

(Slika 2). Zvanični podaci pokazuju da drvo za proizvodnju energije (ogrjevno drvo) u prosjeku učestvuje u ukupnoj proizvodnji šumskih drvnih sortimenata sa preko 33% i sa relativno ujednačenim trendom u posmatranom periodu. Ovo ukazuje na to da je osiguranje drveta za proizvodnju toplotne energije vrlo važan segment proizvodnog procesa u šumarstvu BiH, koji, pored ekonomske dimenzije, ima vrlo važnu društvenu dimenziju s obzirom na to da predstavlja dominantan izvor toplotne energije za domaćinstva u BiH.

Ekonomski rast baziran na upotrebi resursa i tehnologija koje ne ugrožavaju okoliš i podržavaju napore poduzete u vezi sa ublažavanjem klimatskih promjena predstavljaju globalno strateško opredjeljenje. Samim tim, nastojanja usmjerena na unapređenje ekosistemskih usluga šumskih resursa, koje su definirane kao ukupna dobrobit koje društvo ima od šume kao ekosistema (Daily, 1997), su u sinergiji sa globalnim strateškim djelovanjem i veoma često se dovode u vezu sa paradigmom zelene ekonomije. S druge strane, interesi lokalnog ekonomskog razvoja, tradicija i nedostatak proaktivnih

ideja i investicija su često veliki kočničari za prilagođavanje sektora šumarstva aktuelnim globalnim trendovima. U tom kontekstu, jedan od najvećih izazova sa kojima se suočava sektor šumarstva u BiH je osiguranje dovoljne količine proizvoda, prvenstveno drveta, kojima bi se mogle zadovoljiti potrebe različitih interesnih grupa, uz istovremeno

očuvanje i unapređenje stanja šuma kao resursne osnove. Adekvatan odgovor na izazov održive mobilizacije drvene sirovine podrazumijeva postojanje efektivnog i efikasnog organizacijsko-legislativnog okvira, transparentan proces planiranja i promoviranje inovativnih rješenja, kojima se osigurava održivo korištenje šumskih resursa.

1.1 Organizacijsko-legislativni okvir koji određuje poslovanje javnog i privatnog sektora u šumarstvu BiH

Institucionalni okvir sektora šumarstva u BiH slijedi administrativno uređenje države, uz uvažavanje ustavnih nadležnosti svih nivoa vlasti. Na nivou BiH, sukladno članku 9. Zakona o ministarstvima i drugim organima uprave Bosne i Hercegovine („Službeni glasnik BiH“, br. 5/03, 42/03, 26/04, 42/04, 45/06, 88/07, 35/09, 59/09 i 103/09) Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH nadležno je za obavljanje poslova i zadataka iz nadležnosti BiH koji se odnose na definiranje politike, osnovnih principa, koordiniranje djelatnosti i usklađivanje planova entitetskih tijela vlasti i institucija na međunarodnom planu u oblastima poljoprivrede, energetike, turizma te zaštite okoliša, razvoja i korištenja prirodnih resursa. Sektor za vodne resurse, turizam i zaštitu okoliša ovog Ministarstva nadležan je za aktivnosti koje se odnose na CITES (engl. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) dok je Sektor za poljoprivredu, ishranu, šumarstvo i ruralni razvoj zadužen za EU Uredbu o drvetu broj 995/2010 (engl. EU Timber Regulation) i druge međunarodne obaveze, koje se direktno odnose na sektor šumarstva. Pored toga, Sektor za energetiku ovog Ministarstva se bavi i koordinacijom prilagođavanja domaćeg zakonodavstva zahtjevima EU u oblasti obnovljivih izvora energije (u daljnjem tekstu: OIE) te ispunjavanju obaveza iz Ugovora o uspostavi Energetske zajednice. Ove aktivnosti podrazumijevaju koordinaciju i implementaciju aktivnosti

te izvještavanje o implementaciji obaveza vezanih za OIE. Na taj način se direktno utiče na procese šumarske politike, prvenstveno kada je u pitanju mobilizacija šumske drvene biomase, koja je prepoznata kao važan segment energetske miksa neophodnog za dostizanje definiranih ciljeva o udjelu OIE. Osim toga, MVTEO, zajedno sa entitetskim ministarstvima energije, trenutno koordinira proces izrade integrisanog Nacionalnog energetske i klimatskog plana za period 2021 – 2030. godina (eng. *integrated National Energy and Climate Plan – NECP*).

Strateške i upravljačke aktivnosti sektora šumarstva se u realnosti odvijaju na nivou entiteta i Brčko Distrikta kroz rad posebnih resora, sektora i uprava. Ključne institucije za šumarstvo u Federaciji Bosne i Hercegovine (u daljnjem tekstu FBiH) su Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, u okviru kojeg djeluje Sektor za šumarstvo i lovstvo, i Federalna uprava za šumarstvo. Upravljačka funkcija je dalje decentralizirana i prenesena na resorna ministarstva na kantonalnom nivou, u čijem sastavu se često nalaze i kantonalne uprave za šumarstvo, sa osnovnim nadležnostima vezanim za organizaciju čuvanja šuma i podršku privatnim šumoposjednicima. Kada je u pitanju Republika Srpska (u daljnjem tekstu RS), u okviru Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede u Vladi Republike Srpske djeluje Resor za šumarstvo

i lovstvo, koji je, između ostalog, nadležan za normativno-pravne, studijsko-analitičke i upravno-nadzorne poslove. Pod direktnom nadležnošću ovog ministarstva se nalazi JP "Šume Republike Srpske" a.d. Sokoloac, koje obavlja ulogu korisnika šuma i šumskog zemljišta u svojini RS. Kada je u pitanju Brčko Distrikt, poslovi šumarstva su povjereni Odjelu za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu Vlade Brčko Distrikta, odnosno Pododjelu za šumarstvo i vodoprivredu. Ova institucija se bavi provođenjem zakonskih propisa iz oblasti šumarstva i lovstva, donošenjem planova i programa, te čuvanjem šuma. Zbog dominacije privatnog šumoposjeda, nije osnovano javno preduzeće za gospodarenje šumama na teritoriji Brčko Distrikta.

Operativne aktivnosti korištenja, odnosno gospodarenja šumama, provode javna preduzeća za gospodarenje šumama u javnom vlasništvu, odnosno privatni šumoposjednici za šume u privatnom vlasništvu. U FBiH, kantonalna javna preduzeća šumarstva (šumsko-gospodarska društva) su osnovana u osam kantona i odgovorna su za korištenje šuma u javnom vlasništvu u administrativnim granicama kantona u kome su osnovana. Izuzetak čine Posavski kanton, u kome nije osnovano kantonalno javno preduzeće i sve poslove obavlja kantonalna Uprava za šumarstvo, te Hercegovačko-neretvanski kanton, u kome postoji više preduzeća šumarstva koja gospodare državnim šumama. U organizacijskoj strukturi kantonalnih šumsko-privrednih društava, operativni poslovi korištenja šuma se odvijaju na nivou šumarija, koje, uglavnom, teritorijalno pokrivaju područje jedne općine i zadužene su za operativnu realizaciju planova. Šumama u svojini RS gospodari JP "Šume Republike Srpske" a.d. Sokolac. Operativni poslovi korištenja šuma se odvijaju kroz 27 šumskih gospodarstava, koja u svom sastavu imaju po nekoliko šumskih uprava, teritorijalno raspoređenih po općinama. Pored toga, u sastavu ovog preduzeća se nalaze i Direkcija preduzeća, Centar za sjemensko-rasadničku proizvodnju, Istraživačko-razvojni i projektni centar i Centar za gospodarenje kršom.

1.2 Proces planiranja mjera gospodarenja šumama

Planiranje mjera gospodarenja šumama predstavlja kompleksan proces koji se može podijeliti na dvije komponente. Prvu komponentu čine političko-strateški planovi koji se donose za sektor šumarstva na entitetskom nivou, a njihovo usvajanje i provođenje je uglavnom u nadležnosti relevantnih ministarstava. Proces usvajanja strateškog okvira sektora šumarstva u FBiH još nije završen. Opći dio Šumarskog programa FBiH je prihvaćen od Vlade FBiH 2017. godine i upućen Parlamentu FBiH na razmatranje i usvajanje. Opći dio Šumarskog programa FBiH postavlja političko-strateške ciljeve, koje bi trebalo dalje razraditi i implementirati kroz Izvedbeni dio ovog programa, uz osiguranje neophodnih finansijskih sredstava. Imajući u vidu da je za izradu i usvajanje Općeg dijela Šumarskog programa FBiH bilo potrebno više od devet godina, te da na nivou FBiH još ne postoji Zakon o šumama kao osnovni regulatorni instrument za realizaciju šumarske politike, teško je govoriti o daljnjoj perspektivi realizacije Šumarskog programa FBiH (UNDP, 2017). S druge strane, u RS je na snazi Strategija razvoja šumarstva RS za period 2011 – 2022. godina, koju je Narodna skupština RS usvojila 2012. godine.

Drugu komponentu u procesu planiranja mjera gospodarenja šumama u BiH čine operativni poslovni i proizvodni planovi. U skladu sa važećim zakonskim okvirom i Međunarodnim računovodstvenim standardima, javna preduzeća šumarstva svoje poslovanje planiraju za period od tri godine (srednjoročni planovi), odnosno godinu dana (kratkoročni planovi). Kada su u pitanju proizvodni planovi, koji su uglavnom usmjereni na planiranje proizvodnje šumskih drvnih sortimenata, za sve kategorije šuma se izrađuju tzv. šumskogospodarske osnove (ŠGO), koje predstavljaju zakonom propisanu obavezu. Ova kategorija planova se izrađuje za period od 10 godina i u suštini predstavlja plan gospodarenja šumama na određenom prostoru, a sastavni dijelovi šumskogospodarske osnove se mogu koristiti za izradu dugoročnih (strateških) planova poslovanja (Delić i Bećirović, 2017). Ustaljena je praksa, i istovremeno zakonska obaveza, da preduzeća šumarstva izrađuju godišnje planove gospodarenja šumama, kojima predviđaju realizaciju 1/10 planiranih aktivnosti u ŠGO-u.

Osnovne karakteristike šumsko-gospodarskih osnova



Izrada i usvajanje ŠGO-a je zakonom obavezujući proces definiran regulativnim okvirom na entitetskom, odnosno kantonalnom administrativnom nivou. U RS, Zakon o šumama RS regulira ovaj proces, a u FBiH, usljed nedostatka Zakona o šumama, na snazi je Odluka o izradi, sadržaju i primjeni ŠGO-a. U važećim pravnim propisima za sektor šumarstva u pojedinim kantonima FBiH su, također, ugrađeni elementi kojima se definira sadržaj ŠGO-a i može se zaključiti da oni slijede strukturu propisa na federalnom nivou. U Zakonu o šumama BD su, također, definirani elementi i sadržaj ŠGO-a.

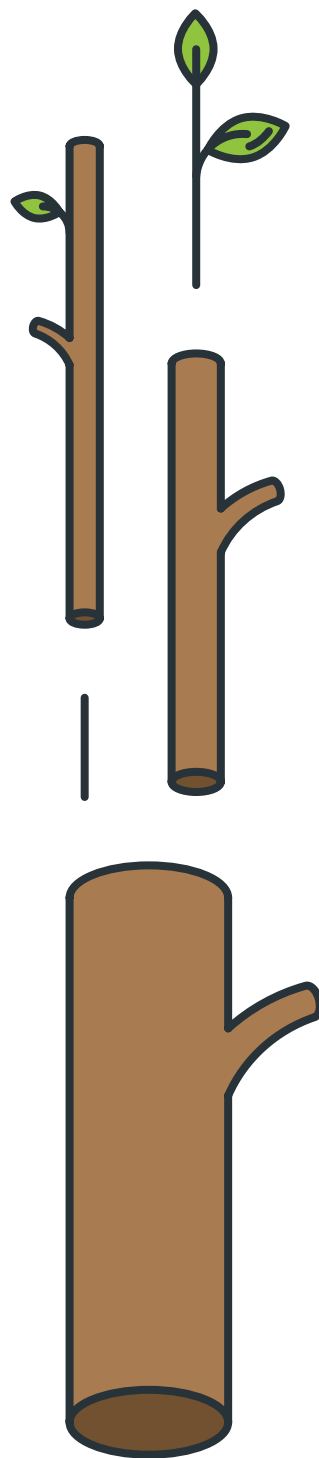
Generalno se može zaključiti da proces izrade ŠGO-a, bez obzira na različito legislativno utemeljenje u entitetskim i/ili kantonalnim propisima, ima veliki broj zajedničkih karakteristika, kao što su:

- 1 ŠGO može izrađivati privredno društvo registrirano za obavljanje poslova u šumarstvu koje u stalnom radnom odnosu ima najmanje četiri diplomirana inženjera/mastera šumarstva koji će raditi na izradi ŠGO-a, i to po jednog za: uzgoj i zaštitu šuma, uređivanje i otvaranje šuma, iskorištavanje šuma i ekonomiku u šumarstvu, sa radnim iskustvom na navedenim poslovima od najmanje pet (5) godina nakon završene visoke stručne spreme.
- 2 ŠGO se sastoji od sljedećih poglavlja: uvod, stanje šuma u doba uređivanja, analiza i ocjena dosadašnjeg gospodarenja šumama, planovi gospodarenja i razvoja šuma za naredni uređajni period i ekonomsko-finansijska analiza gospodarenja šumama za naredni uređajni period.
- 3 Planovi gospodarenja i razvoj šuma za naredni 10-to godišnji uređajni period predstavljaju ključni dio ŠGO-a i u njima se detaljno prikazuju količine i dinamika sječa po vrstama drveća i strukturi sortimenata, te obim i vrsta šumsko-uzgojnih radova i radova na zaštiti šuma. Pored toga, prikazuju se površine za biološku obnovu šuma i daje opis mjera za održavanje i poboljšanje biodiverziteta i ostalih ekoloških i socijalnih funkcija šuma. Na kraju se ukazuje na potrebne investicije za izgradnju šumskih puteva, deminiranje i druga investicijska ulaganja, opisuje mogućnost korištenja nedrvnih šumskih proizvoda, te analizira ekonomsko-finansijski rezultat planiranih mjera gospodarenja šumama u narednom uređajnom periodu.
- 4 Planovi za provođenje mjera gospodarenja šumama, koji su prikazani u ŠGO-u, se baziraju na inventurnim podacima. Kako bi se omogućilo kontinuirano provođenje terenskih snimanja u BiH, izvršena je klasifikacija šuma i šumskih zemljišta s obzirom na njihovu namjenu i usvojen sistem inventure šuma (taksacionih snimanja), koji se bazira na primjeni statističkog reprezentativnog uzorka i tipološkoj klasifikaciji šuma i šumskih zemljišta.

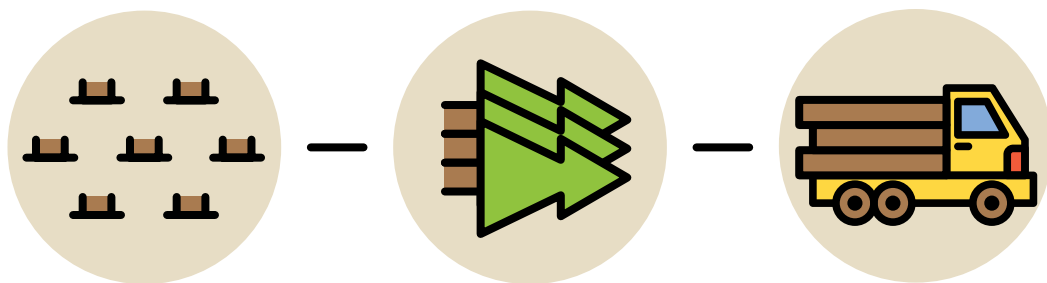
1.3 Tradicionalne i moderne prakse u procesu korištenja šuma u BiH

Proces organiziranog korištenja šuma u BiH ima dugu tradiciju i generalno se može okarakterizirati kao prirodno blizak (ekološki prihvatljiv, engl. *close-to-nature forest management*), jer se zahvatima korištenja šuma nastoji ne ugroziti zatečeno stanje i očuvati sastojinski sklop, uz unaprijed definirane i ograničene zahvate u raspoloživu količinsku drvenu osnovu. U prilog ovoj konstataciji idu zakonska ograničenja kojima su, pri provođenju redovnih mjera gospodarenja šumama, zabranjene gole (čiste) sječe na velikim površinama. Imajući u vidu da proizvodi od drveta trenutno predstavljaju glavni fokus gospodarskih aktivnosti u sektoru šumarstva, te aspiracije prema ekološki prihvatljivom modelu korištenja šuma, može se konstatirati da ovaj okvir iziskuje veliku stručnost kadrova uključenih u proces korištenja šuma, adekvatnu plansku osnovu i efikasna tehnološka rješenja. Zbog sastojinskih uvjeta i relativno velikog učešća proizvoda lošijeg kvaliteta, sve češće u pitanje dolazi isplativost ovakvog tradicionalnog okvira za provođenje mjera gospodarenja šumama, u kome je udio ljudskog rada na visokom nivou, a proces korištenja šuma nije praćen ulaganjima u moderna tehnološka rješenja i sisteme. Stoga, korisnici šuma moraju razmišljati o mobilizaciji svih raspoloživih resursa za koje postoji potražnja na tržištu i prilagoditi postojeće interne kapacitete novim tržišnim realitetima, kako bi obogatili lance snabdijevanja novim i/ili do sada neiskorištenim proizvodima šumskih ekosistema.

Kako prvu fazu u lancima snabdijevanja proizvodima iz šume čini upravo proces korištenja (iskorištavanja) šuma, u nastavku će se dati sažet prikaz praksi vezanih za proces proizvodnje šumskih drvnih sortimenata koje se primjenjuju u BiH.



Ovaj proces počinje sa:



a) **fazom sječe i izrade proizvoda od drveta** - u uvjetima BiH, ova faza se uglavnom odvija manu- elno - upotrebom motornih pila i primjenom sortimentne metode izrade šumskih drvnih proizvoda na mjestu sječe (u sječini).

Ovu fazu karakterizira: ekološka prihvatljivost, s jedne strane, ali i nizak postotak mehaniziranosti, teški uvjeti rada i ograničene mogućnosti rasta produktivnosti i ekonomičnosti, s druge strane.

b) Sljedeća faza je **privlačenje drveta**, u kojoj se drvo od mjesta sječe, uglavnom upotrebom traktora, prebacuje do mjesta za daljinski transport - stovarišta.

Karakteristike ove faze: Uslijed zakonskih ograničenja kretanja „teške“ mehanizacije po šumskom tlu izvan mreže sekundarne putne infrastrukture (tzv. vlaka), u ovoj fazi se primicanje obavlja uz pomoć animalne vuče i upotrebom vitla montiranog na traktore za privlačenje.

c) **Završna faza mobilizacije drveta iz šume je daljinski transport**, koji se u uvjetima šumarstva u BiH isključivo obavlja upotrebom kamiona sa ili bez uređaja za utovar.



Generalni zaključak: Trenutne prakse korištenja šuma, prvenstveno sječa i izrada, privlačenje i daljinski transport, imaju karakter djelimične mehaniziranosti, uz upotrebu klasičnih tehnologija rada i sa velikim učešćem manuelnog rada (Gurda et al, 2010), a povećanje produktivnosti, ekonomičnosti i samih uvjeta rada će zavisiti od raspoloživih finansijskih sredstava za investicije i kretanja na tržištu radne snage.

Vrste sječe i njihove karakteristike

S ciljem otklanjanja ograničenja za unapređenje ergonomičnosti, produktivnosti, kao i same ekonomičnosti, te za potrebe mobilizacije šumske biomase, treba nastojati da se dio radnih operacija, u tehnološkom smislu, prenese iz sječine na stovarišta (tj. posebno centralno mehanizirano stovarište koje osigurava približno industrijske uvjete rada). U tom kontekstu je, po uzoru na međunarodna iskustva, neophodno upotrijebiti procesorske tehnologije i tehnike, što iziskuje velika finansijska ulaganja. Pri izboru tehnologija rada neophodno je voditi računa o ekološkim uvjetima, vrstama sječa te mjestu i metodama izrade proizvoda od drveta, a veze između ovih elemenata su prikazane u nastavku.

Vrsta sječe	Uvjeti primjene	Mjesto i metoda 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; sortimentna metoda sa izradom tehničkog i prostornog drveta kod panja	Motorna pila, traktorsko vitlo, animal, šumski adaptirani i specijalni šumski traktor, žičara, plastična 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; deblova, odnosno poludeblova metoda, sa krojenjem i izradom na stovarištu	Motorna pila, skider s vitlom, žičara, cjepač, iverač, procesor za izradu cijepanog drveta, kamion sa dizalicom
Preborna sječa	Kasne prorede na lakšim i srednje teškim terenima	Traktorski put ili šumsko (pomoćno) stovarište; sortimentna ili metoda dijelova stabla; centralno mehanizirano stovarište (CMS)	Motorna pila ili harvester dugog kraka, animal ili prenosivo vitlo, mobilni iverač, forvarder, kamion za prevoz oblovine ili kamion sa kontejnerom za iver
Skupina-sto-porne sječe	Niske šume i sastojine lošeg kvaliteta (koje zahtijevaju zahvate s ciljem 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

Izvor: Gurda et al, 2010: Završni izvještaj studije: Tehnologije u šumarstvu, standardi šumskih drvnih sortimenata i šumska biomasa

1.4 Energetska tranzicija u Bosni i Hercegovini

Proces pristupanja Bosne i Hercegovine Evropskoj uniji jedna je od glavnih pokretačkih snaga u reformi pravnog okvira. BiH je potpisala Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju (SSP) s Evropskom unijom 2008. godine, koji je stupio na snagu u junu 2015. godine. SSP predstavlja glavni okvir za odnose između EU i BiH, čime se zemlja dodatno priprema za buduće članstvo u EU. U Sporazumu se navodi da se od BiH zahtijeva postepeno usklađivanje zakonodavstva sa pravnom stečevinom EU.

Prema SSP-u, saradnja između BiH i EU će se fokusirati na prioritetna područja vezana za pravnu stečevinu EU iz oblasti energetike, uključujući, prema potrebi, i aspekte nuklearne sigurnosti. Ona će se temeljiti na Ugovoru o osnivanju Energetske zajednice i razvijat će se s ciljem postepene integracije BiH u Evropsko energetske tržište.

BiH je ugovorna strana Energetske zajednice, koja je uspostavljena Međunarodnim ugovorom u oktobru 2005. godine, a koji je stupio na snagu u julu 2006. Potpisivanjem Ugovora o Energetskoj zajednici, BiH je preuzela pravno obavezujuće obaveze u smislu usvajanja temeljnog energetskog zakonodavstva EU, među kojim je i Direktiva 2009/28/EZ o poticanju upotrebe energije iz obnovljivih izvora, te o izmjeni i kasnijem stavljanju van snage Direktiva 2001/77/EZ i 2003/30/EZ. Ministarsko vijeće usvojilo je Direktivu 2009/28/EZ u sklopu pravnog okvira Energetske zajednice putem Odluke 2012/04/MC-EnC. Usvajanjem ove Odluke, Ministarsko vijeće je odredilo obavezujuće nacionalne ciljeve ugovornih strana, koje je potrebno postići putem korištenja obnovljive energije u sektorima električne energije, grijanja i hlađenja, te sektoru za transport, do 2020. godine. BiH ima cilj da postigne 40% udjela obnovljivih izvora energije do 2020. godine.

Nakon usvajanja Direktive 2009/28/EZ Odlukom Ministarskog vijeća 2012/04/MC-EnC, ugovorne strane su se, također, složile da do 30. juna 2013. godine dostave svoje Nacionalne akcijske planove za korištenje obnovljive energije (eng. *National Renewable Energy Action Plan – NREAP*) Sekretarijatu Energetske zajednice. U NREAP-ovima, ugovorne strane trebaju utvrditi sektorske ciljeve, uključujući kombinaciju tehnologija koje očekuju da će koristiti, te odrediti trajektoriju koju namjeravaju slijediti u narednim godinama. Planovi trebaju sadržavati detaljne opise mjera i reformi koje strane namjeravaju poduzeti kako bi prevazišle prepreke u razvoju obnovljive energije. Kao što je već navedeno, MVTEO, zajedno sa entitetskim ministarstvima energije, trenutno koordinira proces izrade integrisanog Nacionalnog energetskog i klimatskog plana za period 2021 – 2030. godina (eng. *integrated National Energy and Climate Plan – NECP*). NECP BiH se sastoji od sljedećih pet međusobno povezanih segmenata, uključujući i definiranje upravljačke i koordinacijske strukture za razvoj NECP-a: (1) energetska sigurnost, (2) obnovljivi izvori energije i potpuno integrirano unutrašnje energetske tržište, (3) energetska efikasnost, (4) dekarbonizacija, (5) istraživanje, inovacije i konkurentnost. Kada NECP bude usvojen i u provedbi, omogućit će BiH da integriše klimatske i energetske ciljeve, kao i politike i mjere, pomažući tako usklađivanje energetskih politika sa zahtjevima EU.

Na prijedlog MVTEO, vijeće ministara BiH usvojilo je Akcijski plan za korištenje obnovljive energije u BiH (NREAP BiH) 2016. godine. NREAP BiH se temelji na prethodno usvojenim entitetskim akcijskim planovima za korištenje obnovljivih izvora energije, koji su propisani entitetskim zakonima (FBiH i RS) o korištenju obnovljivih izvora energije i efikasnoj kogeneraciji. Opći cilj za BiH,

predviđen NREAP-om BiH, podrazumijeva ciljani udio energije iz OIE u bruto finalnoj potrošnji energije (BFPE) u 2020. godini u iznosu od 40,0 %. Prema uporednom prikazu udjela OIE tehnologija u poticajnim shema- ma u BiH za proizvodnju električne energije do 2020. godine, udio tehnologija za kori- štenje biomase iznosi 8,33%. U NREAP BiH korištenje biomase uglavnom se planira u kogeneracijskim elektranama na biomasu, s instaliranom snagom od 35,7 MW, čime bi se osigurala godišnja proizvodnja električne energije u iznosu od 117,4 GWh. Osim toga, planirano je korištenje biomase u proizvo- dnji toplotne energije, a cilj je postići 1082,4 ktoe u 2020. godini. Predviđena biomasa za proizvodnju toplotne energije u BiH uključuje čvrstu biomasu i bioplin.

Trenutno u BiH nema programa poticaja za korištenje energije proizvedene iz biomase, osim *feed-in* tarifa na entitetskom nivou za poticanje korištenja OIE u proizvodnji elek- trične energije. U 2016. godini BiH je ostvarila 25,3% udjela obnovljive energije u bruto fina- lnoj potrošnji energije, što je ispod prosječ- nog planiranog udjela od 36,7% za period 2015-2016. godina. To je posljedica sma- njenja vrijednosti biomase i ograničenih ula- ganja u nove kapacitete obnovljive energije. Ipak, potrebno je istaći da su u Republici Srpskoj i Federaciji Bosne i Hercegovine po- duzete aktivnosti vezane za reformu sistema podsticaja za OIE a krajem 2019. godine je pripremljen Finalni izvještaj o reformi sistema podsticaja za OIE u BiH, kao i nacrt primar- nog i sekundarnog zakonodavnog okvira vezanog za reformu sistema podsticaja za OIE. Pored toga, zajedno sa Agencijom za statistiku BiH, MVTEO radi na unapređenju energetke statistike, pogotovu u dijelu koji se odnosi na biomasu. U narednom periodu biće urađena revizija energetske bilanca za period 2014-2017. godine koji će prikazati

vrijednosti potrošnje biomase navedene u Iz- vještaju o napretku u implementaciji Direktive o OIE koji je MVTEO dostavilo Sekretarijatu Energetske zajednice (objavljen na web stra- nici Sekretarijata).

2 Šume i šumarstvo u Evropskoj uniji

„Održivo korištenje šumske drvne biomase s ciljem ublažavanja klimatskih promjena“

U Evropskoj uniji biomasa i biootpad čine oko dvije trećine ukupne potrošnje obnovljive energije. Evropska komisija je 2014. godine objavila Izvještaj o održivosti čvrste biomase i bioplina u proizvodnji toplotne i električne energije. Ovaj izvještaj sadrži neobavezujuće preporuke o kriterijima održivosti za biomasu. Navedene preporuke su namijenjene za energetska postrojenja od najmanje 1 MW toplotne ili električne energije. Među tim preporukama dvije su ključne kada je riječ o čvrstoj biomasi:

→ zabraniti korištenje biomase sa zemljišta nastalog prenamjenom šumskog zemljišta i drugih područja sa velikim zalihama ugljika, kao i područja s visokom biološkom raznovrsnosti i

→ poticati praćenje porijekla sveukupne biomase koja se konzumira u EU kako bi se osigurala njena održivost.

U novembru 2016. godine Komisija je predložila revidiranu Direktivu o obnovljivim izvorima energije koja sadrži ažurirane kriterije održivosti za biogoriva koja se koriste u transportu, te čvrsta i plinovita goriva iz biomase koja se koriste za grijanje i električnu energiju. U slučaju usvajanja ove revidirane direktive, postoji velika mogućnost da će ona

postati obavezujuća za BiH u budućoj odluci Energetske zajednice. To znači da će BiH u budućnosti morati transponirati kriterije održivosti koji se odnose na korištenje biomase u svoje zakonodavstvo.

EU-28 ima preko 182 miliona hektara šuma i drugih šumskih zemljišta, što je 43% njene kopnene površine (isključujući jezera i velike rijeke). Prema Eurostatu, šumska pokrivenost EU-28 se svake godine povećavala za 322,800 hektara. U prosjeku, oko 63% godišnjeg prirasta šuma u Evropi se posiječe, što znači da značajan iznos godišnjeg prirasta ostaje u šumama³.

³ Ova situacija može varirati, zavisno od zemlje.

2.1 Češka znanja i iskustva u korištenju biomase

U skladu sa Zakonom o poticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije (br. 180/2005) i izmjenama i dopunama ovog Zakona, biomasa je definirana kao biljni materijal koji se može koristiti kao energent ukoliko potiče iz prehrambene, šumarske ili poljoprivredne proizvodnje, proizvodnje celuloze i papira, prerade pluta te prerade drveta (sa izuzetkom drvnog otpada koji sadrži halogene spojeve ili teške metale kao rezultat obrade konzervansima za drvene proizvode ili bojama i drvnog otpada iz građevinske industrije).

Pojmovi „biomasa“ i „šumska dendromasa“ su u Češkoj Republici definirani legislativnim dokumentima koji uređuju proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije.

Prema Uredbi br. 482/2005 o određivanju vrsta, namjene i parametara biomase za proizvodnju električne energije iz biomase, šumska dendromasa se sastoji od:

- drveta za ogrjev
- ostataka od sječe/prikupljanja drveta
- kore šumskog drveća
- ostataka iz drvoprerađivačke industrije.

Drvni ostatak od njege, sječe i prikupljanja drveta, koji ostaju u šumskim sastojinama za daljnju preradu, uglavnom čine grane i krošnje s udjelom od 10-15%, a asimilacijski dijelovi stabala 2-3%. Upotreba ostalih 5-25% od posječenog drveta (tj. korijen i panjevi) se ne preporučuje zbog održavanja ekološke stabilnosti šumskih ekosistema i nije ekonomski isplativa.

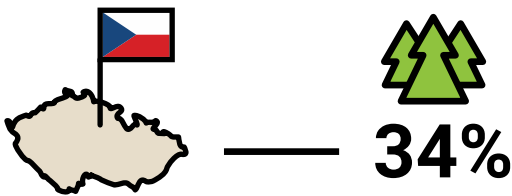
Naredni tekst prikazuje različite faktore i njihov uticaj na raspoloživu količinu biomase u Češkoj Republici na godišnjem nivou.

a) **ograničenja propisana šumarskim zakonodavstvom** - ostaci od prikupljanja drveta su dostupni u iznosu od 813 hiljada m³/god

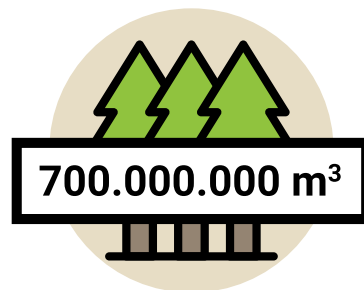
b) **ekosistemska ograničenja (tipovi šuma i ciljano pošumljavanje)** – količina ostataka od prikupljanja drveta se smanjuje na 613 hiljada m³/god

c) **različiti rizici i faktori zaštite prirode** – konačna raspoloživa količina biomase iznosi 504 hiljade m³/godišnje. Energija sadržana u ovoj količini ostataka od prikupljanja drveta približno iznosi 4,8 PJ/godišnje.

2.1.1 Informacije o sektoru šumarstva u Češkoj Republici



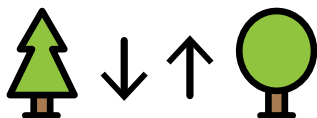
Šumsko zemljište trenutno pokriva skoro 2,7 miliona ha, što predstavlja 34% od ukupne površine države. Šumsko zemljište je u stalnom porastu od druge polovine 20. vijeka. Uvođenje novih modela održivog šumarstva je glavni razlog za povećanje površine pod šumama. Na primjer, u 2016. godini, površina šumskog zemljišta u Češkoj Republici se povećala za 1800 ha.



Prema podacima iz planova gospodarenja šumama, ukupna drvena zaliha iznosi oko 700 miliona m³, dok prosječna zaliha iznosi 270 m³/ha.



Ukupna opskrba drvetom u Češkoj Republici je u kontinuiranom porastu. Ovakvo stanje je rezultat dugoročne primjene načela održivosti i ekonomske ravnoteže. Međutim, u poređenju sa tridesetim godinama prošlog vijeka, ukupna zaliha drveta u češkim šumama se više nego udvostručila. Drvena zaliha po hektaru i godišnji zapreminski prirast svrstavaju Češku Republiku u vodeće zemlje u evropskom šumarstvu.

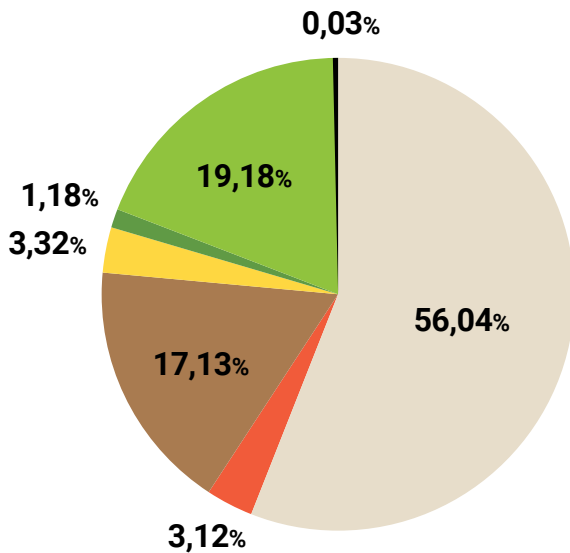


Što se tiče strukture čeških šuma, četinarsko drveće se rasprostire na većoj površini od lišćarskih vrsta drveća. Ipak, ukupna površina četinarskih vrsta drveća, naročito smrče, se smanjuje, dok je udio lišćara, naročito bukve, u porastu.

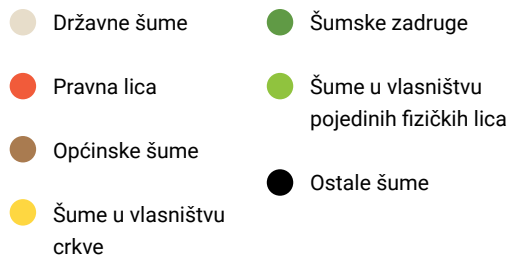
Sastav vrsta drveća u Češkoj Republici u 2000. i 2017. u postocima

Vrsta drveća	2000.	2017.
Smrča	54,1	50,3
Jela	0,9	1,1
Bor	17,6	16,3
Ariš	3,8	3,8
Hrast	6,3	7,2
Bukva	6	8,4
Breza	2,9	2,8
Ostali četinari	0,2	0,3
Ostali lišćari	7,1	8,6

Izvor: Informacije o šumama i šumarstvu u Češkoj Republici do 2017.



Vlasnička struktura šuma u Češkoj Republici (2017)



Izvor:

Informacije o šumama i šumarstvu u Češkoj Republici do 2017. godine

Ukupna površina šuma u državnom vlasništvu iznosi cca 1.460.000 ha, od kojih se 83% nalazi pod direktnom upravom i nadležnosti javnog šumarskog preduzeća "Lesy České republiky"⁴, 122.000 ha su u nadležnosti državnog preduzeća "Vojenské lesy a statky ČR"⁵, dok je 95.000 ha u nadležnosti nacionalne Uprave za parkove.

U javnom preduzeću „Lesy České republiky“ izrada planova gospodarenja šumama se dodjeljuje putem javnih nabavki. Trenutno su samo dvije vrste vlasnika obavezne da pripreme plan gospodarenja šumama:

- pravna lica kojima je povjerenjeno gospodarenje državnim šumama, bez obzira na njihovu veličinu (šume Češke Republike, vojne šume i imanja itd.);
- svi ostali vlasnici čija šuma ima površinu preko 50 hektara.

Za šume i šumska zemljišta koja nisu u vlasništvu države, a koja ne prelazi 50 hektara, potrebno je pripremiti smjernice za gospodarenje šumama.

U Češkoj Republici postoje dva glavna izvora biomase:

- namjenski uzgoj biomase (brzorastuće vrste drveća, adekvatne poljoprivredne kulture kao što su uljana repica itd.);
- nusproizvodi (biljni ostaci, šumski i drvni ostaci, organski ostaci, životinjski ostaci, komunalni biotopad).

U tabelama u nastavku su prikazani najvažniji podaci o uvozu i izvozu drveta u Češkoj Republici u 2017. godini.

⁴ Šume Češke Republike, javno preduzeće.

⁵ Vojne šume i farme Češke Republike. Vojni ured za šume odgovoran je za upravljanje šumama i drugim šumskim površinama koje se nalaze na područjima koja su u vlasništvu ili su povjerena Ministarstvu odbrane Češke Republike.

Tabela 1: Trend uvoza/izvoza drveta u Češkoj Republici u 2017. godini

	Izvoz	Uvoz	Razlika	Izvoz	Uvoz	Razlika	Izvoz	Uvoz
	million CZK			1 000 m ³			Prosječna cijena CZK/m ³	
Ukupno	13,736	4,494	9,242	7,890	3,271	4,619	1,741	1,374
Od čega								
EU – 27	13,548	4,031	9,517	7,826	3,077	4,749	1,731	1,310
Njemačka	4,921	596	4,325	2,956	660	2,296	1,665	903
Austrija	7,124	183	6,941	4,199	320	3,879	1,697	572
Slovačka	497	1,555	-1,058	305	975	-670	1,630	1,595
Poljska	97	1,424	-1,327	56	1,077	-1,021	1,732	1,322

Izvori: 1) Ured za statistiku Češke Republike, 2) Ministarstvo poljoprivrede

Tabela 2: Izvoz i uvoz drvene građe (1,000 m³)

Sortimenti	Izvoz	Uvoz
Oblovina od mekog drveta	6,380	1,623
Od čega	Smreka	5,999
	Bor	310
	Ostalo	71
Oblovina od tvrdog drveta	203	193
Od čega	Hrast	24
	Bukva	112
	Topola	4
	Breza	35
	Ostalo	28
Ugalj	0	13
Ogrjevno drvo	123	20
Drvena sječka	246	600
Piljevina, Drvni otpad, Ostaci	445	711
Pelet i drugi aglomerati	493	111
Ukupno	7,890	3,271

Izvor: Ured za statistiku Češke Republike, Ministarstvo poljoprivrede

Ukupna dužina šumskih puteva u Češkoj Republici je jednaka 80% dužine ukupne javne putne mreže (55.752 km javnih puteva na 48.095 km šumskih puteva). U poređenju sa otvorenosću šuma u Slovačkoj, situacija u Češkoj je na zavidnom nivou, ali u poređenju sa Austrijom, Švicarskom ili Njemačkom, može se zaključiti da gustina i dužina šumske putne infrastrukture u Češkoj Republici nije dovoljna i zahtijeva daljnju izgradnju i rekonstrukciju (Izvor: Lesnicka Práce, 2013).

2.1.2. Češko zakonodavstvo u oblasti šumarstva i korištenja biomase

Najvažniji propisi u vezi s uzgojem i korištenjem biomase su:

→ *Uredba br. 477/2012 o određivanju vrsta i parametara podržanih obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne i toplotne energije ili biometana, te o uspostavljanju i pohranjivanju dokumenata.* Ovom Uredbom je jasno definirana "namjenski uzgojena biomasa". U dijelu 7, stav 3. navodi se da u "Deklaraciji proizvođača ili dobavljača goriva iz biomase" podaci o području na kojem se uzgaja biomasa moraju biti u skladu s podacima navedenim u deklaraciji namjenski uzgojene biomase u vidu identifikacije svih brojeva parcela ili dijelova parcela i područja na kojima se deklarirana biomasa uzgajala u odgovarajućoj godini. Ta deklaracija se podnosi istovremeno sa zahtjevom za dodjelu bespovratnih sredstava na osnovu direktno primjenjivog pravila Evropske unije, kojim se uređuju zajednička pravila za programe direktne podrške u okviru zajedničke poljoprivredne politike. Obrazac za dodjelu bespovratnih sredstava izdaje *Državni fond za poljoprivredu* za odgovarajuću kalendarsku godinu. Prijava se podnosi do 15. maja tekuće godine ukoliko je proizvođač ili dobavljač biomase registriran u evidenciji o korištenju zemljišta.

U ovoj Uredbi su definirani sljedeći termini vezani za šumsku drvenu biomasu (dendromasu):

– namjenski uzgojeni energetske zasadi drveća predstavljaju zasade drveća uspostavljene izvan šumskog zemljišta čiji se nadzemni dio koristi u energetske svrhe, sa mogućnošću prekrivanja njihovih dimenzija za transport do krajnjeg potrošača biomase;

- ostaci nakon sječe i prikupljanja drveta, tj. drvo do promjera 7 cm i ostaci od njegove prerade, uključujući korijenje (panjeve), ostatke od proreda i mjera njege, održavanja javnih i privatnih zelenih površina, uključujući tračnice, vodotoke, prostore oko elektrodistributivne mreže i sl. i ostatke od njihove prerade, uključujući njihovu preradu u svrhu transporta do krajnjeg potrošača biomase;
- korištena drvna građa, korišteni drveni sortimenti i materijali, drvna ambalaža, te nusproizvodi iz njihove prerade, uključujući njihovu daljnju preradu u svrhu transporta do krajnjeg potrošača biomase;
- drveni ostatak nastao pri proizvodnji celuloze, uključujući koru, te nusproizvode iz njene prerade, kao i prerade u svrhu transporta do krajnjeg potrošača biomase;
- drvna sječka za proizvodnju materijala, te nusproizvodi i ostaci od njihove prerade, uključujući i njihovu preradu u svrhu transporta do krajnjeg potrošača biomase;
- drvna sječka nastala pri pilanskoj preradi drveta sa korom i bez kore;
- pelet i briket iz posebno uzgojene biomase, nusproizvodi iz poljoprivredne i šumske proizvodnje i drveni ostaci iz drvoprerađivačke industrije.

→ *Zakon o zaštiti zraka (br. 201/2012).* Ovim Zakonom se propisuju mjere vezane za smanjenje zagađenja zraka uslijed neadekvatnog sagorijevanja goriva i neodgovarajućeg korištenja zastarjelih kotlova u češkim domaćinstvima;

→ Zakon o podržanim izvorima energije (br. 165/2012). Što se tiče poticaja za proizvodnju biomase za energetske svrhe, uvedeno je nekoliko temeljnih promjena, uključujući uvođenje podrške za proizvodnju toplotne energije iz OIE, podrške za proizvodnju biometana iz bioplina, ali je ujedno stavljen i veći akcenat na postizanje veće efikasnosti korištenja energije iz biomase, kao i ograničenja maksimalnog iznosa poticaja.

→ Zakon o šumama (br. 289/1995). Prema ovom zakonu, vlasnik šume je dužan poduzeti mjere obnove i njege s ciljem poboljšanja stanja šuma, povećanja otpornosti i poboljšanja učinka funkcija šumskih ekosistema. Pod odgovarajućim uvjetima, poželjna je prirodna regeneracija; ona nije primjenjiva u šumama sa lošom genetskom strukturom drveća. U slučaju planirane glavne sječe, čiste sječe **ne smiju prelaziti površinu od 1 ha**, a maksimalna širina sječine, u zavisnosti od tipa staništa, može biti dva puta veća od prosječne visine sastojina koje su pod zahvatom sječa. U opravdanim slučajevima, prilikom odobravanja plana ili izrade smjernica za gospodarenje, odnosno na zahtjev vlasnika šume, nadležni šumarski organ može dopustiti izuzetak od utvrđene veličine ili širine čiste sječe u sljedećim situacijama:

- na prirodnim staništima borova na pjeskovitom tlu i na prirodnim poplavnim staništima površina glavne sječine je do 2 ha, bez ograničenja širine,
- na planinskim obroncima koji su nedostupni i nepodesni za transport i čija je dužina veća od 250 m, površina glavne sječine je do 2 ha.

2.1.3. Planski dokumenti i studije relevantne za korištenje biomase u Češkoj Republici

Akcijski plan za biomasu u Češkoj Republici (2012 – 2020.)

Akcijski plan za biomasu u Češkoj Republici je zasnovan na analizi korištenja biomase u energetske svrhe, na osnovu koje su predložene odgovarajuće mjere za sinhronizirano planiranje proizvodnje u sektorima poljoprivrede i energetike do 2020. godine. Akcijski plan sadrži informacije o korištenju energije iz biomase, uključujući korištenje čvrste biomase kroz direktno sagorijevanje s ciljem proizvodnje toplotne i električne energije, proizvodnju bioplina i tekućih biogoriva, te predlaže odgovarajuće mjere za postizanje održivosti u korištenju biomase do 2020. godine.

Ukupni procijenjeni energetske potencijal šumske dendromase se u prosjeku nalazi u intervalu između 44,3 i 48,4 PJ. Nakon što se ovaj potencijal umanji za iznos ogrjevnog drveta koje se koristi u domaćinstvima (ovaj podatak se dobija na osnovu izvještaja o opskrbi ogrjevnim drvetom), prosječni godišnji potencijal je između 26.3 i 30.4 PJ. Za razliku od poljoprivredne proizvodnje, ovaj se potencijal može smatrati uglavnom stabilnim do 2020. godine.

Potencijal energetske iskorištenosti šumske dendromase prikazan je u tabeli u nastavku.

Tabela 3: Energetski potencijal šumske dendromase u Češkoj Republici

Stavka	PJ	Prosječna vrijednost	%
Ogrjevno drvo (bez domaćinstava)	0.5-0.6	0.55	8
Ostaci nakon sječe	4.8	4.8	17
Kora	4-6	5	18
Otpad od prerade drveta	8-10	9	32
Ostali otpad od prerade drveta	9	9	31
UKUPNO	16.3-30.4	28.4	100
Ogrjevno drvo (domaćinstva)	18	18	-

Izvor: Stručni tim Akcijskog plana za biomasu, Ministarstvo poljoprivrede, 2011, Dostupno online na češkom jeziku.

Smjernice za korištenje biomase u Češkoj Republici

Postoji nekoliko javno dostupnih vodiča za efikasno korištenje drvene biomase u Češkoj Republici. Većina smjernica, priručnika i metodika sačinjena je između 2006. i 2014. godine, uz podršku programa EU i grantova. Neke od publikacija koje vrijedi spomenuti su:



Uzgoj i korištenje šumske biomase za daljnju obradu i u energetske svrhe

Riječ je o metodološkom priručniku za konsultante u šumarstvu, koji je izdao Zavod za upravljanje šumama Brandýs nad Labem, 2012. (*Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem*).

Cilj ovog priručnika je utvrditi potencijal šumske biomase i brzorastućih usjeva i korištenje tehnički dostupnih količina biomase. Priručnik je urađen kako bi pružio osnovne informacije savjetnicima/konsultantima i vlasnicima šuma o ovoj temi. Trenutno se češke šume u velikoj mjeri koriste u ekonomske svrhe, sa fokusom na održivi razvoj i zaštitu prirode. Promjenom namjene poljoprivrednog zemljišta, pojavljuju se područja pogodna za podizanje kultura topole i vrbe. Metodologija uključuje i podatke o uzgoju brzorastućih zasada drveća na poljoprivrednom zemljištu.



Mogućnosti korištenja biomase u energetske svrhe - Praktične studije slučaja iz Nacionalnog akcijskog plana za biomasu u Češkoj Republici 2012-2020

Izdavač: Ministarstvo poljoprivrede i **BIOM (Udruženje za biomasu Češke Republike), 2013.**

Cilj ove publikacije je izraditi sažetak akcijskog plana za biomasu i upoznati javnost o mogućnostima korištenja biomase. Ovaj materijal u praksi pokazuje mjere predložene u akcijskom planu za biomasu iz tri najvažnije perspektive: poljoprivreda, lokalni nivo i domaćinstva.

Publikacija, također, nastoji olakšati orijentaciju sudionika u zakonodavnim procedurama, te sažeto navodi mogućnosti upotrebe energije iz biomase. Istovremeno, materijal sadrži informacije o konkretnim projektima, kao i druge korisne informacije.



Savremeno korištenje biomase – tehnološke i logističke mogućnosti

Izdavač: Ministarstvo industrije i trgovine, 2006.

Ova publikacija daje kritički osvrt na tehnološku i logističku upotrebu biomase u pogledu političke posvećenosti korištenju biomase u EU i Češkoj Republici. Publikacija pruža sveobuhvatan pregled savremenih tehnoloških i logističkih rješenja za korištenje biomase u pogledu njihove primjenjivosti u Češkoj Republici. Ova publikacija može poslužiti kao osnova za pokretanje rasprava o ispunjavanju strateških ciljeva u oblasti OIE, naročito u oblasti biomase u trenutnom modelu poticaja za korištenje OIE u vidu grantova. Osim toga, publikacija sadrži informacije o tehnološkim i logističkim rješenjima za korištenje biomase, koja su korisna sa aspekta proizvodnje energije (korištenje lokalnih OIE), finansijske isplativosti (investicijski i operativni troškovi), društva (otvaranje radnih mjesta) i zaštite okoliša (smanjenje emisija plinova sa efektom staklene bašte, svođenje na minimum ostalih uticaja na okoliš itd.).



Metodika za utvrđivanje potencijala biomase u relevantnim oblastima u kontekstu sigurnosti proizvodnje hrane

Izdavač: Institut Silva Tarouca za pejzažnu arhitekturu, 2013.

Metodika opisuje proceduru za utvrđivanje potencijala biomase iz poljoprivrednog i šumskog zemljišta pogodnog za proizvodnju energije u bilo kojem području od interesa u Češkoj Republici. Namijenjena je strateškom planiranju korištenja prirodnih resursa sa aspekta održivog korištenja zemljišta za proizvodnju hrane i proizvodnju biomase u energetske svrhe. Glavni izvori biomase koji su uzeti u obzir su ostaci u poljoprivrednoj proizvodnji, drveni ostaci i namjenski uzgojena biomasa (drvena sječka brzorastućeg drveća, ostaci/slama nešumskih energetskih kultura). Preporuke za pravilno prikupljanje šumske biomase se zasnivaju na načelima održivog gospodarenja šumama. Metodološki pristup se temelji na dostupnim podacima o produktivnosti šuma i poljoprivrednih usjeva, njihovoj trenutnoj upotrebi i najnovijim rezultatima istraživanja produktivnosti energetskih usjeva. Osim mapiranja trenutnog potencijala biomase u oblastima koja su od interesa, metodika, također, obuhvata i kreiranje modela budućeg korištenja zemljišta u skladu sa različitim zahtjevima i strateškim planovima vladinih ili drugih organizacija.



Metodika za utvrđivanje potencijala biomase za proizvodnju energije u kriznim situacijama

Metodika opisuje proceduru utvrđivanja potencijala poljoprivredne i šumske biomase koja se može koristiti u kriznim situacijama kako bi se osigurao rad toplana i pripadajuće infrastrukture. Namijenjena je strateškom planiranju i pripremi resursa za proizvodnju energije za naselja i, gdje je to prikladno, za regije u slučajevima prekida u opskrbi ili prekida logističkih lanaca snabdjevanja fosilnih goriva u trajanju od 1 do 12 mjeseci. Metodika utvrđuje potencijal biomase prema njenim osnovnim vrstama na području toplane i određuje potrebnu površinu sa koje bi se trebala osigurati potrebna količina biomase. Utvrđivanje potencijala biomase prema pojedinim vrstama biomase omogućava izračunavanje količine i strukture raspoložive biomase u pripremi za potencijalne krizne situacije (npr. izgradnja tehnologija koje će omogućiti spaljivanje raspoloživih vrsta biomase na određenoj lokaciji).



Remeš J., Bílek L., Zahradník D. (2016) Metode za utvrđivanje količine nadzemne biomase bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) u gospodarskim jedinicama 13 i 23

Predložena metodika ima za cilj utvrđivanje potencijala nadzemne biomase bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) kao jedne od glavnih komercijalnih vrsta drveća u Češkoj Republici. Prvi dio ovog dokumenta pruža detaljne metodološke smjernice za empirijsko određivanje potencijala nadzemne biomase bora, primjenom destruktivne analize. Podaci su prikupljeni u prirodnim sastojinama bora na kiselim šumskim zemljištima na teritoriji općinskih šuma Doksy. U okviru istraživačkog projekta Nacionalne agencije za istraživanja u poljoprivredi, posjećeno je 18 odabranih stabala s ciljem procjene suhe mase nadzemnog dijela stabala. Drugi dio metodike pokazuje najprikladnije lokalne modele za procjenu potencijala nadzemne biomase bijelog bora na temelju dendrometrijskih karakteristika pojedinih stabala. Za pet tipova ispitanih alometrijskih jednačina utvrđeni su parametri i izračunat je koeficijent determinacije, kao i stopa pogreške. Odabrana su dva modela s najboljim predviđanjem potencijala nadzemne biomase za bijeli bor.



Vejpustková M., Čihák T., Šrámek V. (2017) Kvantifikacija nadzemne biomase smrče (*Picea abies* (L.))

Do danas je u Češkoj provedeno nekoliko studija koje su se bavile kvantificiranjem nadzemne biomase smrče (*Picea abies*; L.). Sve ove studije mogu se klasificirati kao studije lokalnog karaktera i ne mogu se koristiti za procjenu potencijala biomase na nacionalnom nivou. Cilj prikazane metodike je davanje detaljnih smjernica za empirijsku procjenu potencijala biomase smrče i kreiranje alometrijske jednačine koja se može primijeniti za predviđanje biomase smrče na nacionalnom nivou. Izvedene funkcije temelje se na opsežnom skupu podataka prikupljenih za 177 stabala smrče, sa širokim rasponom dimenzija stabala i uvjeta na odabranim lokalitetima (25 sastojina na 15 različitih lokaliteta). Modeli omogućuju procjenu ukupne nadzemne biomase i njenih osnovnih dijelova – deblo, kruna i lišće. Biomasa (u kg suhe tvari) modelirana je pomoću jednačina linearne regresije s jednim prediktorom (prečnik stabla - D), dva (D, vitkost stabla H/D) ili tri prediktora (D, H/D, indeks lokaliteta B, odnosno starost stabla T).

2.1.4 Poticaji za korištenje šumske drvene biomase za proizvodnju energije

Sredstva državnog budžeta za sektor šumarstva

U skladu sa državnim finansijskim obavezama, prema Zakonu o šumama br. 289/1995, država je u 2017. godini dodijelila ukupno 185,9 miliona CZK⁶ (6,96 miliona EUR) prema obavezama utvrđenim Zakonom o šumama. Iznos od 7,2 miliona CZK (270 hiljada EUR) dodijeljen je kao djelimična isplata za pokrivanje povećanih troškova sadnje drveća s ciljem poboljšanja kvaliteta tla i njegove stabilizacije na ukupnoj površini od 1.312,00 ha regeneriranih šumskih sastojina.

⁶ Prosječna kursna stopa CZK/EUR u periodu 2014-2017. bila je 1 EUR = 26,7 CZK.

Iznos od 127,1 milion CZK (4,76 miliona eura) pokrio je aktivnosti licenciranih šumskih upravitelja, koji upravljaju šumama površine do 50 ha u slučaju da nisu angažirali vlastite šumske upravitelje⁷. Dodijeljeni iznos odgovara radu ovlaštenih šumskih upravitelja za ukupno 389.961,00 ha šuma. Ukupni iznos dodijeljen za takve vlasnike šuma iznosio je 15,4 miliona CZK (580 hiljada EUR) i time su se osigurale smjernice za upravljanje za ukupno 52.940 ha šumskog zemljišta. Navedeni podaci primjenjuju se na smjernice o upravljanju šumama koje su važeće od 1. januara 2018. godine, sa sredstvima dodijeljenim u 2017. godini. Iznos od 36,2 miliona CZK (1,36 miliona EUR) dodijeljen je za mjere podrške koje se odnose na poboljšanje tla i kontrolu

bujica prema odluci državnog tijela za upravljanje šumama. Takve mjere donesene su za kontrolu bujica dužine 5 km i za izgradnju ili popravak akumulacija s ukupnim kapacitetom od 22 hiljade m³ akumulirane vode.

Državna tijela pružaju besplatne usluge kako bi pomogla vlasnicima šuma da unaprijede mjere gospodarenja šumama i osiguraju zaštitu šuma od štetočina (uglavnom od smrčinog potkornjaka - *Ips typographus*). U okviru ovih usluga, država uglavnom informira vlasnike šuma o preventivnim mjerama zaštite šuma i mogućim zaštitnim mjerama protiv štetočina.

Tabela 4: Iznos sredstava izdvojenih iz javnog budžeta za podršku gospodarenju šumama u Češkoj Republici za period 2014 – 2017. (u milionima EUR)

Vrsta usluge	2014.	2015.	2016.	2017
Avionska kalcifikacija i gnojidba	0,00	2,50	1,88	1,66
Usluge zračne zaštite od požara	0,04	0,13	0,05	0,30
Unapređenje mjera zaštite šuma	0,00	0,00	0,03	0,03
Savjetodavne usluge	0,28	1,08	1,20	1,09
Ostale usluge	0,18	0,03	0,02	0,02
UKUPNO	0,51	3,74	3,18	3,11

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2018.

Subvencije iz državnog budžeta

Finansijska podrška u vidu subvencija za aktivnosti gospodarenja šumama osigurava se iz državnog budžeta prema Uredbi Vlade br. 30/2014 o utvrđivanju obavezujućih pravila za dodjelu subvencija za gospodarenje šumama i odabrane aktivnosti gospodarenja divljači. Takve se subvencije dodjeljuju vlasnicima šuma (ili osobama koje imaju prava i obaveze vlasnika šume utvrđene Zakonom o šumama), te korisnicima lovišta, vlasnicima lovačkih pasa ili vlasnicima uzgajališta ptica grabljivica. U tabeli u nastavku prikazane su glavne aktivnosti i namjene koje podliježu podršci u vidu subvencija Ministarstva poljoprivrede za upravljanje šumama u Češkoj Republici, isključujući aktivnosti gospodarenja divljači.

⁷ Vlada vrši povrat troškova povezanih sa smjernicama za upravljanje šumama vlasnicima šuma koji posjeduju ukupnu površinu šume do 50 ha i koji nemaju sačinjen plan upravljanja šumama.

Tabela 5: Subvencije za upravljanje šumama Ministarstva poljoprivrede Češke Republike za period 2014 - 2017. (u milionima EUR)

Namjena	Vlasništvo šume	2014.	2015.	2016.	2017.
Obnova šuma ugroženih zagađenjem zraka	Općinsko	0,37	0,48	0,34	0,36
	Državno	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ostalo	0,30	0,39	0,33	0,37
	Ukupno	0,67	0,87	0,67	0,72
Obnova, uspostavljanje i njega sastojina (≤ 40 godina)	Općinsko	2,21	1,84	1,81	2,54
	Državno	0,01	0,00	0,00	0,00
	Ostalo	3,49	3,07	3,67	6,81
	Ukupno	5,71	4,91	5,48	9,35
Zelene i ekološki prihvatljive tehnologije	Općinsko	0,11	0,15	0,17	0,22
	Državno	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ostalo	0,33	0,63	0,79	1,39
	Ukupno	0,43	0,78	0,96	1,61
Izrada planova gospodarenja šumama	Općinsko	0,37	0,37	0,28	0,39
	Državno	0,00	0,00	0,01	0,00
	Ostalo	0,32	0,64	0,68	0,70
	Ukupno	0,69	1,01	0,97	1,09
Ukupne subvencije za gospodarenje šumama	Općinsko	3,06	2,84	2,60	3,51
	Državno	0,10	0,02	0,02	0,03
	Ostalo	4,43	4,74	5,47	9,27
	Ukupno	7,51	7,58	8,08	12,78

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2018.

Program ruralnog razvoja 2014-2020/Program rozvoje venkova 2014-2020⁸

Evropska komisija je 26. maja 2015. godine službeno odobrila programski dokument Program ruralnog razvoja Češke Republike za period 2014-2020. za poboljšanje konkurentnosti poljoprivrednog, prehrambenog i šumarskog sektora. Zahvaljujući Programu ruralnog razvoja (RDP), skoro 3,5 milijardi EUR (više od 96 milijardi CZK) je usmjereno na češku poljoprivredu i šumarstvo u ovom periodu. Od toga, 2,3 milijarde EUR (62 milijarde CZK) potiče iz izvora Evropske unije i 1,2 milijarde EUR (34 milijarde CZK) iz budžeta Češke Republike.

⁸ Više o ovom programu možete pronaći na ovom linku: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2014/>

Aktivnost: 8.1.1 Pošumljavanje i šumarstvo

Cilj ove aktivnosti je pošumljavanje poljoprivrednog zemljišta, uključujući i uzgojne mjere za utvrđene šumske sastojine i naknadu za prestanak poljoprivrednih djelatnosti. Finansijska podrška usmjerena je na poljoprivredno zemljište identificirano u LPIS-u,⁹ koje je definirano kao prikladno za pošumljavanje i koje ispunjava uvjete za direktno plaćanje. Podnositelj zahtjeva mora dostaviti ulazno obavještenje o mjeri prije pošumljavanja. Kandidati koji se mogu prijaviti su privatni i javni vlasnici, stanari i zakupci zemljišta i njihova udruženja. Mogućnost podnošenja zahtjeva za subvencioniranje pošumljavanja isključuje subjekte koji su potpomažuće organizacije ili organizacijske jedinice države.

Tabela 6: Tarife/stope finansijske podrške

Uspostavljanje šumskih sastojina sadnjom drveća	jela, bor, bukva, hrast, lipa, duglazija, jasen	3.035 EUR/ha
	ostale vrste drveća	2.100 EUR/ha
Zaštita/njega uspostavljenog šumskog pokrova	jela, bor, bukva, hrast, lipa, duglazija, jasen	669 EUR/ha/godišnje
	ostale vrste drveća	298 EUR/ha/godišnje
Prestanak poljoprivrednih djelatnosti na zemljištu koje je registrirano kao plantaža u LPIS-u	obrađivo zemljište, zasadi hmelja, vinograd, voćnjak, rasadnik ili druge trajne kulture	488 EUR/ha/godišnje
	travnjaci, ugarci ili drugi nasadi	161 EUR / ha / godišnje

Aktivnost: 15.1.1. Očuvanje šumskih sastojina

Cilj ove aktivnosti je očuvanje trenutnog sastava vrsta šuma, odnosno sadašnjeg tipa šuma i stanja prirodnih staništa šuma u okviru Natura 2000 i posebnih zaštićenih područja. Podnositelji zahtjeva koji ispunjavaju uvjete mogu biti vlasnici šuma, zakupodavci šuma, zakupoprinci šuma i njihova udruženja. U slučaju državnog zemljišta, podrška se može odobriti samo ako njime upravlja privatni subjekt ili općina. Obaveza priznavanja opravdanih troškova temelji se na nadoknadi dodatnih troškova i gubitka prihoda uslijed zaštite odabranih sastojina (jela, hrast, bukva, drugi lišćari, šume topola

i izdanačke šume) umjesto da ih se pretvori u skup sastojina slabije ekološke vrijednosti, posebno za grupe sastojina koje su barem na početku perioda obnove.

Finansijska podrška se pruža po fiksnoj stopi od 183 eura po hektaru godišnje.

⁹ LPIS - Nacionalni registar tla koji vodi Ministarstvo poljoprivrede – dostupan online: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/lpis/>

Aktivnost: 15.2.1. Očuvanje i reprodukcija genetskih resursa

Cilj ove aktivnosti je pružanje podrške za zaštitu genetskih resursa i očuvanje resursa reproduktivnog materijala šumskih vrsta drveća većeg kvaliteta. Podnositelji zahtjeva koji ispunjavaju uvjete mogu biti zakupodavci šuma, zakupoprimci šuma i njihova udruženja. Obaveza priznavanja opravdanih troškova temelji se na nadoknadi dodatnih troškova i gubitka prihoda uslijed sakupljanja sjemena na način koji je pogodan za stabla, na primjer, kod četinara sjeme se prikuplja samo sa stabala, a kod lišćara pomoću cera da ili visećih mreža.

Financijska podrška se pruža po fiksnoj stopi od 74 eura po hektaru godišnje.

Aktivnost: 4.3.2. Šumska putna infrastruktura

Cilj ove aktivnosti je poticanje rekonstrukcije i izgradnje šumske putne infrastrukture s ciljem poboljšanja kvaliteta ili gustine šumske putne mreže. Također će se razmotriti uticaj putne mreže i uvjeta odvodnje, te pogodnosti cesta za mjere zaštite šuma. Podnositelji zahtjeva mogu biti fizička ili pravna lica, udruženja, kao i ona udruženja koja su registrirana kao pravna lica, općine ili njihova udruženja koja upravljaju šumama u vlasništvu privatnih lica ili njihovih udruženja, odnosno udruženja registrirana kao pravni subjekti, regije, općine ili njihovi savezi.

Ukupni raspoloživi izvori finansiranja za period 2014 - 2020: 35,2 miliona EUR

Operativni program "Okoliš"/ Operačni program Životní prostředí¹⁰

Operativni program za okoliš (OPO) za period 2014 - 2020. zasniva se na OPO programu za period 2007-2013. U posljednjih nekoliko godina namjenski je izdvojeno skoro 2.506 milijardi eura iz Kohezijskog fonda i Evropskog fonda za regionalni razvoj za podnositelje zahtjeva. Cilj Operativnog programa je zaštita i osiguranje kvaliteta okoliša, promocija efikasnog korištenja prirodnih resursa, eliminacija negativnih uticaja ljudskih aktivnosti na okoliš i ublažavanje uticaja klimatskih promjena.

Ovaj program je otvoren za općine, organizacije, državne i lokalne vlasti, istraživačke i naučne institute, obrazovne ustanove, pravna i fizička lica i neprofitne organizacije. Ministarstvo okoliša upravlja ovim sredstvima, a posredničko tijelo je državni Fond za zaštitu okoliša Češke Republike. Nadzor nad programom provodi Odbor za monitoring, koji kontinuirano prati program kako bi procijenio njegovu provedbu i napredak ka postizanju programskih ciljeva, uzimajući u obzir finansijske podatke, zajedničke pokazatelje i pokazatelje koji su specifični za OPE za period 2014 - 2020. Odbor za monitoring čine predstavnici Ministarstva, posredničkih tijela i predstavnika partnera (ministarstva, regije, općine, nevladine organizacije, stručne organizacije itd.).

10 Više o ovom programu možete pronaći na sljedećem linku:
<https://www.opzp.cz/about/>

Operativni program Poduzetništvo i inovacije s ciljem konkurentnosti

Cilj Operativnog programa Poduzetništvo i inovacije s ciljem konkurentnosti (eng. *Operational Programme Enterprise and Innovation for Competitiveness – OP EIC*) je postizanje konkurentne i održive privrede, koja se temelji na znanju i inovacijama. Pojam „konkurentna“ uključuje sposobnost lokalnih firmi da se promoviraju na globalnim tržištima i stvaraju dovoljno radnih mjesta. Pojam „održiva“ naglašava dugoročnu konkurentnost, koja, između ostalog, uključuje i ekološku dimenziju privrednog razvoja. Više o ovom programu možete pronaći na sljedećem linku: www.oppik.cz

Novi program zelene štednje/ Nová zelená úsporám

Novi program zelene štednje Ministarstva okoliša provodi državni Fond za zaštitu okoliša Češke Republike i jedan je od najučinkovitijih programa u Češkoj Republici koji je usmjeren na uštedu energije u porodičnim kućama i stambenim zgradama.

Program podržava smanjenje energetskog intenziteta stambenih zgrada (složena ili djelimična termoizolacija), izgradnju kuća s vrlo niskim energetskim intenzitetom, ekološki prihvatljivo i efikasno korištenje izvora energije i obnovljivih izvora energije (OIE).

Glavni cilj programa je unapređenje stanja okoliša smanjenjem emisija zagađujućih tvari i emisija plinova s efektom staklene bašte (posebno emisija CO₂), ostvarenjem ušteda potrošnje energije i poticanjem ekonomije Češke Republike kroz mjere poboljšanja kvaliteta stanovanja građana, poboljšanje imidža gradova i sela, pokretanje dugoročnih progresivnih trendova i sl.

Novi program zelene štednje podržava:

- Obnovu porodičnih kuća i stambenih zgrada (termoizolacija fasade, krova i stropa, zamjena prozora i vrata)
- Izgradnju porodičnih kuća i stambenih zgrada primjenom tzv. pasivnih standarda (pasivne kuće)
- Termosolarne i fotonaponske sisteme
- Zelene krovove
- Korištenje toplote iz otpadnih voda
- Kontrolirani sistemi ventilacije s vraćanjem toplote (rekuperacija)
- Zamjenu izvora toplote za toplotne pumpe, kotlove na biomasu

Vlasnici ili graditelji porodičnih kuća i stambenih zgrada, fizička i pravna lica, mogu se prijaviti za ovaj program podrške. Više o ovom programu možete pronaći na sljedećem linku:

www.novazelenausporam.cz/o-programu

3 Ekološki aspekti i održivost – zaštita šumskih ekosistema i njihovih usluga

3.1 Ekološki aspekti planiranja i gospodarenja šumama u BiH

Pod pojmom biološka raznolikost ili biodiverzitet podrazumijevamo raznolikost prirode i svih bioloških sistema. Biodiverzitet je važan indikator stanja ekosistema, potencijalnih mogućnosti okoliša i daljnjih trendova, te jedan od najpouzdanijih pokazatelja globalnih okolišnih promjena. Različiti autori razlikuju više nivoa kategorizacije biodiverziteta, od kojih su ovdje predstavljene tri kategorije:

- Biodiverzitet ekosistema (ekosistemska raznolikost). Podrazumijeva raznolikost ekosistema nastalih u različitim ekološkim, hidrološkim i geološkim uvjetima, rasprostranjenih u različitim klimatskim pojasevima planete Zemlje.
- Biodiverzitet vrsta (specijska raznolikost). Podrazumijeva raznolikost biljaka, životinja, gljiva i jednoćelijskih organizama.
- Biodiverzitet gena (genetička raznolikost). Podrazumijeva raznolikost genofonda, sadržanog u raznim vrstama biljaka i životinja.

BiH ima veoma visok nivo specijske raznolikosti i svrstana je u red država koje imaju veoma bogatu ekološku raznolikost. Na ovoj teritoriji (51.129 km²) registrirana su čak 252 ekosistema, koji izgrađuju 11 pejzaža ili bioma (Riter-Studnička, 1956, 1959; Lakušić, 1970; Redžić, 2007a, 2011a; Redžić et al, 2008; 2011;). To su: (i) mediteranski, (ii)

submediteranski, (iii) mediteransko-montani, (iv) brdski (montani), (v) panonski, (vi) peripanonski, (vii) gorski, (viii) pretplaninski, (ix) planinski, (x) reliktnih borovih šuma, (xi) refugijalno-reliktnih lišćarsko-listopadnih šuma i (xii) močvarni. Kada su šumski ekosistemi u pitanju, od ukupno 70 staništa predloženih u okviru Natura 2000, čak 20 staništa se odnosi na šumske biljne zajednice u BiH (Milanović et al, 2015).

BiH ima još uvijek dobro očuvane ekosisteme i u njima sadržane prirodne resurse – ljekovite, jestive, vitaminske i aromatične biljke i gljive, privredno važne vrste, prirodna staništa i zajednice, kao i širok spektar ekosistema (Redžić, 2007b, 2010, 2011b). Duga tradicija i povezanost bh. društva sa šumom je rezultirala stvaranjem specifičnog odnosa prema ovom prirodnom resursu i relativno visoku zavisnost lokalnih zajednica od proizvoda i usluga koje pružaju šumski resursi. To se, prije svega, odnosi na proizvode koje su ljudi koristili za potrebe domaćinstva, a kasnije i za razvoj industrije, što je dovelo do toga da sektor šumarstva postane važan ekonomski sektor. U tom kontekstu, javila se potreba za integracijom principa očuvanja i principa korištenja šumskih resursa, te su kreirani specifični organizacijsko-legislativni i stručni kriteriji za planiranje i provođenje mjera gospodarenja šumama. Ovi kriteriji su nastojali da uspostave proizvodnju koja je u skladu sa ekološkim karakteristikama šumskih resursa, koji su predmet planiranja i rada. Za klasifikaciju šuma, sa stanovišta proizvodnje drvne mase i drugih nedrvnih proizvoda, kreirana je klasifikacija koja se zasnivala na ekološkim i proizvodnim karakteristikama ekosistema.

U posljednje vrijeme došlo je i do promjene u zakonskim propisima koju uređuju problematiku zaštite biodiverziteta. Naime, u propisani sadržaj šumskogospodarskih osnova, u poglavlju planova, uvedeno je zasebno potpoglavlje koje elaborira i tretira ovu problematiku po gospodarskim klasama. Zakonom o zaštiti prirode („Službene novine Federacije BiH“, broj 66/13), članom 40. stav 1. propisano je sljedeće: Radi očuvanja biološke raznolikosti, u svim šumama treba osigurati stalan postotak zrelih, starih i suhih stabala, posebno stabala sa dupljama, utvrđen uvjetima zaštite prirode koji su sastavni dio šumskogospodarskih osnova.

3.1.1 Proces korištenja šuma i ekološki minimum

Prema višedecenijskoj praksi bh. šumarstva, sitna granjevina, otpadak i panjevi se ostavljaju u šumi kako bi se zadovoljile ekološke potrebe sastojine. Ova praksa je dijelom regulirana pravilnicima o uspostavljanju šumskog reda u sastojini. Na osnovu ove prakse se može zaključiti da minimum koji ostaje u šumama čini zeleni asimilacioni aparat (lišće) i cca 30% neiskorištene drvene mase koja ostaje nakon sječe. Prema rezultatima istraživanja, godišnji priliv organskih ostataka koji dospiju na šumsko tlo za umjerene klimatske oblasti iznosi 2-6 t/ha (Čirić, 1984.). Glavnu masu organskih otpadaka čine lišće i iglice (u bukovim šumama one čine i do 90% organskih ostataka). Istraživanjima provedenim u šumi lužnjaka i poljskog jasena u Hrvatskoj utvrđeno je da se redovnim gospodarenjem iskoristi samo 35% godišnje produkcije šumske drvene biomase. Neophodna količina šumske drvene biomase potrebna za funkcioniranje ovog šumskog ekosistema ostaje unutar šume, te se može ocijeniti da se navedenom šumom pravilno i potrajno gospodari (Vukelić i Rauš, 1998). Treba istaći da postoje i drugačiji pokazatelji kao što su indeks humifikacije tla i promjena odnosa C:N u odnosu na oču-

van šumski ekosistem (Martinović, 2003). Na osnovu analize literaturnih izvora, može se zaključiti da je problematika vezana za učinke iznošenja/korištenja šumske drvene biomase na stabilnost ekosistema još nedovoljno istražena na našim prostorima. U nekim slučajevima, iznošenje sitne granjevine može djelovati pozitivno na stabilnost šumskih ekosistema. Na primjer, jelov moljac (*Argyresthia fundella F.R.*), insekt koji živi u iglicama jele, u prenamnoženju može izazvati napade na zdrava vitalna stabla, čak i defolijaciju jelovih šuma (Harapin i Hrašovec, 2001.). Iznošenje jelove granjevine iz šume koja je napadnuta je odlična mjera za smanjenje populacije i intenziteta napada ovog insekta.

Aktuelne težnje za što većom mobilizacijom šumske drvene biomase, uslijed novih trendova na tržištu koji imaju za cilj povećanje proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije, dovode u pitanje ustaljenu praksu ostavljanja drvene mase nakon sječe i redefiniiranje biološkog minimuma. Kako bi se redefiniiranje biološkog minimuma provelo na objektivnim osnovama, neophodno je provesti detaljna naučna istraživanja i odgovoriti na niz pitanja kao što su:

- Koji značaj imaju suha stabla, ovršci i panjevi za biodiverzitet, a koja je njihova korist prilikom mobilizacije drvene mase?
- Da li je opravdano koristiti panjeve kao oblik šumske drvene biomase za proizvodnju energije, imajući u vidu činjenicu da su bosanskohercegovačke šume generalno rasprostranjene na strmim terenima?
- Postoje li objektivni razlozi da se granica između krupnog i sitnog drveta sa 7 cm pomjeri na 5 ili 3 cm kako bi se dobile veće količine krupnog drveta?
- Da li je opravdano mobilizirati šumsku drvenu biomasu koja ostaje u šumi nakon sječe i dovesti u pitanje stabilnost ekosistema kada postojeći potencijali unutar visokih, degradiranih i izdanačkih šuma i kultura nisu u potpunosti iskorišteni?

Na sva ova pitanja naučna i stručna zajednica već pokušava dati određene odgovore pa se kod jednog dijela stručne javnosti formiralo mišljenje da se ostatak iza sječe treba kretati u intervalu od 10 do 20%, dok drugi dio

insistira na dodatnim istraživanjima. U okviru ovog Vodiča se, na bazi dostupnih podataka, nastoji dati uvid u postojeći potencijal za mobilizaciju šumske drvene biomase uz primjenu dosadašnjih načina gospodarenja.

Definiranje koncepta održivog šumarstva i ekološkog minimuma u legislativi Češke Republike

Prema Zakonu o šumama Češke Republike, pretpostavke održivog upravljanja šumama podijeljene su u dvije kategorije:

1. Diferencijacija upravljanja šumama koje uključuje planove za razvoj šuma
2. Instrumenti za gospodarenje šumama
 - a. Planovi gospodarenja šumama
 - b. Smjernice za gospodarenje šumama
 - c. Inventura šuma

Koncept održivog upravljanja šumama postao je glavni strateški cilj šumarske politike u Češkoj. Tako je u Zakonu o šumama (br. 289/1995) definirano da je svrha ovog zakona "uspostaviti preduvjete za očuvanje šuma, gospodarenje i upravljanje šumama i obnavljanje šuma kao nacionalnog dobra, koje čine nezamjenjiv dio okoliša, u svim njihovim funkcijama i s ciljem promocije održivog gospodarenja". Zakon o zaštiti prirode (br. 114/1992) definira šumu kao važan element krajolika. Zaštita krajolika i prirode zahtijeva osiguravanje ekološki prihvatljivog upravljanja šumama. Ovdje se može pretpostaviti da je pojam „ekološki prihvatljivo šumarstvo“ identičan konceptu „održivog gospodarenja šumama“. Načelo ravnoteže u upravljanju šumama uglavnom prati balans između očuvanja proizvodnosti šuma i intenziteta iskorištavanja, što je važan preduvjet za pravilno gospodarenje i ekonomsku održivost, uz održavanje svih ekoloških funkcija šuma.

S ciljem postizanja gore pomenutog balansa, problematika vezana za utvrđivanje „ekološkog minimuma mrtvog drveća“ predstavlja neizostavan korak. Ekološki minimum drveća/ drvnog ostatka koji je ostao u šumi nakon sječe nije definiran češkim zakonodavstvom kao obavezujući, unaprijed definiran, broj. O ovoj temi postoje brojne rasprave, a njegovo definiranje je u direktnoj zavisnosti od specifičnog lokaliteta konkretnog šumskog ekosistema i njegove razvojne faze. Tako se, na primjer, količina drvnog ostatka u šumskim plantažama kreće od oko 4 do 10% od zalihe sastojine, a u prirodnim šumama izuzetim od mjera gospodarenja, količina mrtvog drveta se kreće u rasponu od oko 20% do 40%. Sa stajališta održavanja potrebne količine mrtvog drveta u sastojini, poželjno je odrediti broj trupaca po hektaru, odnosno po drugoj jedinici površine, koja će biti prepuštena prirodnim procesima raspadanja, umjesto definiranja zapremine trupaca koju je potrebno ostaviti na jedinici površine. Nije moguće odrediti univerzalni minimalni ili optimalni udio mrtvog drveća, posebno u pogledu dinamike šuma. Također, visok udio mrtvog drveta nije znak stabilnosti određene sastojine. Čak i u zrelim šumama masa mrtvog drveta ne treba prelaziti 60 -70% zaliha sastojina. Veći udio može biti rezultat preranog propadanja i poremećaja ekosistema. **Približno 10 - 20% zalihe sastojina može se smatrati minimalnom količinom mrtvog drveta za sve vrste šumskih sastojina.** Udio mrtvog drveta u prašumama kreće se od 30 do 40% ukupne zalihe, za sastojine koje su u optimalnoj fazi razvoja.

Izvor: Ministarstvo zaštite okoliša, 2006

3.1.2 Propisi koji defini- raju uspostavu šumskog reda i održavanje ekolo- škog minimuma u BiH

Pravilnik o obimu mjera o uspostavljanju i održavanju šumskog reda i načinu njihovog provođenja u FBiH (koji je van snage, ali se primjenjuje u praksi) regulira provođenje i trajno održavanje šumskog reda u svim šumama. Pravilnik je donesen na osnovu člana 35, stav 8. Zakona o šumama (Službene novine Federacije BiH, br. 20/02). Sa aspekta šumske drvne biomase koja se ostavlja u sastojini nakon sječe kao ekološki minimum (grane, panjevi, kora, ovršak), ovaj pravilnik jasno propisuje način njihovog tretiranja u sastojini. S tim u vezi se navodi da se granje i ovršci (prečnik debljeg kraja ispod 7 cm), kao i kora četinarara moraju složiti u gomile/gromade, tako da se deblji krajevi grana okreću unutar gomile/gromade radi potkornjaka. Zabranjeno je formiranje gomila/gromada na mjestima gdje postoji podmladak, uz živa dubeća stabla, u vodotocima, iznad izvorišta vode i na udaljenosti manjoj od 10 m od sabračajnica. Granje i ovršci (prečnik debljeg kraja ispod 7 cm) liščara moraju se skratiti na dužine do jednog metra i ravnomjerno razbacati po sječini, vodeći računa o podmlatku, vodotocima i izvorištima vode.

Pravilnik o šumskom redu u Republici Srpskoj, koji je donesen na osnovu člana 73. stav 3. i člana 107. stav 3. Zakona o šumama (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 75/08), propisuje da se u mlađim sastojinama četinarskih vrsta, osim uobičajenih mjera zaštite i njege u vidu prorjeđivanja, treba obavezno izvršiti kresanje prizemnih grana i njihovo iznošenje, izvlačenje izvan kulture kao i odstranjivanje zaraznih jezgara. Istovremeno sa sječom i izradom šumskih drvnih sortimenata, sve grane i vršni dijelovi stabala četinarara i brijesta koji ostaju u šumi neiskorišteni se moraju složiti u gomile promjera baze do dva metra. Ostaci pojedinih stabala, od kojih se ne mogu izraditi šumski drvni

sortimenti, prerezuju se na nekoliko mjesta i osiguravaju od pomjeranja, a kod četinarara i brijesta obavezno se vrši i skidanje kore.

Radi održavanja zdravstvenog stanja šuma, korisnici i vlasnici šuma najmanje jednom godišnje vrše pregled šume u kojoj se ne obavlja redovna sječa tokom godine i, po prethodno izvršenoj doznaci stabala, uklanjaju sva suha i polusuha stabla ili njihove dijelove iz šume, osim u slučajevima kada je njihovo ostavljanje u sastojini predviđeno ŠGO-om radi zaštite biološke raznovrsnosti, odnosno očuvanja ekosistema.

Oba pravilnika određuju ostavljanje otpada i sitnog drveta u sastojini nakon sječe tako da se zdravstveno stanje šuma ne dovodi u pitanje. Pravilnik o šumskom redu u Republici Srpskoj je u skladu sa aktuelnim tokovima i daje osvrt i na zaštitu biodiverziteta, uz uvjet da se ne narušava zdravstveno stanje i stabilnost ekosistema. Na osnovu ovoga se može zaključiti da, ukoliko se želi mobilizirati ovaj oblik šumske drvne biomase, podzakonski akti koji reguliraju uspostavu šumskog reda u šumi nakon sječe moraju biti unaprijeđeni u dijelu koji odgovara na pitanje o oblicima drvnog ostatka koje je moguće iznositi iz sastojina.

3.2 Proces planiranja i izrada šumskogospodarskih osnova

Izrada ŠGO-a je proces koji se bazira na prikupljanju podataka putem periodičnih inventura šuma i obrade prikupljenih podataka. Preduvjet za provođenje inventure šuma je kvalitetna klasifikacija šuma i šumskih zemljišta s obzirom na njihovu namjenu ili zone zaštite u zaštićenim područjima. U šumarskoj praksi u BiH proces planiranja se zasniva na primjeni sistematskog uzorka sa koncentričnim kružnim površinama, takozvanim primjernim površinama (Matić, 1964, 1965, 1977; Stojanović, 1964; Stojanović i Drinić, 1974; Koprivica, 1984) i tipološkoj klasifikaciji šuma i šumskih zemljišta (Ćirić et al, 1971; Stefanović et al, 1977a, 1977b, 1983). Primjerne površine su koncentrični probni krugovi sistemski raspoređeni po kvadratnoj mreži utvrđenog rastojanja u zavisnosti od veličine šumskogospodarskog područja (ŠGP) i široj kategoriji šume koja se snima.

Donošenje i izrada ŠGO-a za ŠGP, pored njihove neophodnosti sa stručnog i praktičnog aspekta, predstavlja zakonsku obavezu. U nastavku su prikazani zakonski i podzakonski akti koji definiraju ovu oblast.

Na osnovu analize navedenih dokumenata, generalno se može zaključiti da proces izrade ŠGO-a, bez obzira na različito legislativno utemeljenje u entitetskim i/ili kantonalnim propisima, ima veliki broj zajedničkih karakteristika.

Kada se uzme u obzir namjena šuma, dosadašnja praksa izrade ŠGO-a se posebno dobro pokazala kod šuma i šumskih zemljišta proizvodnog karaktera, što se može zaključiti na osnovu stanja šuma u BiH. Ista praksa izrade ŠGO-a se primjenjuje i kod šuma i šumskih zemljišta loših privrednih uvjeta, isključivo zaštitnih šuma i šuma posebne

Tabela 7: Zakoni i podzakonski akti koji definiraju izradu i sadržaj šumskogospodarskih osnova

	Federacija BiH	Republika Srpska	Brčko Distrikt
Zakon	Odluka o izradi, sadržaju i primjeni šumskogospodarskih osnova (Službene novine Federacije BiH, broj 15/14 i 45/18).	Zakon o šumama (Službeni glasnik RS, broj 66/03, 75/08 i 30/10).	Zakon o šumama Brčko Distrikta BiH (Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH, broj 14/10 i 26/16).
Podzakonski akti	Pravilnik o elementima za izradu šumskogospodarskih osnova (Službene novine Federacije BiH, broj 62/02) – van snage.	Pravilnik o elementima i sadržaju šumskoprivrednih osnova (Sl. glasnik Republike Srpske, broj 52/09).	Pravilnik o elementima, sadržaju i načinu izrade šumskoprivredne osnove (Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH, broj 6 od 04. 03. 2019.)
Metodološki okvir	Lojo et al, 2003: Metodika terenskih taksacionih snimanja	Koprivica i Maunaga, 2000: Inventura šuma i planiranje gospodarenja šumama u RS.	Koristi se metodika iz FBiH ili RS.

namjene koje su po prirodi drugačije od proizvodnih šuma (tj. biološke i ekonomske komponente su različitog prioriteta). Važno je napomenuti da je ovaj sistem izrade ŠGO-a koncipiran kao otvoreni sistem za prikupljanje podataka, nastao na osnovu iskustava proisteklih iz provođenja inventure šuma, utvrđivanja nedostataka i potreba društva za novim informacijama te stručno-naučnim elaboriranjem prikupljenih informacija. Rezultati ovakvog pristupa su uticali na izmjene postojećih metodika inventure, te kreiranje novih baza podataka za izradu kvalitetnijih planova. Tako se u Metodici za snimanje taksacionih podataka na terenu za potrebe izrade šumskogospodarskih osnova (Lojo et al, 2017), pripremljenoj u okviru projekta podržanog od Češke Republike, predviđaju taksaciona snimanja mrtve drvene mase. Iz ovih podataka se na direktan i indirektan način mogu generirati informacije o šumskoj drvnjoj biomasi koja ostaje u sastojinama iza provedenih sječa, koju je eventualno potrebno ostaviti u sastojini radi osiguravanja biološkog minimuma ili iskoristiti za proizvodnju energije na bazi šumske drvene biomase.

Informacije sakupljene terenskim taksacionim snimanjima i iz različitih stručnih elaborata obrađuju se u odgovarajućim GIS okruženjima i specifičnim softverskim rješenjima za obradu taksacionih elemenata. Nakon obrade podataka, oni se analiziraju i prikazuju tabelarno, grafički i na kartama u okviru šumskogospodarske osnove i u pratećim elaboratima. Prikupljeni podaci i informacije u okviru ŠGP se računskim metodama preračunavaju i na političko-administrativne jedinice kao što su općine, kantoni, entiteti i BiH.

3.2.1 Struktura šumskogospodarskih osnova i analiza elemenata za planiranje mobilizacije šumske drvene biomase

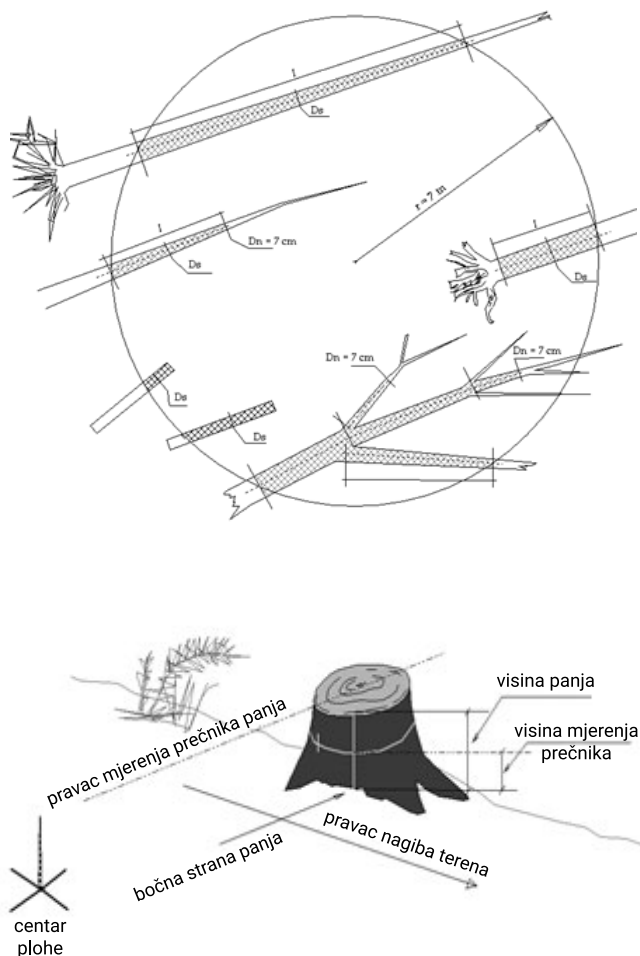
Kako je već u uvodnom dijelu rečeno, šumskogospodarska osnova u bosanskohercegovačkoj šumarskoj praksi predstavlja osnovni planski dokument. S obzirom na činjenicu da ŠGO predstavlja polaznu osnovu za planiranje sječe i mobilizaciju drveta i drvnih sortimenata, te za izgradnju šumske putne infrastrukture i podizanje novih šumskih nasada (kultura), u ovom poglavlju je prikazana analiza sadržaja ŠGO-a, koja na direktan ili indirektan način može imati uticaj na mobilizaciju šumske drvene biomase za proizvodnju energije.

3.2.1.1 Stanje šuma u doba uređivanja

U ovom poglavlju su tabelarno prikazani podaci koji predstavljaju polaznu osnovu za analize na osnovu kojih će se donijeti odluke za izradu planova gospodarenja za naredni uređajni period. S obzirom na to da se tokom terenskih snimanja, prema trenutnoj praksi, ne prikupljaju podaci koji se odnose na šumsku drvenu biomasu, ovo poglavlje ne sadrži informacije koje bi ukazivale na njeno stanje i raspoloživost. Kako bi se ova praksa promijenila i iskoristile prednosti otvorenog sistema prikupljanja podataka, u narednim lokalnim inventurama šuma ili inventurama na nekom pilot području bi se mogli prikupljati podaci o šumskoj drvnjoj biomasi, kao što su prikupljeni u provedenoj Drugoj inventuri šuma na velikim površinama u BiH u periodu 2006 – 2009. godina.

Metoda snimanja ležeće mrtve drvene mase i panjeva korištena u okviru Druge inventure šuma na velikim površinama u BiH

Kako bi se započelo sa prikupljanjem kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja vezanih za stanje šumske drvene biomase, moguće je iskoristiti metodu snimanja mrtve drvene biomase korištenju u okviru Druge inventure šuma na velikim površinama u BiH. Prema metodici Druge inventure šuma na velikim površinama u BiH, mrtva drvena masa je masa mrtvog drveća ili njegovih dijelova u ležećem položaju, panjeva debljih od 7 cm na tanjem kraju (u ležećem položaju) i debljih od 5 cm u prsnoj visini (u uspravnom položaju) visine do 2,6 m. Suha uspravna stabla, odnosno prelomljena suha stabla sa visinom preloma iznad 2,6 m od tla, također su dio mrtve drvene mase, ali se podaci o njima snimaju zajedno sa živim stablima. Postupci snimanja ležeće mrtve drvene mase, panjeva i informacije koje se snimaju dati su u nastavku:



U obrazac za terenska taksaciona snimanja (snimak mrtve drvene mase) snimaju se sljedeće forme mrtvog drveća: stari panjevi (stariji od 1 godine), ležeći mrtvi dijelovi stabala ili cijela ležeća stabla, izrađeni drvni sortimenti koji na vrijeme nisu izneseni iz sastojine i nema izgleda da će se to dogoditi i složaji takvog drveća. Evidentira se i stepen raspadanja. Kako se mjere samo komadi - dijelovi kod kojih je prečnik na tanjem kraju veći od 7 cm i dužine preko 1 m za nesortimente, a za obrađene komade dijelovi dužine veće od 0,5 m i prečnika većeg od 7 cm, može se zaključiti da se radi o krupnoj drvnoj biomasi.

Podaci, informacije i njihovo značenje se evidentiraju na sljedeći način:

Vrsta podatka	Šifra i opis podatka	Pojašnjenje
Vrsta drveta:	02 - četinari 03 - lišćari	Ako sa sigurnošću ne možemo zaključiti da li se radi o drvetu/panju četinara ili lišćara, upisaćemo najvjerovatniju opciju.
Forma mrtvog drveta:	1 - ležeća debla, dijelovi debla ili grane 2 - ležeći obrađeni i ostavljeni sortimenti 3 - stari panjevi i prelomi do 2,6 m visine 4 - složaj prostornog drveta	Složaj: Veća količina izrađenih sortimenata (prostorno drvo u složaju) direktno se premjeri na terenu, izračuna se zapremina u m ³ i upiše kao poseban zapis u tabeli (bez unosa dimenzija).
Dimenzije:	Prečnik: mjeri se na polovini dužine komada ili na polovini visine panja i po pravcu centar – panj. Prečnik se upisuje u cm. Dužina: mjeri se u onom dijelu ležećih komada koji je unutar radijusa od 7 m do centra plohe. Dužina se upisuje u dm.	
Razgrađenost:	1 - zdravo 2 - natruhlo 3 - truhlo	Zdravo – svježe odumrlo, kora prisutna na stablu, nema živih grana, nema znakova truleži; Natruhlo – primjetno početno raspadanje, kora u raspadanju ili nedostaje, drvo još čvrsto, trulež zahvata manje od 1/3 prečnika; Truhlo – napredno raspadanje, bjeljika mekana, srčika samo djelomično čvrsta, trulež zahvata više od 1/3 prečnika.
Izvor: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2007. godine: Metodika druge inventure šuma na velikim površinama u Bosni i Hercegovini; Posebna izdanja br. 20. sveska 1		

Podaci prikupljeni i obrađeni na ovakav način mogu dati kvantitativne i kvalitativne pokazatelje o stanju šumske drvene biomase koja ostaje u šumi nakon sječe i koja nastaje kao posljedica odumiranja stabala, tj. bioloških procesa u šumi. Podatak o formi drveta (tj. složaju prostornog drveta) može pružiti informaciju o tome koliko dugo je to prostorno drvo ostavljeno u šumi i nije izvučeno u postupku iskorištavanja šuma. Za potrebe analize biološkog minimuma, a u vezi s daljnjim istraživanjima, podaci o razgrađenosti u smislu količine zdravog drveta u odnosu

na količinu natruhlog i truhlog drveta mogu dati pokazatelje za konkretne sastojine kada je riječ o količini mrtvog drveta (natruhlo i truhlo) koju treba ostaviti u sastojini u svrhu zaštite biodiverziteta i koja se može mobilizirati (zdravo). Na osnovu podatka o količini zdravog ležećeg drveta može se izvršiti procjena da li je isplativo mobilizirati šumsku drvenu biomasu iz konkretne sastojine. Kako se ovdje radi o podacima o krupnom drvetu, oni mogu poslužiti kao dopuna ostalim podacima kako bi se formirala sveukupna slika o stanju biomase u konkretnim sastojinama.

U ovom poglavlju se prikazuju podaci o otvorenosti šuma, koji su od velikog značaja za planiranje i mogućnost mobilizacije šumske drvene biomase. GIS tehnikom mjere se dužine puteva koji direktno otvaraju šire kategorije šuma ili ih tangiraju tako da se dobi je podatak o direktnoj otvorenosti u odnosu na ukupnu otvorenost područja u m²/ha ili u km²/1000 ha. Prema dosadašnjim istraživanjima i urađenim ŠGO-ovima, uzimajući u obzir dužine svih puteva (javni i šumski) koji utiču na otvorenost šuma, otvorenost šuma u BiH se kreće u intervalu od 9,0 do 11,0 m²/ha. Ako se u obzir uzme otvorenost u razvijenim evropskim zemljama, koja se kreće u intervalu od 20,0 – 30,0 m²/ha, pa i više, otvorenost šuma u BiH je još uvijek daleko ispod evropskih standarda. Otvorenost šuma generalno igra veliku ulogu prilikom mobilizacije drvnih sortimenata. Imajući u vidu činjenicu da niskovrijedni drvni sortimenti trebaju predstavljati primarni resurs za proizvodnju energije, otvorenost šuma predstavlja jedan od dominantnih faktora koji utiču na isplativost mobilizacije šumske drvene biomase za proizvodnju energije.

3.2.1.2 Analiza i ocjena dosadašnjeg gospodarenja šumama

Analiza i ocjena dosadašnjeg gospodarenja predstavlja metodu kojom se u okviru uređivanja šuma za određeno područje porede najvažniji taksacioni elementi između dva uređajna perioda i na osnovu tih pokazatelja zaključuje kako se gospodarilo u datom uređajnom periodu. Iako ovo poglavlje ne sadrži informacije o šumskoj drvenoj biomasi, na osnovu komparacije podataka o dozvoljenom obimu sječa i ostvarenoj sječi se mogu izvući zaključci koji su korisni za mobilizaciju šumske drvene biomase.

Prema podacima o realizaciji plana sječa (Tabela 8), može se vidjeti da se u visokim šumama obim sječa realizira u prosjeku iznad 80%, dok je realizacija u kulturama i izdanačkim šumama znatno niža, ispod 40%. U degradiranim šumama, zbog njihove specifičnosti, postotak realizacije zavisi od mnogo faktora, često i nepredviđenih (veliki broj šubaraka), tako da analiza bazirana samo na podatku o realizaciji plana sječa nije dovoljna.

Tabela 8: Realizacija plana sječa (etata)

Kategorija šume	Vrsta	Brdsko-planinsko (FBiH)			Planinsko (RS)		
		Obim sječe - m ³ krupno drvo			Obim sječe - m ³ krupno drvo		
		Planirane	Izvršene	%	Planirane	Izvršene	%
Visoke (1000)	četinari	4.400,0	4.090,0	93	188.211,0	150.105,0	80
	lišćari	263.200,0	249.369,0	95	7.975,0	4.943,0	62
	Σ	267.600,0	253.454,9	95	196.186,0	155.048,0	79
	površina (ha)	6.821,50	5.722,81	84	-	-	-
Kulture (3000)	četinari	17.000,0	778,0	5	13.685,0	446,0	3
	lišćari	8.500,0	1.731,0	20	270,0	9,0	3
	Σ	25.500,0	2.509,0	10	13.955,0	455,0	3
	površina (ha)	1.920,40	351,46	18			
Izdanačke (4000)	četinari	0,0	56,0		0	46,0	0
	lišćari	75.000,0	25.435,0	34	11.400,0	2.196,0	19
	Σ	75.000,0	25.491,0	34	11.400,0	2.242,0	20
	površina (ha)	6.907,00	2.369,23	34	-	-	-

3.2.1.3 Planovi gospodarenja i razvoja šuma za naredni uređajni period

Od svih postojećih planova gospodarenja i razvoja šuma za naredni uređajni period, u ovom poglavlju je dat osvrt samo na one planove koji se na direktan ili indirektan način mogu dovesti u vezu sa šumskom drvnom biomasom, a to su količina i dinamika sječa (etat) po vrstama drveća i struktura sortimenata, te obim i vrsta šumsko-uzgojnih radova i radova na zaštiti šuma.

Količina i dinamika sječa – plan sječa

Količina i dinamika sječa, odnosno plan sječa (etat) za šumskogospodarsko područje se određuje po: količini i dinamici, gospodarskim klasama i kategorijama šuma, vrstama drveća, za gospodarske jedinice i područja općina i po strukturi šumskih drvnih sortimenata za iste klasifikacijske jedinice. Kada se odredi količina etata po vrstama drveća i kategorijama šuma i definira debljinska struktura, pristupa se izračunavanju sortimentne strukture na bazi kvaliteta drvene zalihe probne doznake, a izuzetno na bazi drvene zalihe.

Iz sortimentne strukture se na indirektan način može doći do podataka relevantnih za utvrđivanje potencijala šumske drvene biomase za proizvodnju energije.

Sa aspekta mogućeg obima sječa (etata), distribuiranog po sortimentnoj strukturi, razliku između bruto i neto mase u krupnom drvetu čini otpadak. Tako bruto masu čini masa mogućeg obima sječa (etata), dok neto masu čini zbir svih sortimenata izrađenih iz mogućeg obima sječe bez otpatka. Dodatno, podaci o šumskom ostatku i otpatku, koji se dobiju putem sortimentne strukture prikazane u ŠGO-i, mogu poslužiti kao podatak za određivanje dodatne potencijalne šumske drvene biomase koja se može mobilizirati ukoliko se dokaže da mobilizacija ovakvog materijala nema negativne posljedice na stabilnost šumskih ekosistema. Kada se poredi trenutna tržišna potražnja za određenim sortimentima i onim sortimentima u tablicama, može se zaključiti da određeni sortimenti više nisu uopće traženi (npr. motke i stubovi za hmelj, stubovi za vinograde, kolje za vinograde i voćke - koji se često grupiraju u kategoriju sitnog tehničkog drveta). Stoga se može zaključiti da sitno tehničko drvo, također, može predstavljati izvor biomase za proizvodnju energije.

Dodatno, može se zaključiti da je neophodno revidiranje trenutnih sortimenata i razmatranje uvođenja šumske drvene biomase kao novog sortimenta. Ovdje je bitno naglasiti da zakoni o šumama u BiH nameću obavezu evidencije i označavanja drveta prije nego što se pristupi njegovoj otpremi i daljinskom transportu. Na otpremne iskaze, kao i u iskaze sječa, unosi se zapremina drveta po sortimentima i vrstama drveća za svaki pojedinačni odjel kako bi se pratila realizacija i vršila analiza plana sječa. U tom smislu, da bi se mogla voditi evidencija o količini i porijeklu šumske drvene biomase, neophodno je razviti novi sortiment/proizvod koji će imati vlastiti sistem mjerenja i evidencije, jer, u suprotnom, daljinski transport šumske drvene biomase, sa aspekta inspeksijskog nadzora, neće biti moguć.

Kada se u obzir uzmu podaci za izdanačke šume iz analize dosadašnjeg gospodarenja i sortimentne strukture, može se zaključiti da u izdanačkim šumama, koje zauzimaju velike površine šuma u BiH, veliki drveni potencijal ostaje neiskorišten. Izdanačke šume bukve su posebno interesantne, s obzirom na to da, prema sortimentnoj strukturi, ima najviše ogrjevnog drveta.

Aktivno korištenje šumske drvne biomase u izdanačkim šumama moglo bi u konačnici riješiti problem zanemarivanja ovih šuma u BiH, tako da bi se sa onim boljim izdanačkim šumama planski gospodarilo kao sa niskim šumama, dok bi se kod onih sa slabijom drvnom zalihom i kvalitetnom strukturom primjenjivao jedan od sistema konverzije u viši uzgojni oblik. Radi prikazivanja potencijala izdanačkih šuma sa aspekta šumske drvne biomase, kao primjer za analizu u Tabeli 9 je prikazana struktura šumskih drvnih sortimenata u izdanačkim šumama jednog brdsko-planinskog ŠGP.

Na osnovu sortimentne strukture izdanačkih šuma jednog brdsko-planinskog ŠGP, u kojem su izdanačke šume zastupljene sa 37% u odnosu na ukupnu površinu, može se vidjeti da od ukupno 82.600 m³ desetogodišnjeg etata (bukva 39.408 m³ ili 47,71%, hrast 19.345 m³ ili 23,42% i ostali lišćari 23.847 ili 28,87%) 62.600 m³ čini celulozno i ogrjevno drvo, tj. 75,79% od ukupnog etata. Aktivnijim korištenjem i intenziviranjem gospodarskih mjera u kategoriji izdanačkih šuma moguće je povećati ponudu drveta na tržištu i odgovoriti na promjenjive zahtjeve tržišta.

Tabela 9: Proizvodnja drvnih sortimenata u izdanačkim šumama brdsko-planinskog ŠGP-a

Vrsta sortimenta	Lišćari			Ukupno		
	za 10 god.	godišnje	%	za 10 god.	godišnje	%
	m ³			m ³		
F i L trupci	136	14	0,16	136	14	0,16
PT I. klase	636	64	0,77	636	64	0,77
PT II. klase	4.194	419	5,08	4.194	419	5,08
PT III. klase	6.676	668	8,08	6.676	668	8,08
Trupci	11.642	1.164	14,09	11.642	1.164	14,09
Ukupno oblo.	11.642	1.164	14,09	11.642	1.164	14,09
Celulozno drvo	23.557	2.356	28,52	23.557	2.356	28,52
Ogrjevno drvo	39.043	3.904	47,27	39.043	3.904	47,27
Prostorno drvo	62.600	6.260	75,79	62.600	6.260	75,79
Neto sortiment	74.242	7.424	89,88	74.242	7.424	89,88
Otpadak	8.358	836	10,12	8.358	836	10,12
Krupno drvo	82.600	8.260	100	82.600	8.260	100

Šumsko-uzgojni radovi i radovi na zaštiti šuma

Pored prethodno navedenih šuma, potencijal za održivo korištenje šumske drvene biomase svakako imaju i staništa pod šibljacima i goletima, kojih u BiH ima 317,800 ha. Za pošumljavanje ovakvih površina treba analizirati i kreirati preuvjete za podizanje novih nasada (kultura/plantaža) sa autohtonim vrstama drveća, kod kojih bi primarni cilj gospodarenja bio proizvodnja što veće količine šumske drvene biomase, po jedinici površine i u kratkim vremenskim intervalima. Većina šumarske stručne javnosti smatra da treba saditi vrste drveća koje su ujedno i medonosne kako bi se podržale i druge ekosistemske usluge šumskih ekosistema. Prema dosadašnjoj praksi, kulture su se podizale planski, a njihov tehnički cilj gospodarenja, uz primjenu odgovarajućih proreda, bio je proizvodnja šumskih drvnih sortimenata. Za potrebu snabdijevanja društva šumskom drvnom biomasom, nepohodno je kreirati nove modele i sisteme gospodarenja, sa specifičnim tehničkim ciljevima gospodarenja, koji su usmjereni na proizvodnju što veće količine biomase u što kraćem vremenskom periodu. S ciljem praćenja savremenih svjetskih trendova, Kantonalno javno preduzeće za gospodarenje državnim šumama „Sarajevo-šume“ d.o.o. Sarajevo je implementiralo projekat pod nazivom: „Prvo osnivanje kultura paulovnije – *Paulownia elengota*“ na području kojim gospodari ovo preduzeće. U tri različite gospodarske jedinice, sa različitim okolinskim uvjetima, tokom 2016. godine je eksperimentalno zasađena ova alohtona vrsta na površini od po 1 ha. Rezultati vezani za adaptaciju ove vrste još nisu valorizirani i dostupni.

4 Tehnologije i iskustva u procesu mobilizacije šumske drvne biomase

Iskorištavanje drvnog ostatka najčešće predstavlja veoma veliki trošak u šumarstvu. Zbog toga, u praksi postoji veliki broj tehnologija i logističkih lanaca snabdijevanja šumskom drvnom biomasom kako bi se proces iskorištavanja dalje optimizirao s ciljem smanjenja troškova. Odluka o metodi i tehnologiji iskorištavanja drvnih ostataka zavisi od ekosistemskih uvjeta, dostupnih tehnologija, šumske transportne infrastrukture, tradicionalnog pristupa gospodarenju šumama i planiranog nivoa integriranja regularnih sistema iskorištavanja šuma sa iskorištavanjem šumskog ostatka. U praksi se razlikuju sljedeća četiri načina snabdijevanja šumskom drvnom biomasom (Kuiper i Oldenburger, 2006):

1. Metoda usitnjavanja u sastojini: ostaci se usitnjavaju u sastojini i prevoze kamionima do energane.
2. Metoda usitnjavanja na šumskom kamionskom putu: ostaci se prikupljaju i usitnjavaju na šumskom kamionskom putu i prevoze kamionima do energane.
3. Metoda složaja/pakovanja: ostaci se slažu/pakuju u sastojini, prikupljaju na šumskom kamionskom putu i kamionima prevoze do energane, gdje se usitnjavaju.
4. Drvni ostaci se sakupljaju u sastojini, prikupe na šumskom kamionskom putu, prevoze i usitnjavaju do energane.

Slika 3:
Proizvodnja šumske
drvne biomase
(www.eri.nau.edu)



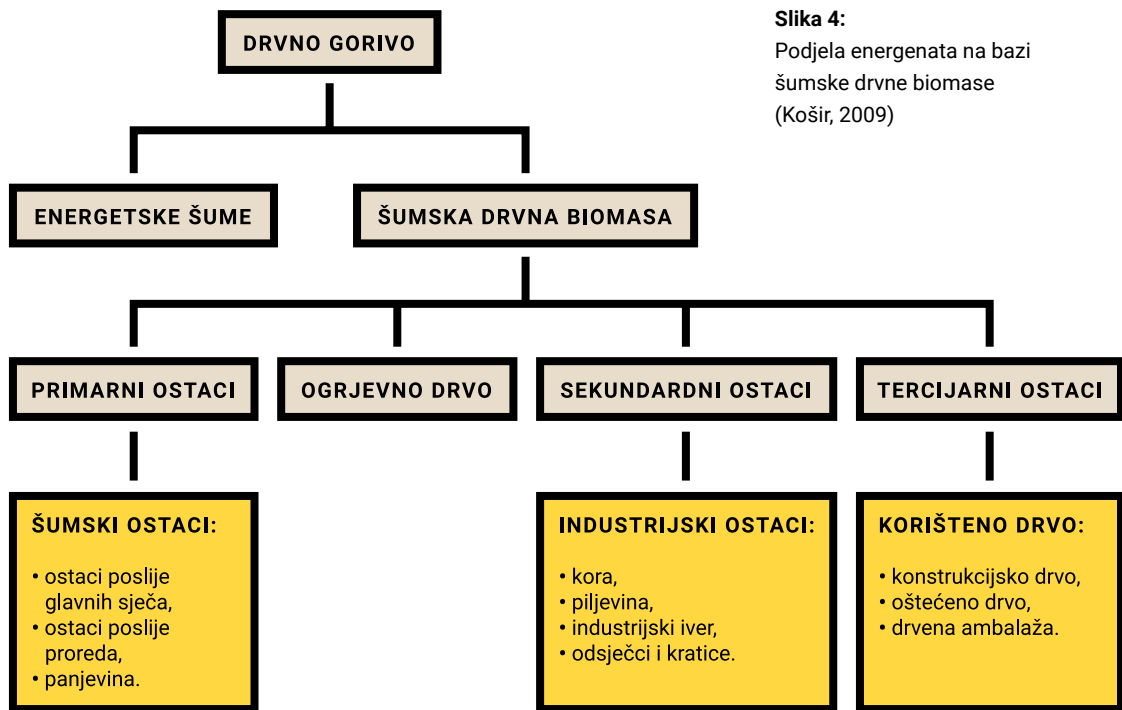
4.1 Aktuelno stanje u iskorištavanju šuma u BiH

Sva relevantna istraživanja pokazuju da se izborom optimalnih tehnoloških rješenja može znatno povećati količina sirovine koju je moguće koristiti iz šuma i znatno smanjiti troškovi proizvodnje po jedinici proizvoda, a, shodno tome, osigurati nižu cijenu sirovine na tržištu. Održivo korištenje šuma podrazumijeva primjenu savremenih tehničkih rješenja, gdje, pored ekonomskih, treba uvažiti i ostale aspekte (uzgojne, ekološke, ergonomske i ekonomske). Trenutno stanje tehnologija iskorištavanja šuma u BiH je takvo da se uglavnom primjenjuje tehnološki sistem motorna testera i šumski traktor (skidder). U specifičnim uvjetima, u manjoj mjeri se koriste animalni i žičano-užetne naprave. U primjeni je tzv. sortimentna metoda iskorištavanja, koja podrazumijeva krojenje, izradu i klasiranje sortimenta u šumi kod panja. Oblo drvo se privlači na šumski put (stovarište), a prostorno drvo (klasično ogrjevno) se iznosi animalima. Ostali dijelovi drveta ostaju u sječini neiskorišteni. Šumski kompleksi su otvoreni primarnom i sekundarnom putnom mrežom. Ni primarna ni sekundarna šumska putna mreža nisu na zadovoljavajućem nivou, odnosno ispod su evropskog prosjeka kada su u pitanju i gustina i kvalitet. Sekundarnu šumsku putnu infrastrukturu uglavnom čine šumske vlake i putevi kojima se može kretati mehanizacija, odnosno isključivo šumski traktori. Zakonskim i podzakonskim aktima je u većini slučajeva zabranjen silazak mehaniziranih sredstava sa vlaka, tako da je to ograničavajući faktor za mnogu drugu mehanizaciju, poput harvestera i forvardera. Katastar sekundarne putne mreže, koja je i najvažnija sa aspekta korištenja šumske drvene biomase iz sastojina, se ne vodi, tako da ne postoje precizni podaci.

Ovakvo stanje tehnologija za iskorištavanje šuma ima za posljedicu nizak postotak iskorištenja sveukupne biomase stabla. Drugim riječima, veliki postotak šumske drvene biomase ostaje u sječini neiskorišten. Praksa je pokazala da u prosjeku oko 25-30% od ukupne mase posječenih lišćara i 15-20% četinarina ostane neiskorišteno. Korištenje šumskog ostatka iz šuma u brdsko-planinskim uvjetima BiH zahtijeva analizu na nivou odjela. Ovakav zaključak proizilazi iz dosadašnjih iskustava u zemljama koje su učinile veliki napredak na polju korištenja šumske drvene biomase za energiju, odnosno zemalja razvijenog šumarstva (Austrija, Njemačka, Kanada i dr.). Ove zemlje nisu mogle računati na veće korištenje šumske drvene biomase dok nisu učinile značajan napredak na polju razvoja tehnika i tehnologija. Osim toga, korištenje šumske drvene biomase je dio ukupnog proizvodnog procesa korištenja šuma. Radi se o složenom procesu, koji zahtijeva uključivanje većeg broja faktora koje treba posmatrati pri optimizaciji tehnološkog procesa iskorištavanja šuma.

4.2 Vrste energenata na bazi šumske drvene biomase

U današnjem gospodarenju šumama u BiH, kao sirovina za energiju se uglavnom koristi ogrjevno drvo i šumski ostaci koji nastaju kao nusproizvodi u proizvodnji drvnih sortimentata. Prema porijeklu, ostaci mogu biti primarni, sekundarni i terciarni.



Slika 4:
Podjela energenata na bazi
šumske drvne biomase
(Košir, 2009)

Potencijalni izvori biomase su:

- Šuma: redovne sječe, prorede i završne sječe.
- Šuma: vanredne sječe, vjetrolomi, snjegolomi, ledolomi, požari.
- Poljoprivredne površine: energetski zasadi uspostavljeni izvan šuma i šumskog zemljišta.
- Poljoprivredne površine: melioracije, konverzije, krčevine.
- Krčevine koje nastaju radi građevinskih ili infrastrukturnih radova.
- Industrijski ostaci.
- Komunalni otpad, iskorišteno drvo.

U šumarstvu pri izvođenju mjera njege i obnavljanja šuma istovremeno se realizira i funkcija iskorištavanja šuma, te se u tom proizvodnom procesu uzgoja i korištenja šuma dobijaju znatne količine šumske drvne biomase koje se mogu upotrijebiti za proizvodnju energije. U energetske svrhe se može koristiti i drvo iz sanitarnih sječa (vjetrolomi, ledolomi, oboljela stabla, drvo sa opožarenih površina itd.). Pri klasičnom iskorištavanju šuma u BiH koristi se drvo debela, rašlji i grana čiji je prečnik sa korom na tanjem kraju veći od 7 cm. Na taj se način iskoristi 60 do 70% drvne mase zrelih sastojina, a mladih samo 50%. Ostatak pri sječi i izradi čine neupotrebljivi dio krupnog drveta, ali i gubici dijela obima zbog propisanog načina mjerenja šumskih drvnih sortimenata. Oštećenja trupaca nastaju uglavnom zbog neadekvatnih sredstava za rad na sječini i stovarištu, a nastaju i zbog načina rada, uticaja iz okoline, te ljudskih pogrešaka. Udio ostataka i otpada zavisi od brojnih činitelja, a prosječno se za sve sastojine i vrste drveća pri sječi i izradi te

privlačenju može računati sa nešto više od 20% ostatka. Pored toga, znatan dio otpadaka se dobija u drvoprerađivačkoj industriji. Iz ovih otpadaka, osim što se direktno koriste za proizvodnju toplotne i električne energije (može se koristiti u svježem, odnosno mokrom stanju), daljnjom preradom (presovanjem) suhих mljevenih otpiljaka i piljevine proizvode se briketi i peleti, koji imaju visoki energetski potencijal. Iako se određene vrste šumske drvene biomase, poput drvnih ostataka, već dugo koriste kao ogrjevno drvo, postoji i čitav niz novih formi biomase čija upotreba zahtijeva nova znanja u pogledu proizvodnje, odnosno sječe (šumarstvo) ili žetve (poljoprivreda), skladištenja i prerade.

4.3 Vrste drvene sirovine prema dijelu stabla od kojeg potiču

Svi dijelovi drveta se mogu koristiti za energiju, međutim, postoje razlike između različitih vrsta drveća kao i razlike u dostupnosti i kvalitetu dijelova drveta. Kada je u pitanju podjela biomase stabla prema dijelu stabla sa kojeg biomasa potiče, postoji više podjela sa dosta međusobnih sličnosti. U nastavku su navedena dva primjera klasifikacije biomase u zavisnosti od dijela stabla iz kojeg ona potiče.

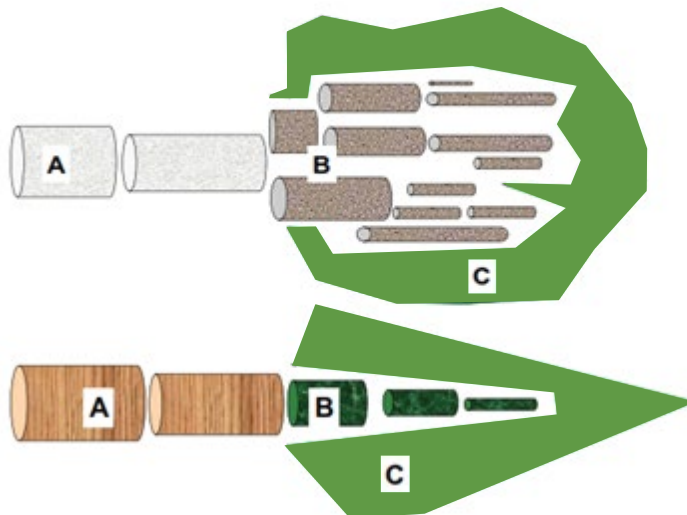
Pojednostavljena struktura šumske drvene biomase (Slika 5)

A - Kvalitetno oblo drvo za izradu furnirskih i trupaca za rezanje

B - Manje kvalitetna oblovina za izradu celuloznog drveta, oblog tehničkog drveta, ogrjeva i dr.

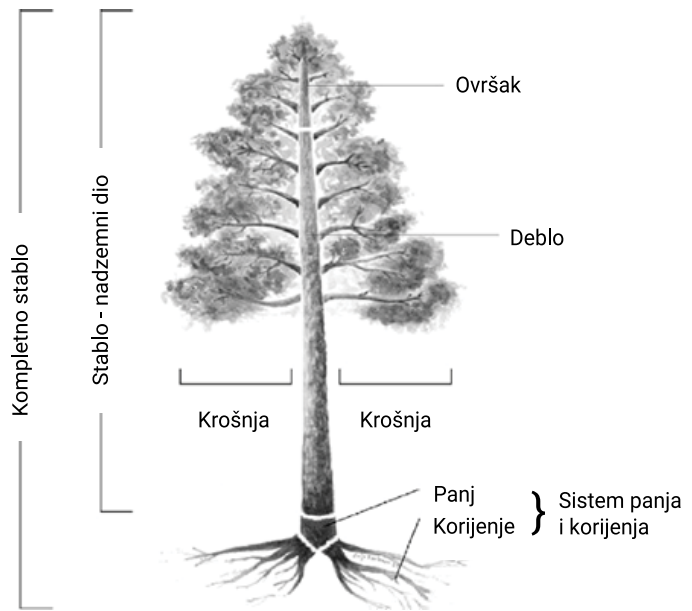
C - Ostaci nakon sječe, sve ispod 7 cm, granjevina i vrhovi

Slika 5:
Struktura drvene mase
(Košir, 2009)



Glavne komponente stabla prema Roser et al (2008) su predstavljene na Slici 6.

Slika 6:
Kategorije drvene biomase
(Roser et al, 2008)



4.4 Pregled tehnologija korištenja šumske drvene biomase

Pod tehnologijom rada u širem smislu podrazumijevamo način proizvodnje koji je određen tehnološkim procesom rada, sredstvima za rad i tehnikom rada, organizacijom rada i kontrolom proizvodnje. Aktuelni načini proizvodnje šumskih drvnih sortimenata u šumarstvu BiH orijentirani su uglavnom na proizvodnju tehničkog i ogrjevnog drveta u pojavnim oblicima koji su definirani odgovarajućim standardima. Mnogi dijelovi stabla izvan tih kategorija (lišće, grane, grančice, gule i slično) ostaju neiskorišteni u sječini. Osnovni kriterij tehnološke podjele rada u iskorištavanju šuma predstavlja mjesto na kojem se izrađuju šumski drveni sortimenti. Prema ovom kriteriju, razlikujemo dva osnovna sistema iskorištavanja šuma:

1. Sistem sječe stabala i definitivne izrade drvnih sortimenta u sječini kod panja.

2. Sistem sječe stabla u sječini kod panja i izrade sortimenata na stovarištu.

U prvom slučaju govorimo o sortimentnoj metodi iskorištavanja šuma, dok drugi slučaj ima dvije varijante: deblovna i stablovna metoda iskorištavanja šuma. Kod deblovne metode, nakon sječe stabala, grane se odsijecaju i ostaju u sječini, a cijelo deblo se transportira na stovarište. Kod stablovne metode, nakon sječe, cijelo stablo sa granama i lišćem se transportira na stovarište gdje se onda dalje vrši obrada. Sa stanovišta korištenja šumske drvene biomase, najpogodnija je stablovna metoda, zatim deblovna, a najmanje je pogodna sortimentna metoda.

Različita tehnološka rješenja kod sječe omogućavaju veću ili manju upotrebu mehanizacije, odnosno sistema koji omogućavaju korištenje biomase cijelog stabla. Stabla koja se sijeku prilikom proređivanja kultura imaju relativno malu zapreminu. U odnosu na sječe u visokim ekonomskim šumama, vrijednost izrađenih drvnih sortimenata je manja, manji su i ostvareni učinci, a troškovi proizvodnje su znatno veći.

Postoji niz tehnologija koje imaju za cilj da racionalno iskoriste biomasu drveća. One se mogu svrstati u dvije osnovne grupe, s obzirom na stepen iskorištenja raspoložive biomase drveća:

Sistem	Faze
Jednokomponentni sistem	stablo – iveranje – sječka
Dvokomponentni sistem	stablo – krojenje/rezanje ————— klasični sortimenti iveranje ostatka - sječka

Jednokomponentni sistem korištenja biomase drveća

Ovaj sistem podrazumijeva usitnjavanje cjelokupne mase stabla u formu sječke. On se uglavnom provodi u čistim sječama na kraju produkcijskog perioda. U zavisnosti od mjesta na kojem se vrši usitnjavanje, moguće su najmanje tri varijante ovog sistema:

Primjena jednokomponentnog sistema iskorištavanja šumske drvene biomase pretpostavlja ispunjenje nekoliko veoma bitnih pretpostavki. Prije svega, mora postojati tržište sječke, odnosno potrošači koji su zainteresirani za kupovinu ovog proizvoda. Također su potrebne mašine koje prevode šumsku drvenu biomasu u sječku, kao i značajne šumske površine pogodne za proizvodnju sječke kako bi se ekonomski isplatila nabavka skupih mašina – iverača.

Varijante	Tehnološki tok
1	stablo – iveranje u sječini – transport sječke – upotreba
2	stablo – transport cijelih stabala – iveranje na stovarištu – transport sječke – upotreba
3	stablo – transport cijelih stabala – iveranje na mjestu krajnje upotrebe – upotreba

Dvokomponentni sistem korištenja biomase drveća

Dvokomponentni sistem osigurava dvije grupe proizvoda iz biomase drveća: standardne šumske drvene sortimente i otpadnu biomasu kao potencijalnu sirovinu za daljnju upotrebu.

Kod ovog sistema moguće su najmanje tri varijante, s obzirom na mjesto na kojem se vrši trupljenje i izrada sortimenata, kako je to prikazano u nastavku.

Varijante	Tehnološki tok
1	stablo – rezanje – sortimenti – privlačenje sortimenata - transport ↓ biomasa - pakovanje/presovanje biomase – iznošenje i transport ↓ biomasa - iveranje biomase – iznošenje i transport
2	stablo – privlačenje cijelih stabala – rezanje – sortimenti – transport ↓ biomasa – iveranje na stovarištu – transport
3	stablo – privlačenje i transport do CMS-a – rezanje – sortimenti – transport ↓ biomasa – iveranje

Sječa šumske drvene biomase, transport i logistika su važni faktori u procesu proizvodnje dovoljnih količina energenata na bazi drveta, a poduzimaju se napori da se sve ove faze učine efikasnijim. Primjeri za to su i harvesteri koji su razvijeni specijalno za korištenje šumske drvene biomase, a koji kombiniraju sječu, usitnjavanje i transport šumske drvene biomase za energiju.

4.5 Tehnologije dobijanja ivera

U BiH proizvodnja ivera u šumi gotovo uopće nije zastupljena. Stoga se nameće potreba da se detaljno prouče moderni tehnološki procesi proizvodnje drvnog ivera sa tehnološkog, ekonomskog i logističkog aspekta. Proizvodnja ivera se ne može posmatrati odvojeno od proizvodnje oblog drveta, tako da se i proučavanje i uvođenje novih tehnoloških rješenja mora posmatrati integralno. Neke tipične veze među tehnologijama izrade oblog drveta i ivera predstavljene su u Tabeli 10.

Tabela 10: Tipične veze između tehnologija izrade oblog drveta i ivera (Košir, 2009)

Tehnologija		Iver		
		Izrada u šumi	Izrada na šumskom putu	Izrada na centralnom stovarištu
Oblo drvo	Izrada u šumi	U šumi se vrši iveranje vrhova i grana	Iver se izrađuje iz manje vrijednih dijelova oblog drveta, sječni ostaci ostaju u sječini	Iz sječinih ostataka se izrađuju bale koje se transportuju
	Izrada na šumskom putu	Nije moguće	Deblovna metoda, na putu razdvajamo tehničko od drveta za iveranje	Iz sječinih ostataka se izrađuju bale koje se transportuju
	Izrada na centralnom stovarištu	Nije moguće	Nije moguće	Postoje eksperimenti, tehnologija dosta zahtjevna

Prema iskustvima iz inostranstva, treba očekivati da se nadležne institucije aktiviraju na poticanju proizvodnje šumske drvene biomase kao obnovljivog izvora energije. Osnovni faktori koji imaju uticaj na tehnološki proces proizvodnje ivera predstavljeni su u Tabeli 11.

Tabela 11: Glavni faktori koji utiču na proizvodnju ivera (Košir, 2009)

Sirovina	Drvo	Drvo		
	Ostaci poslije sječe	Ostaci poslije sječe	Ostaci poslije sječe	
		Oblo drvo slabog kvaliteta	Oblo drvo slabog kvaliteta	Oblo drvo slabog kvaliteta
			Industrijski drvni ostaci	
			Iskorišteno drvo	
Ostala drvna biomasa				
Sastav sirovine	Dostupna zelena biomasa	Dostupna zelena biomasa	Vrlo raznovrsna sirovina	
	Velik udio kore	Velik udio kore	Prljavština (blato, pjesak)	
			Zagađena sirovina	
Primjese (plastika, metal)				
Koncentracija	Veoma mala, u najboljem slučaju 10-40 t/ha god.	Moguća je veća koncentracija (100 i više t/ha god.)	Veoma velika	
Proces - mašine	Klasične tehnologije su moguće u pojedinim sastojinama	Klasične tehnologije su moguće u pojedinim sastojinama	Visokomehaniziran proces, dobra organizacija, dugoročni ugovori sa dobavljačima sirovine i potrošačima	
	Sakupljanje i iveranje ostataka s iveračem sa kontejnerom, obično kod završne sječe ili krčevina	Iveranje ostataka koji nastaju pri izradi oblog drveta kod deblovne metode		
	Sječa i usitnjavanje kombiniranom mašinom: uglavnom kod proreda do D1,3 = 30 cm	Iveranje cijelog drveta po stablovnoj metodi		
Proizvod	Rizik od velike vlažnosti, zelen iver	Rizik od velike vlažnosti, zelen iver	Ako je stovarište prekriveno, kvalitet je dobar, inače, zavisi od prispjelog materijala	
	Ostaci nakon sječe se moraju osušiti (6 mjeseci), obavezna je zimska sječa kad se koristi cijelo drvo	Ostaci nakon sječe se moraju osušiti (6 mjeseci), obavezna je zimska sječa kad se koristi cijelo drvo		
Vrijednost	Rizik od umanjene toplotne vrijednosti	Rizik od umanjene toplotne vrijednosti	Veća mogućnost kontrole toplotne vrijednosti	
Troškovi sječe	Nema ih, već su to troškovi sječe oblog drveta, kod kombiniranih mašina troškovi su manji.	Nema ih, već su to troškovi sječe oblog drveta	Nema	
Troškovi sakupljanja	Veliki	Nema ih, već su to troškovi dobijanja oblog drveta	Nema	
Troškovi iveranja	Veliki	Srednji	Mali	
Troškovi transporta	Veliki	Srednji	Mali	
Troškovi manipulacije	Mali	Srednji	Veliki	
Vrijeme rada	Zimska sezona, nakon sušenja sirovine	Zimska sezona, nakon sušenja sirovine	Bilo kada	
Učinci iveranja	Mali	Srednji	Veliki	

Mašine za iveranje koje se koriste za izradu drvnog ivera se dijele prema sljedećim karakteristikama:

- a) Način iveranja (disk, bubanj, puž, mlin, mlin sa čekićem)
- b) Vrsta pogona (kardan, vlastiti motor)
- c) Osnovna mašina na kojoj je iverač (priključak na traktor, samohodni, samostojni, na kamionu itd.)
- d) Način hranjenja sirovinom (horizontalni transporter, vertikalna uvodna cijev itd.)
- e) Način punjenja (ručno, dizalicom na iveraču, dizalicom na traktoru itd.)
- f) Najveća dimenzija drveta
- g) Veličina ivera
- h) Pokretni ili stacionarni
- i) Snaga motora, potrošnja goriva itd.

Iz prethodnih karakteristika se vidi da postoje iverači koji su namijenjeni upotrebi u šumi, na šumskom putu ili na centralnom stovarištu. Na Slici 7 su predstavljeni tipovi iverača koji se koriste trenutno u svijetu.



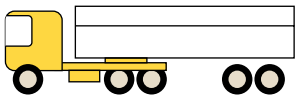
Slika 7:
Neki tipovi iverača
(www.forestry.com;
www.pezzolato.it.)



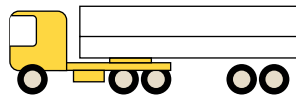
Kada je u pitanju promet drveta za energiju, treba reći da prodajna cijena u suštini ne treba zavisiti od sadržaja vlage, već se drvo kupcu treba prodavati po „atro težini“, tj. po težini u apsolutno suhom stanju. Ovdje je trošak prevoza ipak bitan faktor s obzirom na to da udio vlage povećava ove troškove. Na Slici 8 je prikazan ilustrativan prikaz transporta drvene mase (ivera) sa različitim sadržajem vlage. Linija predstavlja nivo vode u ukupnom tovaru.

Zbog ovog razloga se preporučuje sušenje prije iveranja i transporta. Prije sušenja se preporučuje usitnjavanje drveta. Neka od rješenja su prikazana na Slici 9.

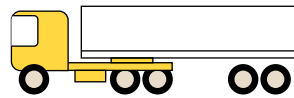
Slika 8:
Prikaz udjela vlage pri transportu šumske drvene biomase (linija – nivo vlage) (Košir, 2009)



Sirovi materijal



Materijal osušen u šumi



Materijal sušen zračnim putem



Slika 9:
Mehanizacija za usitnjavanje drveta
(www.westtech.at)



4.5.1 Tehnologije izrade oblog drveta i korištenja sječnih ostataka uz pomoć žičare

Ovaj sistem je pogodan za rad na strmim terenima kod stablovne metode iskorištavanja. Sječa se vrši motornom testerom ili nekim drugim mehaniziranim sredstvom, a žičarom se cijela stabla privlače na stovarište, na

kome se vrši kresanje i izrada sortimenata procesorom koji je integriran sa žičarom ili posebno. Ostatak ostaje koncentriran na stovarištu, što je pogodno ili za iveranje ili pravljenje valjkastih otpresaka (bandlovanje) i daljnji transport (Slika 10). Postoje i neke negativne strane ove metode. Prije svega, drveni ostatak je sirov i kao takav nije pogodan za transport. Zatim, količina drvnog ostatka nije konstantna, tako da je vrlo teško postići da iverač nema gubitka vremena u radu. Šumske ceste često ne ostavljaju dovoljno prostora za skladištenje materijala i rad mašina.

Slika 10:

Žičara sa procesorom
(www.mm-forsttechnik.at)



4.5.2 Visokomehanizirana kombinirana tehnologija izrade oblovine i korištenja sječnih ostataka

Ova kombinacija se bazira na korištenju harvester i forvardera. Zahvaljujući tehnološkom napretku koji se ogledao u mogućnosti harvester da rade sa većim sječivim prečnicima i da savladavaju teške terenske uvjete, kao i razvojem forvardera za različitim nosivošću i prohodnošću, ovaj sistem je primjenjiv u mnogim sastojinama u kojima ranije nije bio. Sistem je pogodan za sve četinarske sastojine kao i za lišćarske sastojine prečnika drveta do 30 cm. Veći prečnik

lišćara zbog specifične građe otežava rad harvester i stvara velike zastoje.

Sistem ima dvije varijante:

1. Sortimentna metoda (engl. *cut-to-length*) - Varijanta se bazira na tome da harvesteri vrše sječu stabala i izradu sortimenata, pri čemu sječne ostatke ostavljaju na vlakama (sječnim linijama) u obliku kupa. Forvarder iznosi sortimente u jednom prolazu, a sakuplja i iznosi ostatke iza sječe u drugom prolazu.
2. Stablovna metoda (engl. *whole tree*) – Varijanta se bazira na tome da harvester vrši sječu stabala i slaže ih duž vlake, a forvarder ih sakuplja i iznosi zajedno sa granjem.

Neki od osnovnih tehnoloških problema sa kojima se susreće prva varijanta je to što ostaci imaju relativno malu gustinu u sječini, 10 puta manju od oblog drveta, tako da je veoma teško rad forvardera učiniti efektivnim. Forvarderi obično nisu namijenjeni prevozu granjevine, tako da teško dostižu optimalan tovar. Zbog toga postoje i posebne varijante nadgradnje tovarnog prostora. Često se koriste i traktorske šumske prikolice sa dodatkom dizalice kojom se sakupljaju ostaci (Slika 11).

Druga varijanta ima primjenu prilikom prorednih sječa u mladim sastojinama i podrazumijeva korištenje biomase cijelog drveta, što znači da se i oblo drvo usitnjava i koristi za energiju. Stabla mogu biti sječena harvesterom, feller-buncherom, čak i motornom testerom. Forvarder ih kupi u tovarni prostor i iznosi na šumski put, gdje ih slaže tako da ih dizalica kamiona sa iveračom može dohvatiti (Slika 12). Tovar koji nosi forvarder je prilično veliki zbog toga što jedan dio stabala može i da se vuče po zemlji iza forvardera. Najviše vremena se gubi na utovar tovara pa je od velikog značaja da harvester posječena stabla postavi u optimalan položaj za sakupljanje.

Slika 11:

Prikupljanje ostataka nakon sječe
(www.directindustry.com; www.ecopedia.be)



Slika 12:

Forvarder pri iznosu drveta
(www.hsm-forest.net)



4.5.3 Tehnologija izrade oblog drveta i korištenja šumske drvne biomase na šumskom putu sa harvester-sedlastim traktorom

Ova tehnologija je primjenjiva na teškim terenima. Bazira se na korištenju mašine koja kombinira sedlasti traktor sa harvesterom glavom (Konrad GmbH: Highlander Clambunk sa Woody 60 harvester glavom) (Slika

13). Ista mašina vrši sječu stabala i transport na stovarište. Ovaj tip harvestera karakterizira izuzetna pokretljivost, ima mogućnost da na boljim putevima isključi pogon na jednoj osovini i dostiže brzinu do 40 km/h, što ga čini pogodnim za prvu fazu transporta. Kabina mu je pokretljiva za 360° oko svoje ose, ima sistem za konstantno održavanje u horizontalnom položaju bez obzira na nagib terena.

Kada je u pitanju ekonomska efikasnost rada, zbog visoke nabavne cijene traktora, koja iznosi oko 200,000 EUR, najbolju efikasnost ima u proredima sa srednjim prečnikom preko 20 cm.

Slika 13:
Highlander sedlasti traktor-harvester
(www.colettoholz.it)



4.5.4 Tehnologija izrade oblog drveta i korištenja šumske drvne biomase kod panja sa kombiniranim mašinom

U modernom šumarstvu kombinirane mašine se pojavljuju u svim fazama rada. Ova tehnologija se bazira na mašini koja ima mogućnost da siječe stablo, od njega izradi iver i spremi ga u tovarni prostor (npr. Komatsu: Valmet 801 Bioenergy) (Slika 14). Kada se napuni tovarni prostor, iver se iznosi vani. Također, dolaze u obzir i druge kombinacije, npr. izrada oblog drveta koji ostavlja u sječini i ivera, zatim kombinacije sa motornom testerom ako se radi o većim prečnicima stabala itd.

Otežavajući faktori za upotrebu ovakve mehanizacije u našim uvjetima su slaba prohodnost terena i guste sastojine. Optimalni učinci se postižu do prečnika od 25 cm, a pri većim prečnicima se ide u kombinaciju sa motornom testerom ili nekim drugim mehaniziranim sredstvom.

Još jedna visokomehanizirana tehnologija, koja je praktično posljednja riječ tehnike i spaja sječu i transport drveta, zove se harvarder. Harvarder je nastao kombinacijom forvardera i harvestera. Može se koristiti za izradu i transport oblog drveta (cut-to-length metoda) ili transport cijelih stabala (whole-tree metoda). Naravno, izbor metode je uvjetovan terenskim i sastojinskim prilikama kao i krajnjom namjenom drveta. Ako se radi o cut-to-length metodi, obično se radi u kombinaciji sa mobilnim iveračem koji ivera ostatke u šumi na vlakama, ili u kombinaciji sa forvarderom koji je prilagođen za sakupljanje ostataka poslije sječe. Ako se izrađuje oblo drvo, najbolji učinci se postižu pri prečnicima od oko 25 cm. Ako se radi o manjim prečnicima, predlaže se metoda cijelog stabla. Na Slici 14 vidimo havarder Valmet 801 Bioenergy. Maksimalni sječivi prečnik mu je 50 cm, hidraulična ruka ima domet 11 m, a nosivost mu je oko 13 t. Karakterizira ga velika pokretljivost.

4.5.5 Kombinirana tehnologija izrade oblog drveta i valjkastih otpresaka (bandlovanje) od sječnih ostataka

Ovo je primjer sječe i izrade oblog drveta na panju i iveranja na centralnom stovarištu. Ova tehnologija je u širokoj primjeni u Skandinaviji i Americi, a postoje i primjeri primjene u Njemačkoj i Austriji. Transport sirovine za iveranje se vrši tako što posebne mašine, obično montirane na forvarder ili kamion, vrše presovanje sječnih ostataka u snopove (valjkaste otpreske), čime ugušćavaju materijal i čine transport ekonomski isplativijim. Osnovne prednosti ove tehnologije su korištenje cijelog drveta i veći učinci prevoza, a nedostaci su visoki troškovi baliranja i visok sadržaj vode u baliranim sječnim ostacima. Ova tehnologija nije pogodna kod klasičnih proreda zbog male gustoće ostataka. Najviše se koristi kod završnih sječa kao i kod vanrednih sječa, kao što je saniranje požarišta, vjetroloma i dr.



Slika 14:
Valmet 801 Bioenergy
(www.pottupellossa.fi)

4.5.6 Tehnologija izrade oblog drveta i prerade ostatka nakon sječe kod panja

Ova tehnologija se bazira na primjeni harvesteri za sječu i izradu i forvardera sa montiranim iveračem i tovarnim prostorom za sakupljanje ostataka, izradu ivera i transport. Sječne ostatke koji nastaju prilikom izrade sortimenata harvester ostavlja u kupama pored vlaka kako bi ih forvarder što lakše sakupljao, a da ne smetaju izvozu oblog drveta. Ovaj sistem, za razliku od kombiniranog sistema Valmet 801 Bioenergy, se može upotrebljavati u sastojinama većeg prečnika, i do

65 cm (zavisi od tipa harvesteri). Preporučuje se da se drveni ostaci ostave neko vrijeme nakon sječe da se prosuše prije iveranja.

Na slikama 15 i 16 vidimo harvester i forvarder, koji su opremljeni iveračem i tovarnim prostorom za transport ivera.



Slike 15 i 16:

Harvester HSM 405H i
Forvarder John Deere
sa iveračem BRUKS
(www.hsm-forest.net;
www.bruks-siwertell.com)



5 Društveno-ekonomski i tržišni aspekti mobilizacije šumske drvne biomase

“od otpada do proizvoda”

5.1 Tržište proizvoda od drveta i opis načina prodaje šumskih drvnih sortimenata

Tržište proizvoda od drveta u BiH se s pravom može kategorizirati kao „nepotpuno tržište“, jer ponuda i potražnja nisu uravnoteženi, te ne postoji prava konkurencija između ponuđača, tj. javnih preduzeća za gospodarenje šumama u javnom vlasništvu (Delić, et al, 2011). U prilog ovome ide i činjenica da su kapaciteti drvoprerađivačke industrije veći od realne ponude, a samu cijenu proizvoda određuju isključivo ponuđači (javna preduzeća šumarstva) u godišnjim cjenovnicima. Proces prodaje proizvoda u sektoru šumarstva je određen regulatornim okvirom, koji uspostavljaju nadležna ministarstva u saradnji sa javnim preduzećima. Uloga ovog regulatornog okvira je da se definiranjem transparentnog načina prodaje proizvoda šumarstva osigura jednak pristup sirovini za drvoprerađivačke privredne subjekte, kao i povlaštene kategorije stanovništva, kada je u pitanju prodaja ogrjevnog drveta.

Kada je riječ o FBiH, na snazi je Odluka o načinu prodaje šumskih drvnih sortimenata porijeklom iz državnih šuma na teritoriji Federacije BiH (“Službene novine FBiH”, 52/09 i 25/10). Jedan od ciljeva ove odluke je da se razvije tržište drvetom, uspostave tržišne cijene i omogući svim zainteresiranim kupcima da, pod istim uvjetima, nabave šumske drvne sortimente (u daljnjem tekstu ŠDS).

Pored toga, ovom odlukom se nastoji razviti sistem prodaje ŠDS-a koji isključuje nezakonite radnje i uticaj pojedinaca prilikom izbora kupaca i određivanja cijena, kao i raspodjele količina ŠDS-a po kupcima. Pored ove odluke, pri formiranju cijena proizvoda šumarstva, preduzeća se pozivaju na važeće statute i propise na nivou kantona koji reguliraju ovu oblast. Cjenovnik se donosi za svakog korisnika šuma (preduzeće šumarstva) pojedinačno na osnovu prosječne postignute cijene prodajom šumskih drvnih sortimenata tržišnim načinom prodaje. Cjenovnik služi za utvrđivanje početne cijene šumskih drvnih sortimenata za javnu ponudu u narednoj godini i naknade za obavljanje stručnih poslova u privatnim šumama.

Kada je u pitanju RS, prodaja ŠDS-a je regulirana internim odlukama o načinu i uvjetima prodaje ŠDS-a za tekuću godinu JPŠ „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac, koje se usvajaju (obnavljaju) svake godine. Na ovaj način se definiraju načini prodaje, uvjeti i elementi prodaje, a u Uputstvu o primjeni ove odluke se detaljnije obrazlažu neophodni uvjeti koje moraju ispunjavati kupci, u zavisnosti od načina kupovine ŠDS-a.

Prodaja šumskih drvnih proizvoda u BiH se bazira na tri načina:

→ **Prodaja putem ugovora o sukcesivnoj isporuci proizvoda**

Ovaj način prodaje se primjenjuje prilikom prodaje trupaca prioritetno preduzećima prerade drveta i prodaje manje vrijednih šumskih drvnih sortimenata. Kako bi preduzeće bilo kvalificirano za kupovinu ŠDS-a, neophodno je da posjeduje rješenje o upisu u sudski registar, identifikacijski i PDV broj, transakcijski račun kod banke, te dokaz o ispunjavanju uvjeta za obavljanje djelatnosti rezanja drveta, cijepanja drveta, polufinalne, finalne i hemijske prerade drveta¹¹. Manje vrijedni šumski drveni sortimenti se, također, mogu prodavati putem ugovora o sukcesivnoj isporuci, s tim što preduzeća koja su zainteresirana za njihovu kupovinu moraju biti registrirana za preradu i/ili promet drvetom kada su u pitanju ogrjevno drvo za proizvodnju energije, rudno i celulozno drvo i ostali manje vrijedni šumski drveni sortimenti. Kada je riječ o celuloznom drvetu, prednost pri kupovini imaju preduzeća koja su registrirana za preradu celuloznog drveta.

→ **Prodaja putem javnog nadmetanja - licitacija/aukcija**

Uz uvjet da se informacije o licitaciji ŠDS-a moraju učiniti javno dostupnim putem zvaničnih medija i web stranica, preduzeća mogu koristiti ovaj način prodaje za sve proizvode od drveta za kojima postoji interes na tržištu. Zvanični propisi nalažu da preduzeća koja posluju u FBiH mogu putem licitacije/aukcije koristiti mehanizme pretprodaje (prodaja

svog drveta iz jednog odjela), naknadne prodaje (prodaja minimalno 20% ŠDS-a naknadnom prodajom na šumskom i/ili centralnom stovarištu) i prodaje visokovrijednih sortimenata (prodaja po komadu putem međunarodnog tendera). Kada je u pitanju JPŠ „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac, predviđeno je da se putem licitacije može vršiti prodaja trupaca u iznosu do 25% od planirane realizacije, a kada je u pitanju prodaja manje vrijednih ŠDS-a, i kod njih se, u zavisnosti od tržišnih kretanja, može primijeniti mehanizam prodaje putem licitacije/aukcije.

→ **Prodaja za potrebe lokalnog stanovništva – maloprodaja**

Na ovaj način vrši se prodaja ŠDS-a prvenstveno s ciljem zadovoljenja potreba lokalnog stanovništva za drvetom ukoliko one ne prelaze količine predviđene šumskogospodarskom osnovom ili godišnjim planom gospodarenja. Generalno se može konstatirati da se na ovaj način može vršiti prodaja ogrjevnog drveta i sitnog tehničkog drveta, uz ograničenje količine drveta koju može otkupiti jedno domaćinstvo. Prema važećim propisima u Republici Srpskoj, predviđeno je da se lokalnom stanovništvu može dozvoliti i kupovina trupaca četinaru u iznosu od 5 m³ na godišnjem nivou za izgradnju i popravku porodičnih kuća i pomoćnih objekata na selu (Šume RS, 2019).

5.2 Prikaz količine i asortimana proizvoda šumarstva u BiH

Na tržištu se nalaze različite kategorije proizvoda od drveta, koje se dalje koriste u industrijskoj preradi ili direktno prodaju krajnjim potrošačima (najčešće je to slučaj sa ogrjevnim drvetom). Svi proizvodi od drveta se razvrstavaju u dvije osnovne kategorije na osnovu vrsta drveća od koje su napravljene (tj. proizvodi četinaru i lišćara). Za proizvodnju i učešće pojedinih proizvoda u ukupnoj

¹¹ Pravilnik o minimalnim tehničko-tehnološkim i drugim uvjetima za obavljanje djelatnosti rezanja drveta u pilanama („Službene novine Federacije BiH“, 14/02); Uredba o minimalnim tehničko-tehnološkim uvjetima za rad objekata za primarnu preradu drveta („Službeni glasnik RS“, 46/10)

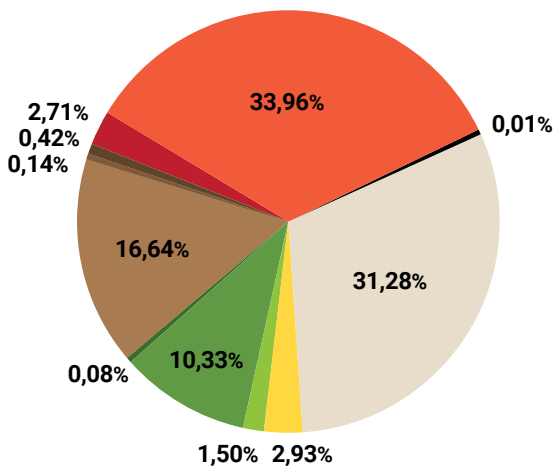
proizvodnji se može konstatirati da ima relativno ujednačen karakter u smislu količina i odnosa pojedinih kategorija proizvoda. U tom kontekstu se, iz Tabele 12, može vidjeti da se proizvodnja ŠDS-a u posmatranom periodu (2007 - 2017. godina) kretala u intervalu od 3,429 miliona m³ u 2009. (najniža proizvodnja) do 4,169 miliona m³ (najviša proizvodnja) u 2016. godini. U ovom posmatranom desetogodišnjem periodu, prosječna proizvodnja svih ŠDS-ova je iznosila 3,840 miliona m³. Trend proizvodnje i struktura proizvoda od drveta u sektoru šumarstva BiH za period od 2007. do 2017. godine ima relativno ujednačen i stabilan karakter i po obimu i po učešću po postotcima pojedinih proizvoda.

Na osnovu podataka Agencije za statistiku BiH za period 2007 – 2017. godina, može se konstatirati da je najveća proizvodnja ostvarena u kategoriji ogrjevnog drveta, čije je učešće u ukupnoj proizvodnji iznosilo u prosjeku 33,96% (Slika 17). Učešće trupaca četinarara u prosjeku je iznosilo 31,28%, dok je učešće trupaca lišćara u ukupnoj proizvodnji u prosjeku bilo 16,64%. Od ostalih proizvoda najveće učešće je zabilježeno u kategoriji prostornog drveta četinarara (10,33%), zatim rudničkog drveta četinarara (2,93%), te prostornog drveta lišćara (2,71%).

Tabela 12: Proizvodnja ŠDS-a u BiH u periodu 2007 - 2017. godina (u hiljadama m³)

ŠDS	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Trupci četinarara	1.195,8	1.308,1	1.028,7	1.060,4	1.047,8	1.176,5	1.256,2	1.254,5	1.275,7	1.335,8	1.275,9
Rudničko drvo četinarara	102,5	105,6	83,8	102,3	118,8	122,9	136,5	115,9	119,6	122,5	106,4
Ostalo dugo drvo četinarara	113,5	116,0	76,7	83,0	92,9	74,8	14,4	17,2	12,8	18,6	15,3
Prostorno drvo četinarara	168,6	181,5	204,3	330,4	318,8	388,1	536,3	596,7	564,1	599,9	475,2
Ogrjevno drvo četinarara	11,4	7,8	2,2	1,7	1,9	1,6	1,1	1,8	2,4	1,8	1,3
Trupci lišćara	727,7	733,2	568,6	597,6	567,7	613,4	643,3	596,8	654,9	655,7	669,2
Rudničko drvo lišćara	8,8	6,4	7,0	7,1	5,9	4,9	3,7	3,8	3,4	2,8	3,5
Ostalo dugo drvo lišćara	14,6	13,2	13,1	16,4	13,6	17,3	15,9	18,0	17,2	18,9	19,9
Prostorno drvo lišćara	81,2	103,5	117,6	157,6	127,1	130,7	82,0	79,9	86,1	87,1	91,4
Ogrjevno drvo lišćara	1.328,3	1.432,4	1.326,7	1.257,8	1.205,1	1.266,3	1.334,4	1.255,9	1.303,6	1.325,6	1.309,3
Ostalo grubo obrađeno drvo	0,6	0,3	0,6	0,7	0,7	0,1	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2
UKUPNO	3.753,2	4.007,9	3.429,3	3.614,9	3.500,4	3.796,4	4.024,2	3.941,0	4.040,0	4.169,1	3.967,6

Izvor: Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine: Saopćenje – Proizvodnja, prodaja i zalihe šumskih drvnih sortimenata u Bosni i Hercegovini u periodu 2007 – 2017. godina

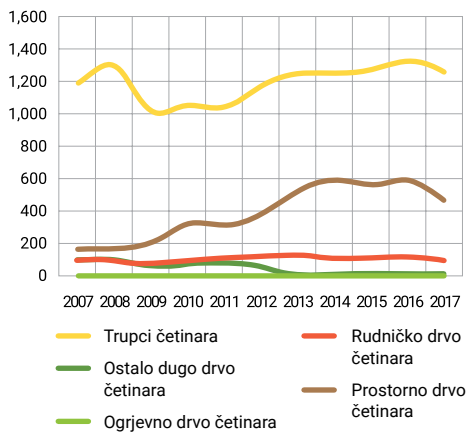


Slika 17:

Prosječna relativna struktura proizvoda od drveta u BiH za period 2007 – 2017. godina

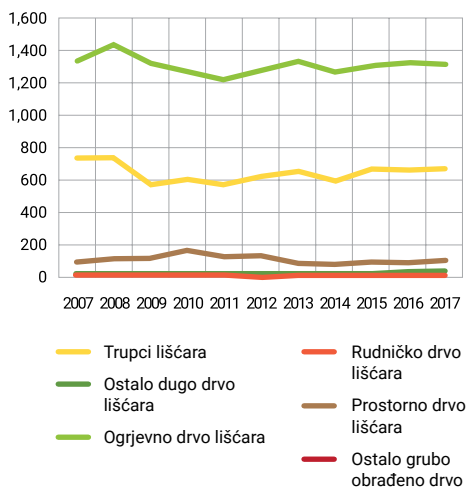
- Trupci četinarara
- Rudničko drvo liščara
- Rudničko drvo četinarara
- Ostalo dugo drvo liščara
- Ostalo dugo drvo četinarara
- Prostorno drvo liščara
- Prostorno drvo četinarara
- Ogrjevno drvo liščara
- Ogrjevno drvo četinarara
- Ostalo grubo obrađeno drvo
- Trupci liščara

Prikaz strukture proizvoda od drveta u BiH za period 2007 - 2017. godina



U strukturi proizvoda od drveta četinarskog porijekla najveći udio čine trupci, čija se proizvodnja u posmatranom periodu kretala u intervalu od 1,028 do 1,336 miliona m³.

Sljedeći proizvod po zastupljenosti je prostorno drvo četinarara, čija je prosječna proizvodnja iznosila preko 369 hiljada m³, sa zabilježenim trendom porasta učesća u ukupnoj proizvodnji, posebno u periodu od 2009. do 2014. godine. Rudničko drvo četinarara je u prosjeku učestvovalo sa preko 112,4 hiljade m³, a interval proizvodnje je bio u granicama od 83 do 116 hiljada m³. Ostali proizvodi od drveta četinarskog porijekla su imali ujednačen i opadajući trend proizvodnje i zabilježena je prosječna proizvodnja u iznosu od oko 60 hiljada m³ tokom godine.



U strukturi proizvoda od drveta liščarskog porijekla dominira ogrjevno drvo, čija je prosječna proizvodnja za posmatrani period iznosila 1,3 miliona m³, a trend proizvodnje je bio dosta ujednačen i kretao se u intervalu od 1,205 do 1,432 miliona m³. Kada su u pitanju trupci liščara, i za ovu kategoriju proizvoda se može konstatirati ujednačen trend proizvodnje, sa oscilacijama u intervalu od 567 do 733 hiljade m³. Ostali proizvodi od drveta liščara su u prosjeku imali nivo proizvodnje od preko 125 hiljada m³ na godišnjem nivou.

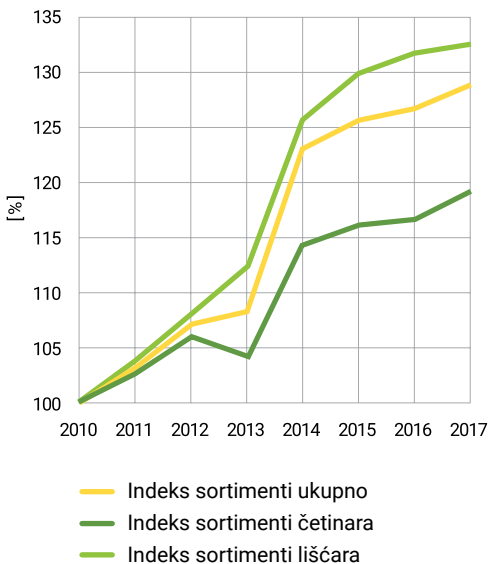
Poznavanje i kontinuirano praćenje strukture proizvodnje proizvoda od drveta je od velike važnosti i za planiranje mjera za mobilizaciju šumske drvene biomase, jer se dobijeni podaci mogu upotrijebiti za procjenu raspoloživih ostataka iz samog procesa korištenja šuma kao i iz procesa prerade drveta. Ovakav pristup je neophodan, jer trenutno ne postoje jasni podaci o količini drveta koje ostane u šumskim sastojinama nakon sječa, kao ni podaci o količini ostatka i njegovoj upotrebi u procesu drvoprerade. Poznavanje količine raspoloživih i upotrebljivih ostataka je neophodno za planiranje procesa mobilizacije šumske drvene biomase i generalno unapređenje ponude drveta za energiju na tržištu BiH.

5.3 Analiza trendova cijena proizvoda šumarstva

Drugi važan tržišni aspekt pri mobilizaciji šumske drvene biomase predstavlja kretanje cijena drveta. Promjene cijena se mogu posmatrati kao mehanizam za balansiranje

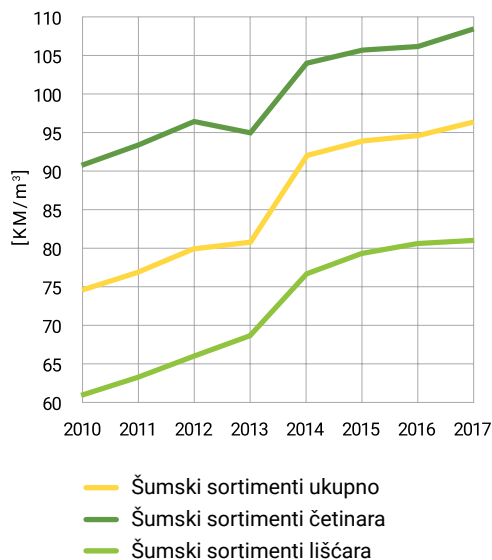
ponude i potražnje na tržištu. Prema zvaničnim podacima, prosječne cijene drveta u BiH imaju rastući trend (ASBiH, 2018). Za sve kategorije proizvoda postotak porasta ostvarenih cijena ima rastući karakter i u prosjeku iznosi 4,14% godišnje, posmatrano u periodu od 2010. do 2017. godine (slike 18 i 19). U navedenom periodu je zabilježen veći postotak rasta proizvoda liščarskog porijekla (4,67% godišnje) u odnosu na proizvode četinarskog porijekla (2,75% godišnje). Može se konstatirati da su veličine ostvarenih cijena sortimenata u promatranom periodu porasle za preko 28% u odnosu na baznu 2010. godinu.

Kada je u pitanju apsolutna veličina ostvarenih cijena proizvoda od drveta, zabilježeno je kretanje u intervalu od prosječnih 74,7 KM/m³ u 2010. godini do 96,33 KM/m³, koliko je ostvareno u 2017. godini. Ostvarene su veće prosječne cijene proizvoda od drveta četinarara u odnosu na proizvode od drveta liščara zbog toga što u strukturi proizvoda od drveta četinarskog porijekla najveći udio zauzimaju trupci. Ostvarene cijene sortimenata četinarara su se kretale u intervalu od 90,88 KM/m³ u 2010. godini do 108,35 KM/m³ u 2017.



Slika 18:

Indeksi rasta cijena za drvene sortimente ukupno, drveni sortiment četinarara i liščara



Slika 19:

Kretanje ostvarenih cijena za drvene sortimente ukupno, drveni sortiment četinarara i liščara

godini, s tim što je primjetan pad ostvarenih cijena u periodu 2012. na 2013. godinu. Kada su u pitanju proizvodi od drveta liščara, ostvarene cijene su se kretale u intervalu od 61,12 KM/m³ u 2010. godini do 81,13 KM/m³ u 2017. godini, sa zabilježenim stalnim trendom rasta u posmatranom periodu.

Kako je vidljivo iz Tabele 13, prosječno ostvarene cijene za ogrjevno drvo liščara imaju rastući trend i kretale su se u intervalu od 45,47 do 52,12 KM/m³. Na bazi indeksa porasta cijena za ogrjevno drvo, može se konstatirati da je u posmatranom periodu ostvaren porast cijena za ovaj drvni sortiment za 12%.

Pored ogrjevnog drveta, preduzeća šumarstva u svom asortimanu proizvoda nude i druge proizvode koji se mogu koristiti kao drvo za proizvodnju energije, poput „sječeni-ce“, „gula“, „panjevina“ i „šumskog otpada“. Također se u zvaničnim cjenovnicima javnih preduzeća šumarstva često upotrebljava i termin „sabir“, koji se može definirati kao postupak koji se provodi nakon redovnih sječa u visokim šumama i izvršene primopredaje odjela – lokaliteta na kojem je izvršena sječa. Sabiranje i izvlačenje drveta (drvnih ostataka) se vrši do međustovarišta, gdje se obavlja premjer i kontrola od prodavača, a drvo se može staviti u promet po izvršenoj uplati i predočavanju uplatnice od kupca. Ovaj oblik prodaje šumske drvene biomase pripada maloprodajnom mehanizmu, koji upotrebljavaju preduzeća šumarstva i koristi se za zadovoljenje potreba lokalnog stanovništva.

Tabela 13: Prikaz prosječnih cijena ŠDS-a u periodu 2010 - 2017. godina

	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
	[KM/m ³]							
Trupci četinarara	114,74	117,61	120,71	118,53	117,64	118,95	119,51	120,13
Prostorno drvo četinarara	42,43	44,25	45,7	46,72	46,85	47,51	48,57	49,7
Industrijsko drvo četinarara	103,65	106,45	109,35	107,9	105,72	107,5	107,97	110,25
Jamsko drvo četinarara	63,92	66,03	70,18	70,95	70,92	70,24	69,84	69,52
Ostalo dugo drvo četinarara	75,42	71,2	96,39	71,72	66,97	80,91	78,7	79,57
Tehničko drvo četinarara	65,76	66,81	74,44	71,02	70,47	71,42	71,08	70,95
Ogrjevno drvo četinarara	19,35	21,81	9,64	25,49	24,85	22,65	22,6	22,12
Šumski sortimenti četinarara	90,88	93,24	96,24	94,79	103,82	105,51	105,99	108,35
Trupci liščara	99,57	100,96	102,86	104,55	104,06	106,94	109,46	110,24
Prostorno drvo liščara	41,4	54,03	57,59	62,23	62	62,57	61,31	61,36
Industrijsko drvo liščara	88,98	95,48	98,32	101,61	101,05	103,65	105,98	106,77
Jamsko drvo liščara	59,77	62,34	67,78	66,94	62,87	71,16	65,89	68,31
Ostalo dugo drvo liščara	46,95	52,3	58,59	64,84	62,16	60,7	62,4	66,71
Tehničko drvo liščara	48,39	53,47	59,71	65,28	62,31	62,41	62,87	66,98
Ogrjevno drvo liščara	46,54	45,47	48,36	50,64	51,52	51,72	52,11	52,12
Šumski sortimenti liščara	61,12	63,44	66,13	68,7	76,79	79,43	80,61	81,13
Šumski sortimenti ukupno	74,68	77,07	79,98	80,88	91,93	93,83	94,66	96,33

Cijene drveta za proizvodnju energije

Važeći cjenovnici javnih preduzeća šumarstva u BiH sadržavaju cijene za razne tipove proizvoda koji se mogu kategorizirati kao energetska drva. Pored ogrjevnog drveta koje se nudi u različitim formama (cjepanice i dužice, tj. ogrjevno drvo u dugom stanju), u pojedinim cjenovnicima se nalaze proizvodi poput „gula“, „sječenica – šumski otpad“, „sabir iza sječe“ i „panjevina“. U tabeli ispod prikazuje se izvod iz cjenovnika za nekoliko preduzeća šumarstva u BiH, u kojima su prikazane cijene energetskog drveta na različitim pozicijama – na panju, kod panja, na kamionskom putu i na centralnom stovarištu.

Važeće cijene za energetska drva u JP Šume Republike Srpske (KM/m³)

Naziv sortimenta		Centralno stovarište	Franko kamionski put	U šumi na panju	
Energetsko drvo	Oblo	I Kvalitetna klasa	77	63	35
		II Kvalitetna klasa	66	52	23
	Cijepano	I Kvalitetna klasa	67	55	30
		II Kvalitetna klasa	57	45	20
	Sječenica	0	35	10	
	Panjevina	0	32	7	
Šumski otpad	0	32	7		

Važeće cijene za energetska drva u ŠPD „Unsko-sanske šume“ (KM/m³)

Naziv sortimenta	Cijena na panju	Cijena kod panja	Cijena na stovarištu (kamionski put)
Tvrđi liščari u dugom	40,2	53	70
Meki liščari u dugom	30	43	60
Tvrđi liščari I i II klasa	36	45	59
Meki liščari I i II klasa	20	30	44
Sječanica, šumski otpad	17	25	36
Ogrjevno drvo četinarara	17	25	36
Gule	17	25	36

Važeće cijene za energetska drva u JP „Bosansko-podrinjske šume“ (KM/m³)

Naziv sortimenta	Cijena na panju	Cijena kod panja	Cijena na stovarištu (kamionski put)
Tvrđi liščari I klasa	30,00	38,00	60,00
Tvrđi liščari II klasa (metrica)	20,00	28,00	50,00
Meki liščari I klasa	24,00	32,00	54,00
Meki liščari II klasa (metrica)	16,00	24,00	46,00
Sječanica - sve vrste drveta	24,00	32,00	54,00
Deklarisano drvo (gule, ostaci na stovarištu)	0,00	0,00	39,00
Maloprodaja			
Tvrđi liščari	30,00		
Meki liščari	24,00		
Sabir iza sječe		24,00	
Sječanica	24,00		

JP „Bosansko-podrinjske šume“ d.o.o. Goražde je u tekućoj godini pokrenulo proceduru izmjene i dopune Osnovnog cjenovnika ŠDS-a za 2019. godinu. Dopuna se odnosi na uvrštavanje „drvene sječke“ kao novog proizvoda kojim se trguje na tržištu.

5.4 Pregled načina proizvodnje toplotne energije za zagrijavanje domaćinstava u BiH

Kada je riječ o načinima grijanja domaćinstava u BiH, na osnovu podataka Agencije za statistiku BiH (Anketa o potrošnji energije u domaćinstvima u BiH iz 2015. godine), dominira sobno grijanje, koje podrazumijeva zagrijavanje pojedinačnim pećima i kroz tzv. "split" sisteme, sa učešćem od skoro 73% (Tabela 14). Centralnim grijanjem putem etažnog/

vlastitog grijanja zagrijava se 19% stambenih jedinica, dok se centralnim grijanjem iz toplana zagrijava 7,9% stambenih jedinica, a 0,2% stambenih jedinica u BiH nemaju nikakav izvor za zagrijavanje stambenog, odnosno poslovnog prostora. Kada je u pitanju sistem etažnog/vlastitog centralnog grijanja, neznatna je razlika između učešća ovog tipa grijanja u urbanim i ostalim/ruralnim sredinama, kako na nivou BiH tako i na nivou entiteta i Brčko Distrikta (Slika 20). S druge strane, oblik sobnog grijanja stambenih jedinica je zastupljeniji u ruralnim područjima, sa izuzetkom Brčko Distrikta gdje su ovi odnosi skoro izjednačeni.

Tabela 14: Tipovi grijanja stambenih jedinica u BiH

	Ne grije se	Sobno grijanje	Etažno/vlastito grijanje	Centralno grijanje iz toplana
	[%]			
Federacija BiH	0,1	69,8	20,4	9,6
Republika Srpska	0,4	78,2	16,3	5,2
Brčko Distrikt BiH	0,7	78,2	21,1	
Bosna i Hercegovina	0,2	72,9	19,0	7,9

Izvor: Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine (2015): Anketa o potrošnji energije u domaćinstvima u BiH

Slika 20:

Prikaz zastupljenosti tipova grijanja u urbanim i ruralnim sredinama

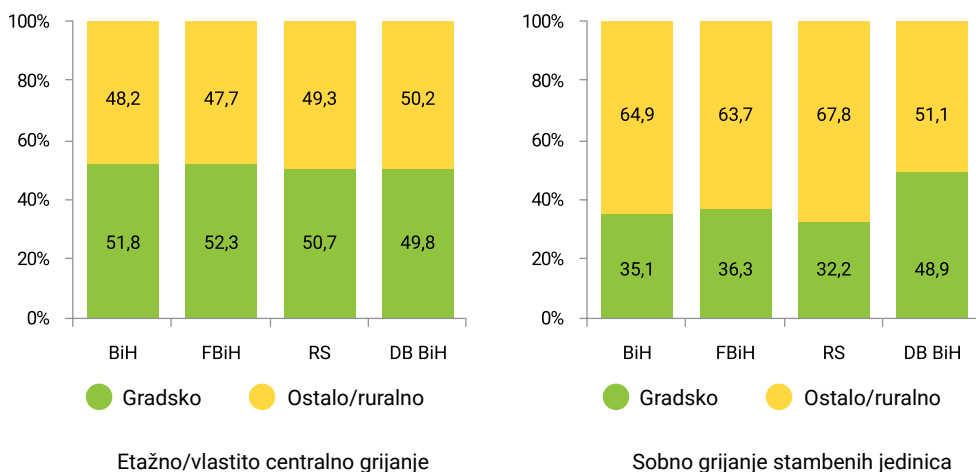


Tabela 15: Energenti koji se pretežno koriste za proizvodnju toplotne energije

	Etažno/vlastito centralno grijanje					Sobno grijanje				
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Ugalj	Drvo	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Ugalj	Drvo
Federacija BiH	1,2	13,4	1,4	38,8	54,5	5,9	1,4	0,1	8,6	84,0
Republika Srpska	8,1	-	1,9	13,3	45,1	4,0	-	0,1	0,7	95,2
Brčko Distrikt BiH	7,0	-	1,9	45,7	76,7	7,6	-	-	1,6	90,7
Bosna i Hercegovina	3,4	9,1	1,6	31,4	45,5	5,2	0,8	1,1	5,5	88,3

Izvor: Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine (2015): Anкета o potrošnji energije u domaćinstvima u BiH

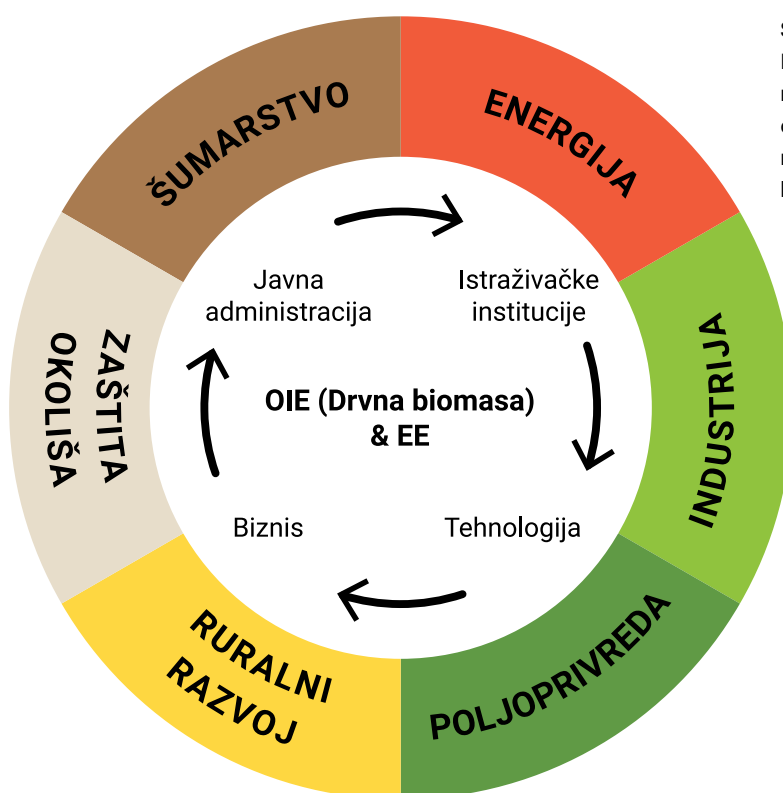
Električna energija se kao energent za proizvodnju toplotne energije u BiH pojavljuje sa 3,4% učešća kod etažnog/vlastitog centralnog grijanja, odnosno 0,8% kod sobnog grijanja (Tabela 15).

Prirodnim plinom se zagrijava 9,1% stambenih jedinica sa etažnim/vlastitim grijanjem, odnosno 0,8% stambenih jedinica sa sobnim grijanjem. Energent u obliku lož ulja je zastupljen u 1,6% stambenih jedinica sa etažnim/centralnim grijanjem, nasuprot 1,1% stambenih jedinica sa sobnim grijanjem. Upotreba uglja je daleko izraženija kod etažnog/vlastitog grijanja i učestvuje u 31,4% stambenih jedinica, za razliku od stambenih jedinica sa sobnim grijanjem, gdje ugalj učestvuje sa skromnih 5,5%. I kod sobnog i kod etažnog/vlastitog centralnog grijanja u BiH dominira upotreba drveta na bazi kojeg se zagrijava 88,3% stambenih jedinica sa sobnim i 45,5% stambenih jedinica sa etažnim/vlastitim centralnim grijanjem.

Kada je u pitanju potrošnja drveta za proizvodnju toplotne energije u stambenim jedinicama u BiH, ustanovljeno je da u prosjeku svako domaćinstvo koje koristi drvo za proizvodnju toplotne energije godišnje potroši oko 10,8 prostornih metara (pm) ogrjeva ili 7,7 m³. Potrošnja ogrjevnog drveta za FBiH u prosjeku iznosi 9,5 pm, dok je ovaj parametar značajno veći u RS (12,9 pm) i Brčko Distriktu (11,9 pm). Kada je u pitanju odnos urbanih i poluurbanih/ruralnih sredina, evidentirana je veća potrošnja ogrjevnog drveta u ruralnim sredinama za 15% u odnosu na urbane centre.

6 Participacija u procesu održivog korištenja šumske drvene biomase u BiH

„Šuma više nije samo naša“

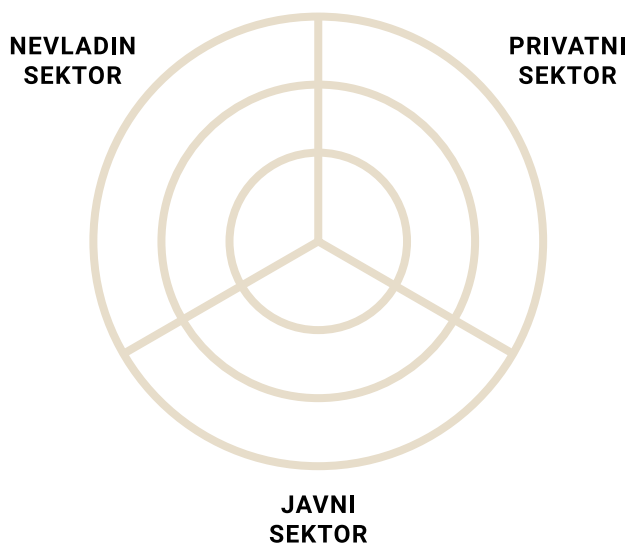


Slika 21: Međusektorska saradnja i proces donošenja odluka u održivom korištenju šumske drvene biomase

U uvjetima pluralnih, i često suprotstavljenih društvenih potreba za korištenjem ekosistemskih usluga šumskih resursa, participativni pristup u planiranju i odlučivanju postaje dio svakodnevnih prakse u šumarstvu u BiH.

Potreba za participativnim odlučivanjem dolazi do punog izražaja u nastojanjima da se kreira sistem održivog korištenja šumske drvene biomase s obzirom na to da je to pitanje od *međusektorskog* (šumarstvo, energija, industrija, poljoprivreda, ruralni razvoj i zaštita okoliša; Slika 21) i *međuinstitucionalnog* interesa (javna administracija, istraživačke institucije, tehnologije i biznis; Slika 21).

U okviru radionice sa predstavnicima relevantnih institucija, organizirane u junu 2019. godine, održana je plenarna diskusija o temi participacije u procesu donošenja odluka vezanih za održivo korištenje šumske drvne biomase u BiH. Jedan od bitnih zaključaka je da su preduzeća šumarstva kroz proces certificiranja gospodarenja šumama stekla naviku da uključuju i uspješno sarađuju sa relevantnim sektorima i lokalnim zajednicama u procesu donošenja odluka. Prilikom diskusije o ovoj temi, korištena je shema za identificiranje interesnih grupa relevantnih za pitanje korištenja šumske drvne biomase. Interesne grupe su raspoređene prema sektoru iz kojeg dolaze (javni, privatni i nevladin sektor) i prema svom uticaju i ulozi (Slika 22).



Slika 22:
Shema za identificiranje interesnih grupa

Javne institucije imaju najveći interes za šumsku drvnu biomasu: ministarstva nadležna za oblasti šumarstva, energije, okoliša na svim nivoima, preduzeća šumarstva, uprave za šumarstvo na svim nivoima, entitetski fondovi za zaštitu okoliša, privredne komore na svim nivoima, mjesne zajednice te srednjoškolske i visokoškolske institucije iz oblasti šumarstva. *Obrazovne institucije* imaju ključnu ulogu u edukaciji stručnog kadra koji će biti u stanju da adekvatno odgovori na izazove vezane za korištenje šumske drvne biomase. Što se tiče *nevladinog sektora*, ekološka udruženja imaju primarni interes i trebaju usko sarađivati sa nadležnim javnim institucijama. S druge strane, *privatni preduzetnici iz drvoprerađivačkog sektora i privatni šumovlasnici*, također, imaju veliki interes vezan za korištenje šumske drvne biomase. Kada je riječ o privatnom sektoru, stepen finalizacije predstavlja važan faktor pri određivanju prioriteta kupaca šumske drvne biomase.

Održivo korištenje šumske drvne biomase iziskuje zajedničko kreiranje rješenja, uz uvažavanje pozicija i uloga svake od interesnih grupa. Kako je istaknuto na plenarnoj diskusiji, do sada je veoma rijetko sarađivano sa drugim sektorima, a proces certificiranja šuma je pun uspješnih primjera u uspostavljanju saradnje među različitim interesnim stranama. Predstavnici šumarskog sektora su istakli kako im je proces certificiranja

šuma pomogao da shvate da je neophodno da sarađuju sa relevantnim stranama, uz međusobno uvažavanje pozicija i uloga svakog sudionika. Osim toga, istaknut je loš imidž sektora šumarstva u javnosti pa je, samim tim, potrebno poraditi na odnosu sa medijima i jačanju njihovog interesa za pozitivnim rezultatima gospodarenja šumama. Što se tiče nevladinih organizacija, potrebno je jačati saradnju sa lovačkim udruženjima s obzirom na veoma česte probleme nastale zbog neusklađenosti šumskih i lovnih osnova. Također, udruženja poljoprivrednih proizvođača predstavljaju organizacije koje mogu imati interes vezan za šumsku drvnu biomasu. Dodatno, uloga nevladinih organizacija je posebno prepoznata u segmentu jačanja svijesti građana i organiziranju adekvatnih edukativnih programa o temi šumske drvne biomase.

Udruženja u Češkoj Republici aktivna u oblasti biomase

Komisija za topole Češke Republike/Topolářská komise České republiky

Komisija za topole Češke Republike je dobrovoljno, nevladino i neprofitno udruženje građana Češke Republike, osnovano kako bi uposlenici istraživačkih i obrazovnih institucija i uzgajivači brzorastućih vrsta drveća razmjenjivali iskustva, rezultate istraživanja i učestvovali u izradi zakonodavnih standarda koji reguliraju uvjete njihovog uzgajanja. Udruženje predstavlja osnovu za međunarodnu saradnju i za sudjelovanje Češke Republike u Međunarodnoj komisiji za topole (unutar FAO).

Komora za šumarstvo i drvo Češke Republike/Lesnicko-dřevařská komora ČR

Radi se o udruženju pravnih lica iz sektora šumarstva i prerade drveta. Komora je osnovana 2013. godine sa ambicijom stvaranja jedinstvene platforme za sektor šumarstva i prerade drveta i okupljanje strukovnih organizacija od posebnog interesa u okviru jednog subjekta, koji će postati krovni predstavnik tih organizacija i koji će biti relevantan partner za javnu upravu, preduzetnike, političku zastupljenost i medije. Glavni razlozi za osnivanje Komore bili su:

- fragmentacija stručnih organizacija u šumarstvu i srodnim industrijama,
- trenutna ekonomska situacija u šumarskoj industriji i njena pozicija u složenom poljoprivrednom sektoru,

- dugoročno nepostojanje krovne organizacije koja zastupa interese šumarske i drvoprerađivačke industrije u nadležnosti tijela Agrarne komore i izgradnja čvrste osnove u ovom sektoru.

CZ Biom – Udruženje za biomasu Češke Republike/CZ Biom - České sdružení pro biomasu

CZ Biom je nevladina organizacija i stručno udruženje koje podržava korištenja biomase za proizvodnju energije u Češkoj Republici. Udruženje za biomasu Češke Republike (CZ Biom) je najveća stručna organizacija Češke Republike koja se bavi pitanjem korištenja čvrste biomase, bioplina ili biogoriva kao energenta i korištenjem biorazgradivog otpada. Udruženje je osnovano 1994. godine i trenutno zastupa oko 200 firmi i članova. CZ Biom saraduje s ostalim ključnim interesnim stranama u sektoru obnovljivih izvora energije i punopravni je član Bioenergy Europe i European Compost Network. **Oblasti koje pokriva CZ Biom su sagorijevanje biomase, standardi kvaliteta biogoriva, čvrsta biogoriva, proizvodnja i upotreba biomase, tekuća biogoriva, kompostiranje, bioplina i biometan, energetska efikasnost i uštede, te biootpad.**

7 Put naprijed – koraci za održivu mobilizaciju šumske drvene biomase

Održivo korištenje šumske drvene biomase za proizvodnju energije može se razumjeti kao pokušaj balansiranja odnosa i interesa unutar kompleksnog seta resursnih, ekoloških, ekonomskih, političkih, socijalnih, tehnoloških i institucionalnih faktora, na različitim administrativnim nivoima (od globalnog do lokalnog). U mnogo navrata je ukazano da korištenje ovog resursa predstavlja važno političko i ekonomsko pitanje, na kojem se baziraju globalne politike učešća obnovljivih izvora u ukupnoj proizvodnji i potrošnji energije i sprečavanje efekata klimatskih promjena. Uvažavajući ekološke, ekonomske i društveno-političke realitete u kojima se nalazi, BiH svoje razvojne i strateške energetske pravce može i treba bazirati na korištenju postojećih potencijala i povećanju proizvodnje šumske drvene biomase. Takav pristup će omogućiti održiv privredni razvoj na principima bioekonomije, ali i pomoći dostizanju zacrtanih ciljeva na putu ka EU integracijama.

Strateški pristup u postizanju održivog korištenja šumske drvene biomase je važan element u procesu usklađivanja interesa različitih sektora za ovim resursom. Zbog toga je za mobilizaciju postojećih potencijala šumske drvene biomase u BiH neophodno osigurati kontinuiranu saradnju između svih aktera na političkoj sceni i institucija u relevantnim sektorima kao što su energetika, poljoprivreda, šumarstvo, zaštita prirode itd. Razumijevanjem koncepta održivog korištenja šumske drvene biomase, kao integrativnog faktora za usklađivanje međusektorskih politika, i njegovim uvrštavanjem u strateške i razvojne dokumente na lokalnom nivou (lokalni akcijski planovi za zaštitu okoliša, lokalni akcijski planovi za korištenje održivih izvora energije itd.), unaprijedilo bi se gospo-

darenje šumama kao jednim od najvažnijih prirodnih resursa BiH, a, samim tim, stvorile i pretpostavke za lakše postizanje strateških razvojnih ciljeva kompletne države.

Tradicionalni pristup upravljanju i gospodarenju šumskim resursima u BiH i aktivnosti koje se implementiraju na svim nivoima ne osiguravaju maksimizaciju koristi od šume sa ekološkog, ekonomskog i sociološkog aspekta. Nedovoljna posvećenost pitanju održive mobilizacije šumske drvene biomase dovodi do poremećaja na tržištu i povećanja nesigurnosti opskrbe drvetom za proizvodnju energije. Imajući u vidu kompleksnost procesa mobilizacije šumske drvene biomase i potrebu usklađivanja različitih interesa za ovim resursom, u nastavku će biti predstavljeni koraci koje je neophodno napraviti s ciljem kreiranja preduvjeta za intenziviranje i daljnji razvoj aktivnosti na mobilizaciji šumske drvene biomase. Koraci su svrstani u tri grupe i predstavljaju najvažnije rezultate do kojih se došlo izradom ovog Vodiča.

Postizanje ekološki prihvatljive mobilizacije šumske drvene biomase

Mobilizacija i aktivno korištenje šumske drvene biomase ne smiju dovesti do narušavanja stabilnosti šumskih ekosistema i njihove dodatne degradacije. U tom smislu, neophodno je unaprijediti trenutni sistem planiranja i korištenja, kojim će se osigurati održavanje stabilnog stanja u ekonomski najvrednijim kategorijama šuma i kreirati preduvjeti za unapređenje svih funkcija degradiranih i ugroženih šumskih kompleksa kao i onih u kojima se potencijali nedovoljno koriste. Proces planiranja zahtijeva prikupljanje, obradu i analizu niza različitih informacija, na bazi kojih se može unaprijediti kvalitet planova, a aktivnosti u vezi s korištenjem šuma učiniti efikasnijim i efektivnijim. Na taj način se kreiraju preduvjeti za zadovoljenje ekoloških aspekata mobilizacije šumske drvene biomase. Veoma je važno sistematizirano i odgovorno pristupiti ovoj problematici, uvažavajući međusektorski pristup kao vodeći princip, uz stvaranje ambijenta za razmjenu iskustava i znanja između različitih interesnih grupa uključenih u lanac vrijednosti šumske drvene biomase. Uvažavajući neophodnost očuvanja ekološke stabilnosti šumskih ekosistema, za mobilizaciju šumske drvene biomase je neophodno ispunjenje sljedećih preduvjeta:

- Unaprijediti postojeće metode lokalnih inventura šuma na način da se prikupljaju informacije relevantne za šumsku drvenu biomasu i biodiverzitet,
- Izvršiti dodatna istraživanja radi određivanja biološkog minimuma u svim kategorijama šuma koje imaju potencijal za proizvodnju šumske drvene biomase,
- Kreirati poseban pravilnik za određivanje biološkog minimuma na nivou odsjeka (sličan sistemu bodovanja u Pravilniku o zaštiti šuma od požara) te ga uskladiti sa Pravilnikom o uspostavi šumskog reda,
- Kreirati zaseban sistem evidencije, mjerenja, iskazivanja i obilježavanja šumske drvene biomase s ciljem mobilizacije i legalnog daljinskog transporta,
- Unaprijediti sadržaje planskih dokumenata uvođenjem poglavlja koja tretiraju pitanja šumske drvene biomase i njene mobilizacije, uvažavajući specifičnosti šumarske proizvodnje,
- Analizirati mogućnosti mobilizacije i korištenja šumske drvene biomase u kulturama, degradiranim i izdanačkim šumama kao primarnog proizvoda iz ovih kategorija šuma,
- Analizirati mogućnosti za podizanje energetskih plantaža na pogodnim šumskim zemljištima s ciljevima gospodarenja primarno usmjerenim na proizvodnju šumske drvene biomase u kraćim proizvodnim ciklusima,
- Unaprijediti modalitete planiranja na nivou izvedbenog projekta i kroz sve aktivnosti na njihovoj izradi obraditi problematiku mobilizacije šumske drvene biomase.

Inovacije i unapređenje tehnološkog procesa proizvodnje šumske drvene biomase

Imajući u vidu da je proces korištenja šuma u BiH otežan zbog velikog učešća raznolikih, pretežno brdsko-planinskih i planinskih terena, kao i dominaciju prebirnog sistema gospodarenja šumama, može se konstatirati da je otežana primjena savremenih, visoko-účinkovitih tehnologija, koje omogućavaju korištenje šumske drvene biomase. Ipak, to ne znači da ne postoje mogućnosti za njenu mobilizaciju, već da je potreban sistematiziran pristup kreiranju pretpostavki za učinkovitu i održivu mobilizaciju šumske drvene biomase. Za uspješnu primjenu modernih tehnologija u oblasti korištenja šuma, kojima bi se olakšala mobilizacija šumske drvene biomase, neophodno je ispuniti sljedeće preduvjete:

→ Primjenom savremenih alata (GIS, LIDAR, i sl.), uz uvažavanje širokog spektra kriterija, kreirati tehničko-tehnološku tipizaciju šumskih terena s ciljem dobijanja i daljnje analize površina i lokacija pogodnih za primjenu novih tehnologija.

→ Kroz participativan proces i uključivanje svih zainteresiranih strana, na bazi prethodno usvojenih indikatora o opravdanosti, provesti unapređenje legislativnog okvira iz oblasti korištenja šuma s ciljem uklanjanja prepreka za korištenje novih tehnologija (harvestera, forvardera, harvardera, mobilnih iverača i sl.).

→ U okviru postojećih javnih sistema za korištenje šuma kreirati specifične normative rada i prikaz troškova primjene novih tehnologija, čime će se omogućiti izrada operativnih planova i proces ugovaranja putem javnih nabavki (tendera).

→ Unaprijediti i revidirati Standarde proizvoda u šumarstvu uvođenjem proizvoda šumske drvene biomase.

→ Provesti set edukativnih aktivnosti i pokaznih prezentacija za uposlenike javnih preduzeća šumarstva i predstavnike izvođača radova u šumarstvu o načinu i prednostima primjene novih tehnologija za svaku od kategorija šuma.

→ S ciljem ukazivanja na mogućnost investiranja i razvoj preduzetničkih ideja, trenutnim izvođačima radova, potencijalnim investitorima i ostalim zainteresiranim stranama predstaviti mogućnost i potrebu za mobilizacijom šumske drvene biomase.

Iako su tehnologije koje se trenutno koriste u šumarstvu BiH na niskom stepenu razvoja, a izražena je potreba za uvođenjem novih tehnologija, neophodno je istaknuti da se ovaj proces ne može staviti isključivo na teret preduzećima koja koriste šume u javnom vlasništvu. Ovaj proces je neophodno podržati kroz: subvencije, angažman finansijskih sredstava iz međunarodnih fondova, sredstva proširene reprodukcije, kao i učešće ostalih sektora koji imaju interes za obnovljivim izvorima energije (ministarstva nadležna za oblasti energetike i zaštite okoliša).

Koraci za kreiranje stimulativnog tržišnog ambijenta za razvoj poslovnih modela baziranih na šumskoj drvnj biomasi

Važan faktor za mobilizaciju šumske drvne biomase za proizvodnju energije je povećanje potražnje za energentima kao što su drvna sječka, briket i pelet, i to posebno kod korisnika koji tradicionalno koriste ogrjevno drvo kao energent. Od presudnog je značaja informiranost krajnjih korisnika o prednostima investiranja u tehnološka rješenja koja omogućavaju upotrebu energenata na bazi šumske drvne biomase. Za unapređenje tržišnog ambijenta i kreiranje pretpostavki za razvoj poslovnih modela baziranih na korištenju šumske drvne biomase, neophodno je ispuniti sljedeće preduvjete:

- Upotrebom miksa informacijskih instrumenata, kroz promotivne i edukativne aktivnosti inicirati promjenu obrasca korištenja drveta za energiju i ukazati na prednosti, odnosno mane korištenja različitih energenata za grijanje.
- Na odgovarajućem administrativnom nivou kreirati set informacijskih instrumenata okolišne politike, u kombinaciji sa ekonomskim (npr. poticaji i porezi) i regulatornim instrumentima (odgovarajuća legislativa) s ciljem efektivnijeg razvoja domaćeg tržišta energenata na bazi šumske drvne biomase.
- Stimulativno djelovati na javna preduzeća šumarstva i finansijski podržati inicijative za održivu mobilizaciju šumske drvne biomase, uz aktivno uključivanje lokalnog stanovništva duž lanca snabdijevanja sirovinom.
- Unaprijediti transparentnost procesa proizvodnje razvojem i primjenom sistema za digitalizaciju proizvodnih podataka, uključujući i šumsku drvnu biomasu.

→ Unaprijediti postojeće modele ugovaranja isporuke drvne sirovine i osigurati mogućnost dugoročne isporuke potencijalnim investitorima.

→ Kreirati stimulativno okruženje za uspostavu svih oblika javno-privatnog partnerstva duž lanca snabdijevanja šumskom drvnj biomasi.

→ Iako energenti na bazi šumske drvne biomase predstavljaju atraktivno tržište, kako za šumskoprivredna društva tako i za privatni sektor, u budućem planiranju njene mobilizacije se mora nastaviti voditi računa o zadovoljenju potreba ruralnog stanovništva, a posebno marginaliziranih grupa stanovništva za ogrjevnim drvetom.

Literatura

1. Agencija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih nacija – FAO (2015): Analiza sektora šumarstva u Bosni i Hercegovini – Priprema analiza sektora šumarstva i ribarstva u Bosni i Hercegovini u svrhu IPARD-a, dostupno na: www.fao.org/3/a-au015o.pdf
2. Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine (2015): Anketa o potrošnji energije u domaćinstvima u BiH, dostupno na: www.bhas.gov.ba
3. Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine (2018): Saopćenje – Proizvodnja, prodaja i zalihe šumskih drvnih sortimenata u Bosni i Hercegovini u periodu od 2003. – 2017. godine, dostupno na: www.bhas.gov.ba
4. Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine (2019): Saopćenje – Cijene i indeksi cijena šumskih sortimenata u BiH u periodu 2010 – 2017. godina, dostupno na: www.bhas.gov.ba
5. Alakangas, E, T. Sauranen, T. Vesisenaho, 1999, Production techniques of logging residue chips in Finland, VTT Energy, Jyväskylä.
6. Daily, C, G. (1997): Nature's Service – Societal Dependence on Natural Ecosystems, Island Press Washington DC, p. 3.
7. Delić, S, Pružan, E, Pozderac, M. i Bajrić, A. (2011): Završni izvještaj studije - Planiranje, ekonomika i marketing šumarskog poslovanja, dostupno na: www.fmpvs.gov.ba
8. Federalni zavod za statistiku Federacije BiH (2018): Statistički bilten – Šumarstvo, dostupno na: www.fzs.ba
9. Gurda, S, Jovanović, B, Musić, J. i Halić, V. (2010): Završni izvještaj studije: Tehnologije u šumarstvu, standardi šumskih drvnih sortimenata i šumska biomasa, CEPOS – Centar za podršku održivom gospodarenju šumskim resursima, dostupno na: www.fmpvs.gov.ba
10. Koprivica M., Maunaga Z. (2000). Inventura šuma i planiranje gazdovanja šumama u Republici Srpskoj, Banja Luka.
11. Košir B. (2009): Uvajanje tehnologij strojne sečnje in izkorišćanje sečnih ostankov: -končno poročilo projekta. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 177. str.
12. Kuiper, L, i Oldenburger, J. (2006). The harvest of forest residues in Europe. Biomassa-upstream Stuurgreop Report, (D15a).
13. Lojo, A, Balić, B, Pikula T. (2017): Snimanje taksacionih podataka na terenu za potrebe izrade šumskogospodarske osnove, Sarajevo i Brandýs nad Labem.
14. Lojo, A, Balić, B, Treštić, T. (2003): Metodika terenskih radova u prikupljanju podataka potrebnih za izradu šumskogospodarske osnove, Sarajevo.
15. Matić, V. (1977): Metodika izrade šumskogoprivrednih osnova za šume u društvenoj svojini na teritoriji SRBiH, Sarajevo.
16. Matić, V, Drinić, P, Stefanović, V, Ćirić, M. (1971): Stanje šuma u SR Bosni i Hercegovini prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964 - 1968. godine. Posebno izdanje Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, br. 7, Sarajevo.

17. Milanović, Đ, Brujić, J, Đug, S, Muratović, E, Lukić Bilela, L. (2015): Vodič kroz tipove staništa BiH prema Direktivi o staništima EU, Brussels.
18. Republički zavod za statistiku Republike Srpske (2018): Statistički bilten – Šumarstvo, dostupno na: www.rzs.rs.ba
19. Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH, broj 14/10 i 26/16: Zakon o šumama Brčko Distrikta BiH.
20. Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH“, broj 6/19: Pravilnik o elementima, sadržaju i načinu izrade šumskoprivredne osnove.
21. Službeni glasnik RS, broj 52 /09: Pravilnik o elementima i sadržaju šumskoprivrednih osnova.
22. Službeni glasnik RS, broj 52 /09: Pravilnik o šumskom redu u Republici Srpskoj.
23. Službene novine FBiH, broj 62/02: Pravilnik o elementima za izradu šumskogospodarskih osnova.
24. Službene novine FBiH, broj 62/02: Pravilnik o obimu mjera o uspostavljanju i održavanju šumskog reda i način njihovog provođenja u FBiH.
25. Službene novine FBiH, br. 20/02: Zakon o šumama Federacije BiH.
26. Službene novine FBiH, broj 15/14 i 45/18: Odluka o izradi, sadržaju i primjeni šumskoprivrednih osnova.
27. Službeni glasnik RS, br. 75/08 i 30/10: Zakon o šumama Republike Srpske.
28. Stefanović, V, Beus, V, Burlica, Č, Dizdarević, H, Vukorep, I. (1983): Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet u Sarajevu, Posebno izdanje, br. 17, Sarajevo.
29. ŠPO za ŠPP. “Bosansko-podrinjsko“, sa važnošću od 01. 01. 2017. do 31. 12. 2026.
30. ŠPO za ŠPP. “Romanijsko“, sa važnošću od 01. 01. 2015. do 31. 12. 2024.

UNDP u Bosni i Hercegovini
Zmaja od Bosne b.b.
71000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina

Tel: + 387 (33) 293 400
Fax: + 387 (33) 552 330
registry.ba@undp.org



@UNDPBIH



Ministarstvo vanjske trgovine i
ekonomskih odnosa
Bosne i Hercegovine



Federalno ministarstvo
poljoprivrede, vodoprivrede i
šumarstva



Ministarstvo poljoprivrede,
šumarstva i vodoprivrede
u Vladi Republike Srpske



Vlada Brčko Distrikta
Odjeljenje za poljoprivredu,
šumarstvo i vodoprivredu