

ПРОГРАМ ЗА КОРИШЋЕЊЕ БИОМАСЕ У ЕНЕРГЕТСКЕ СВРХЕ У ОПШТИНИ ПРИБОЈ

Овај извештај је ауторско право UNDP Србија и припремљен је у оквиру UNDP GEF Пројекта „Смањење баријера за убрзани развој тржишта биомасе у Србији” (од стране GFA South East Europe д.о.о.).

Коришћење садржаја овог извештаја и података је дозвољено искључиво уз цитирање аутора, UNDP Пројекта и наведених извора.

Аутори: Проф. др Бранко Главоњић, проф. др Тодор Јанић

Октобар, 2018.

САДРЖАЈ

1	УВОД	2
1.1	НОСИЛАЦ ПРОГРАМА	2
1.2	РАЗЛОГ ДОНОШЕЊА ПРОГРАМА И ЊЕГОВ САДРЖАЈ	2
1.3	ПЛАНИРАНИ ВРЕМЕНСКИ РОК НА КОЈИ СЕ ДОНОСИ ПРОГРАМ	2
1.4	УСКЛАЂЕНОСТ ПРОГРАМА СА ДРУГИМ ДОКУМЕНТИМА ЛОКАЛНЕ И НАЦИОНАЛНЕ ПОЛИТИКЕ	2
1.5	КОРИШЋЕНА МЕТОДОЛОГИЈА	3
2	ОПШТЕ ИНФОРМАЦИЈЕ	10
3	ЦИЉ ПРОГРАМА	11
4	БИЛАНС БИОМАСЕ ОПШТИНЕ ПРИБОЈ	12
4.1	Биланс дрвне биомасе	12
4.2	Биланс пољопривредне биомасе	18
5	МОГУЋНОСТ УЗГАЈАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ЗАСАДА	29
6	SWOT анализа	34
7	МЕРЕ ЗА ПОСТИЗАЊЕ ЦИЉЕВА ПРОГРАМА	35
8	ПРАЋЕЊЕ СПРОВОЂЕЊА ПРОГРАМА	38
8.1	Начин праћења спровођења програма	38
8.2	Извештај о спровођењу програма у претходном периоду	38
	ПРИЛОГ 1: АКЦИОНИ ПЛАН	39

1 УВОД

1.1 НОСИЛАЦ ПРОГРАМА

Програм коришћења биомасе у енергетске сврхе је плански документ који доноси општина Прибој.

1.2 РАЗЛОГ ДОНОШЕЊА ПРОГРАМА И ЊЕГОВ САДРЖАЈ

Овај Програм се доноси са циљем подстицања употребе локално расположиве биомасе за производњу енергије. На овај начин се побољшава енергетски биланс општине, смањује зависност од фосилних горива и емисија гасова са ефектом стаклене баште. Јачањем ланца снабдевања биомасом потпомаже се развој локалне привреде и повећање прихода. Такође, јачањем локалног тржишта биомасом, укључује се већи број учесника у ланац снабдевања и отвара могућност за нова радна места.

1.3 ПЛАНИРАНИ ВРЕМЕНСКИ РОК НА КОЈИ СЕ ДОНОСИ ПРОГРАМ

Овај Програм се доноси за период од три године и то 2019-2021.

1.4 УСКЛАЂЕНОСТ ПРОГРАМА СА ДРУГИМ ДОКУМЕНТИМА ЛОКАЛНЕ И НАЦИОНАЛНЕ ПОЛИТИКЕ

Програм је у складу са Акционим планом за коришћење обновљивих извора енергије Републике Србије који препознаје биомасу као ОИЕ са највећим потенцијалом у Србији.

Према Закону о енергетици (Сл. гласник РС бр. 145/2014) биомаса је биоразградиви део производа, отпада и остатака биолошког порекла из пољопривреде (укључујући биљне и животињске материје), шумарства и повезаних индустрија, као и биоразградиви део индустријског и комуналног отпада и један је од обновљивих извора енергије.

Мало ширу дефиницију даје стандард SRPS EN ISO 16559 (2015): биомаса је органски материјал на биљној или животињској бази, у коју спадају одређене енергетске културе, пољопривредне културе и дрвеће, остаци од хране, сточне хране и влакана, водене биљке, алге, остаци из шумарства и дрвни остаци, пољопривредни отпад, нуспроизводи из прераде и друге нефосилне органске материје.

Дрвна биомаса је *биомаса* која потиче од дрвећа, грмља и жбуња. Овом дефиницијом су обухваћени дрво из шума, плантажа и друго потпуно природно дрво, споредни производи и остаци из индустријске прераде дрвета и коришћено дрво.

Пољопривредна биомаса је биомаса из пољопривредне производње (биљне и животињске материје), као и биомаса из прехранбене индустрије која је биљног или животињског порекла.

Такође, Програм је у складу са Законом о ефикасном коришћењу енергије Републике Србије, јер се употреба обновљивих извора енергије за производњу електричне или топлотне енергије за сопствену потрошњу сматра мером енергетске ефикасности. Буџетски фонд за енергетску ефикасност такође суфинансира овакве мере у јединицама локалне самоуправе.

На локалном нивоу, Програм је у складу са Стратегијом одрживог развоја општине Прибој 2012-2017., конкретно са програмима за унапређење енергетске ефикасности и услова у школским и здравственим установама. У овом контексту, општина је већ спровела конверзију система грејања у већини јавних објеката са фосилних горива на биомасу.

1.5 КОРИШЋЕНА МЕТОДОЛОГИЈА

Методологија обухвата следеће кораке:

- ✓ израду биланса дрвне и пољопривредне биомасе на нивоу општине као пресек тренутног стања,
- ✓ дефинисање потенцијала узгоја енергетских засада,
- ✓ SWOT анализу,
- ✓ дефинисање циљева програма и појединачних мера за постизање циљева,
- ✓ дефинисање акционог плана за спровођење мера.

1. Израда биланса обухвата следеће кораке:

- а) Анализу расположивих потенцијала биомасе за изабрану општину,
- б) Утврђивање стварне потрошње дрвне биомасе по свим најзначајнијим категоријама потрошача,
- с) Израда биланса

а) Анализа расположивих потенцијала биомасе за општину Прибој

Анализа потенцијала биомасе којима располаже општина Прибој подељена је у три категорије:

- Анализа потенцијала биомасе из шумарства,
- Анализа осталих потенцијала дрвне биомасе и
- Анализа потенцијала пољопривредне биомасе (укључујући органски отпад из прехранбене производње).

Анализа потенцијала биомасе из шумарства извршена је на бази података националне инвентуре шума и обухватила је следеће индикаторе:

- Површине под шумама,
- Проценат шумовитости,
- Дрвну запремину у дубећем стању,
- Годишњи запремински прираст,
- Учешће шума у државном и приватном власништву у укупним површинама под шумама,
- Израчунавање укупног техничког потенцијала биомасе у државним и приватним шумама,

- Израчунавање техничког потенцијала биомасе за енергију у државним и приватним шумама,
- Производњу дрвета у 2017. години.

За потребе израчунавања наведених индикатора, поред званичних података из националне инвентуре шума, коришћени су и подаци из одговарајућих публикација Републичког завода за статистику, интерни подаци шумске управе као и подаци који се прикупљају и обрађују у базама података Шумарског факултета у Београду.

Анализа осталих потенцијала дрвне биомасе обухватила је:

- Потенцијале биомасе за енергију на површинама обраслим дрвећем које се не сматрају шумом,
- Количине дрвног остатка које настају као резултат сече у шумама,
- Количине дрвног остатка који настаје у процесима индустријске прераде дрвета
- Количине дрвне биомасе која се користи у форми рециклираног дрвета (стари намештај, палете, друго)

У оквиру наведеног методолошког сегмента коришћени су принципи, терминологија и систем обрачунавања и калкулација који се користи у методологији UNECE/FAO и Статистичког завода Србије.

Анализа пољопривредне биомасе

Пољопривреда је, као привредна грана, усмерена на производњу и дораду пољопривредних производа са крајњим циљем прибављања органских производа за човека (најчешће прехранбених). У процесима примарне пољопривредне производње или дорађивачких процеса, поред главних (основних) производа, добијају се и нуспроизводи, који представљају секундарне или терцијарне производе пољопривредне производње. Такви производи се често називају остаци или чак отпаци. По оствареном квантитету, остаци пољопривредне производње углавном превазилазе количине, тј. масе основних производа. Широко је начин коришћења тих остатака. Остаци примарне пољопривредне производње се најчешће користе као:

- чиниоци очувања производних ресурса (земљишта) и еко система,
- инпуту у формирању вишег степена производње (сточарства, након ратарства),
- материјали у заокруживању технологије производних циклуса,
- материјали у индустријској производњи,
- енергенти.

На основу сагледавања великог броја истраживања може се констатовати да се, без последица за даљу плодност земљишта (потенцијално смањење хумуса у земљишту, ерозије ветром и водом и др.), у просеку са парцела може прикупљати 30% расположиве биомасе, што би значило да се са парцела сваке четврте године може односити целокупна биомаса.

Према статистичким показатељима Републике Србије у погледу четири опсервирана региона (АП Војводина, подручје Београда, Шумадија и западна Србија и јужна и источна Србија) најповољнији услови за обављање биљне пољопривредне производње се налазе

на територији АП Војводине, затим у Београдском региону, затим у региону Шумадије и западне Србије, док у региону јужне и источне Србије у погледу биљне пољопривредне производње владају најнеповољнији услови. Наведено се у потпуности и одражава на остварене просечне приносе основних култура, а самим тим и њихових биљних остатака. За потребе израде биланса израчунати су просечни приноси за десетогодишњи период 2008-2017. за сваки регион (извор података Републички Завод за статистику).

Остаци пољопривредне производње који су намењени за коришћење у циљу продуковања енергије (као горива) називају се биомасом или биогоривом. Биогорива настала у пољопривреди могу бити у сва три агрегатна стања од којих се у Србији из пољопривредне производње најчешће користе:

- Чврста биогорива: слама од житарица и уљарица, кукурузовина, окласак (кочанка), главе и стабљике сунцокрета, љуске од семена сунцокрета и соје, стабљике сирка, пасуља, ричинуса, лана, хмеља и дувана остаци од стабљике конопље (поздер), стабљике семенске шећерне репе, отпаци од зрна житарица и уљарица настали у поступку чишћења зрна, коштице и љуске воћа, гране од орезаних стабала воћа и винове лозе, и др.
- Течна биогорива: сирово дегуминизовано уље од уљане репице (соје или евентуално сунцокрета), метил-естар уља од уљане репице (биодизел гориво), мешавина бензина и алкохола (метил или етил алкохол) и специјална врста биогорива добијена из алкохола (метанол или етанол).
- Гасовита биогорива: биогас добијен анаеробном ферментацијом биомасе (отпадне органске материје већег садржаја влажности) и биогас добијен непотпуним сагоревањем биомасе (чврстог биогорива), тј. гасификацијом.

Енергетска трансформација хемијске енергије из чврстих и течних биогорива се најчешће реализује у једној фази, технологијама директног сагоревања, док је за коришћење гасовитих биогорива потребно бар две фазе, од којих је прва везана за технологије настајања гасовитог биогорива, а у другој се технологијама сагоревања из гасовитих биогорива продукује енергија. Директно сагоревање је са економске стране исплатљивија технологија, али се њен велики недостатак огледа у томе што није погодна код биогорива са високим садржајем влажности. Да би се недостатак високог садржаја воде код биогорива превазишао, користе се технологије ферментације, тј. врења, код којих је продукт биогас, који се у следећој фази директно сагорева.

Због наведеног, веома је интересантно да се, при сагледавању енергетских потенцијала, остаци пољопривредне производње у општинама раздвоје према технологијама њихове енергетске валоризације. Као што је наведено, очекивани садржај влажности биљних остатака у периоду њиховог коришћења ће усмеравати на који начин ће се вршити енергетска валоризација остатака производње и, у складу са тим, приликом израде биланса посебно су процењивани потенцијали биомасе погодне за директно сагоревање и за примену у течном стању.

Садржај влажности у биљним остацима пољопривредне производње има велики утицај на могућност њихове енергетске валоризације због чега је неопходно што више радити на томе да такав - веома хигроскопан материјал - што мање буде у контакту са влагом. Проблематика се по том питању усложњава од самог настанка биљних остатака (од периода обављања жетве). Чињеница је да су остаци биомасе у времену њиховог настајања веома дисперзовани и због велике хигроскопности, подложни су брзом упијању воде из околине (киша, роса, влажно земљиште и др.). Ово је посебно важно за кукуруз, јер је коришћење биомасе из производње кукуруза веома често онемогућен због велике влажности.

И поред значајне количине биљних остатака разних пољопривредних култура, у Србији се, у сврху продукције енергије, углавном користе само неки од њих. Избор остатака који се користе у енергетске сврхе зависи од више фактора и то:

- од близине и могућности прикупљања и транспорта гајених биљних култура (транспорт биомасе на дуже релације није исплатив),
- од времена и места приспећа (више се користе остаци који се прикупљају лети или док траје лепше време (имају нижи садржај влажности) или настају на уском подручју (током дорадних процеса),
- од елементарног састава биомасе (са чим је у вези и топлотна моћ биомасе, а и садржај влажности),
- од техничких показатеља, као што су садржај горљивих испарљивих материја, тачке паљења, топливости и абразивности пепела и др.,
- могућности дуготрајнијег складиштења (где су проблеми хигроскопност и густина биомасе),
- техничких и персоналних захтева опреме за сагоревање (ценаопреме, њена функционалност и ефикасност у раду, учесталост и сложеност њеног опслуживања),
- од тржишних услова (доступности и цене) и др.

Због наведеног са правом се може констатовати да се у Србији, као биогориво од биљних остатака чврсте биомасе у пољопривреди у домаћинствима и термичким постројењима мањих термичких снага (<1 MW), највише користе сојина и пшенична слама и окласак кукуруза, а у индустријским постројењима отпад у преради пољопривредних производа, као што су љуске сунцокрета и соје и окласак кукуруза, као и сојина и пшенична слама и донекле кукурузовина. У домаћинствима и код термичких постројења мањих снага сојина и пшенична слама се користе у форми малих и великих бала, а окласак се ложи неуситњен. У последње време се остаци биомасе све више користе и у форми агропелета, али се такав тренд није знатније раширио због сложености при његовом сагоревању и веће цене биогорива и постројења за његово сагоревање. У већим индустријским капацитетима се углавном сагорева уситњена форма биомасе.

Поред остатака из биљне пољопривредне производње, велике количине остатака производње који се могу користити за продукцију енергије се остварују и у сточарској производњи. Пре свега се ту подразумева стајњак, који може бити течни или чврсти (са додатком простирке - најчешће пшеничне сламе). Ако се користи у производњи биогорива стајњак је, због великог садржаја влаге, најчешће усмерен ка добијању биогаса у процесима ферментације. У последње време су презентоване технологије енергетског коришћења стајњака у којима се стајњак и као такав сагорева, али оне у Србији нису нашле на сигнификантну примену.

Проблеми који се јављају у тежњи за што већим коришћењем стајњака у енергетске сврхе највише се односе на могућност и исплативост његовог прикупљања. Велики број стоке се гаји на мањим газдинствима (што је поготово изражено у брдско-планинским регионима) и то у слободном систему држања. Из тог разлога, приказане потенцијале биомасе из стајњака, који би био коришћен у сврху продукције енергије, треба условно посматрати и очекивати да се њихова економски исплатива енергетска валоризација може реализовати само у окружењу са фармама на којима се гаји већи број животиња у затвореним условима.

У Србији се остаци пољопривредне биљне производње као материјал у индустријској производњи готово и не користи. Некада се пшенична слама користила у производњи

картона (Лепенка - Нови Кнежевац), као и у грађевинарству. Окласак кукуруза је коришћен као абразивни материјал у ливницама, а било је и других примера. Сада су такви производни капацитети, у којима се биомаса користи као материјал, престали са радом. Постоје покушаји да се од пшеничне сламе праве плочасте материјали, али се за сада све завршава само у покушајима.

Анализа потенцијала пољопривредне биомасе урађена је од стране експерта за пољопривреду на основу података добијених из:

- Упитника који су попуњавани од стране референта из општине о пољопривредној и прехранбеној производњи и енергетских менаџера,
- Званичних података Републичког завода за статистику, који су базирани на попису пољопривреде из 2012. године, података Управе за ветерину и Републичког гедоетског завода,
- Годишњих статистичких извештаја о пољопривредној производњи за период од 2008. до 2017. године,
- Интерних публикација и каталога појединих привредних субјеката и
- Експертских процена.

Приликом прикупљања и анализе података о потенцијалима биомасе из пољопривреде и агроиндустрије, посебно је обрађена пажња да су подаци за све општине прикупљани по истој методологији, из истих извора и да су се односили за исти временски период.

Анализа је обухватила:

- Сагледавање стања у вези пољопривредног земљишта, као основног чиниоца пољопривредне производње и то по питању власништва, намене и квалитета,
- Дефинисање врсте важнијих гајених биљних култура и обима њихове производње, просечне приносе, приносе остатака биомасе као секундарних и терцијалних производа и њихове енергетске потенцијале,
- Дефинисање врсте и обима тзв. „енергетског биља“ и њихове енергетске потенцијале,
- Дефинисање врсте важнијих гајених домаћих животиња и њихову бројност, продукцију стајњака и потенцијале за производњу енергије третирањем стајњака кроз биогасне технологије,
- Дефинисање важнијих прерадних агроиндустријских капацитета, њихове активности и власништва, локације погона, обима складиштења и прерадних капацитета, врсте и количина остатака биомасе, њихове намене, евентуалног степена коришћења у сопственом погони, количине вишка остатака биомасе које могу бити пласиране на тржиште и енергетске потенцијале такве биомасе,
- Међусобне билансе у расположивој и потребној биомаси и квантитативном и енергетском погледу.

б) Утврђивање стварне потрошње биомасе по свим најзначајнијим категоријама потрошача у општини Прибој

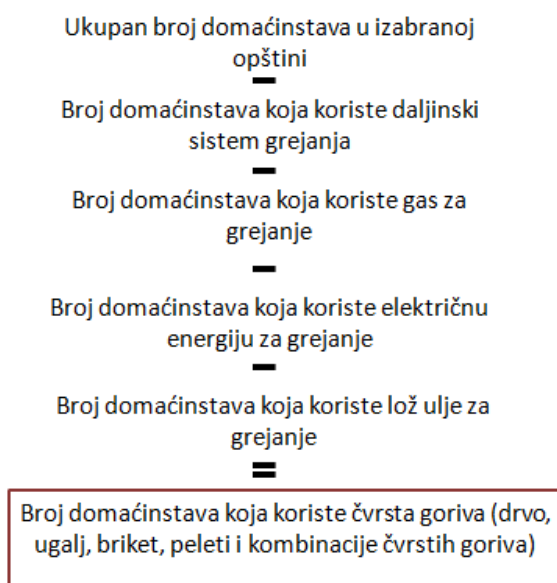
Утврђивање стварне потрошње, пре свега дрвне биомасе, обухватило је анализу потрошње биомасе за енергетске потребе и индустрију по следећим категоријама потрошача:

- Домаћинства,

- Објекти од јавног значаја (предшколске установе, основне и средње школе, амбуланте, домови здравља, болнице, објекти месних заједница, објекти локалне администрације, јавна комунална предузећа, топлане, судство и тужилаштво, шумске управе, музеји и домови културе),
- Објекти који имају комерцијални карактер (ресторани, кафане, хотели, продавнице, маркети, пекаре, печењаре, ауто сервиси),
- Индустрија (предузећа дрвне индустрије, предузећа која се баве производњом хране, предузећа из осталих индустрија која користе дрвна горива),
- Произвођачи дрвних горива (произвођачи пелета, брикета, дрвне сечке и дрвеног угља).

За прикупљање података о потрошњи биомасе за енергетске потребе спроведено је анкетирање домаћинстава на узорку који је репрезентативан за статистичка истраживања (величина узорка износи 2% од укупног броја домаћинстава која користе чврста горива). Према дефинисаној методологији, број домаћинстава која користе чврста горива за грејање (дрво, брикет, пелет, угаљ и њихове комбинације) се добија када се од укупног броја домаћинстава у општини одузме број домаћинстава која користе даљински систем грејања, гас, електрична енергија и лож уље (слика 1).

За потребе дефинисања узорка коришћени су подаци о броју домаћинстава у општини из публикација Републичког завода за статистику као и подаци о коришћењу појединих врста горива за грејање станова на бази резултата пописа.



Слика 1: Методологија одређивања броја домаћинстава која користе чврста горива за потребе грејања

Узорак је обухватио градска и сеоска домаћинства. За те потребе урађен је упитник за анкетирање домаћинстава који је, поред генералних карактеристика домаћинства, обухватио и карактеристике њихових објеката са становишта величине, старости, поседовања термоизолације, старости прозора и врата, као и количине и вредност потрошње одређених типова горива на бази биомасе, период њихове набавке у односу на почетак грејне сезоне, изворе снабдевања, старост ложних уређаја, учесталост чишћења

димњака и друга питања од значаја за потрошњу горива, како би могла да се изврши одговарајућа контрола добијених података.

У току анкетирања домаћинства, анкетирани су и објекти од комерцијалног значаја у општини (кафане, ресторани, хотели, пекаре, печењаре, ауто сервиси, продавнице) како би се прикупили подаци о потрошњи дрвних горива у овим објектима. За потребе анкетирања ових објеката урађен је одговарајући упитник.

Потрошња горива на бази биомасе у јавним објектима обухватила је: објекте предшколских установа, објекте основних и средњих школа, објекте здравства, судства, тужилаштва, топлане, домове културе, музеје, објекте јавних комуналних предузећа, шумске управе, као и објекте локалне администрације. За те потребе урађен је одговарајући упитник, а прикупљање података о потрошњи дрвних горива у овим објектима извршено је у директној комуникацији ангажованог експерта и енергетског менаџера.

Прикупљање података о потрошњи биомасе (дрвне и пољопривредне) и дрвних горива у индустрији извршено је на бази одговарајућег упитника од стране експерта за биомасу кроз посете предузећима у овој општини.

с) Израда биланса биомасе за општину Прибој

Изабрана година за коју је израђен биланс је 2017. На бази прикупљених података из тачака 1 и 2 изабраног методолошког концепта унете су одговарајуће вредности по појединим билансним позицијама. Лева страна биланса обухвата преглед потенцијала биомасе по појединим категоријама са количинама на основу података из тачке 1 (процена потенцијала). Десна страна енергетског биланса обухвата све категорије потрошача биомасе у овој општини са количинама и њиховим учешћем у укупној потрошњи (тачка 2). На крају биланса представљени су збирни подаци који показују да ли општина има позитиван или негативан биланс биомасе као резултат разлике између расположивих потенцијала и стварне потрошње биомасе. За више детаља погледати поглавље 4.

2. Дефинисање потенцијала узгоја енергетских засада

Процена потенцијала узгоја енергетских засада је рађена на основу анализе потенцијалних подручја за узгајање брзорастућих енергетских засада на пољопривредном земљишту лошијих категорија. У циљу добијања расположивих површина под пољопривредним земљиштем, које се може ставити у функцију узгајања енергетских засада, коришћени су подаци Управе за земљиште, Републичког геодетског завода, подаци из Пописа пољопривреде Републичког завода за статистику и подаци из општине Прибој. У складу са добијеним вредностима, предложене су најпогодније брзорастуће дрвенасте врсте за енергетске плантаже, а затим извршени прорачуни реалних приноса биомасе по хектару и на годишњем нивоу, енергетске вредности и остали елементи од значаја за њено коришћење у енергетске сврхе. Резултати су приказани у поглављу 5.

3. SWOT анализа

На основу прегледа ситуације и општих услова, урађена је **SWOT анализа** која је приказана у поглављу 6.

4. Израда програма са акционим планом

Добијени резултати су затим коришћени за извођење одговарајућих закључака и за **израду Програма и Акционог плана** за коришћење биомасе за изабрану општину.

2 ОПШТЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Општина Прибој се налази у југозападном делу Републике Србије, на тремеђи Србије, Црне Горе и Босне и Херцеговине. У административном погледу, Прибој је општински центар са 14 месних заједница, 33 насеља и 24 катастарске општине. Према организацији републичке управе по управним окрузима припада Златиборском округу, од чијег је центра, Ужица, удаљена око 70 km. Површина општине је 552 km².

Број становника општине Прибој, по попису из 2011. године, износио је 27.133, од чега 13.410 мушкараца и 13.723 жена. Број домаћинстава је 2011. године достигао број од 11.431, док је укупан број станова 2011. године износио 9.035.

3 ЦИЉ ПРОГРАМА

На бази тренутног стања у погледу расположивости биомасе у општини Прибој, степена ефикасности њеног коришћења и могућности које пружају потенцијали за повећање употребе биомасе у енергетске сврхе, у наставку су дефинисана три основна циља Програма за коришћење биомасе у општини Прибој. Избор ова три циља резултат је у великој мери чињенице да је општина Прибој већ решила питање замене фосилних горива биомасом у свим школским објектима у граду и објектима скупштине општине, једног дечијег вртића и дома културе, као и чињенице да су објекти судства, полиције и два дечија вртића у Новом Прибоју прикључени на градску топлану. Једини објекти из категорије јавних објеката који се још увек греју на мазут су дом здравља и болница.

Циљ 1:

Повећање потрошње биомасе у производњи енергије за потребе грејања јавних објеката заменом мазута биомасом у дому здравља и болници у Прибоју.

Циљ 2.

Изградња нове топлане на биомасу са пратећом инфраструктуром.

Циљ 3.

Повећање ефикасности коришћења огревног дрвета у домаћинствима путем едукације, са циљем повећања броја домаћинстава која ефикасно користе огревно дрво за најмање 10% у односу на базну 2017. годину.

4 БИЛАНС БИОМАСЕ ОПШТИНЕ ПРИБОЈ

4.1 Биланс дрвне биомасе

Основне карактеристике шумског фонда у општини Прибој

Општина Прибој спада у групу најшумовитијих општина у Србији са површином под шумама од 30.781,8 ha.

ШУМСКИ ФОНД ОПШТИНЕ ПРИБОЈ		
Површина	ha	%
Укупно	30.781,8	56,2
Државне	25.181,8	81,8
Приватне	5.600,0	18,2
високе природне	9.581,8	31,1
вештачки подигнуте	800,0	2,6
Изданачке	20.400,0	66,3
Запремина	m ³	%
Укупно	5.675.968	100,0
државне	4.975.528	87,7
приватне	700.440	12,3
четинари	1.072.882	18,9
лишћари	4.603.086	81,1
Буква		21,2
Цер		21,0
Китњак		16,2
Остале врсте		41,6
Запремински прираст	m ³	%
Укупно	143.814	100
четинари	41.015	28,5
лишћари	102.799	71,5

У односу на укупну површину општине, шуме заузимају 56,2%. Са овако високим степеном шумовитости општина Прибој је значајно изнад просека за Републику Србију (29,2%) (Национална инвентура шума РС, 2009). У структури шумског фонда доминирају лишћарске врсте дрвећа хрстови и буква, док је учешће четинара испод 20%. У погледу заступљености појединих категорија шума, преовлађују нискоквалитетне изданачке шуме са учешћем од 66,3% док је учешће квалитетних високих шума свега 31,1%. Оваква структура шумског фонда опредељује и заступљеност појединих дрвних сортимената у укупној производњи дрвета на нивоу општине.

Шуме у државном власништву сачињавају 81,8% у односу на укупне површине под шумама, док је учешће шума у приватном власништву свега 18,2%.

У шумском фонду општине Прибој налази се 5,67 милиона m³ дрвне запремине на пању, од чега је 4,97 милиона m³ у државним, а 0,7 милиона m³ у приватним шумама. Као и код површина под шумама, и у дрвној запремини на пању доминантно је учешће лишћара (4,6 милиона m³) 81,1%.

Годишњи запремински прираст у општини Прибој износи 143.814 m³, од чега у шумама лишћара прирасте 103.799 m³ или 71,5%, а у шумама четинара 41.015 m³ или 28,5%.

Извор: Национална инвентура шума РС, 2009.

Биланс дрвне биомасе општине Прибој

За израду биланса дрвне биомасе општине Прибој коришћена је методологија Комитета за дрво UNECE и бројни подаци из званичних докумената ЈП Србијашуме – ШУ Прибој, докумената из стручних служби општине о потрошњи дрвних горива у јавном сектору, као и подаци добијени на основу теренских истраживања кроз спроведене анкете у домаћинствима, комерцијалним објектима и индустрији. При том:

- за дефинисање техничких потенцијала и могуће производње дрвета за енергетске потребе на левој страни биланса, која представља изворе биомасе, пошло се од података о могућим сечама (етату) у државним и приватним шумама у овој општини на бази података из националне инвентуре шума. Затим су, на основу емпиријских података о учешћу појединих сортимената у укупним сечама у лишћарским и четинарским шумама, у 2017. години, утврђене могуће количине техничког дрвета, огревног дрвета и дрвног остатка након сече који може бити коришћен за енергетске потребе, узевши у обзир да одређене количине морају да остану у шуми због потреба које имају сами шумски екосистеми, као и економску исплативост њиховог сакупљања и коришћења.
- потенцијали дрвне биомасе за енергију на површинама обраслим дрвећем изван шума процењени су на бази њихове заступљености и карактеристика користећи методологију и податке из FAO пројекта¹ и Националне инвентуре шума;
- подаци о снабдевању биомасом за енергију из индустрије добијени су на бази спроведене анкете о количинама прерађене дрвне сировине у свим најзначајнијим предузећима у општини Прибој и структуре и количине дрвног остатка (пиљевина и крупни остаци) који је настао у тој преради;
- подаци о снабдевању биомасом у форми коришћених производа од дрвета тзв. рециклирано дрво добијени су из анкете домаћинстава;
- подаци о снабдевању произведеним дрвним горивима из индустрије добијени су на бази упитника из предузећа која се баве њиховом производњом на територији општине Прибој.

Када је у питању десна страна биланса тј. потрошња биомасе пошло се од следећег:

- за дефинисање потреба за индустријским дрветом пошло се од броја и величине инсталисаних капацитета у предузећима за прераду дрвета у овој општини. Теренско истраживање спроведено је код свих активних предузећа за прераду дрвета у циљу прикупљања података о њиховим потребама за дрветом, структури тих потреба, програму производње, количинама дрвног остатка и његовој намени, потрошњи дрвне биомасе за топлотну енергију за сопствене потребе (грејање просторија, сушење и парење дрвета и друго) и других података за потребе израде овог биланса. У оквиру ове ставке прикупљени су подаци о потрошњи дрвних горива и у другим индустријама (млекаре и друге фабрике).
- за дефинисање потреба за дрвном биомасом произвођача дрвних горива (дрвна сечка, брикет, пелет и дрвени угаљ) спроведена су теренска истраживања и методом анкете прикупљени подаци о оставреној производњи појединих дрвних горива у 2017. години и, с тим у вези, потрошњи дрвне биомасе за те потребе.
- за потребе сагледавања потрошње дрвне биомасе у форми различитих дрвних горива у домаћинствима, спроведено је анкетирање домаћинстава на узорку од 2% од броја домаћинстава која користе чврста горива за потребе грејања. Узорак је обухватио и градска и сеоска домаћинства. Број домаћинстава која користе чврста горива за грејање (дрво, брикет, пелет, угаљ и њихове комбинације) је добијен када је од укупног броја домаћинстава у овој општини одузет број домаћинстава која користе даљински систем грејања, гас, електричну енергију и лож уље.

¹ „Дрвна енергија за одрживи рурални развој у Србији“ TCP/YUG/321, FAO и Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије

- потрошња дрвних горива у комерцијалним објектима (ресторани, кафане, хотели, пекаре, печењаре, ауто сервиси, продавнице и други објекти) добијена је на бази података који су прикупљени током посете и анкетирања особља у тим објектима. При том анкета је обухватила само оне објекте који користе дрвна горива у градској средини и у оним сеоским срединама у којима је вршено анкетирање домаћинстава.
- потрошња дрвних горива у објектима од јавног значаја као што су предшколске установе, основне и средње школе, објекти локалне самоуправе, објекти полиције, комуналних предузећа, судства и тужилаштва, шумске управе, топлана и других објеката од јавног значаја добијени су из стручних служби општине, директора служби или руководиоца појединих државних органа;

Сва истраживања су рађена за 2017. годину и односе се на пресек стања у тој години.

Резултати спроведених истраживања су представљени у наставку.

Opština		PRIBOJ									
Godina		2017									
Tehnički potencijali biomase						Potrošnja biomase					
Izvori	Potencijal (m3)	%	Finalna energija (MJ)	%		%	Finalna energija (MJ)	%	Potrošnja (m3)		
Potencijali biomase iz šuma i izvan šuma						Potrošnja od strane industrije					
Industrijska obločina	32255								7120	Pilanska industrija	
Ogrevno drvo	68415	83,10	623671140	82,91					0	Industrija ploča na bazi drveta	
Kora	0	0,00	0	0,00					0	Industrija celuloze	
Ostaci posle seče	3000	3,64	27348000	3,64					679	Industrija goriva na bazi drveta	
Biomasa izvan šuma	7047	8,56	64240452	8,54					800	Potrošnja za ostale potrebe	
Snabdevanje biomasom iz industrije										Potrošnja biomase za proizvodnju energije	
Piljevina, krupni i sitni drvni ostaci	3339	4,06	31329252	4,16		0,0	0	0,0	0	Bioelektrane (el.energija i toplota)	
Čvrsti ostaci iz proizvodnje celuloze	0	0	0	0,00		0,79	3257632	0,81	347	Interne potrebe industrije	
Snabdevanje biomasom od korišćenih proizvoda od drveta						97,74	400761122	97,88	42043	Domaćinstva	
Reciklirano i drvo za energiju od korišćenih proizvoda	0	0	0	0,00		1,24	5096623,5	1,11	475,5	Javni sektor - zgrade	
Snabdevanje proizvedenim drvnim gorivima iz industrije						0,0	0	0,0	0	Javni sektor - toplane	
Proizvedena drvna goriva iz industrije (sečka, pelet, briket, drveni ugalj)	529	0,64	5670800	0,75		0,22	897507	0,2	86	Komercijalni sektor	
UKUPNO biomasa za energiju	82330	100	752259644			Razlika za energiju +/- (m3)				Ukupna potrošnja biomase za energiju	
				39.379							
UKUPNO BIOMASA	114585	100		100			100	410012885	100	51550,5	UKUPNA POTROŠNJA BIOMASE
				Razlika UKUPNO +/- (m3)							
				63.035							

Табела 1: Биланс дрвне биомасе општине Прибој

Укупни технички потенцијали биомасе (за индустријску прераду и енергију) у општини Прибој износе 114.585 m³, од чега само за енергију 82.330 m³. Најзначајнији извор биомасе за енергију су шуме (огревно дрво и остаци после сече) са учешћем од 86,74%, следи биомаса са површина обраслим дрвећем изван шума 8,56% и биомаса из индустријске прераде дрвета (крупни и ситни дрвни остаци са пилана и из других предузећа за прераду

дрвета) са учешћем од 4,06%. Остали извори биомасе за енергију имају симболично учешће, а међу њима се издваја једино производња дрвних пелета.

Индустријска прерада дрвета у општини Прибој није развијена, како по броју предузећа тако и по структури производње и поред чињенице да општина располаже значајним шумским ресурсима. Пиланска прерада је најзаступљенија делатност предузећа из дрвне индустрије. Ипак, због малог броја пилана и осталих прерађивача дрвета, велике количине техничке обловине се продају предузећима изван ове општине. Тако је у 2017. години, од укупне производње техничке обловине у државним шумама свега 10,5% продато пиланама на територији ове општине, а 89,5% прерађивачима изван ове општине. Због тога је и количина дрвног остатка из индустријске прераде дрвета мала и креће се око 3,3 хиљаде m^3 на годишњем нивоу. Међутим, ни та количина дрвног остатка која настане у пиланској преради дрвета се не користи за енергетске потребе у овој општини на ефикасан начин. Једино локални произвођач дрвних пелета користи мање количине окорака и пиљевине, док се преко 80% остатка са пилана продаје откупљивачима изван ове општине (највише у Пријеполју). Слична ситуација је и са дрвним остаком који настаје у шуми након сече стабала и производње дрвних сортимената. Тако је у 2017. години целокупна количина од 2.500 m^3 дрвних остатка након сече у државним шумама продата предузећима изван ове општине.

Када је у питању производња и продаја огревног дрвета из државних шума, свега 1.500 m^3 или 14% од укупне производње је продато купцима на територији општине Прибој (највише пензионерима), а све остало екстерним купцима. Због релативно малих количина огревног дрвета које се производи и пласира потрошачима у општини Прибој из државних шума, највећи број домаћинстава у овој општини се снабдева огревним дрветом из приватних шума.

Слично као и код индустријске прераде дрвета, ни производња дрвних горива није развијена у мери у којој то омогућавају потенцијали. У општини постоји само један произвођач дрвних пелета и 3 ћумуране за производњу дрвоног угља. Због тога произведена дрвна горива учествују са свега 0,64% у укупним изворима дрвне биомасе за енергетске потребе.

Када је у питању потрошња биомасе за енергију, резултати спроведених калкулација показују да је њена укупна потрошња у 2017. години износила 42.951,5 m^3 или 52,2% у односу на техничке потенцијале за енергију са којима располаже општина Прибој.

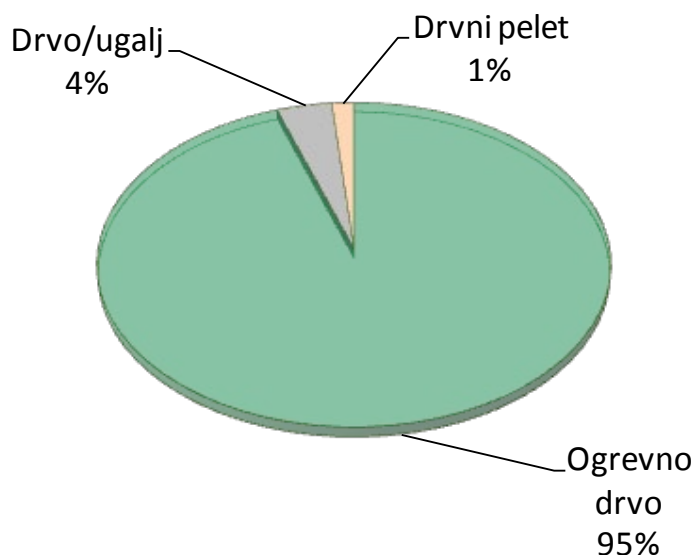
У структури потрошње биомасе за енергију доминантно учешће имају домаћинства. У 2017. години, у домаћинствима у општини Прибој потрошено је 42.043 m^3 дрвне биомасе (највише у форми огревног дрвета) што је представљало 97,88% у односу на укупну потрошњу биомасе за енергетске потребе.

У 95% домаћинстава у општини Прибој, у којима секористе чврста горива за потребе грејања, користи се огревно дрво као главно гориво док се у 4% домаћинстава користи дрво у комбинацији са угљем (графикон 1). Дрвни пелет, као гориво новије генерације, заступљен је у свега 1% домаћинстава. Међутим, имајући у виду све предности које пружа дрвни пелет као гориво, реално је очекивати да ће његова потрошња расти у наредним годинама тим пре што се у овој, а и у суседним општинама, налазе произвођачи дрвног пелета од којих је могуће директно вршити набавку истог.

Просечна потрошња огревног дрвета по домаћинству у грејној сезони 2017/2018. износила је 6,31 m^3 . Прерачунато у енергетске вредности и грејну површину, просечна потрошња дрвне енергије у kWh по јединици грејне површине износила је 356 kWh/ m^2 . Ова вредност је изузетно висока и са становишта ефикасног коришћења огревног дрвета потпуно

незадовољавајућа. У односу на просечну потрошњу од 138 kWh/m², која се сматра задовољавајућом са становишта енергетске ефикасности, просечна потрошња дрвне енергије у домаћинствима у општини Прибој је већа 2,6 пута.

Када су у питању ланци снабдевања домаћинстава са огревним дрветом приватни шумовласници и предузетници представљају њихове главне снабдеваче.



Графикон 1: Заступљеност појединих дрвних горива у потрошњи домаћинстава у општини Прибој

Потрошња у комерцијалним објектима, за интерне потребе предузећа за прераду дрвета и у индустрији млека је симболична и учествује са 0,2% односно са 0,81% у укупној потрошњи дрвне биомасе у овој општини.

Када су у питању објекти од јавног значаја, карактеристично је да последњих година она расте како се врши конверзија мазута, угља и лож угља са дрвним горивима (пелетом и сечком) у појединим објектима. За потребе грејања школских и објеката и администрације, у 2017. години утрошено је 180 m³ огревног дрвета и 197 тона дрвног пелета. У току су радови на реконструкцији још четири школска објекта у насељу Нови Прибој, за које се планира изградња заједничке котларнице на дрвну сечку. Планирана инсталисана снага котлова је 1,8 MW, а годишња потрошња дрвне сечке од око 650 тона. Очекује се да ће ови објекти бити прикључени на нову котларницу током грејне сезоне 2019/2020.

Анализа података из биланса показује да општина Прибој има позитиван биланс дрвне биомасе за енергетске потребе у износу од 39.379 m³, што значи да постоје потенцијали у том износу који се могу користити за будуће енергетске потребе ове општине, а пре свега за нову градску топлану на биомасу, јер постојећа користи мазут као енергент. Укупан биланс биомасе за ову општину је позитиван и износи 23.656 m³, што значи да постоје и могућности за развој индустријске прераде дрвета и, с тим у вези, повећање учешћа дрвног остатка за енергију из тог извора. Свему претходном треба додати и могућност преусмеравања тренутних токова продаје дрвног остатка екстерним купцима и њиховом усмеравању за енергетске потребе општине Прибој. Изградња нове градске топлане на дрвну биомасу ће створити потребне предуслове да се то и деси.

² Агенција за енергетску ефикасност Србије, 2013.

ЗАКЉУЧАК

Анализа података из биланса показује да општина Прибој има позитиван биланс дрвне биомасе за енергетске потребе у износу од 39.379 m³, што значи да постоје потенцијали у том износу који се могу користити за будуће енергетске потребе ове општине. Укупан биланс биомасе за ову општину је позитиван и износи 23.656 m³, што значи да постоје и могућности за развој индустријске прераде дрвета и с тим у вези повећање учешћа дрвног остатка за енергију из тог извора. Имајући у виду да се велике количине техничке обловине из општине Прибој у овом тренутку пласирају купцима изван ове општине, то би се стварањем услова за изградњу нових производних капацитета у дрвној индустрији у овој општини повећала и понуда биомасе у форми индустријског остатка за потребе енергије.

У току су пројекти реконструкције објеката у две основне и две средње школе у Новом Прибоју. Планом је предвиђено да се за ове објекте изгради заједничка котларница на дрвну сечку, чиме би се они превели са градске топлане која користи мазут на дрвну биомасу. Са ова четири објекта и постојећим објектима у старом делу Прибоја, који већ користе дрвне пелете као гориво, сви школски објекти у граду биће преведени на биомасу. Остаће још само два објекта дечијих вртића која су прикључена на градску топлану и објекти здравства који користе мазут, а који су са децентрализованим системом грејања, да се и за њих у наредним годинама пронађу средства и да и они постану потрошачи биомасе.

Општина Прибој има градску топлану која користи мазут као основно гориво. Због високих цена мазута, али и других проблема са којима се топлана суочава (велики губици енергије у мрежи, наплата потраживања од корисника и други), топлана послује са губицима. Имајући у виду изузетно високе потенцијале биомасе са којима општина Прибој располаже, позитивна искуства са јавним објектима који су до сада преведени на дрвна горива, као и проблеми са којима се градска топлана суочава дужи низ година уназад, препорука је локалној самоуправи да што пре отпочне са активностима превођења градске топлане на дрвну биомасу. Процес конверзије мазута у градској топлани подразумевао би замену појединих делова постојеће мреже али и њено проширење и прикључивање нових потрошача.

С обзиром да ће градска топлана представљати великог потрошача биомасе, то ће захтевати и изградњу одговарајућег ланца снабдевања. Исти представља велику шансу за креирање нових радних места и додатно запошљавање радне снаге, посебно у сеоским подручјима која су богата шумом.

С обзиром на изузетно високу потрошњу дрвне биомасе по јединици грејне површине у домаћинствима, неопходно је дефинисати и отпочети са програмом њихове едукације како да ефикасније користе огревно дрво. На тај начин би се допринело ефикаснијој употреби одревног дрвета, смањењу и свођењу потрошње дрвета на прихватљив ниво са становишта енергетске ефикасности, смањењу загађености животне средине али и рационалном коришћењу биомасе као локалног ресурса од великог значаја за општину Прибој.

4.2 Биланс пољопривредне биомасе

За израду биланса пољопривредне биомасе општине коришћена је методологија која је уважавала званичне статистичке податке Републике Србије, податке из документације стручних служби општине, интерне материјале појединих пољопривредних предузећа и задруга, као и податке разних домаћих и иностраних експертских истраживања и анализа добијених у дугогодишњем раду на сличној проблематици.

Укупна површина земљишта општине износи 55.300,0 ха. Од тога, око 31,4% чини пољопривредно земљиште, а остале површине општине чине грађевинско земљиште, шуме, водотокови, саобраћајнице и др.

Површина општине Прибој је издељена на двадесет четири катастарске општине и то: Батковићи, Бања, Бучје, Црнузи, Добриловићи, Херцеговачка Голеша, Калафати, Калуђерови, Касидоли, Кратово, Крњача, Мажићи, Милијеш, Прибојска Голеша, Прибојске Челице, Рача, Ритошићи, Сјеверин, Социце, Стрмац, Забрњица, Забрђе, Читлук и Прибој.

Својина над пољопривредним земљиштем у општини је следећа: у државној својини се налази 1.977,7 ха (10,82%), у приватној својини 16.273,1 ха (89,05%), у друштвеној својини 0,4 ха (0,00%), у задружној својини 0,0 ха (0,00%), у мешовитој својини 0,0 ха (0,00%), а део земљишта је у другим облицима својине, што чини 22,1 ха (0,12%).

У општини Прибој намена земљишта је следећа: њиве заузимају 4.147,2 ха (22,51%), воћњаци 1.436,8 ха (7,80%), виногради 0,0 ха (0,00%), ливаде и пашњаци 12.836,9 ха (69,69%), трстици и мочваре 0,0 ха (0,00%), док је под осталим пољопривредним земљиштем 0,0 ха (0,00%). Из наведеног се може констатовати да се на пољопривредном земљишту највише гаје ратарско-повртарске културе.

Структура квалитета пољопривредног земљишта у општини се може приказати у следећем: I класа земљишта 23,0 ха (0,12%), II класа земљишта 71,2 ха (0,39%), III класа земљишта 401,4 ха (2,18%), IV класа земљишта 1.766,1 ха (9,59%), V класа земљишта 3.464,5 ха (18,81%), VI класа земљишта 5.587,9 ха (30,33%), VII класа земљишта 6.358,9 ха (34,52%), VIII класа земљишта 747,9 ха (4,06%). Из наведеног се може констатовати да 83,66% земљишта општине чини земљиште V, VI и VII класе, што представља лошији квалитет земљишта за гајење пољопривредних култура. Интересантно је да 68,91% пољопривредног земљишта општине потпада под VI, VII и VIII класу, што омогућује да се у општини у већој мери гаје тзв. „енергетске културе“.

Расположиви ресурси пољопривредне биомасе у општини Прибој

Биљна производња важнијих меркантилних ратарско-повртарских култура у општини Прибој се реализује на површини од око 664,0 ха.

За сагледавање обима производње (уједно и остатака биомасе), усвојене су две групе гајених култура. Прву групу чине културе чији ће остаци биомасе, након убирања основног производа, енергетску валоризацију имати кроз директно сагоревање, а другу групу чине културе које су намењене за производњу биогаса третирањем у биогасним постројењима (који се накнадно најчешће користи као енергент).

У групу важнијих култура намењених за сагоревање одабране су: пшеница, раж, јечам, овас, кукуруз за зрно (са посебно исказаним количинама окласка), пасуљ, уљана репица, сунцокрет, соја, љуске од сунцокрета и соје, као и друге културе које су сумарно приказане као остала жита за зрно (просо, сирак, итд.) и остале махунарке (боб, грашак, сочиво, кикирики, итд.).

У другу групу су сврстане културе: шећерна репа, кукуруз за силажу и остало крмно биље (луцерка, детелина...). Наведено крмно биље је уврштено у биланс, иако је у општини оно намењено сточарској производњи и као такво се само делом може користити за добијање биогаса. За потребе већих новоизграђених постројења за производњу биогаса неопходно би било променити структуру сетве у корист култура за производњу биогаса ферментацијом.

Са просечним приносима основног производа (најчешће зрна) за десетогодишњи период који су за подручје АП Војводине приказани у табели 2. (Статистички годишњак 2008-2017), укупна маса основних производа износи 5.190,9 t. Од тога културе из прве групе чине 1.230,9 t (23,7%), а остатак од 3.960,0 t (76,3%), чине културе које могу бити коришћене за производњу биогаса. У општини се, као продукт ратарско-повртарске производње, остварују следећи приноси остатака биомасе:

Табела 2: Приноси остатака биомасе из ратарско-повртарске производње и могућности продукције енергије

Ред. бр.	Биљна култура	Укупно расположиве биомасе на њивама	Укупно располо-живе биомасе на њивама која се може искористити за продукцију енергије	Удео расположиве биомасе појединих култура	Укупно годишње расположиво енергије из биомасе
-	-	(t/год)	(t/год)	(%)	(GJ)
1	Пшеница	324,7	97,4	2,11	1.363,8
2	Раж	13,8	4,1	0,09	57,8
3	Јечам	72,6	21,8	0,47	309,3
4	Овас	19,4	5,8	0,13	75,8
5	Кукуруз за зрно	1.193,4	358,0	7,76	4.833,3
6	Окласак кукуруза	119,3	119,3	2,59	1.754,3
7	Остала жита за зрно (просо, сирак...) *	36,0	10,8	0,23	140,4
8	Пасуљ	89,8	26,9	0,58	382,4
9	Остале махунарке (боб, грашак, сочиво, кикирики...) *	26,7	8,0	0,17	111,9
10	Уљана репица	0,0	0,0	0,00	0,0
11	Сунцокрет	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Љуска сунцокрета	0,0	0,0	0,00	0,0
13	Соја	0,0	0,0	0,00	0,0
		1.895,7	652,2	14,14	9.028,9
14	(1) Шећерна репа	0,0	0,0	0,00	0,0

15	(2) Кукуруз за силажу	0,0	0,0	0,00	0,0
16	(2) Остало крмно биље *	3.960,0	3.960,0	85,86	79.200,0
		3.960,0	3.960,0	85,86	79.200,0
	УКУПНО	5.855,7	4.612,2	100,00	88.228,9

- (1) Због тога што се вађењем шећерне репе одстрањују из земљишта огромне количине органске материје у циљу очувања тог земљишта, неопходно је већи део остатака биомасе оставити на самој парцели. Усвојено је да то износи 30% од расположиве биомасе (лишћа и глава репе).

Нормално је да се крмно биље и силажни кукуруз у целости одстрањују са парцела, али се у плодосменама о томе води рачуна, па се те културе на исто земљиште најраније враћају за 4 године.

- * Због малог удела осталих култура код жита, махунарки и крмног биља и значајнијих промена у погледу врсте биљака и обима производње усвојени су просечни приноси који се неће мењати.

Према табели 2, у општини се током године из ратарско-повртарске производње произведе на годишњем нивоу 5.855,7 t остатака биомасе. У циљу очувања земљишта, као једног од најважнијих ресурса пољопривредне производње, у плану је да се највећи део тих остатака заоре на њивама. Око 30% се несметано може односити са парцела, а да при томе не дође до деградације земљишта. Исти ефекат се може постићи и ако се сваке 4 године однесу сви остаци биомасе, а у осталим годинама се остаци у целости заоравају.

Од тога 652,2 t (14,14%) се односе на културе које се могу директно сагоревати, а остатак од 3.960,0 t (85,86%) се односи на културе које могу бити коришћене за производњу биогаса.

Од остатака биомасе у општини Прибој се користи окласак од кукуруза који се од расположивих количина у потпуности користи као енергент. Расположиве количине окласка у општини Прибој износе 2,59 t. Окласак се највише као гориво користи у домаћинствима и експертска процена је да се 70% расположиве масе користи у енергетске сврхе. Остали биљни остаци са њива нису толико интересантни као биогориво, пре свега због малих количина и често повишене влажности у времену убирања.

Потенцијали продукције енергије (директним сагоревањем и за производњу биогаса) од остатака биомасе из ратарско-повртарске производње на годишњем нивоу износе 88.228,9 GJ.

Остаци ратарско-повртарске производње са повишеном влажношћу нису погодни за директно сагоревање и, да би се користили у енергетске сврхе, третирају се у постројењима за производњу биогаса, који се касније енергетски валоризује. У билансима општине су приказане количине биљака које се могу користити у тој намени, али је ту важно напоменути да се то може приказати само условно, пошто су културе које се производе намењене као храна за стоку, а не као сировина за биогасна постројења. У случају да треба створити сировинску основу за рад биогасног постројења, у општини је неопходно повећати површине на којима се гаји крмно биље, а то ће опет пореметити билансе код других гајених култура.

Општина Прибој спада у регионе код којих је распрострањена воћарска производња. У општини се, као продукт воћарско-виноградарске производње, остварују следећи приноси остатака биомасе:

Табела 3: Приноси остатака биомасе из воћарско-виноградарске производње и могућности продукције енергије

Ред. бр.	Биљна култура	Укупно расположиве биомасе на њивама - принос орезане биомасе	Удео биомасе појединих култура	Укупно годишње расположиво енергије из биомасе
-	-	(t/год)	(%)	(GJ)
1	Јабука	837,1	31,73	12.807,2
2	Крушка	244,8	9,28	3.745,8
3	Бресква	0,0	0,00	0,0
4	Кајсија	1,5	0,06	24,1
5	Вишње	27,2	1,03	432,0
6	Шљиве	1.493,4	56,61	23.595,8
7	Ораси	33,2	1,26	547,0
8	Винова лоза	1,0	0,04	13,3
	УКУПНО	2.638,1	100,0	41.165,2

Према табели 3, у општини се током године из воћарско-виноградарске производње на годишњем нивоу произведе 2.638,1 t остатака биомасе. Сви остаци након резидбе се могу користити у енергетске сврхе, уситњени, директним сагоревањем. Проблем њиховог коришћења се највише своди на могућност њиховог прикупљања и транспорта до места енергетске валоризације. Из тог разлога је повољно уситњавати их и, као такве, транспортовати и складиштити.

У општини се највише, од воћарских култура, гаје шљиве и биомаса након њиховог орезивања чини 56,61% тих ресурса. Ресурси након орезивања јабуке чине 31,73% и крушке 9,28%, а свих осталих култура око 2,35%. У општини нама значајнијих засада винове лозе.

Потенцијали продукције енергије од остатака биомасе из воћарско-виноградарске производње на годишњем нивоу износе 41.165,2 GJ.

У општини Прибој нема евидентираних засада под „енергетским“ културама.

Биомаса, која представља остатак или боље речено отпад у појединим погонима агроиндустрије, може се користити у енергетске сврхе. У зависности од садржаја влаге у остацима биомасе, они се даље усмеравају на директно сагоревање или на производњу биогаса. У појединим погонима могу настати обе врсте остатака биомасе. Такав пример се може навести у хладњачама (већих капацитета и степена прераде), где се произукује отпад плодова воћа или поврћа који се усмерава ка производњи биогаса, а коштице тих плодова представљају добро чврсто биогориво за директно сагоревање. У центрима за сушење и складиштење зрна, млиновима и мешаонама

хране за стоку као остаци биомасе се издвајају разне органске нечистоће, семе корова, ломљено зрно и сл.

Тако се у општини Прибој на годишњем нивоу може, из већих погона агроиндустрије, прикупити 184,0 t отпадне биомасе, која се може усмерити на енергетску валоризацију директним сагоревањем, док значајнијих остатака биомасе повећане влажности, који се могу искористити за производњу биогаса, у општини има 16,5 t.

Расположиви енергетски потенцијал отпадне биомасе (намењене директном сагоревању и производњи биогаса) из агроиндустрије на годишњем нивоу износе 2.392,9 GJ.

У општини нема изграђених погона за производњу биогорива из чврстих остатака пољопривредне производње, као што су постројења за пелетирање, брикетирање и сл.

Значајни ресурс биомасе од којег је могуће продукovati енергију у пољопривредној производњи представља стајњак.

Сточарска производња даје велике количине остатака биомасе, тј. стајњака. У општини Прибој се, према попису пољопривреде из 2012. године и подацима управе за ветерину, гаје следеће животиње: краве (2.089 ком), говеда (1.012 ком), свиње (1.731 ком), овце (12.964 ком), козе (1.048 ком), коњи (127 ком) и живина (26.336 ком).

Укупна продукција стајњака у систему прикупљања наведених врста животиња са просечном старошћу у општини Прибој износи 54.122,6 t/год. У складу са експертским проценама који део животиња се гаји у систему са прикупљањем стајњака, расположива маса стајњака коју је могуће прикупљати износи 32.882,3 t/год. Маса суве материје код прикупљеног стајњака износи 9,6 t/дан. Тај податак је битан, пошто се на основу њега може одредити потенцијална продукција биогаса, а самим тим и енергије која се може његовим сагоревањем (директно или у СУС моторима) добити.

На основу експертске процене утврђен је број гајених животиња у систему са простирком. На тај начин је, уз дефинисану просечну масу простирке (која је најчешће од пшеничне сламе), одређена и маса биљних остатака који ће се као простирка користити у сточарству и самим тим неће моћи да се користе за продукцију енергије.

Потенцијали у производњи стајњака, биогаса и продукване енергије сточарске производње су приказани у табели 4.

Табела 4: Потенцијали у производњи стајњака, биогаса и продукване енергије сточарске производње

Ред. бр.	Врста гајених животиња	Укупна количина стајњака у систему прикупљања	Удео у производњи стајњака	Укупна количина стајњака са простирком која се може прикупити	Потенцијална количина произведеног биогаса	Укупан енергетски потенцијал
-	-	(t/год)	(%)	(t/год)	(m ³ /год)	(GJ)
1	Краве	23.057,6	70,12	24.521,5	302.630,3	6.536,8
2	Говеда	5.817,7	17,69	6.143,5	79.865,9	1.725,1
3	Свиње	2.436,9	7,41	2.436,9	65.913,6	1.417,1
4	Овце	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
5	Козе	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0

6	Коњи	903,9	2,75	1.043,0	14.101,2	310,2
7	Живина	666,6	2,03	680,7	20.195,2	472,6
	УКУПНО	32.882,3	100,00	34.825,6	482.706,1	10.461,9

Највећу масу стајњака производе говеда 88,05% и свиње 7,00%. У сваком случају, иако се ради о стоци која се гаји у системима са могућношћу прикупљања стајњака, све количине стајњака у општини је готово немогуће на економски исплатив начин прикупити, највише услед уситњености и дисперзованости производње, навикама произвођача и др.

Теоретски би се од наведених расположивих количина стајњака у адекватним условима на годишњем нивоу могло произвести око 482.706,1 m³ биогаса. Највише биогаса се може произвести од стајњака говеда 79,24%, свиња 13,66% и живине 4,18%.

Потенцијали продукције енергије из биогаса добијеног из стајњака на годишњем нивоу износе 10.461,9 GJ.

Биланс пољопривредне биомасе општине Прибој

За израду биланса пољопривредне биомасе општине Прибој коришћена је методологија која је уважавала званичне статистичке податке Републике Србије, податке из документације стручних служби општине, интерне материјале појединих пољопривредних предузећа и задруга, као и податке разних домаћих и иностраних експертских истраживања и анализа добијених у дугогодишњем раду на сличној проблематици.

Билансирање ресурса биомасе из пољопривредне производње у општини је извршено преко односа:

1. Укупно расположиве биомасе за сагоревање - према - укупној потрошњи расположивих остатака биомасе за енергију добијену у процесима директног сагоревања.
2. Укупно расположиве биомасе за производњу биогаса у процесима анаеробне ферментације - према - укупној потрошњи биомасе за производњу биогаса и хране за стоку.

Изглед материјално - енергетског биланса остатака биомасе настале у процесима пољопривредне производње је приказан у табели испод.

Табела се састоји из две целине, од којих лева страна табеле представља расположиве потенцијале биомасе, а десна места и обим коришћења биомасе.

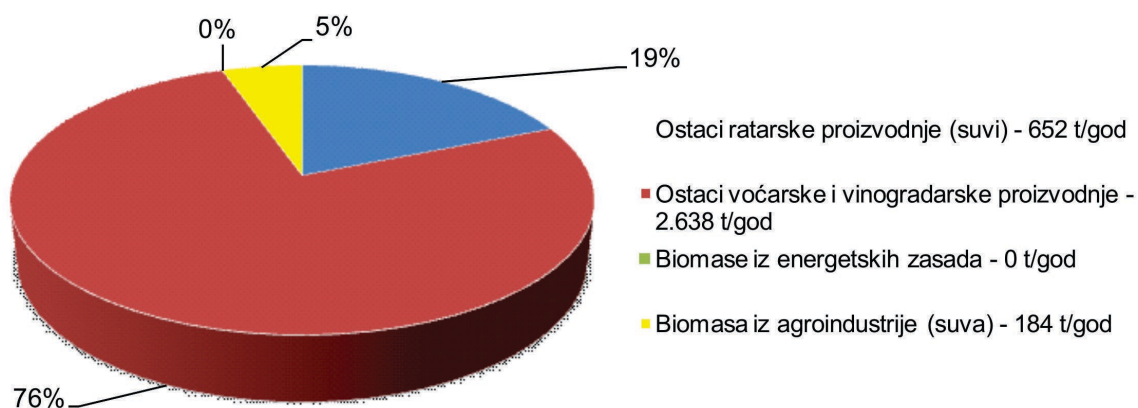
Табела 5: Биланс пољопривредне биомасе у општини Прибој

Потенцијали биомасе					Потрошња биомасе					
Ресурси биомасе	Расположиво остатака биомасе	Удео у расположивим потенцијалима биомасе	Расположиво енергије	Удео у енергетским расположивим потенцијалима	Удео у енергетским расположивим потенцијалима	Искоришћено енергије	Удео у искоришћеним потенцијалима биомасе	Количине биомасе за дату намену	Производња / Procena	Потрошња / Namena
-	(t/god)	(%)	(GJ/god)	(%)	(%)	(GJ/god)	(%)	(t/god)	-	-
Ostaci suve biomase (pogodne za sagorevanje)										Potrošnja prikupljene biomase niže vlažnosti kao materijal
Расположиво остатака биомасе из ратарске производње који би се могли користити у директном сагоревању	652,2	18,8	9.028,9	17,2	/	/	95,9	1.943,4	Производња	Потрошња остатака биомасе за простирку
Расположиво остатака биомасе из воћарске и виноградарске производње	2.638,1	75,9	41.165,2	78,3	/	/	0,0	0,0	Производња	Потрошња остатака биомасе за индустријску примену
Расположиво биомасе из енергетских засада	0,0	0,0	0,0	0,0	/	/	0,0	0,0	Производња	Потрошња биомасе за производњу енергената (agro peleta...)
Расположиво биомасе из агроиндустрије (за сагоревање)	184,0	5,3	2.392,0	4,5	-	-	95,9	1.943,4	-	Укупно:
Расположиво биомасе из локалне производње биогорива	0,0	0,0	0,0	0,0						
										Potrošnja raspoložive biomase za energiju (sagorevanjem)
/	/	/	/	/	/	/	0,0	0,0	Procena	Потрошња биомасе за производњу топлотне енергије у привреди, код потрошача снаге > 1 MW
/	/	/	/	/	0,0	0,0	0,0	0,0	Procena	Потрошња биомасе за производњу топлотне енергије у привреди, код потрошача снаге < 1 MW
/	/	/	/	/	100,0	1.228,0	4,1	83,5	Procena	Потрошња биомасе за производњу топлотне енергије у домаћинствима
/	/	/	/	/	100,0	1.228,0	4,1	83,5	-	Укупно:
UKUPNO:	3.474,3	100,0	52.586,1	100,0		1.228,0	100,0	2.026,9	-	UKUPNO:
Ostaci vlažne biomase (pogodnih za proizvodnju biogasa)										Potrošnja raspoložive vlažne biomase
Расположиво остатака биомасе из ратарске производње који се могу користити за производњу биогаса	3.960,0	10,7	79.200,0	88,3	/	/	100,0	3.960,0	Производња	Потрошња остатака биомасе повећане влаžности као хране за сток
Расположиво течног стајњака у систему прикупљања	32.882,3	89,2	10.461,9	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	Registar povlascenih proizvođača	Потрошња биомасе за производњу електричне и топлотне енергије (sagorevanjem biogasa)
Расположиво биомасе из индустрије (за производњу биогаса)	16,5	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Procena	Потрошња биомасе за производњу биогаса у индустрији
UKUPNO:	36.858,8	100,0	89.672,0	100,0	0,0	0,0	100,0	3.960,0	-	UKUPNO:
Укупно расположиво остатака суве биомасе погодне за сагоревање	3.474,3		Разлика за енергију директним сагоревањем +/- (t)					2.026,9	-	Укупна потрошња расположиве биомасе као материјала за енергију (sagorevanjem)
			1.447,4							
Укупно расположиво остатака влаžне биомасе погодне за производњу биогаса	36.858,8		Разлика за енергију производњом биогаса +/- (t)					3.960,0		Укупна потрошња расположиве влаžне биомасе
			32.898,8							
STANJE BILANSA	POZITIVAN		34.346,2		(t/god)					

Расположиви потенцијали биомасе из пољопривреде

Лева целина табеле (расположиви потенцијали биомасе) је такође подељена на два дела. У горњем делу су приказани подаци потенцијала који се односе на биомасу која се може у даљој трансформацији енергија продуковати технологијама директног сагоревања, док су у доњем делу приказани подаци потенцијала биомасе из које се биогас технологијама може производити биогас, па се тек онда његовим сагоревањем добијати енергија.

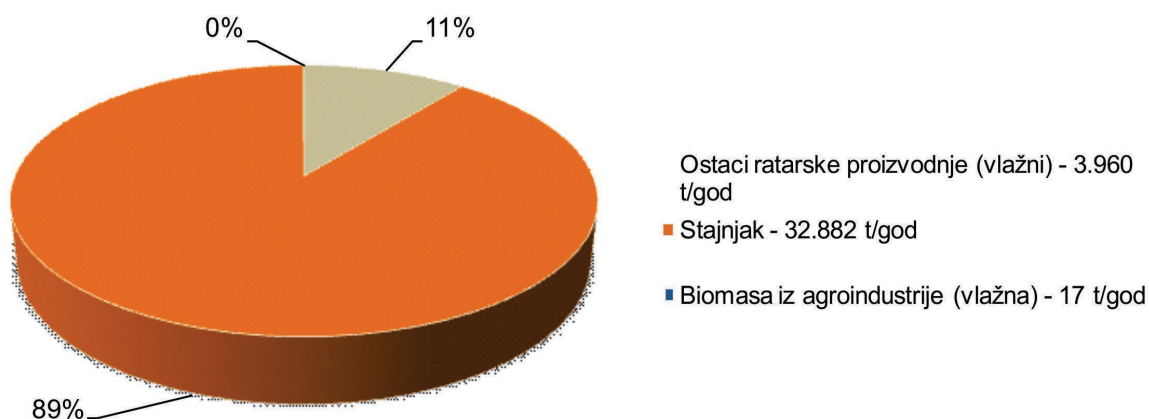
Удели појединих врста биљних остатака (намењених директном сагоревању) у годишњим потенцијалима остатака биомасе у општини Прибој су приказани на графикону 2.



Графикон 2: Удели појединих врста биљних остатака (намењених директном сагоревању) у годишњим потенцијалима остатака биомасе у општини Прибој

Удео расположиве биомасе из воћарске производње (100% од стварног) је највећи код ресурса остатака биомасе намењене директном сагоревању и износи 75,9%, док удео остатака биомасе из ратарско-повртарске производње износи 18,8%. Највећи проблеми у прикупљању наведених остатака су повезани са великом хигроскопношћу биомасе, дисперзованошћу места настајања биомасе и њеном малом насипном густином (скуп транспорт), изгледу рељефа, непостојању адекватних саобраћајница и др.

Удели појединих врста остатака биљног и животињског порекла (намењених производњи биогаса) у годишњим потенцијалима остатака биомасе у општини Прибој су приказани на графикону 3.



Графикон 3: Удели појединих врста остатака биљног и животињског порекла (намењених производњи биогаса) у годишњим потенцијалима остатака биомасе у општини Прибој

У општини, највећи потенцијал за производњу биогаса представља стајњак са уделом од 89,2%. Удео биомасе из ратарске производње са повећаном влажношћу у општини чини 10,7% потенцијала, али су те количине намењене у исхрани стоке.

Потрошња остатака биомасе

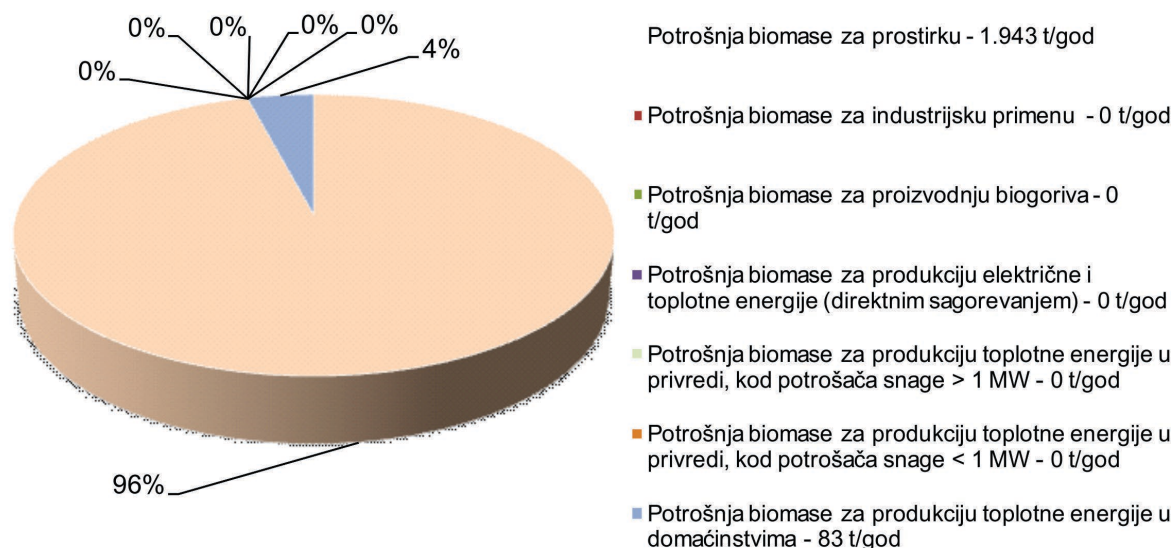
Десна целина биланса приказује потрошњу остатака биомасе из пољопривредне производње у општини Прибој са два аспекта. Кроз потрошњу остатака биомасе као материјала и кроз потрошњу биомасе са циљем продуковања енергије.

Материјални биланс остатака биомасе у општини карактерише тежња да се у максималној мери очувају потенцијали земљишта као једног од најважнијих ресурса пољопривредне производње. Из тог разлога је усвојено да се 70% произведене биомасе заорава на парцелама на којима је биомаса и настала. У материјалном погледу 1,243,4 t остатака биомасе ће се вратити у земљиште заоравањем.

Преосталих 4.612,2 t се може износити сваке године са производних парцела. У општини се, у садашњем тренутку, као храна за стоку троши 3.960,0 t остатака биомасе, а 1.943,4 t се троши као простирка.

У општини Прибој се остаци биомасе као биогориво не користе за производњу топлотне и електричне енергије осим у домаћинствима где се користи 83,5 t окласка кукуруза.

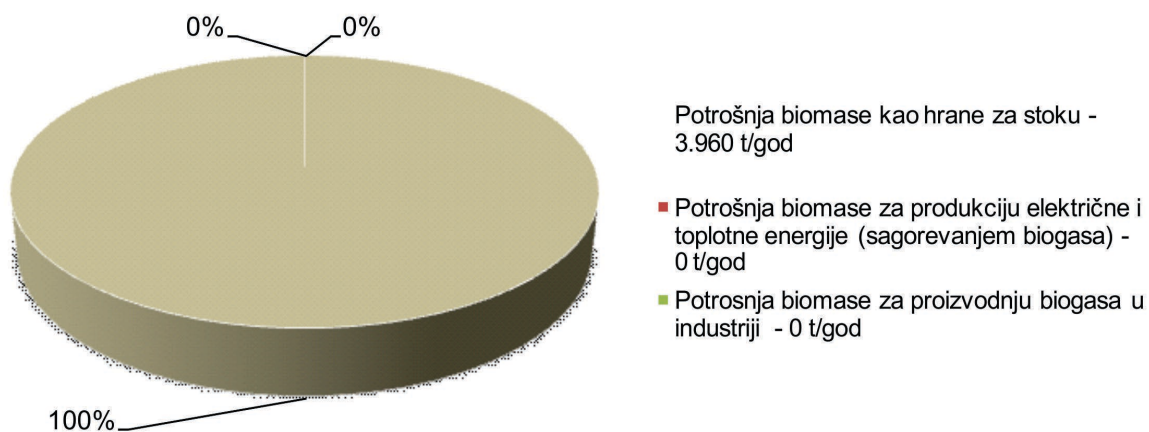
Удели у потрошњи остатака биомасе ниске влажности према намени на годишњем нивоу у општини Прибој су приказани на графикану 4.



Графикон 4: Удели у потрошњи остатака биомасе ниске влажности према намени на годишњем нивоу у општини Прибој

У општини се највише биомасе из пољопривредне производње ниске влажности троши као простирка у сточарству (95,5%) и као енергент у домаћинствима (4,1%).

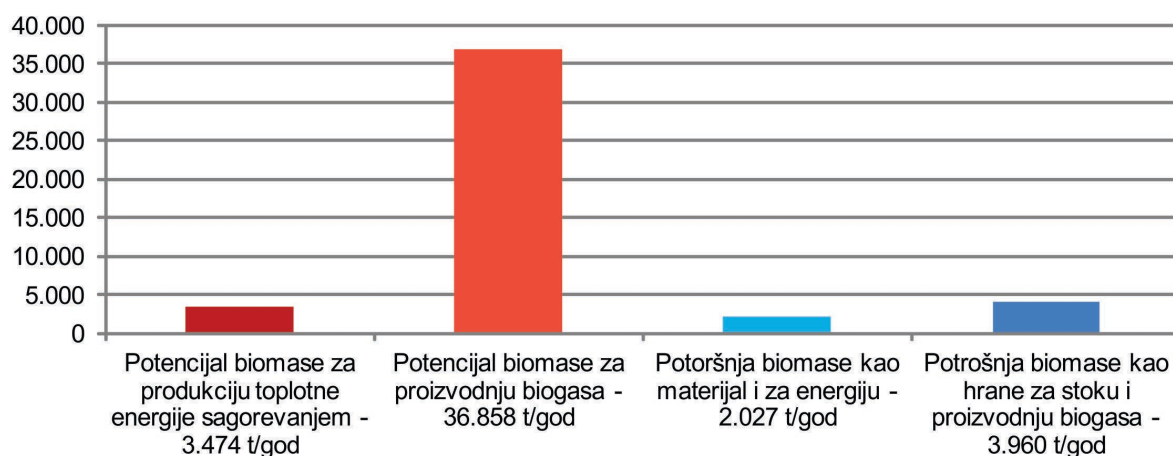
Удели у потрошњи остатака биомасе више влажности према намени на годишњем нивоу у општини Прибој су приказани на графикану 5.



Графикон 5: Удели у потрошњи остатака биомасе више влажности према намени на годишњем нивоу у општини Прибој

Највећи део остатака биомасе повишене влажности се користи као храна за стоку.

Компаративни приказ потенцијала и потрошње остатака биомасе у општини Прибој је приказан на графикону 6.



Графикон 6: Компаративни приказ потенцијала и потрошње остатака биомасе у општини Прибој

Према прикупљеним подацима, највећи потенцијал остатака биомасе у општини се налази у остацима биомасе више влажности.

ЗАКЉУЧАК

На основу приказаних резултата истраживања из табеле Биланса пољопривредне биомасе општине, може се констатовати да је према садашњем нивоу расположиве и искоришћене енергије из остатака биомасе настале из пољопривредне производње материјално - енергетски биланс ПОЗИТИВАН.

Биљна производња важнијих меркантилних ратарско-повртарских култура у општини Прибој се реализује на површини од око 664,0 ха на којима се производи маса од 5.190,9 t основних производа и око 5.855,7 t остатака биомасе. Од наведене количине биљних

остатака 652,2 t (14,14%) се односи на културе које се могу директно сагоревати, а остатак од 3.960,0 t (85,86%) се односи на културе које могу бити коришћене за производњу биогаса. Овас је највише заступљен у сетвеној структури општине, али се осим окласка остаци биљака због њихове влажности, времена и начина убирања мало друге биомасе користе за продукцију енергије.

Иако у општини има потенцијала из орезина воћњака и винограда у количини од 2.638,1 t/год, ти остаци биомасе се због тешког сакупљања скоро и не користе, пошто је општина веома богата огревним дрветом.

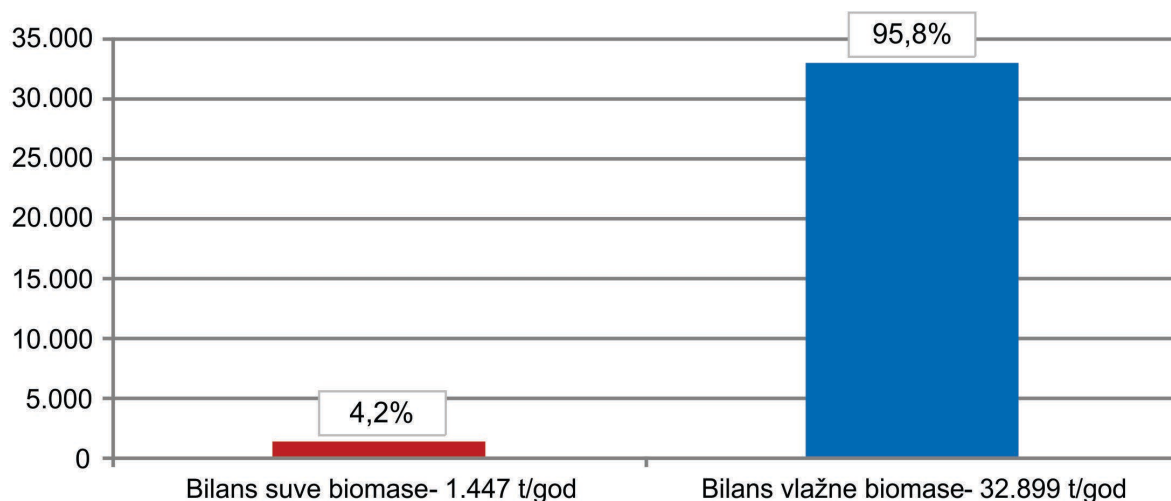
У општини Прибој нема евидентираних засада под „енергетским“ културама, иако за њихово гајење постоје задовољавајући услови.

За тржиште се, у општини Прибој, на годишњем нивоу може, из већих погона агроиндустрије, прикупити 184,0 t отпадне биомасе која се може усмерити на енергетску валоризацију директним сагоревањем, а остатак биомасе, који се могу усмерити ка производњи биогаса, има 16,5 t.

Укупна количина стајњака у систему прикупљања у општини износи 32.882,3 t. Теоретски би се од наведених расположивих количина стајњака у адекватним условима на годишњем нивоу могло произвести око 482.706,1 m³ биогаса. Највише биогаса се може произвести од стајњака говеда 79,24%, свиња 13,66% и живине 4,18%.

У општини се, током године, 2.027 t остатака биомасе троше као материјал у производњи и као енергенти у директном сагоревању, а 3.960 t као храна за стоку, који се поред тога могу још користити и за продукцију биогаса.

Према садашњем нивоу расположиве и искоришћене енергије из остатака биомасе настале из пољопривредне производње у општини Прибој, материјално - енергетски биланс је **ПОЗИТИВАН**, пошто је на годишњем нивоу у општини расположиво 1.447 t (4,2%) остатака биомасе ниже влажности који се могу директно сагоревати и 32.899 t (95,8%) остатака биомасе повећане влажности који се могу користити за производњу биогаса и као храна за стоку.



Графикон 7: Распожива маса из остатака биомасе према материјалном билансу у општини Прибој

Искоришћење овог теоретског потенцијала зависи пре свега од могућности прикупљања и складиштења, као и повезаних трошкова, са циљем да се осигура континуирано снабдевање биомасом за производњу енергије.

5 МОГУЋНОСТ УЗГАЈАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ЗАСАДА

Одлука о заснивању енергетских засада може да се донесе из неколико разлога. Из жеље да се одређени земљишни ресурси, који и нису најпогоднији за друге пољопривредне или шумске културе, култивишу и уз то се на њима створи економска добит или да се већ потенцијалним корисницима обезбеде обновљиви енергенти. Када се још додају и еколошки чиниоци, као што су могућности заснивања енергетских засада врбе *Salix viminalis* да би се вршило биолошко (еколошко) чишћење терена или да се смање површине под коровима (као што је амброзија и др.), онда енергетски засади добијају и додатну димензију и значај.

При том, уколико се енергетски засади подижу од стране јединица локалних самоуправа за потребе снабдевања биомасом објеката од јавног значаја, потребно је поћи од тога ко су корисници, колике су њихове потребе, каква је динамика снабдевања и за који временски период. Међутим, уколико се енергетски засади подижу од стране приватних инвеститора на закупљеном државном пољопривредном земљишту лошијих категорија тада је намена биомасе, највећим делом, унапред позната. Примери из праксе показују да се биомаса у таквим случајевима најчешће користи за подмирење потреба сопствених производно-енергетских постројења или је опредељена за тржиште или је комбинација ова два случаја.

Могућност узгајања енергетских засада је, за потребе овог Програма, разматрана узимајући у обзир површине пољопривредног обрадивог земљишта лошијег квалитета и узето је у обзир формирање енергетских засада од зељастих („прва генерација“) и дрвенастих („друга генерација“) култура³. У смислу овог Програма значајно је одредити које су могућности подршке развоја енергетских засада од стране ЈЛС пре свега у контексту давања у закуп и на коришћење земљишта у државној својини. Закон о пољопривредном земљишту дефинише да пољопривредно земљиште у државној својини, које није било издато најмање последње три агроекономске године и није било предмет коришћења, може да се да у закуп лицима која се баве производњом енергије из обновљивих извора из биомасе или сточарства. Правилник о условима и поступку давања у закуп и на коришћење пољопривредног земљишта у државној својини (Сл. гласник РС бр. 16/2017 и 111/2017) ближе дефинише под којим условима је могуће давати у закуп пољопривредно обрадиво земљиште за производњу биомасе као ОИЕ. Значајно је напоменути да, према Правилнику, давање у закуп државног земљишта за гајење дрвенастих култура за биомасу може да буде само на пољопривредним обрадивим земљиштима шесте, седме и осме катастарске класе.

Из тог разлога за процену потенцијала узгоја енергетских засада узимане су површине у ЈЛС у два сценарија:

- **Сценарио 1:** Укупно пољопривредно обрадиво земљиште (њиве, вртови, воћњаци, виногради и ливаде) катастарске класе V-VIII за пољопривредне и класе VI-VIII за дрвенасте културе
- **Сценарио 2:** Површине под њивама и ливадама као најповољнијим за узгајање енергетских засада (конзервативни сценарио) катастарске класе V-VIII за пољопривредне и класе VI-VIII за дрвенасте културе.

³ Енергетски засади брзорастућих врста дрвећа у Србији: продукција биомасе, легислатива, тржиште и утицаји на животну средину- потенцијали и ограничења Др Бранко Стајић, UNDP, 2016

Подаци за процену површина у ЈЛС погодних за гајење енергетских засада су узети из UNDP Извештаја: „Могућности за узгајање брзорастућих енергетских засада са аспекта расположивости пољопривредног земљишта у Републици Србији“ (2017) аутора Зорана Кнежевића.

У табели испод су представљене расположиве површине за оба сценарија:

	Сценарио 1 – пољопривредно обрадиво земљиште лошијег квалитета	Сценарио 2 – само њиве и ливаде лошијег квалитета
V-VIII класе	11,146.41	10,466.52
VI – VIII класе	9,246.00	9,165.00

Важно је напоменути да постоји могућност неслагања званичних података са ситуацијом на терену, тако да је, пре доношења одлуке о давању земљишта ниже класе, потребно пронаћи парцеле и проверити податке.

Сагледавање потенцијала производње брзорастућих биљака у циклусима пољопривредне производње са циљем њиховог коришћења у енергетске сврхе може бити веома комплексно. У ту сврху морају се дефинисати многи параметри производње, почев од расположивих површина за узгајање, квалитета земљишта, нагиба терена, доступности воде, климатских услова средине, избора гајене врсте и сорте биљака, примењиване агротехнике, начина убирања и енергетске валоризације и др.

Већи је број брзорастућих **пољопривредних биљних култура** које се у Србији могу успешно узгајати. Веома важан чинилац сагледавања потенцијала „енергетских култура“ се односи на начин енергетске валоризације тих култура. Тако ће се енергетски потенцијали дефинисати код биљака које су намењене директном сагоревању (биомаса ниже влажности) и биљака од којих ће се технолошким поступцима анаеробне ферментације прво добити биогас, који ће се касније користити у енергетске сврхе (биомаса више влажности).

Да би приказивање потенцијала било што веродостојније и јасније од обе врсте пољопривредне биомасе (ниже и више влажности), одабране су културе које по великом броју особина могу репрезентовати и културе које у тексту нису наведене. Тако је за сагледавање потенцијала биљака намењених директном сагоревању одабран **мискантус** (*Miscanthus x Giganteus Greef et Deu.*), а за производњу биогаса **кормни сирак** (*Sorghum vulgare Pers*), тј. сирак за силажу.

Под називом мискантус подразумева се природни хибрид, тј. триплоидни генотип. Као последица његове триплоидности, *Miscanthus x giganteus* је стерилан, па не може образовати фертилно семе. Низијске пољопривредне парцеле сматрају се веома добрим за гајење мискантуса, са добијањем највећих приноса на дубоким, влажним (вододрживим) земљиштима. Са порастом надморске висине приноси мискантуса опадају. Мискантус расте и даје задовољавајуће приносе на земљиштима широког распона квалитета, од пескуша до земљишта са високим садржајем органске материје, а толерантан је и на широк распон земљишне рН вредности.

Гајењем мискантуса у условима „сувог“ ратарења остварује се принос до 30 t/ha.⁴ Наведени приноси могу бити и већи, али је наводњавање биљака током вегетације неопходно. Уобичајени приноси мискантуса на земљиштима нижих категорија уз адекватно примењену агротехнику гајења износе: око 20 t/ha за земљишта са надморском висином до 150 m, око 17 t/ha за земљишта са надморском висином до 650 m и нешто преко 10 t/ha код виших земљишта. Сматра се да је принос од 10 t/ha граница исплативости код производње мискантуса.

Крмни сирак је једна од најважнијих „енергетских култура“ за производњу биогаса. Јак корен и друге морфолошке особине омогућују биљкама сирка да боље од кукуруза подносе неповољне услове узгоја, као што су лошији квалитет земљишта за узгој (може успевати и на тешким и сланим земљиштима), суша и лошија агротехника. Уз смањење приноса, сирак подноси сушу (земљишта на ком се гаји и ниску релативну влажност околног ваздуха). Такође, сирак је отпоран и на повремена плављења терена. Потенцијал приноса сирка је веома велик. Поједини хибриди у добрим условима узгајања и при убирању биљака са влажношћу 55-70% остварују принос и до 110 t/ha. Уобичајени принос крмног сирка, на земљиштима лошијег квалитета, уз мање интензивну примењену агротехнику „сувог“ узгајања, се креће у границама од 15 до 30 t/ha са приносом суве материје од 7 до 17 t/ha⁵⁶.

Измајући у виду напред наведено, као и различита искуства у погледу приноса на различитим земљиштима и под утицајем различитих фактора, за потребе овог Програма усвојена је различита просечна вредност приноса биљака у зависности од производног региона, уз корекцију приноса који су еквивалентни у производњи кукуруза, као најсличније меркантилне културе. Тако су усвојени приноси за мискантус од: 15 t/ha за регион Војводине, 11,5 t/ha за регион Шумадије и западне Србије и 10 t/ha за регион јужне и источне Србије. У производњи крмног сирка усвојени су следећи приноси: 30 t/ha за регион Војводине, 23 t/ha за регион Шумадије и западне Србије и 20 t/ha за регион јужне и источне Србије.

Стварајући адекватније агротехничке услове, наведене приносе је могуће повећати, што ће аутоматски значити повећање профитабилности засноване производње „енергетских култура“ и већи стимуланс за њиховим узгајањем.

У табели испод приказани су укупни масени потенцијали наведених пољопривредних биљних култура у општини Прибој.

Табела 6: Укупни масени потенцијали биомасе енергетских засада у општини Прибој

	Сценарио 1	Сценарио 2
Просечан принос Мискантус -(усвојена вредност за прорачуне укупних потенцијала) (t/ha)	11,5	11,5
Потенцијални укупан принос Мискантус - (t)	128.183,75	120.364,96

⁴1450-5029 (2007) 11; 1-2; п.66-70 Оригинални научни рад UDK: 631.147; 633.2 Original Scientific Paper MISKANTUS – ЕВРОПСКА ИСКУСТВА СА НОВИМ ЕНЕРГЕТСКИМ УСЕВОМ МИСЦАНТХУС – EUROPEAN EXPERIENCE WITH A NOVEL ENERGY CROP Mr Жељко ЏЕЛЕТОВИЋ*, Др Гордана ДРАЖИЋ*, Др Ђорђе ГЛАМОЧЛИЈА**, Др Невена МИХАИЛОВИЋ*, * INEP – Институт за примену нуклеарне енергије, 11080 Земун, Банатска 31-6 ** Пољопривредни факултет, 11080 Земун, Немањина 6

⁵University of Osijek B.Sc. Faculty of Agriculture Graduate programs Plant - crop production SILAGE SROGHUM PRODUCTION FOR BIOGAS, Томислав Пргић - Студија Силажни сирак за производњу биогаса

⁶Принос биомасе сирка у различитим околишима, Гантнер, Ранко; Кралик, Давор; Поповић, Бригита; Јовичић, Дарија; Ковачић, Ђурђица; Пргић, Томислав, Book of abstracts of 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture / Милан Поспишил (ур.). - Zagreb : University of Zagreb, Faculty of Agriculture Zagreb, Croatia , 2015. 155-156 (ISBN: 978-953-7878-29-0).

	Сценарио 1	Сценарио 2
Просечан <i>принос</i> Сирак за силажу - (усвојена вредност за прорачуне укупних потенцијала) (t/ha)	23,0	23,0
Потенцијални укупан принос Сирак за силажу - (t)	256.367,49	240.729,91

Приказане могућности производње „енергетских култура“ у пољопривреди оправдавају заснивање њихове производње у општини на земљиштима у квалитету од V до VIII класе.

Што се тиче могућности узгајања **дрвенастих култура**, најчешће коришћене брзорастуће дрвенасте врсте у Србији су топола, врба и багрем. За потребе овог Програма препоручује се гајење врбе *Salix viminalis*, varijetet Inger која има предности у односу на багрем и тополу. И врба и тополя као енергетске културе захтевају исте припремне радове при чему тополя захтева обавезно наводњавање, а врба даје задовољавајући принос и без наводњавања уколико се сади на мочварним земљиштима. Тренутна истраживања показују да предложени клон врбе има већу калоријску вредност од тополе и зато му је дата предност за потребе процене потенцијала у овом Програму.

Искуства са огледних површина компаније Ребина на земљишту V класе у Румунији на коме је била засађена врба *Salix viminalis*, varijetet Inger, показала су да је просечан принос биомасе након друге године засада износио 75,6 t/ha са влажношћу од 42%-48%. Овако висок принос постигнут је у условима адекватног наводњавања и ђубрења. Принос из засада исте врбе на површини од 80 ha, на земљишту V i VI класе, без наводњавања и ђубрења, износио је 50 t/ha биомасе влажности око 50%, такође након друге године. Иста компанија објавила је и податак о просечном приносу ове брзорастуће дрвенасте врсте на земљиштима VI i VII класе, са наводњавањем и ђубрењем који је износио 65 t/ha биомасе природне влажности након друге године засада. Навођење резултата и искустава компаније Ребина резултат је чињенице да је ова компанија највише одмакла у пракси у смислу производње садног материјала и извођења огледа на огледним површинама у Југоисточној Европи. У Србији постоје мање огледне површине засада *Salix viminalis* од неколико ари, старости нешто преко једне године. Из тог разлог ови засади још увек нису упоредиви са засадима из других земаља Југоисточне Европе.

Поред карактеристика земљишта и примене агротехничких мера (посебно наводњавања и ђубрења), принос ове брзорастуће дрвенасте врсте зависи и од густине садње, климатских фактора (количине падавина, температуре), карактеристика садног материјала и других.

Имајући у виду напред наведено, као и различита искуства у погледу приноса на различитим земљиштима и под утицајем различитих фактора, за потребе овог Програма усвојена је просечна вредност приноса врбе *Salix viminalis*-varijetet Inger за земљишта од VI-VIII класе од 47 t/ha биомасе природне влажности након друге године засада. Усвојена вредност представља доњу границу приноса који се може значајно повећати применом одговарајућих агротехничких мера, посебно наводњавањем и ђубрењем. Избор доње границе приноса за даље прорачуне у овом Програму резултат је приступа да, ако анализе покажу исплативост оснивања и коришћења засада кратке опходње при минималним приносима, онда ће сваки принос изнад минималног додатно повећати исплативост и профитабилност оваквих засада.

	Сценарио 1 – пољопривредно обрадиво земљиште лошијег квалитета	Сценарио 2 – само њиве и ливаде лошијег квалитета
Просечан принос врбе <i>Salix viminalis</i> (усвојена вредност за прорачуне укупних потенцијала) (t/ha)	47	47
Потенцијални принос врбе <i>Salix viminalis</i> (t)	434.562	430.755

Потенцијални принос дрвне биомасе из засада кратке опходње врбе (ЗКО), на пољопривредном земљишту од VI до VIII класе квалитета, на територији општине Прибој у оба сценарија омогућавају интензивније коришћење биомасе како за замену фосилних горива у постојећим објектима тако и за велики број будућих објеката.

6 SWOT анализа

На бази спроведених истраживања у наставку је представљена матрица SWOT анализе за биомасу општине Прибој.

<p>Strenghts / Снага</p> <ul style="list-style-type: none"> • Постојање свести и решености локалне самоуправе да користи локално доступан, еколошки и обновљив ресурс • Постојање позитивних искустава са објектима у којима је извршена замена мазута са дрвним горивима • Висок степен пошумљености у општини • Законодавни оквир подстиче енергетску ефикасност и замену фосилних горива • Постојање енергетског менаџмента 	<p>Weaknesses / Слабости</p> <ul style="list-style-type: none"> • Недефинисаност модела ланаца снабдевања биомасом • Недостатак сопствених финансијских средстава • Недовољна информисаност јавности и непостојање програма за едукацију домаћинстава како да ефикасно користе огревно дрво • Биомаса се не сматра увек робом која има своју тржишну вредност већ се сматра социјалном категоријом • Комплексне процедуре за издавање дозвола
<p>Opportunities / Прилике</p> <ul style="list-style-type: none"> • Постоје значајни потенцијали дрвне биомасе који се још увек не користе • Најављено повећање етата, а тиме и обима сеча у наредним годинама у државним шумама • Постојање потреба за превозињем јавних објеката у здравству и градске топланена биомасу • Јачање енергетске стабилности и независности на локалном нивоу, • Социо-економски аспекти развоја локалне привреде и отварање нових радних места • Повећање прихода општине • Смањење загађења животне средине • Подршка становништву у руралним крајевима које има своје шуме кроз њихово укључивање у ланце снабдевања дрвном биомасом • Постојање донаторских програма за изградњу топлана и оплификацију града • Постојање домаћих фондова, Фонд за енергетску ефикасност и IPARD 	<p>Threats / Претње</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ниска цена електричне енергије, • Растућа потражања за дрвном биомасом у другим регионима у Србији и с тим у вези могући раст цена • Ниска финансијска снага домаћинстава за замену старих неефикасних са новим ефикаснијим лажним уређајима • Могуће измене у законодавном оквиру и подстицајима

7 МЕРЕ ЗА ПОСТИЗАЊЕ ЦИЉЕВА ПРОГРАМА

У складу са постављеним циљевима Програма за коришћење биомасе у енергетске сврхе у општини Прибој, у наставку су представљене потребне мере за реализацију постављених циљева.

МЕРА 1	Повећање коришћења биомасе као локално доступног и обновљивог ресурса за производњу енергије у објектима здравства
Циљ:	Извршити замену мазута биомасом за децентрализовано грејање дома здравља и болнице.
Носилац	Локална самоуправа, руководство медицинског центра, надлежно министарство
Опис	У постојећим објектима дома здравља и болнице, који користе мазут, биће замењени стари неефикасни котлови новим, ефикасним котловима на биомасу. Тиме ће се повећати енергетска ефикасност система за грејање, ефикасност сагоревања биомасе, смањити загађеност животне средине и смањити трошкови грејања.
Период имплементације	2019-2021.
Извори финансирања	Буџет ЈЛС Буџет Министарства здравља Буџетски фонд за енергетску ефикасност Донатори КУЈУ
Примери активности за постизање циља	Набавка савремених котлова на биомасу у објектима дома здравља и болнице користећи позитивна искуства из објеката школства у којима је извршена конверзија фосилних горива са биомасом.
Индикатор	У 2017.г., у системима за грејање објеката дома здравља и болнице у Прибоју утрошено је око 170 тона мазута као фосилног горива. Након спровођења мере, циљ је да се 2021. године, за потребе грејања објеката медицинског центра, оствари потрошња од око 600 тона дрвне биомасе.
Начин верификације	ISEM / Годишњи извештај у складу са ZEKE
МЕРА 2	Подршка изградњи нове градске топлане на дрвну биомасу и пратећег ланца снабдевања
Циљ	Изградња нове градске топлане на дрвну биомасу, са пратећом инфраструктуром и ланцем снабдевања

МЕРА 2	Подршка изградњи нове градске топлане на дрвну биомасу и пратећег ланца снабдевања
Носилац	ЈЛС
Опис	Постојећа градска топлана на мазут троши годишње око 2.200 тона мазута који се набавља по високим ценама и чијим сагоревањем настају велике количине CO ₂ и других загађујућих гасова. Изградњом нове градске топлане на дрвну биомасу постигли би се вишеструки ефекти, како за локалну самоуправу тако и за крајње потрошаче. Неки од ефеката представљају: повећање прихода за локалну самоуправу, отварање нових радних места кроз формирање пратећег ланца снабдевања биомасом, ефикасније коришћење биомасе у односу на индивидуалне системе грејања и јефтиније грејање за крајње кориснике.
Период имплементације	2020-2021.година
Извори финансирања	Буџет општине Фонд за енергетску ефикасност Канцеларија за управљање јавним улагањима (KUJU) Донаторски програми Банке
Примери активности за постизање циља	<ul style="list-style-type: none"> - Одређивање локације за градску топлану и складишта дрвне биомасе - Израда потребне пројектне документације - Добијање сагласности, дозвола и одобрења - Обезбеђење потребних инвестиционих средстава - Формирање надзорног тела за праћење реализације пројекта - Остале активности од значаја за реализацију пројекта
Индикатор	<i>Изграђена нова градска топлана. Успостављен ланац снабдевања биомасом.Количина емитованог CO₂ у 2021.години смањена најмање 10 пута у односу на базну 2017.годину.</i>
Начин верификације	<i>Информација објављена на веб сајту општине. Број прикључених објеката/потрошача на нову топлану, величина грејне површине у тим објектима.</i>

МЕРА 3	Едукативна кампања о правилном и ефикасном коришћењу огревног дрвета у домаћинствима
Циљ:	Повећати број домаћинстава која правилно и ефикасно користе огревно дрво за потребе грејања.
Носилац	ЈЛС
Опис	Просечна потрошња дрвне енергије у домаћинствима у општини Прибој је 2,6 пута већа у односу на просечну потрошњу која се сматра задовољавајућом

МЕРА 3	Едукативна кампања о правилном и ефикасном коришћењу огревног дрвета у домаћинствима
	<p>са становишта енергетске ефикасности. Овако висока потрошња у великој мери је резултат устаљене навике домаћинстава да огревно дрво набављају један до два месеца пре почетка грејне сезоне, због чега се, у току грејне сезоне, у највећем броју домаћинстава користи сирово дрво. Такво дрво даје мале количине енергије, повећава загађеност ваздуха, повећава потрошњу и штети уређајима у којима сагорева. Поред тога, у највећем броју домаћинстава у општини Прибој, уређаји који се користе за ложење су старости преко 10 година. Овако стари уређаји у комбинацији са сировим дрветом чине потрошњу огревног дрвета изузетно неефикасном.</p> <p>Да би се променило овакво стање неопходно је осмислити и спроводити Програм едукативне кампање домаћинстава како правилно и ефикасно да набављају и користе огревно дрво (време и начин припреме дрвета, правилна употреба, коришћење ефикасне опреме, чишћење димњака).</p>
Период имплементације	2019-2021.
Извори финансирања	ЈЛС и програми међународних организација Фонд за заштиту животне средине
Примери активности за постизање циља	<ul style="list-style-type: none"> - Дефинисање Програма за повећање ефикасности коришћења огревног дрвета у домаћинствима у општини Прибој - Едукативна кампања - Евалуација резултата Програма
Индикатор	<i>Повећање броја домаћинстава која ефикасно користе огревно дрво за најмање 10% у 2021.години у односу на базну 2017.годину</i>
Начин верификације	Сprovedена анкета у домаћинствима 2021.године. Информација јавно објављена на веб-сајту општине.

Активности за спровођење мерасу дефинисане у Акционом плану за спровођење Програма који се доноси на период од годину дана и који се налази у Прилогу.

ПРЕГЛЕД МЕРА И ЗБИРНИХ РЕЗУЛТАТА

У табели испод дат је збирни преглед мера са очекиваним резултатима и периодом имплементације.

СПИСАК МЕРА	КВАНТИТАТИВНИ ЦИЉ (ИНДИКАТОР)	ПЕРИОД ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ
Мера 1. Повећање коришћења биомасе као локално доступног и обновљивог ресурса за производњу енергије у објектима здравства	<i>Потрошња 600 тона дрвне биомасе у 2021. години</i>	2019-2021.

СПИСАК МЕРА	КВАНТИТАТИВНИ ЦИЉ (ИНДИКАТОР)	ПЕРИОД ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ
Мера 2. Подршка изградњи нове градске топлане на дрвну биомасу и пратећег ланца снабдевања	Израђена нова градска топлана. Успостављен ланац снабдевања биомасом. Количина емитованог CO ₂ у 2021. години смањена најмање 10 пута у односу на базну 2017. годину	2019-2021.
Мера 3. Едукативна кампања о правилном и ефикасном коришћењу огревног дрвета у домаћинствима	Повећање броја домаћинстава која ефикасно користе огревно дрво за најмање 10% у 2021. години у односу на базну 2017. годину	2019-2021.

8 ПРАЋЕЊЕ СПРОВОЂЕЊА ПРОГРАМА

8.1 Начин праћења спровођења програма

Праћење извршења Програма за коришћење биомасе у енергетске сврхе је надлежност енергетског менаџера општине. Извештавање о спроведеним мерама и активностима у замени фосилних горива са биомасом су део извештавања према министарству надлежном за послове енергетике. Ово министарство прати, врши проверу и оцену уштеда енергије у складу са Правилником о начину и роковима достављања података неопходних за праћење спровођења акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења (Сл. гласник РС, бр. 37/15). Истим чланом Закона о ефикасном коришћењу енергије прописано је и да су органи државне управе, надлежни органи аутономне покрајине и јединице локалне самоуправе, у оквиру својих надлежности, одговорни за спровођење акционог плана и дужни да достављају министарству податке неопходне за праћење спровођења акционог плана.

8.2 Извештај о спровођењу програма у претходном периоду

Овај документ је први израђени Програм за коришћење биомасе у енергетске сврхе у општини Прибој тако да не садржи податке о спровођењу програма у претходном периоду.

ПРИЛОГ 1: АКЦИОНИ ПЛАН

Скупштина јединице локалне самоуправе доноси Акцион план којим дефинише активности за спровођење мера.

Период имплементације акционог плана је годину дана.

У табелама у наставку дат је преглед активности за предложене мере у функцији достизања постављених циљева Програма.

Мера 1	Повећање коришћења биомасе као локално доступног и обновљивог ресурса за производњу енергије у објектима здравства						
	Активност	Носилац	Циљ / Индикатор	Процена трошкова (РСД)	Период имплементације	Извор финансирања	Начин верификације
A.1.1	Израда потребне пројектне документације	Руководство медицинског центра/Енергетски менаџер	Израђена потребна пројектна документација	960.000	2019.	Буџет ЈЛС Буџет здравственог центра Ужице	Израђена и одобрена пројектна документација
A.1.2	Набавка савремених котлова на биомасу са пратећим системима за грејање објеката дома здравља и болнице	Енергетски менаџер / Директор медицинског центра	Количина утрошене биомасе за потребе грејања у 2021.г. у износу од око 600 тона.	19.800.000-36.000.000	2019-2021.	Буџет ЈЛС Буџет Министарства здравља Донатори Фонд за енергетску ефикасност КУЈУ	ISEM / Годишњи извештај у складу са ZEKE
	Збирно за М1		Око 600 тона		2019-2021.		

Мера 2	Подршка изградњи нове градске топлане на дрвну биомасу и пратећег ланца снабдевања						
	Активност	Носилац	Циљ / Индикатор	Период имплементације	Процена трошкова (РСД)	Извор финансирања	Начин верификације
A 2.1	Одређивање локације за градску топлану и складишта дрвне биомасе	Руководство топлане/Енергетски менаџер/Градonaчелник	Одређене локације	2019.	-		Одређене локације. Информација објављена на веб сајту општине.
A 2.2	Израда потребне пројектне документације	Топлана	Израђена потребна пројектна документација	2020.	1.440.000		Израђена и одобрена пројектна документација
A 2.3	Добијање сагласности, дозвола и одобрења	Топлана/ Енергетски менаџер	Добијене све потребне дозволе и сагласности	2020.	840.000		Добијене сагласности и дозволе
A.2.4	Обезбеђење потребних инвестиционих средстава	Градonaчелник/Топлана/Енергетски менаџер	Обезбеђена потребна инвестициона средства		600.000	Банке, Фонд за енергетску ефикасност, Донаторски програми	Уговори о кредиту, донацији, зајму
A 2.5.	Имплементација пројекта	Топлана/Надзорни орган/Енергетски менаџер	Изграђена топлана на биомасу	2020-2021.	96.000.000-168.000.000 ⁷		Изграђена нова топлана на биомасу са пратећом мрежом и складиштем биомасе
	Збирно за M2:					

⁷ Обухвата трошкове котлова на биомасу са пратећом опремом, распон од-до значи котлови домаћих-котлови страних произвођача

Мера 3	Едукативна кампања о правилном и ефикасном коришћењу огревног дрвета у домаћинствима						
	Активност	Носилац	Циљ Индикатор	Период имплемен тације	Процена трошкова (РСД)	Извор финансирања	Начин верификације
A 3.1	Дефинисање Програма за повећање ефикасности коришћења огревног дрвета у домаћинствима у општини Прибој	Енергетски менаџер/општинска управа/ангажовани експерти/домаће и међународне институције и организације	Урађен и одобрен пројекат	2019.	600.000	ЈЛС, домаће и међународне институције и организације (GIZ, USAID, итд.)	
A 3.2	Едукативна кампања	Енергетски менаџер/општинска управа	Повећање броја домаћинстава која ефикасно користе огревно дрво	2019-2021.	6.000.000		Број одржаних едукативних радионица; Број присутних грађана; Број одржаних семинара; Број одштампаних брошура, лифлета и другог едукативног материјала; Број наступа на локалним радио и ТВ станицама; Број чланака у локалним штампаним медијима; Број организованих догађаја на отвореном уз присуство челника локалне самоуправе и водећих произвођача опреме и дрвних горива.
A.3.3	Евалуација резултата пројекта	Енергетски менаџер/ангажовани експерти		2021.	600.000		Анкетом утврђено да је број домаћинстава која ефикасно користе огревно дрво повећан за 10% у односу на базну 2017.г.
	Збирно за М3:	Број домаћинстава у 2021. години која ефикасно користе огревно дрво повећан за 10% у односу на базну 2017. годину					