

Potencijali za proizvodnju šumske bimase za potrebe grada Pirota

U okviru projekta “Dekarbonizacija sistema daljinskog grejanja u
Srbiji”

Podržan od strane Ambasade Finske u Beogradu

Sadržaj

1.	Uvod.....	4
1.1.	Izvori šumske biomase.....	4
1.2.	Značaj šumske biomase za energetske potrebe.....	5
1.3.	Sadašnji način korišćenja šumske biomase u Srbiji.....	5
2.	Metodologija, način prikupljanja i obrade podataka.....	7
3.	Zakonodavni i politički okvir.....	10
3.1.	Zakon o šumama.....	10
3.2.	Akcionni plan za Biomasa.....	11
3.3.	Drugi propisi.....	11
4.	Šumski resursi u Srbiji, mogućnosti i ograničenja.....	12
4.1.	Stanje šuma.....	12
5.	Potencijali za proizvodnju šumske biomase u opštini Pirot.....	15
5.1.	Prirodni uslovi.....	15
5.2.	Stanje šuma na posmatranom području (u prečniku od 30km od grada Pirot).....	16
5.2.1.	Proizvodni potencijali i stanje privatnih šuma.....	18
5.2.2.	Proizvodni potencijali i stanje šuma u državnom vlasništvu.....	20
5.3.	Ogrevno drvo.....	22
5.4.	Drvni ostatak kod seče šuma.....	23
5.4.1.	Potencijali privatnih šuma.....	23
5.4.2.	Potencijali šuma u državnoj svojini.....	24
5.5.	Ukupni potencijali za proizvodnju biomase iz drvnog ostatka u sadašnjim uslovima.....	25
5.6.	Melioracija izdanačkih i degradiranih šuma i pošumljavanje neobraslog šumskog i drugog zemljišta.....	25
5.6.1.	Melioracija izdanačkih šuma.....	26
5.6.2.	Pošumljavanja neobraslog šumskog i drugog zemljišta.....	28
5.7.	Namenske plantaže sa kratkom ophodnjom.....	30
5.8.	Drvni ostatak iz pogona za preradu drveta.....	31
5.9.	Bimasa iz drugih izvora.....	32
5.10.	Ukupni potencijali za proizvodnju šumske biomase.....	32
6.	Mogući rizici i ograničenja.....	35
6.1.	Lokalna inicijativa.....	36
6.2.	Promocija korišćenja biomase.....	36
7.	Uticaj preduzetih mera na stanje životne sredine.....	37
7.1.	Uticaj preduzetih mera na stanje šuma.....	37
7.2.	Uticaj na skladištenje ugljenika.....	38
7.3.	Uticaj na životnu sredinu i druge sekundarne koristi.....	39
7.4.	Mere za obezbedjenje održivog gazdovanja šumama i zaštitu životne sredine.....	40

Skraćenice:

NIŠ – Nacionalna inventura šuma

JP – Javno preduzeće

P – površina

V – zapremina

Iv – Zapreminski prirast

1. Uvod

Drvena biomasa predstavlja ekološki prihvatljivo gorivo koje se dobija iz obnovljivih prirodnih izvora. Pod drvnom biomasom najčešće se podrazumevaju ostaci drveta iz procesa prerade ili korišćenja šuma, kao i drvo koje je namenski proizvedeno u plantažama sa kratkom ophodnjom. Emisija štetnih gasova, a posebno CO₂, pri sagorevanju goriva na bazi drvne biomase je minimalna. Iz tog razloga, drvena goriva predstavljaju jedno od rešenja za smanjenje emisije gasova koji u atmosferi izazivaju efekat staklene bašte (Hagauer D.2007). Ova činjenica je značajno uticala da proizvodi od drveta za energetske potrebe dobijeni iz biomase, postaju sve traženiji na tržištu. Opštem rastu potražnje za ekološki prihvatljivim gorivima je posebno doprinelo i usvajanje konvencije o klimatskim promenama u okviru UN¹.

Posmatrajući ekonomsku stranu, korišćenje drvne biomase je obično jeftinije od mnogih fosilnih goriva. Iz tog, ali i mnogih drugih razloga, javne institucije, škole, bolnice, centralni sistemi za daljinsko grejanje, predstavljaju primarnu ciljnu grupu u korišćenju drvne biomase za proizvodnju energije.

Na petoj Ministarskoj konferenciji o zaštiti šuma u Evropi (MCPFE) koja je održana u Varšavi 2007.godine, usvojena je rezolucija "šume, drvo i energija", kojom je istaknuta uloga šuma u ublažavanju klimatskih promena i njen značaj u povećanju sigurnosti u snabdevanju energijom kroz korišćenje šumske biomase, drvnog ostatka iz prerade drveta i drugog drvnog ostatka. Rezolucijom je prepoznata neophodnost obezbeđivanja sveobuhvatnih informacija o šumskim resursima i potrošnji drveta koje su neophodne u procesu donošenja adekvatnih političkih odluka.

1.1. Izvori šumske biomase

Pod šumskom biomasom se danas podrazumeva uglavnom, drvo lošijeg kvaliteta čije korišćenje nije podesno za druge potrebe (pre svega tehničke). U koliko zanemarimo ogревно drvo kao tradicionalni izvor energije, danas se za energetske potrebe sve više upotrebljava drvo (biomasa) koje se u postupku seče i izrade javlja kao drveni ostatak i koje u tradicionalnom načinu korišćenja ostaje u šumi. Ova biomasa, kao roba, do skora gotovo da nije imala ekonomsku vrednost, danas postaje sve traženija (na primer kora, ostaci od rezanja trupaca, drvena biomasa izvan šume, drvo reciklirano nakon uobičajene potrošnje), a količine koje se mobilisu i kojima se trguje, se rapidno povećavaju.

Praktično, kao izvori šumske biomase za energetske (i druge) potrebe se mogu identifikovati ogревно drvo kao još uvek najzastupljeniji sortiment, drveni ostatak u šumi nakon završene seče, drveni ostatak iz pogona za primarnu i finalnu preradu drveta, drvo proizvedeno u postupku rekonstrukcije degradiranih i izdanačkih šuma, namenski proizvedena biomasa u brzorastućim plantažama i drugim namenskim zasadima, biomasa dobijena u postupku rekultivacije zapuštenog i šumskim rastinjem obraslog poljoprivrednog drveta i dr..

¹ Protokol iz Kyota usvojen u UN 11.12.1997god

1.2. Značaj šumske biomase za energetske potrebe

Korišćenje biomase ima značajne prednosti u odnosu na druge konvencionalne izvore, a one se ogledaju, pored ostalog i u sledećem:

- biomasa je ekološki prihvatljivo gorivo koje može dati značajan doprinos u naporima da se smanji emisija CO₂;
- obnovljiv izvor energije uz primenu mera održivog gazdovanja šumama;
- korišćenje drvene biomase utiče na smanjenje uvozne zavisnosti energenata i
- korišćenje drvene biomase doprinosi ekonomskom razvoju u ruralnim područjima, što je može biti od velikog značaja.

Navedeni razlozi su dovoljni da se posveti veća pažnja korišćenju biomase u Srbiji. Kao zemlja sa velikim površinama obradivog zemljišta i zemljišta pod šumom, Srbija ima značajan potencijal za proizvodnju biomase. Šume u Srbiji pokrivaju oko 29,1% teritorije odnosno 2.252 mil ha², dok oko 55% teritorije zauzima obradivo zemljište. Pored ostataka iz ratarstva, postoje velike mogućnosti za namensko uzgajanje biomase koje neće konkurisati proizvodnji hrane (Akcioni plan za biomasu 2010).

U skladu sa preporukama nedavno realizovanih studija, najperspektivnije mogućnosti za korišćenje biomase u Srbiji su za potrebe:

- zagrevanje prostora u domaćinstvima i zgradama korišćenjem peleta ili briketa od biomase,
- ko-sagorevanje ili potpuna zamena težih ulja za loženje ili uglja kao goriva u toplanama,
- proizvodnja električne energije korišćenjem ostataka iz poljoprivrede i od drveta i
- proizvodnja biogoriva za transport.

Međutim, veoma je važno naglasiti da šume i šumska biomasa, predstavljaju uslovno obnovljiv prirodni resurs čije se gazdovanje mora zasnivati i sprovoditi uz poštovanje principa održivog upravljanja i korišćenja šuma i drugih prirodnih resursa. Obimi korišćenja moraju biti uskladjeni sa proizvodnim potencijalima šuma a način korišćenja i ostale mere koje se u gazdovanju sprovode u skladu sa potrebama svake sastojine.

1.3. Sadašnji način korišćenja šumske biomase u Srbiji

U Srbiji je stanovništvo kroz istoriju oslonjeno na šumu i drvo kao njen najvredniji proizvod. Biomasa se koristi na tradicionalan način, pre svega u vidu ogrevnog drveta za osnovne životne potrebe (grejanje domaćinstva, spremanje hrane i dr.). Do danas je ostala tradicija da se šume u privatnom vlasništvu najvećim delom koriste za ove namene. Korišćenje drveta kao izvora energije u domaćinstvima je izuzetno neracionalno. Tradicionalnim načinom korišćenja drveta, stepen njegovog iskorišćenja retko prelazi 40%, usled upotrebe zastarelih i neadekvatnih peći. Međutim, sa ekonomskog aspekta ovaj vid energije je stanovništvu i dalje najprihvatljiviji. Drvo najčešće koriste iz svojih šuma, sami vrše seču, izradu i transport drveta, tako da su njihovi troškovi minimalni.

Za razliku od većine razvijenih zemalja, u Srbiji se primena drvene biomase za proizvodnju novih oblika drvnih goriva, a time i energije još uvek nalazi na samom početku. U toku 2007. i

² Nacionalna inventura Srbije 2009

prvoj polovini 2008. godine, izgrađeni su prvi pogoni za proizvodnju drvnih peleta, dok je u nekim gradovima (npr. Beograd) u toku probna upotreba drvene biomase (drvnih briketa i peleta) u gradskim toplanama. Praktično za sada u Srbiji ne postoje centralni sistemi grejanja koji koriste biomasu kao energent.

Razlozi zaostatka Srbije u ovoj oblasti su brojni, a neki od značajnijih su nedostatak institucionalne podrške, izostanak adekvatne legislative, nedovoljne investicije, nedostatak znanja i nizak nivo tehnološkog razvoja. Regulatorna u oblasti primene drvene biomase kao izvora energije ne pruža dovoljnu podršku intenzivnijem korišćenju ovog drveta kao energenta, niti je on identifikovan na adekvatan način.

2. Metodologija, način prikupljanja i obrade podataka

Ova studija proizašla iz potrebe da se za područje opštine, odnosno grad Pirot identifikuju šumski potencijali za proizvodnju biomase koja može biti korišćena za centralni sistem daljinskog grejanja grada.

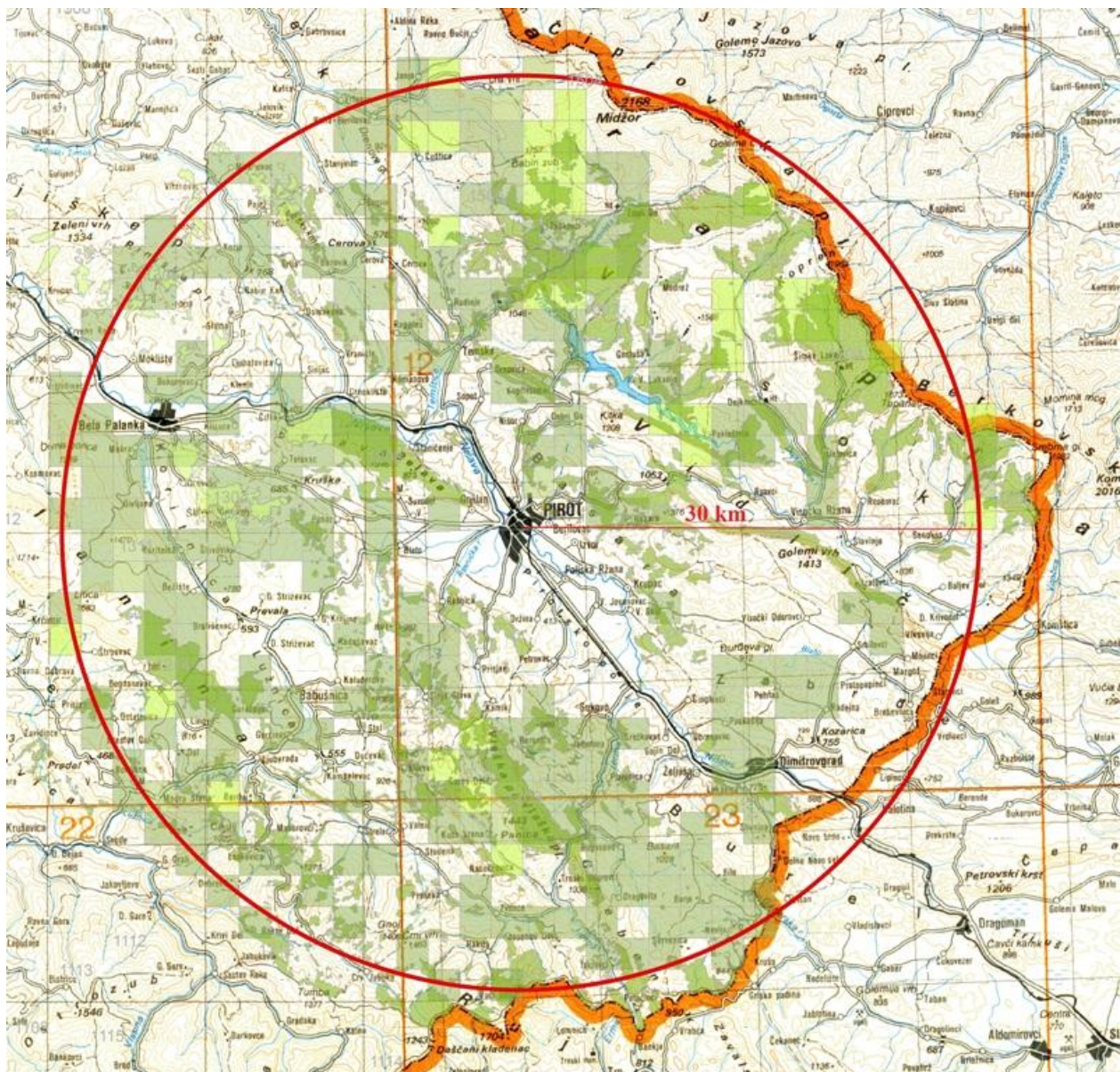
Analize koje se odnose na raspoloživost šumske biomase, koje su iznete u ovoj studiji su radjene na osnovu podataka Nacionalne inventure šuma (NIŠ) i kao i sastojinskih inventura za šume u državnom vlasništvu. Naime, na osnovu predhodno razvijene metodologije za NIŠ, u skladu sa sličnim inventurama koje su radjene u drugim zemljama, u Srbiji je sprovedena Nacionalna inventura šuma u periodu 2006-2009 godine. Podaci ove inventure su u okviru ove analize korišćeni u svim slučajevima u kojima ne postoje precizniji podaci. Naime, podaci NIŠ se mogu smatrati statistički dovoljno pouzdani za područja veličine okruga i pojedinih većih opština koje karakteriše značajna homogenost šuma.

Na drugoj strani, na osnovu metodologije za tzv. sastojinsku inventuru šuma u državnom vlasništvu, redovno se u skladu sa Nacionalnim propisima koji regulišu oblast gazdovanja šumama, vrši inventura državnih šuma. Inventura ovih šuma se obavlja za svaku gazdinsku jedinicu³, periodično na svakih 10 godina. Inventura šuma se vrši u cilju izrade planova gazdovanja šumama i na osnovu nje i utvrđenog stanja se planiraju radovi na korišćenju i gajenju šuma. Baze podataka inventura sadrže podatke o stanju šuma i planovima za korišćenja i gajenja šuma, a u ovom projektu su formirane baze za lokaciju za koju je planirana izgradnja centralnog sistema grejanja na biomasu.

Identifikacija područja sa kojih se može vršiti snabdevanje je izvršena na taj način što su sve šume u državnom vlasništvu, koje se u potpunosti ili delom nalaze udaljene do 30 km od lokacije toplane (grad Pirot) obuhvaćene u područje za snabdevanje. Na ovaj način je dobijena lista i formirana baza podataka šuma u državnom vlasništvu koje mogu biti u funkciji proizvodnje biomase i snabdevanja toplane.

Za područje privatnih šuma ne postoje precizne inventure šuma koje se mogu upotrebiti za detaljno planiranje do nivoa katastarske parcele. Jedini inventurni podaci koji za sada postoje za područje privatnih šuma se mogu naći u NIŠ (2009). Iz tog razloga su za analizu proizvodnih mogućnosti privatnih šuma korišćeni podaci nacionalne inventure šuma. Za ovu potrebu su svi uzorci nacionalne inventure šuma koji se nalaze u krugu od 30 km, a na kojima je identifikovana šuma ili šumsko zemljište u privatnom vlasništvu, uzeti u obračun. Na osnovu opsinih atributa stanja šuma, izvršena je procena mogućeg obima seča, kao i potrebnih radova na direktnoj konverziji izdanačkih i degradiranih šuma.

³ Jedinica prostorne podele šuma ne veća od 5.000 ha uspostavljena po sonovi Zakona o šumama



Slika 1: Državne i privatne šume udaljene u radijusu od 30 km od Pirota

Odredjivanje mogućeg obima proizvodnje biomase na površinama koje su identifikovane za snabdevanje biomasom je izvršeno na sledeći način:

- Na osnovu postojećih planova korišćenja šuma⁴. U ovom slučaju je na osnovu utvrdjenog stanja šuma vršena procena količine drveta koje ne može biti upotrebljeno kao tehničko drvo ili za druge namene, već njegov kvalitet upućuje na proizvodnju biomase. Sva količina drveta koje se može koristiti za biomasu nije uzimana u obzir, već samo onaj procenat za koji je procenjeno da je njegovo korišćenje ekonomski isplativo i tehnološki moguće prikupiti.

- Za izdanačke i degradirane sastojine koje postojećim planovima nisu planirane za seču, a za koje je, na osnovu utvrđenih kriterijuma procenjeno da je potrebno izvršiti direktnu

⁴ Koji su sastavni deo Osnova gazdovanja šumama koje se po osnovu Zakona o šumama izrađuju na svakih 10 godina za šume u državnom vlasništvu

konverziju, obračunata je drvena masa koja može biti posečena. Za ove sastojine je takodje izvršena procena količine drvene mase koja se može proizvesti.

Drugi radovi, pre svega radovi na pošumljavanju i nezi novopodignutih sastojina, kao i radovi na izgradnji puteva su planirani u skladu sa savremenim stručnim i naučnim saznanjima. Medjutim, u oblasti proizvodnje biomase još uvek nisu izvršena adekvatna istraživanja koja trebaju da upute na izbor vrste drveća kao i tehnološke i druge mere koje će se sprovoditi u plantažama sa kratkom ophodnjom. Ovo se pre svega odnosi na brdska i planinska područja koja su pretežno i zastupljena na posmatranoj lokaciji. Nedostajući podaci i drugi nepoznati faktori i koji nedostaju, usled nedostatka iskustva i predhodnih istraživanja, su procenjeni i kao takvi istaknuti u okviru analize.

3. Zakonodavni i politički okvir

3.1. Zakon o šumama

Zakon o šumama iz 2010 godine utvrđuje osnovna pravila kojima se obezbeđuju uslovi za održivo gazdovanje šumama i šumskim zemljištem kao dobrom od opšteg interesa, na način i u obimu kojim se trajno održava i unapređuje njihova proizvodna sposobnost, biološka raznovrsnost, sposobnost obnavljanja i vitalnost i unapređuje njihov potencijal za ublažavanje klimatskih promena, kao i njihova ekonomska, ekološka i socijalna funkcija.

Zakon o šumama definiše obaveze korisnika ili vlasnika šuma koje se odnose na inventuru, planiranje, korišćenje šuma i promet drveta. Za zasade šumskih vrsta drveća u kratkim proizvodnim ciklusima u koje spadaju namenske plantaže za proizvodnju biomase zahteva se izrada posebanog projekat za podizanje zasada kratkog proizvodnog ciklusa

Korišćenje šuma se mora sprovoditi u skladu sa Zakonom o šumama koji propisuje neophodne uslove koji se odnose na izradu i poštovanje planskih dokumenata, doznaku stabala za seču, uspostavljanje šumskog reda, uplatu naknade za korišćenje šuma i dr. Na osnovu Zakona o šumama sve seče koje se sprovode moraju predhodno biti planirane u osnovi gazdovanja šumama za šume u državnoj svojini odnosno u programu gazdovanja šumama za privatne šume. Ova planska dokumenta se donose za period od 10 godina i u njima su utvrđeni ukupni obimi seča za gazdinske jedinice kao i obimi za pojedinačne sastojke u kojima je moguće vršiti korišćenje šuma. Operativni radovi na korišćenju šuma se mogu sprovoditi nakon izvršene dozake stabala za seču i izradjenog izvodjačkog projekta gazdovanja šumom. Tokom i nakon sprovedenih radova se takodje moraju poštovati odredbe kojima je utvrđen način izvodjenja radova i uspostavljanja šumskog reda nakon seče, dokumentacija koja je neophodna za promet sortimenata i dr. Zakonom o šumama su detaljno razradjena pravila i načini postupanja u ovim poslovima.

Prema definicajima koje su uspostavljene ovim Zakonom, pod šumom se podrazumeva površina zemljišta veća od 5 ari obrasla šumskim drvećem. Šumom se ne smatraju odvojene grupe šumskog drveća na površini manjoj od 5 ari, parkovi u naseljenim mestima, kao i drveće koje se nalazi ispod dalekovoda i u koridoru izgrađenog dalekovoda, bez obzira na površinu. Šumsko zemljište jeste zemljište na kome se gaji šuma, zemljište na kome je zbog njegovih prirodnih osobina racionalnije gajiti šume, kao i zemljište na kome se nalaze objekti namenjeni gazdovanju šumama, divljači i ostvarivanju opštekorisnih funkcija šuma i koje ne može da se koristi u druge svrhe, osim u slučajevima i pod uslovima utvrđenim ovim zakonom.

Analize potencijala proizvodnje šumske biomase koje su date u ovoj studiji su bazirane na definicijama šume i šumskog zemljišta koje su date u Zakonu o Šumama i odnose se samo na šume i šumsko zemljište u posmatranom području. U pojedinim analizama obuhvaćeno je i marginalno poljoprivredno zemljište, za koje se nemože pouzdano ustanoviti da li je njegova namena šumska ili poljoprivredna proizvodnja, ali za koje ne postoje Zakonske prepreke da bude u funkciji proizvodnje biomasena. Poljoprivredne i druge površine nisu bile predmet proračuna.

3.2. Akcioni plan za Biomasa

Akcioni plan za biomasa (BAP) koji je izrađen u okviru zajedničkog projekta Srpskih i Holandskih eksperata (G2G08/SB/6/3), definisao je kratkoročne aktivnosti (do kraja 2012), i dao određene preporuke za buduće dugoročne akcije.

U okviru energetskeg potencijala drvene biomase koji je ukupno procenjen na **1.527.678 t** procenjeni su i potencijali u odnosu na pojedine sortimente i to

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| • Ogravno drvo | 1.150.000 t |
| • Šumski otpad | 169.760 t |
| • Ostaci od prerade drveta | 179.563 t |
| • Drvna biomasa od drveća izvan šuma | 34.355 t |

Akcionim planom za biomasa predviđa se kao jedna od glavnih aktivnosti prelazak sa teških goriva (mazuta i uglja) na biomasa. Sam BAP je kao ciljeve do 2012 godine postavio da se goidišnje ostvari sakupljanje šumskog otpada u iznosu od 4,772toe i otpada izvan šuma 3.100 toe.

Pored ovog dokumenta, Strategija razvoja energetike Republike Srbije definiše kao glavne ciljeve, kada je reč o biomasi, smanjenje gasova staklene bašte, smanjenje uvozne zavisnosti, otvaranje novih radnih mesta i efikasno korišćenje raspoloživih resursa za proizvodnju energije. Kada je reč o drvnoj biomasi poseban efekat biće ostvaren u smanjenju nezaposlenosti ruralnog stanovništva i sprečavanju migracije seoskog stanovništva u gradove.

3.3. Drugi propisi

Prvi strateški dokument koji je obuhvatio i biomasa je "Strategija razvoja šumarstva Srbije" koju je usvojila Vlada Republike Srbije 2006. godine. Osnovni cilj strategije razvoja šumarstva je očuvanje i unapređivanje stanja šuma i razvoj šumarstva kao privredne grane. Ostale odrednice ovog dokumenta koje se odnose na oblast korišćenja drvene biomase su:

- "merama ekonomske politike stimulisaće se potrošnja drveta kao energetskeg goriva i istovremeno omogućiti rešavanje problema šuma u kojima je ogravno drvo glavni proizvod";
- "značaj intenzivnih šumskih zasada kao održivih i ekološki ispravnih izvora obnovljive energije i sirovine za industriju, čime će se ublažiti pritisak na prirodne šumske resurse";
- "pokretanje istraživanja o ulozi šuma u ublažavanju problema energetskeg bilansa zemlje"
" i
- "povećanje površine pod šumama podsticanjem aktivnosti i pružanjem pomoći na pošumljavanju zemljišta na kojima je ekonomski i ekološki opravdano gajiti šumu"

4. Šumski resursi u Srbiji, mogućnosti i ograničenja

4.1. Stanje šuma

Podaci Nacionalne Inventure šuma Srbije koja je izvršena u periodu 2006-2009 godine pokazuju da šume u Srbiji (bez Kosova) obuhvataju 2.252.400 ha ili 29.1% od ukupne površine Republike. Prema inventuri ostala šumska zemljišta, kao i neplodna zemljišta pokrivaju 474.400 ha (6.1%), tako da prema sadašnjem stanju oko 35% zemljišta ima isključivo neku od namena koja je vezana šumu i šumarstvo.

Ostali podaci o stanju šuma Srbije nisu ohrabrujući. Stanje šuma karakteriše izuzetno visok stepen šuma izdanačkog porekla, ukupno 1,45 mil ha što čini čak 64.7% ukupnih šuma. Ove šume imaju nisku prosečnu zapreminu ($124.4\text{m}^3/\text{ha}$) i prirast ($3.1\text{ m}^3/\text{ha}$) tako da su njihovi proizvodni, ekološki, estetski i drugi potencijali manji očekivanih. Razređenih sastojina ima oko 27%, dok u potpunosti devastirane obuhvataju 2,5% šuma.

Ohrabrujuća je činjenica da je registrovano 174.800 ha (7.8%) veštački podignutih šuma, koje su rezultat intenzivnih radova na pošumljavanju od početka druge polovine XX veka. Takođe 70,6% čine očuvane visoke i izdanačke sastojine koje predstavljaju izuzetno značajan prirodni potencijal koji je u sadašnjim uslovima ispod optimalnog.

Vlasnička struktura šuma je neznatno u prednosti u korist državnih šuma (1,19 : 16mil ha). Međutim, stanje privatnih šuma je daleko nepovoljnije i njihova namena je uglavnom proizvodnja drveta za ogrev za potrebe vlasnika i manjim delom za tržište. Posebno je nepovoljna činjenica da privatne šume karakteriše izuzetno niska prosečna površina parcele od svega 0,3ha, kao i da ukupan broj privatnih vlasnika iznosi oko ½ miliona.

Tabela 1: Stanje šuma Srbije

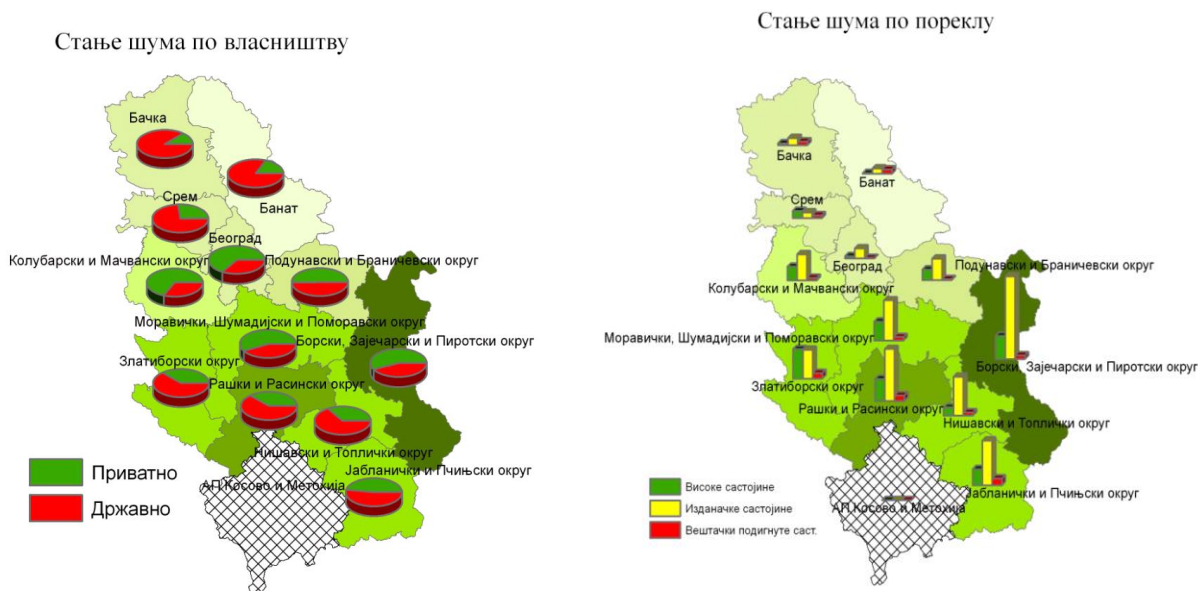
Tip šume	Vlasništvo	Povrsina	Zapremina	Prirast	Etat
Visoke šume	državno	442,400	117,875,059	2,481,287	996,905
Izdanačke šume	državno	616,000	84,001,965	1,918,476	1,388,095
Šumske kulture	državno	135,600	19,540,911	995,330	
Visoke šume	Privatne	178,800	39,636,204	906,672	517,173
Izdanačke šume	Privatne	840,400	97,186,949	2,539,717	2,430,827
Šumske kulture	Privatne	39,200	4,246,329	238,291	
Ukupno šume		2,252,400	362,487,418	9,079,773	5,333,000
Ostalo šumsko zemljište	državno	176,000			
Neplodno zemljište	državno	48,400			
Ostalo šumsko zemljište	Privatne	206,400			
Neplodno zemljište	Privatne	43,600			
Ukupno neobraslo šumsko zemljište		474,400			
Sveukupno		2,726,800	362,487,418	9,079,773	5,333,000

Izvor: Nacionalna inventura šuma (NIŠ 2008)

Ostali indikatori stanja šuma Srbije su dubeća drvena zapremina koja iznosi 362.5 mil m^3 , odnosno $160.9\text{ m}^3/\text{ha}$ i godišnji prirast od 979 mil m^3 , odnosno $4\text{ m}^3/\text{ha}$. Ovi indikatori, a posebno drvena zapremina po hektaru su znatno ispod optimalnih vrednosti, što ukazuje da se proizvodni potencijali staništa ne koriste u optimalnoj meri.

Obim seča koji se može realizovati je ograničen prirodnim uslovima sa jedne i strogo Zakonskom regulativom sa druge strane. Prekoračenje planskih obima seča najčešće dovodi do degradacije šuma te je stoga neophodna stroga kontrola i poštovanje planova. Obimi seča za državne šume su precizno ustanovljeni i oni se kreću u iznosu od oko 2,38 miliona m³ godišnje.

Mogući obim seča za privatne šume nije planski utvrđen i na osnovu podataka nacionalne inventure šuma on se može proceniti na oko 3 miliona m³. Gornja granica obima seča u privatnim šumama ne bi smela da se približi iznosu od 3,7 miliona m³ bruto drvene zapremine, koliko iznosi godišnji prirast ovih šuma, što bi dovelo de nesagledivih ekoloških posledica.



Slika 2 i 3 : Stanje šuma u Srbiji po vlasništvu i poreklu, izvor podataka NIŠ 2008

Međutim u praksi se obim realizovanih seča razlikuje u odnosu na mogućnosti. Razlog ovome leži u nepristupačnosti šuma i nedovoljnoj otvorenosti šumskim putevima. Godišnje se u državnim šumama poseče oko 2 miliona m³ drveta u bruto iznosu. Od ove količine oko 50% do 55% otpada na ogrevno i celulozno drvo. Kada su u pitanju privatne šume, tačni podaci o godišnjem obimu proizvodnje ne postoje, iz razloga što veći deo proizvedenih količina vlasnici koriste za sopstvene potrebe. Međutim, analize potrošnje drveta koje su radjene ukazuju na mogućnost da obim seča u privatnim šumama prekoračuje prihvatljive iznose.

Tačna količina ukupno proizvedenog ogrevnog drveta u Srbiji nije poznata. Zvanična statistika beleži samo proizvodnju ogrevnog drveta u državnim šumama u iznosu od blizu 85000 m³ godišnje (78900 m³ do 849,000 m³/godišnje u periodu 2004-2008). Posmatrajući zvanične podatke iz privatnih šuma, uz punu kontrolu i evidenciju od strane preduzeća koja obavljaju poslove podrške u privatnim šumama, godišnje se poseče nešto preko 1 milion m³ drveta, od čega više od 80% predstavlja drvo za ogrev. Praktično, prema zvaničnim podacima u privatnim i državnim šumama Srbije se **godišnje proizvede oko 2 miliona m³ ogrevnog drveta**. Međutim, mnoge studije koje su se bavile potrošnjom ogrevnog drveta ukazuju na činjenicu da je stvarna proizvodnja i potrošnja ogrevnog drveta daleko veća od zvanično registrovane. Prema Glavonjić B. 2010-te godine je ukupna potrošnja drveta za potrebe grejanja u domaćinstvima iznosila je 6,360,788 m³.

Tabela 2 Mogući obimi seča (etat)

Region NUTS-3	Državne šume [10 ³ m ³ /god]	Privatne šume [10 ³ m ³ /god]	Ukupno [10 ³ m ³ /god]
Beograd	97	77	174
Kolubarski i Mačvanski okrug	109	351	460
Podunavski i Braničevski okrug	173	195	368
Zlatiborski okrug	191	375	566
MoravičkiŠumadiski i Pomoravski okrug	256	445	701
Borski Zaječarski i Pirotski okrug	314	568	882
Raški i Rasinski okrug	311	368	679
Nišavski i Toplički okrug	170	155	325
Jablanički i Pčinjski okrug	176	320	496
Srem	240	64	304
Bačka	98	16	114
Banat	251	13	264
UKUPNO	2385	2948	5333

(Izvori: Za državne šume osnove gazdovanja šumama. Za privatne šume kalkulacija na osnovu 80% zapreminskog prirasta koji je utvrđen nacionalnom inventurom šuma.)

5. Potencijali za proizvodnju šumske biomase u opštini Pirot

5.1. Prirodni uslovi⁵

Područje opštine Pirot pripada brdsko-planinskom području istočne Srbije. Pelječ je veoma heterogen i izdiferenciran i odlikuje se velikom raznolikošću oblika koji su nastali kao posledica vrlo složene geneze i evolucije ovog kraja u dugom periodu. Sastoji se od planina, brda, brežuljaka, kotlina i polja.

Planinski uslovi u ukupnoj površini opštinskog atara učestvuju sa oko 40%, brdski oko 50%, brežuljkasti oko 4% i ravničarski oko 6%. Visinski interval područja se kreće od 320 m do 2.168 m, koliko iznosi visina Midžora, najvišeg vrha Stare planine. Prostrana Pirotska kotlina je najznačajniji resurs za poljoprivredu ovog kraja. Kotlina je tektonskog porekla i pretpostavlja se da je nastala pre oligocena. U toku jezerske faze ispunjena je debelim naslagama sedimenata. Preko osušenog jezerskog dna je potekla reka Nišava. Iznad i ispod nastalog pokrivača nalazi se vrlo živa geološka i tektonska struktura u kojoj dominiraju krečnjaci različite strukture i sastava, a u značajnoj meri su zastupljeni tercijarni lapori i peščari. Na rasednim linijama severozapadno od Pirota javljaju se u izdašnjoj meri i stene eruptivnog porekla.

Pirotska kotlina (320-400 m.v.n.m.) se proteže od jugoistočne do severozapadne granice opštine i duga je oko 25 km. Sa pobrežjima (obodnim delovima) ima površinu od oko 12.000 ha, od čega ravničarski deo zauzima oko 8.000 ha. Na severu i severoistoku od Pirota pruža se Stara planina (najveća u Srbiji) sa najvećim vrhom Midžor, koji je udaljen od Pirota oko 40 km. Ona čini državnu granicu između Srbije i Bugarske. Spada u red najlepših srpskih planina. Južni obod pirotske kotline čine ogranci Vlačke planine, u čijem južnom delu je reka Jerma usekla veoma živopisnu kompozitnu dolinu. Zapadni deo pirotske kotline čine ogranci Suve planine, koja počinje kod Pirota planinom Belavom. Na severu se pirotska kotlina sužava i čini usku dolinu Nišave između ogranaka suve i Svrljiških planina. Ona je omanjom ostrovičkom kotlinom podeljena na gornji kanjonski i donji klisurasti deo.

Pirotska kotlina, sa prosečnom godišnjom temperaturom vazduha od 10,9°C, sumom padavina koja retko prelazi 600 mm i relativnom vlažnosti vazduha od 74,5% ima obeležje dolinske varijante umereno kontinentalne klime, sa povremenim a ponekad i znatnim uticajem kontinentalne klime. Kotlina je zaštićena od prodora hladnih vazdušnih masa, a planinski venci na jugozapadu sprečavaju prodor vlažnog vazduha, što ima za posledicu izuzetno male godišnje sume padavina, zbog čega Pirot sa okolinom spada u najsuvlje predele u Srbiji.

Ovde su proleća vlažna i prijatna, leta topla, jeseni blage i duge, a zime pretežno hladne. Najviše padavina ima u maju, junu i oktobru, a najmanje u januaru, februaru i julu. Najtopliji mesec u godini je jul, sa prosečnom temperaturom od + 22°C, a najhladniji januar -1°C. Najniže zabeležena temperatura u Pirotskoj kotlini je oko -27°C, a najviša oko +40°C.

Predgorja planina, gornji tokovi reka, manje kotline i više površi Pirotskog kraja do (800 – 900 m) imaju sve odlike umereno kontinentalne klime ali sa znatno jačim uticajem visijske komponente u odnosu na Pirotsku kotlinu. Ovde su zime duže i hladnije, a leta kraća i svežija i sa više padavina. Na višim i visokim planinama (preko 800-900 m nadmorske visine) klima ima

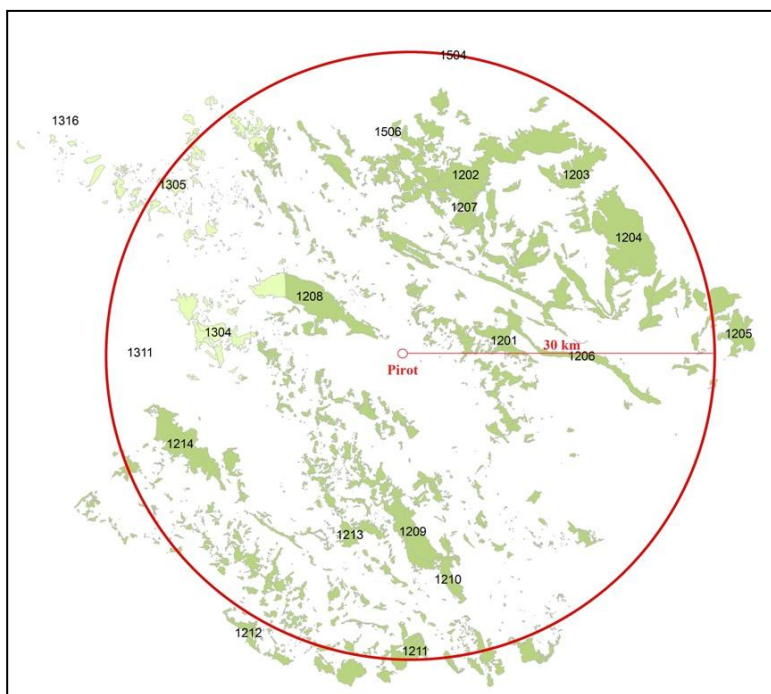
⁵ Podaci o prirodnim uslovima su preuzeti iz strategije razvoja poljoprivrede na području opštine Pirot do 2015 godine

sve karakteristike planinske klimatske zone: duge, hladne i snegovite zime, kratka i sveža leta i znatno više padavina u odnosu na prethodne zone.

Prema ukupnim količinama padavina u toku godine područje Pirotske kotline, u celini posmatrano, sve više poprima karakteristike semiaridne klime. U ovom kraju je dosta izražena varijabilnost u rasporedu padavina u toku godine i vegetacionog perioda. Ako se ovoj konstataciji dodaju i temperaturne karakteristike (vazduha i zemljišta) dolazi se do činjenice da periodične izrazite suše nisu retka pojava.

5.2. Stanje šuma na posmatranom području (u prečniku od 30km od grada Pirot)

Prema podacima NIŠ u opštini Pitot je registrovano 40.800 ha (34.8%) šuma sa ukupnom dubecom drvnom zapreminom od 4.3 mil m³ i prosečnim godišnjim prirastom od 114.593 m³. Za Pirotski okrug koji obuhvata opštine Pirot, Babušnica, Bela Palanka i Dimitrovgrad šumovitost iznosi 42.1% ili 115.600 ha šuma sa dubecom zapreminom od 11.7 mil m³ i prirastom od 309.092 m³.



slika 4. Šume u državnom vlasništvu u radijusu od 30 km

Medjutim, kako su sakupljanje i transport biomase, sa stanovišta isplativosti posla, kritične stavke u odnosu na troškove, a imajući u vidu da se radi o području koje odlikuje nizak stepen otvorenosti šuma šumskim putevima i uopšte nedovoljnom putnom infrastrukturom, kao i da su često prisutni brdsko planinski, strmi i teško pristupačni tereni, mogućnost proizvodnje biomase je analizirana na području koje je udaljeno do 30km (vazdušnom linijom) od grada Pirot, bez obzira na administrativnu podelu prostora.

Na posmatranom području, ukupna šumovitost iznosi 112.800.ha, dok je prema vrsti zemljišta iskazana u tabeli 3.

Tabela 3: Povrsine po vrsti zemljišta (NIŠ 2008)

vrsta zemljišta	Površina ha	%
Šuma	112.800	41.8
Ostalo šumsko zemljište	25.600	9.5
Neplodno zemljište	2.000	0.7
Livade i pašnjaci	83.200	30.9
Poljoprivredno zemljište	41.200	15.3
Ostalo zemljište	4.800	1.8

U odnosu na pripadnost šuma političkim opštinama, najviše su zastupljene šume opštine Pirot sa 37%, od čega su šume u državnom vlasništvu zastupljene sa 23.2% i u privatnom 13.8% (tabela 4).

Tabela 4: Pripadnost šuma političkim opštinama (NIŠ 2008)

Vlasništvo	Politička opština	Površina			Zapremina			Prirast	
		Ukupno ha	šuma ha	šuma %	ukupno	po ha	%	ukupno	po ha
Državno	Babušnica	21,600	11,200	51.9	1,222,937.1	109.2	10.6	28,844.6	2.6
	Bela Palanka	11,200	8,800	78.6	826,161.9	93.9	7.1	27,822.5	3.2
	Vlasotince	1,600	1,200	75	41,079.1	34.2	0.4	1,260.2	1.1
	Gadžin Han	1,600	800	50	135,398.3	169.2	1.2	3,163.6	4.0
	Dimitrovgrad	4,000	2,800	70	613,137.4	219	5.3	12,450.2	4.4
	Knjaževac	2,400	2,000	83.3	222,567.4	111.3	1.9	5,356.6	2.7
	Pirot	49,200	23,200	47.2	2,684,116.7	115.7	23.2	71,163.6	3.1
	Crna Trava	400	400	100	25,083.5	62.7	0.2	560.3	1.4
SVG	92,000	50,400	54.8	5,770,481.6	114.5	49.9	150,621.5	3.0	
Privatno	Babušnica	29,200	10,000	34.2	843,960.1	84.4	7.3	24,434.3	2.4
	Bela Palanka	23,600	10,400	44.1	718,568.5	69.1	6.2	16,945.4	1.6
	Vlasotince	1,200	400	33.3	13,534.6	33.8	0.1	526.0	1.3
	Gadžin Han	800	800	100	128,766.5	161.0	1.1	2,365.0	3.0
	Dimitrovgrad	43,200	16,800	38.9	1,599,533.4	95.2	13.8	47,602.7	2.8
	Knjaževac	11,600	6,400	55.2	892,025.5	139.4	7.7	22,098.5	3.5
	Pirot	68,000	17,600	25.9	1,595,604.3	90.7	13.8	43,429.2	2.5
SVG	177,600	62,400	35.1	5,791,993	92.8	50.1	157,401.1	2.5	
SVG		269,600	112,800	41.8	11,562,474.5	102.5	100	308,022.7	2.7

Izvor NIŠ

Posmatrajući vlasničku strukturu, zastupljenost privatnih šuma je nešto veća i one učestvuju sa 55.3% dok su državne zastupljene sa 44.6%. Ovakav odnos je nešto drugačiji u odnosu na vlasničku strukturu svih šuma u Republici Srbiji u gde je prednost na strani državnih šuma.

Prisustvo približno jednake zastupljenosti šuma obe vlasničke kategorije zahteva različite pristupe u organizaciji proizvodnje i sakupljanja biomase u odnosu na privatni i državni sektor. Pored toga je važno da obe kategorije vlasništva imaju jednak status i šansu na lokalnom tržištu biomase. Na taj način će pored ostalog biti obezbeđena konkurentnost cena i ponude na tržištu. Sa druge strane različite sastojinske prilike, kvalitet šuma, organizacija gazdovanja šumama, mogućnosti za proizvodnju biomase kao i drugi aspekti poslovanja u okviru privatnog i državnog sektora šumarstva se značajno razlikuju, tako da će prikaz mogućnosti i potencijala biti dalje dat odvojeno za ove vlasničke kategorije.

5.2.1. Proizvodni potencijali i stanje privatnih šuma

Kao što je rečeno, privatne šume na posmatranom području pokrivaju 62.400 ha sa ukupnom zapreminom od svega 5.8 mil m³ i godišnim prirastom od 157.401 m³. Dubeća zapremina privatnih šuma je daleko ispod vrednosti koje se mogu očekivati na ovom području i iznosi svega 92.8m³/ha. Ova vrednost je značajno manja od prosečne vrednosti za Srbiju koja iznosi 161m³/ha a čak je niži od prosečne zapremine izdanačkih šuma u Srbiji (124.4 m³/ha). Ovako mala vrednost dubeće zapremine upućuje na zaključak da šume na posmatranom području ne zadovoljavaju osnovne ekološke i proizvodne zahteve i da je uzgojnim merama neophodno uticati na popravku zatečenog stanja. Sa druge strane, ekonomska isplativost proizvodnje drveta u šumama sa ovako malim vredostima drvne zalihe a samim tim još manjim dozvoljenim obimom seča i lošim kvalitetom proizvedenog drveta (izostanak tehničkog drveta) je veoma problematična i moguća jedino uz adekvatne subvencije budžeta u funkciji popravke uzgojnog stanja, melioracija degradiranih šuma i novih pošumljavanja. Takodje, bitan preduslov za proizvodnju u ovakvim uslovima su i niski troškovi angažovanja radna snage kao i minimalni ostali troškovi, što se može ostvariti jedino u uslovima kada sami vlasnici sprovode poslove korišćenja šuma i uzgojne radove.

Na drugoj strani, ukupna obim seča je ograničen godišnjim prirastom šuma i po pravilu on ne prelazi ovaj iznos, već je neophodno da se određena zapremina akumulira i vremenom uveća vrednost sadašnje drvne zalihe. Obim seča koji se može realizovati je pored toga ograničen prirodnim uslovima sa jedne i strogom Zakonskom regulativom sa druge strane u cilju obezbeđivanja trajnosti prinosa i održivosti gazdovanja šumama.

U odnosu na iskazanu vrednost prirasta, ukupni obim seča ne bi trebao da prekorači iznos 125.000 m³ bruto drveta na godišnjem nivou kako bi se obezbedila trajnost prinosa u drvetu. ovo podrazumeva korišćenje šuma na način i u skladu sa važećim planskim dokumentima i praksom gazdovanja šumama. Izuzetno od ovoga, u slučaju da se obezbede odgovarajući preduslovi (sredstva subvencija, sadni materijal, tehnologija, planska osnova i sl.) u funkciji realizacije radova na rekonstrukciji degradiranih i izdanačkih šuma, kao i sadnji novih šuma, ovaj iznos se može povećati, što je predhodno neophodno definisati odgovarajućim planskim dokumentima. Prekoračenje planiranih obima seča se mora svakako sprečiti jer ono najčešće dovodi do degradacije šuma

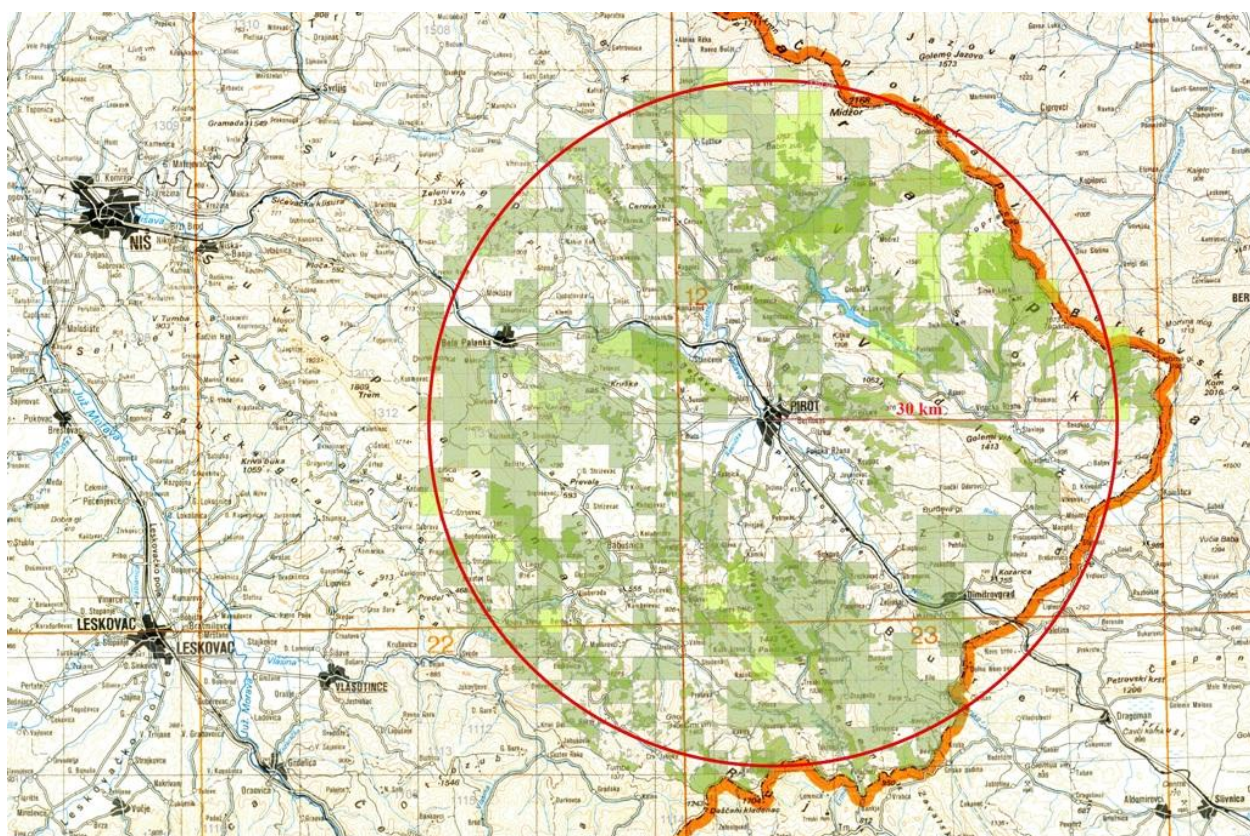
Tabela 5: Stanje privatnih šuma po poreklu sastojine

Poreklo sastojine	Povrsina	sum V	V	sum Zv	Zv
Izdanačka prirodna sastojina	55.200	4.465.234	80.9	117.217	2.1
Visoka prirodna sastojina	5.600	1.103.982	197.1	23.825	4.3
Veštački podignuta sastojina	1.600	222.777	139.2	16.359	10.2
Ukupno	62.400	5.791.993	92.8	157.401	2.5

Posmatrajući stanje privatnih šuma po poreklu, koje je prikazano u tabeli 5, može se uočiti da su niske vrednosti zapremine rezultat izdanačkog porekla ovih šuma, odnosno činjenice da su one nastale kao rezultat čistih seča u prošlosti i da njihova obnova nije sprovedena na odgovarajući način. Samim tim, stvoren je značajan problem čije rešavanje zahteva izvođenje radova na prevodjenju ovih šuma u šume visokog (semenog) porekla. U sadašnjem stanju, svega 1.600 ha pokrivaju šume koje su podignute u procesu pošumljavanja i melioracije.

Tabela 6: Stanje privatnih šuma po sastojinskoj pripadnosti

Sastojinska pripadnost	Povrsina	sum V	V/ha	sum Zv	Zv/ha
Šume bukve	11.600	1.982.524	170.9	43.791	3.8
Šume cera	16.000	1.337.862	83.6	32.803	2.1
Šume kitnjaka	8.400	656.026	78.1	17.311	2.1
Šume sladuna	5.600	560.331	100.1	15.768	2.8
Šume graba	4.800	273.282	56.9	8.201	1.7
Šume grabića, crnog graba i cr	6.000	233.801	39	8.108	1.4
Šume borova	1.600	222.777	139.2	16.359	10.2
Šume breze jasike i bagrema	3.200	186.160	58.2	7.273	2.3
Šume ostalih lišćara	2.400	177.963	74.2	3.362	1.4
Šume jasena i javora	1.600	71.960	45.0	2.866	1.8
Šume topola	400	70.539	176.3	136	2.6
Šume lipe	400	13.272	33.2	263	0.7
Šume medunca	400	5.497	13.7	260	0.7
Ukupno	62.400	5.791.993	92.8	157.401	2.5



slika 5: rasprostranjenost šuma u radijusu od 30 km

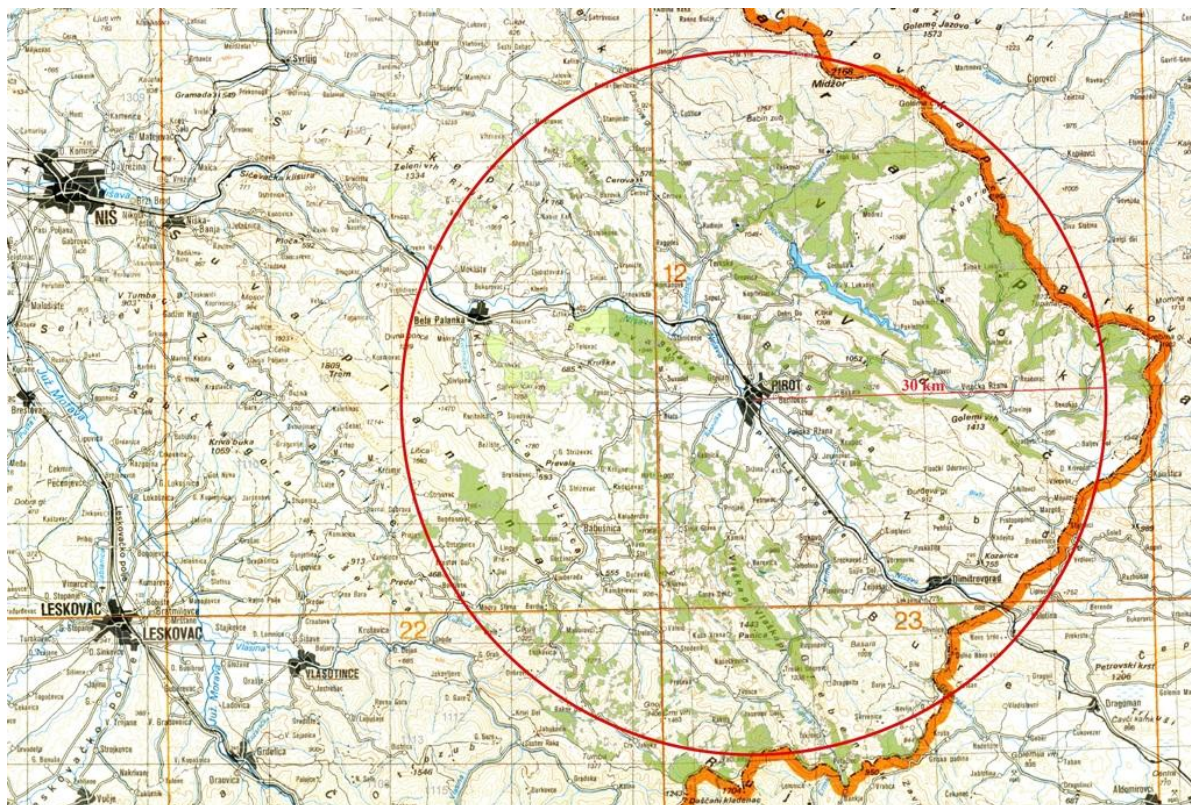
Zastupljenost vrsti šumskog drveća predstavlja dobru osnovu za proizvodnju biomase, jer su u najvećem procentu zastupljene šume bukve i hrastova, čija je kalorična vrednost visoka.

5.2.2. Proizvodni potencijali i stanje šuma u državnom vlasništvu

Na analiziranom području šume u državnoj svojini se prostiru na površini od 51.302 ha. Ove šume su po osnovu Zakona o šumama poverene na gazdovanje JP "Srbijašume" i administrativno su podeljene na dva šumska područja Moravsko i Nišavsko, odnosno šumska gazdinstva Pirot i Niš. Kako se iz tebele 7 može videti 86% površine državnih šuma pripada šumskom gazdinstvu Pirot i svega 16% gazdinstvu Niš.

Tabela 7: Stanje državnih šuma po gazdinskim jedinicama

Šum gazd	Gazdinska jedinica	P (ha)	Zapremin a (V)	Priras t (Iv)	seča jedn. šume	(m ³)		
						seča razn. šume	seče prored ne	seča ukupna 10 god.
PIROT	1201. Nišava	5.581	78.503	4.066	231		10.910	11.141
	1202. Stara Planina II - Topli Dol	5.105	683.772	13.272	61.234	16.820	3575	113.128
	1203. Stara Planina II - Arbinje	2.102	412.632	6.623	1.759	31.721	12.969	46.449
	1204. Stara Planina I - Široke Luke	3.513	665.213	15.923	3.952	98.126	38.371	140.449
	1205. Stara Planina I - Prelesje	2.644	445.795	7.847			56.024	56.024
	1206. Vidlič	1.310	115.844	2.321	5.230		14.348	19.578
	1207. Zavoj	4.221	175.407	8.275	3.827		23.905	27.732
	1208. Belava	2.205	31.439	7.065	1.083		3.532	4.614
	1209. Vlaška planina	4.817	279.941	7.523	23.332		18.957	42.290
	1210. Greben	2.733	85.247	2.235	4.560		9.471	14.031
	1211. Tumba - Rakitska Gora	1.867	300.600	5.330	808		40.800	41.608
	1212. Tegošnica	1.408	190.307	3.090	18.741		16.268	35.009
	1213. Rnjos	2.862	196.010	4.533	1.553		20.765	22.318
	1214. Suva Planina	2.868	164.263	4.226	1.084		20.435	21.519
	UKUPNO PIROT	43.237	3.824.972	86.029	127.394	146.667	321.831	595.891
NIŠ	1304. Šljivovački Vis	1.931	33.640	1.188	20		5.130	5.150
	1305. Rinjska Planina	1.994	38.569	1.344	1.474		5.348	6.822
	1311. Suva Planina I - Rakoš	4.140	234.757	7.826		4.977	27.300	32.277
		UKUPNO NIŠ	8.065	306.966	10.358	1.494	4.977	37.778
	UKUPNO	51.302	4.131.938	96.386	128.887	151.644	359.609	640.140



slika 6: Državne šume u radijusu od 30 km od Pirot

Iako su šume u državnoj svojini značajno rasprostranjene i predstavljaju prirodni resurs koji treba da obezbedi sirovinu za razvoj drvne industrije ovog regiona, kao i drvo za energetske potrebe (ogrevno drvo i biomasu), stanje šuma je, kao i kod šuma u privatnom vlasništvu, nezadovoljavajuće i karakterišu ga niske prosečne vrednosti zapremine ($80.5\text{m}^3/\text{ha}$) i zapreminskog prirasta ($1.87\text{m}^3/\text{ha}$) u odnosu na ukupnu površinu državnih šuma i šumskog zemljišta. Ukupan dozvoljen obim seča na godišnjem nivou iznosi svega 64.000m^3 . Otvorenost šuma šumskim putevima takodje predstavlja značajan problem koji ograničava korišćenje ukupno dozvoljenog etata, tako da se godišnje u šumskom gazdinstvu Pirot poseče oko 45.000m^3 drveta što je svega 75% od dozvoljenog obima seča. Primenom ovog procenta se može doći do procene obima korišćenja državnih šuma na posmatranom području u iznosu od oko 48.000m^3 na godišnjem nivou u bruto iznosu.

U koliko se posmatra sadašnji način proizvodnje i prodaje drvnih sortimenata iz šuma u državnom vlasništvu pored činjenice da se oko 25% raspoloživog etata ne koristi usled loše putne i druge infrastrukture, druga važna činjenica se odnosi na to da se proizvedene količine tehničkog i prostornog drveta plasiraju uglavnom na regionalno tržište za zadovoljenje potreba za industrijskom sirovinom i ogrevnim drvetom lokalnih potrošača. Praktično usled odnosa na tržištu, potražnje i obima proizvodnje, može se oceniti da u sadašnjim uslovima ne postoje slobodne količine drveta koje se mogu usmeriti za potrebe lokalnih potrošača biomase. Rešenje ovog problema se mora tražiti sa jedne strane u korišćenju drvnog ostatka koji ostaje u šumi nakon završenih seča i koji se sada posmatra kao otpadno drvo i sa druge strane u promeni politike planiranja gazdovanja šumama i intenziviranju radova na rekonstrukciji degradiranih i izdanačkih šuma.

5.3. *Ogrevno drvo*

Ogrevno drvo se često svrstava u biomasu s obzirom da je prvenstveno namenjeno za proizvodnju toplotne energije. Međutim, tradicionalni način korišćenja ogrevnog drveta je u suprotnosti sa ciljevima savremenog korišćenja biomase i neophodno je da se posmatra odvojeno.

Danas u Srbiji ogrevno drvo ima razvijeno tržište i potrošače koji utroše gotovo sve proizvedene količine. Takođe, korišćenje ogrevnog drveta ima veoma izraženu socijalnu komponentu jer za mnoge stanovnike predstavlja jedini dostupan energent. Eventualno preusmeravanje tržišta ogrevnog drveta sa sadašnjih potrošača na drugu vrstu potrošnje (centralni sistemi grejanja, pelete, drvene ploče i sl.) bi moglo dovesti ili do neželjenih socijalnih problema (usled smanjenja ponude ogrevnog drveta za stanovništvo) ili do povećanog obima korišćenja šuma, odnosno socijalna i ekološka komponenta gazdovanja šumama bi mogle biti narušene. Iz tih razloga ogrevno drvo u sadašnjem obimu proizvodnje i načinu potrošnje ne može značajnije doprineti obezbeđenju dodatnih količina biomase.

Međutim, povećanjem efikasnosti korišćenja ogrevnog drveta, ili prelaskom na druge oblike energenata na bazi biomase (peleti, briketi), mogu se osloboditi određene količine ogrevnog drveta i usmeriti na njegovu efikasnije korišćenje.

Pouzdana podaci o potrošnji ogrevnog na području grada ili opštine Pirot ne postoje. Prema izveštajima o poslovanju šumskog gazdinstva Pirot, koje posluje u sastavu JP „Srbijašume“ godišnje se proizvede (poseče) i plasira na tržište oko 24.000 m³ ogrevnog drveta koje se proizvede u državnim šumama i oko 21.000 m³ iz privatnih šuma, odnosno ukupno 45.000 m³.

Međutim, prema studijama u kojima je potrošnja utvrđivana na bazi energetske potrebe stanovništva, kroz analizu instaliranih kapaciteta za grejanje i na bazi anketa, utvrđena je znatno veća potrošnja ogrevnog drveta. Studijom⁶ kojom je prema FAO WISDOM metodologiji u periodu 2010/2011 godine izvršena analiza potrošnje ogrevnog drveta i druge biomase za potrebe grejanja, ustanovljeno je da potrošnja ogrevnog drveta na području opštine Pirot iznosi 197.553 m³ na godišnjem nivou, odnosno da 69.3% domaćinstava koristi drvo kao glavni izvor grejanja. Takođe je istom studijom utvrđeno da potrošnja ogrevnog drveta na području cele Srbije iznosi 6,41 mil m³, u čemu je učešće opštine Pirot svega 3%. Značajna razlika u količinama drveta koje je registrovano kao legalno posečeno i procenjene potrošnje se može tumačiti na različite načine, ali ona u osnovi leži u činjenici da je potrošnja drveta u opštini Pirot veća od njene proizvodnje kao i da određene količine ogrevnog drveta potiču iz drugih opština, pre svega sa područja Stare Planine, zatim, da deo drveta koji se poseče u privatnim šumama nije registrovan kao i da se određene količine drveta poseku izvan šuma i da se kao takve ne registruju kao proizvodi šumarstva.

U koliko se izvrši procena potencijalne proizvodnje ogrevnog drveta na posmatranom području, na osnovu predhodno iskazanih mogućih obima seča u privatnim i državnim šumama, dolazi se do podatka da proizvodni potencijali ogrevnog drveta u ovim šumama iznose oko 160.000 m³ (115.000 u privatnim i 45.000 u državnim)⁷. Ovaj podatak je za svega oko 19% niži

⁶ Podaci studija objavljeni u THERMAL SCIENCE, Year 2011, Vol. 15, No. 3, pp. 571-585, Glavonjić, B., Consumption of Wood Fuels in Households in Serbia

⁷ Na bazi procene procenta drvnog ostatka od 12% u privatnim i 16% u državnim šumama, i učešća ogreva od 90% u privatnim i 75% u državnim šumama

od potrošnje koja je dobijene FAO WISDOM studijom, tako da dodatno ukazuje na to da je stvarna potrošnja ogrevnog drveta realno veća od zvanično registrovane.

Bez obzira na tačnost podataka o potrošnji ogrevnog drveta u opštini Pirot, nesporna je činjenica da je ova potrošnja značajna i da se mogu postići vidljive uštede primenom mera povećanja energetske efikasnosti, upotrebom savremenih peći i toplotnom izolacijom objekata. Količinu ogrevnog drveta koja se može ostvariti ovim merama je teško proceniti bez detaljnih studija, ali se kao dovoljno realan, početni cilj može definisati količina od 15.000m³ ogrevnog drveta koju je potrebno štednjom dostići u narednom periodu (10.godišnjem).

5.4. Drvni ostatak kod seče šuma

Prema teoriji korišćenja šuma od ukupne biomase stabla se najčešće koristi nadzemni deo debla i grane do 7cm debljine. Sva ostala biomasa (tanje grane, panjevi, koren, lišće i dr.), uključujući natrule, oštećene i iz drugih razloga neupotrebljive delove, ostaju u šumi kao šumski drvni ostatak. Međutim praksa je često drugačija i količine koje ostaju u šumi su po previlu veće. Sa ekološkog aspekta gazdovanja šumama ovaj drvni ostatak nije štetan jer se u procesu razlaganja pretvara u korisne materije. Međutim, posmatrano sa ekonomske strane može sa predstavlja umanjene prihoda od korišćenja šumama.

Količina drveta koje ostaje u šumi nakon seče zavisi od mnogobrojnih činilaca, a pre svega od vrste drveta, starosti i kvaliteta šume, načina obnove i organizacije poslova na korišćenju šumama i drugih. Sama tehnologija seče i izvlačenja drvnih sortimenata utiče na povećanje stepena iskorišćenja drveta, a njena primena zavisi od investicionih ulaganja u savremenu opremu, stanje sastojine i načina gazdovanja šumama, pristupačnosti terena i mnogih drugih faktora. Po pravilu čiste seče, kao i seče jačih intenziteta omogućavaju veći stepen iskorišćenja šumske drvene biomase, ali su one vemo često manje poželjne sa stanovišta modernog gazdovanja šumama. Savremene šumarske politike insistiraju na tome da se čista seča i veštačka obnova šuma, iako ekonomski isplativije, postepeno zamenjuje prirodnom obnovom.

Ograničenja koja se javljaju u proizvodnji ovog vida šumske biomase se najčešće odnose na troškove sakupljanja, transporta i prerade. Niska cena i visoki troškovi sakupljanja dovode do toga da ekonomski nije uvek isplativo korišćenje drvnog ostatka nakon seče, kao i drugog drveta lošeg kvaliteta koje se može naći u šumi.

Raspoložive količine drvnog ostatka koje ostaju u šumi nakon seče i koje se mogu koristiti za proizvodnju biomase su u analizama procenjene na osnovu dozvoljenih obima seča. Iskazane količine su orjentacione i povećanje stepena korišćenja je moguće uz poboljšanje tehnologije seče i izrade.

5.4.1. Potencijali privatnih šuma

Aktivnosti na korišćenju privatnih šuma, stvarni obim i efekti korišćenja nisu poznati u meri koja je potrebna za realnu procenu mogućnosti u sakupljanju biomase. Ovo se odnosi ne samo na obim korišćenja šuma i proizvodnju ogrevnog drveta, već i na količine drvnog ostatka koji ostaje u šumi nakon seče a koje se može staviti u funkciju proizvodnje biomase. Kao jedini dovoljno pouzdan podatak o količini drvnog ostatka u privatnim šumama, u odnosu na ukupne seče, se mogu uzeti sortimentne tablice za bukove izdanačke šume u Srbiji (Bajić 2009) i šume hrasta u Bosni (ne postoje za Srbiju), koje su zastupljene na ovim prostorima. Prema ovim

tablicama prosečan procenat šumskog otpada iznosi 11.7% za hrast i 15,5% za izdanačku bukvu što u odnosu na mogući obim seča od 125.000 m³ ukazuje potencijalnih oko 16.000m³ biomase iz drvnog ostatka na godišnjem nivou. Međutim, vlasnici privatnih šuma u značajnoj meri iskoriste svo drvo koje im je na raspolaganju, uključujući i ono čiji je kvalitet ispod zvaničnih standarda, tako da ovaj podatak o šumskom ostatku treba prihvatiti kao maksimalno mogući. Sa druge strane, vlasnici privatnih šuma su iz ekonomskih razloga često primorani da koriste i sakupljaju drvo koje je male ekonomske vrednosti i u organizovanoj proizvodnji nije predmet prodaje, tako da se količina biomase iz drveta koje ostaje nakon seča i koje je realno moguće sakupiti (otkupiti) u privatnim šumama može proceniti na maksimalno **16.000** m³ na godišnjem nivou. Rezerva u odnosu na ovu procenu postoji u odnosu na podatak da je stanovništvo ovog područja veoma zavisno od ogrevnog drveta, kao najvažnijeg energena za grejanje i spremanje hrane, i da se u uslovima ekonomske krize potrošnja ogrevnog drveta za sopstvene potrebe i prodaju raste.

5.4.2. Potencijali šuma u državnoj svojini

Kako je već rečeno u uobičajenoj praksi korišćenja šuma od ukupne zapremine stabla se najčešće koristi deblo i delovi krošnje, odnosno granjevina debljine do 7cm. Ovo pravilo se često ne poštuje i u šumi nakon seče ostaje i deblja granjevina, okrajci, kao drugi delovi stabla. Tehnologija seče i izvlačenja drvnih sortimenata utiče na povećanje stepena iskorišćenja drveta, a njena primena zavisi od investicionih ulaganja u savremenu opremu, stanja sastojine i načina gazdovanja šumama, pristupačnosti terena i mnogih drugih faktora. U odnosu na sadašnje stanje korišćenja biomase u Srbiji, nesporna je činjenica da postoje određene količine koje dodatno mogu biti upotrebljene za energetske potrebe a koje sada ostaju u šumi nakon seče. Na osnovu evidencije izvršenih radova na korišćenju šuma u JP "Srbijašume", koja podrazumeva evidentiranje bruto i neto posečenog drveta, ustanovljeno je da se prosečan šumski ostatak kreće oko 15% u odnosu na bruto drvenu zapreminu. Navedeni procenat obuhvata nadzemne delove stabla, tanje grane, trule i natrule delove debla i druge delove koji ne mogu da se prerade u standardne šumske sortimente.

Prema sortimentnim tablicama koje služe za kvalitativnu procenu proizvodnje drvnih sortimenata pojedinačnih stabala i sastojina prosečna vrednost drvnog ostatka nakon seča iznosi 14,15% za visoke i 15,48% za izdanačke šume. Ukoliko se uzme vrednost drvnog ostatka iz evidencije izvršenih seča od 15%, što je približna vrednosti iz sortimentnih tablica za bukvu, kao polazna, i stavi u odnos sa ukupno dozvoljenim obimom seča (etat) u državnim šumama, koji iznosi 64.000 m³ drveta, doći će se do podatka da se uz potpuno korišćenje etata, na godišnjem nivou može dobiti teorijski 9,600 m³ šumskog ostatka za drvenu biomasu. Međutim, usled brojnih ograničenja ovu količinu nije moguće, ni u idealnim uslovima, iskoristiti u celosti.

Praksa korišćenja šumske biomase u Srbiji još uvek nije razvijena, pa samim tim ne postoje iskustva na osnovu kojih bi se mogao odrediti realni stepen mogućeg korišćenja šumskog ostatka nakon seče. Korišćenje ovog drveta zavisi od mnogih činioca ali je posebno važno da njeno sakupljanje bude ekonomski isplativo. U sadašnjim uslovima nedostatak savremene opreme za sakupljanje i preradu biomase značajno otežava i poskupljuje njeno korišćenje.

Procena realno mogućeg stepena korišćenja biomase se u sadašnjoj praksi može dobiti poređenjem sa iskustvima drugih preduzeća u okruženju, koja su znatno ranije započela sa ovim aktivnostima. Tako je na primer Slovačko preduzeće za gazdovanje šumama (Lesy SR Banska

Bistrica), nakon višegodišnjeg iskustva u proizvodnji šumske drvene biomase, u 2010. godini proizvelo 159.690 tona drvene sečke, što čini oko 4% u odnosu na ukupni obim seča⁸. Austrijske državne šume⁹ su u istoj godini proizvele 91.000 m³ šumske drvene biomase za energetske potrebe što iznosi oko 5,3% u odnosu na ukupnu bruto posečenu drvenu zapreminu. Međutim, kada se posmatraju ova dva preduzeća treba imati u vidu da su kod njih u značajnoj meri zastupljene četinarske sastojine kojima se obnova šuma delom sprovodi primenom čistih seča, čime je omogućena intenzivna primena mehanizacije kod sakupljanja biomase.

Uzimajući u obzir navedena iskustva ali imajući u vidu i postojeća ograničenja koja su pristupna u Srbiji, koja se odnose na nedostatak savremene tehnologije, nedovoljnu otvorenost šuma, nerazvijenost tržišta šumske drvene biomase kao i druge slabosti, može se proceniti da se u prvim fazama može iskoristiti do 40% od raspoloživih količina drvnog ostatka. Ovim povećanjem stepena iskorišćenje drvnog ostatka učešće biomase u ukupnoj posečenoj bruto drvo zapremini u državnim šumama bi iznosilo oko 6%. Na bazi ove procene, na godišnjem nivou, u državnim šumama posmatranog područja je moguće dostići iznos do oko 4.000 m³. Korišćenje svog drvnog ostatka nakon seče realno nije moguće postići bez velikih ulaganja na izgradnji mreže šumskih puteva, investicijama u šumsku mehanizaciju i unapređenja ostalih segmenata i tehnologije korišćenja šuma.

5.5. Ukupni potencijali za proizvodnju biomase iz drvnog ostatka u sadašnjim uslovima

Kako je već rečeno, u sadašnjim uslovima korišćenja šuma, imajući u vidu proizvodne potencijale šuma, važeće planove gazdovanja i korišćenja šuma, tehničku opremljenost i primenjene tehnologije u korišćenju šuma, potrebe tržišta za tehničkim i ogrevnim drvetom, količine biomase koje se mogu sakupiti i preraditi su **procenjene na 20.000m³** godišnje od čega 16.000m³ u privatnim i 4.000 m³ u šumama u državnom vlasništvu. Povećanje ovog iznosa se ne može smatrati realnim bez značajnih ulaganja koja ne mogu biti pokrivena prihodima koja se ostvare od prodaje biomase. Prekoračenje ovih količina može dovesti do neplanskog korišćenja, krčenja i devastiranja šuma ili smanjenih količina ogrevnog drveta za grejanje domaćinstava na tradicionalan način.

5.6. Melioracija izdanačkih i degradiranih šuma i pošumljavanje neobraslog šumskog i drugog zemljišta

Aktivnosti na melioraciji izdanačkih i degradiranih šuma i pošumljavanju neobraslog šumskog, kao i drugog zemljišta koje je napušteno i nije provedeno osnovnoj kulturi, pripada grupi poslova čija je prvenstvena namena revitalizacija i restauracija prostora koji su nekada bili obrasli vrednom šumskom vegetacijom. U sadašnjem stanju, ovi prostori ne ispunjavaju ne samo svoju osnovnu ekološku funkciju, već u velikoj meri umanjuju prihode koje lokalna ekonomija može da ostvari proizvodnjom drveta i drugih nedrvenih proizvoda. Ova zemljišta, adekvatnim

⁸ Godišnji izveštaj o poslovanju preduzeća „Lesy Slovenskej republiky“ sa sedištem u Banská Bystrica., za 2010 godinu

⁹ Österreichische Bundesforste (ÖBf)

korišćenjem i pošumljavanjem, mogu pored ostalog biti i značajan izvor biomase za energetske potrebe lokalnog stanovništva.

5.6.1. Melioracija izdanačkih šuma

Jedna od negetivnih karakteristika šuma u Srbiji je značajno prisustvo izdanačkih i degradiranih šuma. Razlozi za degradaciju i prisustvo izdanačkih šuma su mnogobrojni, ali je najčešći uzrok neplansko korišćenje i krčenje šuma u daljoj prošlosti. Prisustvo ovih šuma u šumskom fondu predstavlja i značajan privredni problem, jer su njihovi proizvodni potencijali umanjeni. Zapremina i prirast ovih šuma po svom obimu i kvalitetu je najčešće značajno manjih vrednosti od ostvarenih vrednosti kod visokih šuma na istim staništima. Takođe, ove sastojine nemaju dobre reprodukcione sposobnosti i ne mogu uvek da obezbede odgovarajuće generativno prirodno obnavljanje.

U sadašnjoj praksi gazdovanja šumama, izdanačke šume se razvrstavaju na očuvane, razredjene i degradirane. Prema Stojanoviću et.all. (2003) pri melioraciji, odnosno prevodjenju izdanačkih šuma u visoke, odgovarali bi sledeći uzgojni zahvati:

- za očuvane izdanačke šume – konverzija odnosno mere nege i prorede kojima se sastojina dovodi do faze prirodne obnove;
- za razredjene sastojine, kombinacija konverzije i restitucije;
- za devastirane, kombinacija restitucije i supstitucije.

Na osnovu toga navedenih mera, u zavisnosti od sastojinskog stanja i kvaliteta uslova sredine na kojima se šume nalaze, ove sastojine se prevode u visoke sastojine i meliorišu putem navedenih mera konverzije, restitucije, supstitucije i rekonstrukcije.

Posmatrajući sa tehnološkog aspekta za proizvodnju proizvodnje biomase, su praktično pogodne samo razredjene i devastirane izdanačke sastojine kod kojih se rekonstrukcija sprovodi restitucijom i supstitucijom, odnosno kod kojih je u postupku melioraciji neophodno sprovesti čiste seče koje kao proizvod daju drvo lošeg kvaliteta, zbog čega je ekonomičnost sprovođenja ovih seča veoma mala. Ovakve sastojine u predhodnom periodu najčešće i nisu bile predmet meliorativnih mera, usled visokih troškova i sanacije i malog prihoda.

U ovoj studiji je data i orjentaciona procena moguće proizvodnje šumske biomase iz degradiranih i izdanačkih šuma, koje je u postupcima melioracije, putem totalne rekonstrukcije (uklanjanjem matične sastojine i veštačkim pošumljavanjem) moguće prevesti u visok uzgojni oblik. Za ovu procenu su korišćeni dostupni podaci i postojeći planovi koji nisu u svim slučajevima detaljni u meri koja je potrebna za donošenje pouzdanih zaključaka ovog tipa. Kada se radi o postojećim planovima za radove ove vrste, treba imati na umu da u predhodnom periodu tržište za drvo lošeg kvaliteta nije bilo razvijeno i da su iz tog razloga radovi veoma često planirani u obimu koji je manji od potrebnog, usled ograničenja u plasmanu drveta. Razvojem tržišta šumske biomase, (kao i podsticajnih mera subvencija u pravcu redukcije CO₂) otvaraju se mogućnosti za intenziviranje radova na melioraciji i konverziji izdanačkih i degradiranih šuma.

Na posmatranom području je registrovano 55.200 ha izdanačkih šuma u privatnom vlasništvu (NIŠ) čija prosečna drvna zapremina iznosi svega 81 m³/ha (tabela 8). Ovaj podatak je prilično obeshrabrujuć i govori ne samo o veoma malom proizvodnom potencijalu ovih šuma, već njihovo poreklo (izdanačko) predstavlja značajno ograničenje u sprovođenju mera prirodne

obnove šuma. U odnosu na starosnu strukturu ovih sastojina, zabeležene su sastojine starosti od 25-80 godina, od čega sastojine starosti do 30 godina čine 38%, 30-50 godina 49% dok najstarija grupa sastojina starijih od 50 godina obuhvata 13%. Stanje sastojina po očuvanosti je prikazano u tabeli 8

Tabela 8: Stanje izdanačkih šuma u privatnoj svojini po očuvanosti

Poreklo sastojine	Očuvanost sastojine	Površina ha	Zapremina			Prirast	
			ukupno	po ha	%	ukupno	po ha
Izdanačka prirodna sastojina	1 Očuvana sastojina	40.800	3.689.935	90,4	31,9	102.191	2,5
	2 Razredjena sastojina	13.600	739.169	54,4	6,4	14.330	1,1
	3 Devastirana sastojina	800	36.129	45,2	0,3	695	0,9
	SVG	55.200	4.465.234	80,9	38,6	117.217	2,1

Analizirajući starosnu strukturu sastojina, i njihovu očuvanost, može se zaključiti da su u grupi očuvanih i razredjenih sastojina prisutne sve starosne kategorije.

Stanje u državnim šumama je nešto povoljnije sa površinom izdanačkih šuma od 12.657 ha i prosečnom zapreminom od 126 m³/ha.

Tabela 9: Stanje šuma po poreklu u državnim šumama

Poreklo sastojine	P ha	V m ³	V/ha	Iv m ³
Visoka prirodna sastojina tvrdih lišćara	5.594	1.385.291	248	27.557
Izdanačka prirodna sastojina tvrdih lišćara	12.657	1.589.894	126	34.181
Izdanačka prirodna sastojina mekih lišćara	7	134	20	7
Mešovita po poreklu	1.253	323.296	258	6.229
Visoka prirodna sastojina četinarara	152	47.136	310	1.077
Visoka prirodna sastojina četinarara i lišćara	317	129.116	407	2.643
Veštački podignuta sastojina tvrdih lišćara	117	4.191	36	225
Veštački podignuta sastojina mekih lišćara	27	2.270	83	275
Veštački podignuta sastojina četinarara	4.241	338.903	80	18.901
Šikara	7.803	1.639	0	18
Šibljak	7.575			
Ostalo	11.558	310.068	27	5.273
UKUPNO	51.302	4.131.938	81	96.386

Tabela 10: Stanje izdanačkih šuma u državnoj svojini po očuvanosti

Poreklo sastojine	Očuvanost sastojine	P ha	V m ³	V/ha	Iv m ³	Iv / ha	seča
Izdanačka prirodna sastojina tvrdih lišćara	Neodredjeno	15.59					
	Očuvana sastojina	9.090,19	1.413.656	155,5	30.285	3.3	180.139
	Razredjena sastojina	1.369,46	91.674	66,9	1.946	1.4	7.707
	Devastirana (previše razredjena) sastojina	2.182,25	84.563	38,8	1.950	0.9	4.715
	UKUPNO	12.657,49	1.589.894			34.181	19.2561

U ukupnoj površini, za obe vlasničke kategorije u državnim šumama, izdanačke šume obuhvataju 67.857 ha ili 60% od ukupne površine šuma. Međutim, pregled šuma po očuvanosti detaljnije ukazuje na njihovo zatečeno stanje u kvalitativnom smislu. Očuvane izdanačke šume pokrivaju 49.890 ha, razredjene 14.969 ha i devastirane 2.982 ha. U koliko se na osnovu ovih

pokazatelja postave prioriteta u odnosu na sanaciju stanja izdanačkih šuma, primenom mera meliorativnih mera, čistom sečom i pošumljavanjem, razredjene sastojine bi svakako imale prioritet. Kod očuvanih izdanačkih sastojina primenom mera indirektno konverzije, odnosno usmeravanjem i podsticanjem njihove prirodne obnove, moguće je sanirati stanje u većem delu ovih šuma. Kod devastiranih sastojina prevodjenje šuma u visoki uzgojni oblik je često veoma otežano s obzirom da uzrok njihove degradacije nisu samo čiste seče već i nepovoljni stanišni uslovi (plitko i kamenito zemljište, manjak vlage u zemljištu, južne ekspozicije i dr.).

Praktično, na osnovu iskazanih prioriteta za sanaciju stanja izdanačkih šuma primenom mera direktne konverzije se mogu opredeliti kao pogodne sledeće sastojine:

Tabela 11: Sastojine za direktnu konverziju

Poreklo sastojine	Ocuvanost sastojine	Površina ha	Zapremina m ³		Prirast m ³	
			ukupno	po ha	ukupno	po ha
Razredjena izdanačke sastojine	Privatne šume	13.600	739.169	54,4	14.330	1,1
	Državne šume	1.369	91.674	67,0	1.946	1,4
	Ukupno	14.969	830.843	55,5	16.276	1,1

Ukupna iskazana površina od približno 15.000 ha šuma za direktnu konverziju predstavlja značajan zadatak i obim radova, tako da je rekonstrukciono razbodblje, odnosno planski period za realizaciju, potrebno realno proceniti uzimajući u obzir neophodnost obezbedjenja trajnosti prinosa i održivost gazdovanja šumama kao i realne tehničke i finansijske mogućnosti. U koliko period za rekonstrukciju postavimo na 20 godina, **godišnji obim radova bi iznosio 750 ha, sa prosečnim obimom seča na godišnjem nivou za privatne šume 37.000 m³ i 4.500 m³ za državne, odnosno ukupno 41.500 m³.** Ovaj iznos je orijentacion i predstavlja procenjeni dvadesetogodišnji prosek. Tačni godišnji iznosi se mogu utvrditi tek nakon izrade operativnih godišnjih planova, na osnovu stanja svake pojedinačne sastojine.

Medjutim, za održivost radova na rekonstrukciji degradiranih šuma će biti presudi efekti sprovedenih mera. Oni prvenstveno zavise od kvaliteta sprovedene pripreme terena i kvaliteta sadnog materijala i izbora vrste drveća za sadnju, odnosno uspešnosti pošumljavanja, kvaliteta nege novopodignutih sastojina, njihove zaštite i dr.

Ukupan potreban sadni materijal na godišnjem nivou za potrebe sadnje i popunjavanja novih sastojina iznosi preko 2 miliona sadnica i predstavlja samo deo troškova koje je potrebno pokriti odgovarajućim finansijskim izvorima. Sredstva koja su neophodna za realizaciju svih faza u postupku melioracije degradiranih šuma se realno ne mogu ostvariti prodajom proizvedog drveta i biomase sa tretiranih površina, tako de je podrška subvencija budžeta ili drugih fondova neophodna. I pored toga, s obzirom da dugoročni cilj sprovođenja ovih radova nije proizvodnja biomase, već pre svega unapredjenje stanja postojećih izdanačkih i degradiranih šuma i uvećanje njihovih ekonomskih, ekoloških i socijalnih vrednosti, subvencionisanje ovih aktivnosti će imati značajnu društvenu opravdanost.

5.6.2. Pošumljavanja neobraslog šumskog i drugog zemljišta

Prostornim planom Republike iz 1996.godine definisano je da sadašnji stepen šumovitosti treba povećati na 41,4%, što je tada utvrđeno kao optimalan nivo šumovitosti. Navedeni stepen šumovitosti je zadržan i u porostornom planu Republike Srbije (2010-2014-2021). Realizacija ovog cilja podrazumeva uvećanje površina pod šumama kroz pošumljavanje i

gajenje šuma na napuštenim poljoprivrednim, degradiranim i obešumljenim zemljištima, odnosno na zemljištima na kojima je ekonomski i ekološki opravdano gajiti šumu. Praktično, za dostizanje navedenog cilja je dugoročno u Srbiji neophodno podići oko milion hektara novih šuma. Vremenski okvir za dostizanje cilja zvanično više ne postoji i on je sada uslovljen finansijskim sredstvima. Ovaj cilj je svakako u direktnoj vezi sa obezbeđenjem potrebnih količina biomase u dužem vremenskom periodu.

Madjutim, aktivnosti na pošumljavanju neobraslog šumskog i marginalno poljoprivrednog zemljišta kratkoročno ne mogu da doprinesu uvećanju proizvodnje biomase. Efekti pošumljavanja u prizvodnom smislu ne mogu biti vidljivi u periodu kraćem od 15-20 godina. Medjutim i pored toga značaj podizanja novih šuma je veliki sa ekonomskog, ekološkog i svakako energetskog aspekta. Činjenica da su zanačajne površine poljoprivrednog zemljišta u posmatranom području napuštene i da su prirodnom sukcesijom obrasle nepoželjnim i ekonomskim malo vrednim šumskim rastinjem, povećava potrebu za pošumljavanjem kojim bi se pored proizvodnje drveta i biomase očuvalo zemljište i njegova ekonomska vrednost. U postupku priprema za pošumljavanje nepoželjno rastinje je neophodno ukloniti, tako da ono potencijalno može biti izvor određenih količina biomase za energetske potrebe.

U postojećim planovima površine pogodne za pošumljavanje su realno procenjene samo na zemljištu JP Srbijašume i one su planirane sa svega oko 640 ha. Drugo neobraslo zemljište, pokriveno livadama i pašnjacima zauzima površinu od blizu 4.000 ha, tako da i deo ovih površina potencijalno može biti pošumljen.

Podaci o površinama za pošumljavanje na privatnom zemljištu nisu iskazani na način da postoje identifikovane površine kao budući šumski zasadi. Medjutim, u strategiji razvoja poljoprivrede na području opštine Pirot do 2015. godine¹⁰ mogu se naći podaci koji upućuju na potencijale u pravcu potreba za pošumljavanjem. Naime, na strani 16 strategije je iskazano da u 2005 godini čak 1.776 ha ili 8,9% oraničnog zemljišta nije bilo obradjeno. Prema ovoj strategiji obradive poljoprivredne površine (oranice, bašte, voćnjaci, vinogradi i livade) obuhvataju 38.599 ha, što čini 55,2% od ukupnih poljoprivrednih površina. Intenzivni načini korišćenja (oranice, bašte, voćnjaci, vinogradi) učestvuju sa 35,1%, što ukazuje da je korišćenje zemljišta na području opštine Pirot ekstenzivnog karaktera. Uvidom na terenu autori su došli do zaključka da nisu realni podaci iz statistike o površinama pod oranicama i vinogradima. Ove površine su manje za oko 50% od podataka iz zvanične statistike. Najvećim delom radi se o starim ekstenzivnim i zapuštenim zasadima koji se transformišu u šikare, pašnjake i druge kategorije.

Praktično, na osnovu podataka studije¹¹, na području opštine Pirot, samo pašnjaka 5.-8. kategorije ima 20.835 ha. U koliko se podje od pretpostavke da 50% ovih površina nije u funkciji poljoprivrede, može se dovoljno pouzdano proceniti da obim pošumljavanja od 10.000 ha ne može da ima negativan uticaj na poljoprivredu područja, već naprotiv, kroz diverzifikaciju proizvodnje može da obezbedi dodatne prihode stanovništvu. Realan period za koji bi uz uvažavanje ekonomskih i tehničkih mogućnosti, a pre svega radne snage bilo realno izvršiti ova pošumljavanja je 10 godina, odnosno 1.000 ha na godišnjem nivou.

Imajući u vidu da je u odnosu na melioraciju degradiranih šuma planiran godišnji obim od 750 ha uz dodatnih 1.000 ha pošumljavanja ukupna sadnja se opredeljuje na 1.750 ha. Potreban sadni materijal za sadnju i naknadna popunjavanja zasada za ovaj obim posla iznose oko

¹⁰ Skupština opštine Pirot, "Strategija razvoja poljoprivrede na području opštine Pirot do 2015. godine"

¹¹ Strana 21 tabela 5

5 miliona sadnica godišnje. Praktično sa troškovima sadnje i nege zasada u prvim godinama potrebna su ulaganja od oko 4 miliona eura na godišnjem nivou. Proizvodnja sadnog materijala u navedenim količinama se može obaviti u rasadniku "Barje" u Pirotu, koji je u 2012 godini opremljen savremenom linijom za proizvodnju kontejnerskih sadnica, koje su upravo pogodne za ovakve namene.

5.7. Namenske plantaže sa kratkom ophodnjom

Drugi, veoma čest način obezbeđenja drvene biomase predstavlja namenska proizvodnja u plantažama brzorastućih vrsta drveća. U poslednjih dvadesetak godina u svetu, ali i kod nas sve su brojnija istraživanja na polju intenzivne proizvodnje biomase sa težnjom da se nađe rešenje za sve veće potrebe za energentima iz obnovljivih resursa. Namensko podizanje plantaža – energetskih zasada u našoj zemlji još uvek u početnoj fazi ili u fazi istraživanja.

Osnivanje energetskih zasada-plantaža zahteva poseban, intenzivan, pristup u gazdovanju šumama, koji podrazumeva upotrebu odgovarajućeg selekcionisanog sadnog materijala, maksimalnu upotrebu specijalizovane mehanizacije za pripremu terena, sadnju i negu zasada, obnavljanje zasada čistom sečom, punu primenu agrotehničkih mera, pesticida i dr.

Medjutim, prema sadašnjim iskustvima i stanju na tržištu biomase, situacija je takva da potrebna, prilično visoka ulaganja u zasade za proizvodnju biomase, destimulišu potencijalne investicije jer sadašnje kalkulacije ukazuju da ulaganja premašuju prihode, pogotovo u poredjenju sa ulaganjima u klasične zasade brzorastućih vrsta drveta. Medjutim, nedostatak iskustva i "poverenja" u ovakvu vrstu proizvodnje može biti prevazidjen institucionalnom podrškom, razvojem tržišta, tehnologije i sticanjem znanja i iskustva

Prema strategiji razvoja poljoprivrede opštine Pirot do 2015 godine u biljnoj proizvodnji najčešći ograničavajući činilac je nedostatak vlage u letnjim mesecima. Plantažna proizvodnja biomase, odnosno prinosi koji se mogu ostvariti, kao i kod svake druge biljne proizvodnje su u direktnoj zavisnosti od kvaliteta zemljišta i količine vlage u zemljištu. Samim tim u odnosu na zahtevane prirodne uslove savremene proizvodnje biomase u plantažama sa kratkom ophodnjom, područje opštine Pirot se ne može oceniti kao pogodno područje. U delu Pirotske kotline i drugim nižim delovima na proizvodnim zemljištima, moguće je uspostaviti namenske zasade sa kratkom ophodnjom na zemljištima koja nisu od prioritetnog značaja za poljoprivrednu, pre svega ratarsku proizvodnju. Takođe u uskim dolinama planinskih rečica se javljaju aluvijalno deluvijalni nanosi različitog sastava, dubine i proizvodne vrednosti koji takođe mogu biti pogodni za plantažnu proizvodnju biomase na manjim površinama.

Problem određivanja površina za proizvodnju biomase u plantažama kratke ophodnje je veoma složen i zavisi od niza činioca, zemljišta i klimatskih uslova, zainteresovanosti vlasnika, tržišta biomase, izbora vrste drveta, klonova i selekcija koji su prilagodjeni ovom području i dr. Iz mnogobrojnih razloga, ovaj problem mora biti predmet detaljnog naučnog istraživanja u cilju nalaženja mogućnosti za podizanje produktivnih plantaža za namensku proizvodnju biomase, pre svega u funkciji ekenomskog razvoja lokalne zajednice i adekvatnog korišćenja zemljišnih potencijala.

Na osnovu dostupnih podataka iz studije razvoja poljoprivrede, na području opštine Pirot, u privatnom vlasništvu se nalazi 20.679 ha oraničnog zemljišta, od čega oko 60% pripada zemljištima lošijem od 5. kategorije, odnosno 12.000 ha. Kako, prema već iznetim podacima u

predhodnom poglavlju oko 8,9% površine pod oranicama se ne obradjuje, možemo doći do dovoljno pouzdanog podatka da je u ukupnom iznosu na površini od 1.100 ha moguće podići zasade za proizvodnju biomase bez uticaja na smanjenje obima sadašnje poljoprivredne proizvodnje.

Imajući u vidu da se radi o namenskoj sadnji brzorastućih vrsta drveća, ukupna prosečna godišnja proizvodnja ovih plantaža na opredeljenoj površini od **1.100ha** ne bi trebala da bude manja od **16.000 m³** šumske drvene biomase. Međutim, prve količine biomase je moguće očekivati tek u periodu nakon 5. do 10. godine od početka realizacija cilja. U zavisnosti od vrste drveta, kvaliteta staništa, načina sadnje i primenjenih agrotehničkih mera, ophodnja zasada može biti ustanovljena i na kratke periode od 5.-7. godina starosti. Dodatno uvećanje površina pod namenskim plantažama je svakako moguće i može značajno uticati na uvećanje proizvodnje biomase.

5.8. Drvni ostatak iz pogona za preradu drveta

Industrija prerade drveta koristi drvo u oblom stanju koje prvo prolazi kroz fazu primarne prerade, kojom dobija početni oblik u mehaničkoj preradi drveta. U postupcima mehaničke prerade javlja se deo drveta koji se ne može koristiti u daljoj preradi za iste svrhe i koje se često posmatra kao otpadno drvo, a koje u suštini predstavlja neiskorišćeni drvni ostatak. Otpadak - ostatak u preradi drveta se prema veličini deli na :

- * Krupan: odrubci (pri kraćenju trupaca), okrajci (sa boka trupaca pri piljenju), odsecci (pri obradi dasaka po dužini), porupci (pri obradi dasaka po širini) ;
- * Sitan: Iverje (nastaje pri tesanju, piljenju ili glodanju), šuška, Piljevina (nastaje pri struganju - piljenju), prašina, drveno brašno;
- * Kora.

U tabeli 12 dati su odvojeno bilansi zapreminskog korišćenja dve različite grupe drveća. U prvu grupu su svrstani tvrdi lišćari, a u drugu meki lišćari i četinari¹².

Tabela 12: Bilans utrošenog drveta u pilanskoj preradi (G.Danon)

Ulazna sirovina pilanski trupci	Procentualno učešće	
	Tvrdi lišćari	Meki lišćari i četinari
Glavni proizvod: Rezana građa	50	65
Otpadak:		
Krupni	24	12
piljevina	16	14
Prašina	3	2
utezanje*	5	5
greške pri merenju**	2	2
Ukupno otpatka	50	35
Sveukupno (rezana građa i otpadak)	100	100
Kora	14	14

* Trupci se mere i prerađuju u sirovom stanju, a piljena građa u prosušenom stanju. Izrađeni sortimenti se pre dalje prerade prirodno ili veštački suše. Pri sušenju drvo se uteže i pri tome mu se zapremina smanjuje. Utezanje zavisi od vrste drveta, dimenzija sortimenata i konačne vlage.

¹² Gradimir Danon, Energetika u Drvnoj industriji, šumarski fakultet Beograd

**Sirovina za preradu drveta ima nepravilan oblik koji otežava merenja. Greške se javljaju i pri merenjima gotovih sortimenata. Smatra se da pozitivne greške uglavnom potiru negativne i da uticaj grešaka merenja ne prelazi 2%.

Kao što se iz priložene tabele vidi, stepen korišćenja oblog drveta pri pilanskoj preradi se kreće od 50% za tvrde lišćare do 65% za četinare. Posmatrajući krupan otpadak, ukoliko je bez kore i zdrav, može se pored biomase, iskoristiti i u proizvodnji ploča iverica ili vlaknatica. Preostali drveni ostatak, piljevina, prašina, kora i krupan otpadak sa korom, se može upotrebiti jedino kao biomasa za energetske potrebe.

5.9. Biomasa iz drugih izvora

Odredjene količine drvene biomase se mogu obezbediti organizovanim sakupljanjem drvnog ostatka koji nastaje u postupku održavanja gradskih parkova i drvoreda, uredjenjem okućnica, kao i rezidbom voćnjaka, vinograda i sl. Na području opštine Pirot, registrovano je 1.785ha voćnjaka i 1.894 ha vinograda, odnosno ukupno 3.679 ha zasada koji u toku sprovođenja redovnih agrotehničkih mera daju određene količine drvene biomase. Količina biomase koja se dobija rezidbom ovih zasada se kod obično procenjuje kod vinograda na 4-6t/ha, i kod voćnjaka na 2-4 t. Međutim, teško je proceniti sadašnje stanje ovih kultura i na bazi ovih vrednosti odrediti prinose u odnosu na biomasu. Takođe, nije moguće realno proceniti koliko je ova biomasa raspoložive jer je vlasnici najčešće koriste za sopstvene potrebe.

Na drugoj strani, održavanje poljoprivrednog zemljišta koje usled neobradjivanja prirodno obrasta nepoželjnom žbunastom i drugom drvenastom vegetacijom, može biti značajan izvor biomase. Međutim, sprovođenje mera revitalizacije ovih površina je u direktnoj vezi sa merama agrarne politike i subvencijama koje bi podržale ove aktivnosti, u skladu sa praksom zemalja EU.

5.10. Ukupni potencijali za proizvodnju šumske biomase

Na osnovu prethodno iznetih analiza može se izvesti zaključak da ukupna biomasa koja se je na raspolaganju za energetske potrebe na ovom području iznosi 227.500 m³. Međutim, ova količina nije realno raspoloživa i nemože biti dostupna za nove vidove potrošnje. Naime, količina od oko 160,000 m³ ogrevnog drveta je u sadašnjim uslovima namenjena za energetske potrebe stanovništva na tradicionalan način. Takođe, deo drvnog ostatka nakon seča ekonomski nije isplativo sakupljati, tako da se dolazi do ukupno raspoložive količine od 61,500 m³ na godišnjem nivou (tabela 5) u narednih 10 godina. Ova količina se može dostići u početnim godinama organizovanog sakupljanja i prerade biomase i ne zahteva značajnija ulaganja, ali su svakako neophodne određene investicije u opremu i poboljšanje tehnoloških procesa u korišćenju šuma kao i dobra organizacija poslova.

Iznos od 103,250 m³ drvene biomase godišnje, je procenjen za naredni period korišćenja i on zahteva značajnije investicije, sprovedena pošumljavanja, tehničke pripreme, mere subvencija i druge finansijske, tehničke i organizacione mere. Nakon prvih deset godina u korišćenju šumske drvene biomase, dalje uvećanje obima proizvodnje je moguće i zavisice od ostvarenih razvojnih ciljeva u predhodnom periodu. Ovo pre svega zavisi od postignutih rezultata na

rekonstrukciji degradiranih šuma, podizanju namenskih plantaža, obima izgradnje šumskih puteva, tehničkog opremanja i drugih faktora.

Daljim razvojem aktivnosti i smanjenjem potrošnje ogrevnog drveta merama energetske efikasnosti, raspoložive količine biomase se mogu dodatno uvećavati.

Tabela 13: Moguća godišnja proizvodnja šumske drvene biomase za snabdevanje sistema grejanja za grad Pirot

1	Izvor	Ukupna biomasa *	Raspoložive količine biomase	
			U periodu od prve do desete godine	U periodu od 10. do 20. godine
2	3	4	5	
1	Ogrevno drvo (m3). Raspoložive količine (4,5) predstavljaju uštede na potrošnji ogrevnog drveta	160.000	0	15.000
2	Drvni ostatak od seče (m3)	26.000	20.000	22.000
3	Rekonstrukcija degradiranih šuma (m3)	41.500	41.500	41.500
4	Pošumljavanja i melioracije(m3) (iz mera nege, seča izbojaka, čišćenje, osvetljavanje, prve prorede)	0	0	8.750 (1.750ha*5m3)
5	Plantaže sa kratkom ophodnjom (m3) (redovni prinos)	0	0	16.000 (1.100ha * 14 m3)
	Ukupno m3	227.500	61,500	103.250
	Ukupno MWh**	525.753	142.127	238.611
	Ukupno toe	45.222	12.225	20.524

Izvor: kalkulacije autora

* Količine biomase bez tehničkog drveta, kao i drveta u šumi do 7 cm debljine, bez podzemnog dela, tankih grana i sl.

** Na bazi energetske vrednosti za lišćarske vrste sa procentom vlage od 35%, koeficijent za konverziju 2,311kWh/m3 drveta

Količine šumske drvene biomase date u tabeli 13 su procenjene samo za šume i šumsko zemljište. Napušteno poljoprivredno i drugo zemljište, koje u prirodnoj sukcesiji obrasta žbunastom vegetacijom i šumskim drvećem, predstavlja potencijalno značajan izvor šumske biomase je potrebno analizirati sa aspekta očuvanja poljoprivrednih površina. U koliko se agrarnom politikom definiše potreba očuvanja (restauracije) ovih površina za poljoprivredne namene i merama subvencija podstaknu aktivnosti za ukalanjanje žbunaste i drvenaste vegetacije, mogu se proizvesti dodatne količine biomase. Sa druge strane, promenom namene ovih površina u pravcu proizvodnje biomase, takodje se dugoročno otvaraju nove perspektive.

Potrebno je napomenuti da realizacija nevedenih planova potrebna podršku nadležnih institucija i subvencije iz budžeta ili drugih izvora. Realizacija takođe zahteva uspostavljanje sistema kontrole i nadzora u lancu korišćenja šumske drvene biomase, kao i prilagođavanje sistema planiranja i gazdovanja šumama.

Ne sme se dopustiti da nekontrolisani razvoj tržišta i porast potražnje drvene biomase dovede do pojačanog pritiska na šume i prekoračenja održivog obima seča. U tom slučaju, pozitivni efekti korišćenja biomase na jednoj strani bi mogli dovesti do devastacije šuma na drugoj strani.

6. Mogući rizici i ograničenja

Posmatrajući sektor šumarstva na predmetnom području, kao i u Srbiji uopšte, mogu se uočiti mnogobrojne slabosti koji mogu negativno da utiču na poslove proizvodnje šumske biomase. Naime, jedan od problema predstavlja veoma loša tehnička opremljenost pravnih i fizičkih lica koja obavljaju radove na korišćenju šuma kao i neprilagodjen tehnološki proces, što dovodi do toga da određene količine drveta ostaju u šumi kao otpad, usled visokih troškova njegovog sakupljanja, prerade i transporta. Takođe, sektor šumarstva je opterećen nedostatkom šumskih puteva, što otežava (čak i one mogućava) i značajno poskupljuje transport biomase i drugog drveta iz šume.

Kada su u pitanju privatni vlasnici šuma, u tom sektoru značajan problem predstavlja usitnjen posed i neorganizovanost vlasnika šuma. Prosečna površina šumske parcele u privatnom vlasništvu u Srbiji iznosi svega 0.3 ha. Sa ovakvim stanjem, bez adekvatnog udruživanja vlasnika nije moguće očekivati značajnije rezultate u održivoj proizvodnji i snabdevanju drvnom biomasom.

Drugi nepovoljni činioci se mogu naći u demografskim karakteristikama područja. U odnosu na starosnu strukturu oko 25% procenata stanovništva u opštini Pirot čine osobe starije od 59 godina. 63.8% stanovništva živi u gradskim naseljima dok je trend smanjivanja broja stanovnika u ruralnim sredinama stalno prisutan. Ova pojava je svakako nepovoljna sa stanovišta obezbeđenja potrebne radne snage za obavljanje poslova na proizvodnji biomase i pošumljavanjima. Na drugoj strani negativni demografski trendovi dovode do pojave da je sve više poljoprivrednog zemljišta napušteno u brdsko planinskim područjima čime se stvaraju dodatni prostori za proizvodnju biomase. Druga pojava se odnosi na to da deo radnika iz ruralnih delova opštine koji su radili u privrednim preduzećima, koja su propala, se sada vraća poljoprivredi sa željom da započnu proizvodnju na savremenim principima.

Pomatrajući potrebne radove na pošumljavanju i melioraciji degradiranih šuma, prirodni uslovi i klimatske prilike koje karakterišu veoma topla leta bez dovoljno padavina u vegetacionom periodu, prisustvo suvih i bezvodnih staništa i dr. mogu imati značajan negativan uticaj na rezultate. One sa jedne strane otežavaju, a u pojedinim godinama i one mogućavaju postizanje zadovoljavajućih rezultata na pošumljavanju i melioraciji, a na drugoj strani doprinose porastu broja šumskih požara koji mogu kompromitovati sve druge pozitivne efekte sprovedenih radova. Pored toga što loši klimatski uslovi mogu otežati ili onemogućiti radove na sadnji, oni u značajnoj meri povećavaju ukupne troškove sadnje, popunjavanja i nege sastojina. Sve ovo dodatno utiče na neophodnost uspostavljanja sistema subvencionisanja ovih poslova, bez koga realizacija poslova na sanaciji stanja degradiranih šuma nije moguća.

Drugi rizici i ograničenja se mogu pojaviti u zavisnosti od kretanja na tržištu drvnom biomasom. Naime, procene koje su date se odnose na proizvodne mogućnosti šuma i predstavljaju gornju granicu korišćenja. Da li će proizvedena biomasa biti upotrebljena za centralne sisteme grejanja, proizvodnju peleta ili ploča na bazi drveta, zavisi o stanja na tržištu i ponudjenih cena i rokova plaćanja. Sadašnja kretanja na tržištu biomase karakterišu investicije u fabrike peleta i povećanje obima proizvodnje ploča na bazi drveta, ali i rast cena drugih energenata što utiče na rast potrošnje ogrevnog drveta. Takodje, zbog blizine drugih gradova, pre

svoga Nisa i Leskovca, može doći do preusmeravanja proizvedene biomase na ova područja, u koliko se i u njima izgrade kapaciteti za potrošnju biomase.

6.1. Lokalna inicijativa

Lokalna inicijativa je generator realizacije konkretnih lokalnih projekata i može biti presudna u razvoju ove aktivnosti. Lokalna uprava, nevladine organizacije, interesna udruženja građana, zemljoradnika, vlasnika šuma i drugih interesnih grupa u proizvodnji i primeni biomase mogu da nadju zajednički interes u korišćenju šuma i šumskih zasada, zdravijoj životnoj sredini, lokalnom i ruralnom razvoju i naravno u poboljšanju ličnog i kolektivnog ekonomskog stanja.

Uloga opštinskih organa je nezamenjiva u izradi i realizaciji planova zamene postojećih toplana, pronalaženju investitora ili partnera, obezbedjenju lokacija za gradnju i dr., ali nije ništa manje značajna njena uloga u promociji korišćenja biomase, motivisanju i podršci udruživanja poljoprivrednika i šumovlasnika radi zajedničke proizvodnje i plasmana biomase, i drugim aktivnostima. Aktivnosti na proizvodnji i korišćenju šumske biomase moraju biti planski uspostavljene na principima održivog razvoja i korišćenja prirodnih resursa. U okviru lokalnih razvojnih i ekoloških planova lokalna uprava, kao nosioc izrade ovih planova, mora da da prioritet ovim investicijama i definiše kratkoročne i dugoročne mere i aktivnosti koje je neophodno sprovesti i naravno da izgradi institucionalni okvir za njihovu realizaciju. Takođe lokalna uprava mora da ojačaja svoje kapacitete u pravcu edukacije i pružanja stručne podrške stanovništvu za proizvodnju i primenu biomase.

6.2. Promocija korišćenja biomase

Danas u Srbiji postoje mišljenja koja ne idu u prilog korišćenju drvne biomase, kao što su da zemni gas predstavlja ekonomski najisplativiji izvor grejanja, da je električna energija ekološki najprihvatljivija, da je primena ugalja i nafte jednostavna, a kada je drvo u pitanju da je to ekološki neprihvatljiv izvor energije jer utiče na devastaciju šuma. U cilju promene uvreženih mišljenja, i obezbedjenja podrške zainteresovanih strana za ove aktivnosti, neophodno je kroz aktivnosti promocije korišćenja drvne biomase zainteresovane upoznati sa činjenicama kao što su:

- primenom drvne biomase se ne utiče na devastaciju šuma uz uslov da se njima gazduje na održiv način;
- drvna biomasa je ekološki prihvatljiv izvor energije;
- drvna biomasa predstavlja domaći izvor goriva i njenom primenom se smanjuje zavisnost od uvoza;
- cena primene drvne biomase za proizvodnju energije je prihvatljivija od mnogih drugih energenata;
- primena drvne biomase za grejanje je jednostavnija (od ugalja, zemnog gasa) i manje opasna od drugih energenata posebno od zemnog gasa i nafte.

Sama promocija korišćenja drvne biomase treba pre svega da pruži potpune i istinite informacije kako bi se potencijalno zainteresovane strane navela na razmišljanje i preispitivanje postojećih mogućnosti za sopstvenu participaciju.

7. Uticaj preduzetih mera na stanje životne sredine

Drvo kao gorivo ima značajne prednosti u odnosu na fosilna goriva. Glavna prednost je u tome da je ono obnovljiv prirodni resurs, koji omogućava održivo i nezavisno snabdevanje energijom. Druga važna prednost nalazi se u činjenici da je količina ugljen dioksida (CO₂) koja se oslobodi u toku sagorevanja drveta za oko 90% manja u odnosu na sagorevanje fosilnih goriva kakvi su npr. ugalj i naftni derivati. Takođe, drvo sadrži minimalne količine sumpora i teških metala. Korišćenje drveta kao energenta u značajnoj meri doprinosi smanjenju nastanka i negativnih efekata kiselih kiša, što je veoma izraženo kod upotrebe fosilnih goriva. Međutim, drugi pozitivni efekti koji se pojavljuju u postupku proizvodnje šumske biomase i koji su posredno ili neposredno uzrokovani novim pošumljavanjima, melioracijom degradiranih šuma, negom šuma i drugim aktivnostima su daleko brojniji i značajniji.

7.1. Uticaj preduzetih mera na stanje šuma

Kako je u predhodnim analizama već istaknuto, na posmatranom području jedino procenat šumovitosti, koji iznosi oko 42 % ima zadovoljavajuću vrednost. Drugi indikatori stanja šuma, pre svega visoko učešće šuma izdanačkog porekla, kao i razredjenih i degradiranih šuma, niska prosečna vrednost drvne zapremine (102 m³/ha) i godišnjeg prirasta (2,7 m³/ha) upućuju na zaključak da stanje šuma u ovom području nije zadovoljavajuće i da proizvodni potencijali staništa nisu optimalno iskorišćeni. U koliko odvojeno posmatramo šume u privatnom vlasništvu, vrednosti indikatora stanja šuma ukazuju na još lošije stanje šuma, kojima su u značajnoj meri umanjene njihove ukupne ekonomske i ekološke funkcije. Unapredjenje stanja šuma ovog područja zahteva sprovođenje niza uzgojnih mera, planski i kontinuelno u dugom vremenskom periodu. Razlozi za ovakvo stanje šuma su mnogobrojni i uglavnom datiraju iz prošlosti¹³, kao rezultat spleta mnogih ekonomskih, socijalnih i drugih okolnosti. Međutim, razlozi zbog kojih nisu u dovoljnoj meri sprovedjene mere na unapredjenju stanja šuma su znatno jednostavniji i uglavnom su posledica nedostatka finansijskih sredstava za sprovođenje uzgojnih radova. Takođe, veoma loš kvalitet proizvedenog drveta, kao i male količine drveta, ne mogu da obezbede prihod kojim se pored troškova proizvodnje drveta mogu pokriti i radovi na gajenju šuma u cilju sanacije stanja.

Posmatrano sa aspekta troškova proizvodnje, proizvodnja šumske biomase može da otvori nove mogućnosti u odnosu na realizaciju aktivnosti na unapredjenju stanja šuma. Naime, u proizvodnji biomase, korišćenjem visokoproduktne opreme na korišćenju šuma i smanjenjem troškova proizvodnje, kao i preradom odnosno iveranjem drveta lošeg kvaliteta, koje često ne zadovoljava osnovne standarde za ogrevno i tehničko drvo, stvaraju se drugačiji i povoljniji odnosi između troškova proizvodnje i cene biomase, što može povoljno uticati na intenziviranje radova na gajenju šuma.

Planom koji je definisan u ovoj studiji je planirano da se na godišnjem nivou vrše radovi na melioraciji, merama direktne konverzije na 750 ha i posumljavanju neobraslog zemljišta na

¹³ U prvoj polovini 18.veka nakon oslobodjenja od Turaka i nakon II svetskog rata su vršene obimne seče koje su dovele do značajne devastacije šum

1000 ha. U koliko se realizacija ovih radova posmatra u periodu od 20 godina (na koliko je procenjen period za rekonstrukciju), dolazi se do ukupne površine od 35.000 ha šuma, od kojih je 20.000 ha novih šuma i 15.000 ha šuma koje će merama direktne konverzije biti prevedene u visok uzgojni oblik. Ovim merama je moguće uticati na povećanje godišnjeg prirasta šuma područja za oko 200.000 m³¹⁴ (tabela 14).

7.2. Uticaj na skladištenje ugljenika

U koliko se efekti planiranih mera na melioraciji degradiranih šuma i pošumljavanjima koje se sprovedu u periodu od 20 godina, posmatraju u odnosu na sadašnje stanje a sa procenjenim taksacionim vrednostima koje će nove sastojine imati u 30. godini starosti, može se doći do kvantitativnih podataka koji ukazuju na to koliko je u današnjim uslovima realno umanjena vrednost i proizvodnost ovih šuma (tabela 14).

Tabela 14: Efekti melioracija i pošumljavanja na prirast i skladištenje ugljenika

Ocuvanost sastojine	Površina ha	Zapremina m ³	Prirast m ³ /god	Prirast biomase t/ha/god	apsolutno suvog drveta (t)	uskladišteno C (t/god)
Sadašnje stanje						
sadašnje stanje izdanačke šume	14,969	830,843	16,276	26,204	18,081	9,041
sadašnje stanje neobraslo zemljište	20,000	0	0	0	0	0
Ukupno	34,969	830,843	16,276	26,204	18,081	9,041
Stanje u 30. godini starosti						
sadašnje stanje izdanačke šume	14,969	1,646,590	89,814	144,601	99,774	49,887
sadašnje stanje neobraslo zemljište	20,000	2,200,000	120,000	193,200	133,308	66,654
Ukupno	34,969	3,846,590	209,814	337,801	233,082	116,541
Razlika						
sadašnje stanje izdanačke šume	0	815,747	73,538	118,396	81,693	40,847
sadašnje stanje neobraslo zemljište	0	2,200,000	120,000	193,200	133,308	66,654
Ukupno	0	3,015,747	193,538	311,596	215,001	107,501

Ukupno C = Zapremina sastojine × WD × BEF × CC (Uneti koeficijenti su preuzeti iz literatute.)

WD – gustina drveta (t DM m⁻³), koeficijent za preračunavanje m³ drveta u tone absolutno suvog drveta je upotrebljen kao 0,69

BEF – (Biomass expansion factor): Koeficijent odnosa drvne zapremine sastojine i ukupnog drveta ispod i iznad zemlje kojim se dobija ukupna biomasa, u ovom proračunu 0,69

CC – carbon content, sadržaj ugljenika u drvetu (t C t⁻¹ DM).

Kod obračuna podataka u tabeli 14 se pošlo od pretpostavke (dovoljno realne) da u 30. godini starosti nove sastojine treba da postignu godišnji prirast od 6m³/ha i da dostignu dubecu zapreminu od 110 m³/ha. Ovi rezultati su empirijski i svakako će u praksi zavistiti od mnogih činioca, a pre svega od izabrane vrste drveta. Procenjene vrednosti su radi sigurnosti uporedjene sa vrednostima nekih tablica prinosa¹⁵.

¹⁴ Sa procenjenom prosečnom vrednošću godišnjeg prirasta nove sastojine od 6m³/ha

¹⁵ P.silvestris - Wiedemann 1943, Bukva - Schober 1971, P. strobus - Eckstein 1965 i dr.

Uporednoim analizom sadašnjih vrednosti i procenjenih budućih vrednosti ovih sastojina, može se doći do zaključka da se odgovarajućim ulaganjima na pošumljavanju i nezi novih šuma moguće postići uvećanje godišnjeg prirasta od blizu 200.000 m³ drveta godišnje, čime bi svake godine bilo uskladšteno preko 100.000 t ugljenika. Takođe, ukupna drvena zapremina na ovim površinama može biti uvećana za čak 3 mil m³ sa ukupno uskladištenih 1,67 mil t ugljenika.

7.3. Uticaj na životnu sredinu i druge sekundarne koristi

Kao što je već rečeno, najveću pretnju, u smislu negativnog uticaja planiranih aktivnosti na životnu sredinu, predstavlja povećan pritisak na šume i prekoračenje obima seča preko granica planiranog (dozvoljenog) prinosa, usled nekontrolisanog razvoja tržišta i porasta potražnje drvne biomase. U tom slučaju, pozitivni efekti korišćenja biomase kao ekološki prihvatljivog goriva će biti kompromitovani usled pojave devastacije šuma.

Višestruki pozitivni ekološki, ekonomski i socijalni efekti mogu biti postignuti jedino uz savesno i stručno planiranje i sprovođenje postavljenih ciljeva gazdovanja šumama. Detaljno elaboriranje svih pozitivnih efekata koji se mogu postići realizacijom postavljenih zahteva posebnu studiju, te će iz tog razloga neki od njih biti samo pomenuti:

1. Pozitivni ekološki uticaji:

- a. Unapredjenje stanja šuma putem mera prevodjenja degradiranih i izdanačkih šuma u visoki uzgojni oblik;
- b. Pošumljavanje napuštenog i marginalnog poljoprivrednog zemljišta i njegovo vraćanje predhodnom prirodnom stanju;
- c. Restoracija šuma i šumskih pejzaža;
- d. Očuvanje i unapredjenje šumskog biodiverziteta;
- e. Povoljan uticaj na zaštitu zemljišta od erozije, vodni režim i zaštita od poplava;
- f. Povoljan uticaj na mikroklimatske uslove i ublažavanje klimatskih ekstrema;
- g. 20.000ha novih šuma i 15.000ha šuma semenog porekla koje će skladištiti preko 100.000 t C godišnje.

2. Pozitivni socijalni uticaji:

- a. Upošljavanje lokalnog stanovništva na poslovima proizvodnje biomase;
- b. Sezonsko upošljavanje stanovništva na pošumljavanju, proizvodnji sadnog materijala, nezi novih šumskih zasada i dr. ;
- c. Doprinos ruralnom razvoju kroz diverzifikaciju postojeće poljoprivredne proizvodnje;
- d. Nove mogućnosti za povratak stanovništva u ruralna područja;
- e. Izgradnja nove i sanacija postojeće lokalne putne infrastrukture koja je neophodna za transport biomase i izvođenje radova;
- f. Stvaranje boljih prirodnih uslova za život;

3. Pozitivni ekonomski uticaji:

- a. Potrošnja i proizvodnja energije na lokalnom tržištu obezbeđuje da se ostvareni prihodi i rashodi realizuju na nivou lokalne ekonomije;

- b. Dodatne količine drveta i povećani procenti tehničkog drveta iz novih zasada, dugoročno stvaraju perspektive za razvoj malih pogona za preradu drveta;
- c. Stvaranje uslova za povećani obim sakupljanja i prerade nerodnih šumskih proizvoda (gljive, lekovito bilje, pčelarstvo i sl.)

7.4. Mere za obezbedjenje održivog gazdovanja šumama i zaštitu životne sredine

“Održivo gazdovanje šumama podrazumeva upravljanje i korišćenje šuma i šumskog zemljišta na način i u obimu koji obezbedjuje očuvanje biodiverziteta, produktivnosti, sposobnost obnavljanja, vitalnosti i potencijala šuma, čime se u sadašnjosti i budućnosti obezbedjuje ispunjavnije ekološke, ekonomske i socijalne funkcije, na lokalnom, nacionalnom i globalnom nivou a da se time ne prozrokuju štete na drugim ekosistemima” (MCPFE Helsinki rezolucija, 1993). Ovom definicijom koja je usvojena na Ministarstvoj konferenciji zaštite šuma Evrope 1993 godine su veoma jasno postavljeni okviri koji se moraju poštovati u spostupku upravljanja i gazdovanja šumama, odbosno korišćenja šuma kao uslovno obnovljivom prirodnom resursu. Medjutim, nagli rast potrošnje biomase, kao i drugih proizvoda šuma, može dovesti do pojačanog i nekontrolisanog pritiska na šumske resurse. Pored kontrolisanog obima korišćenja, u skladu sa odgovarajućim planovima gazdovanja šumama, pažnja se mora posvetiti i očuvanju biodiverzitetu i ukupnom kvalitetu šumskih staništa.

U pravcu sprečavanja mogućih negativnih posledica po šumske resurse, sertifikacija šuma predstavlja jedan od dodatnih kontrolnih mehanizama i može biti od izuzetnog značaja. Iz tog razloga je neophodno obezbediti da samo sertifikovan šumska biomasa, ili minimalno biomasa sa poznatim poreklom i odgovarajućom dokumentacijom, može biti upotrebljena za proizvodnju energije. Potrošači biomase, toplane, fabrike peleta i drugi, moraju da uvažavaju činjenicu da korišćenjem biomase koja poseduje odgovarajući sertifikat o poreklu obezbeduju očuvanje šumskih resursa i time doprinose realizaciji cilja zbog koga su i uspostavljeni, a to je ublažavanje efekata staklene bašte i smanjenje emisije CO₂. U suprotnom, ukoliko se na jednoj strani ostvare pozitivni efekti u smislu smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte, a na drugoj strani narušavaju šumski resursi, ukupan rezultat će svakako biti negativan. Jedan od načina za prevazilaženje ovakvih problema je izgradnja tržišta biomase koje će se bazirati isključivo na šumskoj biomasi sa poznatim i proverenim poreklom. Ovo se posebno odnosi na privatne šume, čiji vlasnici često stavljaju ekonomske razloge ispred očuvanja svojih šuma.

Sva šumska biomasa bez proverenog porekla mora biti isključena iz lanca snabdevanja, kako bi se u potpunosti ostvarili osnovni ciljevi korišćenja obnovljivih izvora energije, a koji se odnose na očuvanje životne sredine uopšte. Jedno od rešenja za obezbedjenje održivosti gazdovanja šumama, u uslovima pojačanih zahteva za biomasom, se nalazi prvenstveno kod potrošača biomase, koji moraju da odbace korišćenje biomase koja ne poseduje odgovarajući sertifikat o poreklu. Na ovaj način bi sertifikacija šuma na pravi način bila upotrebljena kao mehanizam za očuvanja šuma. U tom pravcu je neophodno započeti sa sertifikacijom privatnih šuma¹⁶, kako iste ne bi bile isključene iz lanca snabdevanja. Aktivnosti na udruživanju privatnih vlasnika šuma i uvodjenju PEFC ili drugog grupnog sertifikata za privatne šume se moraju intenzivirati jer je preostalo vreme za dovršetak ovih aktivnosti kratko usled nagoveštaja o intenzivnom razvoju tržišta i rastu potražnje drvne sirovine.

¹⁶ Šume u državnom vlasništvu poseduju FSC sertifikat