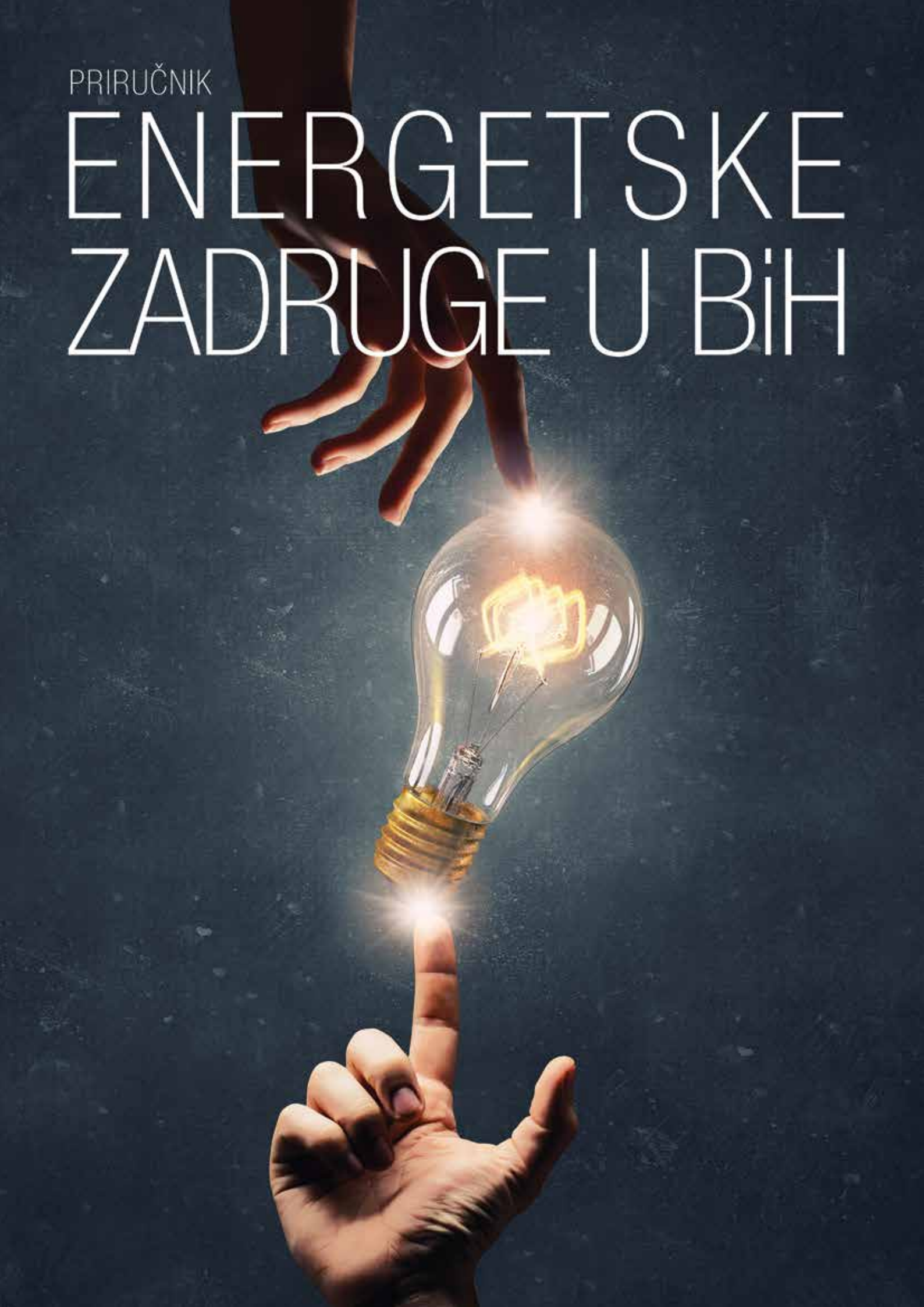
PRIRUČNIK

ENERGETSKE ZADRUGE U BiH



PRIRUČNIK

ENERGETSKE ZADRUGE U BiH

U okviru projekta

U saradnji sa

Imprementacija

Stavovi i mišljenja izrečeni o ovom dokumentu su isključivo stavovi REIC-a, a ne Fondacije Heinrich Böll.

Raspoloživo na: www.reic.org.ba

Sarajevo, novembar 2016.

SADRŽAJ

1. Zadruge u Bosni i Hercegovini 7
1.1. Historijski razvoj zadruga u BiH 8
1.2. Općenito o zadrugama 8
1.3. Energetske zadruge 9
1.3.1. Energetske zadruge u funkciji lokalnog ekonomskog razvoja 10
1.4. Osnivanje zadruge u BiH 10
1.4.1. Organi zadruge 12
1.4.2. Imovina zadruge 13
1.4.3. Raspodjela dobiti i pokrivanje gubitaka 13
1.4.4. Zadružna revizija 13
1.4.5. Prestanak zadruge 13
1.4.6. Zadružni savezi 14
1.4.7. Postupak osnivanja zadruge 14
1.4.8. Mapa puta osnivanja energetske zadruge 15
1.4.9. Šematski prikaz osnivanja energetske zadruge 16

2. Potencijali za energetske zadruge u Bosni i Hercegovini 19
2.1. Potencijali obnovljivih izvora energije u BiH 20
2.1.1. Hidropotencijal 20
2.1.2. Biomasa 20
2.1.3. Biogas 24
2.1.4. Geotermalna energija 30
2.1.5. Solarna energija 30
2.1.6. Energija vjetra 34

3. Poslovni modeli energetskih zadruga 37
3.1. Dimenzije poslovnih modela 38
3.1.1. Dinamika stvaranja 38
3.1.2. Vizija, misija i ciljevi 38
3.1.3. Upravljanje i organizaciona struktura 38
3.1.4. Aktivnosti energetske zadruge 40
3.1.5. Finansijski miks 41
3.1.6. Partnerstvo 41
3.2. Kombinacija dimenzija poslovnih modela 41
3.2.1. Poslovni model 1: Lokalna grupa građana 42
3.2.2. Poslovni model 2: Regionalna/Državna energetska zadruga 42
3.2.3. Poslovni model 2: Potpuno integrisana energetska zadruga 42
3.2.4. Poslovni model 4: Mreža energetskih zadruga 42
3.2.5. Poslovni model 5: Model upravljanja sa više zainteresiranih strana 42
3.2.6. Poslovni model 6: Ne-energijski fokusirana organizacija 42
3.3. Ostali faktori koji utiču na poslovni model energetske zadruge 42

4. Virtuelni primjeri osnivanja energetskih zadruga 45
4.1. Virtuelni primjer osnivanja energetske zadruge za proizvodnju drvne sječke 46
4.1.1. Cilj osnivanja energetske zadruge „terminal drvne sječke“ (TDS) 46
4.1.2. Izvori biomase 46
4.1.3. Osnivači/članovi zadruge 47
4.1.4. Resursi zadruge TDS 47
4.1.5. Proizvodnja drvne sječke 48
4.1.6. Koristi za članove zadruge 48
4.2. Virtuelni primjer osnivanja energetske zadruge za proizvodnju električne i toplotne energije iz biogasa 54
4.2.1. Cilj osnivanja energetske zadruge za proizvodnju biogasa (ZPB) 54
4.2.2. Osnivači/članovi zadruge 54
4.2.3. Potrebne pretpostavke za osnivanje zadruge 54
4.2.4. Proizvodnja biogasa 54
4.2.5. Koristi za članove zadruge 54
4.2.6. Opis postrojenja 55
4.3. Virtuelni primjer osnivanja energetske zadruge za postavljanje fotonaponskih panela na krovove objekata u nekoj lokalnoj zajednici 61
4.3.1. Cilj osnivanja energetske zadruge 61
4.3.2. Osnivači/članovi zadruge 61
4.3.3. Potrebne pretpostavke za osnivanje zadruge 61
4.3.4. Proizvodnja električne energije 62
4.3.5. Koristi za članove zadruge 62
4.3.6. Opis postrojenja 62

5. Primjeri energetskih zadruge u EU i regionu 65
5.1. De Windvogel (Holandija) 66
5.2. ElektrizitatsWerke Schonau – EWS (Njemačka) 67
5.3. Hashøj zadruga za bioplin i Hashøj Kraftvarmeforsyning zadruga za daljinsko grijanje (Danska) 68
5.4. Middelgrundens Vindmøllelaug (Danska) 69
5.5. Som Energia (Španija) 69
5.6. Sifnos Cooperative Association (FTA) 70
5.7. Südtiroler Energieverband (SEV) 70
5.8. Zelena energetska zadruga (Hrvatska) 70
5.9. Energetska zadruga “Otok Krk” (Hrvatska) 70

6. Zaključak 73
7. Prilozi 75

Prilog1: Nacrt ugovora o prodaji drvne sječke s energetskom vrijednošću 76

UVOD

Današnji nivo potrošnje i neodrživa proizvodnja energije ugrožava naš okoliš i način življenja.

Veliki je broj predstojećih obaveza koje se ogledaju u četiri komponente:

I. Okolinska: klimatske promjene ugrožavaju ekosisteme uključujući ljudske zajednice, što dovodi do klimatskih izbjeglica i konflikata.
II. Ekonomska i geopolitička: neobnovljivi izvori energije će se iscrpiti u kratkom i srednjem roku zbog povećane svjetske populacije i podizanja standarda života, a povećanja potražnje za neobnovljivim izvorima energije će povećati cijene i stvoriti geopolitičke tenzije.
III. Društvena: energija postaje skuplja i sve je veći broj ljudi koji se suočavaju sa energijskim siromaštvom. Poduzimanje mjere podrške za ovu grupu ljudi smanjuje rizik društvenih konflikta.
IV. Politička: u kontekstu liberalizacije tržišta energije, Vlade se povlače iz proizvodnje i prodaje energije. U većini zemalja EU većini energijskih politika nedostaje jasna dugoročna vizija i dosta su nejasne. Rezultat je da zemlje EU nisu uspjele dostići ciljeve definisane politikom liberalizacije tržišta (konkurentnost tržišta, fer cijene i energijska neovisnost).

Pristup energiji je osnovno pravo, ljudima je na dnevnoj osnovi potrebna energija za različite potrebe. Stoga je potrebno razumjeti da su proizvodnja i distribucija, a ne samo potrošnja, građanska odgovornost, i građani i lokalne zajednice se moraju jasno suočiti sa tim.

Energetske zadruge počivaju na principima promicanja okolinski, društvenih i etički vrijednosti, kao što su:

Principi zaštite okoliša
- Ublažavanje klimatskih promjena kroz promociju energijske efikasnosti i upotrebe obnovljivih izvora energije – energetska tranzicija,
- Zaštita okoliša uz minimiziranje uticaja projekata obnovljivih izvora energije,
- Osigurati očuvanje obnovljivih izvora energije, voda i tlo – kao i njihov kvalitet.

Društveni i etični principi
- Podrška lokalnoj ekonomiji kroz stimulaciju rasta i zapošljavanja,
- Ograničavanje finansijskog profita,
- Optimizacija troškova snabdijevanja i upravljanja energijom,
- Osiguravanje finansijske transparentnosti,
- Podrška aktivnom uključenju protrošača (proizvođač/potrošač) prije nego tehnološkim pristupima,
- Stimuliranje poštene trgovine projektima obnovljivih izvora energije,
- Osigurati fer pristup zajedničkim dobrima.

Cilj ovog Priručnika je ukazati na osnove principa zadrugarstava i kako se koncept energetskih zadruga može koristi za lokalni ekonomski razvoj korištenjem lokalnih obnovljivih izvora energije, te pokazati uspješne primjere iz EU i regije kako bi se potakao razvoj sličnih projekata u Bosni i Hercegovini.

1.
ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

1. ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

1.1. Historijski razvoj zadruga u BiH

Zadruge spadaju u najstarije i najtrajnije organizacije. Uglavnom su bile vezane za patrijarhalni život na selu. Vremenski posmatrano, u BiH zadrugarstvo egzistira preko stotinu godina. Prva zadruga u BiH formirana je 16. oktobra 1904. godine, u selu Tolisa kod Orašja, a zvala se Seljačka zadruga SOJ (sa ograničenim jemstvom). Prve zadruge u BiH nastale su u seoskim sredinama i mada su bile tvorevine seljaka, ipak su imale isključivo kreditni karakter, te su svoj uzor nalazile u kreditnom zadrugarstvu Njemačke. Nakon pojave kreditnih zadruga, 1909. godine osnovana je i prva zemljoradnička proizvođačka zadruga čiji su osnivači bili talijanski kolonisti u selu Mahovljani kod Banja Luke, čiji je naziv bio "Zadruga proizvođača vina u Mahovljanima". Zadrugarstvo je u tom periodu u BiH svoj razvoj temeljilo uglavnom na selu i poljoprivredi. Paralelno sa osnivanjem zemljoradničkih zadruga osnivane su i zanatsko-kreditne i nabavljačko-potrošačke zadruge, a kasnije i proizvođačko-prerađivačke zadruge. Vremenom su se razvila tri (3) osnovna tipa zadruga, i to: i) specijalizirana poljoprivredna zadruga; ii) opća poljoprivredna zadruga; i iii) seljačka radna zadruga.

1.2. Općenito o zadrugama

Zadruga je jača što ima više članova i stoga treba poticati brojnost članova u zadruzi, a što će zasigurno pozitivno uticati i na njen kvalitet. Zadruga je demokratsko društvo čiji rad nadziru njezini članovi koji aktivno učestvuju u stvaranju poslovne politike i donošenju odluka. Bitno je napomenuti da članovi imaju jednaka glasačka prava što znači da jedan član zadruge ima pravo na samo jedan glas. To je jedna od razlika između zadruge i trgovačkog društva.

Kada govorimo o ekonomskom učešću članova zadruge i raspodjeli dobiti, treba istaknuti da je dužnost članova zadruge učestvovati u radu i pridonijeti razvoju zadruge. Još jedna posebnost zadruge, koja je razlikuje od trgovačkih društava, je raspodjela dobiti zadruge. Dobit se nakon obveznih zakonskih izdvajanja može dijeliti članovima zadruge, ali srazmjerno njihovom ličnom učešću u stvaranju dobiti, dakle srazmjerno poslovanju sa zadrugom. Zadruga je samostalna i neovisna pravna osoba koja se oslanja na rad svojih članova i zadružne resurse te je pod neposrednim nadzorom svojih članova.

Zadružno načelo "obrazovanje, stručno usavršavanje i informisanje članova zadruge" znači da zadruga provodi obrazovanje i stručno usavršavanje svojih članova, izabranih predstavnika, upravitelja i zaposlenika, a sve radi doprinosa razvoju zadruge. Poželjno je da se zadruge povezuju s drugim zadrugama i zadružnim savezom, te sarađuju na lokalnom, regionalnom, nacionalnom i međunarodnom nivou, kao i posluju na način koji pridonosi održivom razvoju okružja i lokalne zajednice.

Zadružna načela su prema ICA[1] su:[2]

01 Dobrovoljno i otvoreno članstvo

zadruge su organizacije otvorene svim osobama koje su u stanju koristiti njihove usluge i koji su voljni prihvatiti odgovornosti članstva, bez spolne, rasne, političke ili vjerske diskriminacije

02 Demokratska kontrola članova (1član = 1glas)

zadruge su demokratske organizacije, kojima upravljaju članovi, aktivnim učešćem u određivanju politike i donošenju odluka. Svaki član ima jednako pravo glasa – jedan član – jedan glas

03 Ekonomsko učešće članova zadruge i raspodjela

članovi učestvuju u radu i doprinose razvoju zadruge, a dobit raspoređuju sukladno Zakonu na način da se dio raspodjeljuje za razvoj zadruge i obavezne rezerve, dok se ostatak raspoređuje među članovima, srazmjerno poslovanju sa zadrugom

04 Autonomija i neovisnost

zadruge su neovisna preduzeća samo-pomoći, kojima upravljaju njihovi članovi. Ako zadruga koristi vanjske izvore finansiranja, bilo osobe koje nisu članovi zadruge ili kreditnih institucija, u upravljačkoj strukturi se zadržava načelo neovisnosti, a ulagač ima pravo iznositi svoje mišljenje, ali ne i sudjelovati, u odlučivanju

05 Obrazovanje, stručno usavršavanje i informisanje

zadruge pružaju trening i edukaciju svojim članovima, zaposlenicima i drugima, kako bi zajedno doprinijeli razvoju zadruge. Oni informiš javnost, ponajprije mlađe generacije i lidere, o prednostima zajedničke suradnje

06 Saradnja među zadrugama

zadruge najbolje služe svojim članovima i jačaju zadrugu kada rade zajedno kroz lokalne, regionalne i međunarodne strukture

07 Briga za zajednicu

fokus zadruga je na zadovoljavanju potreba članova. Unatoč tome one također brinu za održivi razvoj zajednica

[1] Međunarodna alijansa zadruga – engl. International Co-operative Alliance
[2] Priručnik za osnivanje energetskih zadruga; Fondacija Heinrich Böll u Hrvatskoj, UNDP Ured u Hrvatskoj; 2013

1.3 Energetske zadruge

Energetska zadruga je grupa građana, zadruga ili organizacije lokalnih zajednica koje sarađuju i razvijaju aktivnosti u oblasti obnovljivih izvora energije (OIE), npr. izvori energije koje se prirodno samo-obnavljaju u životnom ciklusu čovjeka (sunce, voda, vjetar, biomasa i geotermalna energija). Energetske zadruge su uključene u energijsku tranziciju ka obnovljivim izvorima energije i bave se proizvodnjom, snabdijevanjem i/ili distribucijom obnovljive energije, te pružaju druge usluge svojim članovima i drugim organizacijama.[3]

Energetske su zadruge u smislu ICA-e „autonomne asocijacije ljudi koji su dobrovoljno udruženi sa zajedničkim ekonomskim, društvenim i kulturološkim potrebama i aspiracijama u vidu zajednički vođenog i demokratski kontroliranog preduzeća."

ENZA
ENergetske ZAdruge u BiH

Energetske zadruge nastoje raditi na principu odozdo ka gore (bottom-up) bazirano na učešću građana i uključivanju različitih interesnih skupina (lokalna zajednica, lokalni preduzetnici, druge zadruge i sl.). Građani mogu postati članovi zadruge bilo kao vlasnici i/ili korisnici zadruge. Dakle građani se mogu pojaviti u različitim ulogama, npr. kao direktori upravnog odbora, volonteri i zaposlenici zadruge ili biti angažovani na drugim nivoima organizacione strukture. Mogu također finansirati zadrugu, bilo kroz lične investicije čime postaju osnivači (dioničari) zadruge ili kao kupci u smislu kupovina proizvoda (električne ili toplotne energije) zadruge. Građani također mogu biti vlasnici postrojenja, individualno ili zajednički, čime postaju proizvođači. Mogu ostati i u grupi vanjskih zainteresiranih skupina, kao što su stanovnici koji žive blizu postrojenja za proizvodnju energije, radnici u sektoru energije (mehaničari, inženjeri i dr.), vlasnici zemljišta ili krovova, ljudi svjesnih o značaju društvenih preduzeća i sl. Različite uloge u zadrugama znače i različit nivo uključenosti i akcije za njihovo uključivanje moraju biti tome prilagođene.

Generalno može se reći da energetske zadruge za lokalnu zajednicu donose više koristi koje se mogu podijeliti u tri osnovne grupe:

I. Okolinske koristi (smanjenje emisije stakleničkih gasova, rješavanje okolinskih problema zajednice – efikasno upravljanje gnojivom i/ili otpadom, ostacima iz poljoprivrede i šumarstva, smanjenje emisije zagađujućih materija u zrak i dr.).

II. Društvene koristi (podjela rizika investicije među članovima zadruge, investiranje u projekte koji razvijaju lokalnu zajednicu, suzbijanje i/ili eliminisanje NIMBY efekta, smanjenje protivljenja lokalnog stanovništva projektima, stvaranje novih prilika za lokalna preduzeća, otvaranja novih radnih mjesta, doprinos održivom razvoju lokalne zajednice, i dr.).

III. Ekonomske koristi (stvaranje menadžerskih i tehničkih znanja u lokalnoj zajednici, stvaranje novih radnih mjesta, stvaranje jačeg osjećaja zajedništva lokalne zajednice, ušteda na troškovima energije).

Posjetiti web stranicu
www.rescoop.eu

RESCOOP.EU

[3] www.rescoop.eu
[4] NIMBY – Not In My BackYard; „Ne u mom dvorištu" je čest efekat kod različite vrste infrastrukturnih projekata u smislu otklona lokalnog stanovništva da se jedan takav projekat započne.

1. ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

1.3.1. Energetske zadruge u funkciji lokalnog ekonomskog razvoja

1.3.1.1. Smanjenje nezaposlenosti

Lokalni ekonomski razvoj je proces promjena u kojem javni i privatni sektor zajednički prepoznaju probleme u privrednom okruženju, sprovode politiku i program koji utiču na smanjenje problema i čine da lokalna zajednica bude konkurentnija i privreda jača, čime se unapređuje životni standard u lokalnoj zajednici.

Lokalni ekonomski razvoj zajednice podrazumijeva da lokalni lideri (uključujući i privatni i javni sektor) prepoznaju realne mogućnosti za razvoj i opredijele se za mehanizme promjene. Najprije je potrebno upoznati se sa raspoloživim resursima, definisati prioritete razvoja i mehanizme koji će se koristiti da bi se podigla konkurentnost lokalne zajednice, potom usmjeravati ograničene finansijske i ljudske resurse, i pratiti rezultate tih odluka.

Lokalna zajednica mora pružiti podršku osnivanju energetskih zadruga koja podrazumijeva stimulisanje nezaposlenih da pokrenu sopstveni biznis, pomoć početnicima u poslu da osnuju preduzetničku radnju ili preduzeće, kao i podršku novoosnovanim preduzećima u prvim, najosjetljivijim mjesecima njihovog rada.

Zadruge su posljednja dva stoljeća jedan od najznačajnijih ekonomskih subjekata. Direktno doprinose društveno-ekonomskom razvoju, a veliku ulogu imaju u porastu zaposlenosti. Njihov značaj naročito je vidljiv u vrijeme globalne finansijske i ekonomske krize, u većini su zemalja zadruge uspješnije odgovorile na krizu od klasičnih preduzeća. Međutim, unatoč njihovoj važnosti, zadrugama se još uvijek ne poklanja pažnja koju one zaslužuju.

1.3.1.2. Energijska neovisnost

Ostvarivanje ulaganja u projekte održivog korištenja energije, uključivanje lokalne zajednice u projekte povezane sa energetikom što za konačni cilj ima proizvodnju energije koja je u rukama građana. Kroz takav pristup je moguće obezbijediti tržišno održiv sistem baziran na obnovljivim izvorima energije, te se na taj način energetika može postaviti u službu građana i drugih ekonomskih aktivnosti.

Energetska bezbjednost i nezavisnost BiH zavise od najbolje kombinacije termo i hidroenergetskih potencijala i ostalih potencijala za generisanje električne energije iz obnovljivih izvora. Država također mora voditi računa i o dostupnosti električne energije kao i okolinski prihvatljivosti kod proizvodnje. Opredjeljenje za jedan segment ili jednu tehnologiju je loše opredjeljenje i treba dovoljno mudrosti da se napravi balans svih vidova proizvodnje na najbolji način za BiH. Uglavnom je završen proces revitalizacije postojećih termo i hidro proizvodnih objekata te se nameće potreba za izgradnjom zamjenskih novih kapaciteta

1.4. Osnivanje zadruge u BiH

Energetska zadruga ne mora nužno biti osnovana kao zadruga u smislu pravnog lica, već može imati i drugi pravni oblik, međutim mora biti utemeljena i raditi na općim zadružnim principima.

Način osnivanja i rada zadruge u BiH uređen je Općim zakonom o zadrugama kao lex specialis propisom, dok se odredbe Zakona o privrednim društvima primjenjuju supsidijarno na određena pitanja kao što su: djelatnost, sjedište, firma, matični broj, odgovornost organa za nezakonite odluke, odgovornost članova organa za štetu pričinjenu zadruzi, ograničenje izbora za člana upravnog odbora, zastupanje, prokuru, obavještavanje, poslovnu tajnu, klauzulu konkurencije i zastarjelost potraživanja.

Opći zakon o zadrugama definira zadrugu kao oblik organiziranja dobrovoljno udruženih članova - zadrugara da bi zadovoljili svoje zajedničke ekonomske, socijalne i kulturne potrebe i težnje, kroz zajedničko posjedovanje i demokratsko kontrolirano privređivanje, tj. poslovanje. Poslovna funkcija zadruge je u korist njenih članova temeljna odredba zadruge i ta se funkcija provodi kroz zajedničku poslovnu djelatnost. Takva poslovna aktivnost prema vani predstavlja djelatnost zadruge, što znači da je zadruga više od poslovne djelatnosti. Zadruga je i zajedništvo članova koji su zasnovali zajedničku poslovnu djelatnost i u njoj poslovno surađuju. Zadruga može biti osnovana kao opća i specijalizirana (poljoprivredna, voćarska, vinogradarska, vinarska, stočarska, peradarska, ribarska, mljekarska, pčelarska, stambena, zanatska, štedno-kreditna, omladinska, đačka, prevoznička, i druge).

Zadrugu mogu osnovati najmanje 5 fizičkih i/ili pravnih osoba, s tim da taj broj može biti i veći. Osnivaju se i posluju ulozima i drugim vlastitim sredstvima zadrugara u skladu s ugovorom o osnivanju i zadružnim pravilima. Visina osnivačkog uloga određuje se ugovorom o osnivanju i zadružnim pravilima. Zadruga u pravnom prometu odgovara za svoje obaveze svom svojom imovinom. Namjena zadruge je zajedničko korištenje svih sredstava potrebnih za unaprjeđivanje i razvoj djelatnosti zadrugara s ciljem poboljšanja i povećanja rezultata te djelatnosti. Djelatnosti zadruge utvrđuju se zadružnim pravilima. Zadruga može obavljati sve djelatnosti za

koje je registrovana. Zadruga može početi obavljati djelatnost i mijenjati uslove njenog obavljanja kad nadležni organ donese rešenje da su ispunjeni uslovi u pogledu tehničke opremljenosti, zaštite na radu i zaštite i unaprjeđenja životne sredine, kao i drugi propisani uslovi.

Zadruga se osniva zaključivanjem ugovora o osnivanju, koji obavezno sadrži sljedeće odredbe:

1. firma i sjedište zadruge;
2. imena, zanimanja i adrese osnivača;
3. imena lica koje će obavljati poslove privremenog direktora zadruge;
4. djelatnost zadruge;
5. iznos sredstava potrebnih za osnivanje zadruge i način osiguranja tih sredstava;
6. iznos i oblik uloga pojedinog osnivača ili iznos sredstava pojedinog osnivača;
7. odgovornost zadrugara za obaveze zadruge;
8. način i rok uplate;
9. način sazivanja i rok u kome su osnivači obavezni da sazovu osnivačku skupštinu, kao i način donošenja odluka; te
10. druga pitanja značajna za osnivanje zadruge.

Zadruge uređuju odnose među svojim članovima na principima:

1. dobrovoljnosti i otvorenosti prema članstvu;
2. demokratske kontrole poslova od strane članova;
3. učešća članova u raspodjeli koristi i pokriću štete u radu;
4. poslovne autonomije i informiranja članova; i
5. saradnje među zadrugama i brige za zajedništvo.

Na osnivačkoj skupštini zadruge donose se, većinom glasova osnivača, zadružna pravila. Osnivači, koji se ne slažu sa zadružnim pravilima, mogu do upisa zadruge u sudski registar otkazati svoje članstvo putem pismenog obavještenja upravnom odboru. Na osnivačkoj skupštini zadruge vrši se izbor organa zadruge, osim ako osnivači zadruge ne odluče da izbor organa zadruge obave u naknadnom roku, ali ne dužem od 30 dana od dana održavanja osnivačke skupštine.

1. Zadružna pravila sadrže odredbe o:
2. firmi i sjedištu zadruge;
3. djelatnosti zadruge;
4. zadružnim principima;
5. statusnim promjenama i prestanku zadruge;
6. zastupanju i predstavljanju zadruge;
7. uslovima i načinu sticanja statusa zadrugara;
8. uslovima i načinu prestanka statusa zadrugara;
9. obliku i iznosu uloga koje upisuju zadrugari i roku uplate uloga;
10. načinu i roku uplate, odnosno unošenja sredstava osnivača;
11. odgovornosti zadrugara za obaveze zadruge;
12. ostalim pravima i obavezama zadrugara;
13. raspodjeli dobiti, odnosno viška prihoda nad rashodima i pokrivanju gubitaka, odnosno manjaka u poslovanju;
14. dijelu dobiti, odnosno viška prihoda nad rashodima koji se raspoređuju u obavezni rezervni fond;
15. izboru, opozivu i nadležnosti organa zadruge;
16. načinu odlučivanja skupštine zadruge, izboru, opozivu i pravima i obavezama predstavnika zadrugara, ako skupštinu čine predstavnici zadrugara;
17. povratu uloga;
18. zadružnoj knjizi;
19. zadružnoj reviziji;
20. obavještavanju zadrugara i poslovnoj tajni;
21. međuzadružnoj saradnji i zadružnom obrazovanju zadrugara;
22. općim aktima zadruge i načinu njihovog donošenja; te
23. drugim pitanjima značajnim za poslovanje zadruge.

Zadruga je dužna uredno voditi knjigu zadrugara. U knjigu zadrugara upisuje se: ime, adresa i zanimanje zadrugara, datum sticanja statusa zadrugara, oblik i iznos upisanih uloga i članarine, datum i iznos uplate, odnosno unošenja uloga i članarine, datum i način prestanka statusa zadrugara, datum povrata uloga i drugi podaci od interesa za zadrugu, određeni zadružnim pravilima. Zadruga je dužna trajno čuvati knjigu zadrugara. Knjiga zadrugara ima karakter javne isprave.

Zadrugar može obavljati stručne i druge poslove u zadruzi prema svojim stručnim sposobnostima, u skladu sa zadružnim pravilima. Za obavljanje stručnih i drugih poslova u zadruzi, zadruga može zapošljavati lica izvan reda zadrugara ili te poslove povjeriti drugim pravnim i fizičkim licima.
Zadrugom upravljaju zadrugari. U upravljanju zadrugom zadrugari imaju jednako pravo glasa (jedan zadrugar - jedan glas). U upravljanju zadrugom moguća je i ponderacija prava glasa, prema količinskim mjerilima (u odnosu na obim saradnje u zadruzi), ili po kvalitetnim mjerilima (u odnosu na vrstu obaveza koje ima član u saradnji sa zadrugom) ili po upisanim ulozima. Limit u učešću glasova pojedinog zadrugara u ukupnom broju glasova u skupštini preko 50 zadrugara maksimalno je 5 %. Zadružnim pravilima može se predvidjeti i manji limit.

1. ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

1.4.1. Organi zadruge

Organi zadruge su:
1. skupština,
2. upravni odbor,
3. nadzorni odbor, te
4. direktor zadruge (ukoliko je predviđen zadružnim pravilima i ako Općim zakonom o zadrugama nije drukčije određeno).

Predsjednik i članovi upravnog odbora, direktor zadruge, predsjednik i članovi nadzornog odbora biraju se na vrijeme određeno zadružnim pravilima, koje ne može biti duže od pet godina, uz mogućnost ponovnog izbora.

Skupštinu zadruge čine svi zadrugari. Skupština zadruge:
1. donosi zadružna pravila;
2. utvrđuje poslovnu politiku zadruge;
3. odlučuje o statusnim promjenama i prestanku zadruge;
4. odlučuje o osnivanju zadružnog preduzeća i drugog oblika organiziranja;
5. usvaja godišnji obračun i izvještaje o poslovanju;
6. donosi programe i planove razvoja;
7. odlučuje o raspodjeli dobiti, odnosno viška prihoda nad rashodima i pokrivanju gubitaka, odnosno manjaka;
8. bira i opoziva predsjednika i članove upravnog odbora i predsjednika i članove nadzornog odbora;
9. bira i razrješava direktora zadruge, ukoliko zadružnim pravilima nije predviđena odgovornost nekog drugog zadružnog organa;
10. donosi poslovnik o svom radu; te
11. odlučuje o drugim pitanjima utvrđenim zakonom, ugovorom o osnivanju i zadružnim pravilima.

Sjednica skupštine zadruge održava se najmanje jednom godišnje. O donošenju zadružnih pravila, statusnim promjenama i prestanku zadruge, raspodjeli dobiti, odnosno viška prihoda nad rashodima i pokrivanju gubitaka, odnosno manjaka, izboru i opozivu predsjednika i članova upravnog odbora i predsjednika i članova nadzornog odbora i o izboru i razrješenju direktora zadruge (ako je zadružnim pravilima ovlaštena) - skupština odlučuje većinom glasova ukupnog broja svojih članova, ako zadružnim pravilima nije predviđeno da se te odluke donose drugom većinom.

Upravni odbor sastoji se od najmanje tri (3) člana. Članovi upravnog odbora biraju se iz reda zadrugara. U zadruzi sa manje od 25 zadrugara ne bira se upravni odbor. Upravni odbor:
1. provodi poslovnu politiku zadruge;
2. razmatra i predlaže skupštini zadruge usvajanje godišnjeg obračuna;
3. usvaja periodični obračun;
4. priprema prijedloge odluka za skupštinu zadruge i izvršava odluke skupštine;
5. priprema izvještaje o poslovanju, bilansu sredstava i bilansu uspjeha i provođenju poslovne politike;
6. predlaže raspodjelu dobiti, odnosno viška prihoda nad rashodima i način pokrivanja gubitaka, odnosno manjaka;
7. donosi investicione odluke u skladu sa osnivačkim aktom i zadružnim pravilima;
8. donosi poslovnik o svom radu; te
9. obavlja i druge poslove određene zakonom, ugovorom o osnivanju i zadružnim pravilima.

Upravni odbor može odlučiti ako sjednici prisustvuje više od polovine članova. Upravni odbor donosi odluke većinom glasova prisutnih članova, ako zadružnim pravilima nije predviđena druga kvalificirana većina.

Nadzorni odbor sastoji se od najmanje tri (3) člana. Članovi nadzornog odbora biraju se iz reda zadrugara. Ostale pojedinosti, posebno one koje se odnose na vrijeme trajanja izbora i prestanka, sadržane su u zadružnim pravilima.

Nadzorni odbor:
1. vrši nadzor nad zakonitošću rada upravnog odbora i direktora;
2. pregleda periodične i godišnje obračune i utvrđuje da li su sačinjeni u skladu s propisima;
3. utvrđuje da li se poslovne knjige i druga dokumenta zadruge vode uredno i u skladu s propisima, a može ih dati na vještačenje;
4. pregleda izvještaje koji se podnose skupštini o poslovanju i o bilansima zadruge;
5. razmatra izvještaje revizora i predlaže mjere za otklanjanje uočenih nepravilnosti;
6. pregleda prijedloge za raspodjelu dobiti, odnosno viška prihoda nad rashodima;
7. obavještava skupštinu zadruge, a po potrebi i upravni odbor i direktora zadruge, o rezultatima nadzora;
8. podnosi skupštini zadruge godišnji izvještaj o svom radu;
9. donosi poslovnik o svom radu; te
10. obavlja i druge poslove određene Općim zakonom o zadrugama i zadružnim pravilima.

Nadzorni odbor može odlučivati ako sjednici prisustvuje više od polovine članova. Nadzorni odbor donosi odluke većinom glasova prisutnih članova, ako zadružnim pravilima nije drukčije predviđeno.

Ukoliko je zadružnim pravilima predviđeno mjesto direktora zadruge, on organizuje i vodi poslovanje zadruge, zastupa zadrugu, stara se o zakonitosti i odgovara za zakonitost rada zadruge i obavlja druge poslove utvrđene zakonom, osnivačkim aktom i zadružnim pravilima. Osim uloga koji upisuje kao zadrugar, direktor zadruge može, u skladu sa zadružnim pravilima, upisati određeni broj zadružnih uloga koji su neprenosivi i predstavljaju garanciju za vršenje njegove funkcije, dok ta funkcija traje. Direktor zadruge može biti razriješen dužnosti u slučaju gubitaka u poslovanju, nepridržavanja zakona, nesposobnosti kao i drugih razloga utvrđenih zadružnim pravilima. Direktor zadruge snosi i materijalnu odgovornost za odluke koje je donio a uslijed kojih zadruga trpi materijalnu štetu. Do izbora novog direktora zadruge upravni odbor, a nadzorni odbor ukoliko zadruga ima manje od 25 članova, imenuje v.d. direktora.

Predsjednik i članovi upravnog i nadzornog odbora i direktor zadruge ne mogu za svoj ili tuđi račun obavljati djelatnost koja spada u djelatnost zadruge, niti mogu biti zadrugari ili zaposleni u drugoj zadruzi, odnosno vlasnici i zaposleni u preduzeću ili drugom pravnom licu koje obavlja istu ili sličnu djelatnost kao zadruga, ako se tako utvrdi zadružnim pravilima. Zadružnim pravilima i kolektivnim ugovorom mogu se utvrditi naprijed navedene zabrane i za zadrugare i pojedine u zadruzi.

1.4.2. Imovina zadruge

Zadruga koristi sredstva po osnovu uloga zadrugara, sredstva zadružne svojine, sredstva u državnoj svojini i sredstva drugih domaćih i stranih fizičkih i pravnih lica. Zadruga koristi imovinu nastalu po osnovu uloga zadrugara. Ulozi iz prethodnog stava mogu biti: pokretne i nepokretne stvari, novčana sredstva i hartije od vrijednosti i druga imovinska prava. Ulozi (novčani i nenovčani) izražavaju se u novčanom iznosu, uz knjigovodstvenu revalorizaciju u skladu sa zakonskim propisima i odlukom skupštine zadrugara. Revalorizacija može se obaviti povećanjem nominalne vrijednosti postojećih uloga ili izdavanjem novih uloga. Ulozi se ne mogu vraćati, zalagati, niti biti predmet izvršenja za obaveze zadrugara za vrijeme trajanja statusa zadrugara. Po prestanku statusa zadrugara ulozi se vraćaju zadrugarima, odnosno njihovim nasljednicima na osnovu završnog godišnjeg izvještaja. Ulozi zadrugara vode se na ime. U zadruzi se vodi registar uloga zadrugara izražen u novčanom iznosu, u koji se zadrugari upisuju hronološkim redom. Za upisane uloge zadruga nije obavezna davati vrijednosne papire, nego može izdati certifikate za te uloge. Zadružni ulozi su nedjeljivi.

1.4.3. Raspodjela dobiti i pokrivanje gubitaka

Dobit u finansijskom poslovanju zadruge predstavlja višak prihoda nad rashodima. Prihode koje je zadruga ostvarila u svome poslovanju s drugim pravnim i fizičkim licima kao i subvencije od države, nevladinih organizacija i zajednica, zadruga može koristiti samo za materijalna ulaganja ili za trajna obrtna sredstva zadruge. U posebni rezervni fond zadruge mora se svake godine uložiti protuvrijednost od najmanje 5% vrijednosti uloga članova zadruge. Sredstva se akumuliraju sve dok se ne dostigne najviši iznos imovine zadruge pri njenom osnivanju. Sredstva se koriste za povrat zadružnih uloga zadrugarima koji izlaze iz zadruge, uz prethodno ispunjen uslov da odlazak ne dovodi zadrugu u položaj da ne može izvršavati obaveze prema povjeriocima, te ukoliko se realna vrijednost imovine zadruge pri osnivanju, nakon povrata zadružnih uloga, ne smanji ispod 49 %. Osim zakonom utvrđenog rezervnog fonda, zadruga može zadružnim pravilima predvidjeti postojanje drugih fondova. Dio dobiti, odnosno višak prihoda nad rashodima koji zadruga ne unese u fondove, raspodjeljuje se zadrugarima u skladu sa Općim zakonom o zadrugama i zadružnim pravilima.

1.4.4. Zadružna revizija

Zadružna revizija je ispitivanje: primjene zadružnih principa u zadruzi, poslovanja zadruge sa zadrugarima i trećim licima, imovinsko-pravnih odnosa i međusobnih odnosa zadruge i zaposlenih, kao i primjene općih i zadružnih pravila u pogledu osnivanja, organiziranja i cjelokupnog poslovanja zadruge. Zadružna revizija obavezna je za sve zadruge i može biti redovna i vanredna. Redovna zadružna revizija obavlja se svake druge godine, a vanredna - po odluci organa zadruge, odnosno na zahtjev zadružnog saveza, nadležnih državnih organa, određenog broja zadrugara utvrđenog zadružnim pravilima ili povjerilaca zadruge. Zadružnu reviziju obavljaju zadružni savezi entiteta koji sastavljaju pismeni izvještaj o obavljenoj reviziji. Izvještaj o obavljenoj reviziji sadrži nalaz i ocjenu o pitanjima koja su predmet zadružne revizije.

1.4.5. Prestanak zadruge

Zadruga prestaje:

1. ako joj je izrečena mjera zabrane obavljanja djelatnosti zbog toga što ne ispunjava uslove za obavljanje djelatnosti, a u roku određenom u izrečenoj mjeri ne ispuni te uslove, odnosno ne promijeni djelatnost;
2. spajanjem s drugom zadrugom, pripajanjem drugoj zadruzi, odnosno podjelom na više novih zadruga;
3. istekom vremena za koje je osnovana, a skupština zadruge prije isteka tog vremena ne odluči da zadruga nastavi poslovanje;
4. ako prestanu postojati prirodni i drugi uslovi za obavljanje djelatnosti;
5. ako se pravosnažnom odlukom suda utvrdi ništavnost upisa u registar;
6. odlukom skupštine zadruge (skupština zadruge ne može odlučiti o prestanku zadruge ako se određeni broj zadrugara, koji ne može

1. ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

biti manji od broja potrebnog za osnivanje te vrste zadruge, prije donošenja odluke o prestanku zadruge pismeno izjasni da zadruga ne prestaje);

7. ako se broj zadrugara smanji ispod broja propisanog za osnivanje zadruge, a u roku od šest mjeseci se ne poveća do propisanog broja, o čemu je zadruga dužna obavijestiti sud kod koga je upisana u registar;
8. stečajem;
9. ako se zadruga ne podvrgne redovnoj zadružnoj reviziji (obavlja se svake druge godine), odnosno u roku utvrđenom odlukom ili zahtjevom za provođenje vanredne revizije, zadruga ili zadružni savez, koji provodi reviziju, može podnijeti zahtjev o prestanku rada te zadruge; te
10. u drugim slučajevima utvrđenim zakonom.

Zadruga gubi svojstvo pravnog lica brisanjem iz registra. Brisanje zadruge iz registra objavljuje se u "Službenom glasniku BiH". U slučaju prestanka zadruge spajanjem, pripajanjem ili podjelom, imovina zadruge prenosi se na njene pravne slijednike. Preostala imovina raspodjeljuje se na zadrugare. Način raspodjele definira se zadružnim pravilima.

1.4.6. Zadružni savezi

Zadružni savezi su samostalne interesne i stručne poslovne organizacije, koje se osnivaju radi unaprjeđenja djelatnosti zadruga i zaštite njihovih zajedničkih interesa. Zadružni savez je pravno lice koji osnivaju zadruge ili drugi zadružni savezi zaključivanjem ugovora o osnivanju i donošenjem pravila zadružnog saveza. Ugovorom o osnivanju utvrđuju se zadaci i poslovi saveza, firma, sjedište i organi saveza, sticanje članstva u savezu i druga pitanja od interesa za osnivanje saveza. Sredstva za rad zadružnog saveza osiguravaju se u skladu sa ugovorom o osnivanju.

Zadružni savezi obavljaju sljedeće poslove:

1. pružaju stručnu i drugu pomoć pri osnivanju i unaprjeđenju poslovanja zadruge;
2. zastupaju interese zadruga pred državnim organima i organizacijama i bankarskim i drugim finansijskim organizacijama u oblasti zadrugarstva;
3. organiziraju i podstiču stručno usavršavanje, naučnoistraživački rad i informativno-izdavačku i propagandnu djelatnost od interesa za unaprjeđenje zadrugarstva;
4. odlučuju o prijenosu, odnosno davanju na korištenje imovine ako im je predata po prestanku zadruge, u skladu sa Općim zakonom o zadrugama;
5. donose pravila zadružnog saveza;
6. organiziraju arbitražu i uređuju način njenog rada;
7. prikupljaju podatke potrebne za vođenje zadružne statistike;
8. predstavljaju zadruge u inozemstvu i ostvaruju saradnju s međunarodnim zadružnim organizacijama;
9. organiziraju sud časti i uređuju način njegovog rada;
10. osiguravaju obavljanje zadružne revizije;
11. staraju se o unaprjeđenju zadrugarstva;
12. vode evidenciju o zadrugama (zadružni registar) i zadružnu statistiku; te
13. obavljaju druge poslove propisane Općim zakonom o zadrugama i pravilima zadružnog saveza.

1.4.7. Postupak osnivanja zadruge

Prijava za upis u registar društava podnosi se nadležnom sudu u roku od 30 dana od dana održavanja osnivačke skupštine.

Neophodna dokumentacija:

1. Ugovor o osnivanju (sačinjen od strane zadrugara ili punomoćnika – advokata)
2. Zadružna pravila
3. Rješenje nadležne porezne uprave da su osnivači izmirili obaveze po osnovu poreza (prema mjestu prebivališta/boravišta zadrugara)
4. Izjava osnivača da nije osnivač nijedne druga zadruge ni pravne osobe na teritoriji BiH (u slobodnoj formi, ovjerena u općini ili kod notara)
5. Odluka za izbor predsjednika Skupštine, članova Upravnog odbora, članova Nadzornog odbora, direktora
6. Odluka o usvajanju zadružnih pravila
7. Izjava predsjednika Skupštine, Upravnog odbora i Nadzornog odbora da se prihvataju dužnosti na koju su izabrani (ovjerena u općini ili kod notara)
8. Izjava članova Upravnog odbora i Nadzornog odbora da prihvaćaju rad u organima zadruge (ovjerena u općini ili kod notara)
9. Izjava v.d. direktora da se prihvaća dužnosti direktora zadruge (ovjerena u općini ili kod notara)
10. Ovjereni potpisi osoba za zastupanje u zemlji i inostranstvu (tzv. obrazac 3 i 5)
11. Popunjeni obrasci
12. Uplata sudske takse
13. Uplata osnivačkog uloga
14. Dokaz o deponiranju osnivačkog uloga na račun banke
15. Uplata oglasa i objava teksta oglasa u jednim dnevnim novinama koje se distribuiraju na području BiH

1.4.8. Mapa puta osnivanja energetske zadruge

01

Zadrugari (min. 5 fizičkih i/iil pravnih osoba)

02

Zadrugari/advokat:
Ugovor o osnivanju; Zadružna pravila

03

Odluka:
Izbor predsjednika Skupštine, članova Upravnog odbora, Nadzornog odbora, direktora; usvajanje zadružnih pravila

04

Porezna uprava-Rješenje o izmirenim obavezama

05 Općina/notar-Izjava da nije osnivač nijedne druga zadruge ni pravne osobe na teritoriji BiH; predsjednika Skupštine, Upravnog odbora, Nadzornog odbora i v.d. direktora da se prihvataju dužnosti na koju su izabrani; članova Upravnog odbora i Nadzornog odbora da prihvaćaju rad u organima zadruge; ovjera potpisa na obrascima 3 i 5

06

Obrasci za sud (prijava i oglas)

07

Trafika (obično) – kupovina sudske takse

08

Sud – predaja sve dokumentacije zajedno sa obrascima

09

Dnevne novine – uplata i objava oglasa

10

Dnevne novine – uplata i objava oglasa

11

Rješenje o registraciji završeno – prijava na statistiku, PU, kant. upravi za inspekcijske poslove

1.4.9. Šematski prikaz osnivanja energetske zadruge

Zadrugari **(min. 5 fizičkih i/ili pravnih osoba)**	**Porezna uprava**
Ugovor o osnivanju	Rješenje o izmirenim obavezama
Zadružna pravila	
Odluka o imenovanju predsj. Skupštine, N.O., U.O., direktora	
Odluka o usvajanju zadružnih pravila	

Notar/Općina	Banka	Nadležni sud
Izjava da nije osnivač nijedne druga zadruge ni pravne osobe na teritoriji BiH	Uplata osnivačkog uloga	Popunjavanje obrazaca (prijava i oglas)
Izjava predsjednika Skupštine, Upravnog odbora, Nadzornog odbora i v.d. direktora da se prihvataju dužnosti na koju su izabrani		Kupovina sudske takse
Izjava članova Upravnog odbora i Nadzornog odbora da prihvaćaju rad u organima zadruge		Predaja dokumentacijesa obrascima
Ovjera potpisa na obrascima 3 i 5		Vrijeme potrebno za registraciju: ca. 3-5 dana
		Uplata i objava oglasa u dnevnim novinama

2.
POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

2. POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

S obzirom na potencijal obnovljivih izvora energije u BiH postoji veliki potencijal za osnivanje energetskih zadruga. U nastavku je dat pregled potencijala obnovljivih izvora energije u BiH, s tim da je veći fokus na biomasu, biogas i solarnu energiju.

2.1. Potencijali obnovljivih izvora energije u BiH

Dva osnovna obnovljiva izvora energije BiH su energija vode za proizvodnju električne energije i biomasa za proizvodnju toplotne energije[5]. Najveći dio iskorištenog hidropotencijala se koristi u velikim hidroelektranama koje su u vlasništvu tri javne elektroprivrede. Dio iskorištenog hidropotencijala se koristi i u malim hidroelektranama koje su u vlasništvu privatnih kompanija. Korištenje biomase podrazumijeva tradicionalno iskorištavanje drveta kao čvrstog goriva u domaćinstvima i lokalnim kotlovnicama bez ikakve kontrole i ograničenja.

2.1.1. Hidropotencijal

Teoretski hidropotencijal u BiH iznosi oko 99.256 GWh/god, a tehnički 23.395 GWh/godišnje. Energetski potencijal malih hidroelektrana u BiH iznosi do 3.520 GWh godišnje. Energetski potencijali malih hidroelektrana u BiH iznosi 1.004,63 MW ili 3.520 GWh električne energije godišnje što predstavlja 12,64% ukupnog hidropotencijala u BiH. Od toga je iskorišteno svega 1,59 MW, odnosno 2,44% električne energije u 8 izgrađenih od već analiziranih 200 malih hidroelektrana.

2.1.2. Biomasa

BiH ima zavidne potencijale biomase čemu ide u prilog i činjenica da je oko 50% teritorije BiH pokriveno šumama pri čemu ne treba zanemariti i biomasu nastalu u poljoprivredi. Tehnički potencijal biomase u BiH prema podacima USAID-a iz 2016. godine, iznosi 15.672,2 GWh (ili 56,41 PJ) i on je prikazan u tabeli 1. Analizirani potencijal se odnosi na biomasu koja se dobiva iz energetskih usjeva, prerade drveta (ostaci i otpad) i poljoprivrednih sektora (ostaci iz stočarstva i ostaci od usjeva).

Prema podacima USAID-a prikazanim u tabeli Tabela 1Tabela 1 potencijal šumske drvne biomase iznosi oko 28,04 PJ, što čini dominantni udio u ukupnom potencijalu biomase u BiH. Pored toga značajniji udio u ukupnom potencijalu biomase u BiH čine energetski usjevi sa oko 15,33 PJ.

2.1.2.1. Prerada biomase i konverzija u energiju: pregled tehnologija

Većina biomase koja je raspoloživa za projekte bioenergije je čvrsti neprerađeni biljni materijal sa sadržajem vlage od oko 50%. Postoji širok spektar resursa biomase koji nastaju tokom aktivnosti koje obavlja čovjek: posebno ostaci i otpad iz poljoprivrednog, industrijskog, komunalnog sektora, sektora šumarstva i drugih aktivnosti. Svi ovi resursi se mogu preraditi uz pomoć različitih tehnologija kao što je prikazano na slici 9.

Svaki tehnološki proces može biti praćen nizom sekundarnih tretmana (npr.: stabilizacija, isušivanje, unaprijeđenje, dorada) u zavisnosti od konkretnih finalnih proizvoda. Podobnost pojedinih tehnologija za proizvodnju električne energije, toplote, gasovitog, tečnog ili čvrstog goriva je prikazana u tabeli 2.

Tabela 1: Procijenjeni tehnički potencijal biomase u Bosni i Hercegovini u 2008. godini

Vrsta biomase	Tehnički potencijal (PJ)	Tehnički potencijal (GWh)	Udio (%)
Energetski usjevi	15,33	4.258,3	27%
Šumska drvna biomasa	28,04	7.788,9	50%
Ostaci iz usjeva	6,63	1.841,7	12%
Ostaci iz voćarstva	0,84	233,3	1%
Stočni ostaci	1,3	361,1	2%
Komunalni čvrsti otpad	4,28	1.188,9	8%
Ukupno	56,41	15.672,2	100%

[5] http://ekologija.ba/index.php?w=c&id=49

Slika 1: Tehnologije za proizvodnju goriva i energije iz biomase

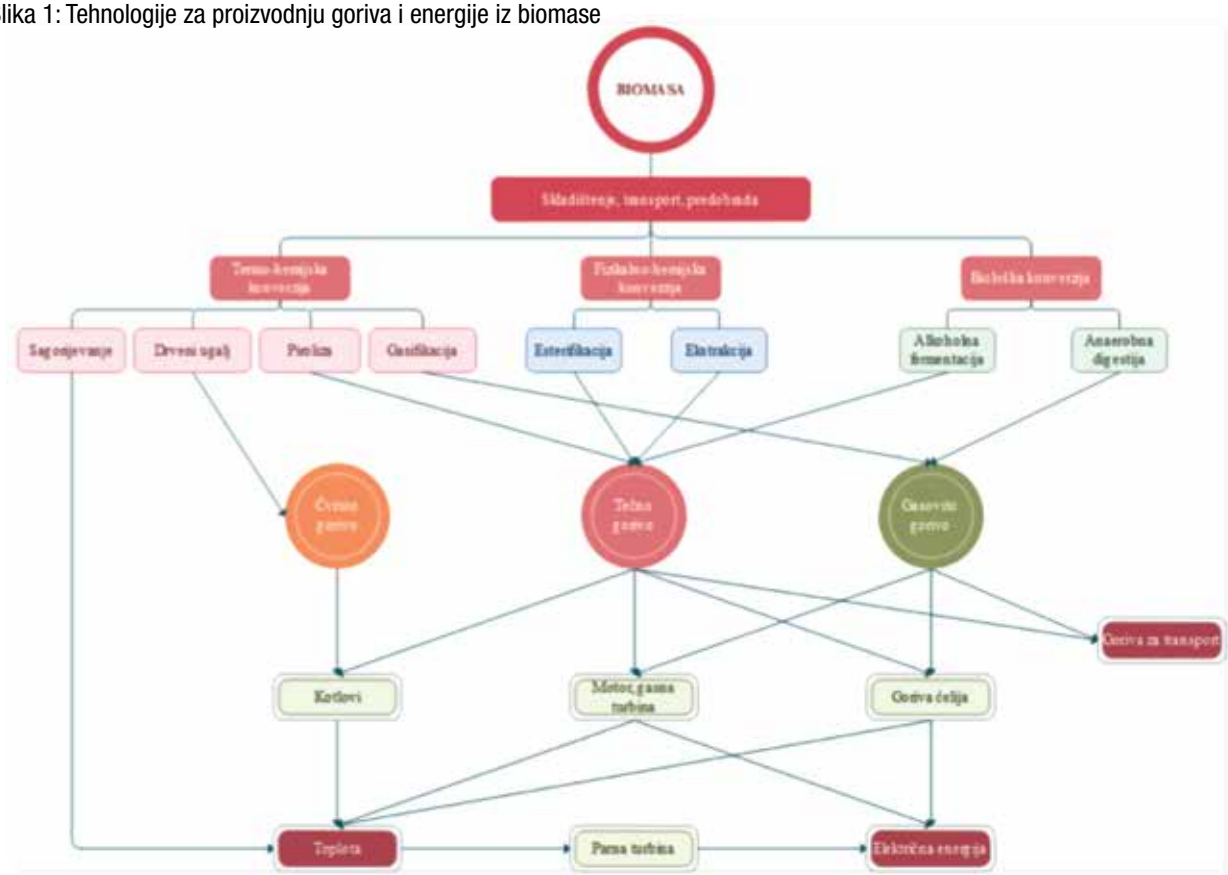


Tabela 2: Pregled tehnologija za preradu biomase

Tehnologije	Izlazi energije i biogoriva				
	Toplota	Električna energija	Gasovito gorivo	Tečno gorivo	Čvrsto gorivo
Direktno spaljivanje	x	x			
Anaerobno truljenje	x	x	x		
Vrenje				x	
Ekstrakcija ulja				x	
Piroliza	x	x	x	x	x
Gasifikacija	x	x	x	x	

2. POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

Odabir tehnologije prerade zavisi od prirode i strukture zaliha biomase i željenih izlaza projekta. Prethodna tabela pokazuje da su direktno spaljivanje ili gasifikacija biomase odgovarajuće tehnologije u slučaju kada je cilj proizvodnja toplotne i električne energije. Anaerobno truljenje, vrenje i ekstrakcija ulja su pogodne tehnologije sa biomasom kod koje se ulje, šećer i visok sadržaj vode lako ekstraktuju. Samo termalna prerada pirolizom može omogućiti osnovu za sve oblike navedenih proizvoda. Mnoge termalne tehnologije zahtijevaju mali sadržaj vode u biomasi (<15%) da bi se obrada odvijala adekvatno. Kod ovih tehnologija troškovi energije u svrhu sušenja mogu značajno umanjiti efikasnost procesa.

2.1.2.2. Kogeneracija na biomasu

Osnovni preduslov za održivo korištenje biomase je da se ona koristi sa što je moguće višim stepenom efikasnosti konverzije primarne energije u druge oblike energije. To znači da ju je potrebno koristiti u postrojenjima, odnosno sa tehnologijama koje pružaju visok stepen efikasnosti konverzije energije biomase u druge oblike energije. Jedna od tehnologija koje to omogućavaju je kogeneracija.

Kogeneracija omogućava istovremenu proizvodnju električne energije i toplote u jednom procesu i to je tehnologija koja omogućava najefikasnije korištenje energije biomase što je jako bitno za ekonomsku isplativost projekata proizvodnje energije baziranih na korištenju biomase.

U kogeneracijske tehnologije na biomasu spadaju:
- kogeneracija sa Stirling motorom,
- kogeneracija sa vrelouljnim kotlom i organskim Rankinovim ciklusom,
- kogeneracija sa parnim kotlom i parnom turbinom,
- kogeneracija sa gasnom turbinom sa indirektnim sagorijevanjem,
- kogeneracija sa gasnom turbinom,
- kogeneracija sa gasnim motorom,
- kogeneracija sa parnim motorom.

Na slici 2 je prikazan tržišni status i raspon snaga za koje se primjenjuju nabrojene tehnologije.

Sa slike 2 se vidi da su komercijalno dostupne samo 3 tehnologije za kogeneraciju na biomasu i to:
- kogeneracija sa vrelouljnim kotlom i organskim Rankinovim ciklusom (ORC),
- kogeneracija sa parnim kotlom i parnom turbinom,
- kogeneracija sa gasnim motorom na biogas.

Poređenje komercijalnih tehnologija za kogeneraciju na biomasu je prikazano u tabeli 3.

Slika 2: Tržišni status i raspon primjene različitih tehnologija za kogeneraciju na biomasu

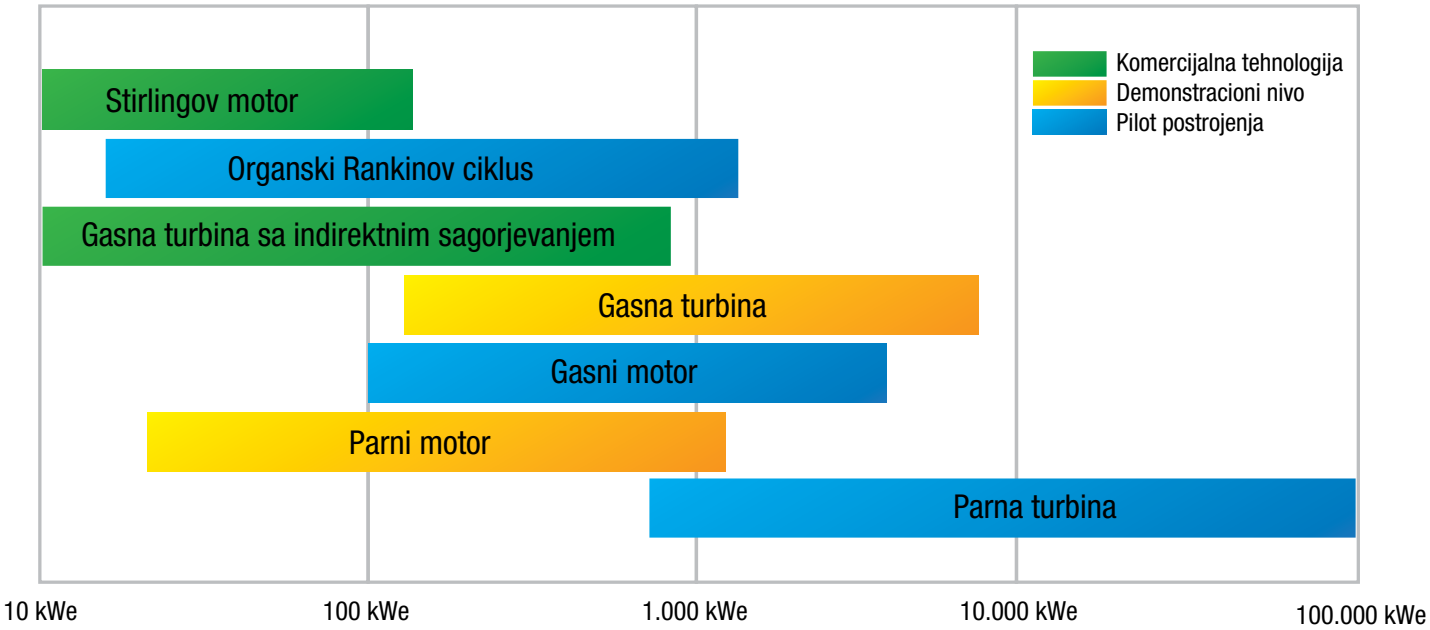


Tabela 3: Poređenje komercijalnih tehnologija za kogeneraciju na biomasu

Kogeneracijsko postrojenje na biomasu, sa pogonskim uređajem	Parna turbina	Gasni motor	ORC
Prednosti	• mogućnost korištenja svih vrsta goriva • dokazana tehnologija • mogućnost gradnje postrojenja velikih snaga • dug vijek trajanja • visoka energijska efikasnost • visoka pouzdanost rada • moguće je kosagorjevanje fosilnih goriva i biomase	• visoka energijska efikasnost • mogućnost modularnog oblikovanja stepena efikasnosti • mogućnost prilagođenja različitim zahtjevima (vezano za energiju koju treba dobiti na izlazu) • niski troškovi održavanja	• dug vijek trajanja • mogućnost potpune automatizacije • Visoka energijska efikasnost • nema gubitaka radnog fluida • niski troškovi održavanja • mali nivo buke

Kogeneracijsko postrojenje na biomasu, sa pogonskim uređajem	Parna turbina	Gasni motor	ORC
Nedostaci	• visoki specifični investicijski troškovi • visoki troškovi rada • korozija lopatica turbine • nizak stepen efikasnosti postrojenja relativno male snage • visoki eksploatacioni troškovi za postrojenja malih i srednjih snaga	• kratak životni vijek • reaktorski gas slabe kvalitete • sadržaj ugljenmonoksida u izduvnim gasovima je tri puta veći od granične vrijednosti • ne zauzima značajno mjesto na tržištu	• visoki specifični investicijski troškovi • zapaljivost organskog radnog fluida • visoka temperatura izlaznih gasova

2. POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

U poređenju sa drugim primarnim pokretačima, najveća prednost parnih turbina je njihova fleksibilnost u korištenju konvencionalnih (ugalj, nafta, prirodni gas) i alternativnih goriva (biomasa, produkti otpada i sl.). Također, životni vijek parnih turbina je veoma dug i kreće se od 20 do 30 godina. Svoju primjenu u kogeneracijskim sistemima našle su tipske jedinice snage od 100 kW pa do i preko 500 MW. Stepen energijske efikasnosti parnih turbina je veoma visok i kreće se od 60 do 85%. Mogućnost povećanja temperature i pritiska pregrijane pare ograničena je svojstvima materijala.

Također je važno istaknuti, da su specifični investicijski troškovi kod parnih turbina veoma visoki i da premašuju 4.000 EUR/kWe. Parne turbine zahtijevaju dosta rada oko održavanja, te imaju visok nivo buke. S obzirom na oštećenja koje kapljice kondenzata mogu izazvati na turbinskim lopaticama kod projektovanja parametara procesa vlažnost pare u izlaznom turbinskom stupnju obično se ograničava na 12%.

Efikasnost pojedinačnih kogeneracijskih sistema sa gasnim motorom je visoka i kreće se do 85% i više, zavisno od krajnjeg potrošača. Postoji mogućnost korištenja toplote zaostale na sistemu hlađenja mašina kao i mogućnost obavljanja radova na održavanju na nekom od modula dok su ostali moduli u pogonu. Kod gasnog motora u slučaju napajanja toplotom nije moguće postizanje visoke temperature jer je temperaturni nivo otpada suviše nizak. Jedan od nedostataka gasnog motora je i taj da unatoč višem stepenu iskorištenja proizvodnje električne energije ne zauzima značajniji tržišni udjel (razlog tome je što sastav reaktorskog gasa zavisi od vrste biomase i primijenjene tehnologije gasifikacije). Reaktorski gas (singas) je slabe kvalitete i iznosi 15-20% toplotne moći prirodnog gasa (toplotna moć singasa je od 4 do 6 MJ/Nm3). Najveći problem kod gasnog motora je uklanjanje štetnih tvari nastalih u procesu gasifikacije (katran, čestice, alkalne spojeve, sumpor i azot) te činjenica da značajan broj komponenti ovog kogeneracijskog postrojenja služi za pripremu i obradu reaktorskog gasa.

Kad je u pitanju ORC kao pogonski uređaj za kogeneracijsko postrojenje treba naglasiti da su jedini nedostaci to što su specifični investicijski troškovi veoma visoki (kod manjih postrojenja su veći od 4.000 EUR/kWe) zbog nužnosti ugradnje izmjenjivača toplote, posebnih cirkulacijskih pumpi i cjevovoda sa armaturom i mjernom opremom, što je potrebna primjena dodatnih mjera zaštite od propuštanja vrelouljnog kotla što iziskuje dodatna ulaganja te što visoka temperatura izlaznih gasova iz kotla može smanjiti efikasnost kotla.

2.1.3. Biogas

Potencijali za proizvodnju biogasa iz stajnjaka mogu se procijeniti na osnovu podataka iz Statističkog godišnjaka za 2010. godinu, Statističkog zavoda Republike Srpske i Federalnog zavoda za statistiku Federacije BiH.

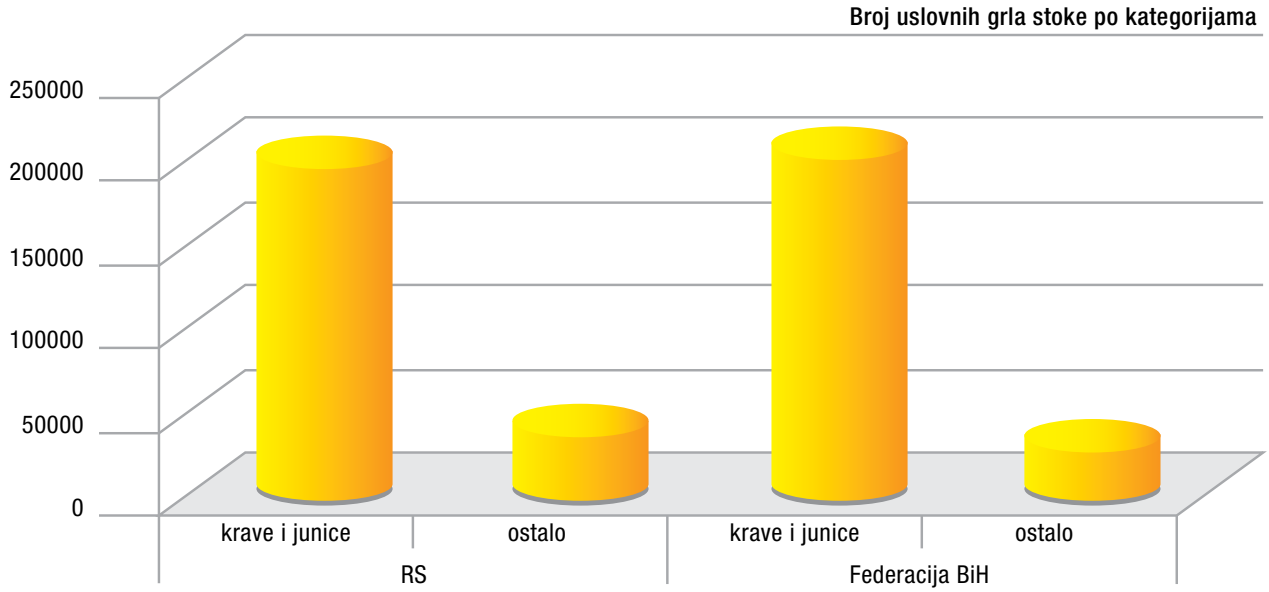
Na osnovu podataka iz zavoda za statistiku Republike Srpske u 2009. godini ukupno je bilo 229.000 goveda, od toga junica i krava 166.000. U Federaciji BiH u 2009. godine bilo je 221.900 goveda, a od toga junica i krava oko 172.000. Sabirajući sve ove podatke može se zaključiti da je u BiH 2009. godine bilo ukupno 450.900 grla različitih kategorija, od koji je 338.000 krava i junica. Prevodeći gore navedene podatke na uslovna grla (UG –preračunata jedinica težine životinje od 500 kg) dobiva se da u RS ima 237.000, a u Federaciji 236.340 grla. Na nivou BiH to iznosi ukupno 473.340 uslovnih grla.

Sa slike 4 se vidi da potencijalna proizvodnja biogasa na dnevnoj bazi iz govedarske proizvodnje iznosi oko 312.900 m3 u RS i 315.906 m3 u FBiH, uz prosječni prinos biogasa po uslovnom grlu na dnevnoj bazi od 1,3 m3, što predstavlja značajan potencijal. Sabirajući ove podatke dobiva se da se u BiH dnevno može proizvesti oko 628.806 m3 biogasa.

Energetski potencijal 1 m3 biogasa je: Ept = 6,4 kWh/ m3 [7]. Treba naglasiti da se ovaj energetski potencijal odnosi na ukupnu energiju koja se može dobiti iz biogasa s tim da se, ukoliko se koristi u kogeneracijskom postrojenju, prilikom transformacije u električnu energiju dobija: oko 36 % električne, oko 52 % toplotne energije, a 12 % otpada na gubitke u kogeneracijskom postrojenju. Na osnovu navedenih podataka dolazi se do podatka da se može dnevno proizvesti oko 1,5 GWh električne i oko 2 GWh toplotne energije, na nivou cijele BiH.

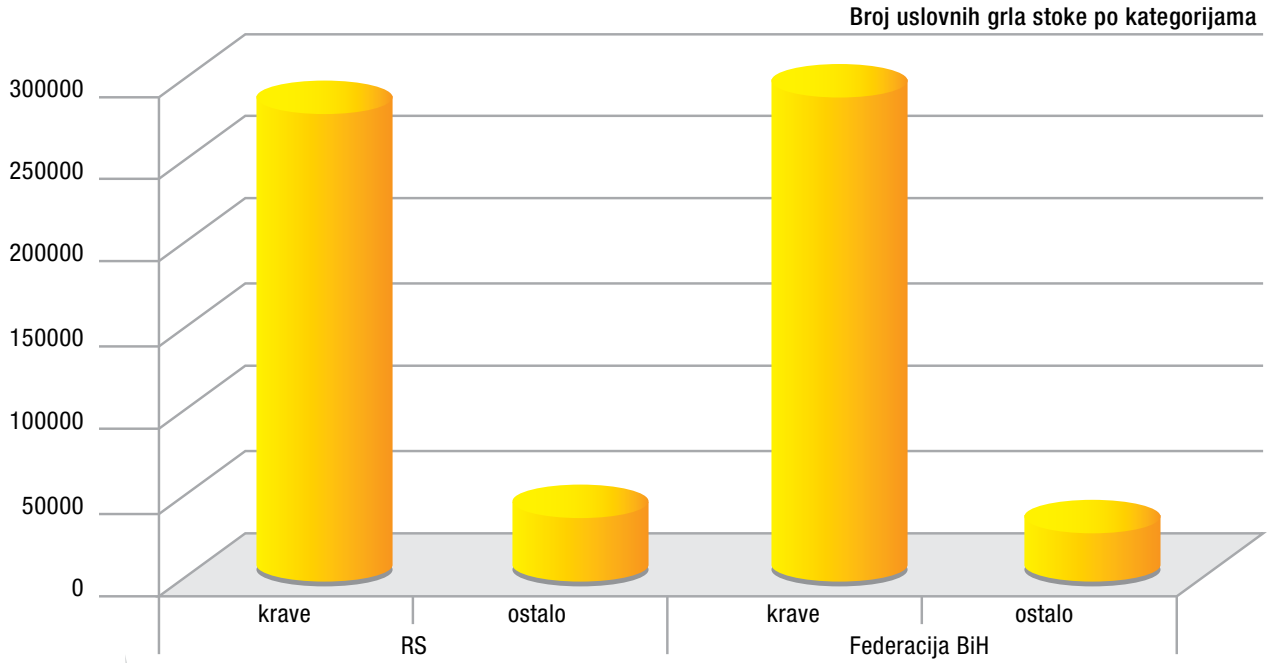
[7] Budimir D., Prskalo N., Pokretanje biogasnih postrojenja na govedarskim farmama u Bosni i Hercegovini, 2012.

Slika 3. Zastupljenost uslovnih grla po entitetima



Proizvodnja biogasa iz stajnjaka po uslovnom grlu odrasle životinje kreće se od 0,9 -1,6 m3/danu[6].

Slika 4: Potencijal za proizvodnju biogasa po entitetima u Bosni i Hercegovini



[6] Budimir D., Prskalo N., Proizvodnja električne i toplotne energije iz stajnjaka, Banja Luka, 2009.

2. POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

2.1.3.1. Tehnologije za proizvodnju i korištenje biogasa

Biogas se proizvodi anaerobnom digestijom (AD). AD je biohemijski proces u kojem razne vrste anaerobnih mikroorganizama (bakterija) bez prisutnosti kisika rastvaraju kompleksne organske tvari (biomasu) u manje kompleksne organske spojeve. Proces AD prisutan je u mnogim prirodnim okolinama poput morskih sedimenata, želuca preživača ili u tresetištima. Isti se proces odvija i u postrojenjima za proizvodnju biogasa gdje se organski ulazni materijal, odnosno sirovina ili supstrat, anaerobno razgrađuje na dva glavna proizvoda: biogas i digestat. U većini biogasnih postrojenja istovremeno se koristi mješavina nekoliko sirovina radi stabiliziranja procesa i optimiziranja proizvodnje biogasa, što se naziva kodigestija. Prikladne sirovine za AD obuhvaćaju velik raspon biomase, a poželjno je da se sastoje od tvari koje se lako razgrađuju. Tu se ubrajaju razne masti, ulja, šećeri i škrob. Celuloza je također lako razgradiva, dok se lignin (značajan sastojak drva), teško razgrađuje AD-om. Tipične sirovine za biogasna postrojenja mogu biti i biljnog i životinjskog porijekla:

- životinjski izmet (gnojovka, gnojnica, kruti stajski gnoj),
- poljoprivredni ostaci i nusproizvodi,
- organski otpad iz prehrambeno-prerađivačke industrije,
- organski otpad iz industrije biomaterijala (npr. pulpa i papir, farmaceutski proizvodi),
- organska frakcija komunalnog krutog otpada,
- otpad koji nastaje pri pripremi i konzumaciji hrane iz ugostiteljstva,
- kanalizacijski mulj iz postrojenja za obradu otpadnih voda,
- energetski usjevi (npr. kukuruz, šećerna repa, trava).

Vrsta sirovine utiče na proces AD i na konačan sastav proizvedenog biogasa. Biogas se uglavnom sastoji od metana (CH4, 40-80%) i ugljendioksida (CO2, 15-45%) te od manjih količina sumporovodika (H2S), amonijaka (NH3), dušika (N2), i drugih spojeva. Biogas je obično zasićen vodenom parom (H2O).

Traženi sastojak je energetski bogati metan, čiji se energetski sadržaj može pretvoriti u električnu i toplotnu energiju putem kogeneracijske jedinice. Stoga je jedna od najvažnijih karakteristika kod sirovina korištenih u procesu AD njihov prinos metana. Tabela 4 prikazuje prosječne prinose metana za neke od mogućih sirovina. Vrste sirovine i pripadajući prinosi metana značajno utiču na isplativost postrojenja na biogas.

Tabela 4: Prosječni prinosi nekih od mogućih sirovina za proizvodnju biogasa[8]

Sirovina	Prinos CH_4 m^3/t svježe sirovine
Flotacijski mulj	81
Sirak (cijela biljka)	80
Sudanska trava	80
Ljulj	79
Šećerna repa	75
Stočna raž cijela biljka	72
Mlijeko	70
Melasa od laktoze, niskoproteinska	69
Suncokret (cijela biljka)	67
Krompir (zgnječen, srednji sadržaj škroba)	66
Kisela sirutka, svježa	20
Žitarični destilacijski ostatak od proizvodnje alkohola	18
Krompirov destilacijski ostatak osim od proizvodnje alkohola	18
Svježa slana sirutka	18
Sirutka	18
Krompirov destilacijski ostatak od proizvodnje alkohola	17
Sadržaj separatora loja	15
Voda iz proizvodnje krompirovog škroba	11
Otpadna voda iz proizvodnje škroba	11
Procesna voda iz obrade krompira za proizvodnju škroba	3

[8] Dominik R., Rita M., Rainer J., Održivo korištenje toplinske energije iz bioplinskih postrojenja, Priručnik, 2012.

Sirovina	Prinos CH_4 m^3/t svježe sirovine
Ulje i masnoće za prženje	562
Glicerin	421
Kazein	392
Laktoza	378
Obrano mlijeko, osušeno	363
Pelarski otpad	344
Zrno kukuruza	324
Zrna žitarica	320
Repičina pogača	317
Sirutka, niskošećerna, suha	298
Repičino brašno	274
Otpad od žitarica	272
Mekinje	270
Stari hljeb	254
Otpad od prerade žitarica	254
Mješavina klipa i zrna kukuruza (CCM)	242
Prašina zrna	172
Melasa od proizvodnje šećera iz šećerne repe	166
Kukuruzni klipovi, ljuske, jezgre	148
Kukuruz (cijela biljka)	106
Žitarice (cijela biljka)	103
Trava uključujući travu s pašnjaka	100
Krompir	92
Krompir (koji nije za ljudsku konzumaciju)	92
Svježi sir	92
Melasa od laktoze	91
Ljuske od krompira	66

Sirovina	Prinos CH_4 m^3/t svježe sirovine
Prešana pogača od proizvodnje šećera	64
Rezanci šećerne repe	64
Mahunarke (cijela biljka)	63
Utrošena zrna (svježa/prešana)	61
Krompirova pulpa od proizvodnje škroba	61
Ljekovite i začinske biljke (odbačene)	58
Ostaci hrane	57
Odrezano cvijeće (odbačeno)	55
Stočna repa	52
Komadići repe (od prerade šećera)	50
List šećerne repe sa dijelovima šećerne repe	46
Sirutka siriš̌ta	44
Flotacijske masnoće	43
Zelene reznice od održavanje zelenih površina	43
Trava od održavanja cesta	43
Kisela sirutka	42
Povrće (odbačeno)	40
List stočne repe	38
Obrano mlijeko, svježe	33
Sadržaj predželuca	33
Stepka svježa	32
Krompirova vlat	30
Svinjska crijeva (utroba)	27
Otpad od prerade povrća	26
Žitarični destilacijski ostatak osim od proizvodnje alkohola	22
Životinjska krv	83

2. POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

Sastav biogasa važna je karakteristika koja utiče na sagorijevanje biogasa u kogeneracijskoj jedinici, a time na sastav i temperaturu ispušnih gasova. To utiče na količinu i kvalitet toplotne energije koja se može koristiti u okviru nekog koncepta korištenja toplote. Nadalje, koncept biogasnog postrojenja određuje i nivo temperature digestora koja omogućuje bakterijama brzo razlaganje materijala. Za grijanje digestora se obično koristi dio toplotne energije iz kogeneracijske jedinice. Digestori postrojenja za proizvodnju biogasa se obično dijele prema sljedećim temperaturnim nivoima:

- psihrofilni: ispod 25°C
- mezofilni: 25°C – 45°C
- termofilni: 45°C – 70°C

Pritom, neka biogasna postrojenja s nekoliko digestora u nizu često primjenjuju različite temperaturne nivoe u pojedinom digestoru. Temperatura digestora direktno utiče na koncept korištenja toplotne energije jer što je digestor hladniji, potrebno je dovesti više toplotne energije za njegovo zagrijavanje te je manje toplotne energije na raspolaganju za druge potrebe. S druge strane, prinos biogasa se povećava, do određenog maksimuma, zajedno s povećanjem temperature. Zato je potrebno definisati optimalnu temperaturu. Na odabir temperaturnog nivoa utiču korištena sirovina, izvedba postrojenja, željeno vrijeme retencije, brzina razgradnje i odabrani koncept korištenja toplote. Za operatora biogasnog postrojenja, stabilnost procesa AD obično predstavlja najvažniji faktor pri odabiru temperaturnog nivoa.

2.1.3.2. Koncepti biogasnog postrojenja

Na proizvodnju energije, a time i na proizvodnju toplote, utiče opći koncept postrojenja proizvodnje i korištenja biogasa. Koncept postrojenja utiče na različite opcije upotrebe otpadne toplote iz kogeneracijskih jedinica. Koncepte postrojenja za proizvodnju i korištenje biogasa mogu karakterisati sljedeći aspekti:

- Glavni cilj: Proizvodnja energije (električna i toplotna energija), obrada otpada, ubrizgavanje biometana u mrežu prirodnog gasa, spremanje energije, upravljanje opterećenjem, proizvodnja i oplemenjivanje hranjivih tvari,
- Veličina postrojenja: Prosječni instalirani kapaciteti elektrana u Europi približno iznose od 400 kWel do 500 kWel, ali raspon veličine počinje već od 1-2 kW za korištenje otpada iz kućanstva (što se praktikuje u mnogim zemljama u razvoju) do višemegavatnih biogasnih postrojenja,
- Tehnologija: Suha / mokra digestija, šaržna / kontinuirana digestija,
- Poslovni model: Poljoprivredni, industrijski, kućanski, obrada otpadnih voda, biogasna postrojenja s obradom otpada,
- Vrsta sirovine: Namjenski energetski usjevi, poljoprivredni otpad i ostaci, otpad hrane, industrijski otpad, kanalizacijski mulj.

Koncepti za korištenje biogasa kao goriva

Biogas se može pretvoriti u toplotnu, mehaničku i elektromagnetsku energiju (svjetlo), a može se koristiti i kao hemijski spoj. Brojne su mogućnosti korištenja biogasa, od veoma malih primjena do tehnički sofisticiranih instalacija:

- **Rasvjeta**
  - gasne svjetiljke
- **Grijanje**
  - plamenici na biogas, kotlovi i gasne peći
- **Sušenje**
  - poseban oblik korištenja toplotne energije u šaržnim sušilicama, sušilicama na transportnoj traci, transportno-zakretnim sušilicama kao i u sorptivnim sistemima spremanja toplote
- **Hlađenje**
  - industrijski rashladnici
- **Električna energija**
  - gasni motori (motori s pilot ubrizgavanjem, gasni Otto motori)
  - gorivne ćelije
  - mikrogasne turbine
  - Rankinovi ciklusi (CRC, ORC)
  - Kalina ciklusi
  - Stirlingovi motori
  - turbine na ispušne gasove
- **Transport**
  - kao biometan u vozilima na komprimirani prirodni gas
- **Spremanje energije**
  - u namjenskim sistemima skladištenja biogasa (nisko- i visokotlačnim; ukapljeno) kao biometan u mreži prirodnog gasa radi uravnoteženja električnog i gasnog opterećenja
- **Zamjena za prirodni gas**
  - pročišćavanje biogasa u biometan i potom utiskivanje u mrežu prirodnog gasa.

Razne jednostavne tehnologije lako omogućavaju korištenje biogasa u gasnim pećima za kuhanje (Slika 5) ili u gasnim svjetiljkama za rasvjetu. To je česta primjena u kućnim biogasnim postrojenjima u zemljama u razvoju.

Ponekad se gasni plamenici i kotlovi primjenjuju samo za proizvodnju toplote. Ti se gasni plamenici mogu, na primjer, koristiti za zagrijavanje digestora postrojenja za pročišćavanje biogasa koji utiskuju biometan u mrežu prirodnog gasa ili koji snabdijevaju punionice gasa za vozila. Kod postrojenja za pročišćavanje mogu se, također, koristiti tzv. niskokalorični (LCV) gasni plamenici (Slika 6) u kojima sagorijeva mješavina ispušnog gasa iz procesa pročišćavanja i biogasa kako bi se proizvela toplotna energija za grijanje digestora.

Na tim plamenicima mogu izgarati gasovi s veoma niskim sadržajem metana od 5 do 30 vol.%. Gasni plamenici i kotlovi mogu se koristiti kao rezervni sistemi u postrojenjima za pročišćavanje. Glavna svrha proizvodnje biogasa u većini Europskih postrojenja je njegovo korištenje

Slika 5: Primjeri primjene biogasa

Plamenik na biogas

Jedna od najjednostavnijih primjena biogasa: biogasna peć za kuhanje

Slika 6: Primjeri primjene biogasa

Molten karbonatna goriva ćelija (MCFC) na biogas

Niskokalorični (LCV) plamenik postrojenja za pročišćavanje biogasa korišten za grijanje digestora

u kogeneraciji. Prije sagorijevanja proizvedeni se biogas suši i vrlo često čisti, jer su za većinu gasnih motora propisani maksimalni sadržaji sumporovodika, halogeniranih ugljikohidrata i siloksana. Efikasnost motora na bazi kogeneracijske jedinice iznosi do 90% i od toga motor proizvodi oko 35% električne i 65% toplotne energije. U većini postrojenja potrebna je manja frakcija generisane toplotne energije (20% - 40%) za digestorski sistem grijanja, a veći se dio (60% - 80%) smatra „otpadnom“ toplotom koja se često ne koristi u daljnjim procesima. Ta bi se toplota mogla iskoristiti za proizvodnju dodatne električne energije, na primjer u Stirlingovim motorima, u organskim Rankineovim ciklusima (ORC), i u Clausius-Rankineovim ciklusima (CRC) ili pak u druge svrhe, na primjer za grijanje, sušenje i hlađenje. Kogeneracijske jedinice obično obuhvataju motore s unutarnjim sagorijevanjem kao što su gasni Otto motori i gasni motori s pilot ubrizgavanjem. Dodatno, biogas u gasnim motorima s pilot

2. POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

ubrizgavanjem obično treba 2% - 5% dizelskog goriva odnosno nafte za paljenje, dok gasni Otto motori rade samo na biogas. Gorivne ćelije (Slika 5) i mikrogasne turbine, također mogu proizvesti kombinovanu toplotnu i električnu energiju.

Korištenje biometana u vozilima za transport još je jedna mogućnost upotrebe biogasa. U ovom se slučaju biogas mora pročistiti do kvalitete prirodnog gasa. Kako je ranije navedeno u ovom priručniku, pročišćavanje biogasa obavlja se pomoću relativno skupe tehnologije, pa je ta opcija isplativa samo za veća postrojenja. Premda je energijska efikasnost biometana korištenog u vozilima općenito vrlo niska (jednako niska kao, uostalom, i efikasnost uobičajenih goriva u vozilima), ova opcija svakako ima budućnost zbog ograničenih alternativa za biogoriva u sektoru transporta.

Pored različitih tehnologija iskorištavanja biogasa, sve značajniji aspekt i prednost u poređenju s drugim izvorima obnovljive energije dobiva dobra mogućnost skladištenja biogasa i biometana. Kao zamjena za prirodni gas, biogas tako može doprinijeti povećanju stabilnosti energetske mreže i biti iskorišten kao sredstvo za upravljanje opterećenjem u energetskoj mreži. Naposljetku, ima još jedna potencijalna primjena biogasa, koja nije opisana u ovom priručniku, a to je njegova primjena kao kemijskog spoja u biorafinerijama.
Danas biogasna tehnologija postaje sve interesantnija, jer nudi ekonomska rješenja za slijedeće probleme:

- smanjenje ovisnosti od uvoznih energenata,
- povećanje izvoza viškova električne energije,
- smanjenje sječe šuma koja dovodi do erozija tla i gubitaka površina u poljoprivrednoj proizvodnji,
- povećanje isplativosti i održivosti stočarske proizvodnje,
- bolje korištenje zapuštenih površina,
- rješenje za organski otpad iz domaćinstava i prehrambene industrije,
- smanjenje odlaganja otpada i bolja iskoristivost deponija,
- obezbjeđivanje jeftinijih gnojiva,
- odlaganje sanitarnog otpada koji može uzrokovati javne zdravstvene probleme.

Korištenje digestata:

Kao krajnji nusproizvod biogasnog postrojenja dobija se visoko kvalitetno organsko đubrivo koje se zatim iznosi na obradive površine.
Prednosti ovog organskog đubriva odnosno digestata su sljedeće:

- intenzitet neprijatnog mirisa se smanjuje čak i do 90%,
- uništavaju se patogene bakterije,
- tokom proizvodnje biogasa povećava se pH-vrijednost đubriva,
- tokom proizvodnje biogasa đubrivo postaje tečnije pa se lakše raspoređuje i prodire u zemljište, a biljke brže usvajaju hranljive materije iz njega
- skoro svi minerali koji su bili u ulaznim supstratima biće sadržani i u digestatu,
- digestat može da 10-15 puta poveća prinose u organskoj proizvodnji, a posebno je efikasno usvajanje azota.

Prodajna cijena digestata je oko 15 KM/t svježe mase.

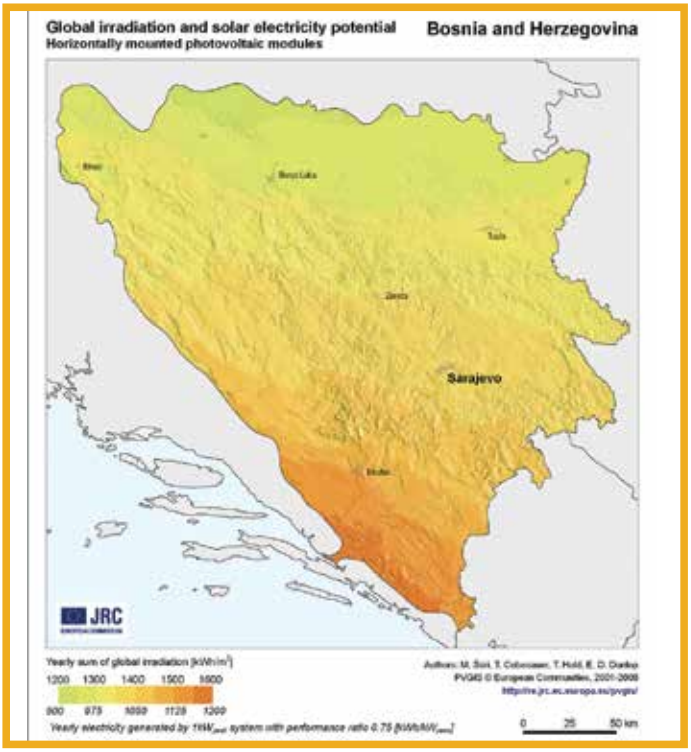
2.1.4. Geotermalna energija

Geotermalni potencijali BiH za grijanje prostora su procijenjene na oko 33 MWth. Temperatura geotermalne vode na lokacijama u Bosanskom Šamcu (85 ˚C), Kaknju (54 ˚C) i Sarajevu (58 ˚C) je preniska za pokretanje proizvodnje električne energije što je glavni razlog zašto se ove rezerve uzimaju u razmatranje samo kada je u pitanju proizvodnja toplote.

2.1.5. Solarna energija

U Bosni i Hercegovini vrijednost dnevne količine zračenja na horizontalnu površinu se kreće od 3,4 kWh/m² (Bosanski Brod) do 4,22 kWh/m² (Trebinje), odnosno između 1241 i 1540 kWh/m² godišnje (slika 7). Trajanje insolacije, odnosno prosječni broj sunčanih sati godišnje je oko 2400 sati.[9]

Slika 7: Potencijal sunčeve energije u BiH sa vrijednostima globalnog zračenja na horizontalnu površinu



[9] Midhat Umihanić, Nurdin Ćehajić, Nevres Salihović; „Usporedna analiza proizvodnje električne energije fiksnih fotonaponskih sustava u različitim dijelovima BiH"; 2015

2.1.5.1. Tehnologije za konverziju solarne energije u toplotnu i električnu energiju

Kada se govori o iskorištavanju Sunčeve energije, u užem smislu misli se na njezino direktno iskorištavanje, u izvornom obliku. Postoje dva načina iskorištavanja Sunčeve energije, aktivno i pasivno. Aktivno iskorištavanje Sunčeve energije podrazumijeva njezinu direktnu konverziju u toplotnu ili električnu energiju, pri čemu se toplota dobiva pomoću solarnih kolektora, a električna energija pomoću fotonaponskih ćelija. Pasivna primjena Sunčeve energije predstavlja direktno iskorištavanje dozračene Sunčeve toplote odgovarajućom izvedbom građevine (smještajem u prostoru, primjenom odgovarajućih materijala, prikladnim rasporedom prostorija i ostakljenih površina itd.).

Električna energija može se dobiti direktnom ili indirektnom konverzijom Sunčeve energije. Direktna konverzija Sunčeve energije u električnu ostvaruje se putem solarnih fotonaponskih pretvornika izvedenih kao fotonaponske ćelije. Fotonaponske ćelije mogu biti izrađene od silicija (monokristalnog, polikristalnog ili amorfnog), kadmij-telurida ili bakar-indij-diselenida. Da bi se osigurala dugotrajna i pouzdana zaštita od atmosferskih i fizičkih oštećenja, fotonaponske ćelije pakuju se u veće fotonaponske module (panele). Energetski sistemi koji se sastoje od velikog broja fotonaponskih panela nazivaju se solarne fotonaponske elektrane. Indirektna konverzija Sunčeve energije u električnu ostvaruje se toplotnom konverzijom Sunčevog zračenja. Konverzija dozračene Sunčeve energije u toplotu vrši se putem solarnih kolektora. Takvi energetski sistemi koji toplotnu energiju, dobivenu iz energije Sunčevog zračenja, pretvaraju u električnu energiju nazivaju se solarne termoelektrane.

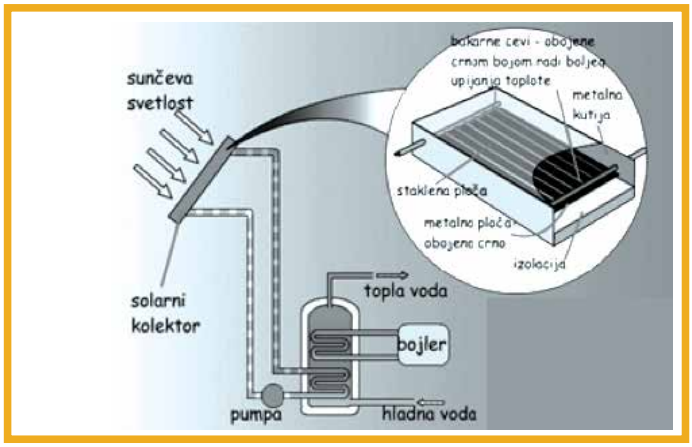
2.1.5.1.1.Solarni kolektori

Korištenje energije Sunca preko toplotnih kolektora malo je složenije od pasivnih rješenja, ali zato sigurno najisplativije. Rješenja mogu biti sa i bez aktivnih komponenti, te mogu koristiti zrak ili tečnost kao radni medij. Solarni kolektori mogu se podijeliti na dvije glavne grupe, prema tipu fluida koji prenosi Sunčevu energiju. To su kolektori sa tečnim fluidom i sa zrakom. Svaka od ovih grupa dijeli se na dvije podgrupe u zavisnosti o temperaturnom opsegu rada i konstruktivnoj izvedbi:

1. Ravni solarni kolektori-niskotemperaturne primjene,
2. Koncentrirajući solarni kolektori-za srednjetemperaturne i visokotemperaturne primjene.

Ravni niskotemperaturni solarni kolektori su tehnički najjednostavniji sa aspekta izrade, a u njima se ostvaruju radne temperature do 100 C (praznom hodu i do 180 C). Ravni solarni kolektori mogu biti pločasti ili sa vakuumskim cijevima. Kada govorimo o pločastim kolektorima apsorber im je metalni ili plastični. Kod ravnih solarnih kolektora toplota se odvodi zrakom, vodom ili nekom drugom tečnošću na bazi „antifriza“ i predaje potrošaču direktno ili preko izmjenjivača toplote i grijnih tijela. Kolektori se najčešće montiraju na krovu kuće i cijevima su spojeni sa vodenim rezervoarom. Radi boljeg prenosa toplote koriste se pumpe za pokretanje fluida. Ravni solarni kolektori koriste se najviše za pripremu tople potrošne vode ili tehnološke vode, u procesima sušenja raznih poljoprivrednih proizvoda, za grijanje prostora i u drugim toplotnim procesima u kojima se radne temperature kreću do 100 C. Na slici 8 je prikazan primjer primjene pločastih solarnih kolektora za grijanje potrošne tople vode, na kojem se vide osnovni dijelovi pločastog solarnog kolektora i izvedbe za grijanje potrošne tople vode.

Slika 8: Primjer primjene solarnog kolektora za pripremu potrošne tople vode sa osnovnim dijelovima



Poseban tip ravnog solarnog kolektora je ravni solarni kolektor sa vakuumskim cijevima koji karakterišu sljedeće osobine:

- vakumirane cijevi (Dewar-ova cijev) sa ili bez reflektirajućih ogledala koja usmjeravaju difuzno i direktno zračenje na apsorber,
- radni medij: voda, alkohol, glikol,
- skuplji su od pločastih tipova,
- osjetljivi su na gubitak vakuuma,
- pogodniji su za hladne klime s manjom insolacijom,
- imaju veću efikasnost u zimskim mjesecima, a u ljetnim omogućavaju postizanje viših temperatura,
- imaju znatno višu cijena od pločastih koja ne prati povećanje efikasnosti,
- gubitak vakuuma tokom nekoliko godina korištenja a time i pad efikasnosti,
- veća ugradna površina u odnosu na većinu pločastih kolektora.

2. POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

Koncentrirajući srednjetemperaturni i visokotemperaturni solarni kolektori ostvaruju više radne temperature u odnosu na pločaste tipove solarnih kolektora koje iznose iznad 150 C. Konstruktivno se sastoje iz više ogledala ili leća pomoću kojih usmjeravaju sunčevo zračenje na što manju apsorbirajuću površinu čime se povećava njezino ozračivanje te se dobivaju više temperature. Koncentrirajući solarni kolektori koriste samo direktno sunčevo zračenje te im je potreban sistem za praćenje sunca, a za vrijeme naoblake su neupotrebljivi. S obzirom da ostvaruju relativno visoke temperature koriste se za konverziju toplote u mehanički rad (ili električnu energiju). Ovi kolektori su se pokazali i kao postrojenja pogodna u metalurgiji za proizvodnju metala vrlo velikog kvaliteta i čistoće. Dosadašnja praktična iskustva iskorištenja solarne energije i njene konverzije u električnu su bila oko 10%, dok su u posljednje vrijeme izvedeni sistemi sa iskorištenjem preko 30%.

2.1.5.1.2.Fotonaponske elektrane

Direktna konverzija Sunčeve energije u električnu energiju, tzv. fotonaponski efekat prvi je prije skoro dva vijeka uočio francuski naučnik Edmond Bekerel. Međutim, tek je razvojem kvantne teorije početkom 20. vijeka ovaj efekat objašnjen, čime je omogućen izrada fotonaponskih uređaja. Konceptualno, fotonaponski uređaj u svom najjednostavnijem obliku predstavlja potrošač isključivo sunčeve energije, koji nema pokretnih dijelova, čiji rad zadovoljava najviše okolinske standarde i ukoliko je dobro zaštićen od uticaja okoline nema dijelova koji se mogu pohabati. Fotonaponski sistemi su modularni tako da se njihova snaga može projektovati za praktično bilo koju namjenu. Također, dodatni dijelovi kojima se povećava izlazna snaga lako se prilagođavaju postojećim fotonaponskim sistemima, što nije slučaj sa konvencionalnim tehnologijama za proizvodnju električne energije, kao što su termoelektrane i nuklearne elektrane, čija ekonomska isplativost i izvodljivost zahtjeva multi-megavatne instalacije.

U cilju razmatranja različitih aspekata fotonaponski generisane električne energije, potrebno je poznavanje osnovnih principa rada fotonaponskih uređaja. Fotonaponske ćelije koje inače postoje u raznim oblicima najčešće se formiraju kada se od poluprovodnog materijala naprave specijalne diode veće površine. Izdvajanje električne energije generisane u po-

Slika 9: Izgled ravnog solarnog kolektora sa vakuumskim cijevima

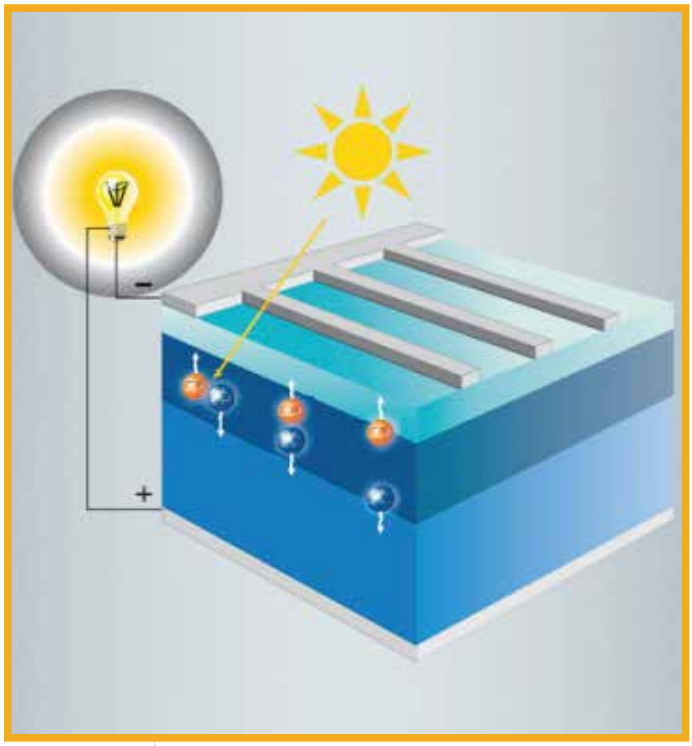
Na slici 10 je prikazan izgled koncentrirajućeg solarnog kolektora.

luprovodniku vrši se pomoću kontakata na prednjoj i zadnjoj strani ćelije. Gornja kontaktna struktura mora da zadovoljava prolaz svjetlosti, a ćelija je također pokrivena tankim slojem dielektričnog materijala-antireflektivnog sloja kako bi se minimiziralo odbijanje svjetlosti od gornje površine (slika 11).

Specijalni poluprovodni materijal od koga se prave fotonaponske ćelije, omogućava elektronima koji apsorbuju svjetlosnu energiju da se oslobode od svojih atoma i da se potom slobodno kreću kroz materijal prenoseći električnu energiju. Tako generisana električna energija je, pošto se kreće u jednom smjeru, jednosmjerna.

Pošto je izlazna snaga jedne solarne ćelije relativno mala, u cilju povećanja izlaznog napona, električne energije i snage, solarne ćelije se grupišu u module, tako da moduli postaju osnovni sastavni dijelovi fotonaponskih sistema. Moduli sadrže određen broj redno ili paralelno povezanih fotonaponskih ćelija kako bi se dobili željeni napon, odnosno električna energija, a ekapsulirani su kako bi se zaštitili od neželjenih uticaja sredine

Slika 11: Silicijumska solarna ćelija



i u cilju produženja radnog vijeka. U tipičnom solarnom modulu ćelije su uronjene u laminat čiji je prednji sloj od temperovanog stakla, a zadnja strana je zatvorena mekanim i fleksibilnim plastični slojem ili staklom. Fotonaponski paneli sadrže jedan ili više modula koji se mogu koristiti pojedinačno ili u grupama u cilju formiranja modularnih sistema, zajedno sa potporim nosećim strukturama i drugim neophodnim pratećim komponentama.

Sistemi se mogu fiksirati u određenom položaju prema suncu ili se mehaničkim putem njihov položaj kontinualno može prilagođavati pravcu Sunčevih zraka (sistemi sa praćenjem sunca). Fotonaponski sistemi se klasifikuju ili po njihovoj predviđenoj upotrebi (zemaljski ili svemirski) ili po konstrukciji (ravni ili koncentratori), kao i po njihovoj konfiguraciji (fiksni ili pokretni). Solarni moduli proizvode se u širokom opsegu snaga (od 1W do 170 W).

Tehnologije solarnih fotonaponski ćelija i modula

Tehnologije proizvodnje fotonaponskih ćelija i modula mogu se, na osnovu tipa silicijumskog materijala klasifikovati kao monokristalne, polikristalne i amorfne. Osim tehnologija koje se baziraju na silicijumu postoje i druge tehnologije bazirane na CIS (bakar,indinium,selenid), CdTe (kadmij telurid), GaAs (višespojni galij arsenid) itd. Svaki tip ima različitu efikasnost, reaguje na različite dijelove sunčevog spektra i pogodan je za različite primjene. Efikasnost solarne ćelije određene površine data je kao procentualni dio energije generisane od date količine upadne svjetlosti (fotona). Efikasnost komercijalno raspoloživih fotonaponskih modula različitih tehnologija prikazane su u tabeli 5.

Tabela 5: Efikasnost komercijalno raspoloživih fotonaponskih modula različitih tehnologija

Tip	Efikasnost
Monokristalne	Do 24%
Polikristalne	Do 15%
Amorfni silicijum	Do 10%
Bakar indijum diselenid	Do 12%

2. POTENCIJALI ZA ENERGETSKE ZADRUGE U BOSNI I HERCEGOVINI

Monokristalni silicijum (c-Si) je najpopularniji osnovni materijal solarne tehnologijje, a ćelije i moduli napravljeni od ovog materijala su tradicionalno najzastupljeniji. Ćelije od monokristalnog silicijuma su veoma stabilne i pokazuju visoku efikasnost u konverziji energije.

Polikristalne silicijumske solarne ćelije predstavljaju jeftiniju alternativu monokristalnim ćelijama ali imaju određene prednosti jer zahtijevaju manje čistog materijala i mogu se prilagoditi automatizovanoj masovnoj proizvodnji zbog načina na koji se priprema porozni materijal.

Tankoslojni materijali (filmovi), čija je debljina svega nekoliko mikrona, usljed uštede materijala smanjuju cijenu dobivene električne energije iz sunca. Tanki fotonaponski filmovi, koji iako imaju nešto nižu efikasnost imaju sa druge strane i nižu cijenu koja ima važnu ulogu u određivanju profitabilnosti fotonaponske tehnologije. Najpopularniji materijal za izradu tankih filmova je amorfni silicijum, dok se danas koriste i polikristalni materijali kao CIS i CdTe.

Komponente fotonaponskih sistema

Standardne komponente fotonaponskih sistema su fotonaponski moduli, kontroleri punjenja baterija, akumulatori, provodnici i noseći sistemi, a često se kod savremenih sistema koriste invertori koji omogućavaju fleksibilnost pretvaranja jednosmjerne u naizmjeničnu električnu energiju., kao i mogućnost povezivanja sa elektrodistributivnom mrežom.

Jednosmjerna električna energija proizvedena u solarnoj ćeliji putem provodnika odvodi se do kontrolera punjenja. Osnovna funkcija kontrolera je da spriječi prekomijerno punjenje akumulatora, ali ima i neke druge uloge u zavisnosti od specifičnih primjena. Ako sistem treba da pokreće uređaje koji rade na naizmjeničnu električnu energiju, dio fotonaponskog sistema će biti i invertori koji pretvaraju jednosmjernu električnu energiju u naizmjeničnu.

Višak energije koji se generiše u autonomnim fotonaponskim sistemima u toku sunčanih perioda sakuplja se ili u akumulatorima, ili kod fotoonaponskih sistema za pumpanje vode, voda se tokom dana direktno skladišti u rezervoarima koji se nalaze na višem nivou, za kasnije ispumpavanje vode putem gravitacije. Drugi fotonaponski sistemi pretvaraju jednosmjernu električnu energiju u naizmjeničnu, a višak električne energije predaju distributivnoj električnoj mreži.

Tri tipične konfiguracije fotonaponskih sistema su:
- autonomni sistemi (otočni),
- sistemi povezani na distributivnu mrežu i
- hibridni.

Autonomni i hibridni sistemi se upotrebljavaju samostalno, dakle nisu povezani na elektrodistributivnu mrežu i najčešće se koriste u udaljenim oblastima. Fotonaponski sistemi povezani sa elektrodistributivnom mrežom predstavljaju jedan od načina da se izvrši decentralizacija električne mreže. Električna energija se ovim sistemima generiše bliže lokacijama na kojima postoji potražnja. Tokom vremena ovi sistemi će smanjiti potrebu za povećanjem kapaciteta novih elektrana, kao i prenosnih i distributivnih vodova.

Fotonaponski moduli se koriste u solarnim termoelektranama za konverziju solarne energije u mehaničku energiju.

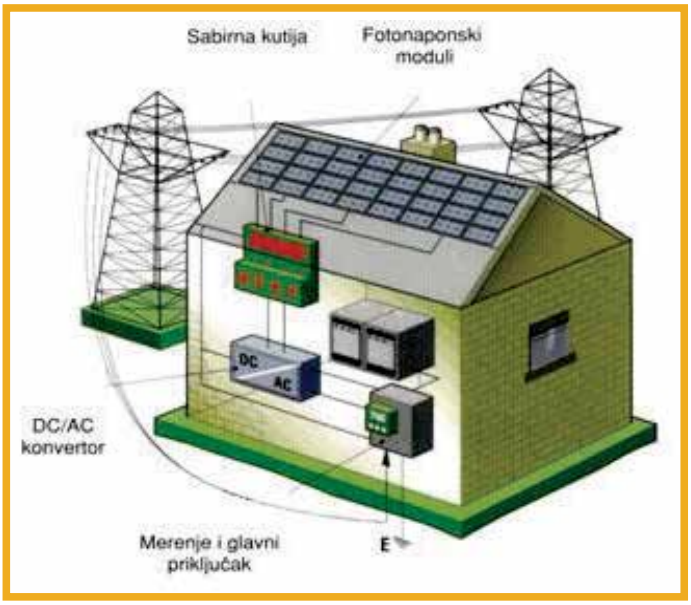
Tri su različita rješenja solarnih elektrana relevantna prema iskustvu i potencijalu za ekonomičnu primjenu:

1. parabolična protočna solarna elektrana,
2. solarna elektrana sa solarnim tornjem,
3. solarna elektrana sa paraboličnim tanjirom.

2.1.6. Energija vjetra

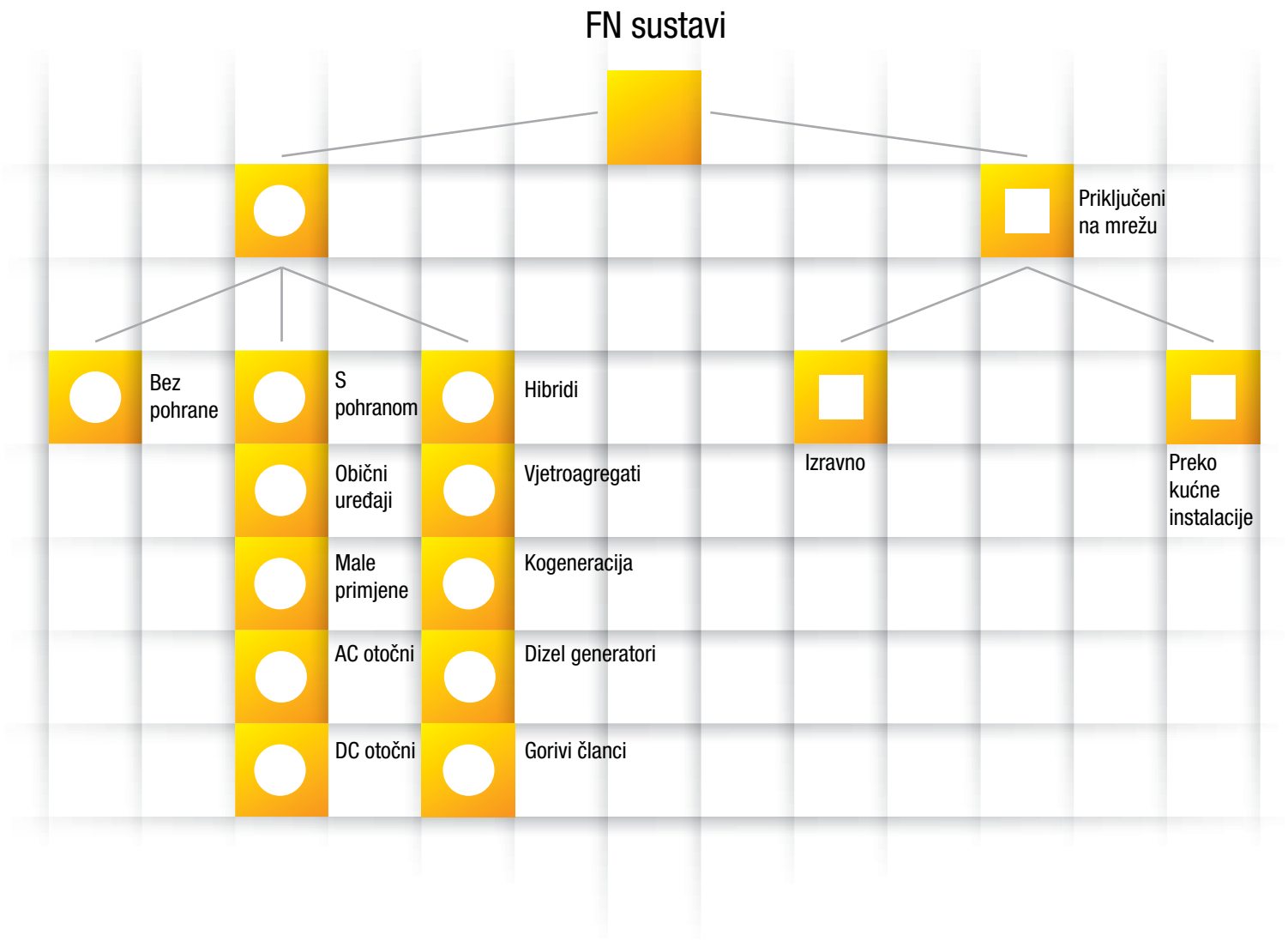
Ukupan vjetropotencijal je procijenjen na 2.000 MW, od čega se približno 900 MW može eksploatisati[10]. Mjerenja koja su vršena prije rata su pokazala je prosječna brzina vjetra na ruti Trebinje–Mostar-Bugojno oko 10 m/s.

Slika 12: Komponente fotonaponskih sistema



[10] Izvor: CETEOR Sarajevo

Fotonaponski sustavi



3.
POSLOVNI MODELI ENERGETSKIH ZADRUGA

3. POSLOVNI MODELI ENERGETSKIH ZADRUGA

Poslovni model podrazumijeva sintezni prikaz organizacije koji identificira i kombinuje ključne dimenzije organizacije kao što su:
- Misija i ciljevi
- Strategija
- Organizaciona struktura i upravljanje
- Aktivnosti – kombinacija roba i usluga
- Finansijski miks
- Partnerstva

Energetske zadruge igraju aktivnu ulogu jer:

- Učestvuju u energetskoj tranziciji od fosilnih ka obnovljivih izvorima energije. Energetske zadruge promovišu pristup odozdo ka gore i uključenje građana. Također promovišu unaprjeđenje energijske efikasnosti, što znači da poslovni model nije usmjeren dominantno ka prodaji krajnjim kupcima;

- promovišu sistem baziran na lokalnim akterima, te ako je moguće lokalnu proizvodnju za lokalne kupce;
- kod razvoja projekata OIE, naročito srednjih i velikih projekata, zahtjeva se uspostavljanje partnerstva različitih aktera (privatne kompanije, javne institucije, lokalna vlasti, društvena preduzeća itd.), finansijskog miksa (za prikupljanje neophodnog novca), proizvodnje (omogućavanje pristupa lokacijama) i snabdijevanja i čak distribucije (pristup mreži).

Ovo poglavlje je bazirano na iskustvima Evropske federacije energetskih zadruge (REScoop.eu) i procesima kroz koje su prolazile energetske zadruge članice ove federacije.

3.1. Dimenzije poslovnih modela

3.1.1.Dinamika stvaranja

Najčešća dinamika osnivanje energetske zadruge ogleda se u početnom interesu nekoliko pojedinaca odlučnih da investiraju u projekat OIE. Ovaj pristup odozdo ka gore proizlazi od građana i malo po malo je moguće uključivanje i drugih aktera. Međutim, energetske zadruge mogu biti osnovane na osnovu individualne inicijative (NVO, općina, stručna organizacija za razvoj energetskih zadruga i dr.). na ovaj način ovi akteri projekat započinju „s vana“ i povezuju različite aktere kao što su građani, javni sektor, privatne kompanije i dr. Ovaj pristup je odozgo ka dole u smislu da počinje vanjskom inicijativom da bi se dosegli građani.

U oba slučaja motiv da se osnuje energetska zadruga potiče iz potrebe: za (više) OIE, rješavanje problema snabdijevanja energijom, smanjenje energijske ovisnosti i sl. Osnivanje energetske zadrgue može biti rezultat prilike, kada npr. investitor vjetroelektrane ponudi lokalnom stanovništvu udio u vlasništvu. Motiv osnivanja energetske zadruge, bez obzira bio potreba ili prilika, u velikoj mjeri određuje razloge i način uključivanja građana i drugih aktera, te određuje obim aktivnosti i to da li je energetska zadruga lokalnog ili šireg karaktera.

3.1.2. Vizija, misija i ciljevi

Budući da energetske zadruge učestvuju u procesu energetske tranzicije, one su vođene sa tri cilja:

I. Poticanje uključivanja građana: građani i lokalna zajednica direktno kontrolišu i imaju korist od aktivnosti energetske zadruge;
II. Jačanje lokalne ekonomije: lokalna upotreba resursa koje su često zajedničko dobro doprinosi lokalnoj ekonomiji i dozvoljava lokalnoj zajednici direktnu korist od eksploatacije zajedničkih dobara (umjesto da dozvoljavaju odliv novca iz lokalne zajednice);
III. Ciljanje ka okolinskoj efikasnosti: energetske zadruge pomažu članovima/kupcima da smanje potrošnju energije i koriste okolinski prihvatljiva rješenja.

Obzirom da su energetske zadruge osnovane i posluju u duhu opštih principa zadrugarstva one služe i svojim članovima, ali i široj lokalnoj zajednici. Profit i maksimizacija povrata na uložena sredstva ne predstavlja osnovnu pokretačku snagu, već zadovoljenje potreba njenih članova. Energetske zadruge osiguravaju i transparentnost njenih aktivnosti (porijeklo energije, efikasnost postrojenja, profit i potrošnja sredstava itd.).

Zauzvrat njihovoj investiciji i opredjeljenju ka energetskoj zadruzi članovi učestvuju u donošenju odluka, troše vlastitu energiju (u nekim slučajevima) i imaju korist u vidu povrata na investiciju. Orijentacija ka lokalnoj zajednici, a kratkoročni profiti su osigurani ograničavanjem raspodjele profita u pravnom obliku zadruge ili sličnih oblika društvenih preduzeća. Stoga, dividende se barem djelomično koriste za ponovno investiranje u projekat od koristi lokalne zajednice, a ne samo za korist dioničara.

3.1.3. Upravljanje i organizaciona struktura

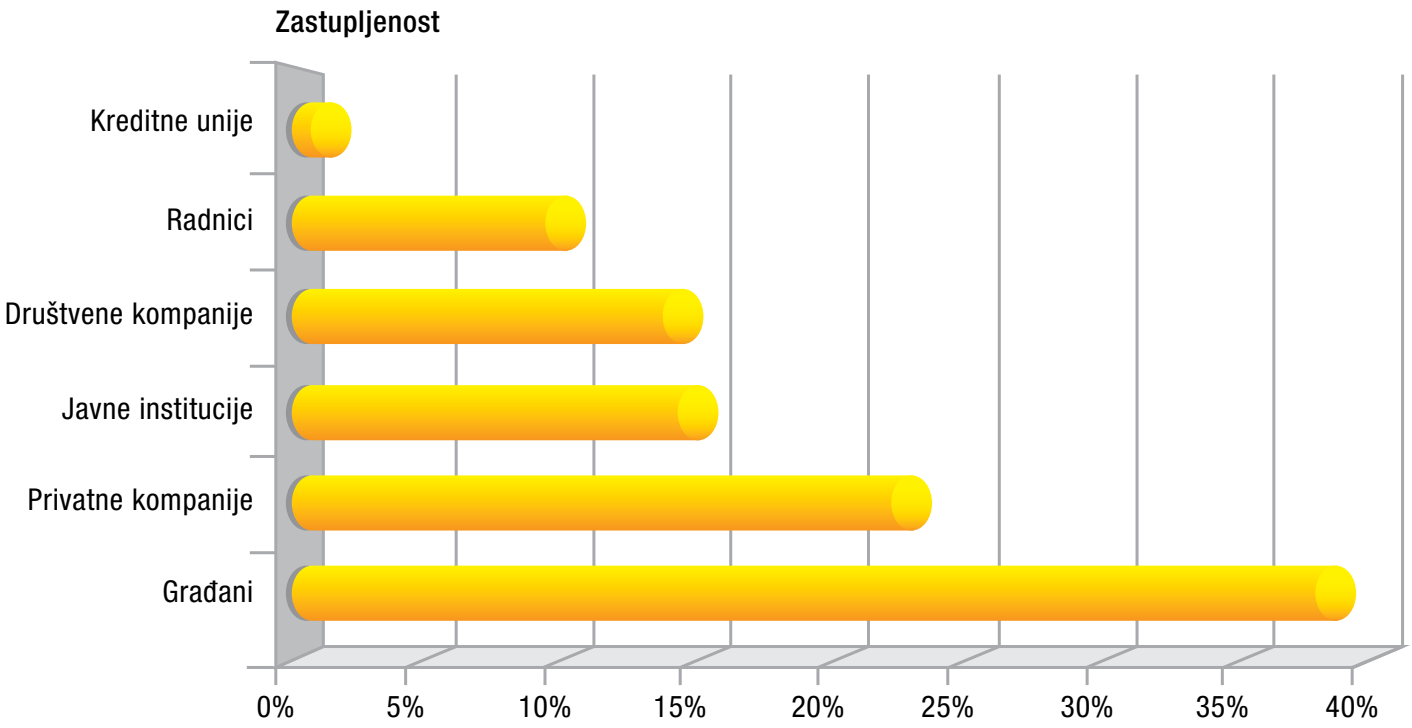
Energetska zadruga može biti osnovana kao zadruga (u skladu sa Zakonom o zadrugama BiH) ili kao grupa građana organizovanih po zadrugarskim principima. energetske zadruge treba imati onaj pravni oblik koji će u fazi rada zadruge biti najmanje komplikovan za upravljanje i neće ugrožavati dugoročnu održivost.

U EU preko 70% energetskih zadruga je osnovana u skladu sa Zakonom o zadrugama i u pravnom smislu se ne razlikuje od drugih vrsta zadruga

(poljoprivredne i dr.).
Članovi zadruge mogu imati različite uloge u zadruzi u smislu vlasništva, investiranja i korištenja. Svaka od ovih uloga ima svoje specifične uloge i odluke. Energetska zadruga sama može odlučiti da li biti otvorena i ponuditi članovima sve opcije ili samo određene. Čest je slučaj da zadruge uslovljavaju da članovi budu investitori i potrošači čime obezbjeđuju i kapital za investiranje i prihod za rad. Na ovaj način se energetske zadruge orijentišu samo na lokalne aktere, dok mogućnost isključivo investiranja omogućava privlačenje kapitala koje nema lokalni karakter.

Obzirom da je članstvo u zadrugama otvoreno i dobrovoljno, za očekivati je da se uspostavi dijalog energetske zadruge sa lokalnim interesnim skupinama. Ovo može dovesti do multidisciplinarne upravljačke strukture. Prema podacima REScoop.eu građani su najzastupljenija vrsta članova u energetskim zadrugama (Slika 13).

Slika 13. Zastupljenost pojedinih vrsta članova u energetskim zadrugama



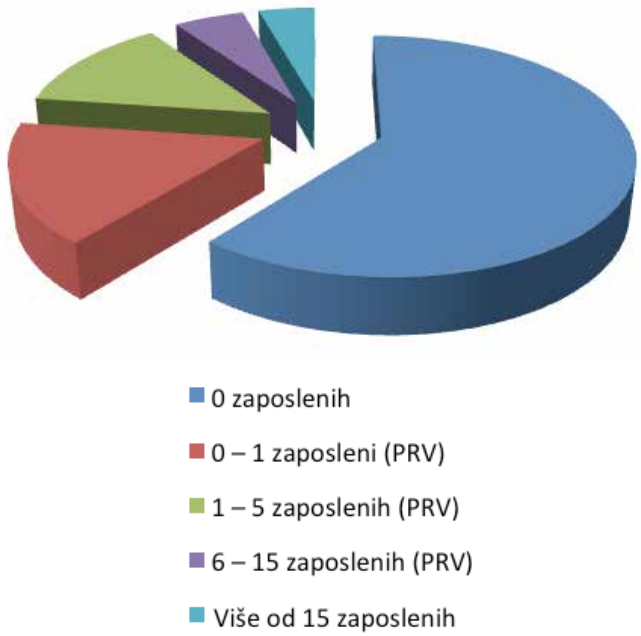
3. POSLOVNI MODELI ENERGETSKIH ZADRUGA

Energetska zadruga može staviti i u ovom smislu ograničenja u smislu kriterija za prihvatanje članova, kao npr:

- Prihvatanje isključivo građana kao članova,
- Definisanje starosne dobi da bi se postalo članom zadruge,
- Ograničavanje broja dionica po članu,
- Geografska ograničenost i sl.

U zemljama EU po 30% čine zadruge koje djeluje na lokalnom, državnom i većem prostoru, dok oko 10% djeluje na regionalnom nivou.
Visok nivo demokratije je jedna od bitnih odlika zadruga, naročito u procesu donošenja odluka naročito kod konstituisanja Skupštine. Najčešći princip je „jedan član = jedan glas“, međutim postoje i slučajevi gdje je broj glasova određen udjelom u kapitalu. Također, moguće je napraviti razliku u pravu glasa u smislu da se različitim vrstama članova dodjeljuju različita prava. To je naročito slučaj u Italiji gdje građani i operator mreže imaju različita prava glasa, iako su i jedni i drugi članovi zadruge.¸
Druga strana medalje kod demokratske kontrole je demokratska entropija u smislu pogoršanja demokratskog funkcionisanja organizacije u pogledu reprezentativnosti ili učešća članova. Izvještaji REScoop-a pokazuju da su zadruge sa velikim brojem različitih pravnih lica manje transparentne i manje privlačne za potencijalne članove koji imaju veće poteškoće u razumijevanju njihove uloge i prava glasa u organizacionoj strukturi.

Pored Skupštine bitan organ u energetskoj zadruzi je Upravni odbor kojeg bira Skupština koji je sastavljen od članova zadruge. Ovo je naročito značajno za zadruge koje nemaju uposlenih. U većim zadrugama, koje imaju uposlene, Upravni odbor ima više stratešku ulogu krojeći politiku poslovanja zadruge. Iskustva iz EU ukazuju da upravni odbori energetskih zadruga u 90% slučajeva broje 10 članova i manje.



Općenito energetske zadruge se mogu oslonuti na volontere različitih profila u različitim fazama projekta od faze ideje do realizacije. Volonteri su bitna karika energetske zadruge, jer predstavljaju društveni kapital zadruge i doprinose zadruzi svojim vještinama, iskustvom, znanjem, poznanstvima, slobodnim vremenom, kreativnošću itd. Vrijeme koje volonteri utroše u radu zadruge je bitna imovina, koja se knjigovodstveno ne može izraziti. Uloga volontera je da se glas zadruge daleko čuje i otklanjaju potencijalne barijere.

3.1.4. Aktivnosti energetske zadruge

Pored osnovnih aktivnosti unutar zadruge se mogu specijalizirati za jednu i/ili sve aktivnosti razvoja energetskih zadruge koje podrazumijevaju (1) kreiranje idejnog dizajna i studije izvodljivosti, (2) eksploatacija i (3) snabdijevanje obnovljivom energijom.

- **Proizvodnja energije iz OIE** (električne i/ili toplotne energije)

– energetske zadruge mogu proizvoditi energiju iz različitih izvora OIE i u EU je veliki broj primjera koje dobivaju energiju iz više različitih izvora. Najviše energetskih zadruga se bavi proizvodnjom energije dobivene iz sunca, zatim vjetra, dok su hidro i biomasa u drugom razredu popularnosti.

- Snabdijevanje energijom iz OIE (električne i/ili toplotne energije) – energetske zadruge mogu snabdijevati energijom bilo direktno svoje članove ili tržište. Energetske zadruge snabdjevači mogu samo stalno proizvoditi energiju ili otkupljivati energiju od drugih proiz vođača i vršiti preprodaju. Većina energetskih zadruga se bavi proiz vodnjom električne energije budući da postoje brojne olakšice (ovdje se ne misli na finansijske) kod prodaje električne u odnosu na toplotnu energiju.

- Distribucija električne energije – energetske zadruge mogu i dis tribuirati energiju što podrazumijeva da imaju vlastitu mrežu, što je rijedak slučaj u Evropi. Razlozi za posjedovanje vlastite mreže mogu biti različiti iz pragmatičnih razloga (naročito za dislocirana i izolovana mjesta) ili pravnih i drugih razloga (odcjepljene od „prljave“ energije).

Energetske zadruge mogu obavljati i druge aktivnosti u domenu konsaltinga, pružanja podrške članovima i drugim zadrugama, pomoć kod prikupljanja sredstava i sl. Ovisno o poslovnom modelu energetska zadruga može se baviti samo jednom vrstom aktivnosti ili sa više njih, opredijeliti se samo jednom izvoru obnovljive energije ili više njih. U EU je čest slučaj da energetske zadruge kombinuju dva ili više OIE, te vrše proizvodnju i snabdijevanje energijom.

3.1.5. Finansijski miks

Finansijski miks predstavlja različitu vrstu izvora (načina) finansiranja energetske zadruge i u velikoj mjeri ovisi od aktivnosti zadruge. Različite faze projekta zahtijevaju različite resurse, tako faza planiranja i istraživanja zahtjeva rizična ulaganja (engl. venture capital) dok izgradnja najčešće zahtijeva kredite. Priroda i veličina projekta također utiču na finansijski miks, tako projekat u vjetroelektrane zahtijeva sigurno više početnog kapitala nego ulaganje u fotonaponske panele. Neki od načina finansiranja su:

- Samo-finansiranje
- Crowdfunding
- Tradicionalni kredit
- Zajedničko ulaganje (JV)
- Etične banke
- Kooperacijski fondovi
- Lizing
- Projektno finansiranje
- Evropski fond saradnje

Imajući u vidu visoke troškove razvoja aktivnosti, energetske zadruge kombiniraju inovativne načine objedinjavanja različitih učešća građana, javnih i privatnih organizacija. U EU najčešći način finansiranja je putem emitovanja dionica, zatim krediti, dok učešće javnih i privatnih organizacije predstavlja rjeđi slučaj.

Energetska zadruga osnovana u duhu zadrugarskih načela treba odlučit kako koristiti dobit i kako trošiti sredstva. Odluka zadruge može biti isplaćivanje dividendi, ali i drugačija vrsta kompenzacije u vidu povlaštene cijene energije.

3.1.6. Partnerstvo

Partnerstvo je dio poslovnog modela energetske zadruge iz pragmatičnih razloga (naročito kod razvoja srednjih i velikih projekata) ili zbog filozofskih razloga (unaprjeđenje saradnje između organizacija). Partnerstvo se javlja u svim fazama projekta i uključeni su različiti akteri kao što su privatne kompanije, javna tijela, lokalna vlast, društvena preduzeća, druge zadruge itd.

Partnerstvo se najčešće odvija u sljedećim područjima:

- Finansijski miks – partnerstvo nastaje kod prikupljanja neophodnih sredstava za uspostavljanje zadruge i/ili razvoja projekta. Partnerstvo može biti u vidu učešća u kapitalu, investiciji ili kreditu.
- Aktivnosti proizvodnje – omogućiti pristup području (terenu) za izgradnju postrojenja
- Aktivnosti distribucije – omogućiti pristup mreži, napraviti ugovor za mrežnim operatorom
- Održavanje pogona

Partnerstvo se materijalizirana nekoliko načina:

- Članstvo: partneri mogu postati članovi zadruge i doprinijeti kapitalom, sa istim ili drugačijim pravom glasa kao drugi članovi.
- Sporazum/Ugovor: partnerstvo se može zasnivati na ugovoru kojim se definišu odnosu između partnera. Ugovor općenito ima fiksan period trajanja i odnosi se na konkretne tačke kao što je npr. održa vanje ili pristup mreži.
- Konzorcij: partnerstvo može biti organizovano u vidu konzorcija koje čine različiti akteri.

3.2. Kombinacija dimenzija poslovnih modela

3. POSLOVNI MODELI ENERGETSKIH ZADRUGA

Kombiniranjem različitih dimenzija poslovnih modela obrazloženih u prethodnom poglavlju i korištenjem klaster analize moguće je identificirati šest poslovnih modela. Klaster analiza služi za klasifikaciju individualnih dimenzija u klaster u cilju maksimizacije njihove sličnosti unutar klastere i maksimizacije različitosti između različitih klastera. U nastavku je dat prikaz mogućih poslovnih modela.

3.2.1. Poslovni model 1: Lokalna grupa građana

Energetska zadruga po ovom poslovnom modelu je inicijativa grupe građana sa pristupom odozdo ka gore i motivom ispunjavanja konkretnih identificiranih potreba. Zadruga zadržava malu veličinu i razvija male lokalne projekte, kao što su solarni paneli. Zadruga većinom posluje na volonterskom principu bez zaposlenih. Imaju ograničeni kapital i finansijski resurs uglavnom potiču od članova (udjeli, zajmovi). Ovo može biti primjer grupe građana koja je odlučila popraviti vodenicu u svojoj lokalnoj zajednici u cilju proizvodnje energije.

3.2.2. Poslovni model 2: Regionalna/Državna energetska zadruga

Energetska zadruga po ovom poslovnom modelu potiče ili od grupe građana koja se povećala ili kao vanjska inicijativa koja je okupila relevantne aktere na jedno mjesto. Motiv je zadovoljenje specifičnih potreba ili iskorištavanje pruženih prilika. Cilj je razviti kombinaciju aktivnosti i/ili biti aktivan u više vrsta OIE. Općenito razvijaju projekte na regionalnom ili državnom nivou na različitim lokalitetima. Imaju uključenih volontera kao i i uposlenih za operativne aktivnosti. Izvori finansiranja su raznovrsni i sklapaju partnerstva po različitim osnovama. Ovo može biti primjer energetske zadruge koja ulaže u solarne panele ili vjetroelektrane na državnom nivou.

3.2.3. Poslovni model 2: Potpuno integrisana energetska zadruga

Energetska zadruga po ovom poslovnom modelu ima potpuno integrisani poslovni model u smislu usluga: proizvodnja, snabdijevanje, distribucija i druge usluge. Ovo je napredni model koja je često rezultat dugoročne organizacione putanje. Ovdje je cilj neovisnog funkcionisanja pružanja usluga energijom. Energetska zadruga po ovom modelu ima zaposlene i volontere. Ovo je najčešći slučaj za energetske zadruge koje imaju vlastitu distributivnu mrežu.

3.2.4. Poslovni model 4: Mreža energetskih zadruga

Energetska zadruga po ovom poslovnom modelu je mreža ili grupa energetskih zadruga. Organizacija za razvoj energetskih zadruga (ili inkubator) ulaže rizični kapital u novi projekat i razvija samostalnu energetsku zadrugu na lokalnom nivou u okviru istog poslovnog modela. Strategija rasta se bazira na repliciranju dokazanih i uspješnih organizacionih šema na različitih lokacija, omogućavajući razmjeru ekonomije, vremena i energije za razvoj projekta. Razvijaju iste tipove partnerstva, kako na lokalnom tako na mezo nivou. Jedan od takvih primjera je energetska zadruga Energy4All.

3.2.5. Poslovni model 5: Model upravljanja sa više zainteresiranih strana

Energetska zadruga po ovom poslovnom modelu ima multidisciplinaran (više zainteresiranih strana) model upravljanja. Zadruga okuplja sve zainteresirane strane koje imaju ulogu u pružanju i potrošnji energije (potrošači, proizvođači, radnici, zajednice, partneri) u okviru jednog kompleksnog modela upravljanja. Ovaj model može biti organizovana na lokalnom nivou ili na nivou teritorije sa piramidalnom strukturom sa lokalnog ka drugim nivoima. Jedan od takvih primjera je energetska zadruga Enercoop.

3.2.6. Poslovni model 6: Ne-energijski fokusirana organizacija

Ova kategorija uključuje različite tipove projekata iniciranih od strane lokalnih aktera čiji glavni fokus nije proizvodnja ili snabdijevanje energije. Najčešće, postojeće zadruge (poput poljoprivrednih), lokalne obrazovne institucije ili neprofitne organizacije kojima se ovo uklapa u postojeće aktivnosti koje su usmjerene ka projektima promocije OIE na lokalnom nivou spadaju u ovu vrstu poslovnog modela. Lokalne organizacije koje se bave različitim potrebama zajednice (stanovanje, mobilnost, edukacija, energija itd.) također mogu biti organizovane po ovom poslovnom modelu. Finansiranje u ovom modelu pruža organizacija domaćin bilo iz vlastitih sredstava ili kroz veće učešće građana ili drugih interesnih skupina. Projekat može biti usmjeren ka smanjenju potrošnje energije, ali biti i alat za edukaciju i aktivnosti podizanja svijesti.

3.3. Ostali faktori koji utiču na poslovni model energetske zadruge

Postoje određene eksterne varijable koje utiču na poslovni model:

- Pozitivna i stabilna politika OIE je značajan pokretač razvoja energetskih zadruga (kao što je slučaj u Danskoj i Njemačkoj). S druge strane centralizirana energetska politika i/ili historijski dominantni akteri manje favoriziraju razvoj energetskih zadruga (kao što su Španija, Francuska i dr.).
- Energetska politika koja dozvoljava energetskim zadrugama pristup mreži i distribuciju energije direktno kupcima je ključni korak za podsticanje energetskih zadruga.
- Davanje političkog značaja energetskih zadrugama od strane relevantnih institucija je pozitivan element. Saradnja između različitih političkih nivoa (lokalno, državno, EU) i građanskih projekata OIE

je bitan faktor uspjeha.

- Kulturološki i normativni okvir utiče na uspjeh organizacionih modela bazirani na učešću građana: način privlačenja građana i drugih zainteresiranih strana u projekat se razlikuje od države do države (npr. korištenje riječi zadruga, povezanost sa energetskom tranzicijom, šeme finansiranja, partnerstvo itd.)

4.
VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

U ovom poglavlju biće analizirana tri virtuelna primjera u oblasti osnivanja i rada energetskih zadruga za korištenje obnovljivih izvora energije iz biomase, biogasa i energija iz sunca, budući da se procjenjuje da je u toj oblasti najveći potencijal za osnivanje zadruga. Jedan od virtuelnih primjera odnosi se na osnivanje zadruge s ciljem proizvodnje drvne sječke u okviru sabirno-logističkog centra za biomasu u nekoj lokalnoj zajednici i njenom užem okruženju. Drugi primjer odnosi se na osnivanje zadruge radi proizvodnje biogasa iz raspoloživog potencijala biomase u lokalnoj zajednici i njenom užem okruženju. Treći primjer odnosi se na osnivanje zadruge radi proizvodnje električne energije iz solarne energije postavljanjem fotonaponskih panela na krovovima objekata u lokalnoj zajednici u BiH. Iako su primjeri u osnovi zamišljeni, sve korištene vrijednosti su bazirana na stvarnim podacima i istraživanjima.

4.1. Virtuelni primjer osnivanja energetske zadruge za proizvodnju drvne sječke

S obzirom na potencijal drvne biomase u BiH prikazan u poglavlju 3 (od 28,04 PJ) postoji mogućnost osnivanja zadruge koja bi koristila dio tog potencijala za proizvodnju goriva (drvna sječka) putem organizovanja prikupljanja drvnog otpada koji se može iskoristiti za proizvodnju drvne sječke u terminalu za biomasu.

4.1.1. Cilj osnivanja energetske zadruge „terminal drvne sječke“ (TDS)

Osnovni cilj energetske zadruge TDS je uspostava terminala (sabirno-logističkog centra) za drvnu biomasu. Ovaj sabirno-logistički centar služi za prikupljanje drvne biomase na poručuju neke lokalne zajednice i uskom okruženju te lokalne zajednice, te proizvodnju i prodaju drvne sječke od prikupljenog drvnog otpada.

4.1.2. Izvori biomase

Glavni izvori drvne biomase - sirovine za proizvodnju drvne sječke su

- **Šume**
  - drvo niskog kvaliteta, ostaci iz šumske proizvodnje
- **Plantaže**
  - definisane kao energetske plantaže sa kratkom ophodnjom
- **Drugo čisto drvo**
  - drvo iz vrtova, parkova , održavanja drveća pored puta, vinograda, voćnjaka i nanesenog drveta iz voda
- **Nusproizvodi i ostaci od obrade drveta iz drvne industrije**
  - hemijski netretirani drvni ostaci (sa ili bez kore, ili sama kora) iz primarne prerade drveta (uglavnom pilana)
- **Korišteno drvo**
  - reciklirano drvo/drvni otpad; prirodno ili samo mehanički obrađeno drvo

Slika 15. Primjer terminala drvne sječke

4.1.3. Osnivači/članovi zadruge

Zadruga kao model operatora za uspostavu sabirno-logističkog centra za biomasu je korisna kada su glavni isporučioci poljoprivrednici ili vlasnici šuma, obično sa malom površinom pod šumom. S obzirom na izvore drvne biomase članovi zadruge mogu biti kompanije koje djeluju u drvo-prerađivačkom sektoru (pilane, kompanije za proizvodnju namještaja i sl.) u nekoj lokanoj zajednici i njenom užem okruženju, vlasnici šumskih dobara, stanovnici posmatrane lokalne zajednice koji raspolažu određenim oblikom drvne biomase (vlasnici voćnjaka-ostaci od rezidbe voća, poljoprivrednici-kukuruska itd.). Pored toga članovi zadruge mogu biti i lica koja raspolažu mehanizacijom potrebnom za prikupljanje sirovine i proizvodnju goriva, te lica koja mogu ponuditi svoje stručno znanje u posmatranoj oblasti.

4.1.4. Resursi zadruge TDS

Zemljište za terminal: 750 m2 ili 25mx30m,
Zapremina skladišnog prostora dostatna za skladištenje 1/5 godišnje proizvedene količine drvne sječke: 2.250 m3 ili 25mx30mx3m

Kapacitet terminala: proizvodnja 3 t/h drvne sječke,
3.000 t/god drvne sječke

Vrijeme rada: 1.000 h/god ili 100 dana po 10 h/dan

Mehanizacija:
- motorna pila,
- traktor i prikolica za prevoz sirovine,
- iverač srednje snage
- instrument za mjerenje vlage
- sita za određivanje dimenzija drvne sječke.

Osnovne karakteristike pojedinih vrsta mehanizacije su date u tabeli 6.

Tabela 6: osnovne karakteristike pojedinih vrsta mehanizacije potrebnih za proizvodnju drvne sječke[11]

Tip mehanizacije	Karakteristike	Vrijednost
Motorna pila	Efikasnost u visokoj šumi	1-1,2 punih m3/h (prosječno stanje) 2-2,5 punih m3/h (dobro stanje)
	Efikasnost u niskoj šumi	0,4-0,7 prostornih m3/h (prosječno stanje) 0,8-1,8 prostornih m3/h (dobro stanje)
	Potrošnja goriva	0,6-1 l/h (mješavina benzina i nafte
	Trošak	18-20 EUR/h
Traktor i prikolica	Kapacitet utovara	5-15 t
	Efikasnost	5-12 punih m3/h (ovisno o udaljenosti vučenja)
	Potrošnja goriva	5-10 l/h
	Trošak	40-50 EUR/h
Iverač male snage	Radni prečnik	Maksimalno 20 cm
	Efikasnost	2-3 t/h
	Potrošnja goriva	5-8 l/h

[11] Valter F., Eliseo A., Luca Z.B., Priručnik o gorivima iz drvne biomase, 2012.

4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

Vrijednost investicije za mehanizaciju:

- motorna pila: 1.000 KM do 1.800 KM,
- traktor: 90.000 KM do 120.000 KM,
- prikolica: 16.000 KM do 50.000 KM,
- iverač male snage: 7.000 KM do 70.000 KM,
- ukupno: 114.000 KM do 241.800 KM,
- prosječna investicija: 177.900 KM.

Investicija za izgradnju skladišnog prostora: 100.000 KM
Investicija za instrument za mjerenje vlage u drvnoj sječki: 1.000 KM
Investicija za sita za određivanje dimenzija drvne sječke: 2.000 KM
Investicija za vagu za kola: 4.000 KM
UKUPNA INVESTICIJA: 284.900 KM
Broj članova zadruge: 20
Investicije po članu zadruge: 14.245 KM

4.1.5.Proizvodnja drvne sječke

Prikupljena sirovina: 3.000 t/god ili 4.496,04 m3/god koja je sačinjena od:
- 30% bukve: 900 t/god ili 1.153,84 m3/god,
- 30% hrasta: 900 t/god ili 1.034,5 m3/god,
- 30 % bora: 900 t/god ili 1.730,7 m3/god,
- 10 % raznovrsne sirovine (otpad iz voćarstva, reciklirano drvo i sl.): 300 t/god ili 576,9 m3/god.

Proizvodnja drvne sječke na godišnjem nivou: 3.000 t/god 11.240,1 nasipnih m3/god

Prodajna cijena drvne sječke: 80 KM/t ili 22 KM/nasipnom m3
Karakteristike proizvedene drvne sječke: nakon prirodnog sušenja u skladištu dobija se drvna sječka sa 30% vlage (M30), donje toplotne moći 3,6 kWh/kg.

Kupci:

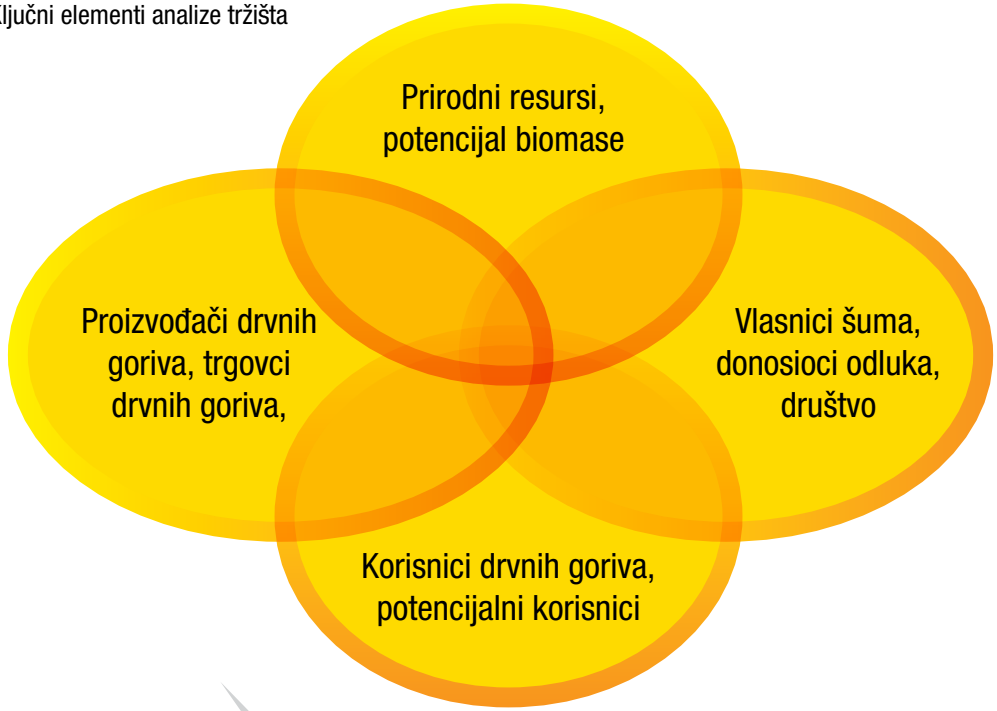
- članovi zadruge,
- javne ustanove,
- daljinska grijanja i dr.

4.1.6. Koristi za članove zadruge

Ukupni prihodi: 247.282 KM/god
Opis uspostave sabirno-logističkog centra za biomasu

1. Analiza tržišta
Cilj analize tržišta je da se utvrdi atraktivnost tržišta i da se ustanove mogućnosti i prijetnje koje se odnose na prednosti i slabosti projektne ideje. Ključni elementi su predstavljeni u nastavku (slika 16).

Slika 16: Ključni elementi analize tržišta



Ključni faktori uspjeha su oni elementi koji su neophodni kako bi se postigli predviđeni ciljevi. Nekoliko primjera takvih faktora uključuju:
- pristup potrebnim resursima,
- sposobnost ostvarivanja ekonomije obima,
- pristup distributivnim kanalima,
- tehnološki progres.

Važno je uzeti u obzir da se ključni faktori uspjeha vremenom mijenjaju, naročito zbog napretka proizvoda tokom svog životnog ciklusa.

2. Kontrolna lista s kriterijima za odabir prioritetnih lokacija za uspostavu sabirno-logističkih centara za biomasu (izvor: BioRES)
U postupku ocjenjivanja i odabira prioritetnih lokacija za uspostavu sabirno-logističkih centara i tokom razgovora sa lokalnim sudionicima i potencijalnim investitorima u sabirno - logističke centre trebaju se uzeti u obzir sljedeći kriteriji:

A. Potencijal biomase u regiji (30-40 km kao orijentacija):
- tehnička i ekonomska izvodljivost (raspoloživost drvne sirovine),
- izvori biomase (šume, brzorastuće nasade, drvno-prerađivačka industrija, voćnjaci i poljoprivreda),
- vlasnička struktura šuma (privatno, država, crkva),
- dobavljači i njihova lokacija

B. Stanje tržišta potrošača za drvo:
- stanje trgovine (koja vrsta drvnog energenta se najviše prodaje i koristi u regiji - cjepanice, sječka, peleti…)
- spremnost korisnika uz naznačene količine u regiji (npr. toplane na biomasu ili kogeneracije)
- broj privatnih korisnika i količina korištene biomase: kućanstva, poduzetnici
- postojanje drvne industrije i dobavljača? Kako je organizirano ržište drva u regiji?
- potencijal uključivanja sudionika na tržištu u razvoj sabirno-logističkog centra
- karakteristike trenutnog stanja u marketing/brendiranju drvnih proizvoda

C. Cijena i struktura ponude konkurentnih energenata (fosilna goriva, obnovljivi izvori energije)
Potencijal za prelazak sa fosilnih goriva na drvnu sječku.

D. Broj i struktura poljoprivrednih zadruga i vlasnika šuma/ udruženja u lokalnoj zajednici i njenom okruženju koji su zainteresirani za sudjelovanje u upravljanju lancem snabdijevanja i sabirno –logističkim centrom.
Ako postoje, neke od bitnih informacija o njima su:
- ponuda sirovine na godišnjem nivou,
- postojeća saobraćajna infrastruktura,
- postojeća/raspoloživa mehanizacija.

E. Investicijske/Finansijske opcije

F. Vrsta trenutnih aktivnosti snabdijevanja drvetom u lokalnoj zajednici i njenoj okolini:
- proizvodnja drvnih energenata (koji proizvodi) ili samo/pretežno skladištenje za vlastite potrebe,
- postojeće trgovačke rute

G. Karakteristike mogućih ostvarivih lokacija/zemljišta za uspostavu sabirno-logističkog centra:
- pristup dobavljačima i potrošačima – mala udaljenost–središnja lokacija za dobavljače I potrošače,
- otvorene površine (bez susjednih rezidencijalnih površina: buka/ prašina),
- što manje moguće sjene/hlada– dobra prozračenost, vjetrovita lokacija je prednost,
- lokacija bi trebala biti blizu urbanog središta/grada (vidljivost, dostupnost, marketing),
- bez vode u blizini (visoka vlaga u zraku),
- blizu dobre cestovne mreže,
- postojeće saobraćajne mogućnosti i opće alternative,
- postojeće skladište i/ili prerađivačka postrojenja,
- trenutne karakteristike dostave drva za energetske potrebe (kvalitet, količina itd)
- opcije prilaza za kamione (npr. cestovne regulacije/ograničenja težine na mostovima)
- vrsta raspoložive tehničke opreme,
- zainteresovane strane,
- vrsta dozvola koje su potrebne za uspostavu konzorcija za sabirno logistički centar i opis potrebnih procedura za dobivanje dozvola,
- podrška lokalnih vlasti,
- složenost procedura na lokalnom nivou vezano uz uspostavu sabirno-logističkog centra,
- prihvatanje/podrška ključnih učesnika na lokalnom nivou.

H. Održivost:
- postojeće certificirane šume (koje certifikacijske šeme, površina šume pod certifikatom i broj certificiranih trgovaca)
- postojanje/raspoloživost akreditiranih tijela za izdavanje certifikata

4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

- potencijal da sabirno-logistički centar postane ogledni primjer s visokim uticajem na javnost na području ruralnog razvoja i održivosti regije.

Pri uspostavljanju sabirno-logističkih centara za biomasu potrebno je identificirati minimalno 5 prioritetnih lokacija koje moraju ispunjavati sljedeće kriterije:

1. OPCIJE FINANSIRANJA: postojanje zainteresovanosti privatnih investitora (članova zadruge)
2. POTRAŽNJA NA TRŽIŠTU: postojanje potrošača
3. ZNANJE: postojanje osviještenosti građanstva
4. PONUDA: postojanje potencijala iz privatnih šuma i postojanje lanaca snabdijevanja

Prije početka rada sabirno-logističkog centra za biomasu, potrebno je analizirati potencijalne kupce i njihove potrebe za drvnom sječkom različitog kvaliteta i tu treba uzeti u obzir sljedeće činjenice:

- kvalitet drvnih goriva mora da odgovara zahtjevima kotla. Manji kotlovi (sa kapacitetom ispod 200 kW) imaju veće zahtjeve za kvalitetom. Sadržaj vlage treba da bude ispod 35 %, veličina čestica je strogo definisana, a procenat finih čestica prašine bi trebao biti nizak. Zahtjevi za najviše klase kvaliteta prikazani su u sljedećoj tabeli.
- svojstva energetskih drvnih proizvoda treba navesti u deklaraciji proizvoda. Važno je naglasiti da je odgovornost za pravilne i precizne informacije na strani proizvođača.

Drvna sječka	Klasa A1 ili A2: Veličina djelića P16S ili P31S, do M35 (vlaga ispod 35%), sadržaj pepela manji od 1,5%, fine pukotine manje od 15 % (prema standardu EN ISO 17225-4:2014).

Sljedeće akcije pružaju prednost kao novom igraču na tržištu:

- kvalitet drvne sječke bi trebalo da bude važna stavka od početka,
- trebalo bi redovno testirati kvalitet,
- cijena treba da zavisi od kvaliteta.

3. Tehnička oprema

Tehnička oprema za mjerenje količine

Da bi se odredio tačan iznos ulazne i izlazne količine, važno je da se mjerenja vrše preko vage za kola. Ova vaga za kola mora biti kalibrisana i može izmjeriti i do 60 tona. Veoma je važno da se kolska vaga uvijek slobodno njiše. Ako strano tijelo blokira vagu za kola, vaganje i rezultati su netačni.

Instrumenti za brzo mjerenje vlage

Iako je gravimetrijska metoda jedina priznata referentna metoda za tačno određivanje vlage drva[12], današnja tehnologija nudi seriju prenosivih praktičnih alata za brzo utvrđivanje iste. Takvi su se alati pokazali posebno korisnima u implementaciji ugovora o nabavki po težini. Tačnost rezultata, naravno, ovisi o reprezentativnosti uzorka, ali i o pažljivosti kojom se mjerenje izvodi. Posebna se pozornost mora obratiti početnim postavkama uređaja i faktorima korekcije.

Instrumenti za mjerenje vlage koji se koriste za drvnu sječku su kontaktni instrumenti koji mjere dielektričnu konstantu (elektrostatički napon). Što je viši udio vlage, to će i dielektrična konstanta biti veća. U posljednjih su nekoliko godina razvijeni dielektrični higrometri posebno za drvnu sječku, piljevinu, strugotine, koru, pelete, a udovoljavaju specifikaciji CEN/TS. Takvi instrumenti mogu mjeriti drvnu sječku koja pripada razredima veličina P16 i P45, uz maksimalnu vlagu od 60%. Materijal se najprije vaga kako bi se identificirala ispravna kalibracijska kriva za instrument. Kad se to učini, drvna sječka se sipa u spremnik u kojem prolazi kroz slabo elektromagnetsko polje te na isto utiče vlagom. Nakon nekoliko sekundi na zaslonu se može očitati mjerenje vlage u uzorku.

Tehnička oprema za osiguranje i kontrolu kvaliteta

Za uzimanje uzoraka u isporuci drvne sječke, lopatica (ručna lopatica), kanta i, opciono kadica je potrebna za uzorkovanje. Važno je da zidovi sječiva nisu premali, inače će se izgubiti (uglavnom u uzorkovanju) finiji dio materijala uzorka. Najbolja za uzimanje uzoraka je kanta kojom se hrani stoka. Kanta za uzorkovanje bi trebalo da može da drži čitavu ko-

[12]Gravimetrijska metoda primjenjuje se u laboratoriju i sastoji se od mjerenja uzorka prije potpunog sušenja u kotlu na temperaturi od 103° C i nakon njega. Potrebna su 24 sata da bi se izvela.

Slika 17: Ručna lopatica za uzorkovanje

Slika 18: Kontrola kvaliteta drvne sječke

ličinu uzorka. Pored toga, veličina kante mora da bude izabrana tako da uzorak može da se miješa normalno u kanti. Ako je kanta za uzorkovanje premala, preporučuje se korištenje velike kadice za miješanje

Potrebna je provjereno precizna vaga, sa skalom od makar 0,1 g. Ovakva precizna skala mora da stoji na ravnoj površini i dalje od promahe.

Sljedeći dio tehničke opreme koji je potreban je sušara. Sušara mora biti dizajnirana tako da može održavati željenu temperaturu (u ovom slučaju 105 °C). Uzorci se stavljaju u šolje za uzorak na vrijeme koje je potrebno za sušenje u peći. U tu svrhu, konvencionalni plehovi ili gril posude se mogu koristiti. Međutim, šolje za uzorak ne mogu imati rupe na dnu ili na strani, jer u suprotnom fini dio uzorka materijala može izaći. U analiziranom primjeru se ne koristi peć za sušenje drvne sječke.

Tehnička oprema za utovar proizvoda

Tehnička oprema treba da bude projektovana tako da je njena svakodnevna upotreba u prvom planu. Da bi se izbjegli nepotrebni troškovi popravke i održavanja, ne treba iskorištavati opremu preko njenog dnevnog limita.

4. Procesi na sabirno-logističkom centru za biomasu

1. Proces: Prihvatanje isporuka

Prihvatanje isporuka mora biti veoma precizno i sa tačnom klasifikacijom isporučenih proizvoda, a uzorci se moraju uzimati u skladu sa aktuelnim smjernicama (priručnik o Garanciji kvaliteta/Kontroli kvaliteta (QA/QC) prilagođen standardima u ovoj oblasti). Preporučuje se prihvatanje dostavljenog sadržaja po parametrima težine i vlage, jer to je izuzetno precizan i pravilan način. Opis koraka je dat u nastavku:

4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

Vozilo za isporuku se dovozi na vagu za kola. Masa se mjeri samo kada je vozilo motora isključeno i nijedno lice nije u njemu.

Zaposleni mora da procijeni i klasifikuje isporučeni proizvod.

Tokom procesa uzrokovanja važno je smatrati da je uzeti uzorak reprezentativan uzorak za cijelu isporuku.

Neposredno nakon toga, mjerenjem treba odrediti sadržaj vlage, a ako to nije moguće, onda uzorak mora biti zaštićen od isušivanja i povećanja vlage u njemu.

2. Proces: Skladištenje

Ako je isporuka prihvaćena, u većini slučajeva sirovina se čuva do obrade. Uprava za skladištenje zahtijeva preciznu logistiku za skladištenje. Za prirodno sušenje najbolji način da se osuši je da se sirovina uskladišti na otvoreno skladište, što znači da nema zasjene, i ako je moguće, na vjetrovitom položaju. Obilježavanje vremena isporuke na uskladištenim gomilama je korisno za dalju obradu.

3. Proces: Sušenje

Sušenje potaknuto toplinom iz procesa fermentacije

Toplota koja potiče iz procesa razbijanja drvene tvari prisutne u nakupinama drvne sječke stvara konvektivno kretanje. Posljedica toga je hladan zrak koji se povlači od ispod i sa strana. Stoga, prozračni pod posebno je pogodan za korištenje u prostorima za skladištenje. Kad je riječ o drvnoj sječki srednje do fine veličine, samozagrijavanje ima značajan učinak na sušenje drvne sječke ako se kombinuje sa sistemima forsirane ventilacije. Zrak zasićen vodom koji potiče iz toplote nastale samozagrijavanjem mase drži se podalje, a rezultat toga je hlađenje mase. U strukturama u kojima se koriste sistemi forsiranog protoka zraka, ciklusi ventilacije regulisani su temperaturnim razlikama. Temperaturna razlika unutarnjeg i vanjskog zraka od 5 do 10°C dovoljna je da bi očuvala prirodni protok zraka i uslijed toga smanjila količinu energije koja je potrebna da bi se forsirala cirkulacija zraka.

Forsirana ventilacija zrakom prethodno zagrijanim solarnom energijom

Bez obzira na to koja se tehnička (vanjska) mjera poduzme radi povećanja temperature zraka unutar mase drvne sječke, stvara se cirkulacija zraka čime se olakšava sušenje drva.

Ako se pokrovi najčešće koriste za sušenje drvne sječke, njihova se konstrukcija treba planirati na način da su opremljeni sistemima forsirane ventilacije s prethodno zagrijanim zrakom koji je smješten u posebni zračni prostor pod krovom. Zrak koji je prethodno zagrijalo sunce tada se upuhuje u ventilacijski dimnjak i ventilatorom forsira s donje strane u nakupine drvne sječke (slika 19). Zahvaljujući ovakvim sistemima, moguće je smanjiti sadržaj vlage 150 nasipnih m3 drvne sječke s otprilike 50% vlage na 30% vlage u jednoj sedmici (u proljeće/ljeto).

4. Proces: Usitnjavanje drveta

U proizvodnji drvne sječke, važno je da obratiti pažnju na pravu veličinu čestica. Koja veličina čestica je odgovarajuća za koji kotao, prije svega zavisi od sistema isporuke sječke do kotla. Tehnička oprema sistema isporuke sječke je ona koja donosi sječku od skladišta do kotla. Ako se koristi pužni prenos, mala veličina čestica je potrebna. Ako je kotao ispunjen preko hidrauličnog push rod sistema, sječka može biti gruba. Kada se usitnjava (čipuje) oblovina, važno je dobro podesiti podešavanja na čiperu:

- korak noža: dubina do koje se iver isjeca iz stabla,
- mreža sita: važna za određivanje veličine dijelića,
- oštrina noževa: važna je za pravilan rez, sječenje, ne kidanje.

Sječka treba da se transportuje od čipera direktno u prostoriju za skladištenje, a to može da se uradi sa ventilatorom ili pokretnom trakom. Za čistoću sječke i da se izbjegne prekomjerna količina finih čestica, preporučljivo je da radi sa pokretnom trakom. Sadržaj vode obrađenih sirovina je također kriterijum kvaliteta drvne sječke. U suštini, što veći sadržaj vode, to ima manje finih čestica. Dio prodajne količine se čuva u prostoriji za skladištenje do prodaje. Veći dio prodajne količine se proslijedi direktno na vozila za isporuku i transportuje se do potrošača, prema principu "isporuku tačno na vrijeme".

5. Proces: Sistemi isporuke:

Isporuka proizvoda se zasniva na istom sistemu kao i prijem sirovina.

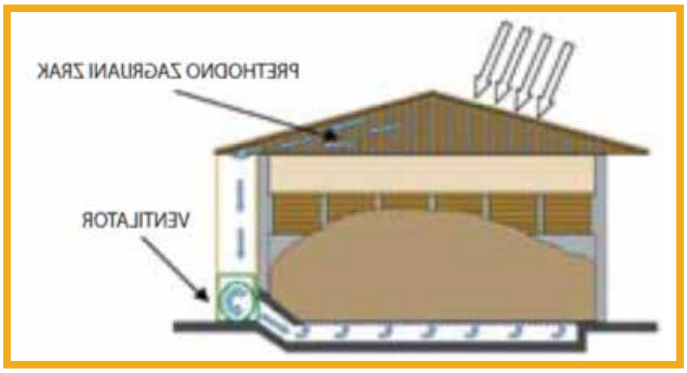
Tokom utovara nekoliko uzoraka se uzima u redovnim vremenskim intervalima za kontrolu kvaliteta. Nakon utovara, masu tovara određuje vaga. U većini slučajeva, dostava je organizovana od strane zaposlenih u sabirno-logističkom centru za biomasu. Za zaposlene je važno da znaju zahtjeve kupaca kako bi izabrali odgovarajući sistem isporuke. Razlika između sistema za dostavu su obim, sistem pražnjenja (nagibom, fenovima, pokretnim podom) i mogućnost pristupa.

5. Ugovor o kupoprodaji drvne sječke prema sadržanoj energiji

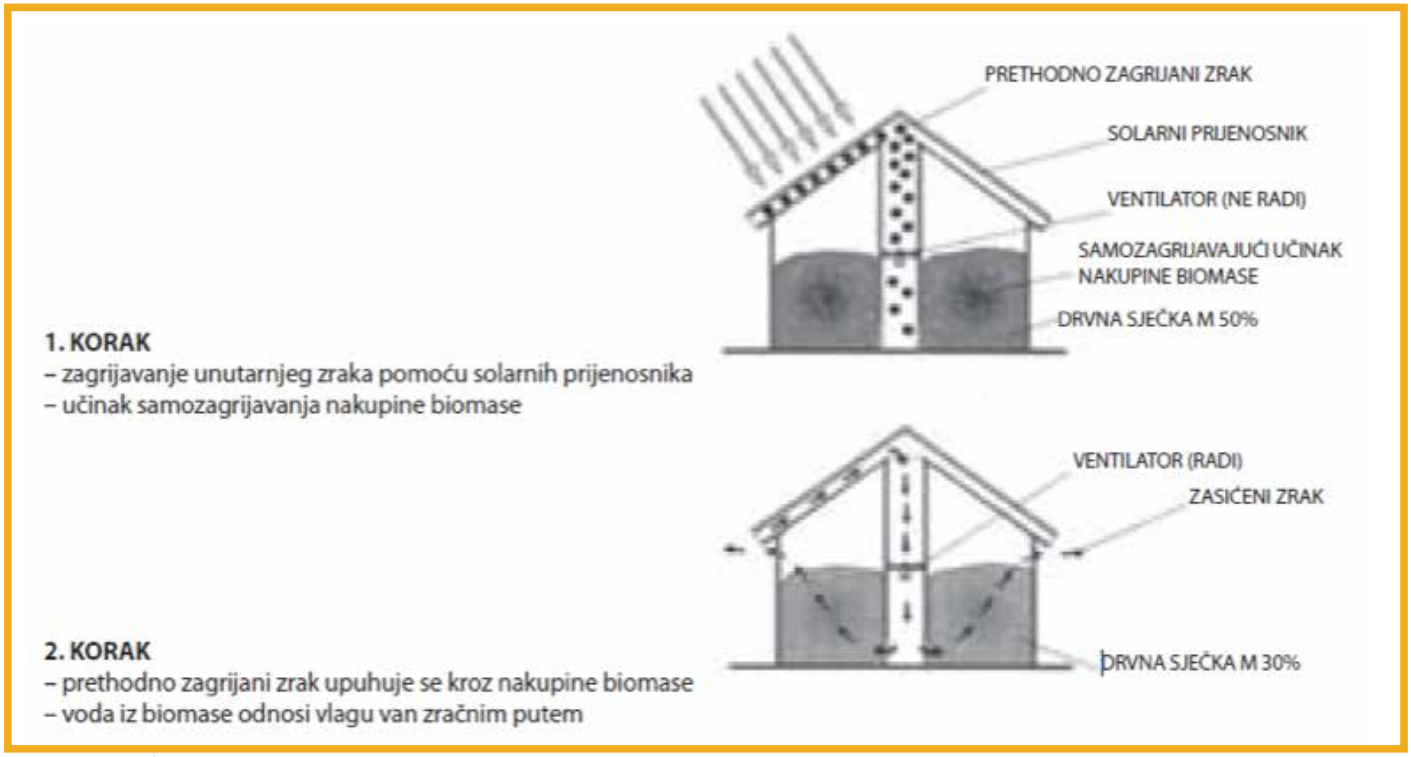
Drvna sječka prodaje se ili po težini (KM/t) ili po zapremini (KM/prostornom m3 ili KM/nasipnom m3). U središnjoj sjevernoj Europi, u slučaju da se drvna sječka prodaje direktno iz pilane, sastav je općenito poznat. Stoga, prodavanje po zapremini, čak i kad vlaga nije izričito naznačena, omogućuje dovoljno precizno određivanje energetskog troška. Nasuprot tome, u središnjem dijelu južne Europe, u slučaju kad proizvođači rade s miješanim šumskim drvećem, gotovo je nemoguće znati sastav drvne sječke. U tom je slučaju bolje drvnu sječku kupovati i prodavati po težini, mjereći njezinu vlagu. Zapravo, dovoljno je znati težinu i vlagu: iako razlika u sadržaju može biti velika, varijacija u energetskom sadržaju veoma je mala jer, kako je već istaknuto, energetska vrijednost suhog drveća gotovo je jednaka u svim različitim vrstama.

PRILOG 1: Nacrt ugovora o prodaji drvne sječke s energetskom vrijednošću

Slika 20: Sistem prethodnog zagrijavanja i forsirane ventilacije



Slika 19: Princip procesa sušenja putem zraka zagrijanog solarnom energijom



4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

4.2. Virtuelni primjer osnivanja energetske zadruge za proizvodnju električne i toplotne energije iz biogasa

S obzirom na potencijal biomase u BiH koji potiče iz ostataka iz usjeva, ostataka iz voćarstva, stočnih ostataka i komunalnog čvrstog otpada postoji mogućnost osnivanja zadruge koja bi koristila dio tog potencijala za proizvodnju biogasa.

4.2.1. Cilj osnivanja energetske zadruge za proizvodnju biogasa (ZPB)

Osnovni cilj ove energetske zadruge je prikupljanje sirovine, u ovom slučaju kukuruzne silaže i stajnjaka, radi proizvodnje biogasa koji bi se koristio za proizvodnju električne (i njeno slanje u mrežu) i toplotne energije za potrebe snabdijevanja jedne farme u nekoj lokalnoj zajednici u BiH.

4.2.2. Osnivači/članovi zadruge

Članovi zadruge su poljoprivrednici (vlasnici farmi goveda, proizvođači kukuruzne silaže i sl.) sa područja posmatrane lokalne zajednice i uže okoline te lokalne zajednice, koji imaju određenu količinu stajnjaka ili silažnog kukuruza za proizvodnju biogasa, zatim ostali građani koji imaju odgovarajuću mehanizaciju potrebnu za prikupljanje navedenih sirovina ili imaju potrebu za toplotom iz biogasnog postrojenja. Pored toga članovi mogu biti građani posmatrane lokalne zajednice i njene uže okoline koji na bilo koji način mogu pomoći i doprinijeti ostvarenju ciljeva zadruge (materijalni, novčani ili stručni (znanje i vještine) doprinos).

4.2.3. Potrebne pretpostavke za osnivanje zadruge

Zemljište: 40 ha zasijane površine za prinos od 1.200 t kukuruzne silaže godišnje
Broj krava koje proizvode stajnjak: 60 krava muzara za prinos stajnjaka od 986 t/god

Mehanizacija i oprema za proizvodnju biogasa:
- kombajn,
- bager,
- kamion (2 komada),
- spremnik za kukuruznu silažu,
- rezervoar za stajnjak,
- rezervoar za miješanje/homogenizator,
- digester,
- rezervoar za biogas,
- rezervoar za digestat,
- separator,
- gasni motor snage 100 kWe.

Vrijednost investicije: 550.000 KM (5.500 KM/kWe sa uključenim troškovima nabavke kombajna, bagera i kamiona)
Broj članova zadruge: 70
Investicije po članu zadruge: prosječno 7.857 KM

4.2.4. Proizvodnja biogasa

Prikupljena sirovina:
1. Kukuruzna silaža: 1.200 t/god,
2. Tečni kravlji stajnjak: 986 t/god

Proizvodnja biogasa na godišnjem nivou:
- Iz kukurzne silaže: 240.000 m3/god
- Iz stajnjaka: 240.000 m3/god
- Ukupno: 480.000 m3/god

Gasni motor električne snage: 100 kW
Vrijeme rada postrojenja: 8.000 h/god
Proizvedena električna energija: 800 MWh/god
Proizvodnja toplote: 1.066 MWh/god
Nastali digestat: 900 t (750 kg digestata/t kukuruzne silaže)
Kupci:
- toplotu kupuju vlasnici farmi iz okruženja lokalne zajednice,
- električnu energiju kupuju farme iz okruženja lokalne zajednice, a višak se predaje u mrežu,
- digestat se isporučuje lokalnim poljoprivrednicima i isporučiocima stajnjaka za potrebe đubrenja poljoprivrednih dobara.

4.2.5. Koristi za članove zadruge

Prihodi od prodaje električne energije za FBiH: 545.136 KM/god (feed in tarifa: 681,42 KM/MWh).
Prihodi od prodaje električne energije za RS: 196.496 KM/god (feed in tarifa: 245,62 KM/MWh).
Prihodi od prodaje toplotne energije za oba entiteta: 72.488 KM/god (cijena: 68 KM/MWh).
Nema prihoda od prodaje digestata, jer se ne plaća ni isporučeni stajnjak.
Ukupni prihodi za FBiH: 617.624 KM/god.
Ukupni prihodi za RS: 268.984 KM/god.

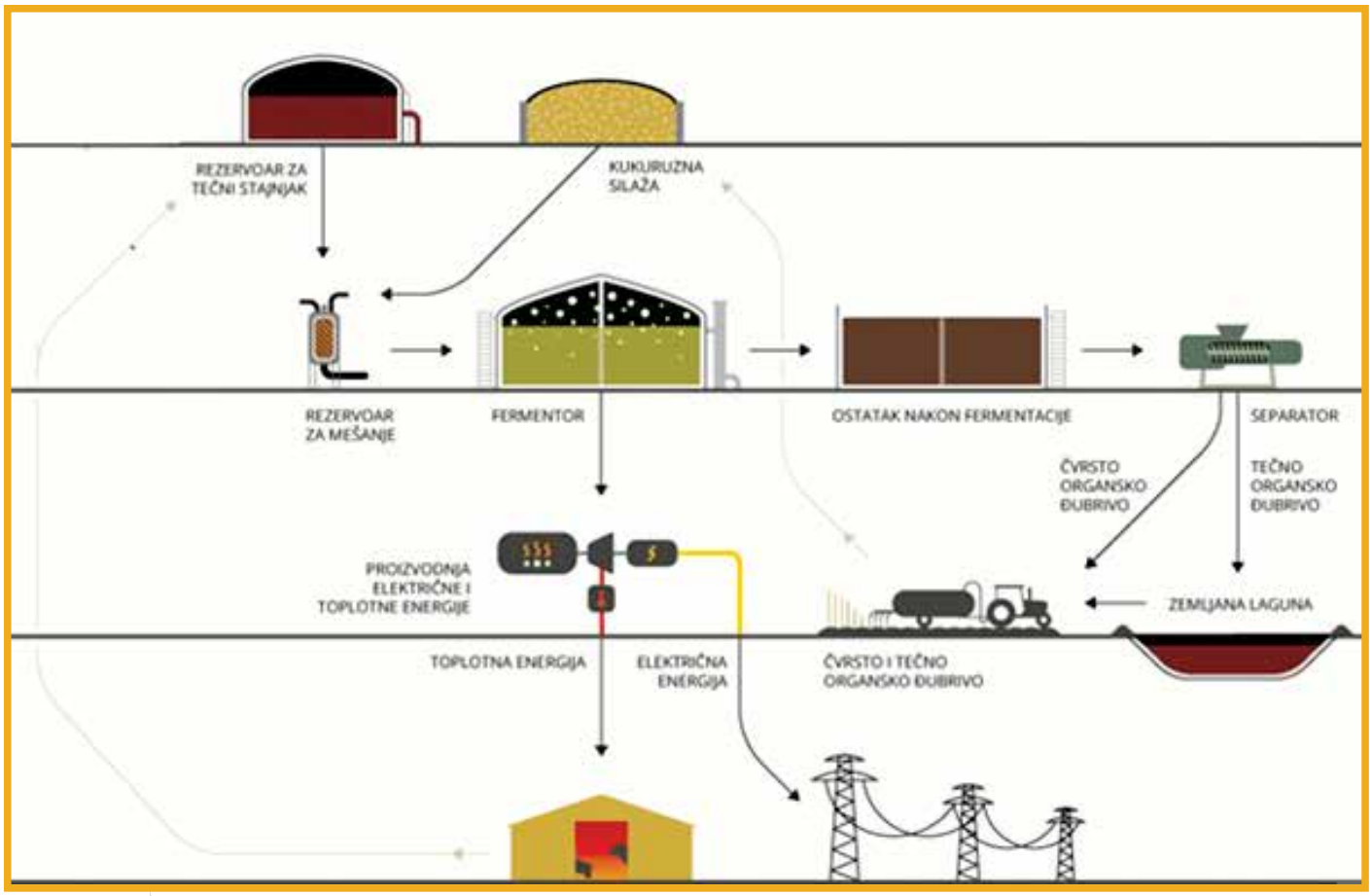
4.2.6. Opis postrojenja

4.2.6.1. Osnovne komponente i tehnička oprema postrojenja za proizvodnju biogasa

Osnovne komponente biogasnog postrojenja opisanog u ovom virtuelnom primjeru su prikazane na slici 21.
Sirovina se prikuplja i doprema do biogasnog postrojenja pomoću kombajna i bagera.

Slika 22: Kombajn, bager i kamion

Slika 21: Osnovne komponente biogasnog postrojenja iz predmetnog primjera



4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

Prikupljena sirovina, odnosno tečni stajnjak i kukuruzna silaža se iz njihovih spremnika dopremaju u rezervoar za miješanje, nakon čega se odvode u digestor (fermentor), gdje se putem mikroorganizama razlažu na mješavinu gasova (odnosno biogas) i digestat. Biogas se nakon toga odvodi u postrojenje gdje se koristi za proizvodnju električne energije i /ili toplote (u primjeru to je kogeneracijsko postrojenje sa gasnim motorom na biogas). Tako dobivena energija se odvodi ka potrošačima, a višak električne energije se može predati elektro mreži. S druge strane, nastali digestat se u separatoru razdvaja na tečno i čvrsto organsko đubrivo, koje se dalje transportuje do potrošača (lokalnih poljoprivrednih dobara).

4.2.6.1.1.Spremnik za kukuruznu silažu/trenč silos i bunker silos

Skladištenje čvrstih sirovina odnosno kukuruzne silaže se vrši u takozvanom bunker silosu od armirano betonske konstrukcije. Dimenzionisanje silosa bazira se na količinama sirovina namenjenim za skladištenje, intervalima dostave i dnevnim količinama unosa u digestor. Bunker za kukuruznu silažu – služi za unos kukuruzne silaže ili nekog drugog čvrstog materijala iz biljne proizvodnje.

4.2.6.2. Rezervoar za tečni stajnjak

Rezervoar tečnog stajnjaka služi za skladištenje tečnog stajnjaka prije unošenja u digestor. Obično se pokriva se vodonepropusnom folijom. U zavisnosti od vrste prethodne obrade kojoj je stajnjak bio podvrgnut, može se razlikovati lagerovanje tečnog stajnjaka u naturalnom obliku, lagerovanje tečne faze i lagerovanje separata - čvrste faze. Prema tome se vrši izbor odgovarajućeg rezervoara. Izabrani rezervoar za lagerovanje tečnog stajnjaka mora zadovoljiti određene uslove u pogledu očuvanja kvaliteta tečnog stajnjaka. To se prije svega odnosi na gubitak azotnih jedinjenja u toku lagerovanja. Poznato je, da tokom vremena u tečnom stajnjaku uslijed biološke aktivnost mikroorganizama dolazi u većoj ili manjoj mjeri do gubitaka azota, koji isparava u obliku amonijaka. Kada je u pitanju čuvanje tečnog stajnjaka u naturalnom obliku, posebnu pažnju treba posvetiti sprečavanju raslojavanja. Takva pojava, ukoliko se dozvoli, za posljedicu ima stvaranje kore - plivajućeg sloja i muljne istaložene faze. Naravno, u takvim slučajevima nastaje čitav niz problema oko dalje manipulacije sa stajnjakom. Da bi se objekat mogao isprazniti, neophodno je izvršiti homogenizaciju, te tako stvoriti uslove za rad muljnih pumpi kojima se rezervoari prazne. Dakle, homogenizacija kao vid mehaničke obrade tečnog stajnjaka se izvodi u rezervoarima, što kao činjenicu treba imati u vidu kod izbora tipa rezervoara kao i njegovog kapaciteta. Aeracija tečnog stajnjaka se uglavnom izvodi u rezervoarima. Da bi se to moglo

Slika 23: Izgled spremnika za kukuruznu silažu

ostvariti, objekti moraju biti prilagođeni toj namjeni.

Osnovni parametri, pored navedenih za izbor tipa i kapaciteta rezervoara su još i značaj obezbijeđenja lakog prilaza objektu, kao i mogućnost njegovog potpunog pražnjenja i čišćenja. Kapacitet rezervoara tečnog stajnjaka treba da je u skladu sa potrebnim vremenom zadržavanja stajnjaka u njemu.

4.2.6.3. Rezervoar za miješanje/homogenizator

Homogenizator je otvoreni rezervoar prizmatičnog oblika koji služi da se u njemu smjesa sirovine pomiješa sa vodom i homogenizuje (ujednači) kako bi bila što prikladnija za transport u digestor i da bi se ubrzao i ujednačio proces digestije (fermentacije) odnosno izdvajanje biogasa. U homogenizatoru se na jednostavan način mješaju različite sirovine sa vodom u određenom omjeru. Iz homogenizatora se aktivna smjesa pumpom ili slobodnim padom prebacuje u digestor. Za ovaj postupak se koristi jednostavan mehanizam na električni pogon (mješač) koji može biti fiksiran u sam homogenizator ili se koristiti ručno što zahtjeva prisutnost i rad jedne osobe.

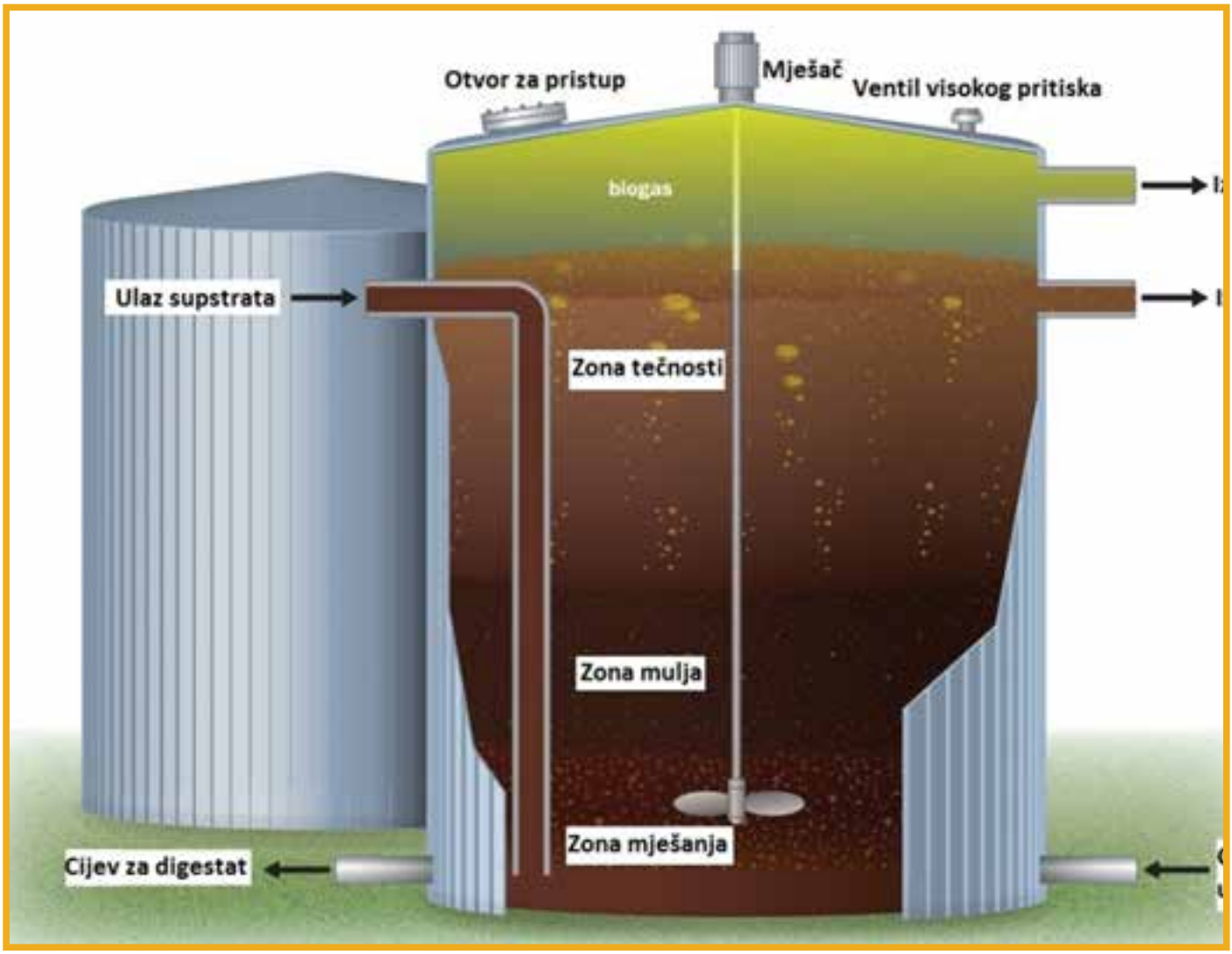
4.2.6.4. Digestor/fermentor

Digestor/fermentor – je rezervoar gde se odvija glavni process izdvajanja biogasa u sredini bez prisustva kiseonika. Obično je pokriven dvoslojnom gasnepropusnom i mehaničkom membranom, ali može da ima i betonski krov.

Slika 24: Izgled rezervoara za tečni stajnjak

4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

Slika 25: Šematski izgled digestora



Prema veličini digestori mogu biti: tehnički, polutehnički i laboratorijski. Prema obliku rezervoara digestori mogu biti vertikalni i horizontalni. U zavisnosti od materijala od kojih su napravljeni, digestori mogu bit betonski, metalni i od čvrstih fleksibilnih plastičnih materijala. Prema rezervoaru u koji se izdvaja gas, digestori mogu biti integrisani i odvojeni. Prema sistemu za zagrijavanje digestori mogu biti sa spoljašnjim i unutrašnjim grijanjem. U zavisnosti na principa miješanja sadržaja digestora oni mogu biti sa mehaničkim miješanjem, sa hidrauličnim i komprimovanim miješanjem.

Bez obzira na tip i materijal od kojih je izrađen svaki digestor mora da ispuni sljedeće uslove:

- da je dobro zaptiven (nepropustljiv za tečnost i gas),
- da je statički stabilan, odnosno da može podnijeti velika statička opterećenja,

da posjeduje visoku korozivnu postojanost.

Konstruktivno digestor mora da obezbjedi slobodno ispuštanje i oticanje tečnosti i gasa. Svaki gubitak gasa smanjuje efikasnost postrojenja. U interesu ekonomičnosti i sigurnosti treba spriječiti nekontrolisane gubitke.

Prolaz vlage kroz zidove umanjuje efikasnost toplotne izolacije. Nezaptivenost digestora najčešće se nalazi na mjestima ugradnje tehničkih uređaja. Ta mjesta moraju posebno da se izoluju. Konstrukcija digestora mora da izdrži sva opterećenja (sopstvena težina, punjenje itd.). Problemi sa korozijom se najčešće javljaju kod čeličnih digestora. Korozija kod njih nastaje sa obije strane (spoljašnje i unutrašnje). Takvi digestori moraju biti zaštićeni antikorozivnim premazima.

4.2.6.5. Rezervoar za digestat

Digestat se transportuje iz digestera putem cijevi do rezervoara za digestat, koji se nalazi u blizini digestora, gdje može privremeno ostati (nekoliko dana).

Kada se digestat koristi kao đubrivo on se transportuje iz bigasnog postrojenja putem cijevi ili posebnih vakuum tankera i privremeno skladišti u rezervoare smještene na primjer na poljima gdje se koristi kao đubrivo. Ukupni kapacitet ovog dijela postrojenja mora biti dovoljan za skladištenje digestat za nekoliko mjeseci.

Digestat može biti uskladišten u pravim tankovima ili lagunama, pokrivenim prirodnim ili vještačkim plutajućim slojevima ili membranskim pokrivačima.

Slika 25: Šematski izgled digestora

Slika 25: Šematski izgled digestora

4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

4.2.6.6. Separator

Separator je uređaj koji služi za razdvajanje čvrste i tečne komponente iz digestata. Tipično čvrsta komponenta ima oko 20% suhe materije i izgleda kao zemlja za cvijeće. Tečna komponenta sadrži oko 3% suhe materije.

4.2.6.7. Kogeneracijska jedinica

Kogeneracijska jedinica u primjeru je uzeta da bude motor koji se spojen sa generatorom. Služi za konverziju hemijske energije sadržane u biogasu u električnu energiju i toplotu.

Slika 30: Izgled separatora

Slika 28: Tankovi za skladištenje pokriveni membranom

Slika 29-: Otvorene lagune za skladištenje digestata

4.3. Virtuelni primjer osnivanja energetske zadruge za postavljanje fotonaponskih panela na krovove objekata u nekoj lokalnoj zajednici

S obzirom na potencijal solarne energije u BiH postoji mogućnost osnivanja zadruge koja bi koristila dio tog potencijala za proizvodnju električne energije za pokrivanje potreba pojedinih objekata u nekoj lokalnoj zajednici u BiH i/ili predaju električne energije u mrežu.

Prikupljanje potpunih i tačnih podataka o sirovinama ili mogućim sirovinama.

1

Određivanje energetske vrijednosti raspoloživih ulaznih sirovina i izbor najprikladnijeg postrojenja.

2

Konceptualno raspoređivanje biogas postrojenja na predviđenoj lokaciji u odnosu na postojeću infrastrukturu i određivanje materijalnih tokova.

3

Izrada konačne ponude i naručivanje isporuke.

4

Izrada radne dokumentacije, tehničkih karakteristika i planova cijelog biogasnog postrojenja za dobijanje licence, mišljenja i dozvola, uključujući i građevinsku dozvolu.

5

Isporuka i montaža biogasnog postrojenja, uključujući i opcionu opremu u skladu sa ugovorom.

6

Puštanje u rad i predaja biogasnog postrojenja.

7

Servis postrojenja nakon puštanja u rad: procesno-tehničko održavanje, održavanje i servis.

8

4.3.1. Cilj osnivanja energetske zadruge

Osnovni cilj ove energetske zadruge je prikupljanje novca za ulaganje u opremu za proizvodnju električne energije iz solarne energije (fotonaponski paneli) i za priključenje na mrežu. Postrojenja bi se postavljala na krovove objekata u nekoj lokalnoj zajednici u BiH, a izbor objekata bi se vršio na osnovu prikupljenog popisa zainteresiranih lica za ugradnju fotonaponskih panela na krovu njihovih objekata. Na ovaj način bi se smanjila jedinična investicija (zbog većeg broja naručenih jediničnih panela). Postrojenja bi proizvodila električnu energiju za pokrivanje potreba objekta na kojem je postavljen fotonaponski panel i višak proizvedene električne energije bi predavala u mrežu i na taj način stvarala prihod za članove zadruge. Preduslov za ovaj sistem je uvođenje tzv. net meteringa.

4.3.2. Osnivači/članovi zadruge

Članovi zadruge mogu biti fizička ili pravna lica sa područja posmatrane lokalne zajednice i uže okoline te lokalne zajednice, koji su zainteresovani za ulaganje u proizvodnju električne energije iz solarne energije. Pored toga članovi mogu biti građani posmatrane lokalne zajednice i njene uže okoline koji na bilo koji način mogu pomoći i doprinijeti ostvarenju ciljeva zadruge (materijalni, novčani ili stručni (znanje i vještine) doprinos).

4.3.3. Potrebne pretpostavke za osnivanje zadruge

Krovovi objekata za individualno stanovanje: 50 kuća
Snaga po objektu: 10 kW
Investicija po objektu 25.000 KM

Slika 31: Izgled kogeneracijske jedinice

4. VIRTUELNI PRIMJERI OSNIVANJA ENERGETSKIH ZADRUGA

Oprema/postrojenje za proizvodnju električne energije iz solarne energije (fotonaponski paneli) (sistem priključen na mrežu preko instalacije objekta):
- fotonaponski moduli,
- spojna kutija sa zaštitnom opremom,
- kablovi istosmjernog razvoda,
- glavna sklopka za odvajanje,
- pretvarač istosmjernog u naizmjenični napon,
- kablovi izmjeničnog razvoda,
- brojila predane i preuzete električne energije.

Broj članova zadruge: 50

Investicije po članu zadruge: 25.000 KM

4.3.4. Proizvodnja električne energije

Proizvodnja električne energije na godišnjem nivou po objektu: 10 kW x 1.200 h/god = 12.000 kWh/god

Ukupna proizvodnja električne energije (za 50 objekata): 600.000 kWh/god

Slika 32: Izgled fotonaponskog sistema spojenog na mrežu preko kućne instalacije

Potrošnja:
- za vlastite potrebe (oko 30%) i
- predaja u mrežu (net metering, oko 70%).

4.3.5. Koristi za članove zadruge

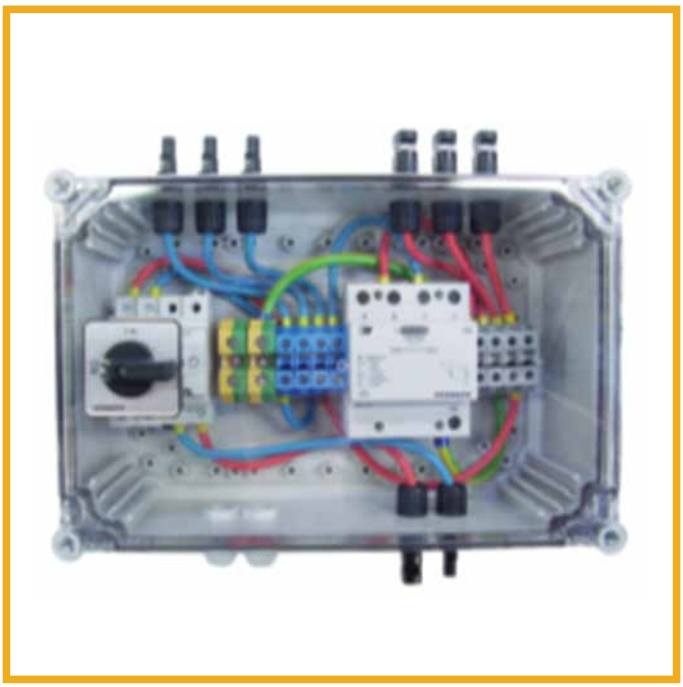
Prihodi od prodaje električne energije po objektu: 1.615 KM/god
Ukupni prihodi od prodaje električne energije (za 50 objekata): 80.760 KM/god

4.3.6. Opis postrojenja

Osnovna osobina sistema priključenog na mrežu preko kućne instalacije je paralelni pogon fotonaponskog sistema s distribucijskom mrežom, odnosno primarni je zadatak takvog sistema snabdijevanje električnom energijom trošila na instaliranom objektu, dok se višak prodaje operatoru prenosnog sistema, odnosno šalje u mrežu.

Tipičan primjer je ugradnja ovakvih sistema na krovove građevina ili u fasade, dok se kod većih kapaciteta koriste velike površine krovova stambenih objekata, bolnica, sportskih stadiona, ugostiteljskih objekata te proizvodnih hala.

Slika 33: DC spojna kutija



4.3.6.1. Fotonaponski moduli

Više o fotonaponskim modulima je dato u poglavlju 2.2.4.2.

4.3.6.2. Spojna kutija sa zaštitnom opremom

Sistem FN modula spaja se preko priključnih vodova na odgovarajuću DC spojnu kutiju. Kutija s prenaponksom zaštitom ima određeni broj ulaza i opremljena je odgovarajućim konektorima radi jednostavne montaže i demontaže. DC spojna kutija ima u sebi prenaponsku zaštitu, DC osigurače i DC sklopku. Sklop prenaponske zaštite ima za zadatak da štetne prenapone ne provede do ostatka sistema. DC osigurači imaju osnovnu namjenu da po neispravnosti jednog stringa neispravni string isključe iz paralele, a da preostali nastave nesmetano raditi. DC osigurači su smješteni u odgovarajućim držačima koji se ne smiju u radu otvarati.

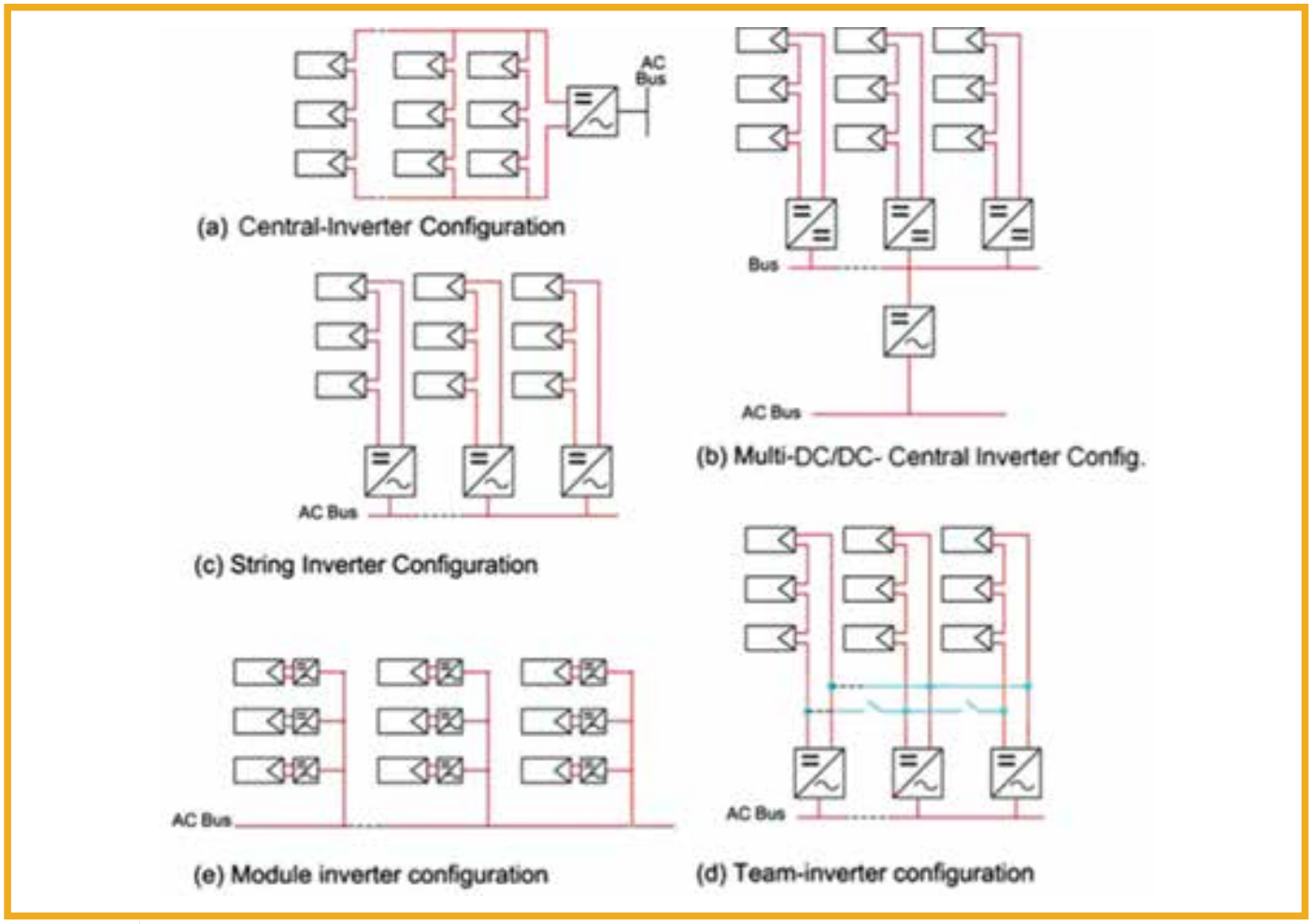
4.3.6.3. Glavna sklopka za odvajanje

Glavna sklopka za odvajanje služi za osiguranje odvajanja postrojenja od napojne mreže. Sklopka ima preduklop nule, odnosno kašnjenje nule pri isklopu.

4.3.6.4. Pretvarač istosmjernog u naizmjenični napon

Pretvarač istosmjernog u naizmjenični napon predstavlja „srce“ fotonaponskog sistema i koristi se za pretvaranje istosmjernog napona u naizmjenični. Ovaj pretvarač se odabire prema snazi fotonaponskog polja, a na raspolaganju su različite konfiguracije istog koje su prikazane na slici 34.

Slika 34: Različite konfiguracije pretvarača istosmjernog napona u naizmjenični



5.
PRIMJERI ENERGETSKIH ZADRUGA U EU I REGIONU

5. PRIMJERI ENERGETSKIH ZADRUGA U EU I REGIONU

Protrošač (engl. Prosumer) je riječ izvedena od riječi „proizvođač“ i „potrošač“ i označava osobu, domaćinstvo, javnu ili privatnu kompaniju koja je i proizvođač i potrošač energije ili aktivno učestvuje u energetskom sistemu pružajući fleksibilnu potražnju ili skladištenje energije. Protrošači treba da igraju aktivnu ulogu u energetskoj tranziciji Bosne i Hercegovine obzirom da je to jedan od načina kako se može efikasno i efektivno djelovati sa lokalnog nivoa na pitanja koje se „po običaju“ rješavaju na višim nivoima. Ovo poglavlje ukazuje na primjere iz EU i regiona kako bi poslužili kao stimulans za osnivanje energetskih zadruga u Bosni i Hercegovini.

Energetske zadruge u većini slučajeva ulažu u projekte obnovljivih izvora energije, a u posljednjih nekoliko godina je zabilježen veliki broj projekata za unaprjeđenje energijske efikasnosti. Zajednička odlika svih energetskih zadruga je uspješna saradnja sa lokalnom zajednicom.

- Emissions Zéro (Belgija) je energetska zadruga osnovana da bi upravljala projektima vjetroelektrana u regiji Dour (Valonija, Belgija), a 75% vlasništva pripada lokalnom stanovništvu, dok ostali 25% pripada lokalnoj zajednici. Profit koji pripada lokalnoj zajednici se investira u nove projekte OIE, EE, te ostale projekta od opšteg interesa za lokalnu zajednicu.

- Ecopower (Belgija) je 2011. godine pobijedila na tenderu u mjestu Eeklo (Flandrija, Belgija) za izgradnju prve vjetroelektrane na državnom zemljištu budući da je tenderom zahtijevano direktno učešće lokalnog stanovništva. Ecopower je jedina organizacija koja je dopustila građanima da dijele profit i konzumiraju električnu energiju u svojim domaćinstvima po pristupačnim cijenama. Ecopower koristi dio prihoda za platu lokalni stručnjaka iz oblasti energije. Njihov je zadatak da pruže stanovništvu savjete i razvijaju projekte koji unaprjeđuju sveukupnu energijsku efikasnost objekata u lokalnoj zajednici.

- Jedna energetska zadruga u Odenvaldu (njem. Odenwald) u Njemačkoj koristi dio prihoda od proizvodnje električne energije dobivene iz energije sunca za finansiranje izgradnje održive koncertne dvorane, koja je od javnog interesa i za sve građane, te je od koristi za sve ljude, a ne samo investitore.

- Energetske zadruge poput PajoPower, EnerGent, Courant d’Air, Ecopower i Carbon Coop pomažu svoj članove u cilju provođenje obimnih mjera energijske efikasnosti u svojim domaćinstvima. Mnoge pomažu i lokalnim vlastima za unaprjeđenje EE u javnim zgradama. S tim u vezi energetske zadruge su idealan partner gradovima/općinama potpisnicima Sporazuma gradonačelnika.

- Šokirani nesrećom u Černobilu stanovnici Šenaua (njem. Schönau) u Njemačkoj su organizovali referendum za preuzimanje kontrole nad lokalnom distributivnom mrežom. Time je osnovana energetska zadruga Elektrizitätswerke Schönau (EWS) koja danas snabdijeva energijom iz OIE više od 150.000 domaćinstava. EWS također posjeduje i upravlja svojom vlastitom distributivnom mrežom.

- EnergieID (Beglija) i Beedata (Španija) razvijaju vlastite onlajn alate za praćenje energije. Aplikacija omogućava građanima da prate ličnu potrošnju energije i porede sa drugim, sličnim, domaćinstvima. EnergieID je u mnogome doprinijela padu prosječne potrošnje energije u domaćinstvima.

REScoop.eu je evropska federacija OIE energetskih zadruge. Trenutno predstavlja mrežu preko 1.250 energetskih zadruga i 650.000 građana. Svjesni da su građani ti koji plaćaju energetsku tranziciju, REScoop.eu nastoji osnažiti ulogu građana i povećati energetsku demokratiju.

U nastavku je dato samo nekoliko primjera energetskih zadruga, a više zanimljivih slučajeva možete preuzeti na www.rescoop.eu.

5.1. De Windvogel (Holandija)

De Windvogel je energetska zadruge koja broji oko 3.300 članova koja u svom vlasništvu ima 6 vjetroelektrana u Holandiji. Godišnja proizvodnja iznosi blizu 8.000 MWh što je dovoljno da se pokriju godišnje potrebe za električnom energijom kod 2.500 domaćinstava. Električna energija se prodaje članovima energetske zadruge.

Tabela 7. Pregled vjetroelektrana u vlasništvu De Windvogel

Vjetroelektrana	Snaga (kW)	Godišnja proizvodnja (MWh)	Broj domaćinstava	Izbjegnuta emisija CO2 (t)
Amstel Bird - Ouderkerk	2.000	4.100	1.200	2.380
The Elzevogel - Zeewolde	950	1.500	500	870
Apple Bird – Zeewolde	900	1.100	370	640
Gouwe Bird – Gouda	600	1.100	370	640
Wind Bird – Bodegraven	80	60	20	350
The stayer - Halsteren	75	60	20	350
UKUPNO	4.605	7.920	2.480	5.230

De Windvogel je osnovana 1991. godine, a dvije godina kasnije je pustila u pogon prvu vjetroelektranu.

5.2. ElektrizitatsWerke Schonau – EWS (Njemačka)[13]

EWS je jedna od prvih energetskih zadruga u Evropi koja je preuzela vlasništvo nad lokalnom mrežom za distribuciju električne energije. Grad Šenau (njem. Schönau) gdje EWS posluje, nalazi se u blizini grada Frajburga, koji je ujedno jedan od najsunčanijih dijelova Njemačke, a cijela regija poznata je po velikom broju instaliranih fotonaponskih sistema.

Današnja energetska tranzicija ove regije kao i čitave Njemačke, rezultat je nuklearne katastrofe u Černobilu 1986. godine, koja je potaknula stanovnike grada Šenau da pokrenu inicijativu ušteda energije. Njihov cilj bio je ukazati na mogućnost prekida ovisnosti o nuklearnim elektranama kroz projekte energetske učinkovitosti.

Međutim, kompanija koja upravlja električnom mrežom grada odlučila je ignorirati zahtjeve stanovnika Šenaua. Uostalom, glavni posao distributera električne energije je njezina prodaja, a ne ušteda. U tom trenutku stanovnici grada Šenau shvatili su da je jedini način za postizanje njihovih ciljeva, preuzimanje kontrole nad lokalnom električnom mrežom.

Električna mreža je u to vrijeme bila pod kontrolom kompanije KWR, koja je imala koncesiju za razdoblje od 1974. do 1994. godine. Početkom 90-ih godina KWR je zatražila od gradskog vijeća novu koncesiju koja bi trajala sve do 2014. godine. Stanovnici grada su tada shvatili da moraju zaustaviti ponovno preuzimanje električne mreže. Zbog toga je 283 građana Šenaua prikupilo 125.000 DM, što je jednako iznosu kojeg je nudila KWR. Unatoč tome, gradsko vijeće je odbilo ovu građansku inicijativu. Međutim, odluka je odbačena referendumum na kojem se 55% građana izjasnilo protiv preuzimanja mreže od strane KWR-a. Kao rezultat ove inicijative nastala je energetska zadruga Elektrizitats Werke Schönau (EWS).

Unatoč velikoj potpori lokalnog stanovništva, postojao je jaki otpor ovakvom razvoju događaja na nivou grada. Radi toga je 1996. godine održan drugi referendum gdje su građani i EWS opet potvrdili svoju prvu pobjedu. Međutim, mreža je još uvijek bila u vlasništvu KWR-a, koji ju je sada prema njemačkom zakonu morao prodati EWS-u.

Procijenjena vrijednost mreže iznosila je 4 miliona DM, međutim KWR je odlučila ponuditi cijenu od 8,7 miliona DM. S obzirom na manjak kapitala za kupovinu mreže, EWS je pokrenuo kampanju prikupljanja donacija diljem Njemačke, čime je unutar 6 sedmica prikupljeno dodatnih 2 miliona DM. Pregovorima je dogovorena nova cijena mreže za koju je EWS sada imao dovoljno kapitala. Građani grada Šenau, uz podršku cijele Njemačke

[13] ekst u većem dijelu preuzet i ažuriran iz dokumenta „Priručnik za osnivanje energetskih zadruga u Hrvatskoj"; Fondacija Heinrich Böll u Hrvatskoj, UNDP Ured u Hrvatskoj; 2013

5. PRIMJERI ENERGETSKIH ZADRUGA U EU I REGIONU

uspjeli su otkupiti lokalnu električnu mrežu. Energetska revolucija u njihovom gradu je mogla započeti.

Danas je EWS glavni distributer električne energije u gradu Šenau, koji svojim kupcima nudi energiju iz konvencionalnih i obnovljivih izvora. Iako im je u dugoročnom planu potpuni prelazak na obnovljive izvore sada broje sljedeće kapacitete: 16,5 MW energije vjetra, 4,1 MW energija iz biomase, 5 MWp solarni fotonaponski sustavi, 370 kW hidro energije i 242,2 kW kogeneracije.

Na dan 31.12.2015. godine EWS je zabilježila godišnji prihod od preko 160 miliona €, a upravlja imovinom od blizu 100 miliona € i ima 100 uposlenika, te ima 4.795 članova. Osim distribucije električne energije, EWS danas upravlja i s nekoliko kompanija koje se bave prodajom električne energije na tržištu, izgradnjom i upravljanjem projektima obnovljivih izvora energije, distribucijom bioplina itd. (REScoop 20-20-20, 2013.).

5.3. Hashøj zadruga za bioplin i Hashøj Kraftvarmeforsyning zadruga za daljinsko grijanje (Danska)[14]

Hashøj bioplinska zadruga i Hashøj Kraftvarmeforsyning zadruga za daljinsko grijanje su dvije spojene zadruge. Bioplinska zadruga proizvodi bioplin iz gnojiva tovnih svinja sa 21 lokalne farme i drugog organskog otpada. Proizvedeni bioplin preuzima Hashøj Kraftvarmeforsyning – zadruga u vlasništvu 440 korisnika – i napaja njime vlastitu kogeneracijsku jedinicu snage 2 MW, čime proizvodi toplinu za svoje korisnike.

Danski poljoprivrednici su 1993. godine bili suočeni s provođenjem strogih regulativa Evropske unije, takozvanom Nitratnom direktivom, kojom se nalaže efikasniji način zbrinjavanja i skladištenja gnojiva, sa svrhom smanjenja zagađenja okoliša nitratima. Sukladno tome, poljoprivrednici Općine Hashøj odlučili su istražiti isplativost izgradnje bioplinskog postrojenja.

Bioplin je plin sastavljen od metana (60%), ugljičnog dioksida (38%) i sumporovodika (2%). Proizvodi se procesom razgradnje organskih tvari u uvjetima bez prisustva kisika. Gnojivo životinja se većinski koristi u proizvodnji bioplina, iako energetske biljke daju puno veće prinose, kao i neke vrste otpada, poput kuhinjskog ulja. Proizvedeni bioplin se koristi kao zamjena za prirodni plin u procesu kogeneracije, kojim se proizvodi toplina i električna energija. Pored toga, bioplin se može direktno slati u plinovod, ali u tom slučaju se mora pročistiti od ugljičnog dioksida i sumporovodika.

Studija isplativosti je ukazala na potrebnu investiciju od 2 miliona funti (1993. godine). Finansijska konstrukcija projekta je zatvorena zajmom vlade (23% investicije) i općine Hashøj (71% investicije) dok su poljoprivrednici prikupili ostatak u iznosu od oko 120.000 funti. Razdioba investicije među poljoprivrednicima je utvrđena temeljem broja stoke u njihovom posjedu.

U isto vrijeme, lokalna zajednica općine Hashøj je gradila kogeneracijsku jedinicu s ciljem proizvodnje električne energije i toplote za daljinsko grijanje. Ovakav razvoj događaja je garantova isplativost bioplinskog postrojenja, koje bi imalo direktnog kupca za proizvedeni bioplin. Trošak izgradnje sistema daljinskog grijanja procijenjen je na 5,5 miliona funti. Finansije za projekt su osigurane od strane lokalnih potrošača toplote, koji su morali platiti priključenje na novi sistem grijanja općine Hashøj.
Hashøj bioplin je zadruga s nadzornim odborom od 5 direktora, koji su ujedno članovi zadruge. Nadzorni odbor se sastaje jednom mjesečno s upraviteljem zadruge, koji je odgovoran za dnevno funkcionisanje postrojenja. Pored ovih mjesečnih sastanaka, jednom godišnje održava se skupština, kojoj prisustvuju svi članovi. Međutim, tokom čitave godine poljoprivrednici su u stalnom kontaktu sa zadrugom zbog kontinuirane opskrbe bioplinskog postrojenja gnojivom.

Gnojivo se prikuplja od poljoprivrednika na dnevnoj bazi (najviše farmi je udaljeno 6 km od postrojenja, dok su sve u krugu od 12 km) u cisternu. Kada se ona isprazni, puni se digestatom (ostacima od procesa proizvodnje bioplina), koji se vraća natrag na farme. Bioplin se s druge strane doprema do 2km udaljene kogeneracijske jedinice sistemom plinovoda.

Zadrugarski pristup projektu omogućio je pojedinom poljoprivredniku da ujedini vlastite količine gnojiva s onim s drugih farmi, podijeli investicijski rizik i dobije pristup novom izvoru prihoda. Osim toga, lokalna zajednica dobila je siguran izvor plina za kogeneracijsku jedinicu, koja je u vlasništvu zadruge Hashøj Kraftvarmeforsyning (DTI Global Watch Mission, 2004.).

[14] Tekst u većem dijelu preuzet i ažuriran iz dokumenta „Priručnik za osnivanje energetskih zadruga u Hrvatskoj"; Fondacija Heinrich Böll u Hrvatskoj, UNDP Ured u Hrvatskoj; 2013

5.4. Middelgrundens Vindmøllelaug (Danska)

Energetska zadruga Middelgrunden je osnovana u maju 1997. godine od strane radne grupe za upravljanje vjetroelektranama u istoimenom gradu sa ciljem proizvodnje električne energije, a inicijativa je bila predvođena od strane Ureda za okoliš i energiju Kopenhagena (CEEO) nakon što je Middelgrunden uvršten kao potencijalna lokacija u danskom akcionom planu za pučinske vjetroelektrane.

CEEO je zajedno sa grupom pojedinaca osnovalo energetsku zadrugu, te uspostavilo saradnju sa lokalnom elektroprivrednom organizacijom. Vjetroelektrana u vlasništvu zadruge je izgrađena 2000. godine i bila je najveća pučinska vjetroelektrana na Svijetu sa 20 turbina (po 2 MW) sa ukupnim instalisanim kapacitetom od 40 MW.

Partnerstvo ja bazirano na zajedničkoj odgovornosti i zajedničkom vlasništvu što je uobičajeni način organizovanja u Danskoj. Perma internim aktima zadruga se ne može zaduživati čime se nastoji minimizirati rizik za sve članove. Sami članovi zadruge učestvuju u dizajniranju i projektovanju elektrana.

Ovaj projekat je primjer za energiju vjetra zajednice. Vjetroelektrana je 50% u vlasništvu 10.000 investitora koji su članovi zadruge i 50% u vlasništvu lokalne elektroprivrede.

5.5. Som Energia (Španija)[15]

Som Energia je prva energetska zadruga u Španjolskoj koja je u samo dvije godine postojanja postala financijski stabilna i snažna zadruga s više od 6.000 članova.

Zadruga je počela djelovati kao mala inicijativa fokusirana oko Univerziteta u Đironi (Španija), ali se ubrzo proširila na Barselonu i ostatak Katalonije. Oko 40% njezinih članova trenutno živi u različitim dijelovima Španije. U 2011. Som Enegia je kao neprofitna zadruga svojim članovima počela prodavati zelenu energiju kupljenu na tržištu. Vlada nadzire sistem certifikata o porijeklu energije te garantuje da je energija zaista dobivena iz obnovljivih izvora.

Kroz male projekte obnovljivih izvora energije smještenih u lokalnoj zajednici, zadruga proizvodi energiju koju prodaje svojim članovima te samim time konkurira velikim energetskim preduzećima. Njihov model proizvodnje / potrošnje osnovan je po već razvijenom i isprobanom modelu energetskih zadruga iz Sjeverne Europe kao što su belgijski model (Ecopower) i njemački model (EWS).

Energetska zadruga Som Energia ima potpuno vlasništvo nad tri društva s ograničenom odgovornošću, pod čijim se okriljem svi projekti i razvijaju. Članovi zadruge ulažu u zadrugu, a onda zadruga na temelju općih kriterija dogovorenih na Glavnoj skupština odabire projekte u koje će investirati. Svi članovi zadruge dijele dobit od projekta.

Da bi netko postao članom zadruge, mora uložiti 100 EUR u zajednički zadružni kapital. Danas, zadruga ima blizu 30.000 članova.

Ono što razlikuje zadrugu Som Energia od velikih energetskih kompanija je njihov cilj koji teži zadovoljiti cjelokupnu potrebu za energijom svih članova zadruge kroz projekte obnovljivih izvora energije koji su finansirani i u vlasništvu zadruge. Njihov finansijski model je temeljen na izravnom investiranju članova zadruge u projekte zadruge. S obzirom na to da je zadruga izbjegla velike greške u početku svoga rada te u relativno kratkom roku uspjela ostvariti obećane projekte, nije bilo teško zadobiti povjerenje i financijsku potporu članova.

Rezultat je jedna od malobrojnih energetskih zadruga u Španjolskoj koju kriza nije pogodila. Zahvaljujući tome, neke firme su im prepustile svoje projekte koje više nisu bili u stanju finansirati. Za zadrugu je takva situacija povoljna, jer osim što su projekti već započeti i ne treba im mnogo vremena da ih završe, imaju osiguranu poticajnu cijenu.

Zadruga Som Energia je od početka svog djelovanja niskobudžetna, što znači da nije subvencirana ni od koga, većina posla se obavlja preko interneta, ne troše novac na marketing i oglašavanje te imaju tek nekoliko stalnih zaposlenika. Oslanjaju se na pomoć velikog broja volontera, koji u svojim lokalnim zajednicama održavaju tribine i edukativne sastanke na temu energetike, promoviraju zadrugu, kontaktiraju lokalne novine te

[15] Tekst u većem dijelu preuzet i ažuriran iz dokumenta „Priručnik za osnivanje energetskih zadruga u Hrvatskoj"; Fondacija Heinrich Böll u Hrvatskoj, UNDP Ured u Hrvatskoj; 2013

5. PRIMJERI ENERGETSKIH ZADRUGA U EU I REGIONU

sudjeluju na sajmovima. Čak i tehnički razvoj Som Energie vode volonteri. U osnivanju energetske zadruge najveći problem bio im je složeni energetski zakon i administrativne procedure koje mora zadovoljiti prije nego može proizvoditi ili prodavati energiju kroz javnu mrežu. Som Energia je prošla kroz devetomjesečni proces prije nego je dobila dozvolu za rad u španskom sistemu. Frustrirajuće dugotajan proces je velika barijera za nove i male aktere na tržištu.

5.6. Sifnos Cooperative Association (FTA)

Energetska zadruga otoka Sifnos u Grčkoj je prva energetska zadruga Mediteran. Građani ovog otoka su poduzeli inicijativu osnivanja energetske zadruge u cilju izbjegavanja energetskog siromaštva i smanjenja energetske ovisnosti. Obzirom da nije priključeno na mrežu sva energije je dobivana korištenjem fosilnih goriva. Misija zadruge je postati samodovoljan kroz implementaciju projekata iskorištavanja lokalnih OIE. Zadruga nastoji pretvoriti otok u održivu sredinu korištenjem OIE koji su u vlasništvu građana.

Zadruga je realizirala nekoliko projekata u okviru svoje strategije energetske tranzicije, a svakako najkarakterističniji projekat je hibridna elektrana koja se sastoji od vjetroelektrane i pumpnog postrojenja sa akumulacijom. Predviđa se proizvodnja energije iz OIE dovoljna da snabdije čitav grad potrebnom energijom.

5.7. Südtiroler Energieverband (SEV)

Povratak u 1900 većini proizvodnih pogona i distributivnih mreža su instalirani i gusto naseljenim područjima, ostavljajući daljinski i Thüsen manje profitabilne područjima bez odgovarajućeg pristupa električnoj energiji. Kao reakcija na to lokalno stanovništvo je uzela stvar u svoje ruke i osnovali lokalnu energetsku zadrugu. Danas ova zadruga posjeduju i upravlja malim HE. Imaju čak i dio vlastite lokalne distributivne mreže. Udruženje Südtiroler Energie je velika asocijacija koja se sastoji od 305 organizacija u regiji jugoistočnog Tirola. Među članovima ima 192 kompanija, 33 lokalne samouprave i 80 energetskih zadruga. U SEV-u članice su zajednički vlasnik 119 hidroelektrana, 157 instalacija solarnih panela i 55 toplana.

5.8. Energetske zadruge u Hrvatskoj

Energetske zadruge u Hrvatskoj tek započinju svoje prve korake. Samih članova energetskih zadruga je u Hrvatskoj oko nekoliko stotina, a članovi su najčešće građani koji su motivirani za pitanje održivog razvoja energetike i žele biti uključeni u razvoj obnovljivih izvora energije. No, hiljade građana su članovi poljoprivrednih zadruga koje mogu proširiti svoju djelatnost u energetsku, budući da je danas značajan dio EU fondova za poljoprivredu usmjeren na zelenu energiju. Trenutno u Hrvatskoj djeluje desetak energetskih zadruga i svaka razvija svoju uspješnu priču, ali je zbog administrativnih barijera usporena realizacija planiranih projekata.

5.8.1. Zelena energetska zadruga pomaže razvoj drugih energetskih zadruga, izrađuje dokumentaciju i studije za nove projekte zelene energije i priprema projekte za finansiranje iz raznih EU fondova. Članovi zadruge su motivirani, mladi stručnjaci u području energetike i zaštite okoliša. Ostvarena je dobra saradanja sa Zadrugom za etično finansiranje (osnivači buduće etične banke u Hravtskoj), i dio je RESCOOP-a, evropske mreže energetskih zadruga. U toku je planiranje provedbe finansiranja prvih većih OIE projekata korištenjem grupnog financiranja s vlasničkim udjelima ili grupnog finansiranja pozajmicom. Projekti od interesa s kojima se trenutno pregovara su hidroelektrane, vjetroelektrane, male fotonaponske elektrane, te elektrane na biomasu i bioplin.

5.8.2. Energetska zadruga Otok Krk ima veliku snagu u svojim članovima (među kojima su grad Krk, sve općine na otoku, gradsko komunalno poduzeće, udruge, pojedinci). Nekoliko stotina članova je izrazilo želju da se priključe zadruzi i trenutno su na čekanju dok se ne pokrenu konkretni projekti – prvi naglasak je bio na vlastitim sunčanim elektranama gdje su koristeći snagu velikog broja uspjeli spustiti cijenu projektiranja sistema za šest puta, a cijenu opreme za 40%. Imaju jasan cilj i viziju ostvariti energetsku neovisnost otoka Krka (Strategija otoka s nultim emisijama do 2030. godine) i aktivno razvijaju projekte u tom smjeru. Na Krku je do sada realizirana sunčana elektrana snage 137 kW, a planu su izgradnja Energetskog edukativni centra, izgradnja vjetrene elektrane, kogeneracija na biomasu…). Njihov poslovni model je jasan – povezati grad/općinu s građanima i zajednički raditi na projektima. A masovnim pristupom doći do povoljnijih instalacije sunčanih elektrana.

5.8.3. Energetska zadruga Kaštela ostvarila je ideju prve energetski neovisne škole (koja je ujedno i njihov član). U osnovnoj školi Ostrog u Kaštel Lukšiću ostvarena je tako potpuna energetska neovisnost u smislu električne energije. Na krov škole postavljena je solarna elektrana snage 22 kWp, a sva rasvjeta je zamijenjena učinkovitom LED rasvjetom. Iskorišteni su inovativni modeli financiranja – Energy Service Company (ESCO) i crowdfunding, gdje su putem internetske platforme građani podržali inicijativu i osigurana su početna sredstva.

6. Zaključak

Energetski zaokret je neophodan naročito za tranzicijske zemlje poput Bosne i Hercegovine obzirom da se nalazi na raskrsnici energetskog razvoja. Moguća se dva pravca i to nastavak (neodržive) korištenja fosilnih goriva (prije svega ugalj) kojima je upitna tržišna pozicija u budućnosti ili se okrenuti razvoju gdje korištenje obnovljivih izvora energije (OIE) i poticanje energijske efikasnosti (EE) imaju centralnu ulogu. Nerealno je, možda i nepotrebno, postaviti tezu da razvoj treba isključivo bazirati na OIE i EE, ali imajući u vidu trendove na svjetskom tržištu potrebno je napraviti odgovarajući i održivi miks. Bez obzira koji od pravaca Bosna i Hercegovina bude uradila, cijenu tog razvoja će u konačnici platit građani. S tim u vezi može se reći da centralnu ulogu u energetskom zaokretu moraju imati građani. I baš zbog toga je u budućnosti potrebno značajno veće uključivanje građana u proces donošenja odluka, ali i vlasništva, nad elektro energetskim postrojenjima.

Energetske zadruge mogu ponuditi dio odgovora na energetski zaokret i njihova funkcija nije, i ne treba da bude, samo proizvodnja i/ili snabdijevanje energijom dobivenom iz OIE, već moraju djelovati kao katalizator pozitivnih pokreta. Energetske zadruge moraju imati snažnu ulogu u podizanju svijesti, ali i edukaciji o značaju uključivanja građana u energetski zaokret Bosne i Hercegovine. Da bi postojala politička volja da se djeluje u smjeru gdje OIE i EE imaju centralnu ulogu mora postojati pritisak glasača, a glasači su građani. Da bi građani vršili pritisak moraju biti svjesni problema, a da bi bili svjesni problema moraju imati informacije. Upravo su energetske zadruge polazna karika u ovom lancu i trebaju dio svojih aktivnosti usmjeriti ka informisanju šire javnosti o značaju korištenja OIE na lokalnom nivou i uključivanju građana u taj proces.

Djelovanjem kroz energetske zadruge lokalna zajednica može ostvariti višestruke koristi koje se ogledaju u tri dimenzije i to okolinske, društvene i ekonomske. Iz ovih razloga nije ni bitno da li politički jedne lokalne zajednice daje malu ili veliku podršku energetskim zadrugama, jer je lokalna zajednica dom njenih građana i oni je trebaju urediti. U ovom priručniku je prikazano nekoliko primjera u kojima su građani sami inicirali i realizirali promjene koje su „protresle“ gornje političke redove što je u konačnici dovelo da se uradi ono što građani zaista žele, a ne ono što im se servira.

Ovaj priručnik je kreiran na način da čitaocu pruži osnovne informacije o tome kako koncept energetskih zadruga može da funkcioniše, ali on ne treba da bude ograničavajući, već treba da podstiče na razmišljanje i iznalaženje drugih i boljih načina nego što su ovdje prikazano.

6.
PRILOZI

Prilog1: Nacrt ugovora o prodaji drvne sječke s energetskom vrijednošću

Ugovorne strane

Ovaj se ugovor sklapa između sljedećih ugovornih strana:

dobavljača, naziv dobavljača, u daljem tekstu: naziv

i kupca, ime/naziv kupca, u daljnjem tekstu: naziv.

Član 1
Predmet Ugovora

Predmet ovog ugovora je isporuka drvne sječke dobivene usitnjavanjem neprerađenog drva. Drvna sječka će služiti kao gorivo za grijanje okruga koji je vlasništvo kupca.

Član 2
Vrijeme isporuke

Dobavljač se obavezuje isporučiti svaki tovar goriva unutar 6 radnih dana od primitka pisanog zahtjeva kupca poslanog faksom ili e-poštom. Kupac će također obavijestiti FO o entitetu punjenja koji će biti isporučen, izraženo u tonama.

Član 3
Godišnje potrebe

Količina drvne sječke koja će biti isporučena tokom razdoblja važenja ovog ugovora jednaka je količini drvne sječke koju će postrojenje uistinu konzumirati tokom sezone grijanja. Na temelju izračuna energije, procijenjeno je da će ta količina iznositi 500 tona, uz referentnu vlagu od 30% (M30).

Član 4
Porijeklo goriva iz biomase

Dostavljena drvna sječka bit će proizvod mehaničkog procesuiranja materijala od neprerađenog drva, kako je navedeno u tehničkoj specifikaciji CEN/TS 14961. Drvna sječka će biti dobivena usitnjavanjem: trupaca crnogoričnog drveta ili listopadnog drveta bez grana, bezlisnih trupaca listopadnog drveta bez grana, ostataka listopadnog drveta nakon rezanja (bez listova ili suhih listova), usjeka i ploča te ostalih otpadnih proizvoda primarne konverzije od kojih se može dobiti visokokvalitetna drvna sječka.

Član 5
Dimenzije

Kad je riječ o dimenzijama drvne sječke, referentne su tehničke specifikacije CEN/TS 14961. Isporučena drvna sječka pripadat će razredu P45.

Član 6
Čistoća

Isporučena drvna sječka neće sadržavati strane tvari, poput čavala, žica i vijaka, ili kakve druge metalne predmete.

Član 7
Vlaga i težina punjenja

Vlagu (M) i težinu punjenja određuje dobavljač.

Član 8
Odredbe i uslovi izdavanja računa

Račun za isporučenu drvnu sječku izdaje se uz referencu na njezinu energetsku vrijednost, tj. na njihov NOVM izražen u MWh/t, izračunat na temelju težine (t) i vlage (M) punjenja. Dobavljač će kupcu izdati deklaraciju o kvalitetu drvne sječke za svaku isporuku.

Član 9
Cijena dostave iz postrojenja za grijanje

Kupac će platiti dobavljaču ciljnu cijenu za drvnu sječku koja će biti jednaka .... KM/t (bez PDV-a) za M30. Cijena varira u zavisnosti o sadržaju vlage isporučene drvne sječke. Isporučena drvna sječka nikada ne smije biti vlažnija od 35 %.

Član 10
Plaćanje

Kupac će izvršiti uplatu za isporučenu drvnu sječku u roku od 30 dana od datuma izdavanja računa od dobavljača. U slučaju da ne plati u skladu s dogovorenim uvjetima, dobavljač zadržava pravo obustavljanja usluge isporuke i traženja kamata na zakašnjelo plaćanje, u skladu s trenutačnim pravilima.

Član 11
Neprihvatljive isporuke

Kupac neće platiti niti jednu isporuku neprihvatljive drvne sječke.

Član 12
Rok važenja

Valjanost ovog ugovora počinje na dan kad ga ugovorne strane potpišu i nastavit će se u punoj snazi i s punim učinkom kroz razdoblje od 3 godine. U slučaju da postrojenje prestane s radom zbog bilo kojeg razloga koji se ne može pripisati ugovornim stranama, kupac zadržava pravo da trajno raskine ovaj ugovor unutar 6 mjeseci.

Član 13
Posebne odredbe

1. U slučaju bilo kakvog spora ili potraživanja koji proizađu iz ovog ugovora ili su s njim u vezi, uključujući, bez ograničavanja, bilo kakvo pitanje koje se odnosi na njegovo važenje, interpretaciju i ispravno provođenje, ugovorne strane se slažu da se takvi sporovi ili zahtjevi konačno riješe arbitražom Suda u ……...

2. Ovaj je ugovor pravovažeći i punog učinka od i nakon datuma kad ga potpišu obje ugovorne strane.

3. Ugovor je sačinjen u dva primjerka, a svaka ugovorna strana zadržava po jedan primjerak.

4. Druga će strana o bilo kakvim promjenama u uvjetima i odredbama ovog ugovora biti obaviještena pisanim putem.

5. Bilo kojoj trećoj strani koja preuzima bilo koju od ugovornih strana bit će dodijeljena prava i obveze koje proizlaze iz ovog ugovora.

6. Ugovorne strane pristaju jednako dijeliti troškove nacrta ovog ugovora, pri čemu svaka ugovorna strana plaća 50% ukupnog troška.

Mjesto, datum	Mjesto, datum
pečat i potpis	pečat i potpis
pravnog zastupnika kupca	pravnog zastupnika TE-a