

Integralno pregledno mapiranje ponude i potražnje drvne biomase kao energenta (WISDOM)



GCP/MNE/001/LUX

Septembar, 2013



WISDOM MONTENEGRO

Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping (WISDOM)

Ova publikacija je pripremljena od strane organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih Nacija (FAO) u saradnji sa šumarskim sektorom Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore i Luksemburškom razvojnom agencijom - FODEMO projektom.

Autori:

Dipl.Ing Dragan Marinović
MSc Aleksandar Stijović
MSc Rok Pišek
Dr Milić Čurović
Dr Branko Glavonjić

Učesnici:

Dipl.Ing Novica Tmušić
MSc Dragan Borota
Dipl. ing Slaviša Lučić
Dipl. ing. Dragan Peković
Mr Jelena Zvizdojević
Dipl.ing. Branka Raičević
Dipl. ing. Snežana Remiković

PODGORICA, CRNA GORA, 2013.

WISDOM Crna Gora

Izdavač:

Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih Nacija – FAO

Za izdavača:

Norbert Winkler

Autori:

Dipl. Ing Dragan Marinović

MSc Rok Pišek

Prof. dr Branko Glavonjić

Prof. dr Milić Čurović

MSc. Aleksandar Stijović

Urednik:

Aleksandar Stijović

Štampa:

Studio Mouse, Podgorica

Tiraž:

100

Mjesto i datum:

Podgorica, 2013

Oznake, nazivi i opisi, kao i materijali predstavljeni u ovoj publikaciji ne podrazumijevaju iznošenje bilo kojeg mišljenja u ime Organizacije Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu (FAO) u pogledu pravnog ili razvojnog statusa bilo koje zemlje, teritorije, grada ili područja ili njihovih organa vlasti, ili u pogledu razgraničavanja njihovih teritorija ili granica. Navođenje određenih preduzeća ili proizvoda proizvođača, bez obzira da li su patentirani ili ne, ne podrazumijeva da ih FAO podržava ili preporučuje u odnosu na druge slične prirode koji se ne navode.

Mišljenja iznesena u ovoj publikaciji su stavovi njenog/njenih autora i nužno ne predstavljaju stavove ili politike FAO.

© FAO, 2014

FAO podržava korišćenje, reprodukciju i distribuciju materijala iz ove publikacije. Osim kada je drugačije naznačeno, materijali se mogu kopirati, preuzeti sa interneta i štampati u lične svrhe učenja, istraživanja i nastave ili za korišćenje kod nekomercijalnih proizvoda ili usluga, pod uslovom da se FAO na odgovarajući način navede kao izvor i vlasnik autorskih prava, kao i da se ni na koji način ne podrazumijeva podrška FAO mišljenjima, proizvodima i uslugama onih koji koriste materijale.

Sve zahtjeve u pogledu prava na prevođenje i prilagođavanje, kao i preprodaje i drugih prava komercijalne upotrebe potrebno je uputiti preko [via www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) ili poslati na copyright@fao.org.

Publikacije FAO su dostupne na internet stranici FAO, a mogu se kupiti putem publications-sales@fao.org.

ZAHVALNOST

- WISDOM project lead: FAO - Forestry Department - Wood Energy, Norbert Winkler, Lead technical officer, REU FAO
- Co- lead: LUX- DEV / FODEMO project – Ioannis Varelidis – CTA project FODEMO
- National project coordinator: Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja
- Dragan Marinović – NPC , MARD
- Novica Tmušić – NPC asistent , MARD
- WISDOM project experts: - MSc Rok Pisek – International GIS expert - FAO
- Prof. dr Branko Glavonjić – Regional expert for wood industry and wood fuel market analysis – Faculty of forestry, university of Belgrade
- MSc Dragan Borota – Regional NFI expert – Faculty of forestry, university of Belgrade
- MSc Aleksandar Stijović – Regional biomass expert – FODEMO project, Podgorica
- Prof. dr Milić Čurović - National expert for forest policy –Biotechnical Faculty, University of Podgorica
- Dipl. Ing. Slaviša Lučić – National GIS expert, director, Forest institute, Podgorica
- Mr. Jelena Zvizdojević - National statistical expert - Deputy director MONSTAT, Podgorica
- Dipl. ing. Dragan Peković - National statistical expert - Head of department of agriculture and environment, MONSTAT, Podgorica
- Dipl.ing. Snežana Remiković, - National statistical expert - Head of Department of Demography and Population Census in MONSTAT, Podgorica
- Dipl.ing. Branka Raičević – National statistical expert - IT department, MONSTAT, Podgorica
- Prevodioci:
- Finansijska podrška: Grand Duchy of Luxembourg
- Institucionalna podrška: Uprava za nekretnine Crne Gore (digitalni podaci opština sa mrežom puteva, naselja, železnice, mostova idr),
Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja (digitalni podaci, granice, gazdinske jedinice, šumsko privredne osnove, NFI, šumski putevi i dr)
Zavod za statistiku Crne Gore – MONSTAT – (statistički podaci šumarstva i životne sredine, poljoprivrede, potrošnja drvnih goriva i energetski bilansi, demografski i statistički podaci popisa i dr)

PREDGOVOR

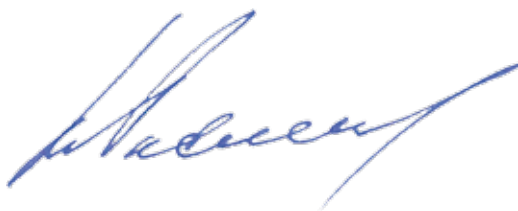
Integralno pregledno mapiranje ponude i potražnje drvene biomase kao energenta (WISDOM) u Crnoj Gori predstavlja dio niza inicijativa koje je pokrenula FAO u cilju promovisanja strateškog planiranja energije drveta i definisanja politike. Kao i u mnogim drugim zemljama širom svijeta, sektor energije drveta suočava se sa raširenim nedostatkom prepoznavanja u kontekstima izrade nacionalnih planova, posebno kod politika koje se odnose na šume i energetiku. Složeni međusektorska priroda energije drveta, koja je povezana sa energetikom, šumarstvom, poljoprivredom i ruralnim razvojem često se pretače u fragmentaciju institucionalnih nadležnosti, zbog čega pitanje energije drveta ostaje "ničije dijete".

WISDOM, koje je uradila FAO, uzima u obzir specifičnosti nacionalnih sistema energije drveta i zadovoljava potrebe za instrumentom za planiranje koji integriše relevantne društveno-ekonomske informacije i podatke o proizvodnji i potrošnji drvnih energenata, a koje su obezbijedile agencije za šumarstvo i energetiku. Stoga je WISDOM djelotvoran instrument za poboljšanje prepoznatljivosti pitanja energije drveta i pojednostavljivanje ovog složenog pitanja za kreatore politika.

Rezultati projekta WISDOM otvaraju mogućnost za izradu holističke vizije i jasnog definisanja prioriteta za energiju drveta, formalizovanje trgovine drvnim energentima, kao i bolje organizovanje prikupljanja i analize informacija o potražnji i ponudi drvene biomase kao energenta.

Regionalna kancelarija FAO za Evropu i centralnu Aziju želi da se zahvali Ministarstvu poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore i Zavodu za statistiku Crne Gore na njihovoj ljubaznoj podršci.

WISDOM Crna Gora je omogućila Vlada Velikog Vojvodstva Luksemburga kao dio projekta FODEMO II (Razvoj šumarstva u Crnoj Gori) koji se realizuje u okviru bilateralnog sporazuma između Vlade Crne Gore i Vlade Velikog Vojvodstva Luksemburga.



Vladimir Rakhmanin
Assistant Director-General
FAO Regional Representative for Europe and Central Asia

Sažetak

Šume zauzimaju 59.5% teritorije Crna Gore, a neobrasla šumska zemljišta dodatnih 9,9%. (rezultati Nacionalne inventure šuma (NIŠ)). Ovo svakako predstavlja značajan potencijal za korišćenje drvene biomase, kao ekološkog i pristupačnog vida obnovljivog izvora energije

U cilju nalaženja održivih rješenja za bolje korišćenje drvene biomase u energetske svrhe FODEMO Projekat koji zajednički finansiraju Vlada Crne Gore i Veliko Vojvodstvo Luksemburga i organizacija FAO pokrenuli su Projekat Integralnog preglednog mapiranja ponude i potražnje drvene biomase kao energenta u crnoj Gori (WISDOM).

Osnovni cilj WISDOM projekta (GCP/MNE/001/LUKS) je da pruži pomoć institucijama u Crnoj Gori na način što će pružiti svojevrsni, integrisani, prostorno-numerički uvid u potencijale i potrošnju drvene biomase kao energenta.

WISDOM Crna Gora je realizovan koristeći posebnu metodologiju koju je razvio FAO. Primjena WISDOM metodologije uključivala je pregled, harmonizaciju i grupisanje svih dostupnih informacija u vezi ponude i potražnje drvene biomase kao energenta na najnižem mogućem administrativnom nivou, što je u konkretnom slučaju Crne Gore bio nivo opština.

Upotreba WISDOM metodologije podrazumijevala je slijedeće korake:

- Definisane prostornih jedinica i njihovu analizu (raspored i analiza tržišta).
- Razvoj modula snabdijevanja
- Razvoj modula potražnje
- Razvoj integrisanog modula i definisanje prioritarnih oblasti za buduće investicije.

Kao **ulazne informacije** projekat je obuhvatio podatke Nacionalne inventure šuma, podatke planiranja gazdovanja šumama i druge postojeće baze podataka o potencijalima, količinama i prostornom rasporedu drvene biomase u Crnoj Gori. Takođe, metodologija je obuhvatila i podatke iz statističkih godišnjaka, podatke i raspored drvene industrije kao i postojeće putne infrastrukture, potrošačkih centara i naselja, karakteristika terena, zaštićene oblasti i druge prostorno vremenske analize...

Rezultat su izlazni podaci u vidu kompleksnih mapa koje predstavljaju idealne zone za investiranje u proizvodnju drvnih energenata sa izraženim potencijalom i mogućim tržištem, ili zone u kojima je moguće značajno unapređenje postojeće drveno industrijske djelatnosti.

Vizuelizacija (izrada mapa) svih relevantnih segmenata potrošnje drveta kao energenta kao i izvora snabdijevanja, sa ciljem boljeg sagledavanja ovih odnosa predstavlja važnu komponentu ovog metoda.

Na ovaj način Projekat po propisanoj metodologiji vrši temeljnu analizu kroz analitičke zaključke i zoniranje oblasti po potencijalima za korišćenje drvene biomase u energetske svrhe dajući preporuku budućim investitorima na osnovu postojećeg tržišta i potencijala sirovine sa smjernicama gdje investirati u podizanje novih postrojenja za proizvodnju drvnih energenata od biomase ili koogenerativna postrojenja.

Sadržaj

ZAHVALNOST	3
PREDGOVOR	4
Sažetak	5
1. UVOD	8
1.1. Opšti podaci	8
1.2. Ciljevi	9
2. MATERIJAL I METOD RADA	11
3. WISDOM METODOLOGIJA	12
3.1 Administrativni podaci/ prostorna osnova	12
3.2 Modul snabdijevanja	14
3.2.1 Šume.....	14
3.2.1.1. Raznovrsnost šuma	16
3.2.1.2. Vlasništvo	17
3.2.1.3. Nacionalni parkovi, NATURA 2000 i Emerald područja	18
3.2.1.4. Dubeća masa, prirast i sječa	19
3.2.1.5. Otvorenost šuma	23
3.2.1.6. Sječiva drvena masa – različiti scenariji	26
3.2.2 Drvni ostatak.....	31
3.2.2.1. Ostaci drvene biomase u šumarstvu i drvoprerađi.....	32
3.2.2.2 Ostaci drvene biomase od poljoprivrede.....	35
3.2.3. Potencijal biomase i uticaj korišćenja drvene biomase na klimatske promjene	36
3.3 Modul Potrošnje	39
3.3.1 Potrošnja pojedinih tipova drvnih biogoriva u Crnoj Gori	41
3.3.1.1. Ogrijevno drvo.....	41
3.3.1.2. Drvni briketi	42
3.3.1.3. Drvne pelete.....	44
3.3.1.4. Drveni ugalj	43
3.3.2. Potrošnja drvnih goriva u domaćinstvima u Crnoj Gori	44
3.3.3. Industrijska potrošnja.....	49
3.3.4. Objekti od javnog značaja	49
3.3.5. Proizvodnja drvnih biogoriva u Crnoj Gori.....	51
3.3.6. Tržište drvnih goriva.....	55
3.3.7. Konkurentnost drvnih goriva	59
3.3.8. Izvoz i uvoz drvnih goriva	63
3.4 Integrisani modul	61
3.4.1. Izbor prioriternih lokaliteta	65
4. ZAKLJUČCI I NAPOMENE	67
5. ANEKSI	68

6. REFERENCE	72
7. LISTA TABELA	73
8. LISTA SLIKA	74
9. LISTA GRAFIKONA.....	75

1 UVOD

1.1. Opšti podaci

Prema rezultatima Nacionalne inventure šuma (NIŠ), iz 2010. godine Crnu Goru karakteriše visok stepen šumovitosti od 59.5% (826 782 ha). Šumsko zemljište zauzima 9.9% (137 480 ha). Ukupna dubeca zapremina procijenjena je na 122 miliona m³, sa tekućim zapreminskim prirastom od 2,9 miliona m³.

Po stepenu šumovitosti Crna Gora pripada samom evropskom vrhu što svakako predstavlja značajan potencijal za korišćenje drvne biomase, kao ekološkog i pristupačnog vida obnovljivog izvora energije. Naime, uz skandinavske zemlje, sa 1,3 ha šuma po glavi stanovnika, Crna Gora je jedna od najšumovitijih zemalja u Evropi. Najšumovitija je zemlja na Balkanu: Slovenija ima stepen šumovitosti 58% (0,6/ha po stanovniku); Hrvatska 37% (0,47 ha po stanovniku); Srbija 27% (0,3 ha po stanovniku); BiH 41%.

Da bi se što bolje prostorno predstavili intersektoralni podaci vezani za drvnu biomasu kao gorivo, prostorni raspored, količinu, dostupnost i sl. kao i potrebe i potrošnja ovog energenta korišćena je metodologija WISDOM (Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping).

Prije više od decenije, FAO program za Energiju drveta (WEP) pokrenuo je proces za razvoj strategije energije drveta u skladu sa planovima za održivim upravljanjem šumama (sustainable forest management-SFM) utvrđenim aktivnostima odsjeka za šumarstvo. Od ovih strategija se takođe očekuje da će biti pravilno integrisane sa drugim pravilima utvrđenim od strane organizacija za Energiju i životnu sredinu.

Glavne aktivnosti su bile usmjerene ka izgradnji kapaciteta sektora za šumarstvo, njegovih aktivnosti i međusektorske saradnje. Kao dio ovog rada, UEP, FAO, u saradnji sa Instituto de Ecologia, Nacionalnog univerziteta Meksika razvio je projekat WISDOM (Woodfuel Integrated Supply-Demand Overview Mapping) dijagnostički projekat za razradu situacija vezanih za potencijale i korišćenje energije drvne biomase.

Za Crnu Goru ova pomoć pruža odličnu priliku za unapređenje međusektorske komunikacije i koordinacije između sektora energetike, obnovljivih izvora energije, životne sredine, šumarstva, upravljanja otpadom i ostalih.

Potražnja za energijom iz drveta sagledana je kroz prizmu ranijih istraživanja koja su bila zasnovana na ispitivanju sadašnjeg stanja upotrebe drveta u domaćinstvima, javnim ustanovama i industriji, kao i ispitivanjem tržišta energije iz drveta u Crnoj Gori.

Projekat je zasnovan na ranijim rezultatima i podacima o šumarskom sektoru Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja, Uprave za šume i njihovog partnera - FODEMO projekta, kojeg finansira Vlada Velikog Vojvodstva Luksemburga. Dobijeni su i podaci od strane Uprave za nekretnine i odnose se na putnu infrastrukturu (putevi svih kategorija, železnica, mostovi i tuneli), vodotoci, nagibi terena i mreža naselja (gradovi, sela i zaseoci) u Crnoj Gori. Takođe, podaci se zasnivaju i na rezultatima Zavoda za statistiku Crne Gore (MONSTAT) objavljenih u statističkim godišnjacima kao i podaci i metodologija publikacije o potrošnji ogrijevnog drveta u Crnoj Gori koja je prilagođena lokalnim uslovima, a omogućila je sastavljanje i analizu aktuelnih podataka za domaćinstva i privredne subjekte, kao i podatke na nivou opština.

Izazov koji je trebalo prevazići je kako na najbolji način kombinovati postojeće informacije i dobiti valjane i upotrebljive rezultate i prezentovati ih na vizuelno razumljiv način kako bi bili od koristi što većem broju korisnika.

1.2 Ciljevi

Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore u saradnji sa FODEMO projektom i FAO, pokrenulo je aktivnosti na WISDOM Projektu u cilju dobijanja realne slike o prostornom rasporedu sirovine i pozicijama za bolje iskorišćenje drvene biomase u energetske svrhe.

Dobijeni rezultati bi mogli poslužiti kao osnova za planiranje aktivnosti korišćenja energetskog potencijala drvene biomase u Crnoj Gori, uzimajući u obzir potencijale, infrastrukturu i tržišne aspekte.

Glavni cilj ove podrške je pomoć institucijama, preduzetnicima i investitorima u Crnoj Gori u prevazilaženju nedostatka relevantnih podataka i informacija vezanih za potencijale, potrošnju i doprinos drvene biomase energetskom bilansu.

Već dokazana i provjerena metodologija WISDOM-a obezbijediće sledeće:

- Prostorno numeričke informacije o potrošnji drvnog goriva u Crnoj Gori i balans između ponude i potražnje drvene biomase kao energenta po kategorijama (domaćinstva, industrija i sl.) na nivou opština;
- balans između ponude i potražnje drvnih ostataka iz šuma, poljoprivredne proizvodnje i drvoprerade Crne Gore i očekivanih potencijalnih tržišta;
- scenario o tome gdje bi investicije u infrastrukturu šumskih puteva bile najrentabilnije;

Obim ovog projekta obuhvatio je podršku Ministarstvu poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore u stvaranju osnove za planiranje u oblasti korišćenja drvene biomase u energetske svrhe, kao i za potrebe formulisanja politike tog sektora formiranjem i razvojem adekvatne prostorne i statističke informacione osnove.

Preciznije, težnja je bila da se doprinese stvaranju crnogorskog sistema drvene biomase i da se uradi niz tematskih karata vezanih za potencijale i korišćenje proizvoda drvene biomase uključujući tu i prerađena drvena goriva poput uglja, drvnog čipsa, peleta i briketa.

Ovakav pristup bi primjenom WISDOM metodologije, u konačnom trebalo da obezbijedi osnovu za:

- GIS bazu podataka sa modulom za ponudu, potražnju i integrisane podatke - uključujući i različite scenarije razvoja sektora šumarstva
- Informacioni sistem o drvnjoj biomasi (količinama, dostupnosti, prostornom rasporedu i potrošnji): koji mogu koristiti i oni koji nisu eksperti za GIS (kreatori politike, investitori), a da se može lako ažurirati (npr. novi podaci o domaćinstvima, investicije drvoprerade, promjene infrastrukture, itd.)
- izvještaj o mogućnostima marketinga sporednih proizvoda drvoprerade za prerađena drvena goriva (drvni ugljalj, drvni čips, briketi, pelete)

Opšti cilj projekta je da se poveća sposobnost Uprave za šume i Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja u formulisanju, procjeni i razvoju dosledne strategije, programa i projekata za bioenergiju, kompatibilnih sa održivim gazdovanjem u sektorima šumarstva, energije i poljoprivrede.

Projekat je pokrio širu oblast koja se odnosi na sve važnije segmente korišćenje drvene biomase u energetske svrhe u Crnoj Gori. Kroz ovaj projekat obuhvaćeni su sledeći elementi:

- Mapiranje i kartografski prikaz elemenata koji su bitni za korišćenje drvene biomase,
- Izgradnju osnova informacionog sistema za korišćenje energije drveta,
- Makro i društveno-ekonomski aspekti energije drveta,
- Analiza tržišta drvene mase,
- Energetske tehnologije na bazi drveta,
- Aspekti proizvodnje, prometa i korišćenja drvnih goriva
- Širenje znanja i jačanje svijesti javnosti

Drugim riječima, ciljevi zahtijevaju razumijevanje pravog potencijala energije drveta kao ekonomski i ekološki obnovljivog izvora energije važnog za Crnu Goru.

Ključna pitanja na koja je trebalo odgovoriti odnosila su se na količine i lokacije sadašnje proizvodnje i potrošnje drvene biomase u Crnoj Gori i njen prostorni raspored. Količine i prostorni raspored preostalih proizvodnih potencijala, koji bi se mogli koristiti na održiv način. Odnos i udaljenost potencijala od putne infrastrukture i potrošačkih centara. Marketing, konkurentnost i tržišne cijene ovih proizvoda.

Svi ovi parametri su uzeti u razmatranje kao osnova za određivanje lokacija pogodnih za novo investiranje za proizvodnju peleta, briketa ili za proizvodnju toplotne ili električne energije na bazi drvene biomase.

Ciljevi ovih aktivnosti bile bi u sledećem:

- da se integrišu različite informacije relevantne za planiranje korišćenja drvene energije u Crnoj Gori u prostorno eksplicitne podatke;
- da obezbijedi potrebne informacije u vezi potrošnje drvnih goriva po različitim korisnicima sa jedne strane i sa druge strane jasno definiše prostorno i količinski potencijale izvora snabdijevanja drvene biomase (šume, industrija prerade drveta i dr.);
- da se identifikuju oblasti najpogodnije za razvoj i realizaciju projekata, uključujući proizvodne pogone za proizvodnju peleta i sl.;
- da pripremi osnovu za crnogorski informativni sistem drvene energije (MNEWIS) tako što će obezbijediti relevantne podatke o proizvodnji, potrošnji i trgovini ogrijevnog drveta, drvenog uglja, peleta, briketa i sl.

2. MATERIJAL I METOD RADA

WISDOM je metodološki projekat, oformljen kako bi obezbijedio obrasce za prostorno predstavljanje ponude i potražnje za drvnim gorivima.

Prikupljanje i analiza podataka o potencijalima drvene biomase i njene sadašnje upotrebe u Crnoj Gori bila je zasnovana na primjeni integrisanog preglednog mapiranja ponude / tražnje drvnih goriva (Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping -WISDOM).

Podaci su grupisani u sledeće četiri kategorije:

1. Administrativni podaci/prostrorna osnova
2. Podaci vezani za snabdijevanje
3. Podaci vezani za potražnju/potrošnju drvnih energenata
4. Integracija podataka

U svojoj osnovi WISDOM je prostorno-eksplicitan metod za podršku strateškog planiranja u sektoru energije drvene biomase kao i formulisanje politike, kroz integraciju i analizu postojeće ponude i potražnje drvene biomase kao energenta, relevantnih informacija i indikatora. Osnovna ideja WISDOM metodologije je da se kombinuju postojeći podaci i da se obezbijede nove relativne / kvalitativne vrijednosti kao što su zoniranje rizika ili rangiranje kritičnosti.

WISDOM služi kao alat za procjenu i strateško planiranje koje bi se zasnivalo na identifikaciji mjesta pogodnih za konkretne aktivnosti u cilju valorizacije potencijala drvene biomase kao energenta.

Upotreba WISDOM metodologije podrazumijeva sledeće korake u upotrebi ovih podataka:

- Definisanje prostornih jedinice i njihova analiza.
- Razvoj modula snabdijevanja
- Razvoj modula potražnje.
- Razvoj integrisanog modula i definisanje prioriternih oblasti za investicije.

Primena WISDOM metodologije uključuje pregled, harmonizaciju i integraciju, na najnižem mogućem administrativnom nivou, svih dostupnih informacija u vezi ponude i potražnje drvene biomase koja se može koristiti u energetske svrhe. Vrlo važna je i vizuelizacija (mape) trenutnog nivoa potrošnje ogrijevnog drveta i izvora snabdijevanja i utvrđivanje prioriternih oblasti za razvoj sektora bioenergije.

Do sada urađene studije po ovoj metodologiji pokazale su da je WISDOM metodologija fleksibilna i prilagodljiva specifičnim potrebama i različitim stepenima razvoja sektora bioenergije svake zemlje. U svim dosada izrađenim studijama glavna ideja je bila da se konsoliduju fragmentisana znanja i da se da jedna integrisana slika potencijala, proizvodnje / potrošnje drvnih goriva.

3. WISDOM METODOLOGIJA

Osnovni cilj i način korišćenja WISDOM metodologije bio je da se integrišu dostupni podaci o potencijalima drvene biomase i sadašnji nivo korišćenje drvene biomase u Crnoj Gori, kao osnova za pripremu crnogorskog informacionog sistema iz oblasti energije drvene biomase. Ovaj sistem bi trebalo da predstavlja praktičan alat za kreatore politike i treba da doprinese razvoju energetskeg sektora biomase. Da bi se postigao ovaj cilj neophodno je bilo koristiti prethodna istraživanja uz saradnju velikog broja državnih institucija i potrebno je bilo uskladiti i iskoristiti sve dostupne podatke.

Podaci u okviru WISDOM metodologije grupisani su u 4 cjeline od čega prve tri grupe podataka čine prikupljeni podaci dok četvrtu grupu podataka čine izvedeni podaci kroz uporedne analize:

1. Administrativni podaci/prostorna osnova:
Broj i naziv opštine, stanovništvo, površine; saobraćajna infrastruktura idr.
2. Podaci vezani za potencijale:
Šumski fond; ukupna drvena zaliha i prirast; godišnji etat i njegova struktura; drvena masa iz poljoprivrednog sektora, drveni otpad iz drvoprerađivačke industrije;
3. Podaci vezani za potražnju/potrošnju drvnih energenata:
Broj stanova/domaćinstava koji se griju na drva/drvene energente,
Površine stanova koji koriste drvo za grijanje,
Procijenjena potrošnja ogrijevnog drveta za grijanje;
Podaci o postojećim sistemima na biomasu, kao što su sistemi daljinskog grijanja,
Kombinovano korišćenje energenata i sl.
4. Integrisanje podataka - rezultati:
Balans između potrošnje i snabdijevanja

Završna analiza biomase je obavljena na osnovu rasterskih podataka srednje rezolucije. Odabrana veličina ćelije rastera od 20m (1 ćelija - 0,05 hektara) obezbijedila je dovoljno detaljnu prostornu analizu, da bi dobijene informacije bile adekvatne ne samo za strateško planiranje već i za operativno planiranje na lokalnom nivou.

3.1. Administrativni podaci / prostorna osnova

Pregled, harmonizacija i grupisanje svih dostupnih informacija u vezi ponude i potražnje drvene biomase kao energenta izvršen je na nivou opština, koje su samim tim predstavljale osnovne prostorne jedinice koje su se koristile pri kreiranju baze podataka.

Na ovaj način prostor Crne Gore podijeljen je na 21 jedinicu i ta podjela je kompatibilna sa demografskim, socio-ekonomskim i energetskeg podacima prikupljenih od strane Zavoda za statistiku Crne Gore (MONSTAT) i od strane Uprave za nekretnine.

Za mapiranje prostornog rasporeda populacije po opštinama i naseljima (slika 1) korišćeni su podaci MONSTAT-a na nivou opština i naselja (ukupno 1192 naselja).

Dio baze vezan za šumarstvo koji sadrži podatke o strukturi, potencijalima i nivou korišćenja šuma takođe će biti prikazan na opštinskom nivou. Prostorne predstavke kreirane su najvećim dijelom korišćenjem podataka i rezultata Nacionalne inventure šuma (13869 jedinica) ali i drugih dostupnih prostorno vremenskih analiza dobijenih iz šumarskog sektora.

Prostorna osnova predstavljace u nastavku primarnu bazu na koju će se vezati svi ostali analizirani podaci u okviru WISDOM Crna Gora.



Slika 1. Opštine i naselja u Crnoj Gori kao osnovne prostorne jedinice (karta: Pisek R.)

3.2. Modul snabdijevanja

3.2.1. Šume

Šume predstavljaju jedan od najznačajnijih prirodnih dobara uopšte. Drvna biomasa predstavlja osnovnu sirovinu drvne industrije, osnovno je gorivo za grijanje domaćinstava, a tu su i nedrvni šumski proizvodi koji daju značajan doprinos životu mnogih ruralnih zajednica. Brojne su mogućnosti korišćenja prostora šuma i valorizacije njihovih socijalnih funkcija. Međutim, osnovni uvid u njihov ekonomski značaj još uvijek se prvenstveno posmatra kroz drvnu masu.

Crna Gora se smatra veoma šumovitom državom. Obzirom da su različite studije koje su poslužile kao osnov za izradu ovog dokumenta rađene u različito vrijeme i uzimale kao ulazne podatke različite izvore, u ovom poglavlju biće dat uporedni prikaz najrelevantnijih osnovnih parametara za šume Crne Gore:

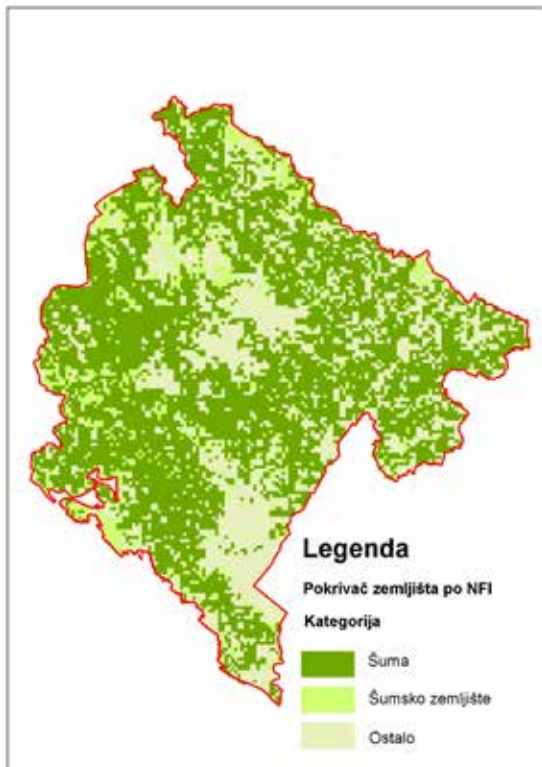
Od ukupne površine Crne Gore, uzimajući u obzir statističke podatke koji su navedeni u **Nacionalnoj šumarskoj politici** usvojenoj 2008. godine ukupno 45% teritorije (621.609 ha) nalazi se pod šumom. Šumsko zemljište, kojem po međunarodnoj definiciji pripadaju i šikare, šibljac, makije i garizi, ukupno zauzima 9% (123.000 ha), što sve zajedno iznosi 54% (743.609 ha) ukupne teritorije Crne Gore.

Drugačiji uvid u šumovitost Crne Gore možemo vidjeti u izveštajima **FRA (Forest Resources Assessments)** i **FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)** po pojedinim periodima, a dobijeni su analizom podataka u intervalu 1990.-2010. godine. Prema ovom izvoru šume zauzimaju 39.3%, šumsko zemljišta 12.7%, a zajedno 52% površine Crne Gore.

Tabela 1: Kategorije površina po NIŠ i LANDSAT snimcima

kategorija	NIŠ			LANDSAT		
	jedinica	Površina (ha)	%	jedinica	Površina (ha)	%
Šuma	8.318	826.782	59,5%	11.565	705.605	50,8%
Šumsko zemljište	1.364	137.480	9,9%	16.514	102.712	7,4%
Ostalo	4.214	421.400	30,6%	34.290	581.326	41,8%
SUM		1.389.600			1.389.643	

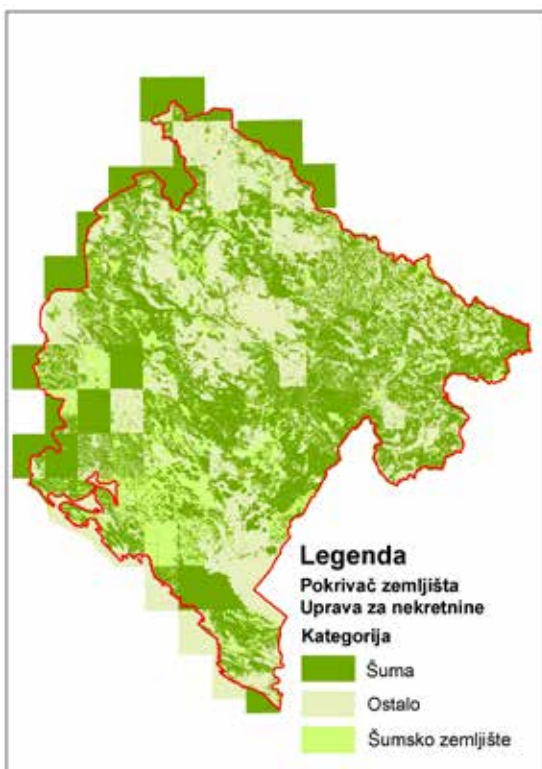
Na osnovu rezultata **Prve Nacionalne inventure šuma 2009.-2011.** godine šume pokrivaju 59.5% (826 782 ha), šumsko zemljište 9.9% (137 480 ha), a zajedno 69.4% teritorije Crne Gore. Ostale kategorije (urbane površine, vodene površine, poljoprivredna zemljišta, neplodna zemljišta itd.), koje nijesu šuma i šumsko zemljište, zauzimaju 30.6% površine države. Ako se uzme u obzir broj stanovnika, dobija se stepen šumovitosti od 1.3 ha/stanovniku. Razlike su evidentne i kad se podaci iz NIŠ uporede (tabela 1.) sa podacima izvedenih na osnovu satelitskih snimaka (LANDSAT)



Slika 2: Kategorije zemljišta – NIŠ
(karta: Borota D.)



Slika 3: Kategorije zemljišta na osnovu
LANDSAT snimaka (karta: Borota D.)



Slika 4: Kategorije po podacima Uprave za
nekretnine (karta: Borota D.)



Slika 5: Poređenje NIŠ (1x1 km) i LANDSAT
podataka (karta: Borota D.)

Nacionalna inventura šuma je uzeta kao najrelevantniji dokument sa obzirom da je za razliku od ostalih dokumenata bazirana na terenskom istraživanju sa jasnom metodologijom i poštujući sva načela statistike prilikom prikupljanja podataka.

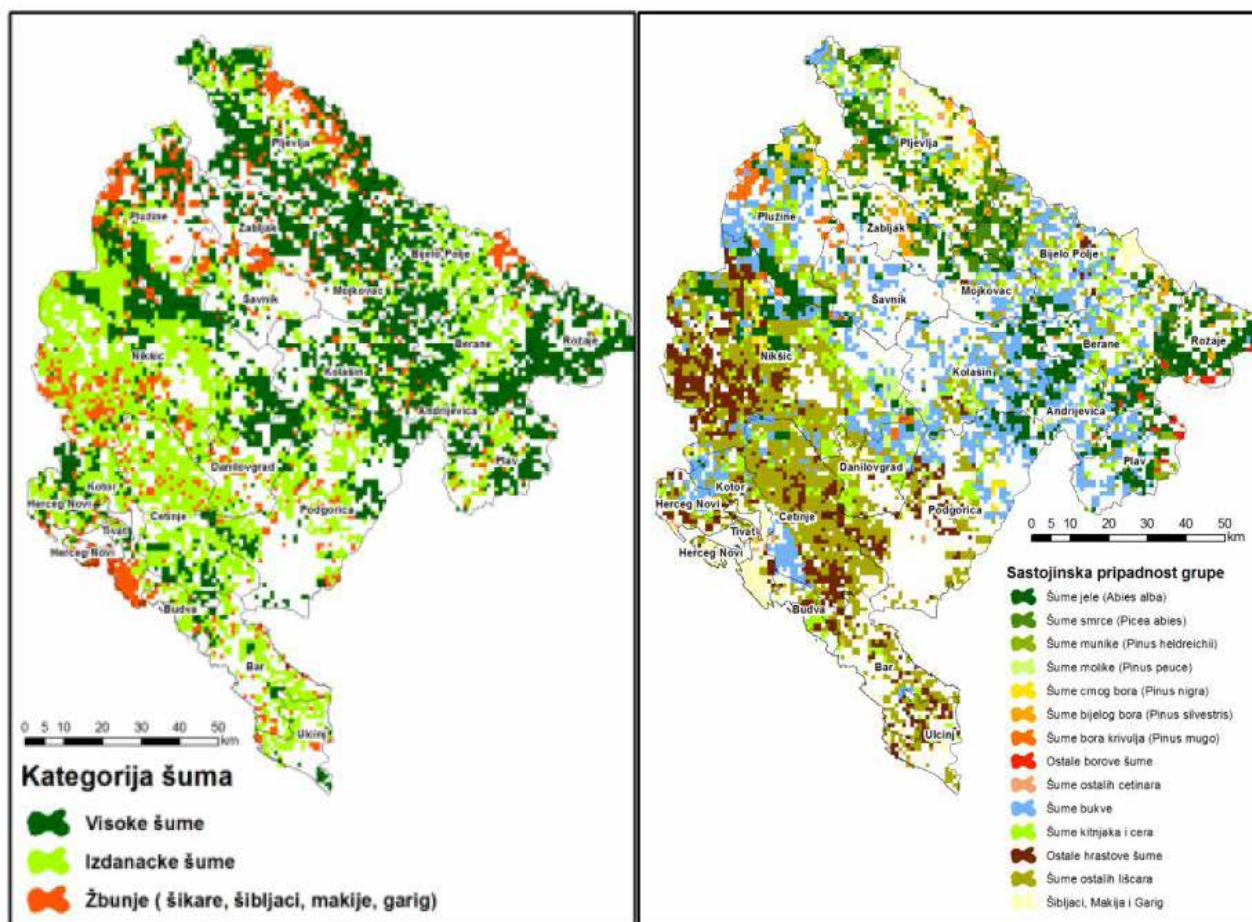
3.2.1.1. Raznovrsnost šuma

Nacionalnom inventurom registrovano je 68 vrsta drveća (57 lišćarskih i 11 četinarskih), što ukazuje na veliku raznovrsnost šuma Crne Gore.

Učešće pojedinih vrsta u šumskom fondu je neravnomjerno.

Posmatrano po površini dominira bukva sa 19.8%, zatim slijede cer sa 7.3% i hrast kitnjak sa 2.0% šumom obrasle površine.

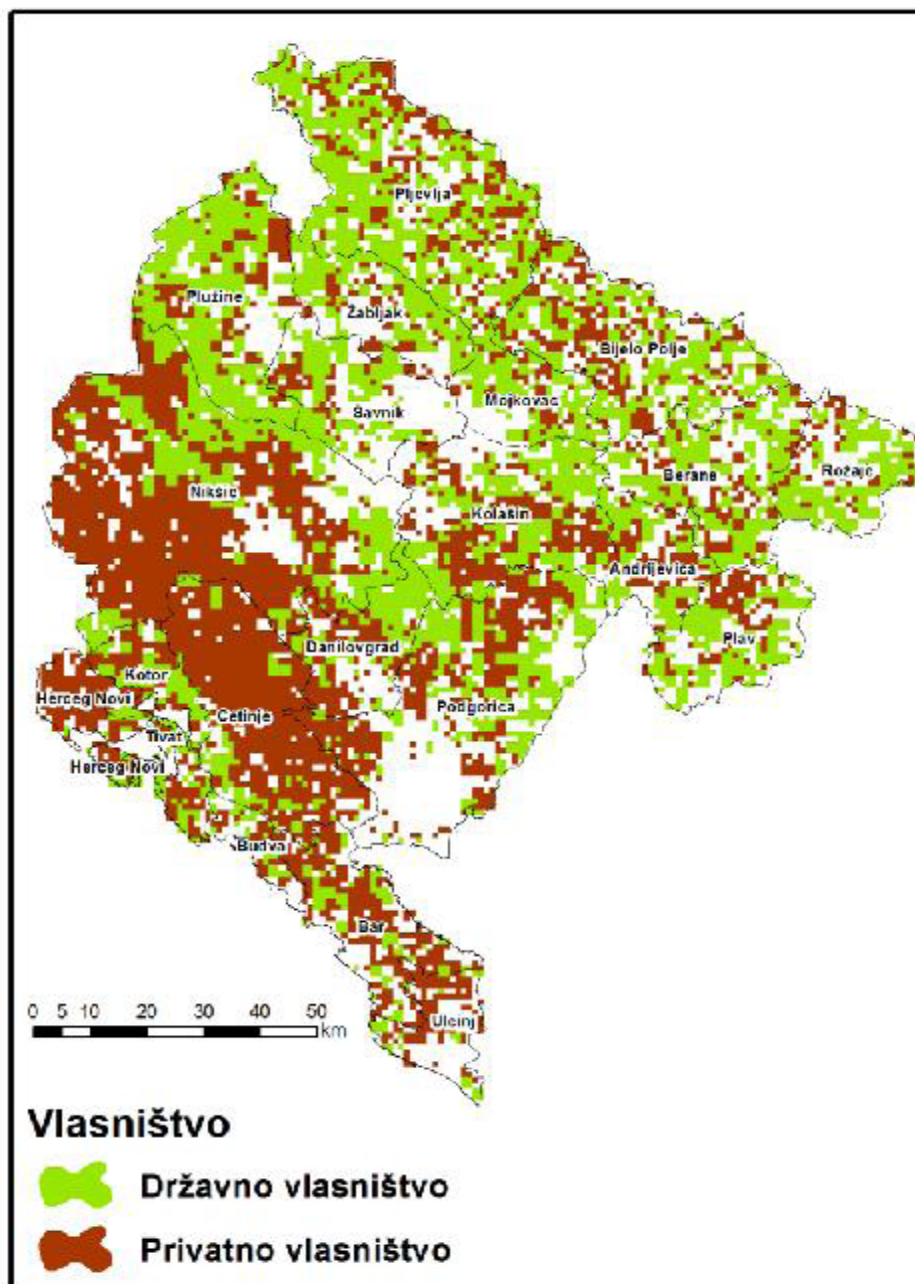
Tvrdi lišćari zauzimaju 10.4 % obrasle površine, meki lišćari 2.9% dok je značajno učešće i plemenitih lišćara koji učestvuju sa 8.3 % od ukupne obrasle površine Crne Gore. Od četinarskih vrsta drveća najzastupljenija je smrča sa 8.5% obrasle površine Crne Gore, jela sa 4.1% i crni bor sa 1.6%.



Slika 6 i 7. Glavne kategorije šuma. Izvor: NIŠ 2013 (karta: Borota D.)

3.2.1.2. Vlasništvo

Udio državnih šuma po NIŠ-u je 52.3%, a privatnih 47.7%. Kada je u pitanju šumsko zemljište dominira privatno vlasništvo sa 58,0%.



Slika 8. Vlasništvo šuma (karta: Borota D.)

Treba napomenuti da proces restitucije još nije potpuno završen kao i sređivanje katastarskih podataka Crne Gore od strane Uprave za nekretnine, pa je i procjena vlasništva na primjernim površinama u toku NIŠ-a je određena na osnovu raspoloživih podataka u tom trenutku.

Šume u državnoj svojini imaju znatno povoljniju strukturu u odnosu na privatne šume, što najbolje odražava količina drvne mase po jedinici površine koja je u privatnim šumama znatno manja. Državne

šume prikazuju veće prosječne zapremine 227,9 m³/ha u poređenju sa 88,7 m³/ha u privatnim šumama i čine 72,7% ukupne zapremine.

Privatne šume karakteriše i usitnjenost posjeda. Prema studiji Holandske razvojne agencije (SNV) 57% privatnih posjeda nalazi se u kategoriji veličine do 5 hektara, 27% u kategoriji od 6 do 20 hektara i 13% u kategoriji od 21 – 50 hektara veličine.

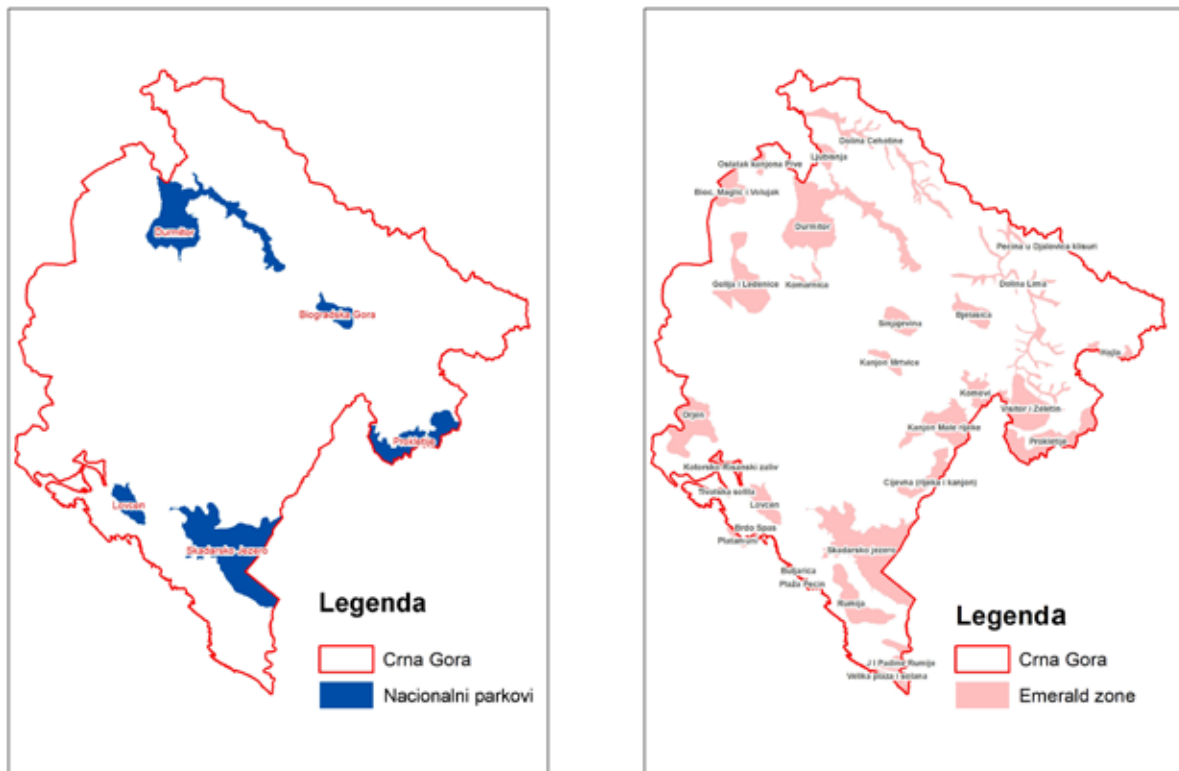
Samo dvije trećine vlasnika šuma koristi svoju šumu (za sječu), od čega je nešto više od polovine drvene mase (53%) za sopstvene potrebe (pretežno ogrijevno drvo).

3.2.1.3. Nacionalni parkovi, NATURA 2000 i Emerald površine

Prema NIŠ-u šume koje su klasifikovane kao potencijalna Natura 2000 staništa iz Aneksa I pokrivaju 38,7% površine dostupnih šuma i 7,5% površine pristupačnog šumskog zemljišta.

Veliki djelovi šuma i šumskog zemljišta su pod zakonskom zaštitom, 5,2% površine šuma se nalazi u nacionalnim parkovima, a 14,6% u zoni Emerald područja.

Šume nacionalnih parkova, šume Emerald zone i šume nepristupačnih području čine 23,5% ukupne površine šuma Crne Gore, dok je kod šumskog zemljišta udio područja sa prioritarno zaštitnom funkcijom 22,2% površine.



Slika 9 i 10. Zaštićena područja u Crnoj Gori (karta: Borota D.)

3.2.1.4. Dubeća masa, prirast i sječa

Nacionalnom inventurom šuma dobijeno je da je ukupna dubeća zapremina drveta u šumama Crne Gore 122 mil. m³. prosječno 159,6 m³/ha.

Državne šume imaju veće prosječne zapremine (227.9 m³/ha) i u ukupnoj zapremini učestvuju sa 72.7%. u poređenju sa privatnim šumama (88.7m³/ha), koje u ukupnoj zapremini učestvuju sa 27.3%.

Visoke šume pokrivaju 51.1% (sa 253.1 m³/ha), a izdanačke 48.9% (sa 62.6 m³/ha) ukupne površine pod šumama.

Dominiraju razvojne faze dozrevajućih sastojina, podmlatka, mladika i letvenjaka, koje zajedno zauzimaju 60,5% površine pod šumom.

Veliki je udeo sastojina slabe sklopljenosti, naime 48.2% šumskih sastojina ima sklop od 60% i niže. Navedeno stanje je rezultiralo kroz nisku prosječnu zapreminu od 159.6 m³/ha (dostupne šume, relativna standardna greška 2.3%). u šumama Crne Gore.

Većina crnogorskih šuma (78.7%) su planinske šume, smještene na nadmorskoj visini 800-1800 m, na padinama 6-35 stepeni nagiba (87.2%).

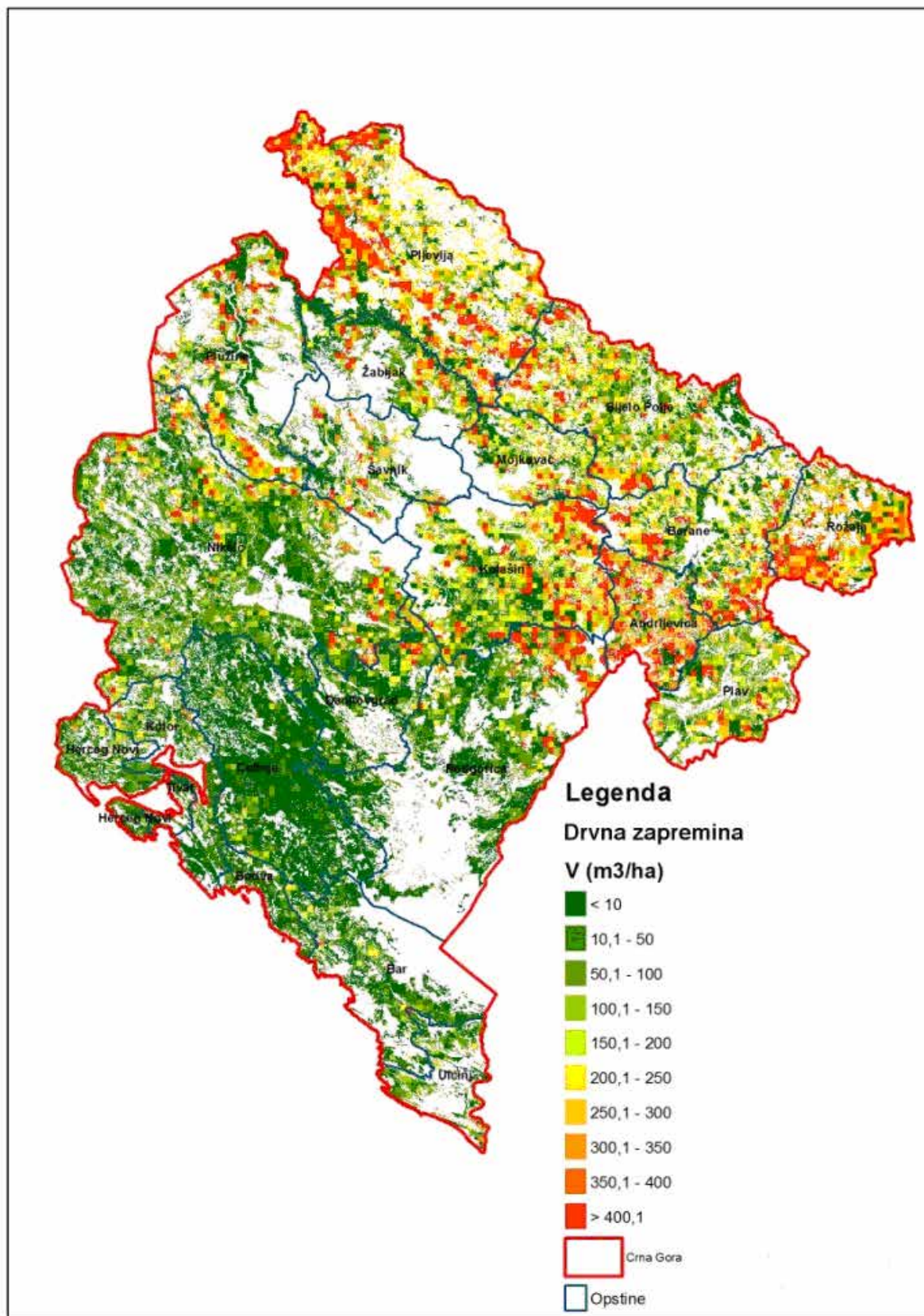
Prosječne zapremine veće od 200 m³/ha javljaju se između 1200 i 2000 m nadmorske visine, dok su u nižim regijama one znatno manje.

Crnu Goru karakteriše dominacija liščarskog drveća čije šume pokrivaju 76.2% površine, Zapremina po hektaru kod liščara je samo 136.3 m³/ha, nasuprot tome kod četinarara je 293.5 m³/ha.

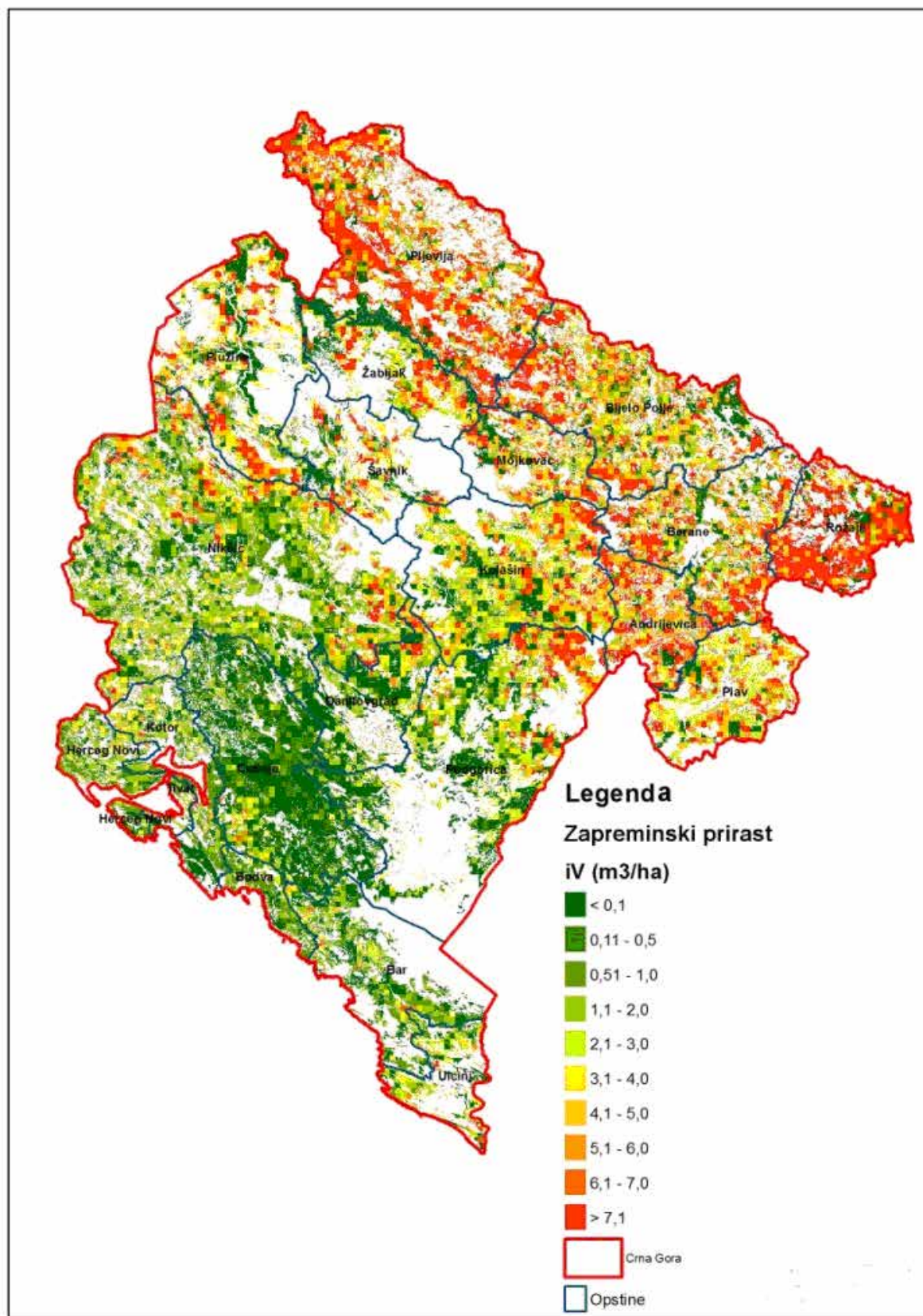
Udio četinarara u ukupnoj zapremini je 40.2%. Zapreminski prirast četinarara je 8.1 m³/ha i znatno je veći od liščara kod kojih iznosi 2.9 m³/ha. Četinari sa 46.6% učestvuju u ukupnom zapreminskom prirastu.

U ukupnoj zapremini dominira bukva sa sa 34%, zatim jela sa 32% , smrča 11%, cer i kitnjak 5,5% dok ostali liščari učestvuju sa 6,7%. Ako se u obzir uzme kompozicija šuma, posebno značajno učešće četinarara, svakako da je prosečna zapremina od 159,6 m³/ha sa tekućim prirastom od 2.9 mil. m³ daleko ispod potencijalnih mogućnosti staništa, a posledica je istorijskih okolnosti i često neracionalnog odnosa prema ovom potencijalu u ranijem periodu.

U prilog prethodnoj tvrdnji ide i uvid u strukturu sastojina u crnogorskim šumama, gdje dominiraju tanka i srednje debela stabla, sa daleko manjim učešćem stabala najjačih dimenzija. Ova konstatacija indicira i potencijalnu sortimentnu strukturu, a u vezi sa njom i određene ekonomske analize i planove u sektoru šumarstva i potencijal za korišćenje drvne mase.



Slika 11. Dubeća zapremina (V) drveta po hektaru (karta: Pisek R.)



Slika 12. Tekući godišnji prirast po hektaru (karta: Pisek R.)



Slika 13. Prosječna drvna zapremina po opštinama (karta: Borota D.)

3.2.1.5. Otvorenost šuma

Za sve kategorije šuma karakteristično je da su dosadašnjim gazdovanjem neravnomjerno tretirane. Gazdinske jedinice su neravnomjerno otvorene. U otvorenim šumskim kompleksima, a to su pretežno šume nižih i srednjih regiona, izvođene su sječe jačeg inteziteta, naročito u blizini šumskih komunikacija, te je u ovim kompleksima prioritetni zadatak budućeg gazdovanja sanacija postojećeg stanja uz sprovođenje pošumljavanja naročito na inkliniranim terenima u blizini saobraćajnica.

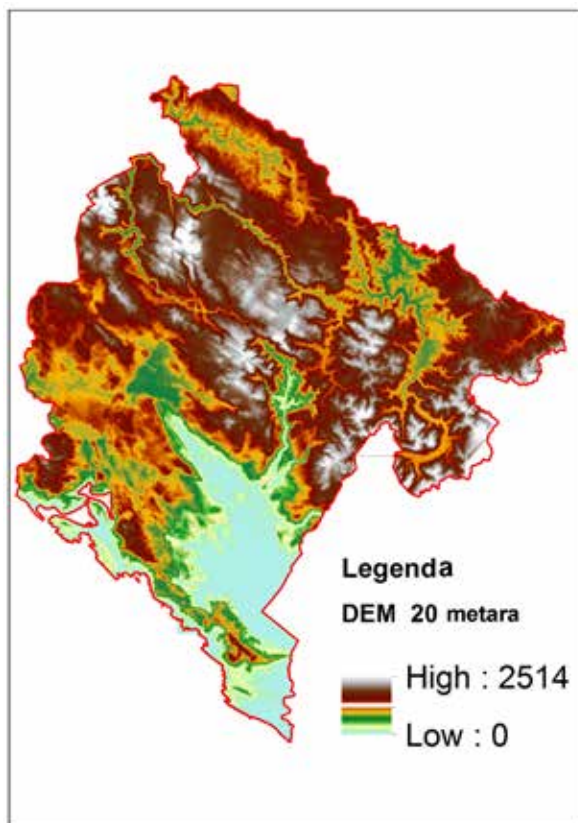
Nasuprot ovim kompleksima dio gazdinskih jedinica slabije otvorenosti imaju prosječnu drvenu zapreminu iznad uravnotežene sa značajnim učešćem prezrelih stabala jakih dimenzija slabog zdravstvenog stanja i male prinodne snage.

Obzirom na stvarni razmjer dobrih razreda prosječna drvena zapremina je manja od optimalne u šumama, nižih, srednjih i viših regiona. Šume visokih regiona i dijelom viših regiona imaju prašumski karakter sa zapreminom većom od prosječne.

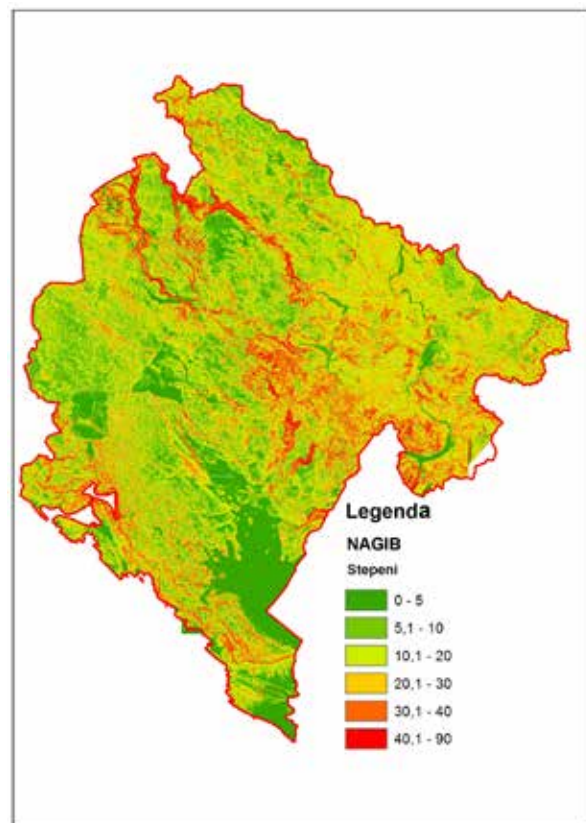
Raspoloživi siroviniski resursi šumarstva uz odgovarajuće kapacitete prerade mogu značajno da participiraju u ukupnom društvenom proizvodu, izvozu i zaposlenosti.

Vrlo značajan potencijal šuma je i u većem iskorišćavanju drvene biomase. Korištenje kompletne biomase ima značajne socio-ekonomske i ekološke posljedice, što u procjeni potencijala treba uzeti u obzir.

Na inkliniranim planinskim terenima, kakvi dominiraju u Crnoj Gori (slika 14 i 15), mreža šumskih puteva je glavni preduslov za uzgoj šuma i njihovo ekonomski efikasno korišćenje.



Slika 14: Nadmorska visina terena
(karta: Borota D.)

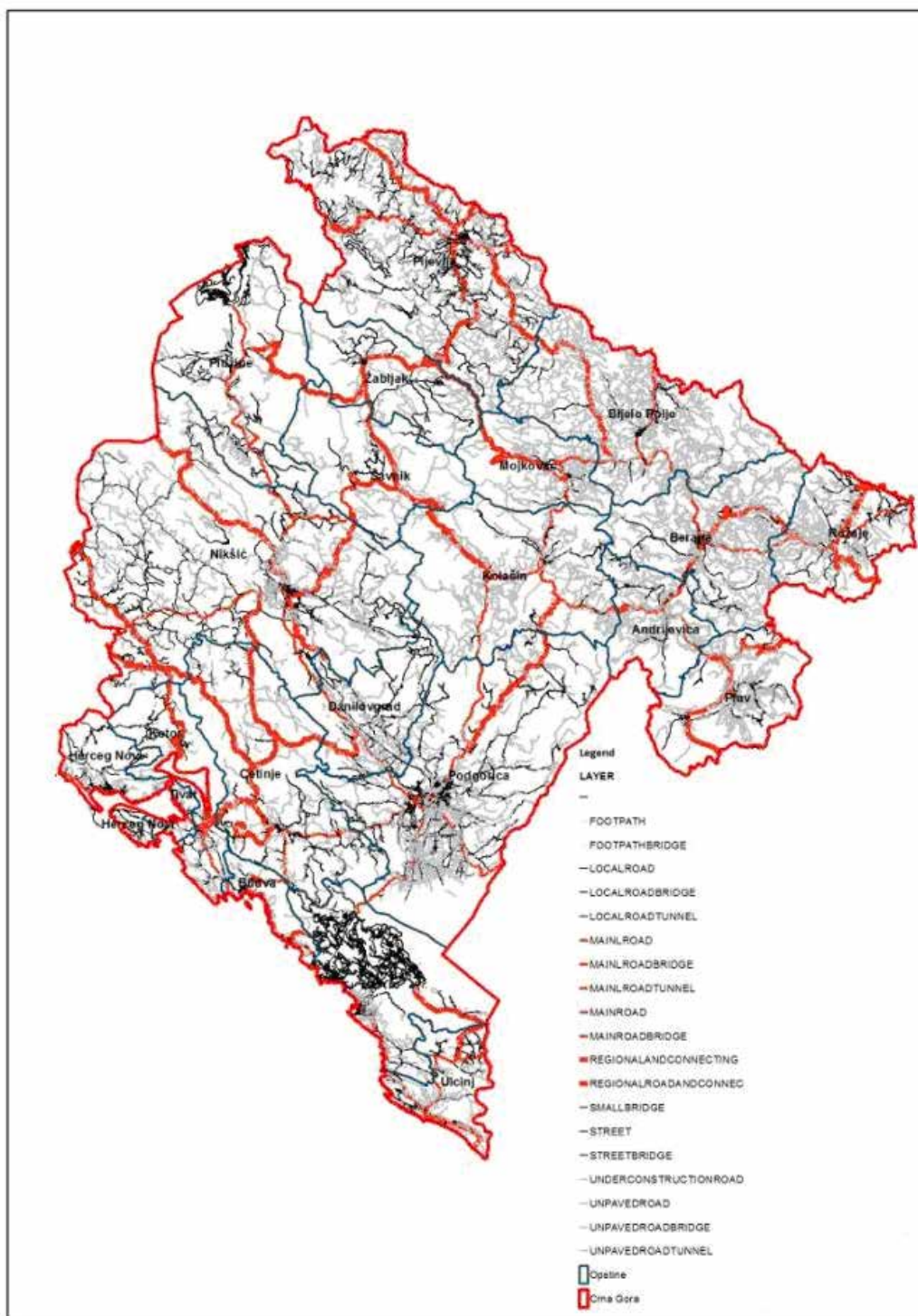


Slika 15: Mapa nagiba
(karta: Borota D.)

Šumski putevi (slika 16) predstavljaju osnovnu infrastrukturu, bez koje se ne može zamisliti intezivno gazdovanje šumama, racionalno korišćenje šuma kao i sveobuhvatna zaštita šumskih kompleksa.

Planirani radovi na unapređivanju i korišćenju šumskog fonda zahtijevaju optimalnu i kvalitetnu

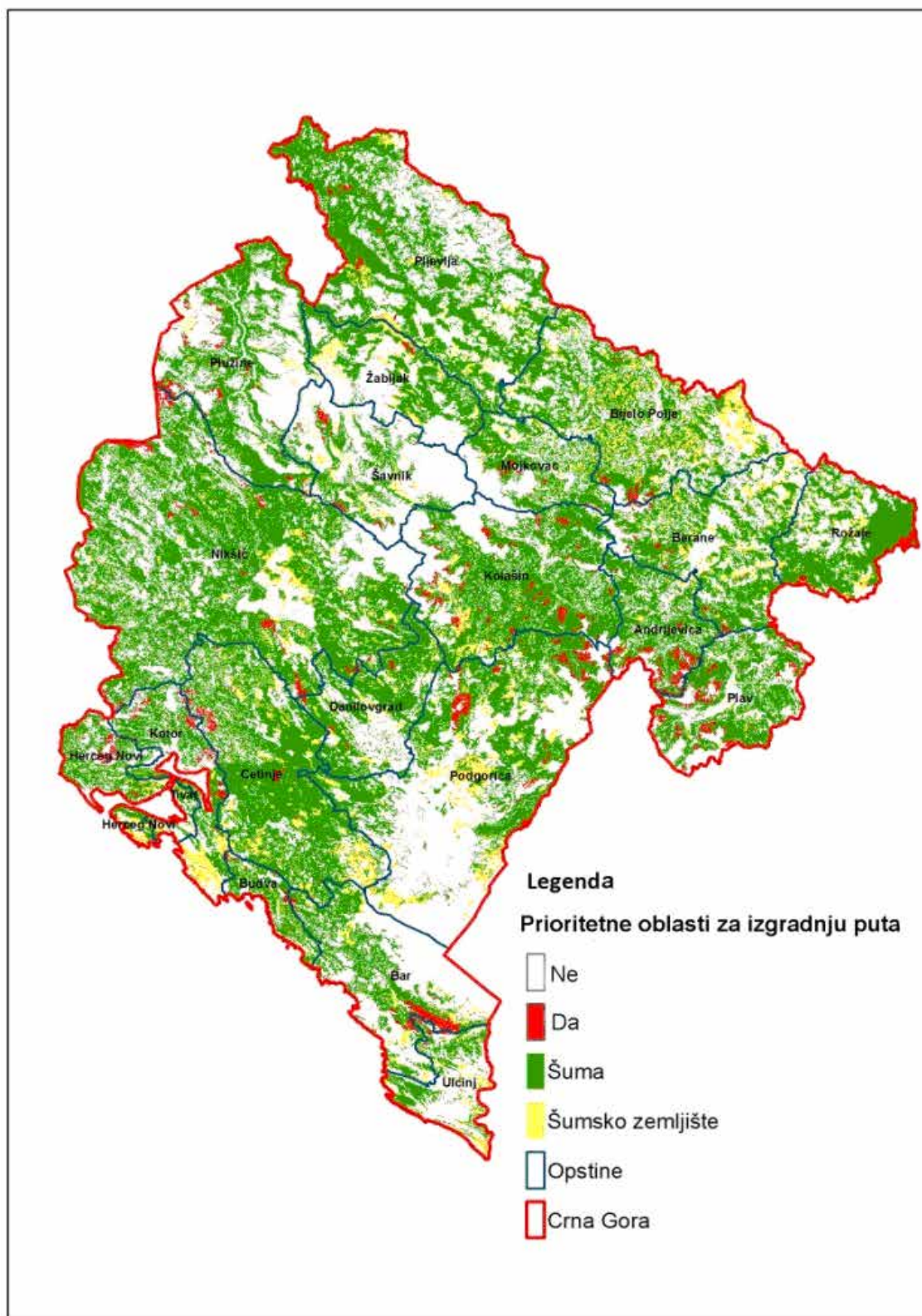
putnu infrastrukturu koja omogućava smanjenje troškova radova i upotrebu savremene šumske mehanizacije i primjenu novih tehnologija u izvođenju radova.



Slika 16: Mreža puteva (karta: Pisek R., Lučić S.)

Da bi osigurali održivost gazdovanja šumama, nužno je osigurati dobru otvorenost i u šumama koje danas nisu dobro pristupačne. Bez tih investicija, može se čak desiti i smanjenje godišnjih sječa na duži rok.

Urađena je analiza postojeće putne mreže, nagiba terena i dubeće drvene mase i dat prikaz lokacija na kojima bi intervencije na poboljšanju putne infrastrukture imale najviše efekta (slika 17).



Slika 17: Prioritetne lokacije za intervencije na putnoj infrastrukturi (karta: Pisek R., Lučić S.)

3.2.1.6 Sječiva drvena masa – različiti scenariji

Veći dio državnih šuma u Crnoj Gori, a shodno Zakonu o šumama daju se na korišćenje putem koncesija. Sredstva iz koncesione naknade su prihod Uprave šuma, koja ona koristi prema utvrđenom Vladinom programu.

Godišnjim programom gazdovanja šumama Uprave za šume Crne Gore za 2013. godinu planirana je sječa u privatnim državnim šumama u iznosu od **678.499 m³**.

U cilju dobijanja što realnijeg stanja, za kalkulisanje uzet je u obzir i nivo potrošnje drvnih goriva u Crnoj Gori koji je objavljen u 2013 godini, a odnosio se na potrošnju drvnih goriva 2011 godine po istraživanju Zavoda za statistiku Crne Gore.

Istraživanja su pokazala da je **ukupna potrošnja** drvene biomase za energetske i neenergetske potrebe u Crnoj Gori u 2011. godini iznosila je **1.06 miliona m³**, od čega u formi **drveta za ogrijev 732.9 hiljada m³** ili 69,1%, a **u formi industrijske oblovine 326.6 hiljada m³** ili 30,9% dok je ukupna proizvodnja bila **1.16 miliona m³** i veća je od potrošnje jer je deo proizvedenih drvnih energenata i industrijske oblovine izvezen iz Crne Gore.

Sličan podatak za sječju definisan je i programom za 2011 godinu kao i za 2013, ali je očigledno da je potrošnja bila na gotovo 2 puta višem nivou u odnosu na plan, te se ovaj podatak uzeo u obzir prilikom projekcija.

Treba napomenuti da se podaci o količini posječene industrijske oblovine u količini od 397.332 m³ (326,6 hiljada m³ obrađene u pogonima drvoprerade u Crnoj Gori i oko 70 hiljada m³ oblovine koja je otišla u izvoz) poklapaju po svim posmatranim izvorima (Uprava šuma, carine, MONSTAT, FODEMO istraživanja) dok se razlike javljaju u količinama utrošenog ogrijevnog drveta.

Nacrtom Strategije sa planom razvoja šuma i šumarstva Crne Gore za narednu deceniju predviđa se povećanje sječje drvene mase kod stabala manjih dimenzija, što znači, prije svega, povećanje ponude drveta za ogrijev.

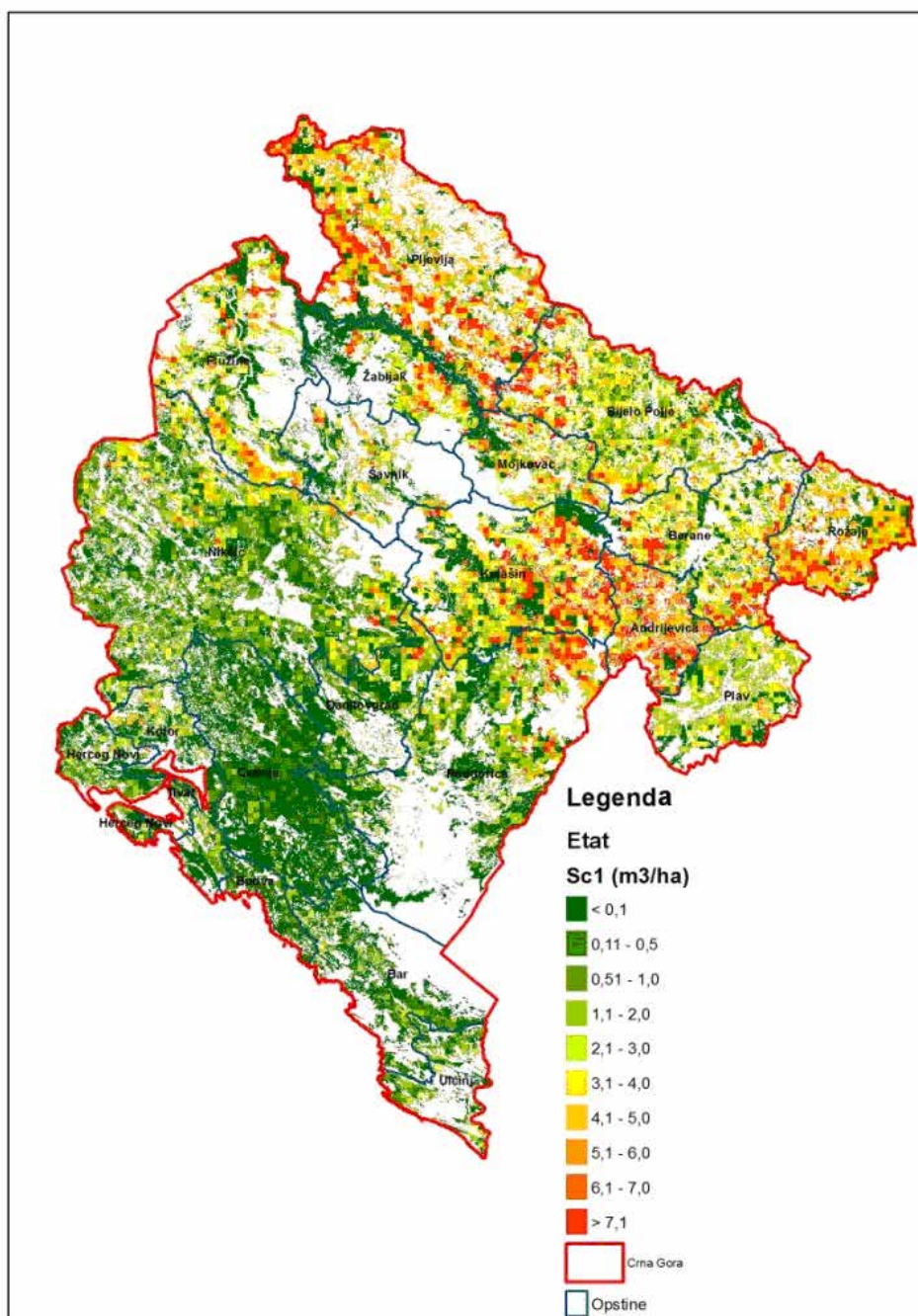
Ponuda tehničke oblovine za preradu prema nacrtu Strategije, u narednom periodu, nema potencijal za povećanje, ali se neće ni smanjivati.



Slika 18: Drvena masa u sječini, Pljevlja (slika: Stijović A.)

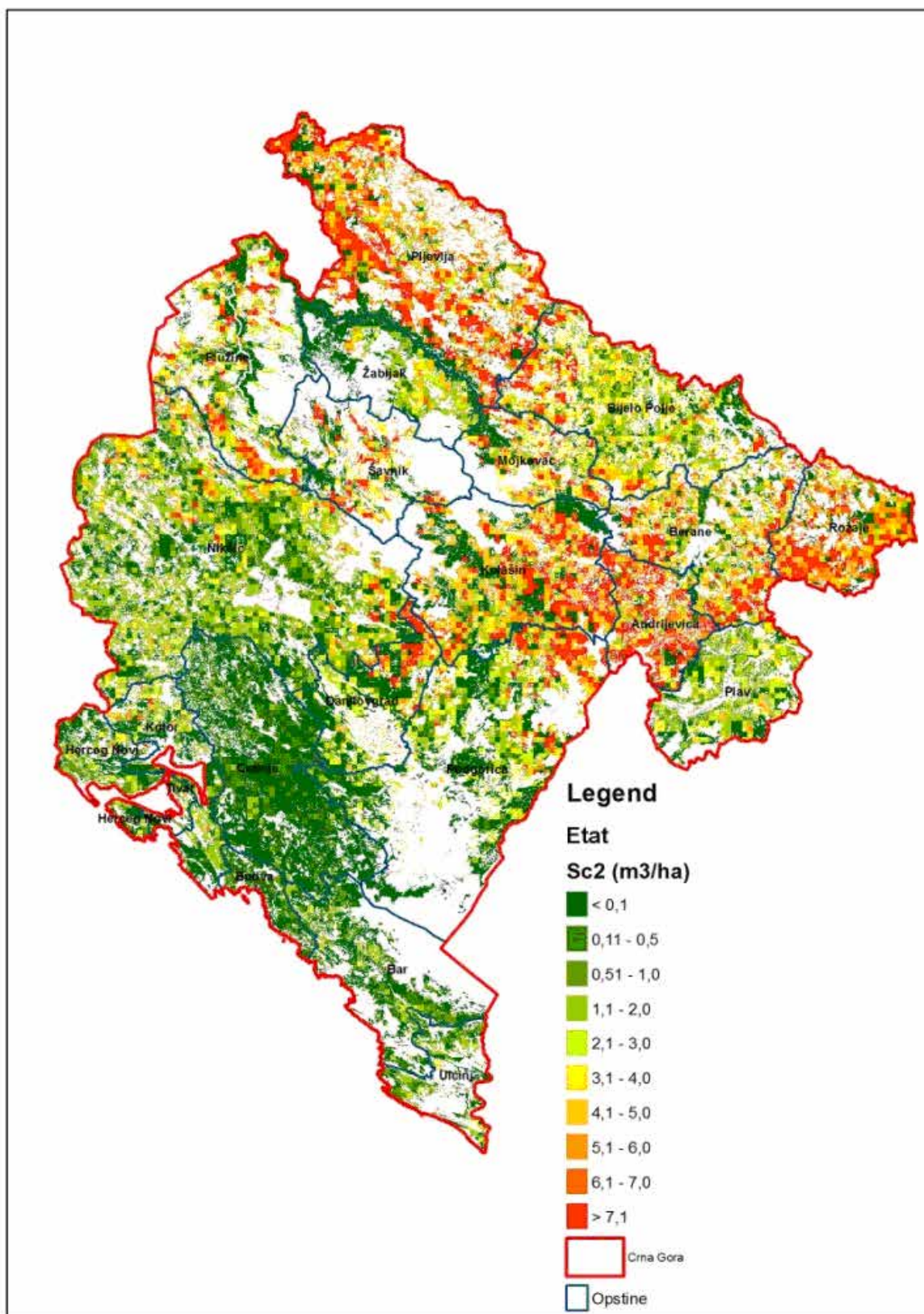
Kako bi kalkulirali sa realno očekivanim količinama pripremljena su 2 scenarija. Prvi koji se odnosi na ukupni obim sječa na sadašnjem nivou uz intenzivirane uzgojne radove i poboljšane šumske komunikacije i drugi koji obuhvata planirano povećanje sječa u narednom periodu.

- Scenario 1: na osnovu postojećih programa gazdovanja šumama uz pretpostavku da se izvrše potrebne investicije u šumske puteve i da se intenzivira uzgoj i njega mladih šuma kao i prevođenje izdanačkih u visoke šume. Po tom scenariju, ukupni obim sječa ostaje na sadašnjem nivou uz korišćenje cjelokupnog planiranog etata.



Slika 19. Nivo sječe po scenariju 1 (karta: Pisek R.)

- Scenario 2: na osnovu postepenog povećanja sječa na veće korišćenje godišnjeg prirasta i intenzivnijeg uzgoja svih šuma.



Slika 20. Nivo sječe po scenariju 2 (karta: Pisek R.)

U slučaju prvog scenarija ukupan obim sječa ostaje na sadašnjem planiranom nivou, ali povećava se iskorišćenje drvne mase iz uzgojnih radova i manje vrednih šuma koja je dosadašnjim planovima ukalkulisana, ali se ne koristi. Na ovaj način na terenu će doći do povećanja godišnje realizacije sječe, ali u unaprijed planiranom okviru.

U slučaju drugog scenarija dolazi do povećanje godišnje realizacije sječa u odnosu na sadašnje.

Dakle, oba scenarija predviđaju povećanje godišnje realizacije sječa u manjoj ili većoj mjeri u odnosu na sadašnje. I pored ovog povećanja nivo sječe bi bio manji od sadašnjeg prirasta.

Po Scenariju 1, u državnim šumama će se akumulirati 30% prirasta, a u privatnim 50% prirasta.

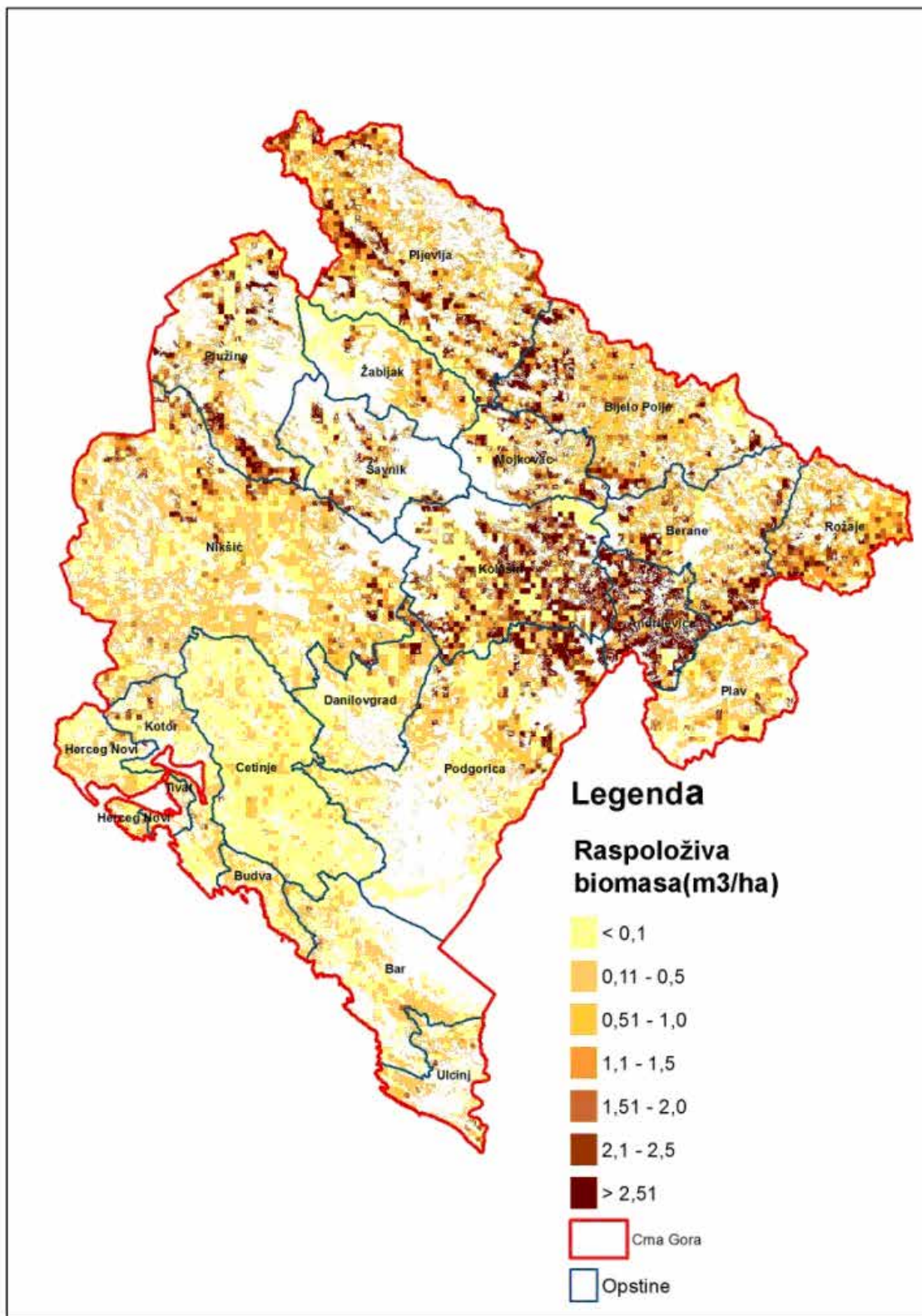
U Scenariju 2, akumulacija u državnim šumama bila bi svega 10% prirasta, a u privatnim bi po ovom scenariju 30% prirasta trebalo ostaviti za akumulaciju.

Predviđeni ukupni godišnji prinos u m³ po ova dva scenarija prikazan je u tabeli 2.

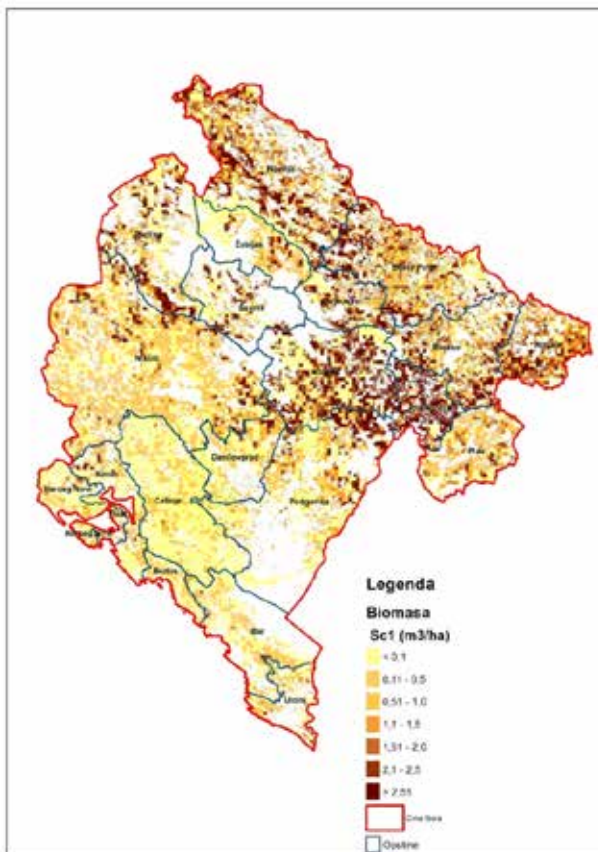
Tabela 2. Predviđeni ukupni godišnji prinos po očekivana 2 scenarija

Scenario	Vlasništvo	Ukupno (m ³)	Tehnička oblovina (m ³)	Ogrijev i ostalo(m ³)
Scenario 1	Ukupno	1.224.894	543.831	681.063
	Državne šume	912.555	444.935	467.620
	Privatne šume	312.340	98.896	213.444
Scenario 2	Ukupno	1.574.623	759.452	815.171
	Državne šume	1.195.421	627.640	567.781
	Privatne šume	379.202	131.812	247.390

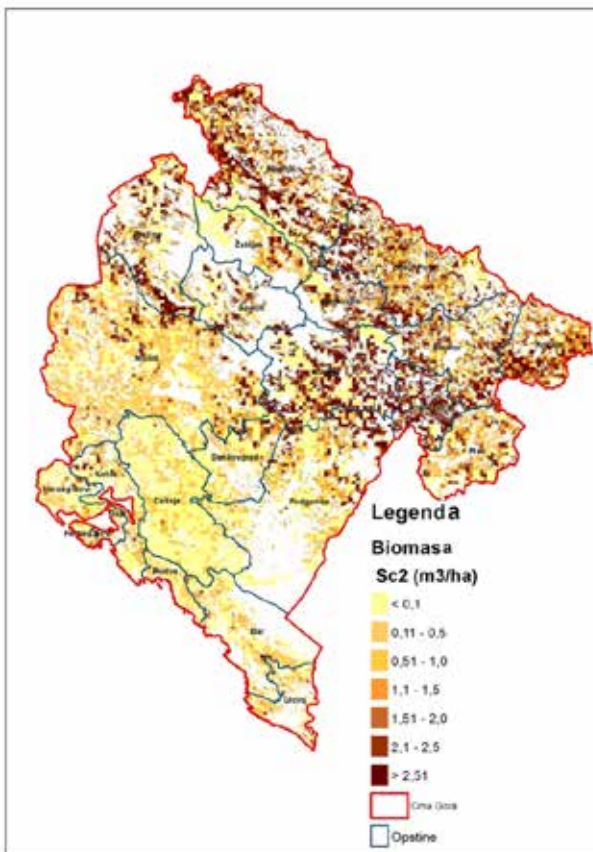
Na osnovu ovih scenarija dat je pregled potencijala drvne biomase kao energenta za cjelokupan prostor Crne Gore.



Slika 21: Sadašnji nivo raspoložive šumske drvne biomase kao energenta(karta: Pisek R.)



Slika 22: Nivo šumske drvene biomase kao energenta po scenariju 1 (karta: Pisek R.)



Slika 23: Nivo šumske drvene biomase kao energenta po scenariju 2 (karta: Pisek R.)

3.2.2. Drvni Ostatak



Slika 24: Drvni ostatak, Žabljak, Njegovuđa (slika: Stijović A.)

Količine drvnog ostataka se razvrstavaju prema izvoru sirovine odakle potiču to:

- Biomasa iz šumarstva (ostaci iz sječa: granjevina, panjevina, lišće, račve, gule, ostaci pri krojenju idr.)
- Biomasa iz urbanog šumarstva
- Ostatak iz drvoprerade
- Ostaci od rezidbe poljoprivrednih kultura, voćaka i vinograda idr.

U Crnoj Gori je do sada bilo samo usamljenih pokušaja iskorištavanja postojećih količina drvnog ostataka i to uglavnom korišćenjem suve piljevine i ostataka drvne industrije.

Da bi se kompletna biomasa mogla koristiti potrebno je prethodno izvršiti pripremu za energetska iskorištavanje, što uključuje prikupljanje biomase, transport, njena dalja prerada i korištenje.

Efekti ove proizvodnje, kroz povećanje energetske efikasnosti zemlje, mogli bi biti veliki. Međutim, prije toga je potrebno uraditi detaljniju studiju koja bi podrazumijevala i projekciju troškova sakupljanja i transporta sirovine, kao i prerade.

Treba pomenuti i prateće efekte kao što su:

- Čišćenje šuma od drvnog ostatka,
- Smanjenje mogućnosti zaraze od insekata,
- Smanjenje mogućnosti zaraze od fitopatoloških uzročnika,
- Poboljšanje zaštite od požara,
- Smanjenje sječe ogrijevnog drveta,
- Nova radna mjesta

3.2.2.1. Ostaci drvene biomase u šumarstvu i drvoprerađi

Značajne količine drvnog ostatka koji nastaje u procesu sječe drveta i izrade šumskih sortimenata trenutno ostaju i propadaju u šumi. Godišnjim programom gazdovanja šumama Uprave za šume Crne Gore za 2013. godinu planirana je sječa u privatnim i državnim šumama u iznosu od 678.499 m³. Prema rezultatima brojnih studija u regionu realno se može koristiti 10-11% drvnog ostatka za energiju. Na ovaj način se može računati na cca 70.000 m³ drveta koje se može koristiti kao energent uz uslov da se planirani etat realizuje u potpunosti.

Obzirom na činjenicu da još uvijek postoje značajne razlike između planskih dokumenata, rezultata nacionalne inventure šuma, rezultata sprovedenog istraživanja o potrošnji drveta u Crnoj Gori od strane MONSTAT-a i ostvarenog nivoa sječa u praksi u pojedinim godinama, kada se govori o potencijalima drvnog ostatka iz šumarstva koji se može upotrebiti za proizvodnju drvnih goriva, prije svega drvene sječke, mora se biti veoma obazriv.

Opseg tehnički raspoloživog drvnog ostatka uzimajući u obzir tri osnovna elementa: projekciju budućih sječa iz nacionalne šumarske strategije, planska dokumenta i realizovan obim sječa u praksi u 2012. godini, na godišnjem nivou iz šumarstva kreće se u rasponu od 39.332 m³ do 143.661 m³.

Pored drvnog ostatka iz šumarstva za potrebe proizvodnje drvnih goriva kao i za potrebe proizvodnje energije koriste se određene količine drvnog ostatka iz industrijske prerade drveta.

Ukupan broj aktivnih preduzeća u drvoprerađi (uključujući i preduzeća i preduzetnike koji se bave proizvodnjom nameštaja) u Crnoj Gori sredinom 2012. godine iznosio je 152. Najzastupljenija djelatnost preduzeća, posmatrano po njihovom broju, predstavlja pilanska prerada drveta. U 2012. godini bilo je aktivno 107 pilana.

Ukupna količina industrijske i tehničke oblovine koja je prerađena u preduzećima za primarnu preradu drveta u 2011. godini iznosila je 326.649 m³ od čega su 81% ili 264.586 m³ sačinjavali četinari, a ostatak od 19% su predstavljali liščari.

Najveće količine prerađene oblovine su poticale iz državnih šuma (72,4%) dok je 86.964 m³ ili 27,6% predstavljala oblovina iz privatnih šuma.

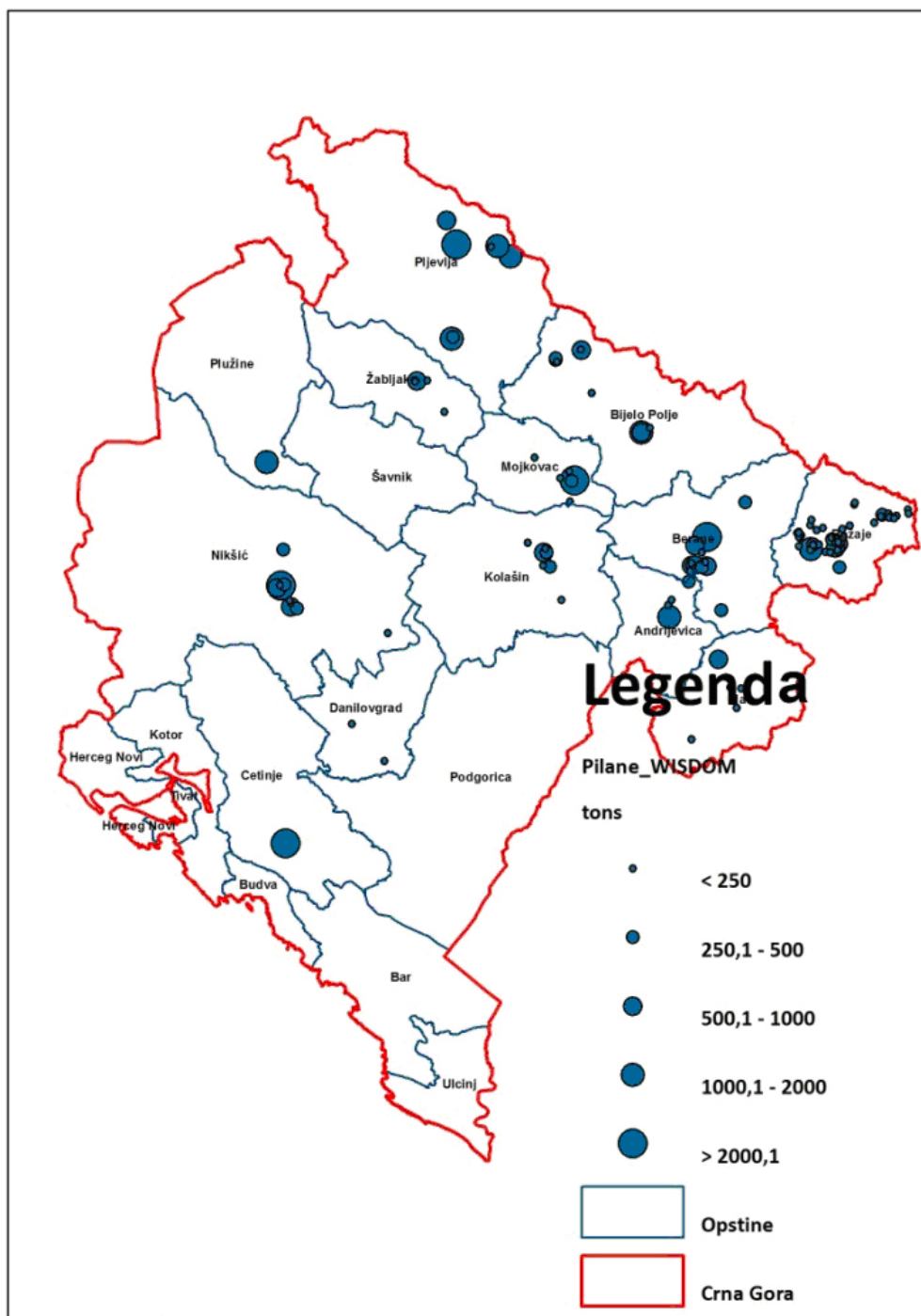
Navedenim količinama potrebno je dodati i količinu industrijske i tehničke oblovine koja je izvezena u 2011. godini i to 60.804 m³ četinara i 9.879 m³ liščara. To znači da je ukupna proizvodnja industrijske i tehničke oblovine (posječeno kao tehničko drvo) u 2011. godini iznosila 397.332 m³ od čega 325.390 m³ četinara i 71.942 m³ liščara.

U procesima primarne prerade drveta u 2011. godini nastalo je ukupno 119.453 m³ drvnog ostatka od čega 77.769 m³ krupnog (okorci, okrajci) i 41.684 m³ sitnog drvnog ostatka (piljevina). Od navedene količine za sopstvene potrebe preduzeća utrošeno je svega 27.983 m³ ili 23,4%.

Određene količine krupnog drvnog ostatka su plasirane na tržište lokalnom stanovništvu i dru-

gim korisnicima (30.581 m³), a 40.495 m³ ili 33,9% je otišao u izvoz. Loše stanje u pogledu korišćenja drvnog ostatka dodatno otežava i činjenica da je na deponije odloženo 20.394 m³ (najviše piljevine).

Navedeni podaci pokazuju da se u 2011. godini preko ½ ili tačnije 51% od ukupne proizvodnje drvnog ostatka u industriji uopšte nije koristilo u Crnoj Gori. Razlozi su brojni, a jedan od značajnijih predstavlja neposjedovanje uređaja za njegovo sagorijevanje kao i loše stanje uređaja u onim preduzećima koja ih posjeduju.

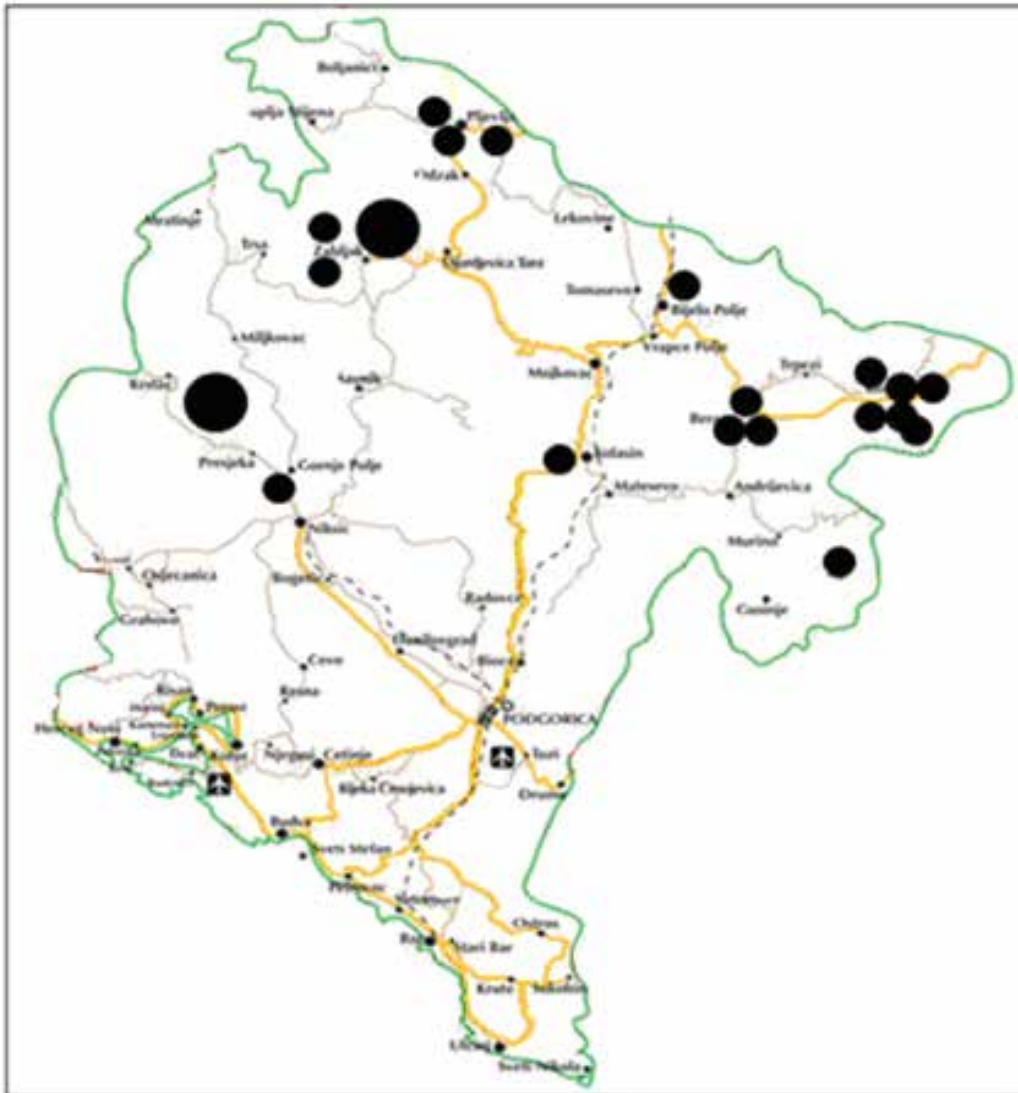


Slika 25. Pilane u Crnoj Gori i količine ostataka drvene biomase (karta: Pisek R., Lučić S.)

Na osnovu rezultata prethodnih analiza može se zaključiti da u Crnoj Gori postoje potencijali za korišćenje drvnog ostatka iz industrije u iznosu od 91.470 m³.

Ako se tome dodaju i tehnički raspoloživi potencijali drvnog ostatka iz šumarstva dobija se da su ukupni potencijali drvnog ostatka u opsegu od 130.802 m³ do 235.131 m³ na godišnjem nivou.

Postoji nekoliko crnih tačaka (lokacija) u Crnoj Gori koje predstavljaju ozbiljan ekološki problem jer su količine drvnog ostatka (najviše piljevine) tako velike da će za njihovo čišćenje biti neophodna značajna finansijska sredstva



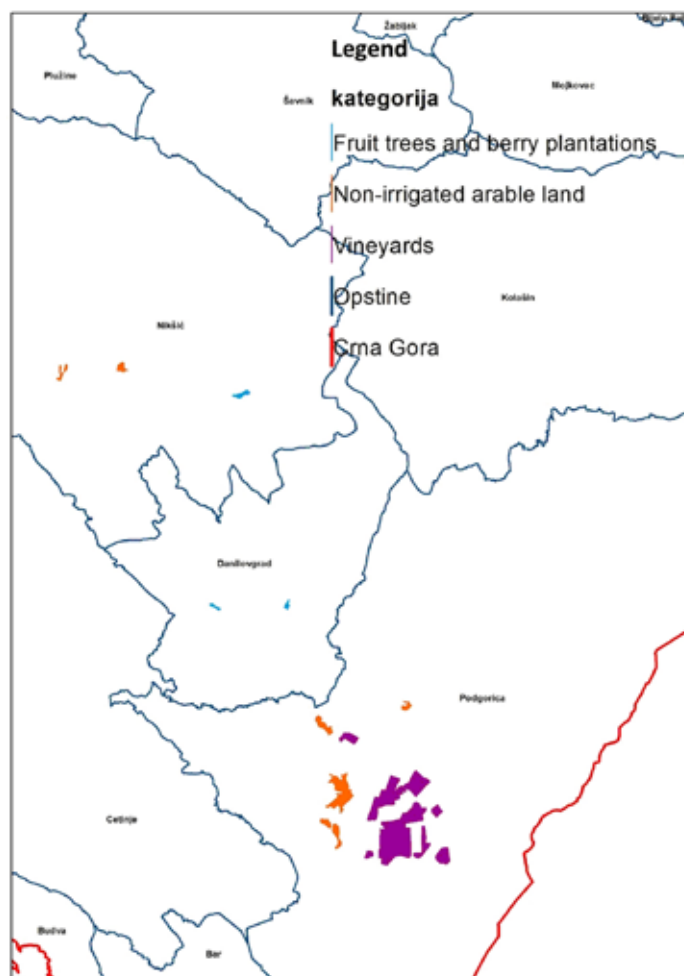
Slika 26. Mapa lokacija u Crnoj Gori koje predstavljaju veliki ekološki problem sa aspekta količine drvnog ostatka (karta. Glavonjić B.)

Aktuelno stanje u pogledu korišćenja ostataka drvene biomase u Crnoj Gori se može ocijeniti kao nezadovoljavajuće, prije svega u segmentu korišćenja drvnog ostatka koji nastaje u šumarstvu i preradi drveta. To potvrđuje i podatak da se od cjelokupne količine drvnog ostatka koji nastaje u preradi drveta (prije svega piljevine) na nivou cijele Crne Gore godišnje proizvede svega 600-800 tona briketa, a proizvodnja drvnih peleta je tek nedavno pokrenuta u pogonu u Andrijevici. S druge strane mnoga preduzeća u preradi drveta se suočavaju sa problemima odlaganja drvnog ostatka čije je odlaganje na javne površine kao i paljenje i bacanje u rijeke strogo zabranjeno.

3.2.2.2. Ostaci drvne biomase od poljoprivrede

Količina drvnih i nedravnih biljnih ostataka na lokacijama berbe je procijenjena i mapirana na osnovu sledećih podataka:

- Korišćenja zemljišta na osnovu podataka Corine Land Cover, na osnovu kojih je određena površina pod određenim poljoprivrednim kulturama (vinogradi, voćnjaci i ostali usjevi),
- MONSTAT statistike poljoprivredne proizvodnje za 2010
- strukture poljoprivrednih gazdinstava (2011),
- podataka potencijala biomase (Nacrt akcionog plana za drvenu biomasu).



Slika 27. Dio mape prikaza drvnih ostataka u poljoprivredi (karta: Pisek R.)

Ukupan potencijal ostataka drvne biomase iz vinograda i voćnjaka iznosi 2.482 tona godišnje. Ukupan potencijal poljoprivrednih ostataka biomase iznosi 8.154 tona godišnje. Svi podaci su predstavljeni i u vektorskom obliku.

Zbog disperzije ostataka i relativno malih količina i samim tim ograničene iskoristljivosti ovih ostataka, ovi parametri se ne smatraju značajnim i neće biti uzimani u obzir u daljim WISDOM analizama.

3.2.3. Potencijal biomase za energiju i uticaj korišćenja drvene biomase na klimatske promjene

Biomasa se može koristiti u izvornom obliku, ali i prerađena u čvrsta, tečna i gasovita goriva.

Zemlje članice Evropske unije danas su svjesne značenja biomase i ostalih obnovljivih izvora energije. Evropska komisija postavlja ciljeve i donosi direktive koje obavezuju članice, te pokreće brojne programe finansijske i institucionalne podrške.

No u većini ovih zemalja se i ne čeka na obavezujuće rokove. Tako Finska petinu svojih potreba za energijom pokriva iz biomase, Danska već godinama intenzivno razvija program elektrana na slamu, a Austrija bilježi rekorde u prometu kotlova za pelete.

U Beču je izgrađena najveća evropska elektrana na biomasu - Simering. Koriste se otpatci šumarstva za dobijanje električne i toplotne energije.

U prečniku od 100 kilometara od glavnog grada Austrije, sakuplja se drvena biomasa i transportuje u postrojenje za mljevenje drveta i transportuje u Simering.

Treba istaći da su kod nas rađene brojne studije i date procjene potencijala biomase kao energenta. Veliko je neslaganje krajnjih rezultata i razlika u procijenjenom potencijalu.

Ukupni procijenjeni energetske potencijal biomase u Crnoj Gori procijenjen je na:

- 1.645 GWh (Ministarstvo ekonomije 2011)
- 4.200 GWh (Nikčević, V. 2010)
- 3341 GWh (CRES – Hellenic-USAID)

Rađena je i procjena energetske potencijala biomase na osnovu kategorija korišćenja zemljišta (CETMA 2007). Moguće termalno učešće drvene biomase po studiji Biomass Potential for Montenegro (Ministarstva ekonomije 2011) procijenjeno je na 949 GWh dok je po CRES-u ono procijenjeno na 920 GWh.

Po studiji CRES-a za Crnu Goru najveći potencijal predstavlja mogućnost intenzivnih zasada na površinama koje se ne koriste za poljoprivrednu proizvodnju.

Na energetskim plantažama se mogu uzgajati brzorastuće vrste drveća kratke ophodnje za potrebe proizvodnje energije. Po različitim metodologijama ovaj potencijal se procjenjuje između na oko 500 GWh uz maksimalističke procjene od čak 2000 GWh.

Ovo ostaje za neke dalje analize, jer pored benefita ima i drugu stranu, kao što je uticaj na životnu sredinu, veliki ekološki footprint ove proizvodnje, narušavanje prirodnosti predjela i dr. Uticaji na okolinu energetskih plantaža mogu se odražavati na kvalitet voda i tla, životinjska staništa, emisiju CO₂ te očuvanje bioraznolikosti.

U dosadašnjim procjenama mogućeg korišćenja kompletne biomase drveća sa ostatkom (piljevina, krupna i sitna granjevina, ovršci i dr.) postojale su velike nesigurnosti u određivanju teorijsko-računskog potencijala, tehnički iskoristivog potencijala i ekonomski opravdanog korišćenja. Korišćenje kompletne biomase imalo bi značajne socio-ekonomske i ekološke posljedice, što u procjeni potencijala treba uzeti u obzir.

Proizvodnja drvnih goriva kao što su briketi i peleti u Crnoj Gori je za sada tek u povoju, i riječ je o malim kapacitetima tako da procjenu količina ovog vrsta goriva za naredni period nije moguće dati. Ipak primetan je uzlazni trend kada se radi o potrošnji ovih goriva, posebno peleta u Crnoj Gori.

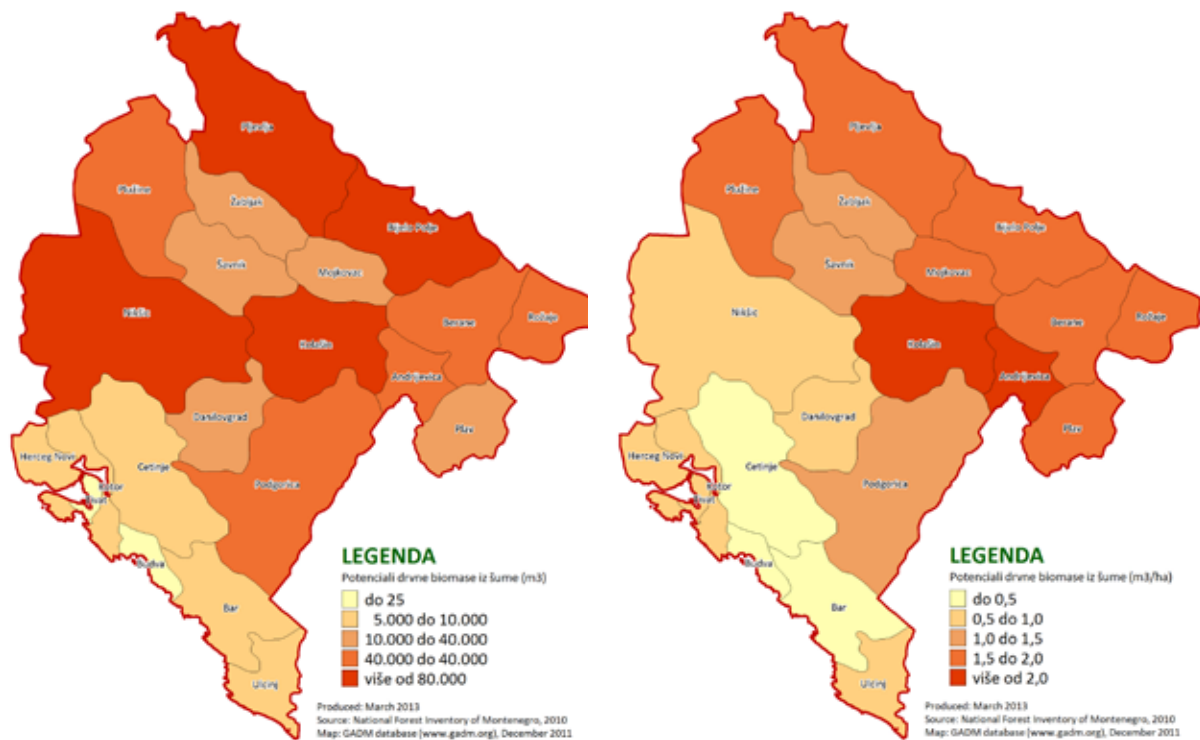
Prema različitim izvorima izračunato je da je između 27 i 46% primarne energije proizvedene u zemlji iz obnovljivih izvora, od čega 21 – 37% otpada na hidroenergiju (radi se gotovo isključivo o proizvodnji iz velikih hidro-elektrana) a 6 – 10% na ogrjevno drvo. Za razliku od ostalih obnovljivih izvora energije, drvena biomasa se može okarakterisati kao uslovno obnovljivi izvor energije. Osnovni uslov koji je potrebno zadovoljiti u tom smislu je održivost korišćenja sirovina.

U određivanju postojeće količine korišćenja ogrjevnog drveta, kao i korišćenja šuma u komercijalne

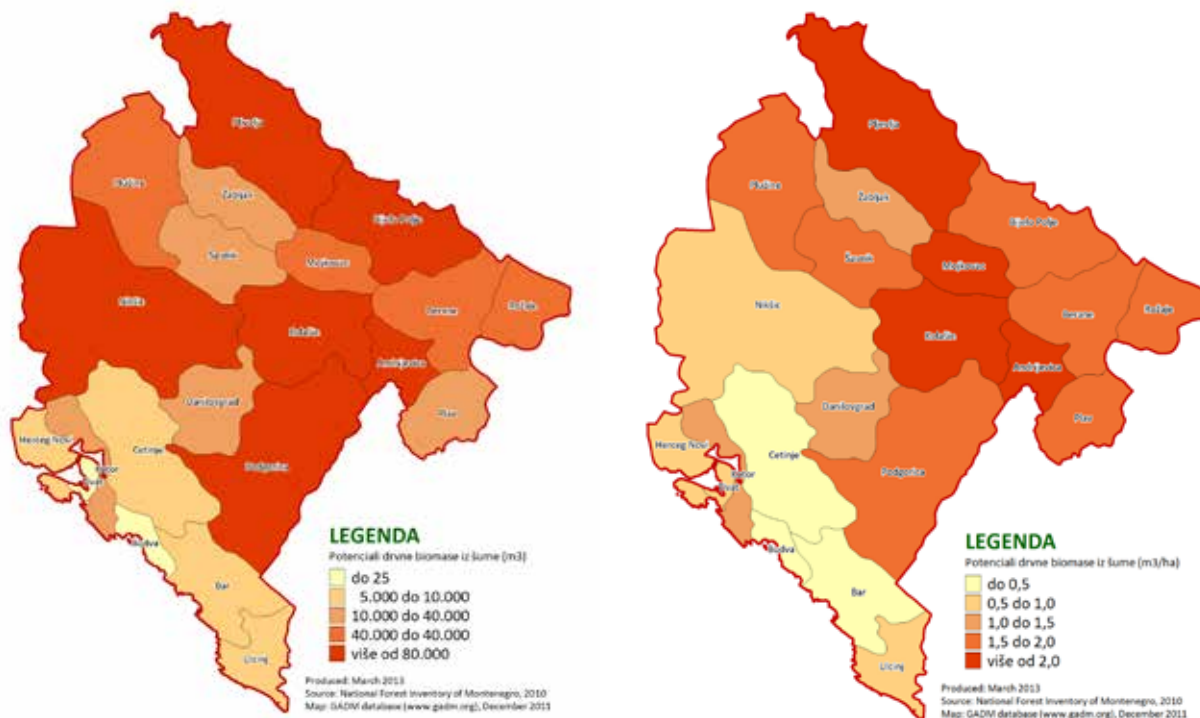
svrhe postoji neslaganje službenih podataka i kalkulacija koje se mogu izvesti na osnovu podataka sa terena. Naime, informacije o broju subjekata koje koriste drvo kao ogrijev i korišćenja šuma u komercijalne svrhe i njihovoj potrošnji ukazuju na mnogo veće korišćenje drveta kao goriva od iskaza koji je službeno registrovan.

Radi prevazilaženja ovog problema FODEMO tim je sa MONSTAT-om učestvovao u izradi nove metodologije za prikupljanje podataka kao i u terenskom prikupljanju i analizi podataka o potrošnji ogrijevnog drveta u Crnoj Gori. Kroz ovaj projekat je dizajnirana nova metodologija prilagođena lokalnim uslovima, koja je omogućila prikupljanje, sastavljanje i analizu aktuelnih podataka za domaćinstva i privredne subjekte, kao i podatke na nivou opština. Prednost ostvarena ovim pristupom je jer je ova metodologija postala redovno istraživanje u okviru Zavoda za statistiku Crne Gorei ponavljaće se periodično svake 3 godine.

Za potpunije sagledavanje potencijala drvene biomase u prostoru bilo je neophodno uraditi kartografski prikaz potencijala ukupne drvene biomase iz šuma na nivou opština, kao i potencijala drvene biomase po jedinici površine (ha) za oba prethodno definisana scenarija.



Slika 28 i 29. Potencijal drvene mase po opštinama Scenario 1 (karta: Borota D., Pisek R., Lučić S.)



Slika 30 i 31. Potencijal drvene mase po opštinama Scenario 2 (karta: Borota D., Pisek R., Lučić S.)

Jedan od efekata šuma u procesu klimatskih promjena vezan je za vezivanje ugljenika pri procesu fotosinteze. CO₂ zajedno sa ostalim gasovima predstavlja glavnog izazivača efekata staklene bašte usljed kojih dolazi do globalnog zagrijavanja i velikih klimatskih promjena.

Korišćenjem drveta kao prirodnog materijala negativni efekti klimatskih promjena se mogu ublažiti i usporiti.

Osobina drveta je da uz pomoć sunčeve energije i ugljen dioksida iz atmosfere kroz proces fotosinteze vezuje u svojim tkivima ugljenik, a ispušta u atmosferu kiseonik neophodan za život na Zemlji. S druge strane, prilikom sagorijevanja drveta u atmosferu se ispušta vezani ugljenik u vidu ugljen-dioksida. Ispuštene količine ugljendioksida nastale tokom sagorijevanja drveta ponovo vezuje drugo drveće kroz svoj rast, što znači da se ne pojavljuje višak ugljendioksida u atmosferi kao posljedica korišćenja drveta kao energenta zbog čega se drvo smatra neutralnim materijalom sa aspekta emisije ugljen dioksida.

Iznos vezanog ugljen dioksida (CO₂) se prikazuje kao emisije sa negativnim predznakom.

Činjenica da vezivanje CO₂ imaju direktan uticaj na krajnji bilans nacionalnih emisija, predstavlja još jedan argument, da se razvoj drvoprerađivačke industrije u budućnosti zasnjuje na ekonomski isplativom i ekološki održivom načinu jer je bolje iskorišćenje drvnih ostataka u energetske svrhe i zamjena fosilnih goriva i sa ovog stanovišta značajno.

3.3. Modul Potrošnje

Po izvorima Uprave za šume izvršena sječa u 2011. godini iznosila je 542 729 m³. Međutim, ovi podaci kao i sistem prikupljanja tih podataka često su dovođeni u pitanje i nisu smatrani potpunim.

S obzirom da u Crnoj Gori nisu postojali pouzdani statistički podaci o proizvodnji i potrošnji drvnih goriva, a da su brojne studije u kojima je obrađivana problematika drvene biomase bazirane na procenama eksperata i postojećim statističkim i drugim podacima publikovanim od strane pojedinih institucija i organizacija nametnula se potreba sprovođenja jednog sveobuhvatnog istraživanja sa ciljem sagledavanja stvarne potrošnje i s tim u vezi učešća energije na bazi drveta u bilansu finalne potrošnje energije u Crnoj Gori.

Pod okriljem zvanične statistike, Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja i Ministarstva ekonomije uz podršku Luksemburške agencije za razvoj realizovan je poseban projekat koji je imao za cilj unapređenje jedinstvenog sistema statističkog praćenja sječe i potrošnje drveta sa ciljem utvrđivanja stvarne potrošnje drveta i drvnih goriva u Crnoj Gori.

Rezultati sprovedenog projekta pokazali su da je ukupna potrošnja drveta za energetske, industrijske i tehničke potrebe u Crnoj Gori u 2011. godini iznosila je 1,06 miliona m³, od čega u formi ogrijevnog drveta 732,9 hiljada m³ ili 69,1%, a u formi industrijske oblovine 326,6 hiljada m³ ili 30,8%. Za potrebe proizvođača drvenog uglja i domaćinstava utrošeno je i 251 m³ drvene biomase u formi drvnog ostatka.

Da bi se sagledalo stvarno stanje u pogledu ukupne proizvodnje navedenoj količini drveta koja je utrošena u Crnoj Gori potrebno je dodati i količine koja je otišla u izvoz u iznosu od 70.683 m³ industrijske oblovine i 8.693 m³ ogrijevnog drveta i manje količine drvnog uglja, drvnog čipsa, i drvnih peleta. Izračunato u m³ je da je ukupna proizvodnja (sječa) u 2011 godini iznosila oko 1,16 miliona m³ drvene mase.

Osim toga urađen je i nacrt Akcionog plana korišćenja drvene biomase u Crnoj Gori koji je takođe baziran na ovim istraživanjima i koji će biti usvojen kao poseban dokument ili kao deo Akcionog plana obnovljivih izvora energije kroz energetski sektor Ministarstva ekonomije.

Istraživanjem potrošnje drvnih goriva obuhvaćena su sljedeće izvještajne jedinice i prikazani su rezultati njihove potrošnje u 2011 godini:

- domaćinstva, - 703.571 m³
- objekti od javnog značaja (obdaništa i škole), - 5357 m³
- objekti komercijalnog značaja (pekare (10821 m³), pečenjare (154 m³), restorani (9007 m³ i auto servisi (1236 m³)), - 21.218 m³
- industrijska preduzeća – 326.649 m³
- proizvođači drvnih goriva (proizvođači drvenog uglja, briketa, peleta...) - 2765 m³

Aktuelno stanje u segmentu potrošnje drvnih goriva u domaćinstvima u Crnoj Gori karakteriše činjenica da se za potrebe grejanja koriste sledeće vrste drvnih goriva:

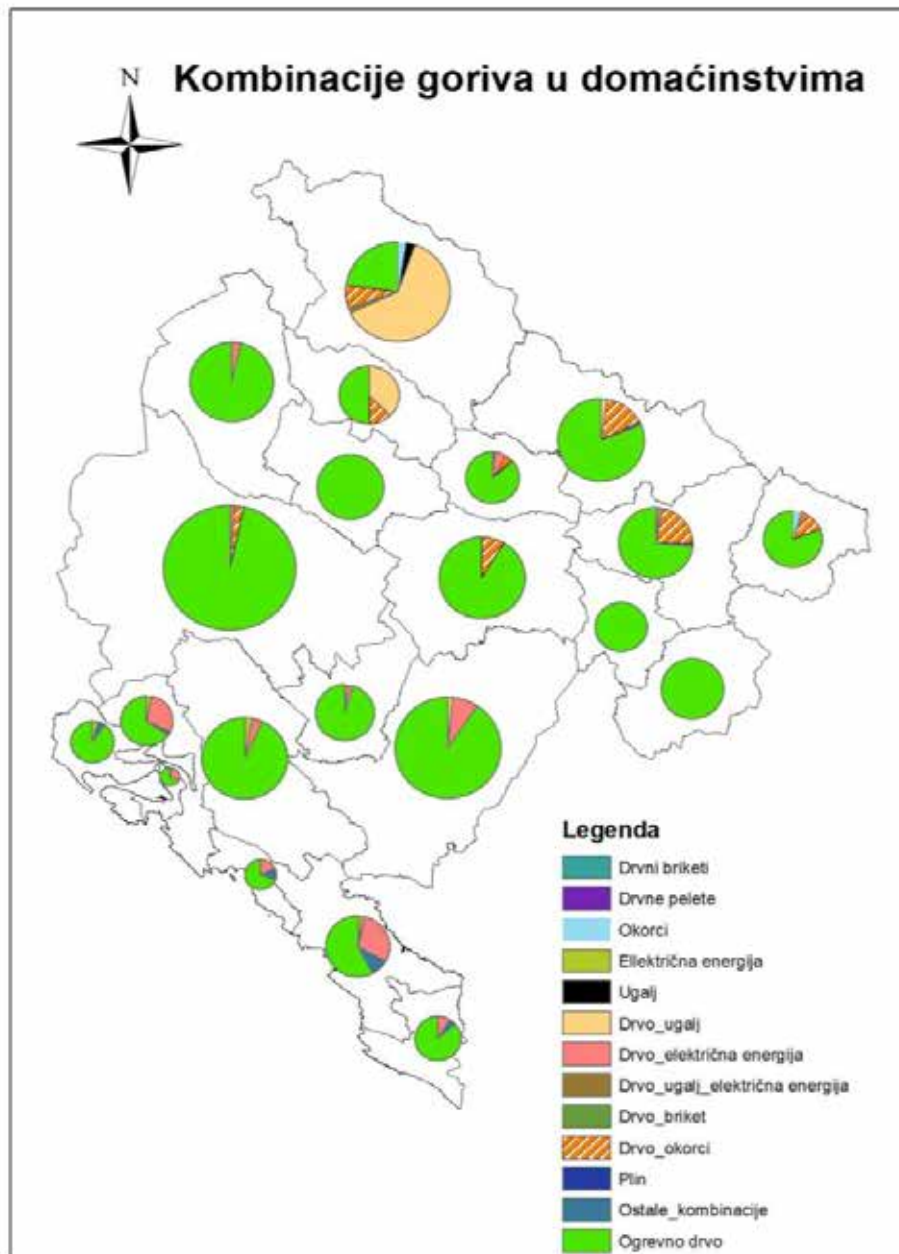
- ogrijevno drvo,
- okorci sa pilana,
- drvni briketi i
- drvni peleti.

Pored drvnih goriva koriste se i kombinacije drvnih i ostalih goriva kao što su: drvo/ugalj, okorci/ugalj, drvo/struja i druge kombinacije drvnih i ostalih goriva.

Prema popisu stanovništva koji je sproveden 2011. godine ukupan broj domaćinstava u Crnoj Gori iznosio je 192.911.

Najveći broj domaćinstava nalazi se u ruralnim područjima 126.550 ili 65,5% dok gradska domaćinstva sačinjavaju 34,5% (MONSTAT,2012).

Rezultati sprovedenog popisa stanovništva iz 2011.godine pokazali su da 32,09% od ukupnog broja domaćinstava u Crnoj Gori koriste ostala goriva za potrebe grejanja, od čega u najvećoj meri električnu energiju, a 67,91% domaćinstava ili 131.004 za potrebe grejanja koriste čvrsta goriva kao što su drvo, ugalj, briketi, peleti, i kombinacije čvrstih i ostalih goriva.

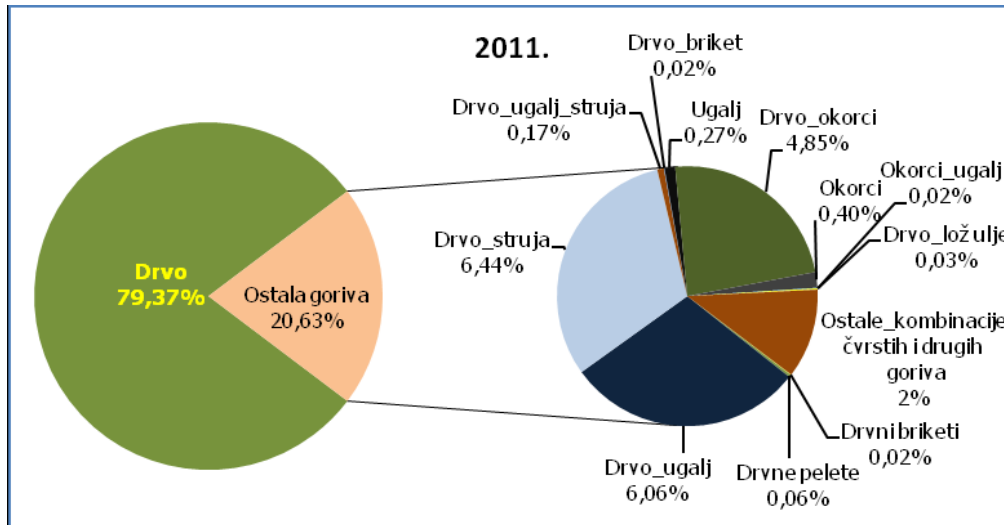


Slika 32. Učešće pojedinih tipova čvrstih goriva za grejanje domaćinstava po opštinama u 2011. godini (karta: Glavonjić B.)

Čvrsta goriva dominantno su zastupljena u opštinama na sjeveru i u centralnom dijelu Crne Gore (uključivši i Podgoricu) dok su ostala goriva dominantno zastupljena u primorskim opštinama (izuzetak predstavlja Ulcinj).

S obzirom da najveći broj domaćinstava (131.004) u Crnoj Gori koristi čvrsta goriva (pojedinačno ili u njihovim kombinacijama) za potrebe grejanja, sa stanovišta izračunavanja ukupnih količina drvnih goriva koje su potrošene u Crnoj Gori u 2011.godini, urađena je analiza podataka iz sprovedenog istraživanja o učešću pojedinih vrsta čvrstih goriva po opštinama i na nivou Crne Gore.

Rezultati sprovedenih istraživanja o učešću pojedinih vrsta čvrstih goriva za grejanje domaćinstava na nivou Crne Gore prikazani su na grafikonu 1.



Grafikon 1. Učešće pojedinih čvrstih goriva za grejanje domaćinstava u Crnoj Gori u 2011.godini

Podaci sa grafikona 1 pokazuju da skoro 80% domaćinstava koja su koristila čvrsta goriva za grejanje, koriste drvo, dok je kombinacija drvo/struja bila zastupljena kod 6,44%, a kombinacija drvo/ugalj kod 6,06% domaćinstava.

3.3.1. Potrošnja pojedinih tipova drvnih biogoriva u Crnoj Gori

Sa stanovišta sagledavanja značaja pojedinih kategorija potrošača za potrošnju pojedinih tipova drvnih goriva u nastavku su predstavljeni rezultati njihovog učešća u potrošnji pojedinačno za svaki tip drvnog goriva.

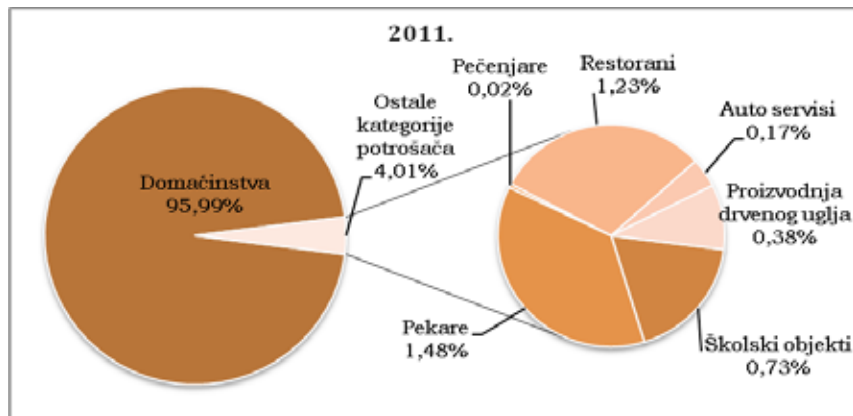
3.3.1.1. Ogrijevno drvo

Ogrijevno drvo predstavlja najzastupljeniji energent za potrebe grijanja i pripremu hrane u Crnoj Gori. Najznačajniji potrošači ogrijevnog drveta u Crnoj Gori su domaćinstva sa učešćem od 96%, a slijede pekare, restorani i školski objekti (tabela 3) (grafikon 2). Učešće ostalih kategorija potrošača je ispod 1%.

Tabela 3. Potrošnja ogrijevnog drveta po pojedinim kategorijama potrošača u 2011.godini

Kategorija potrošača	Potrošnja u m ³
1	2
Domaćinstva	703.571
Školski objekti	5.357
Pekare	10.821
Pečenjare	154
Restorani	9.007
Auto servisi	1.236
Proizvodnja drvenog uglja	2.765
Ukupno ogrijevno drvo	732.911

Izvor: MONSTAT, 2013.



Grafikon 2. Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji ogrijevnog drveta u Crnoj Gori u 2011. godini

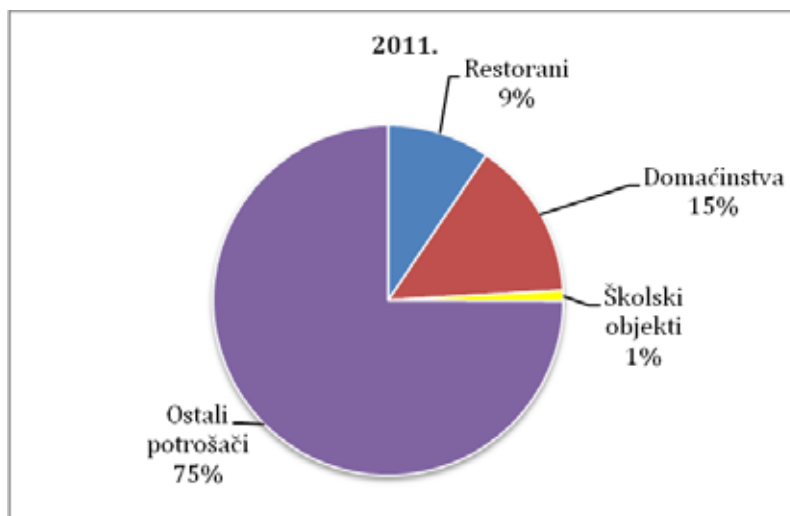
3.3.1.2 Drvni briketi

Ukupna potrošnja drvnih briketa u 2011. godini iznosila je 423 tone od čega je uvoz predstavljao 48 tona, a domaća proizvodnja 375 tona. Najznačajniju kategoriju potrošača predstavljali su ostali potrošači među kojima su najznačajnije mesto zauzimajli komercijalni objekti, a zatim domaćinstva i restorani (tabela 4) (grafikon 3).

Tabela 4. Potrošnja drvnih briketa po pojedinim kategorijama potrošača u Crnoj Gori u 2011. godini

Kategorija potrošača	Potrošnja u tonama
1	2
Domaćinstva	62
Školski objekti	4
Restorani	40
Ostali potrošači	317
Ukupno	423

Izvor: MONSTAT, 2013.



Grafikon 3. Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji drvnog briketa u Crnoj Gori u 2011. godini

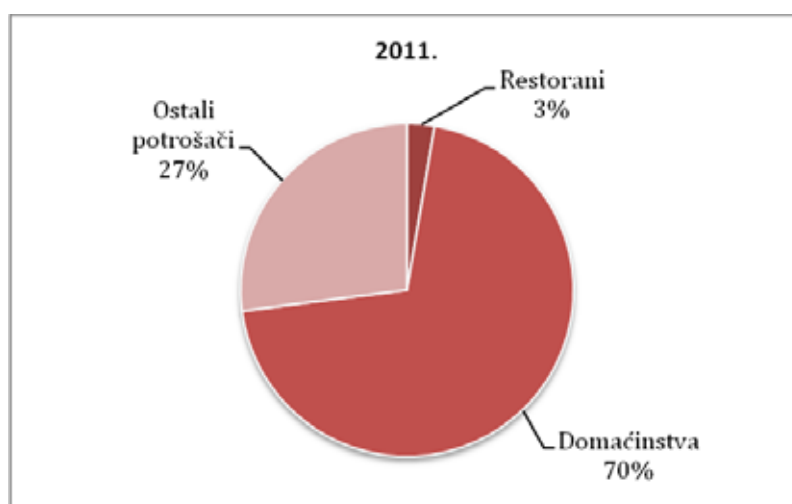
3.3.1.3. Drvne pelete

Ukupna potrošnja drvnih peleta u 2011. godini iznosila je 948 tona pri čemu je kompletna potrošnja predstavljala rezultat njihovog uvoza. Najznačajniju kategoriju potrošača drvnih peleta predstavljala su domaćinstva sa potrošnjom od 667 tona, a zatim ostali potrošači i restorani (tabela 5) (grafikon 4).

Tabela 5. Potrošnja drvnih peleta po pojedinim kategorijama potrošača u Crnoj Gori u 2011. godini

Kategorija potrošača	Potrošnja u tonama
1	2
Domaćinstva	667
Restorani	25
Ostali potrošači	256
Ukupno	948

Izvor: MONSTAT, 2013.



Grafikon 4. Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji drvnih peleta u Crnoj Gori u 2011. godini

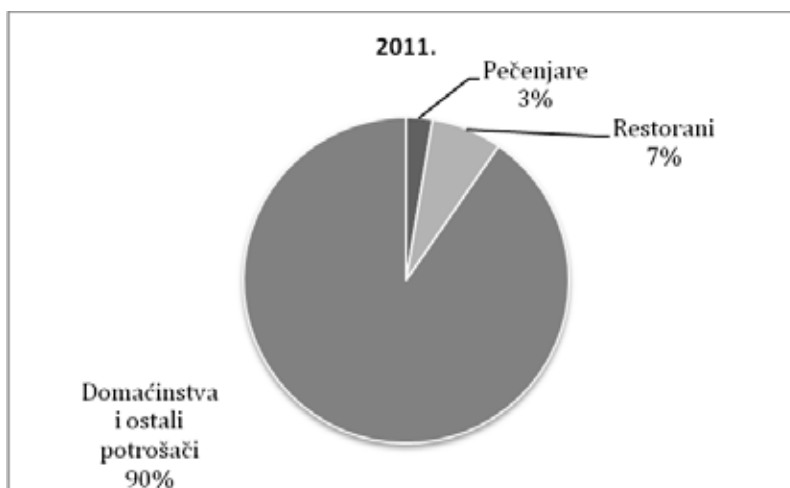
3.3.1.4. Drvni uglj

Ukupna potrošnja drvenog uglja u 2011. godini iznosila je 1.039 tona od čega je uvezeno 599 tona, a ostatak je predstavljala domaća proizvodnja. Oko 90% ukupne potrošnje drvenog uglja ostvaruje se u domaćinstvima i ostalim potrošačima, a oko 10% u restoranima i pečenjarama (tabela 6) (grafikon 5).

Tabela 6. Potrošnja drvenog uglja po pojedinim kategorijama potrošača u Crnoj Gori u 2011. godini

Kategorija potrošača	Potrošnja u tonama
1	2
Domaćinstva i ostali potrošači	939,2
Restorani	73,3
Pečenjare	26,5
Ukupno	1.039

Izvor: MONSTAT, 2013.



Grafikon 5. Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji drvenog uglja u Crnoj Gori u 2011.godini

3.3.2. Potrošnja drvnih goriva u domaćinstvima u Crnoj Gori

Kada je u pitanju ogrijevno drvo kao najzastupljenije drveno biogorivo u potrošnji drvene biomase u Crnoj Gori rezultati sprovedenih istraživanja kroz projekat FODEMO/MONSTAT pokazali su da domaćinstva predstavljaju najznačajniju kategoriju potrošača u iznosu od 703.571 m³ sa učešćem od 96% u ukupnoj potrošnji ovog drvnog biogoriva.

Aktuelno stanje u segmentu potrošnje drvnih biogoriva u domaćinstvima u Crnoj Gori karakteriše činjenica da se za potrebe grijanja koriste sljedeće vrste drvnih goriva: ogrijevno drvo, okorci sa pilana, drvni briketi i drvni peleti.

Rezultati sprovedenog popisa stanovništva iz 2011.godine pokazali su da 67,91% domaćinstava ili 131.004 za potrebe grijanja koriste čvrsta goriva kao što su drvo, ugalj, briketi, peleti, i kombinacije čvrstih i ostalih goriva.

Naime prema rezultatima ovog projekta ukupna potrošnja ogrijevnog drveta u 2011. godini u Crnoj Gori iznosila je 732.911 m³ ili 5,49 m³/domaćinstvu.

Potrošnja drveta u domaćinstvima u velikoj mjeri zavisi od geografskog područja i njegovih klimatskih karakteristika. U tom smislu najmanja potrošnja drveta u domaćinstvima je u opštinama koje pripadaju primorskoj zoni, nešto veća u centralnoj, a najveća u zoni na sjeveru Crne Gore. Prosječna potrošnja drveta u domaćinstvima u opštinama koje pripadaju primorskoj zoni iznosi 3,79 m³ (5,42 prm/domaćinstvu), pri čemu je ta potrošnja skoro ujednačena u svim gradovima primorske zone jer se kreće od 3,11 m³/domaćinstvu u Kotoru do 4,24 m³/domaćinstvu u Ulcinju.

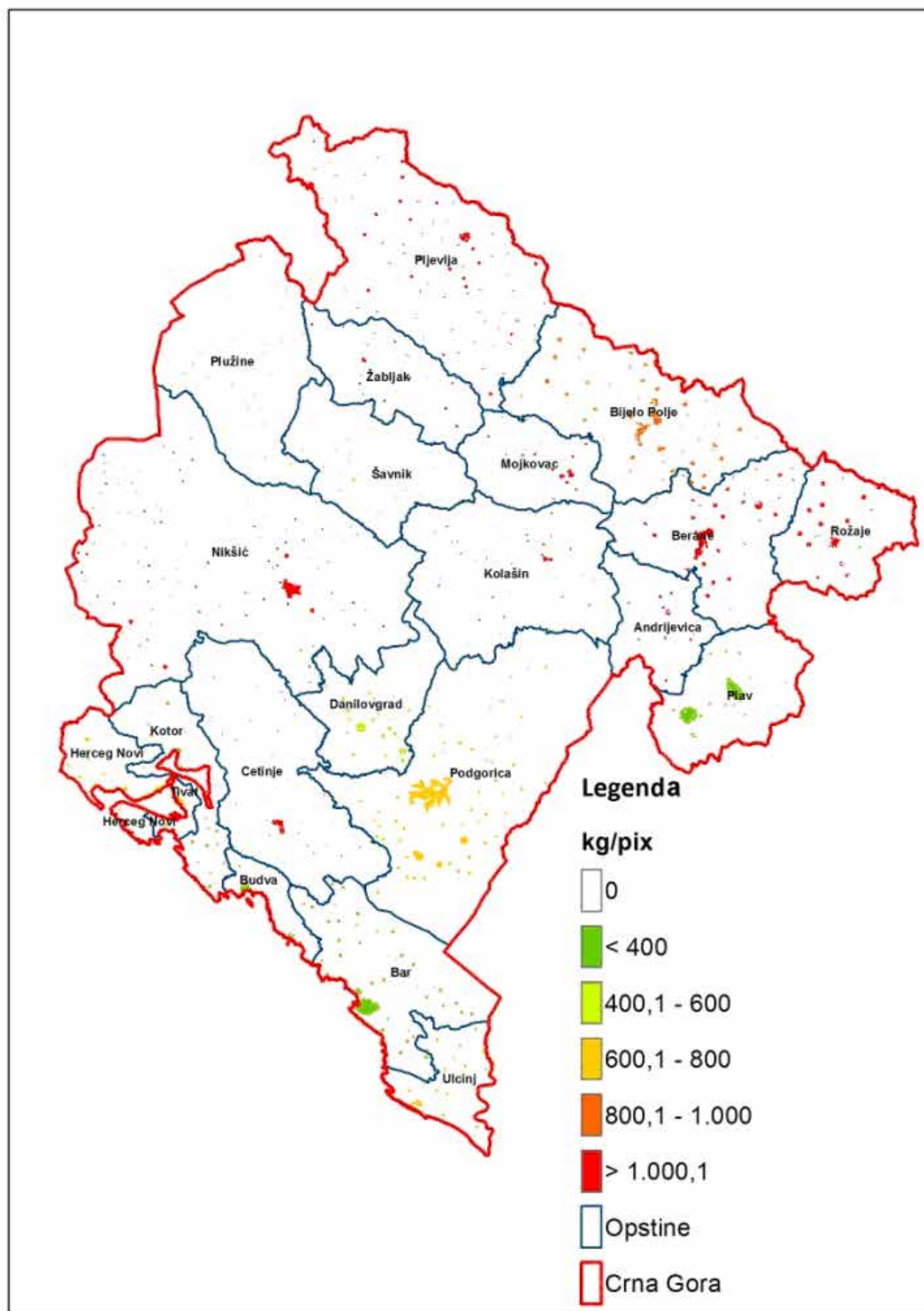
U centralnoj zoni koju sačinjavaju opštine Danilovgrad, Cetinje, Nikšić i Podgorica prosječna potrošnja ogrijevnog drveta po domaćinstvu iznosi 5,02 m³ (7,18 prm) i u odnosu na prosječnu potrošnju u primorskim opštinama veća je za 32,5%. Najveću prosječnu potrošnju u ovoj zoni imaju domaćinstva na Cetinju u iznosu od 5,41 m³ (7,73 prm), a najmanju u Danilovgradu u iznosu od 4,76 m³ (6,81 prm).

Potrošnju drveta u domaćinstvima u opštinama na sjeveru Crne Gore karakteriše znatno veća prosječna potrošnja u odnosu na primorsku i centralnu zonu. Prosječna potrošnja drveta na severu u iznosu od 6,74 m³ /domaćinstvu (9,64 prm/domaćinstvu) veća je za 1,8 puta u odnosu na prosječnu potrošnju drveta u domaćinstvima u primorskoj zoni, a 1,35 puta u odnosu na prosječnu potrošnju u centralnoj zoni. Najveća potrošnja drveta na severu je u domaćinstvima na Žabljaku u iznosu od 9,0 m³/domaćinstvu (12,88 prm/domaćinstvu), a najmanja u Pljevljima 5,17 m³ (7,39 prm). Osnovni razlog relativno male prosječne potrošnje ogrijevnog drveta u domaćinstvima u Pljevljima predstavlja korišćenje uglja.

Posmatrano na nivou Crne Gore prosječna potrošnja ogrijevnog drveta po domaćinstvu iznosila je 5,49 m³ (7,85 prm) i kao takva u najboljoj meri odražava relativno mali nivo potrošnje u primorskoj zoni, i visok nivo potrošnje na sjeveru Crne Gore. U poređenju sa zemljama iz okruženja prosječna potrošnja ogrijevnog drveta po domaćinstvu u Crnoj Gori u iznosu od 5,49 m³ znatno je manja u od-

nosu na prosječnu potrošnju u Srbiji koja iznosi 7,3 m³/domaćinstvu (10,4 prm) kao i u Sloveniji 6,5 m³ (9,3 prm).

Pored ogrijevnog drveta i kombinacija ogrijevnog drveta i drugih drvnih goriva za potrebe grijanja u Crnoj Gori u 2011. godini korišćene su i relativno velike količine krupnog pilanskog ostatka tzv. okoraka iz pilanske proizvodnje kao i briketi i drveni peleti. Prema rezultatima sprovedenog istraživanja ukupna potrošnja pojedinih drvnih goriva za potrebe domaćinstava u Crnoj Gori u 2011. godini prikazana je u tabelama 7 i 8.



Slika 33. Potrošnja ogrijevnog drveta u domaćinstvima (karta: Pisek R., Lučić S.)

Tabela 7: Potrošnja pojedinih tipova drvnih goriva u domaćinstvima u Crnoj Gori u 2011. godini

Vrsta drvnog goriva	Jedinica mjere	Ukupna potrošnja u jedinici mjere	Ukupni troškovi nabavke u EUR
Ogrijevno drvo	m ³	703.571	37.043.228
Okorci sa pilana	m ³	36.510	381.759
Drvni briketi	tona	62	8.268
Drvne pelete	tona	667	121.343
Otpadno drvo iz građevinarstva (oplate), ambalažno drvo, palete i drugo	m ³	5.254	3.583
Drveni ugalj	tona	939,2	...
Ostaci od orezivanja vinove loze	prm	1.075	...

Izvor: MONSTAT, Anketa ŠUM BIO 1, Podgorica, 2012.

Tabela 8. Vrste i potrošnja ogrijevnog drveta za grijanje domaćinstva po opštinama (MONSTAT 2013)

Opština	Stanovnika	Domaćinstava	Pelete	Brikete	Ogrijevno drvo	Ostaci iz pilana	Ostala drvena goriva	Ukupno	Prosječna potrošnja po domaćinstvu	Prosječna potrošnja po domaćinstvu
	<i>N</i>	<i>N</i>	<i>tona</i>	<i>tona</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>tona</i>	<i>prm</i>	<i>m³</i>
Andrijevica	5.071	1660			10.837			5.870	9,34	6,53
Bar	42.048	6769	21	21	26.323		3.008	15.930	5,56	3,89
Berane	33.970	9488			64.712	13.528		42.381	9,75	6,82
BijeloPolje	46.051	12364	403	20	83.009	6.678		49.005	9,60	6,71
Budva	19.218	1317	38		5.260	46	651	3.265	5,71	3,99
Cetinje	16.657	4357			24.529			13.287	7,73	5,41
Danilovgrad	18.472	5020			23.897			12.945	6,81	4,76
Herceg Novi	30.864	3832			13.981		180	7.671	5,22	3,65
Kolašin	8.380	2773			20.675	1.156		11.825	10,66	7,46
Kotor	22.601	2937			9.144		426	5.184	4,45	3,11
Mojkovac	8.622	2653			17.129	653		9.632	9,23	6,46
Nikšić	72.443	18554			97.926	2.172		54.221	7,55	5,28
Plav	13.108	3473			27.390			14.837	11,28	7,89
Pljevlja	30.786	9440			48.790	7.280		30.372	7,39	5,17
Plužine	3.246	1088			7.829			4.241	10,27	7,20
Podgorica	185.937	29463		20	142.686	28	502	77.597	6,93	4,84
Rožaje	22.964	5107	103		40.248	4.234		24.198	11,27	7,88
Šavnik	2.070	674			4.781			2.590	10,14	7,09
Tivat	14.031	1675			6.138			3.325	5,24	3,66
Ulcinj	19.921	4106	102		17.426		487	9.805	6,07	4,24
Žabljak	3.569	1206			10.860	735		6.281	12,88	9,00
Ukupno	620.029		667	62	703.571	36.510	5.254	404.462	7,85	5,49

Tabela 9: Potrošnja drvene biomase po pojedinim formama u Crnoj Gori u 2011. godini

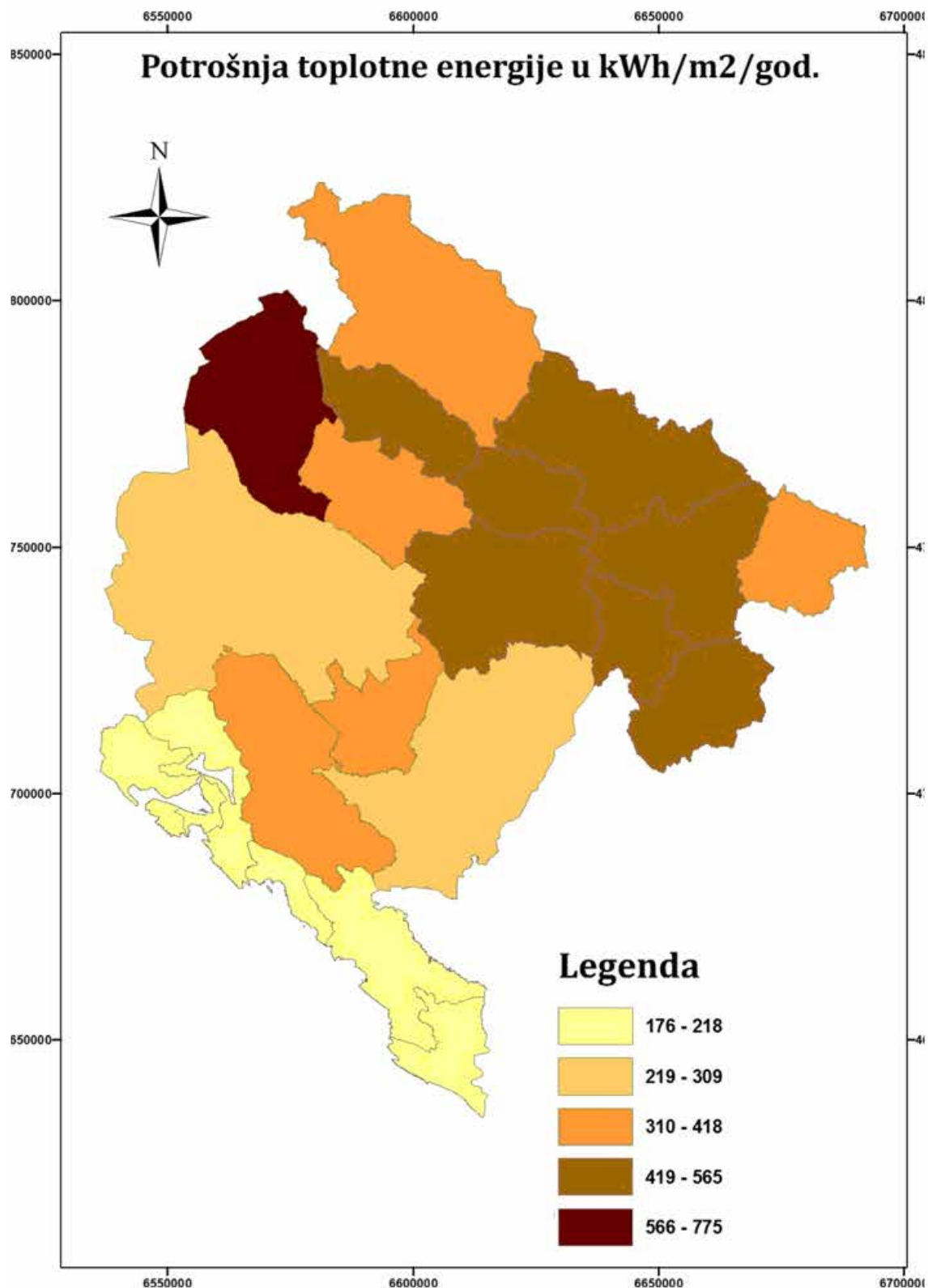
Forme drvene biomase	Jed. mjere	Glavne kategorije potrošača										UKUPNO CRNA GORA
		Domaćinstva	Pekare	Pečnjare	Restorani	Autoserвиси	Proizvođači drvenog uglja	Proizvođači drvnih briketa	Proizvodnja drvene sječke	Škole	Preduzeća za preradu drveta	
Ogrijevno drve	m ³	703.571	10.821	154	9007	1.236	2.765			5.357		732.911
Drvni ostatak iz šuma, voćnjaka	m ³						251					251
Kрупni drvni ostatak iz industrijske prerade drveta (okorci, okrajci...)	m ³	36.510			76	155			20.574	99	22.084	79.498
Sitni drvni ostatak iz industrijske prerade drveta (piljevina,...)	m ³							763		33	5.899	6.695
Drvni briketi	tona	62			40					4		106
Drvne pelete	tona	667			25							692
Otpadno drvo iz građevinarstva	m ³	5.254										5.254
Drveni ugalj	tona	939,2		26,5	73,3							1.039
Ostaci od orezivanja vinove loze	prm	1.075										1,075
Trupci	m ³										326.649	326.649

Izvori: 1. Potrošnja drvnih goriva u 2011 godini u Crnoj Gori; 2. Kalkulacije Prof. dr Branko Glavonjić

S obzirom na dominantnu zastupljenost šporeta i peći na drva starosti preko 20 godina kao uređaja koji imaju nisku efikasnost sagorijevanja to je i potrošnja energije u kWh po m² površine koja se grije izuzetno visoka (slika 34).

Prosječna potrošnja toplotne energije po 1m² površine koja se grije u domaćinstvima koja koriste ogrijevno drvo na nivou Crne Gore iznosi 331,9 kWh godišnje.

U poređenju sa potrošnjom toplotne energije po 1m² površine koja se grije na nivou Crne Gore i na nivou vodećih zemalja Evropske unije može se izvesti zaključak da je po ovom pokazatelju potrošnja energije u Crnoj Gori veća nekoliko puta što samo po sebi ukazuje na veoma loše stanje u segmentu energetske efikasnosti u domaćinstvima.



Slika 34. Pregled potrošnje energije u kWh/m²/godišnje po pojedinim opštinama u domaćinstvima koja koriste ogrijevno drvo u Crnoj Gori (karta: Glavonjić B.)

3.3.3. Industrijska potrošnja

Osnovni potrošač goriva na bazi drveta iz sektora industrije su drvoprerađivačka preduzeća. U sektoru drvoprerađivačke industrije najbrojnije jedinice su pilane. Od ukupno 107 aktivnih pilana najveći broj se nalazi u opštini Rožaje (51 od čega se 9 bavi proizvodnjom rezane građe i drvenih kuća), a zatim Berane (14), Bijelo Polje (8) i Pljevlja (7). U strukturi preduzeća koja se bave preradom drveta dominiraju mala preduzeća vrlo ograničene tehničke opremljenosti. Postoji šest velikih preduzeća koja su u 2011. godini prerađivala 97.380 m³ tehničke oblovinne što je predstavljalo 29,8% od ukupne količine tehničke oblovinne koja je prerađena u Crnoj Gori.

Ukupna količina industrijske i tehničke oblovinne koja je prerađena u preduzećima za primarnu preradu drveta u 2011. godini iznosila je 326.649 m³ od čega su 81% ili 264.586 m³ sačinjavali četinari, a ostatak od 19% su predstavljali liščari. Najveće količine prerađene oblovinne su poticale iz državnih šuma (72,4%) dok je 86.964 m³ ili 27,6% predstavljala oblovina iz privatnih šuma. Navedenim količinama potrebno je dodati i količinu industrijske i tehničke oblovinne koja je izvezena u 2011. godini i to 60.804 m³ četinaru i 9.879 m³ liščara. To znači da je ukupna proizvodnja industrijske i tehničke oblovinne u 2011. godini iznosila 397.332 m³ od čega 325.390 m³ četinaru i 71.942 m³ liščara.

3.3.4. Objekti od javnog značaja

Za sagledavanje efekata zamjene fosilnih sa drvnim gorivima u sistemima za grijanje objekata od javnog značaja urađena je komparativna analiza potrošnje goriva po količini i vrijednosti u pet javnih objekata. Komparativna analiza je pokazala da postoje značajne finansijske prednosti u smislu ušteda u grijanju objekata, ako se koriste drvena goriva (drvena sječka, briketi i peleti) umjesto mazuta kao i uštede u konverziji uglja sa drvnom sječkom i briketima. Generalno, sve tri vrste drvnih goriva su cjenovno konkurentne mazutu, a drvena sječka i briketi su cjenovno konkurentni uglju.

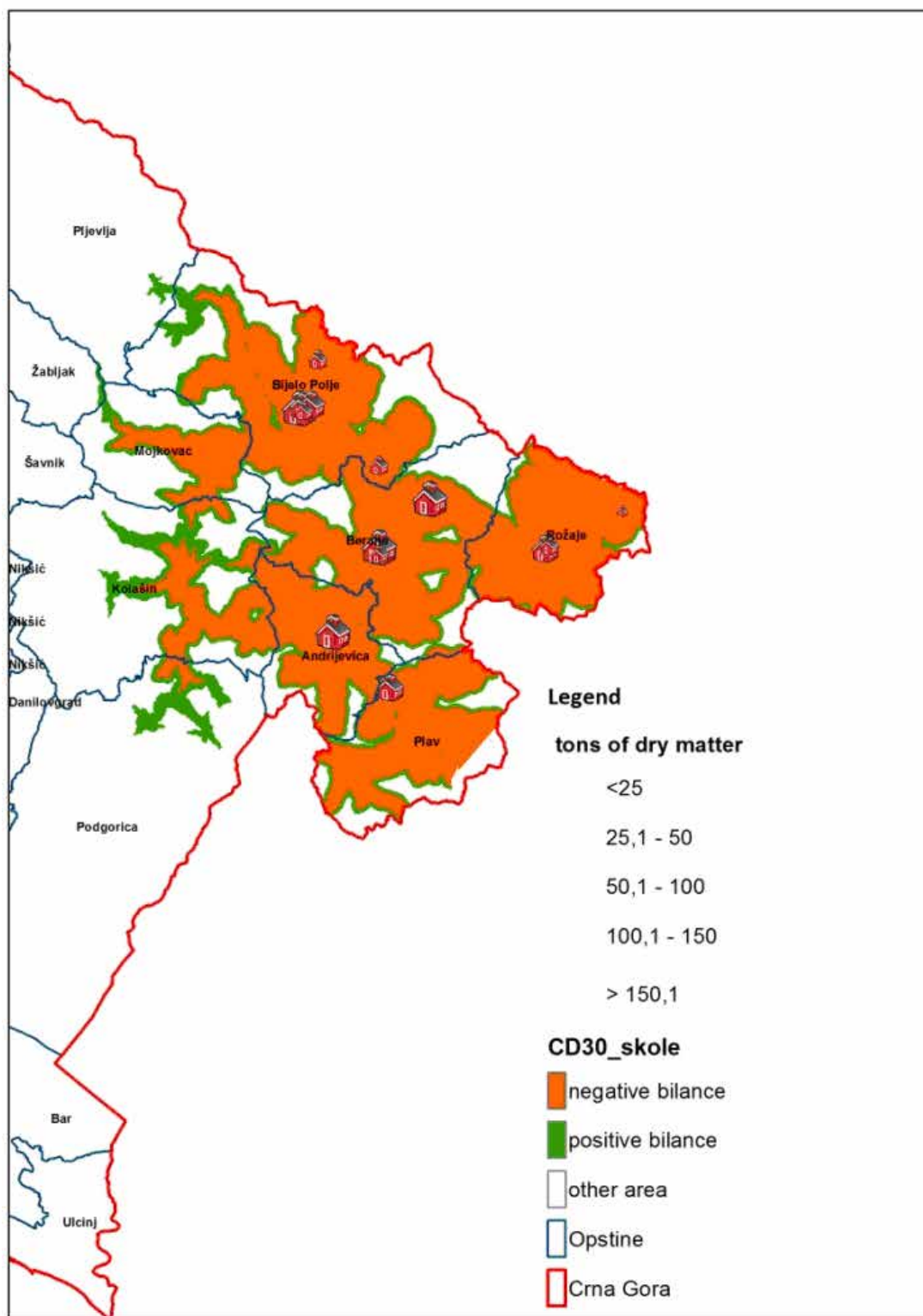
Drvni peleti nisu cjenovno konkurentni uglju zbog relativno visoke cijene.

Imajući u vidu ostale elemente korišćenja drvnih goriva (nizak nivo emisije CO₂), rješavanje problema ekološke prirode u smislu odlaganja drvnog otpada, male količine pepela i zanemarljivo mali troškovi njegovog odlaganja u odnosu na pepeo koji nastaje sagorijevanjem uglja može se izvesti opšti zaključak da su goriva na bazi drveta necjenovno konkurentnija u odnosu na dvije dominantno zastupljene vrste fosilnih goriva-ugalj i mazut.

Proces rekonstrukcije objekata od javnog značaja (škole, bolnice, domovi zdravlja, zgrade Vlade i drugi) koji se odvija kroz nekoliko kreditnih linija koje koristi Crna Gora polazna je šansa za otpočinjanje korišćenja drvene biomase kao energenta za potrebe grijanja ovih objekata. U tom procesu poseban akcenat je dat konverziji fosilnih goriva (koja se trenutno koriste u ovim objektima) sa gorivima na drvenu biomasu. Takođe, u završnoj je fazi projekat rekonstrukcije sistema za daljinsko grijanje u Pljevljima u kome je planirano jedno CHP (Combined Heat and Power) postrojenje i prelazak sa uglja na drvenu biomasu u dvije gradske toplane u ovoj opštini, što predstavlja važnu šansu za ubrzan razvoj tržišta drvnih goriva. Svemu navedenom potrebno je dodati i jedno CHP postrojenje koje se planira u fabrici u Beranama, kao i gradsku toplanu u Kolašinu i nekoliko desetina školskih i drugih objekata od javnog značaja koji su ušli u program rekonstrukcije podržan kreditnim linijama od strane Svetske banke i KfW banke.

Potencijali ovog procesa sagledani su i u okviru ovog projekta. Analiziran je potencijalni bilans za potrebe grijanja škola na primjernoj površini na sjeveroistoku Crne Gore.

Sagledan je balans raspoložive drvene biomase i projektovane potrošnje goriva za grijanje 19 škola u 5 opština. Za ove škole postojali su podaci o planiranoj instalacionoj snazi kotlova za grijanje ovih zgrada kao i površine prostorija koje bi se grijale. Uzeta je i prosječna potrošnja od 0,0649m³ za grijanje 1m². Na osnovu ovoga analizirana su moguća scenarija povećane potrošnje biomase u ovoj oblasti.



Slika 35. Primjerne površine – škole (karta: Pisek R.)

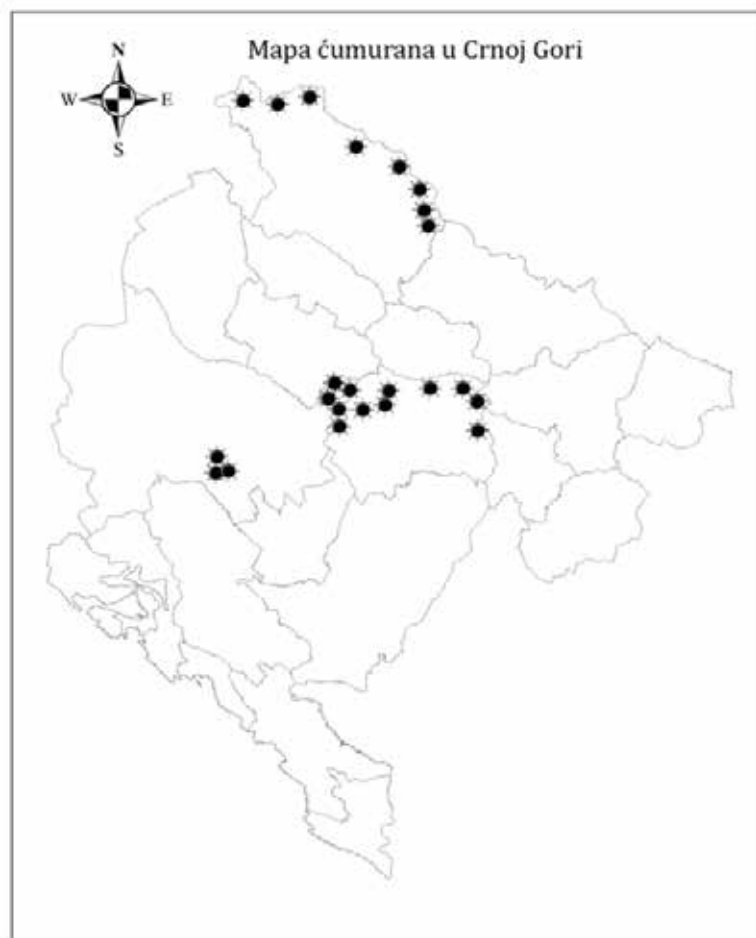
3.3.5. Proizvodnja drvnih biogoriva u Crnoj Gori

Najznačajnije vrste drvnih goriva koje se trenutno proizvode u Crnoj Gori su ogrijevno drvo, drveni briketi i drveni ugalj. Pored ovih drvnih goriva proizvodi se i drvena sječka koja se u potpunosti izvozi, dok za proizvodnju drvnih peleta trenutno postoje dvije linije (jedna u Pljevljima, a druga u Andrijevici). Linija u Pljevljima još uvek nije u funkciji dok je proizvodnja u pogonu u Andrijevici, početkom 2013. godine, bila u fazi probne proizvodnje.

Najveće količine drvene biomase kao energenta u Crnoj Gori koriste se za proizvodnju ogrijevnog drveta dok je za proizvodnju ostalih drvnih goriva u 2011. godini utrošeno 24.353 m³. Od te količine 85% je utrošeno za proizvodnju drvene sječke koja je kompletno izvezena, a za proizvodnju drvenog uglja i drvnih briketa svega 3.779 m³. Od ukupno 3.779 m³ koliko je utrošeno za proizvodnju drvenog uglja i drvnih briketa, 763 m³ u formi sitnog drvnog ostatka (piljevine) iz industrijske prerade drveta je utrošeno za proizvodnju drvnih briketa, a 3.016 m³ je utrošeno za proizvodnju drvenog uglja od čega 2.765 m³ u formi ogrevnog drveta, a 251 m³ u formi krupnog ostatka iz šuma, voćnjaka i drugih izvora.

Praktično od ukupne potrošnje drvene biomase za proizvodnju drvene sječke, briketa i drvenog uglja u 2011. godini svega 15% je ostalo u Crnoj Gori, a 85% je otišlo u izvoz.

Proizvodnja drvenog uglja obavlja se u 23 ćumurane od čega su 20 zidane, a 3 su limene (pokretne). U 2011. godini proizvedeno je 440 tona drvenog uglja. Najveći broj ćumurana i najveće količine drvenog uglja proizvode se u opštini Kolašin, a slijede Pljevlja i Nikšić. Mapa sa prostornim rasporedom ćumurana u Crnoj Gori data je na slici 36.



Slika 36. Prostorni raspored ćumurana u Crnoj Gori (karta: Glavonjić B.)

Kada je u pitanju **proizvodnja drvnih briketa** ona se u 2013. godini obavljala u tri preduzeća (Nikšiću, Kolašinu i Bijelom Polju) sa opremom skromnog kapaciteta (slika 37).



Slika 37. Linija za proizvodnju briketa u pogonu u Bijelom Polju (foto: Glavonjić B., nov. 2012.g.)

Upravo zbog veoma skromne opremljenosti proizvođača skromna je količina drvnih briketa koja se proizvede na godišnjem nivou. U 2011. godini ukupna proizvodnja drvnih briketa u ova tri pogona iznosila je 375 tona. U sva tri pogona proizvodi se puni briket prečnika 5 i 7 cm, a dužine 6,5 cm i 10 cm. U jednom pogonu briket se proizvodi od piljevine iz pilanske proizvodnje, a u druga dva pogona od ostatka iz proizvodnje parketa i dvenih konstrukcija.

Proizvodnja drvene sječke u Crnoj Gori otpočela je 2011.godine tako što je jedan proizvođač iz Srbije svojom mašinom prerađivao okorke iz pilanske prerade na različitim lokacijama u Crnoj Gori, a zatim izvezio sječku za Srbiju. Međutim, 2012.godine sa proizvodnjom drvene sječke otpočeo je jedan domaći preduzetnik koji se bavi i proizvodnjom rezane građe tako da je proizvodnja drvene sječke sa 16.466 tone u 2011. godini dostigla 28.649 tona u 2012 godini.

Domaći proizvođač drvene sječke raspolaže sa pokretnom mašinom koja ima kapacitet oko 30 m³ oblovine/satu odnosno oko 90-100 nasipnih m³/h drvene sječke (slika 38). Najveće količine drvene biomase koja se koristi za proizvodnju drvene sječke potiču iz pilanske prerade drveta, a manjim dijelom iz šume.



Slika 38. Izgled mašine za proizvodnju drvene sječke (foto Glavonjić B., maj 2013.g.)

Pored navedenih formi drvnih goriva u Crnoj Gori se proizvodi i cijepano drvo koje se distribuira na domaće tržište, a jednim dijelom se izvozi. **Proizvodnja cijepanog drveta** otpočela je 2012.godine najprije na pilanama koje prerađuju bukovu oblovinu (slika 39), a zatim su preduzetnici koji poseduju stovarišta ogrijevnog drveta u većim gradovima nabavili opremu i otpočeli sa proizvodnjom cijepenog drveta direktno na svojim stovarištima.



Slika 39. Linija za cijepanje drveta na pilani u okolini Kolašina
(foto: Glavonjić B., oktobar 2012)

Zbirni pregled ukupnih količina drvnih goriva koje su proizvedene u Crnoj Gori u 2011. i 2012. godini dat je u tabeli 10.

Tabela 10. Proizvodnja drvnih biogoriva u Crnoj Gori u 2011. i 2012.godini

Red. broj	Forme drvnih goriva	Jedinica mjere	2011	2012
1.	Ogrijevno drvo	m ³	732.911	765.050
2.	Drveni briketi	tona	375	362
3.	Drvene pelete	tona	0	130
4.	Drveni ugalj	tona	440	449
5.	Drvena sječka	tona	16.466	28.649

Izvori: 1. MONSTAT, Podgorica 2013.; 2. Proizvođači drvnih goriva; 3.Kalkulacije B. Glavonjić

Kada je u pitanju proizvodnja drvnih goriva za Crnu Goru je karakteristično da raspolaže i potencijalima za proizvodnju goriva iz ostataka vinove loze.

Ukupna površina plantaža vinove loze iznosi oko 4.500 ha iz kojih godišnje nastaje oko 12.500 tona biomase u formi ostataka od orezivanja. Sve do 2011.godine najveće količine biomase iz plantaža su spaljivane, a manjim dijelom su ih koristila domaćinstva za svoje potrebe.

Počev od avgusta 2011.godine ostaci od orezivanja vinove loze na državnim plantažama preduzeća "13 jul" iz Podgorice (slika 40) počeli su da se prerađuju u brikete u fabrici koja je podignuta na samom obodu plantaža ovog preduzeća (slika 39).

Instalirani kapacitet fabrike iznosi oko 4.000 tona briketa na godišnjem nivou. Planovi rukovodstva fabrike opredijeljeni su prema izvozu briketa, zbog njegovog visokog kvaliteta i cijene ka tržištima zemalja EU.

Briketi koji se proizvode iz vinove loze se koriste u velikoj mjeri za roštilj zbog posebne arome i ukusa koji daju mesu koje se priprema sa ovim briketima.



Slika 40. Skladište ostataka od orezivanja vinove loze pripremljenih za industrijsku preradu (foto: Glavonjić B.)



Slika 41. Linija za proizvodnju briketa iz ostataka vinove loze u fabrici u blizini Podgorice (foto: Glavonjić B.)

Međutim, zbog problema u opremi koji su se pojavili već na početku proizvodnje fabrika uglavnom nije radila tokom 2012.godine. U vrijeme finalizacije ove studije, u septembru 2013.godine, fabrika nije radila.

Na osnovu prethodno navedenog generalni zaključak koji se može izvesti kada je u pitanju proizvodnja drvnih goriva jeste da se ona obavlja u preduzećima i u preduzetničkim pogonima koji raspolažu skromnom opremom sa izuzetkom proizvođača drvene sječke. Zbog toga su i količine drvnih goriva koje se proizvode skromne i sa izuzetkom ogrijevnog drveta i drvene sječke nisu dovoljne da podmire potrebe domaćeg tržišta. To potvrđuju i rezultati istraživanja potrošnje drvnih goriva koji su predstavljeni u nastavku.

3.3.6. Tržište drvnih goriva

Na tržištu drvnih goriva ogrijevno drvo se ne pojavljuje samo u svom izvornom obliku tj. kao oblo drvo.

Oblo drvo se različitim postupcima i sredstvima prerađuje u različite oblike podesne za krajnju upotrebu, a koja imaju i različitu energetska vrijednost. U tom smislu potrošačima se danas najčešće nude sledeći oblici goriva na bazi drveta:

- cijepano drvo
- drvena sječka
- drvni briketi
- drvni peleti i
- drveni ugalj (ćumur).

Cijepano drvo

Za potrebe loženja u domaćinstvima cijepano drvo se proizvodi u dužinama od 25 cm i 33 cm, a u manjim količinama se može naći i u u dimenzijama od 50 cm i 1,0 m za potrebe restorana, picerija i za loženje u kaminima. Ogrijevno drvo se najčešće prodaje po zampermini.

Prilikom kupovine cijepanog drveta važno je obratiti pažnju na sledeće elemente:

- vrstu drveta,
- cijenu i jedinicu mjere vodeći računa da li se cena odnosi na kompaktno drvo, drvo složeno u složajevu ili drvo u nasipnom stanju. U zavisnosti od jedinice mere i faktora za konverziju potrebno je izvršiti preračunavanje na metre kubne kompaktnog drveta
- sadržaj vlage (tj, da li je drvo vazdušno suvo ili ne)

Nabavka ogrijevnog drveta u Crnoj Gori se vrši na različite načine od kojih su najzastupljeniji: kupovina od preduzetnika, sječa u sopstvenoj šumi, kupovina kod privatnog šumovlasnika ili kod Uprave za šume kao i kupovina na stovarištima.

U ponudi stovarišta ogrijeva i distributera ogrijevnim drvetom su dvije vrste paleta sa cijepanim drvetom različitih dimenzija. Manje palete su dimenzija 1x1x1 m, a velike 1x1x1,8 m. Shodno količini cijepanog drveta cijene malih paleta u Podgorici u septembru 2013.godine iznosile su 38 € sa prevozom do kuće kupca.

Cijene ogrijevnog metarskog drveta su različite u zavisnosti ko su prodavci i od vrste sortimenta. U privatnim šumama cijene se kreću od 17-20 €/prm *fco* kamionski put.

Cijene ogrijevnog drveta u gradovima koje se nude krajnjim potrošačima (domaćinstvima) od strane privatnih preduzetnika (prodaja sa kamiona) su veće u odnosu na cijene na kamionskom putu i kreću se od 30-35 EUR/prm, uključujući i prevoz do kuće potrošača.

Za uslugu kraćenja metarskog drveta potrebno je platiti dodatnih 2-4 €/prm. Pored metarskog ogrijevnog drveta potrošačima se nudi i cijepano drvo u dužinama od 25 i 33 cm po ceni od 37 €/prm (cijene u Podgorici, septembar 2013).

U odnosu na 2012.godinu cijene na početku grejne sezone 2013/2014 su na istom nivou ili veće za 1 EUR za cijepano drvo.



Slika 42. Pallets cjepanog drveta u ponudi na tržištu u Crnoj Gori (foto: Glavonjić B.)

Sječka

Drvena sječka predstavlja drveno gorivo koji se dobija usitnjavanjem drveta na sitne komade tako da može biti korišćena u automatskim kotlovima. Optimalna dužina drvene sječke se kreće u rasponu od 8-30 mm. Optimalna vlažnost drvene sječke iznosi od 20-30%. Cijena koštanja drvene sječke na različitim transportnim distancama od toplane u izabranim zemljama Evropske unije (prema: A. Asikainen, Finska, april 2008.g.) kreće se od 20-30€/m³ na distanci od 50 km

Briketi

Da bi se mogao proizvoditi briket nivo vlažnosti drvnog ostatka ne smije biti niži od 6% niti viši 16% ukupne unutrašnje vlage. Konačna vlažnost gotovih drvnih briketa kreće se od 7-10% i pri toj vlažnosti energetska vrednost briketa je takva da jedna tona ovog goriva zamjenjuje oko 3 prm ogrijevnog drveta vlažnosti 35% odnosno oko 2 kg briketa imaju istu energetska vrijednost kao 1 l lož ulja.

Na tržištu Crne Gore najzastupljeniji su puni cilindrični briketi. Najčešće dimenzije cilindričnih drvnih briketa su: prečnik od 5-9 cm, a dužina 25-33 cm. Drvni briketi za industrijsku upotrebu su manjih dužina (oko 10 cm).

Na tržištu Crne Gore pored briketa od čisto drvnih materijala, proizvode se i briketi od ostataka prilikom orezivanja vinove loze.

Briketi se u najvećoj mjeri pakuju u džakove težine oko 35 kg čija cijena iznosi 100 €/toni. Cijene su bez PDV na paritetu *fco* proizvođač. Najveće količine briketa proizvođači prodaju lokalnim potrošačima (domaćinstva) jer im je takav vid prodaje profitabilniji nego da ga sami distribuiraju u druge gradove s obzirom da bi takav sistem zahtijevao dodatno angažovanje radne snage i logistike. Cijene u septembru 2013.godine su bile iste kao i u septembru 2012.godine.

Peleti

Drvni peleti predstavljaju prefinjene homogenizovane forme goriva proizvedene od drvnog ostatka koji nastaje u procesima prerade drveta njihovim sitnjenjem do nivoa drvnog brašna, a zatim njegovim sabijanjem u posebnim presama. Njihove konzistentne (postojane) osobine (karakteristike) čine ih idealnim gorivom za automatizovane sisteme za grijanje.

Drvni peleti su cilindričnog oblika čiji se prečnik kreće od 6 do 12 mm, a dužina od 10 do 30 mm. Sadržaj vlage se kreće od 8-10%, a energetska vrijednost je izuzetno visoka što ih svrstava među najbolja goriva na bazi drveta.



Slika 43. Drvni peleti (foto: Stijović A.)

Cijene drvnih peleta kod distributera u Pljevljima iznose 180 €/toni u zavisnosti od količine koja se kupuje i perioda u toku godine u kome se vrši nabavka. Pelete koje su u ponudi su porijeklom iz Srbije.

Na tržištu u Podgorici cijene drvnih peleta u septembru 2012.godine iznosile su 190-200 €/toni, a u septembru 2013.godine 200-210 €/toni.

Tržište drvnih peleta je još uvek neuređeno tako da postoje brojni primjeri reklamacija od strane krajnjih korisnika u smislu neusklađenosti kvaliteta drvnih peleta i peći za njihovo sagorijevanje. Ovo tim prije što su se u prodaji pojavili razni modeli peći iz uvoza bez odgovarajućih atesta i sertifikata (prije svega iz Kine).

Drvni ugalj

Drveni ugalj je gorivo koje nastaje pri termičkoj razgradnji suvog drveta (13 do 18% sadržaja vlage) bez kiseonika pri zagrijavanju iznad 275 °C u postupku pirolize.

Isporučuje se u rinfuzi i u pakovanju od 2 kg, 2,5 kg, 3 kg, 4 kg, 5kg, 10 kg i 15 kg.

Cijene drvenog uglja (ćumura) su relativno niske i kreću se od 3,3-3,6 €/džaku od 15 kg, tj. 0,22-0,24 €/kg na paritetu *fco* ćumurana.

Cijene za krajnje potrošače u gradovima su znatno veće i kreću se od 0,6-0,8 €/kg u zavisnosti od proizvođača i distributera.

3.3.7. Konkurentnost drvnih goriva

Konkurentnost drvnih goriva u odnosu na ostala goriva može se posmatrati kroz analizu različitih parametara.

U tu svrhu najčešće se koriste dva parametra: cjenovni i ekološki efekti.

Cjenovna konkurentnost najčešće se posmatra u odnosu na cijenu 1 kWh energije. U tom smislu u tabeli 11. predstavljeni su rezultati analize cjenovne konkurentnosti drvnih u odnosu na ostala goriva u Crnoj Gori.

Tabela 11. Tržišne cijene drvnih goriva u Crnoj Gori (avgust 2013.godina)

Naziv goriva	Jedinica mjere	Cijena u €/ jedinica mjere	Energetska vrijednost u kWh/jed. mjere	Cijene u €/ kWh
Ogrijevno drvo dužine 1 m (M=30%)	€/prm	30-32 (Sjeverna Crna Gora) 35 (Podgorica)	1840	0,016-0,019
Ogrijevno drvo cijepano dužine 33 cm (M=30%)	€/prm	38 (Podgorica)	1840	0,021
Drvni briketi	€/toni	120-130	4600	0,026-0,028
Drvni peleti	€/toni	200-210	4900	0,041-0,043
Drveni ugalj	€/kg	0,58-0,65	7,2	0,08-0,09
Ugalj Pljevlja	€/toni	85	2977	0,029
Lož ulje	€/litru	1,00	9,79	0,102
Električna energija (prosjek za višu i nižu tarifu za potrošača koji troši 146 kWh u višoj i 366 kWh u nižoj tarifi)*	€/kWh	0,074	1	0,074

Izvori: Distributeri naftnih derivata INA i Jugopetrol, Elektroprivreda Crne Gore, Rudnik uglja Pljevlja; * U kalkulaciju cijene koštanja električne energije uzeta je prosečna cijena za domaćinstva sa dvotarifnim brojlama u noćnom režimu rada (akumuliranje TA peći)

Komparativna analiza tržišnih cijena drvnih i ostalih goriva pokazuje da je većina drvnih goriva cjenovno konkurentna ostalim gorivima što je uticalo na rast njihove potražnje u grejnoj sezoni 2011/2012. godina.

Cjenovna konkurentnost drvnih goriva u odnosu na fosilna goriva (lož ulje, mazut) i u tom smislu značajne finansijske uštede se još uvek ne koriste u sistemima grijanja objekata od javnog značaja u Crnoj Gori jer se pojedina drvena goriva u velikoj mjeri izvoze ili odlažu na deponije, a u objektima od javnog značaja koriste se uvozna fosilna goriva.

Ukupna količina energije koja je izvezena u 2011. godini u formi drvne sječke, okoraka i piljevine iznosila je 113,6 miliona kWh.

O kakvim količinama energije se radi najbolje potvrđuje podatak da je za 102 školska objekta u Crnoj Gori koja se griju na lož ulje u 2011. godini utrošeno 3,2 miliona litara lož ulja čija je energetska vrijednost iznosila 34,6 miliona kWh (tabela 12).

Tabela 12. Troškovi pojedinih tipova goriva za grijanje školskih objekata u Crnoj Gori

Gorivo	Broj školskih objekata	Jed. mjere	Potrošena količina u 2011	Nabavna cijena u EUR po jedinici mjere	Ukupni troškovi goriva za grijanje škola u EUR	Učešće u troškovima (%)
Lož ulje	102	litara	3.232.470	1,09	3.523.392	84,21
TNG	11	litara	215.000	0,62	133.300	3,19
Ugalj	39	tona	3.159	89	281.151	6,72
Ogrijevno drvo	327	m ³	5.357	46	246.422	5,89
Ukupno	479				4.184.265	100,00

U istoj godini prema podacima dva najveća distributera mazuta i lož ulja za potrebe određenog broja objekata u zdravstvenom sistemu Crne Gore isporučeno je 1,1 milion kg mazuta i 1,3 miliona litara lož ulja čija energetska vrijednost iznosi oko 25,5 miliona kWh.

To znači da bi se od drvene energije koja je izvezena mogli grijati svi navedeni objekti i još bi ostalo 53,5 miliona kWh za potrebe drugih objekata (objekti javne uprave...).

Pri tom ukupan finansijski efekat izvoza navedenih količina drvnih goriva u 2011. godini iznosio je 456.157 €, dok je grijanje 102 školska objekta lož uljem kao i za navedenu količinu mazuta i lož ulja za objekte zdravstva Vladu Crne Gore koštalo oko 5,4 miliona €.

Kakve finansijske uštede je moguće ostvariti korišćenjem navedenih drvnih goriva u odnosu na lož ulje i mazut nije potrebno posebno isticati.

S obzirom na činjenicu da se u brojnim objektima od javnog značaja, posebno u zdravstvu, koriste fosilna goriva, a imajući u vidu obavezu koju je preuzela Crna Gora ratifikacijom Kyoto protokola u pogledu smanjenja emisije CO₂, upravo ti objekti od javnog značaja predstavljaju pogodne objekte za konverziju fosilnih goriva sa drvnim gorivima.

U ekološkom smislu u tabeli 13. predstavljeni su efekti zamjene lož ulja i mazuta koji su utrošeni za grijanje školskih i dijela objekata u zdravstvu u 2011. godini (za potrebnu količinu energije u iznosu od 60.100.000 kWh) sa drvnim gorivima pri čemu su za potrebe proračuna usvojeni slijedeći parametri:

- ukupna količina energije koja je dobijena sagorijevanjem lož ulja i mazuta za potrebe grijanja dijela objekata u zdravstvu: 25,5 miliona kWh
- ukupna količina energije koja je dobijena sagorijevanjem lož ulja i mazuta za potrebe grijanja školskih objekata: 34,6 miliona kWh

Tabela 13. Ekološki efekti zamjene lož ulja i mazuta sa drvnim gorivima u školskim i dijelu objekata u zdravstvenom sistemu Crne Gore

Vrsta goriva	Emisija CO ₂ u kg/kWh	Ukupna emisija CO ₂ u tonama za potreban iznos energije
Lož ulje	0,269	16.167
Drvena sečka	0,0212	1.274
Drvni briketi	0,02938	1.766
Drvni peleti	0,0267	1.605

Kada bi se za potrebnu količinu energije umesto lož ulja koristila drvena goriva količina emitovanog CO₂ bila bi manja za 9,2-12,7 puta zavisno od forme u kojoj bi se koristilo drveno gorivo.

Navedeni primjer i rezultati analize dati u tabeli 13 jasno pokazuju sve ekološke prednosti i koristi koje omogućavaju drvena goriva u odnosu na lož ulje i mazut. S obzirom da u Crnoj Gori postoji nekoliko stotina zdravstvenih objekata (bolnice, domovi zdravlja, objekti za smeštaj starih lica), predškolskih ustanova, restorana i drugih javnih i komercijalnih objekata koji koriste ugalj ili druga fosilna goriva to su mogućnosti njihove konverzije gorivima na bazi drveta zaista velike.

3.3.7. Izvoz i uvoz drvnih goriva

Izvoz drvnih goriva iz Crne Gore je u porastu u poslednje četiri godine. Sa 121.399 € u 2008. godini izvoz drvnih goriva u 2012. godini dostigao je vrijednost od 768.212 € što je predstavljalo povećanje od 6,3 puta (grafikon 6).

U strukturi vrijednosti izvoza drvnih goriva u 2012. godini dominantno je učešće ogrijevnog drveta i drvene sječke (75%), dok su piljevina i okorci sa pilana učestvovali sa 17% (grafikon 6).

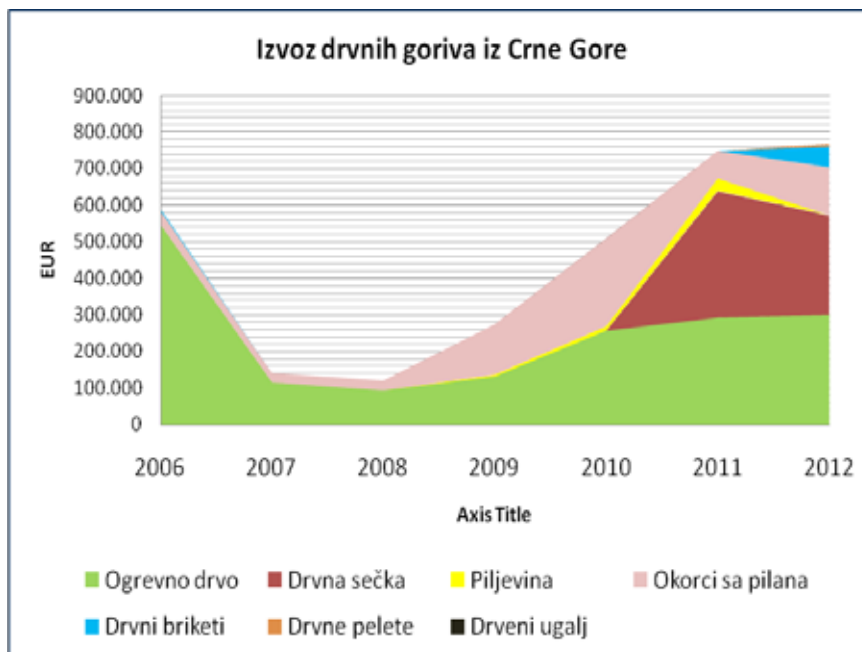
Ukupan izvoz drvene biomase u formi drvene sječke, okoraka i piljevine u 2011. godini iznosio je 61.069 m³ od čega u formi drvene sječke 20.574 m³, okoraka 25.218 m³ i piljevine 15.277 m³.

Preračunato u energetske vrednosti pri vlažnošću sa kojom se izvoze ova drvena goriva ukupno izvezena količina energije iznosila je 113,6 miliona kWh.

S obzirom da se u Crnoj Gori proizvode relativno male količine drvnih briketa i drvenog uglja to se one u potpunosti koriste za potrebe domaćeg tržišta.

Otpočinjanjem proizvodnje drvnih peleta u 2012. godini otpočeo je i njihov izvoz iz Crne Gore.

U 2012. godini ostvaren je izvoz od 128 tona. Cjelokupna količina je izvezena u Italiju. Prema podacima da sada jedinog proizvođača drvnih peleta, kompletna proizvodnja u 2013. godini biće plasirana na tržište Italije.

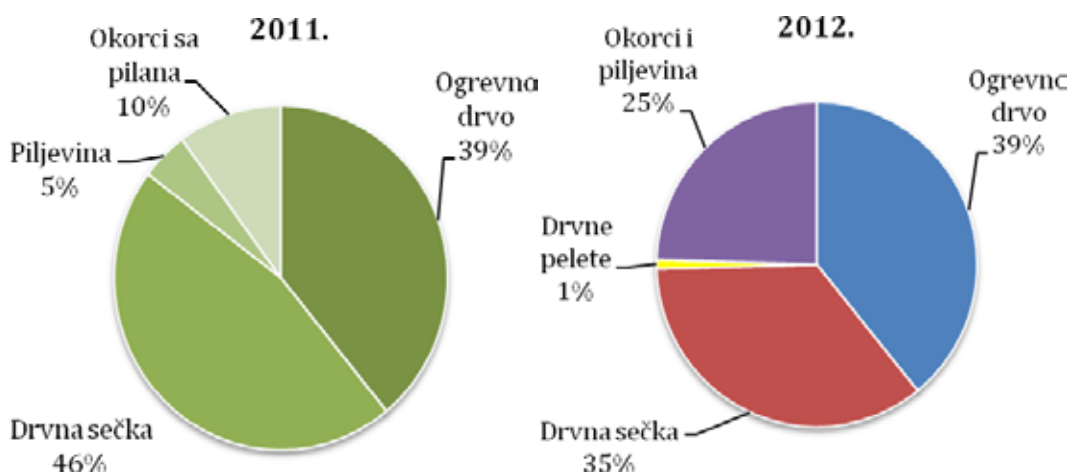


Grafikon 6. Izvoz drvnih goriva iz Crne Gore

(Izvori: 1. MONSTAT; 2. Kalkulacije. B. Glavonjić)

Naglim rastom potražnje za svim oblicima drvene biomase u Srbiji u poslednje tri godine naglo je porastao i izvoz okoraka sa pilana, piljevine, a u 2011. godini otpočeo je i izvoz drvene sječke.

Drvena sječka se u Crnoj Gori proizvodi u najvećoj mjeri od okoraka sa pilana, u manjoj mjeri od tanke industrijske oblovine i drvnog ostaka iz šumarstva. Najznačajnija tržišta na koja je izvezena drvena sječka u 2012. godini bile su Srbija i Italija u koje je izvezeno 88,2% od ukupne proizvodnje. U Italiju je izvezeno 4.315 tona, a u Srbiju 20.966 tona.



Grafikon 7. Učešće pojedinih vrsta u vrednosti ukupnog izvoza drvnih goriva iz Crne Gore u 2011. i 2012. godini (Izvori: 1. MONSTAT; 2. Kalkulacije Prof. dr Branko Glavonjić)

Izvoz ogrijevnog drveta u 2012. godini iznosio je 300.742 EUR od čega u Italiju 193.293 EUR i u Srbiju 51.938 EUR.

Posmatrano u ukupnom iznosu, najznačajnije tržište za izvoz drvnih goriva iz Crne Gore je Srbija.

Kada je u pitanju uvoz drvnih goriva ukupna vrednost njihovog uvoza u 2012. godini iznosila je 478.303 EUR od čega je uvoz drvnih peleta iznosio 308.535 EUR ili 64,5%, a uvoz drvenog uglja 79.992 EUR ili 16,7%.

Najznačajnija zemlja iz koje se uvoze drvene pelete je Srbija sa učešćem od 83% u vrednosti njihovog ukupnog uvoza u 2012.godini, a ostatak se uvezio iz Bosne i Hercegovine i Hrvatske.

U 2012. godini uvoz drvnih peleta iznosio je 1.928 tona od čega iz Srbije 1.594 tone, a iz Bosne i Hercegovine 331 tona.

Srbija takođe predstavlja najznačajniju zemlju iz koje se uvozi drveni ugalj (ćumur). U 2012. godini uvezeno je 529 tona od čega iz Srbije 498 tona

3.4 Integrisani modul

Glavni proizvod integrisanog modula predstavljen je analizom balansa potencijala i potrošnje drvnih goriva. Pod balansom u daljem tekstu se podrazumijeva sumarni odnos potencijala drvene biomase na određenom prostoru sa sumarnom potrošnjom drvene biomase na tom istom prostoru.

Za potrebe ovog dokumenta posmatračće se odnosi potencijala i potrošnje drvene biomase na nivou opština kao i na nacionalnom nivou.

Ukoliko je količina potencijala veća od potrošnje na posmatranoj prostorno administrativnoj jedinici balans će biti pozitivan, dok će u slučaju da je potrošnja veća od potencijala balans imati negativan predznak.

Sadašnje stanje na nacionalnom nivou uzima se kao uravnoteženo u ukupnom zbiru, dok se razlike javljaju na nižim prostorno administrativnim jedinicama prema zatečenom stanju na terenu.

Razmatrana su tri balans scenarija koji su urađeni na osnovu kriterijuma za ova dva scenarija na način na koji su definisani u nacrtu Strategije razvoja šumarstva Crne Gore, a koja su objašnjena u prethodnim poglavljima vezanim za potencijale šuma.

Balans scenariji su sledeći:

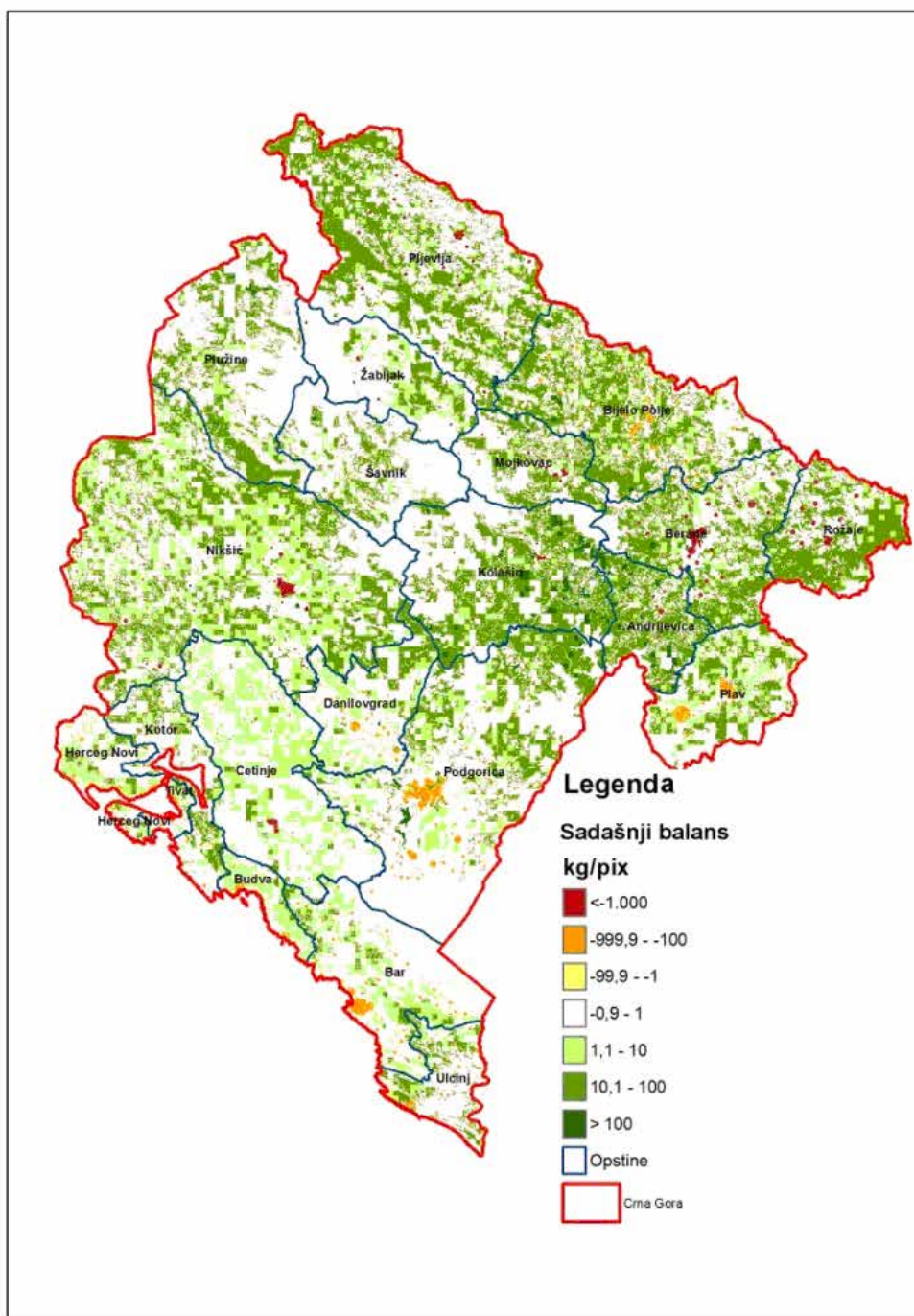
- stvarni (koji se zasnivao na sadašnjem nivou potrošnje drvnih goriva)
- teorijski scenario 1 i
- teorijski scenario 2

Analiza balansa ponude i potražnje između proizvodnje i potrošnje ogrijevnog drveta urađena je na nivou piksela, a može biti sagledana i na nivou opština / grada.

Ključni parametri u analizi bili su sledeći:

- Bruto etat u planovima gazdovanja naspram stvarnog nivoa sječe određenih sortimenata koji se obično koriste kao ogrijevno drvo;
- Mogući etat (na osnovu Scenarija 1) naspram potencijalne potrošnje;
- Uvećani etat na osnovu poboljšanja stanja šuma (na osnovu Scenarija 2) naspram potencijalne potrošnje.

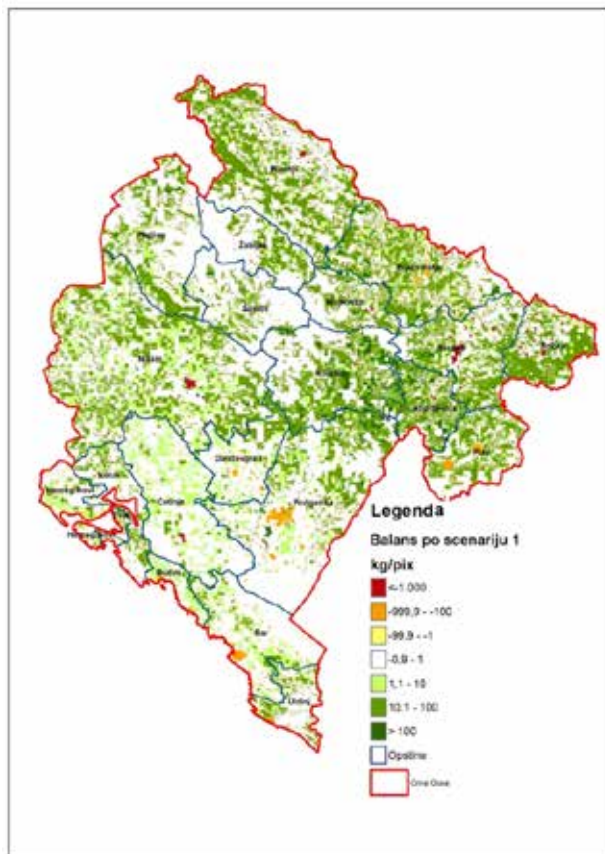
Glavni rezultati dobijeni u okviru integracijskog modula su prikazani na sledećim kartografskim prikazima:



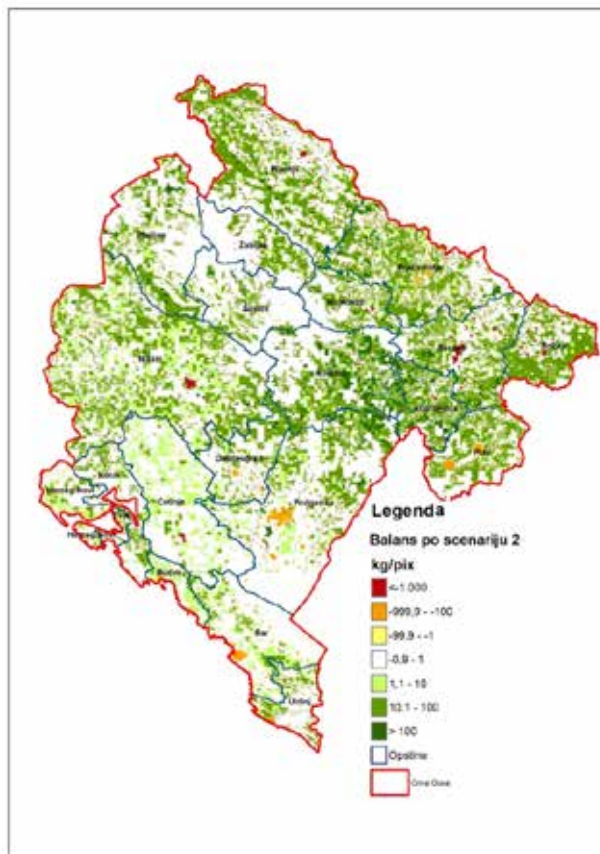
Slika 44. Sadašnji balans proizvodnje i potrošnje drvnih goriva (karta: Pisek R.)

Prema sadašnjem stanju u 15 opština je negativni balans, dok je u 6 opština balans pozitivan. Najveći pozitivni balans je u opštini Kolašin, a zatim Andrijevići, Pljevljima i Plužinama, dok je najveći negativni balans u Podgorici, Beranama, Baru i Nikšiću.

U Kolašinu je zabilježen pozitivni balans od 48735 tona, dok je u Podgorici balans negativan u iznosu -42717 tona.



Slika 45. Balans proizvodnje i potrošnje drvnih goriva po Scenariju 1 (karta: Pisek R.)



Slika 46. Balans proizvodnje i potrošnje drvnih goriva po Scenariju 2 (karta: Pisek R.)

Po "Scenariju 1" 14 opština bi ostalo u negativnom balansu, a po "Scenariju 2" 11 opština bi imalo razliku proizvodnje i potrošnje drveta za ogrijev sa negativnim predznakom.

Zbirni balans bi po oba ova scenarija bio pozitivan. Po scenariju 1 bi iznosio 45.160 tona, dok bi po scenariju 2 proizvodnja bila veća od potrošnje za 140.290 tona.

Najveća razlika između balansa scenarija 2 i sadašnjeg balansa bila bi u opštinama Kolašin, Pljevlja, Podgorica i Bijelo Polje.

Ova komparativna analiza stvarne potrošnje drvnih goriva u odnosu na moguće povećan etat pokazuje mogućnost potencijalnog povećanja od 140,3 hiljade tona drvnih goriva koje bi se u budućem periodu mogli koristiti.

Tabela 14. Balans potrošnje i proizvodnje drvnih goriva

RB.	Opština	Sadašnji balans	Balans scenario 1	Balans scenario 2
		tona		
1	Andrijevica	25.723	31.203	37.036
2	Bar	-12.232	-11.453	-10.663
3	Berane	-15.472	-17.794	-12.266
4	Bijelo Polje	-8.957	-2.247	5.535
5	Budva	-2.589	-2.412	-2.362
6	Cetinje	-5.503	-8.920	-8.932
7	Danilovgrad	-6.803	-5.346	-1.291
8	Herceg Novi	-5.353	-4.820	-4.364
9	Kolašin	48.735	61.677	80.291
10	Kotor	-1.098	-196	980
11	Mojkovac	6.312	5.230	8.616
12	Nikšić	-12.136	-7.982	-4.674
13	Plav	-4.303	-2.341	757
14	Pljevlja	23.380	29.607	46.178
15	Plužine	19.336	23.495	31.094
16	Podgorica	-42.717	-36.343	-26.929
17	Rožaje	-2.828	-6.739	-2.755
20	Šavnik	-3.008	-2.925	-2.921
18	Tivat	-6.929	-6.216	-6.221
19	Ulcinj	7.091	9.373	12.258
21	Žabljak	-650	310	928
	Ukupno	0	45.160	140.297

3.4.1. Izbor prioriternih lokaliteta

Podaci balansa potencijala / potrošnje mogu se takođe koristiti za definisanje pogodnih lokacija postrojenja za biomasu. Opštine sa pozitivnim balansom predstavljaju ciljne grupe jer se u njima nalazi veća količina drvene biomase od one koja se trenutno upotrebljava.

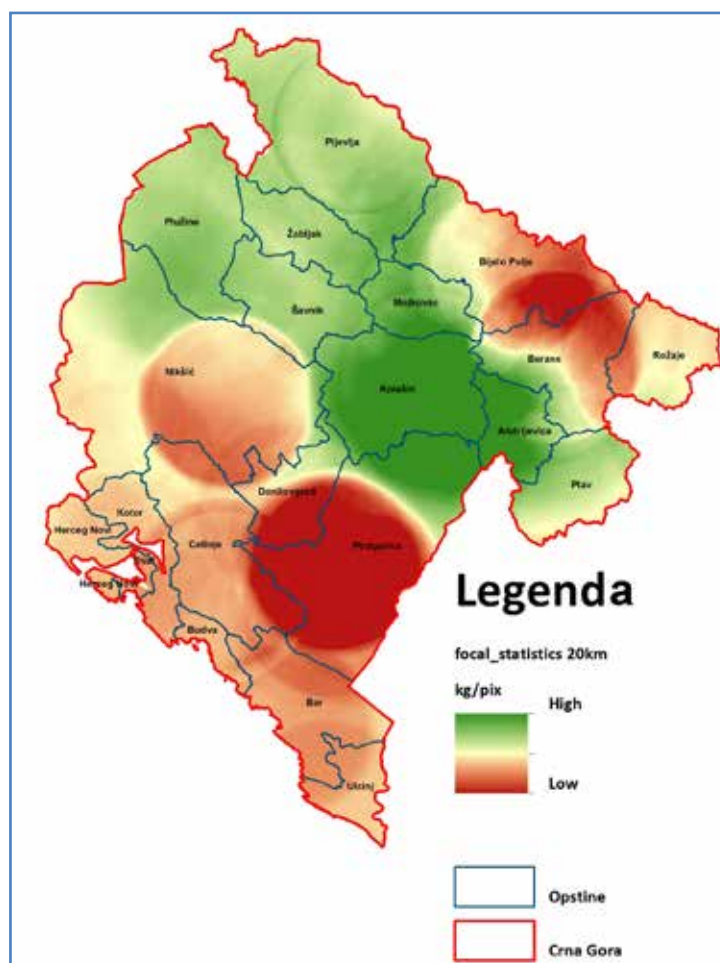
Ako lokacije za potencijalne fabrike za proizvodnju goriva od drvene biomase nisu prethodno definisane, iz tehnoloških, političkih ili nekih drugih razloga, na osnovu urađene analize za državu kao cjelinu moguće je predložiti njihove lokacije.

Lokacije će biti predložene na način što je utvrđen potencijal snabdijevanja svake tačke (piksela) pretpostavljajući određeni radijus snabdijevanja.

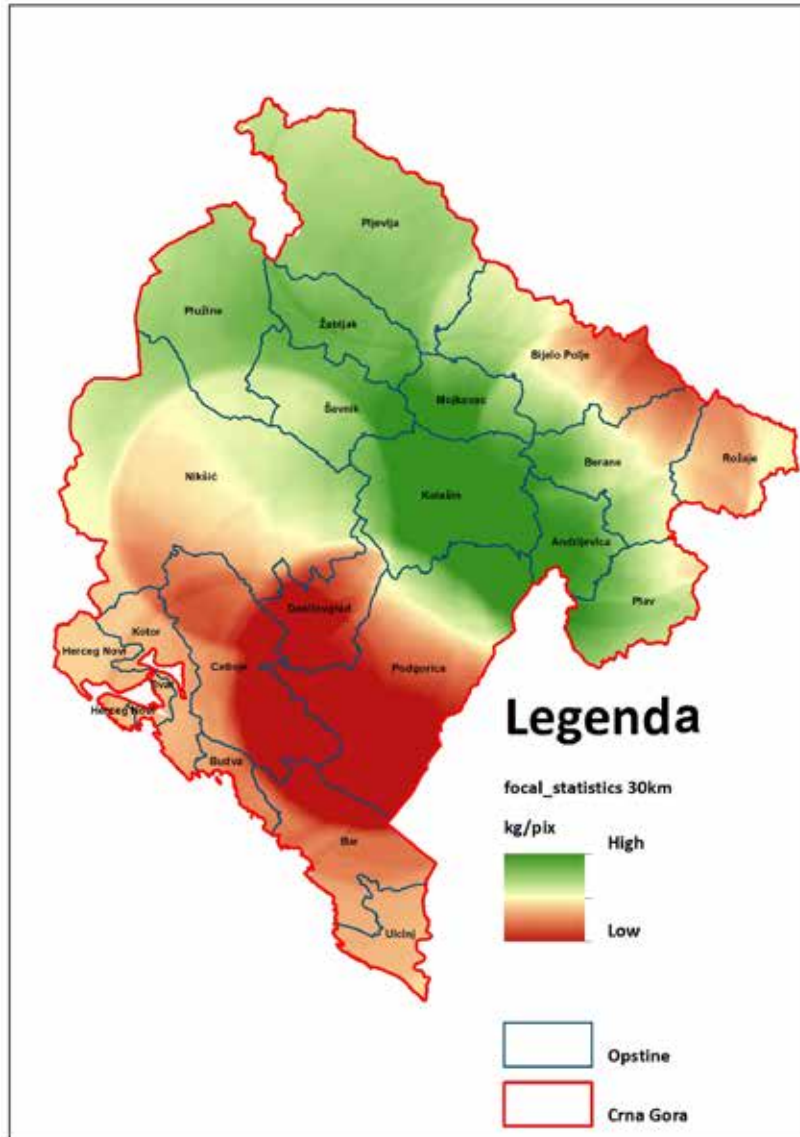
Ovo praktično znači da će se kombinovanjem svih do sada iznetih parametara u potencijalima drvene biomase iz šumarstva, drvene industrije i poljoprivrede i potrošnji drvnih goriva uzimajući u obzir nagibe terena i putnu infrastrukturu kao i udaljenost potrošačkih centara od sirovine na osnovu unaprijed predviđenih radijusa koji odgovaraju maksimalno dozvoljenim rentabilnim transportnim distancama, definisati najidealnije zone za investiranje za nove fabrike za proizvodnju energije ili energenata na bazi drvene biomase.

Zoniranje je određeno u prečniku od 20 i 30 km, a kombinovani su i podaci trenutne lokalne potrošnje i potencijal održive proizvodnje.

Uvidom u ovakav način zoniranja najveći potencijal po fokalnoj statistici (izraženo u kg/pikselu) je u opštinama Kolašin i Andrijevica, a zatim u Mojkovcu, Žabljaku, Pljevljima i Plužinama. Srednji potencijal evidentiran je u opštinama Plav i Šavnik, dok je najmanji potencijal u Podgorici, Beranama, Bijelom Polju, Nikšiću, Rožajama i primorskim opštinama.



Slika 47. Mapa zona pogodnosti za lociranje postrojenja (prečnik 20 km) (karta. Pisek. R)



Slika 48. Mapa zona pogodnosti za lociranje postrojenja (prečnik 30 km) (karta. Pisek. R)

Uvidom u ovakav način zoniranja najveći potencijal po fokalnoj statistici (izraženo u kg/pikselu) je u opštinama Kolašin i Andrijevica, a zatim u Mojkovcu, Žabljaku, Pljevljima i Plužinama. Srednji potencijal evidentiran je u opštinama Plav i Šavnik, dok je najmanji potencijal u Podgorici, Beranama, Bijelom Polju, Nikšiću, Rožajama i primorskim opštinama.

Na osnovu dobijenih podataka, sl. 47 i 48. predstavljen je uvid u zone pogodne za podizanje postrojenja za proizvodnju goriva na bazi drvne biomase.

Rezultati ove analize mogu poslužiti kao dobar alat donosiocima odluka i za kreiranje politika u oblasti obnovljivih izvora energije, kao i za potencijalne investitore, jer na jasan i slikovit način ukazuju na potencijalno najbolje lokacije za razvoj proizvodnje i korišćenja goriva drvne biomase.

4. ZAKLJUČCI I NAPOMENE

Problematika vezana za bioenergiju je suštinski međusektorska i interdisciplinarna. Shodno tome, WISDOM pristup je omogućio da se stekne jedan zajednički uvid zasnovan na informacijama iz oblasti šumarstva, kao glavnog izvora podataka u dijelu snadbijevanja, kao i iz poljoprivrede, energetike, statistike, industrija, tržišta itd.

Implementacijom WISDOM metodologije široko je sagledan segment potrošnje i potencijala drvnih goriva u Crnoj Gori. Setovi podataka koji su generisani u ovoj studiji podijeljeni po osnovnim modulima ponude i tražnje i kasnijim integrisanim modulom dali su specifičan uvid u stanje, potencijale i mogućnosti korišćenja drvene biomase u energetske svrhe u Crnoj Gori.

U konkretnom slučaju dat je uvid u balanse potencijala i potrošnje za mogućnost korišćenja drvnih goriva za grijanje školskih zgrada na sjeveroistoku Crne Gore. Prikaz balansa po opštinama je dao jasne smjernice i osnovu za buduće istraživanje mogućnosti razvijanja bioenergetskog potencijala u pojedinim opštinama, uključujući i konverziju već postojećih struktura kao i potencijalnu proizvodnju drvenih peleta za tržište i lokalne stanice daljinskog grijanja.

Na osnovu postojeće putne mreže uključujući i šumske puteve, nagiba terena i dubeće drvene zapremine i prirasta, dat je prikaz lokacija na kojima bi intervencije na poboljšanju putne infrastrukture imale najviše efekta. Analiza podataka po WISDOM metodologiji, zoniranje i urađeni balansi po strateškim scenarijima, svakako daju jasniju sliku ovog sektora i mogu biti jedno od osnovnih polazišta donosiocima odluka i kreatorima politika u oblasti obnovljivih izvora energije, kao i za potencijalne investitore. Na jasan i slikovit način ukazano je na potencijale korišćenja drvene biomase u energetske svrhe što je bio i osnovni cilj ovog projekta.

Dat je i uvid u prostorni raspored i količinu drvnog ostatka iz prerade drveta na nivou Crne Gore što može biti od ključnog značaja pri procjeni raspoložive količine drvene biomase, pri određivanju najbolje lokacije i kapaciteta za buduće fabrike peleta ili kogeneracijska postrojenja.

Rezultati ovog projekta omogućiće donosiocima odluka da donose ispravne odluke o tržištima drvene energije. Održivo i uravnoteženo tržište drvnih goriva ima potencijal da znatno ojača crnogorsku ekonomiju u cjelini, smanjenjem zavisnosti od uvoza goriva, a naročito ruralnu ekonomiju otvaranjem novih radnih mjesta i povećanjem prihoda koji odlaze u seoska područja.

Analitičke zaključke i zoniranje oblasti po potencijalima korišćenja drvene biomase u energetske svrhe i pored sveobuhvatnog sagledavanja predmetne oblasti, treba smatrati početnim koracima u analizi ovog sektora, a nikako krajnjim rješenjima procesa ove izuzetno složene problematike.

Prikupljeni podaci i analiza mogu koristiti većem broju zainteresovanih strana: od lokalnih uprava do privrednika koji žele da se uključe u proces boljeg korišćenja ovog obnovljivog resursa.

Ova studija treba da posluži kao dobra prostorno numerička osnova koja treba da se redovno dopunjava informacijama dobijenim od svih zainteresovanih strana. Prezentovani podaci i urađene analize predstavljaju dobar polazni material za izradu lokalnih akcionih planova, kao što je prikazano u slučaju škola za koje je planirana promjena sistema grijanja i prelazak na drvenu biomasu kao energenta. Predstavljeni WISDOM moduli treba da pruže jasniji uvid u potencijale i potrošnju drvene biomase kao energenta na lokalnom nivou.

U cilju održavanja dugoročne efikasnosti primjene WISDOM metodologije kao alatke za planiranje u Crnoj Gori, preporučuje se dalje razvijanje baze podataka. Uporedna analiza sa rezultatima neke buduće studije po WISDOM metodologiji dala bi neophodnu vremensku komponentu, omogućila sagledavanje trendova i potvrdu ili demant nekih zaključaka i očekivanja koji su iznešeni u ovoj studiji.

5. ANEKSI

A 1: Površina šuma i šumskog zemljišta po LANDSAT podacima

Id	Opština	Ukupna površina (ha)	Šume (ha)	Šumska zemljišta (ha)	Broj piksela
1	Andrijevica	33.067	21.234	1.234	826.672
2	Bar	62.531	22.900	3.700	1.563.274
3	Berane	67.536	32.920	7.032	1.688.398
4	Bijelo Polje	92.051	43.108	15.547	2.301.277
5	Budva	12.243	7.439	1.203	306.078
6	Cetinje	89.818	60.363	9.721	2.245.451
7	Danilovgrad	42.632	24.666	3.066	1.065.789
8	Herceg Novi	22.854	12.793	2.185	571.342
9	Kolašin	90.626	55.149	5.011	2.265.650
10	Kotor	33.570	16.097	4.123	839.255
11	Mojkovac	35.873	16.945	2.364	896.824
12	Nikšić	213.537	128.259	9.877	5.338.426
13	Plav	48.329	27.137	1.240	1.208.236
14	Pljevlja	134.157	72.804	6.119	3.353.929
15	Plužine	85.314	37.993	2.143	2.132.845
16	Podgorica	149.478	55.576	13.209	3.736.959
17	Rožaje	43.088	26.229	3.569	1.077.189
20	Šavnik	4.745	14.068	3.046	118.616
18	Tivat	26.044	1.751	909	651.101
19	Ulcinj	55.642	8.153	3.254	1.391.048
21	Žabljak	44.709	18.437	3.865	1.117.728
	total	1.387.843	704.022	102.418	34.696.087

A 2: Dubeća zapremina i prirast po podacima Nacionalne inventure šuma (NIŠ)

Id	Opština	Dubeća zapremina (m ³)	Prirast (m ³)
1	Andrijevica	7.021.093	132.020
2	Bar	967.490	25.287
3	Berane	8.659.087	216.787
4	Bijelo Polje	10.302.634	273.590
5	Budva	197.093	5.880
6	Cetinje	919.078	26.819
7	Danilovgrad	1.574.247	35.401
8	Herceg Novi	540.460	14.500
9	Kolašin	11.161.601	192.832
10	Kotor	959.682	21.771
11	Mojkovac	3.336.224	82.030
12	Nikšić	9.772.106	239.447
13	Plav	3.764.641	105.383
14	Pljevlja	20.442.571	523.352
15	Plužine	5.680.483	126.726
16	Podgorica	6.446.912	134.269
17	Rožaje	7.451.559	212.538
20	Šavnik	2.181.696	53.185
18	Tivat	86.749	2.561
19	Ulcinj	673.502	18.812
21	Žabljak	2.835.841	82.060
	total	104.974.746	2.525.251

A 3: Analiza potencijala biomase po podacima NIŠ -a (scenario 1) (Akcioni ..., 2013, izvor Jurij Beguš)

Id	Opština	Sječa po Sc1 (m ³)	prirast/ dubeća zapremina(%)	prirast/ sječa (%)	F i L trupci (m ³)	oblovina (m ³)	Drugi sort. (m ³)	Ogrijevno drvo (m ³)	otpad (m ³)	Biomasa (OD.+ot.) (m ³)	biomasa / sječa(%)
1	Andrijevica	114.776	1,6	87	1.655	37.303	2.843	55.958	17.018	72.976	64
2	Bar	8.950	0,9	35	12	704	105	6.768	1.362	8.130	91
3	Berane	132.830	1,5	61	1.601	57.985	9.481	44.672	19.092	63.763	48
4	Bijelo Polje	159.560	1,6	58	1.546	51.528	14.316	70.036	22.133	92.169	58
5	Budva	1.553	0,8	26	0	52		1.296	204	1.500	97
6	Cetinje	8.666	0,9	32	9	699	24	6.679	1.257	7.936	92
7	Danilovgrad	23.321	1,5	66	66	6.608	2.354	10.101	4.193	14.294	61
8	Herceg Novi	7.732	1,4	53	59	2.059	310	4.192	1.112	5.304	69
9	Kolašin	202.048	1,8	105	3.615	55.488	1.586	110.167	31.192	141.359	70
10	Kotor	13.961	1,5	64	248	3.905	160	7.878	1.770	9.649	69
11	Mojkovac	52.271	1,6	64	444	16.339	2.311	25.162	8.014	33.176	63
12	Nikšić	131.679	1,4	55	1.014	33.065	6.197	71.923	19.480	91.403	69
13	Plav	45.581	1,2	43	110	17.375	4.412	16.190	7.493	23.683	52
14	Pljevlja	315.011	1,5	60	1.235	152.777	39.528	73.655	47.816	121.471	39
15	Plužine	83.674	1,5	66	1.060	25.506	3.178	41.679	12.252	53.930	64
16	Podgorica	102.031	1,6	76	3.352	30.992	1.566	52.313	13.809	66.122	65
17	Rožaje	112.904	1,5	53	592	54.388	15.878	24.534	17.513	42.047	37
20	Šavnik	28.223	1,3	53	161	5.694	304	18.074	3.991	22.065	78
18	Tivat	1.064	1,2	42		212	76	606	170	776	73
19	Ulcinj	7.679	1,1	41	42	1.071	52	5.556	958	6.514	85
21	Žabljak	43.015	1,5	52	38	22.870	6.309	6.738	7.061	13.799	32
	total	1.596.526	1,5	63	16.858	576.616	110.988	654.176	237.889	892.065	56

A4: Analiza potencijala biomase po podacima NIŠ-a (scenario 2) (Akcioni ..., 2013, izvor Jurij Beguš)

Id	Opština	Sječa po Sc1 (m ³)	prirast/ dubeća zapremina(%)	prirast/ sječa (%)	F i L trupci (m ³)	oblovina (m ³)	Drugi sort. (m ³)	Ogrije- vno drvo (m ³)	otpad (m ³)	Biomass (OD.+ot.) (m ³)	biomasa / sječa(%)
1	Andrijevica	139.028	2,0	105	1.951	48.853	3.752	63.464	21.007	84.471	61
2	Bar	8.982	0,9	36	12	853	154	6.560	1.403	7.963	89
3	Berane	179.380	2,1	83	1.894	86.997	12.602	51.581	26.307	77.888	43
4	Bijelo Polje	178.292	1,7	65	1.863	63.165	14.434	73.869	24.961	98.830	55
5	Budva	1.684	0,9	29	0	65		1.402	217	1.619	96
6	Cetinje	10.762	1,2	40	12	1.065	24	8.085	1.576	9.661	90
7	Danilovgrad	24.892	1,6	70	79	6.609	2.114	11.769	4.321	16.090	65
8	Herceg Novi	9.930	1,8	68	71	3.063	535	4.782	1.479	6.261	63
9	Kolašin	254.424	2,3	132	4.405	70.574	2.069	138.206	39.170	177.376	70
10	Kotor	17.798	1,9	82	296	5.329	294	9.572	2.308	11.879	67
11	Mojkovac	65.081	2,0	79	544	21.147	2.647	30.675	10.070	40.744	63
12	Nikšić	159.384	1,6	67	1.272	41.671	8.096	84.762	23.582	108.344	68
13	Plav	57.575	1,5	55	130	24.274	5.765	17.710	9.696	27.406	48
14	Pljevlja	444.009	2,2	85	1.548	240.203	48.800	85.244	68.214	153.458	35
15	Plužine	109.229	1,9	86	1.286	34.868	4.263	52.599	16.214	68.813	63
16	Podgorica	128.749	2,0	96	4.136	38.268	2.077	66.768	17.501	84.268	65
17	Rožaje	149.667	2,0	70	689	78.464	19.589	27.508	23.417	50.924	34
20	Šavnik	39.019	1,8	73	201	7.720	468	25.118	5.511	30.629	78
18	Tivat	1.370	1,6	53		418	153	571	228	798	58
19	Ulcinj	7.879	1,2	42	48	1.245	100	5.484	1.001	6.486	82
21	Žabljak	70.399	2,5	86	48	39.078	9.693	9.810	11.771	21.581	31
	total	2.057.530	2,0	82	20.485	813.928	137.628	775.538	309.951	1.085.489	53

6. REFERENCE

Glavonjić B., Krajnc N., Stijovic A., Zvizdojević J., Peković D., Savićević M., Raičević B., Ristović D., Pavlović M., Šišević R.: Zavod za statistiku (Monstat) u saradnji sa FODEMO projektom: Potrošnja drvnih goriva u 2011. godini u Crnoj Gori – Novi energetske bilansi za drva goriva, Podgorica 2013.

Dees M., Anđelić M., Fetić A., Jokanović B., Tepavčević V., Borota D., Vasiljević A., Winreich A., Hahn N., Marković D., Terzić D.: Prva Nacionalna inventura šuma Crne Gore, ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, Podgorica 2013

Glavonjić B., Stijović A., Tipovi, karakteristike i potrošnja drvnih goriva u Crnoj Gori, FODEMO project, Podgorica, 2013

Andjelić M., Dees M., Pantić D., Borota D., Šljukić B., Čurović M., 2012. Status of forest resources of Montenegro. Agriculture and Forestry Vol 57(11): issue 3: p. 39-52.

Biomass Potential for Montenegro- Ministarstvo ekonomije (2011)

Godišnji program gazdovanja šumama za 2013. Godinu, Uprava za šume, Pljevlja 2013

Harmel M., Krajnc N., Beguš J., Glavonjić B., Stijović A.: Predlog Akcionog plana korišćenja drvne biomase u Crnoj Gori, FODEMO, 2013

Bouriaud, L., Čurović, M.: Izvještaj o napretku realizacije NAP-a (Obuka o sistemima/tehnika borbe protiv bespravni aktivnosti u šumarstvu), FODEMO/Österreichische Bundesforste ÖBf AG, Podgorica 2012.

Glavonjić B.: Mogućnosti, izazovi i trenutni napredak u razvoju tržišta za drvu biomasu u Crnoj Gori, FODEMO 2010

Glavonjić B. Trenutni status korišćenja drvnog otpada za proizvodnju energije u Crnoj Gori i komercijalne mogućnosti, Regional Conference "Sustainable Energy management in Public Buildings – From Policy to local action" Budva, 27-29. April 2010

Nikčević, V.: Bio-energetski potencijal Crne Gore- Energetski potencijali biomase (2010)

Nuhodžić, M., Ferlin F.: Iskustva u formiranju udruženja vlasnika privatnih šuma Crne Gore i njihov uticaj na razvoj šumarske politike i zakonodavstva Crne Gore. Konferencija IUFRO RG-e »Šumarstvo malih posjeda«, Bled/Slovenija, jun 7 – 9. Jun 2010.

Procjena potencijala obnovljivih izvora energije u Republici Crnoj Gori (CETMA) 2007

Prvi nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama prema okvirnoj Konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) 2010

Stritih J., Harmel M., Glavonjić B.: Strategija sa planom razvoja šuma i šumarstva – Nacionalna šumarska strategija, FODEMO/Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, Podgorica 2013

7. LISTA TABELA

Tabela 1. Kategorije površina po NIŠ i LANDSAT snimcima	15
Tabela 2 Predviđeni ukupni godišnji prinos po očekivana 2 scenarija	30
Tabela 3. Potrošnja ogrijevnog drveta po pojedinim kategorijama potrošača u 2011.godini	44
Tabela 4. Potrošnja drvnih briketa po pojedinim kategorijama potrošača u Crnoj Gori u 2011.godini	45
Tabela 5. Potrošnja drvnih peleta po pojedinim kategorijama potrošača u Crnoj Gori u 2011.godini	46
Tabela 6. Potrošnja drvenog uglja po pojedinim kategorijama potrošača u Crnoj Gori u 2011.godini	47
Tabela 7. Potrošnja pojedinih tipova drvnih goriva u domaćinstvima u Crnoj Gori u 2011. godini	50
Tabela 8. Vrste i potrošnja ogrijevnog drveta za grijanje domaćinstva po opštinama(Glavonjić et. Al. 2013)	50
Tabela 9. Potrošnja drvene biomase po pojedinim formama u Crnoj Gori u 2011.godini	51
Tabela 10. Proizvodnja drvnih biogoriva u Crnoj Gori u 2011. i 2012.godini	57
Tabela 11. Tržišne cijene drvnih goriva u Crnoj Gori (avgust 2013.godina)	62
Tabela 12. Troškovi pojedinih tipova goriva za grijanje školskih objekata u Crnoj Gori	63
Tabela 13. Ekološki efekti zamjene lož ulja i mazuta sa drvnim gorivima u školskim i dijelu objekata u zdravstvenom sistemu Crne Gore	63
Tabela 14. Balans potrošnje i proizvodnje drvnih goriva	69

8. LISTA SLIKA

Slika 1. <i>Opštine i naselja u Crnoj Gori kao osnovne prostorne jedinice</i>	14
Slika 2. Kategorije zemljišta – NIŠ	16
Slika 3. Kategorije zemljišta na osnovu LANDSAT snimaka	16
Slika 4. Kategorije po podacima Uprave za nekretnine	16
Slika 5. Poređenje NIŠ (1x1 km) i LANDSAT podataka	16
Slika 6. Glavne kategorije šuma –kategorije šuma	17
Slika 7. Glavne kategorije šuma – sastojinska pripadnost grupe	17
Slika 8. <i>Vlasništvo šuma</i>	18
Slika 9. <i>Zaštićena područja u Crnoj Gori- Nacionalni parkovi</i>	19
Slika 10. <i>Zaštićena područja u Crnoj Gori- EMERALD područja</i>	19
Slika 11. Dubeća zapremina (V) drveta po hektaru	21
Slika 12. Tekući godišnji prirast po hektaru	22
Slika 13. Prosječna drvna zapremina po opštinama	23
Slika 14. Nadmorska visina terena	24
Slika 15. Mapa nagiba	24
Slika 16. Mreža puteva	25
Slika 17. Prioritetne lokacije za intervencije na putnoj infrastrukturi	26
Slika 18. Drvna masa u sječini, Pljevlja	27
Slika 19. Nivo sječe po scenariju 1	28
Slika 20. Nivo sječe po scenariju 2	29
Slika 21. Sadašnji nivo raspoložive šumske drvne biomase kao energenta	31
Slika 22. Nivo šumske drvne biomase kao energenta po scenariju 1	32
Slika 23. Nivo šumske drvne biomase kao energenta po scenariju 2	32
Slika 24. Drvni ostatak, Žabljak, Njegovuđa	33
Slika 25. Pilane u Crnoj Gori i količine ostataka drvne biomase	35
Slika 26. Mapa lokacija u Crnoj Gori koje predstavljaju veliki ekološki problem sa aspekta količine drvnog ostatka	36
Slika 27. Dio mape prikaza drvnih ostataka u poljoprivredi	37
Slika 28. Potencijal drvne mase po opštinama Scenario 1 u m ³	39
Slika 29. Potencijal drvne mase po opštinama Scenario 1 u m ³ /ha	39
Slika 30. Potencijal drvne mase po opštinama Scenario 2 u m ³	40
Slika 31. Potencijal drvne mase po opštinama Scenario 2 u m ³ /ha	40
Slika 32. Učešće pojedinih tipova čvrstih goriva za grejanje domaćinstava po opštinama u 2011.godini	42

Slika 33. Potrošnja ogrijevnog drveta u domaćinstvima	49
Slika 34. Pregled potrošnje energije u kWh/m ² /godišnje po pojedinim opštinama u domaćinstvima koja koriste ogrijevno drvo u Crnoj Gori	52
Slika 35. Primjerne površine – škole	54
Slika 36. Prostorni raspored ćumurana u Crnoj Gori	55
Slika 37. Linija za proizvodnju briketa u pogonu u Bijelom Polju	56
Slika 38. Izgled mašine za proizvodnju drvene sječke	56
Slika 39. Linija za cijepanje drveta na pilani u okolini Kolašina	57
Slika 40. Skladište ostataka od orezivanja vinove loze pripremljenih za industrijsku preradu	58
Slika 41. Linija za proizvodnju briketa iz ostataka vinove loze u fabrici u blizini Podgorice	58
Slika 42. Paleta cjepanog drveta u ponudi na tržištu u Crnoj Gori	60
Slika 43. Drvni peleti	61
Slika 44. Sadašnji balans proizvodnje i potrošnje drvnih goriva	67
Slika 45. Balans proizvodnje i potrošnje drvnih goriva po Scenariju 1	68
Slika 46. Balans proizvodnje i potrošnje drvnih goriva po Scenariju 2	68
Slika 47. Mapa zona pogodnosti za lociranje postrojenja (prečnik 20 km)	70
Slika 48. Mapa zona pogodnosti za lociranje postrojenja (prečnik 30 km)	71

9. LISTA GRAFIKONA

Gafikon 1. Učešće pojedinih čvrstih goriva za grejanje domaćinstava u Crnoj Gori u 2011. godini	43
Gafikon 2. Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji ogrijevnog drveta u Crnoj Gori u 2011.godini	44
Gafikon 3. Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji drvnog briketa u Crnoj Gori u 2011.godini	45
Gafikon 4. Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji drvnih peleta u Crnoj Gori u 2011.godini	46
Gafikon 5. Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji drvenog uglja u Crnoj Gori u 2011.godini	47
Gafikon 6. Izvoz drvnih goriva iz Crne Gore	64
Gafikon 7. Učešće pojedinih vrsta u vrednosti ukupnog izvoza drvnih goriva iz Crne Gore u 2011. i 2012.godini	65

