Ministarstvo
rudarstva i energetike
Republike Srbije

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Economic Affairs SECO

Integrisanje obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti u proces urbanog planiranja na lokalnom nivou

VODIČ ZA PLANIRANJE

Ovaj vodič je izrađen u okviru realizacije projekta “Projekat energetske efikasnosti i upravljanja energijom u opštinama u Srbiji” (Municipal Energy Efficiency and Management Project in Serbia - MEEMP) koji finansira Vlada Švajcarske kroz Državni sekretarijat za ekonomske poslove (the State Secretariat for Economic Affairs - SECO).

Ova publikacija ne predstavlja nužno zvanični stav Vlade Švajcarske. Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost autora.

U okviru Projekta energetske efikasnosti i upravljanja energijom u opštinama u Srbiji, razvijen je sistem kvaliteta energetskog menadžmenta pod nazivom Evropska Energetska Nagrada u Srbiji (EENS) po ugledu na Evropsku Energetsku Nagradu (European Energy Award - EEA). Ovaj vodič je namenjen jedinacama lokalne samouprave čiji je cilj uspostavljanje kvalitetnog i održivog sistema energetskog menadžmenta i sprovođenje aktivnosti koje mogu doprineti njihovom napretku u energetskom sektoru i dobijanju zvanja pioniri EENS.

EENS
Evropska Energetska Nagrada u Srbiji
European Energy Award (EEA)

***Partneri na projektu**:*

Ministarstvo Rudarstva i Energetike
Stalna Konferencija Gradova i Opština (SKGO)
Grad Užice
Grad Kruševac
Opština Paraćin
Opština Vrbas

***Realizacija Projekta**:*

ENCO ENERGIE-CONSULTING AG · EBP · GFA EnTec AG · GFA South East Europe · QUIDDITA

Korisni linkovi:

http://meemp-serbia.com/sr/
http://www.european-energy-award.org/index.php?id=20
http://meemp-serbia.com/wp-content/uploads/2019/05/EEA-factsheet-eng-MAP.pdf
https://www.linkedin.com/company/european-energy-award/about/

SADRŽAJ

1. UVOD 5

2. METODOLOGIJA INTEGRISANJA OBLASTI OIE/EE U PLANSKU DOKUMENTACIJU 8

2.1. Akteri 9

2.2. Integrisanje oblasti OIE/EE u postojeće procedure planskih dokumenata 9

2.3. Metodologija u 4 koraka 9

3. PROCENA POTENCIJALA I PROSTORNO POZICIONIRANJE OIE i EE na teritoriji JLS 17

3.1. Solarna energija 19

3.2 Energija vetra **23**

3.3. Energija biomase 27

3.4. Geotermalna energija 34

3.5. Hidroenergija 37

3.6. Mere energetske efikasnosti u zgradarstvu 41

3.7. Prostorni plan snabdevanja toplotom JLS 45

3.8. Način prezentovanja sistema OIE/EE u prostornim planovima 47

4. PRORAČUNI EFEKATA 50

4.1. Tabela bilansa OIE / efekata mera EE na teritoriji JLS 51

4.2. Izbor optimalnih sistema 53

4.3. Rangiranje potencijala OIE i EE u opštini Vrbas 63

5. ZAKLJUČNE NAPOMENE 65

Lista skraćenica

CHP	Kogeneracija toplotne i električne energije
EE	Energetska efikasnost
EM	Elektro-mreža
GIS	Geografski informacioni sistem
GPS	Globalni pozicioni sistem
GSB	Gasovi sa efektom staklene bašte
IRENA	Međunarodna agencija za obnovljivu energiju
ISEM	Informacioni sistem za energetski menadžment
JLS	Jedinica lokalne samouprave
MEEMP	Projekat energetske efikasnosti i upravljanja energijom u opštinama u Srbiji
MHE	Mala hidroelektrana
OIE	Obnovljivi izvor energije
PP	Prostorni plan
PPST	Program prostornog snabdevanja toplotom
RHMZ	Republički hidrometereološki zavod
RZS	Republički zavod za statistiku
SEM	Sistem energetskog menadžmenta
SPU / SPUŽS	Strateška procena uticaja / Strateška procena uticaja na životnu sredinu
VG	Vetro-generator
ZŽS	Zaštita životne sredine

1. UVOD



Integrisanje obnovljivih izvora energije (OIE) i energetske efikasnosti (EE) u proces urbanog planiranja u opštinama je potrebno kako bi se opštine uključe u napore uštede emisije gasova sa efektom staklene bašte (GSB) u oblasti energetike i obezbedilo efikasno, održivo i ekonomično snabdevanje i potrošnja energije.

Opštine su značajni potrošači i shodno tome dobijaju ulogu u racionalnom korišćenju energije kao što je obavezno ostvarivanje ušteda primarne energije u javnom sektoru. Sa druge strane, proizvodnja energije korišćenjem lokalnih izvora ima uticaj na korišćenje zemljišta, a potencijalno i na stanje životne sredine, što zahteva pažljivo planiranje. Infrastruktura, uključujući i energetsku infrastrukturu, po pravilima urbanističke struke se uvek obrađuje u prostornim planovima (PP), ali se aspekti EE i OIE vrlo retko i prilično površno obrađuju u prostornim planovima jedinica lokalne samouprave (JLS).

JLS, snabdevači energijom i Vlada Republike Srbije kontinuirano uvode mere za uštedu potrošnje energije, povećanje proizvodnje električne energije i toplote iz lokalno dostupnih OIE i usvajaju standarde održivosti u pogledu urbane mobilnosti, voda i otpadnih voda, kao i upravljanja otpadom.

Zaštita životne sredine i racionalno korišćenje svih ograničenih resursa predstavljaju načela za uređenje i korišćenje prostora. Poslednjih godina većina urbanističkih planova uključuje kriterijume održivosti čime se promoviše korišćenje OIE i standardi EE, najčešće kao opšte deklaracije, koje nisu nužno povezane sa bilo kojim specifičnim indikatorima[1], kontekstom ili urbanom zonom.

Postoji interesovanje od strane JLS da deklarišu svoju "viziju borbe protiv klimatskih promena kroz primenu OIE i EE" putem prostornog plana, kao strateškog i najviše rangiranog urbanističkog i krovnog dokumenta iznad planova nižeg nivoa, uključujući planove generalne i detaljne regulacije. Dok se prostorni plan (PP) može eksplicitno odnositi na korišćenje OIE i druga pitanja održivosti (vezana za upravljanje otpadom, vodom i otpadnim vodama), urbanistički planovi bi se mogli eksplicitno odnositi na kriterijume EE u sektoru građevinarstva i javnim servisima.

Obzirom da u JLS često nedostaju detaljna saznanja o specifičnim sadržajima koje treba uključiti i pripremi opisa projektnog zadatka za planove ili za studije koje pružaju osnovu za kreiranje novog PP(dokumentacionu osnovu), cilj ovog vodiča je da:

a) razvije regulatorni i tehnički sadržaj vezan za upravljanje energijom koji će biti uključen u urbanističko / prostorno planiranje na lokalnom nivou, što uključuje aspekte zakonskih obaveza, ali i posebne posvećenosti JLS unapređenju EE i povećanju upotrebe OIE;

b) pomogne izradu projektnog zadatka za planere sa ciljem da uvedu analizu OIE/EE u proces izrade planskih dokumenta, naročito prostornih planova JLS;

c) pruži osnovne informacije o urbanističkom planiranju resursa OIE i EE nadležnima za prostorno i urbanističko planiranje u JLS.

Shodno tome, ovaj vodič predstavlja uputstvo kako se problematika OIE/EE može uključiti u plansku dokumentaciju, prvenstveno u Prostorni plan JLS. Prostorni plan JLS predstavlja pogodnu bazu za planiranje održive energetike, jer predstavlja bazni dokument prostornog planiranja. Njime se svrstava u osnovne strateške dokumente JLS koji dugoročno[2] daju smernice u svim značajnim oblastima života zajednice, te se ta funkcija može preuzeti i za oblast energetike u oblasti EE i korišćenja OIE. U tom smislu, prostorni i urbanistički planovi, a naročito PP predstavljaju najpogodniji planski dokument za usvajanje „vizije borbe protiv klimatskih promena kroz primenu OIE i EE" na lokalnom nivou, kako bi se usmeravale buduće izgradnje, razvoj urbane infrastrukture i aktivnosti.

Ovi planovi su pogodni zato što su:

- visoko strateški,
- operativni,
- participativni,
- uključuju aspekt zaštite životne sredine,
- legitimni.

Sa plansko-programskog aspekta, PP predstavlja osnovni plan koji treba da aktuelizuje aspekt EE i OIE na lokalu. Stoga, on ima:

- **strateški značaj** - koji proističe iz strateškog značaja PP kao osnovnog opšte prihvaćenog (usvojenog) dokumenta koji reguliše prostorne aspekte razvoja JLS, među kojima se ovom inicijativom predlaže da se posebno istaknu oblasti EE i upotreba OIE;
- **metodološki značaj** - ima sve aspekte kolektivnog diskursa (kroz sistem javne rasprave) i usvajanja (kroz Skupštinu JLS). Praktično već sada je to dokument koji je u najvećoj meri lišen rizika političkog uticaja i ima kontinuitet u sprovođenju;
- **planerski značaj** - usklađuje sve aspekte održivog razvoja sistema OIE/EE (infrastruktura, namena korišćenja zemljišta, elementi zaštite životne sredine, kao što je uticaj na zaštićena područja, tradicija, edukacija i industrijski razvoj, vezu sa nacionalnim sistemima npr. elektro-prenosni sistem);
- **praktični značaj razvoja sistema OIE/EE** - omogućava olakšane investicije, pristup finansiranju i privlačenje investitora (u smislu iskazivanja ciljeva i podloga koji mogu obrazložiti i povećati šanse za dobijanje nacionalne i međunarodne pomoći itd.);
- **mogućnost demarkacije oblasti i projekata OIE/EE** - u zavisnosti da li su pogodniji za razvoj od strane javnog ili privatnog sektora, sa ciljem najefikasnijeg korišćenja javnih resursa. Ovaj aspekt svodi se na težnju da PP bude primenljiv ili ako to nije moguće, da se realizuje elementima urbanog projektovanja pre nego urbanističkog planiranja na nižim nivoima (npr. planovi detaljne regulacije).

Namena ovog vodiča je da obezbedi **osnovne smernice** za eventualno **uključivanje aspekata OIE/EE u planska dokumenta na lokalnom nivou**.

Vodič je koncipiran iz tri dela:

U **prvom delu** (poglavlje broj 2) se obrađuje metodologija uključenja oblasti OIE/EE u plansku dokumentaciju kroz četiri koraka.

U **drugom delu** (poglavlje broj 3) se opisuju podsistemi OIE/EE primenjivi na nivou JLS. Podsistemi OIE uključuju solarnu energiju, energiju vetra, energiju biomase, geotermalnu energiju i hidro energiju. Podsistemi EE su definisani u merama energetske efikasnosti i prostornim planom snabdevanja toplotom JLS.

U **trećem delu** se obrađuje način prikazivanja sistema OIE i EE u prostornim planovima (poglavlje broj 4), kao i način proračuna efekata i multi-kriterijumska evaluacija sa ciljem izbora optimalnih sistema (poglavlje broj 5).

2. METODOLOGIJA INTEGRISANJA OBLASTI OIE/EE U PLANSKU DOKUMENTACIJU



2.1. Akteri

Pored tima koji se formira prilikom standardne procedure izrade prostornog plana, za uključivanje oblasti OIE i EE potrebno je u okviru tima dodatno angažovati **imenovanog energetskog menadžera** JLS **i/ili osobu koja se bavi temom energetike** u JLS. U slučaju da pomenuti još nisu imenovani ili nemaju odgovarajuće iskustvo sa OIE i sprovođenjem mera EE na lokalu, potrebno je uključiti **projektante sistema OIE/EE i druge konsultante** koji se bave energetikom. Interaktivan rad svih struktura u timu je od presudne važnosti za ispravan unos aspekta OIE/EE u plansku dokumentaciju. Imajući u vidu njen značaj i dugoročnost, jasno je da neadekvatni zaključci mogu imati dugoročne posledice koje često mogu biti smetnja privrednom razvoju i primeni OIE/EE.

U cilju efikasne integracije aspekata OIE/EE u prostorni plan, treba dobro sagledati **organizacionu strukturu i način funkcionisanja JLS** i po potrebi detaljnije regulisati sledeće aspekte:

- **Organizacioni aspekt:** potrebno je ostvariti posebnu vezu između odeljenja za planiranje/izgradnju i organizacije/pojedinca u okviru JLS zaduženog za energetiku i/ili energetskog menadžera.
- **Normativno-pravni aspekt:** osnovna aktivnost treba biti realizacija i podsticaj u onim oblastima koje su u direktnoj nadležnosti JLS (kao glavni primer ističu se sistemi grejanja). Stoga je, pre ili tokom izrade PP, potrebno inicirati izradu lokalnih odluka i pravilnika koje regulišu ovu oblast.
- **Finansijski aspekt:** osnova treba da bude procena investicionih vrednosti planiranih aktivnosti, baziranih na realnoj proceni potencijala. Nakon toga, treba definisati i izvore finansiranja, obraćajući pažnju na to da li je investicija primerenija javnom ili privatnom sektoru.
- **Aspekt potrebnih ispitivanja:** u cilju određivanja potencijala, naročito u oblasti korišćenja OIE kao što su: hidrološke studije (na nivou cele JLS- za pojedine projekte ovo treba da bude rizik investitora), studije geotermalnih potencijala, vetro-atlasi (verifikovani na mernim stanicama), mape intenziteta sunčevog zračenja, studije potencijala biomase i biogasa, studije morfološko-energetskog sastava otpada i drugo.

2.2. Integrisanje oblasti OIE/EE u postojeće procedure planskih dokumenata

Uključivanje OIE/EE aspekata u sistem lokalnog urbanog planiranja treba striktno izvršiti kroz uključivanje u postojeće procedure izrade planske dokumentacije. Ova oblast je strogo regulisana, prvenstveno kroz **Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja** *("Službeni glasnik RS", br. 32/2019)* kojim se definiše sadržina, način i postupak izrade dokumenata PP. Pravilnik predstavlja pravno – metodološki okvir koji treba iskoristiti kako bi se aspekti korišćenja OIE i uštede na bazi primene mera EE uveli u postupak izrade planske dokumentacije. Pri tome, ova mogućnost se prvenstveno uvodi u dokumenta (odluke) koji se donose od strane JLS i služe kao baza za izradu plana. Proceduralne faze treba iskoristiti da bi se aspekti OIE/EE uveli u prostorni plan, i kao takavi postali prihvatljivi za implementaciju, a u smislu strateškog značaja PP, potrebani (obavezani) za realizaciju.

Teorijski, prostorni plan[3] (u nekim zemljama poznat i pod nazivom „**strukturni plan“**) je osnovni planski dokument za usmeravanje održivog razvoja, zaštite, uređenja i izgradnje prostora. Njegova usmerenost ka održivom razvoju, teorijski, predstavlja priliku da se, u okviru osnovnog pitanja održivog razvoja – održivo korišćenje resursa, uključe i aspekti korišćenja OIE i primene mera EE.

2.3. Metodologija u 4 koraka

Sama metodologija zasniva se na doradama dokumenata koje priprema i usvaja JLS i predstavlja vid projektnog zadatka, odnosno zahteva korisnika / investitora – u ovom slučaju JLS. Definisani su zahtevi samo u elementima nad kojima JLS ima punu kontrolu, na primer: da li je potrebno izraditi poseban **Elaborat o potencijalima OIE/EE**, kao deo dokumentacione osnove izrade PP ili je potrebno da se ova analiza (potencijala) uradi u okviru razvoja samog plana, dakle od strane Obrađivača plana.

Metodologija sadrži sledeće korake:

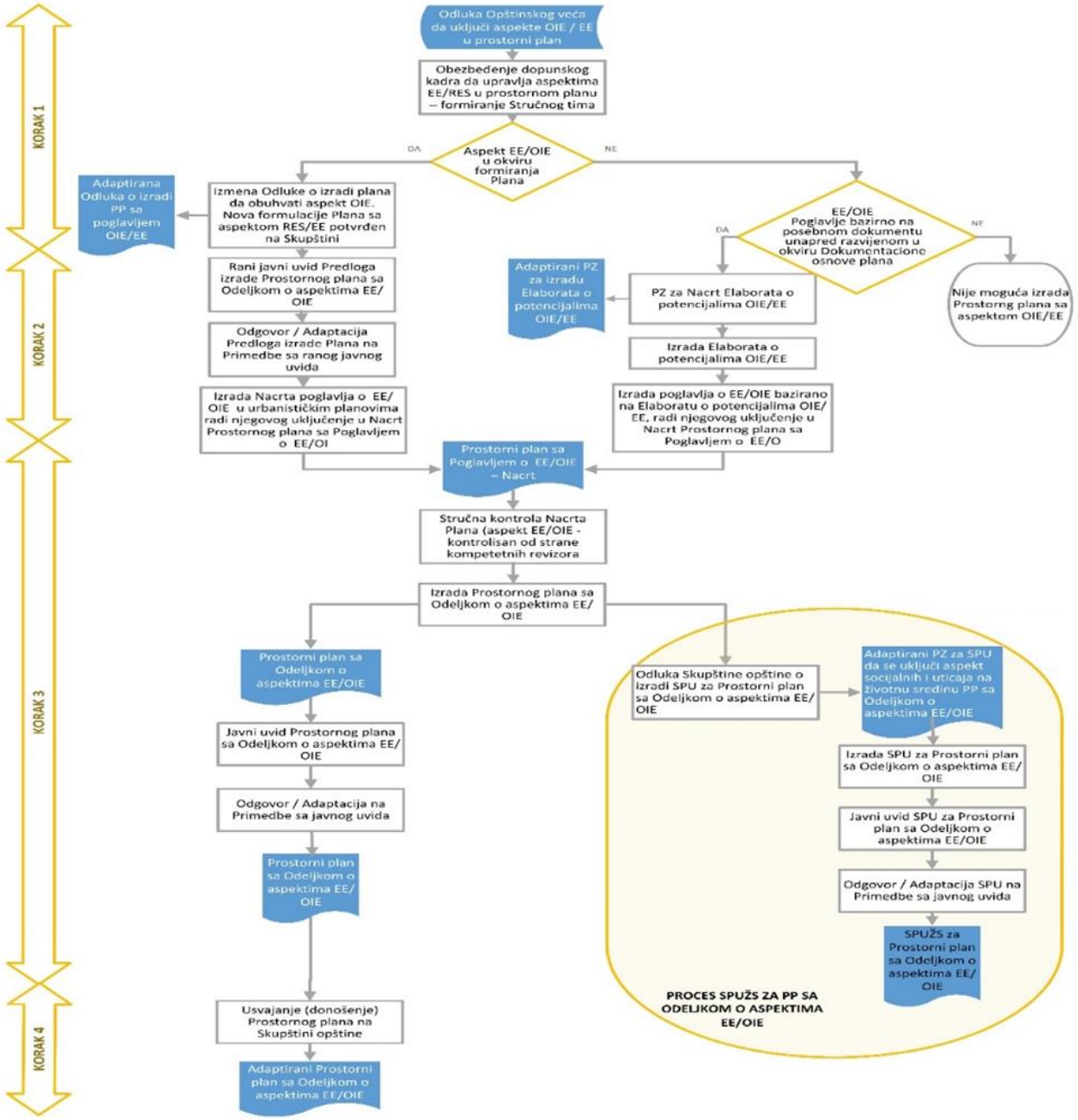
Korak 1: Definisanje (proširenje) **Odluke o izradi planske dokumentacije sa integrisanim aspektima OIE/EE**;

Korak 2: Priprema **dokumentacione osnove** (kao posebnog Elaborata ili u sklopu izrade plana);

Korak 3: Izrada **planskog dokumenta sa integrisanim aspektima OIE/EE**;

Korak 4: Usvajanje i korišćenje **planskog dokumenta sa integrisanim aspektima OIE/EE**.

Integrisanje oblasti OIE/EE u postojeće procedure u okviru zakonske regulative, može se predstaviti u 4 koraka, prema algoritmu prikazanom na slici 2.3-1.



Slika 2.3-1: Integrisanje aspekata OIE/EE u postojeće procedure izrade prostornih planova: metodologija u 4 koraka

Korak 1: Definisanje Odluke o izradi planske dokumentacije sa integrisanim aspektima OIE/EE

Proces uključivanja aspekata OIE/EE počinje donošenjem odgovarajuće Odluke od strane JLS.

Prostorni plan JLS inicira se donošenjem **Odluke o izradi planskog dokumenta**, koju donosi organ nadležan za njegovo donošenje, po prethodno pribavljenom mišljenju organa nadležnog za stručnu kontrolu, odnosno Komisije za planove. Upravo ova Odluka predstavlja dokument u kome treba definisati **zahtev za unošenjem elemenata OIE/EE u Prostorni plan**. Naime, sama Odluka ima propisanu formu prema članu 32. Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja *("Službeni glasnik RS", br. 32/2019)* i sadrži:

1) **naziv** planskog dokumenta;
2**) okvirne granice obuhvata** planskog dokumenta sa **opisom**;
3) **uslove** i **smernice** planskih dokumenata višeg reda, šireg područja i razvojnih strategija;
4**) principe planiranja, korišćenja, uređenja** i **zaštite prostora** iz važeće planske dokumentacije;
5) **viziju** i **ciljeve planiranja, korišćenja, uređenja** i **zaštite** planskog područja;
6) **konceptualni okvir** planiranja, sa predlogom **osnovnih namena prostora** i **korišćenja zemljišta**;
7) **način finansiranja izrade** planskog dokumenta, **naziv nosioca** izrade i **rok** za izradu;
8) **mesto** i **način obavljanja javnog uvida**;
9) **odluku** o izradi ili **ne pristupanju** izradi **strateške procene uticaja na životnu sredinu**;
10) **broj primeraka** plana koji je potrebno izraditi u analognom i digitalnom obliku.

Formalizam i obaveza sprovođenja Odluke o izradi planskog dokumenta zasniva se na činjenici da je donosi organ nadležan za njegovo donošenje (Skupština JLS) i objavljuje se u odgovarajućem službenom glasniku i Centralnom registru planskih dokumenata. U tom smislu potrebno je prilagoditi Odluku u sledećim delovima:

U tački 4) - principi planiranja, korišćenja, uređenja i zaštite prostora iz važeće planske dokumentacije: treba navesti **zahtev za izradom analize potencijala OIE/EE u svrhu procene mogućih efekata proizvodnje / korišćenja energije iz OIE**. Analiza potencijala treba da prikaže postojeće i potencijalne izvore koji se mogu dobiti na osnovu sagledavanja područja pogodnih za izgradnju OIE i izvođenja mera EE;

U tački 5) - vizija i ciljevi planiranja, korišćenja, uređenja i zaštite planskog područja: gde **aspekte korišćenja OIE/EE treba povezati sa ciljevima iz ostalih relevantnih strateških dokumenata**[4], ako postoje, odnosno da se definiše kao cilj koji će biti determinisan u procesu izrade i odobravanja PP i potvrđen kroz Odluke organa upravljanja JLS.

U tački 6) - konceptualni okvir planiranja sa predlogom osnovnih namena prostora i korišćenja zemljišta: pored postojećih uobičajenih namena treba **definisati i namene za OIE**, dok bi se mere EE mogle precizirati u **Pravilima građenja** (na primer: uvođenje zona unapređene EE).

U tački 9) - odluku o izradi ili ne pristupanju izradi strateške procene uticaja (SPU) na životnu sredinu: treba nagovestiti da će se **SPU baviti i aspektom izgradnje postrojenja OIE**.

Tako se za područja koja su predviđena za pojedine namene prostora mogu definisati i posebno obraditi[5]:

a) za područje koje može da se koristi za izgradnju postrojenja ili instalacije OIE: usklađivanje prostornih, ekonomskih, socijalnih, tehnoloških i ekoloških kriterijuma u planiranju razvoja, uređenja i revitalizacije planskog područja; mere za smanjenje (optimizaciju) obima trajnog ili privremenog zauzimanja odnosno optimizacije poljoprivrednog zemljišta za potrebe eksploatacije i instalacije OIE, odnosno resursa za njihovo postavljanje (npr. energetske biljke - brzi zasadi); način izmeštanja naselja, saobraćajnica, vodotoka, tehničke infrastrukture i dr. iz zone predviđene za uspostavljanje sistema OIE; prostorne, ekonomske, socijalne i imovinsko-pravne aspekte preseljenja stanovništva; rekultivaciju degradiranih površina, obnovu i rekonstrukciju pejzaža po prestanku rada elektrane, odnosno način stavljanja u funkciju degradiranih površina za potrebe montaže OIE;
b) za područje sa mogućnošću korišćenja hidro potencijala: za područje sliva akumulacije i izvorišta voda – pravila uređenja, građenja i korišćenja prostora prema utvrđenom režimu sanitarne zaštite izvorišta u užoj i široj zoni; rešenje problema preseljenja stanovništva, izmeštanja saobraćajnica, infrastrukturnih i drugih objekata iz zone prostiranja vodnih akumulacija; uslove više namenskog korišćenja vodnih akumulacija i dr; za hidroelektrane – pravila uređenja, građenja i korišćenja, za hidrograđevinske objekte, objekte infrastrukture i dr.

U tom slučaju, JLS bi trebalo da obezbedi **dopunski kadar** da upravlja aspektima OIE/EE u prostornom planu i formira **Stručni tim**. Ovaj dopunski kadar može biti **energetski menadžer** za JLS – obveznik sistema energetskog menadžmenta ili **posebno angažovan stručnjak elektro ili mašinske struke** (za veće JLS potrebna su oba ova profila i to sa specijalizacijom, odnosno iskustvom u oblasti OIE/EE). Glavni zadatak ovog(ih) članova Stručnog tima bi bio da koordinira rad sa Obrađivačem PP u aspektima OIE/EE.

Glavna odluka u koraku 1 je da li se aspekt OIE/EE obrađuje u okviru formiranja samog prostornog plana ili će ovo Poglavlje biti bazirano na posebnom, unapred razvijenom dokumentu. Naime, član 27. Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja, predviđa izradu **Analitičko-dokumentacione osnove planskog dokumenta**. Analitičko-dokumentaciona osnova planskog dokumenta predstavlja hronološki sistematizovan skup materijala i dokumenata koji su korišćeni (odnosno u ovoj pripremnoj fazi koji će biti korišćeni) za izradu planskog dokumenta.

Između ostalog, analitičko-dokumentaciona osnova planskog dokumenta sadrži i:

- pribavljene podatke i uslove za izradu planskog dokumenta;
- radne materijale i elaborate po pojedinim oblastima na osnovu kojih je urađena sinteza (elaborat o zonama sanitarne zaštite, inženjersko geološki-geotehnički elaborati, elaborati o potencijalima i ograničenjima korišćenja, uređenja i zaštite i sl.);
- pribavljene i korišćene podloge i karte, pripremljene tematske karte i druge grafičke priloge;
- mišljenja nadležnih organa i institucija;
- drugu dokumentaciju i podatke od značaja za izradu, kontrolu i donošenje planskog dokumenta.

Moguća definicija analitičko-dokumentacione osnove planskog dokumenta[6], zasnovana na jednoj starijoj legislativi izrade urbanističko-planske dokumentacije, koja je zahtevala da se izradi program za izradu planskog dokumenta kao svojevrsni projektni zadatak, glasi:

„Prikupljena dokumentacija i podaci, kao i rezultati analiza i procena obavljenih ranije ili u okviru izrade Programa za izradu urbanističkog plana, čine dokumentaciju od značaja za plan koji se izrađuje, odnosno analitičko-dokumentacionu osnovu izrade Programa. Analitičko-dokumentacionu osnovu izrade Programa čine:

- *analize postojeće dokumentacije za plansko područje,*
- *urađene ekspertize po različitim oblastima,*
- *uslovi i smernice iz opštijih planskih dokumenata i planova susednih područja,*
- *obaveze, uslovi i smernice iz prikupljenih uslova,*
- *svi prikupljeni uslovi, podaci i podloge za izradu plana,*
- *izvod iz plana razvoja energetike kojim opština utvrđuje potrebe za energijom na svom području i uslovi i način obezbeđivanja neophodnih energetskih kapaciteta.“*

U svim ovim tačkama JLS, kao naručilac izrade PP, treba da iskaže potrebu za izradom posebnog Elaborata o potencijalima OIE/EE, što je analizirano u Koraku 2.

U slučaju odluke da se aspekti OIE/EE obrade kroz izradu samog Plana, tada je potrebno:

i. Izmeniti Odluku o izradi plana tako da obuhvati aspekt OIE. Nova formulacija Plana sa aspektom OIE/EE mora biti potvrđena od strane Skupštine JLS. Izmena Odluke, kako bi se obuhvatio aspekt OIE, treba da sadrži **izmenjene tačke 4. (Načela planiranja, korišćenja, uređenja i zaštite prostora iz važeće planske dokumentacije) i 5. (Vizija i cilj izrade plana)**, kako je navedeno.

ii. Izmeniti projektni zadatak i predočiti ovu okolnost Obrađivaču plana[7] kako bi se i oni kadrovski dopunili da **obuhvate aspekte OIE/EE u procesu izrade PP**.

Rezultat koraka 1, u slučaju da se pristupa izradi Prostornog plana sa aspektom OIE/EE je **adaptirana Odluka o izradi PP sa poglavljem OIE/EE.**

Korak 2: Priprema dokumentacione osnove (kao posebnog Elaborata ili u sklopu izrade plana)

Preliminarna procena raspoloživosti OIE za potrebe JLS[8], predstavlja početnu fazu procesa procene mogućnosti korišćenja OIE, bilo da se ova analiza radi kao poseban elaborat u okviru obezbeđenja analitičko-dokumentacione osnove planskog dokumenta, bilo da se ceo proces sprovodi kroz izradu PP. Procena započinje postupkom **identifikacije vrsta OIE** koje se nalaze na teritoriji JLS, njihovim **lociranjem (mapiranjem),** a završava se preliminarnom procenom njihovih **potencijala** i procenom **mogućnosti njihovog korišćenja**.

Budući da na teritoriji Republike Srbije postoje različite vrste OIE, potrebno je da se u ovoj fazi za svaku vrstu OIE sprovede **postupak identifikacije i mapiranja**. Pored toga, iako se otpad koji nije bio razgradiv, bio on komunalni, komercijalni ili industrijski, ne kategoriše kao OIE, zbog svoje osnovne karakteristike neprestanog stvaranja i nespornog energetskog potencijala, potrebno je da se i on tretira na isti način kao i sve druge vrste OIE u smislu preliminarne procene raspoloživosti, (tj. potrebno je izvršiti postupak njegove identifikacije, lociranja i preliminarne procene njegovog energetskog potencijala). Sam postupak identifikacije i lociranja svodi se na prepoznavanje i konstatovanje koje vrste otpada postoje na teritoriji JLS i na kojim lokacijama. Ovaj postupak se, u gotovo svim slučajevima, sprovodi za energiju sunčevog zračenja i komunalni otpad, u većem broju slučajeva i za energiju biomase, a samo u pojedinim slučajevima za hidro i geotermalne energetske potencijale, odnosno energiju vetra i to samo u onim JLS u kojima takvi potencijali postoje.

Nakon identifikacije i lociranja sledi **preliminarna procena potencijala i raspoloživosti pojedinih OIE**. Za to je potrebno imati što merodavnije podatke do kojih je moguće doći preuzimanjem podataka iz već sprovedenih studija, kako globalnog, nacionalnog, regionalnog, tako i lokalnog karaktera. Neke od dostupnih studija o potencijalima OIE i to za: geotermalnu energiju, energiju vetra, vodenih tokova, sunčevog zračenja i biomase su:

- ***Geotermalni atlas AP Vojvodine***, RGF, Geološki institut i NIS, 2010.
- ***Mogućnosti korišćenja energetskog potencijala geotermalnih voda u AP Vojvodini***, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2005.
- ***Promotion of Renewable Energy Sources and Energy Efficiency***, Eptisa (Spain) in association with Mannvit (Iceland) and Energy Saving Group (Serbia), IPA 2010 – 2012.
- ***Power Network Analysis for Wind Power Integration in Serbia***, Vatnefall Europe Powerconsult gmbh, 2011;
- ***Wind Atlas Balkan***, Sander + Partner, KfW, 2015.
- ***Studija energetskog potencijala Srbije za korišćenje sunčevog zračenja i energije vetra***, naručilac: Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije, 2004.
- ***Katastar malih hidroelektrana na teritoriji SR Srbije van SAP***, Energoprojekt - Hidroinženjering i Institut „Jaroslav Černi", 1987.

Ukoliko ovakve studije ne postoje za posmatranu lokaciju, potrebno je da Obrađivač sopstvenim istraživanjima i proračunima dođe do podataka o raspoloživosti i potencijalima odgovarajućih OIE, u meri u kojoj je to objektivno moguće. Obrađivač treba ove podatke da sistematizuje, i to posebno za svaki od navedenih izvora energije i da u vidu tabele navede sve registrovane OIE, njihove lokacije i procenjene kapacitete, kao i izvore iz kojih je preuzeo informacije. Takođe, potrebno je da iste informacije unese i u mapu i konstatuje njihov prostorni raspored i kapacitet.. Jedno od zaduženja energetskog menadžera je mapiranje potencijala OIE na teritoriji JLS (u okviru izrade EE programa).

Bazirano na podlogama opisanim u prethodnom poglavlju, izrađuje sa **Prostorni plan sa poglavljem o OIE/EE – nacrt,** bilo direktnim pisanjem od strane Obrađivača, bilo na bazi Studije potencijala koja je ugovorena i urađena pre ili u toku izrade PP.

Nakon toga, sadržaj Prostornog plana JLS, prilagođen da sadrži poglavlje potencijala OIE i EE bi imao sledeću formu[9]:
U tekstualnom delu Prostorni plan bi sadržao: **polazne osnove za izradu plana** i **planski deo**.

A. Polazne osnove za izradu plana sadrže:

- pravni i planski osnov za izradu plana;
- obuhvat i opis granice područja prostornog plana;
- principi prostornog razvoja, gde se, u svetlu OIE/EE mogu definisati principi održivog razvoja i „energetske dovoljnosti" područja;
- vizija i ciljevi prostornog razvoja, gde se, u svetlu OIE/EE, određuju kvalitativno i obavezno kvantitativno ciljevi učešća OIE i efekata uštede primenom mera EE;
- koncepcija prostornog razvoja, gde se, u svetlu OIE/EE, daje i koncept razvoja primene OIE.

B. Planski deo sadrži planska **rešenja prostornog razvoja** i **propozicije prostornog razvoja:**

a) Planska rešenja prostornog razvoja jedinice lokalne samouprave sadrže:

- opis i određivanje namene prostora (poljoprivredno, šumsko, vodno, građevinsko i drugo zemljište, uključujući obuhvat građevinskog područja), gde se, u svetlu OIE/EE može u okviru građevinskog zemljišta izvan građevinskog područja predvideti i namena prostora za:
  - industriju, proizvodnju i komercijalne delatnosti izvan građevinskih područja naselja;
  - koridore i objekte saobraćajne infrastrukture;
  - koridore i objekte tehničke i komunalne infrastrukture (u funkciji vodoprivredne, energetske i elektronskih komunikacionih delatnosti, u funkciji upravljanja otpadom, groblja i ostale površine i objekte za tehničku i komunalnu infrastrukturu);
  - obnovljive izvore energije (vetro-generatori, solarne elektrane, elektrane na biomasu, objekti za iskorišćavanje hidro potencijala).
- zaštita, uređenje, korišćenje i razvoj prirodnih sistema i resursa (poljoprivredno zemljište, šume i šumsko zemljište, vode, geološki resursi i drugo), gde se, u svetlu OIE/EE, može istaći princip održivog razvoja i održivog korišćenja prirodnih resursa;
- prostorni razvoj, distribucija stanovništva i mreža naselja i javnih službi (stanovništvo; odnos gradskih i seoskih naselja i funkcionalno povezivanje naselja i centara, organizacija javnih službi i drugo);
- prostorni razvoj i distribucija privrednih delatnosti;
- prostorni razvoj turizma, organizacija i uređenje turističkih i rekreativnih prostora;
- prostorni razvoj saobraćaja i infrastrukturnih sistema i povezivanje sa regionalnim infrastrukturnim mrežama (saobraćaj, vodoprivredna, energetska, telekomunikaciona i komunalna infrastruktura), gde se, u svetlu OIE/EE, daju uslovi za priključak OIE na infrastrukturne i saobraćajne priključke, kao i uslovi postojanja i položaja infrastrukture za planiranje prostornog lociranja i razmeštaja izvora OIE
- pravila i mere zaštite životne sredine, predela, prirodnih i kulturnih dobara (zaštita životne sredine i zaštita, uređenje i unapređenje predela, prirodnih dobara ikulturnih dobara, organizacija prostora od interesa za odbranu zemlje i zaštitu od elementarnih nepogoda i drugo), gde se, u svetlu OIE/EE, mogu navesti posebni uslovi zaštite u odnosu na izgradnju OIE, uključujući i stavove javnosti (opšte i stručne) u pogledu ovih instalacija.

b) Planska rešenja propozicije prostornog razvoja JLS sadrže i:

- pravila uređenja, gde se, u svetlu OIE/EE, daju i pravila za sisteme OIE i mere EE;
- pravila građenja, gde se, u svetlu OIE/EE, daju i pravila za sisteme OIE i mere EE;
- implementaciju, koja sadrži naročito: smernice za izradu planske dokumentacije za područje plana, prioritetna planska rešenja i projekte, mere za podsticanje ravnomernog teritorijalnog razvoja i kooperacije sa susednim JLS u toku implementacije, učesnike u implementaciji i mere i instrumente za implementaciju.

Pravila građenja su obavezni deo prostornog plana za sva područja obuhvaćena planom za koja nije predviđena dalja planska razrada kroz donošenje planskog dokumenta užeg područja, gde se, u svetlu OIE/EE, daju i pravila za sisteme OIE i mere EE, nastojeći da prostorni plan bude, što je moguće više „primenljiv“, odnosno da bude sa „direktnom primenom“ i da se, na osnovu njega može izdati **Informacija o lokaciji** i **Lokacijski uslovi**.

Pravila građenja iz stava 1. ovog člana, osim elemenata određenih Zakonom, sadrže i:

- **kompatibilne sadržaje** i **vrste objekata** po planiranim pretežnim namenama, gde se, u svetlu OIE/EE, proširuju kompatibilne namene sa instalacijom sistema OIE, ali i ponavljanje da se sistemi OIE i naročito mere EE mogu kombinovati i sa drugim namenama (stanovanje, komercijalna delatnost, industrija, komunalne delatnosti[10])
- **kriterijume** kojima se utvrđuje zabrana građenja na određenom prostoru ili za određene vrste objekata, gde se, u svetlu OIE/EE, daju i ograničenja za sisteme OIE i mere EE (na primer moratorijum na izgradnju MHE u zaštićenim područjima).

Predlog novog prostornog plana Republike Srbije do 2025. predviđa sledeće grafičke prikaze, takozvane **referalne karte**:

1. Referalna karta broj 1: ***„Namena prostora";***
2. Referalna karta broj 2: ***„Sistem urbanih centara i ruralna područja"*** – sadrži naročito mrežu naselja i centara, sadržaje javnih službi, raspored osnovnih privrednih delatnosti, infrastrukturne sisteme, i koja, u svetlu OIE/EE, predstavlja osnovu grafičkog prikaza OIE i mera EE***;***
3. Referalna karta broj 3a: ***„Saobraćaj i elektronske komunikacije"*** ;
4. Referalna karta broj 3b: „**Energetika i vodoprivredna infrastruktura"** – sadrži energetsku infrastrukturu, postojeće i planirane hidro i vetro elektrane, elektroenergetsku infrastrukturu, infrastrukturu za transport gasa i nafte kao i vodoprivrednu infrastrukturu.
5. Referalna karta 4a: ***„Turizam i zaštita prostora"*** - sadrži naročito turističke zone i lokacije, zone ugroženosti i aktivnosti na zaštiti životne sredine, prirodna i nepokretna kulturna dobra sa propisanim zonama i režimima zaštite
6. Referalna karta 4b: **„Životna sredina"** – sadrži područja kvalitetne, ugrožene, zagađene i degradiraneživotne sredine.
Referalne karte prostornog plana rade se u razmeri 1:25.000 ili 1:50.000, stoga, uzevši u obzir OIE/EE, poželjno je raditi na krupnijoj od dve standardne razmere.

Za potrebe izrade referalnih karata koriste se **topografske karte** a mogu se koristiti, u zavisnosti od raspoloživosti i potrebnog nivoa detaljnosti pojedinih rešenja, i satelitski snimci, karte iz postojećih geografskih informacionih sistema, ažurirane geo-referencirane orto-foto podloge, overeni katastarsko-topografski planovi i digitalni katastarsko-topografski planovi, pa se mogu preklopiti GIS podloge koje sadrže uslove za različite tehnologije korišćenja OIE.

U slučaju postojanja značajnog potencijala nekog od OIE ili potencija za primenu mera energetske efikasnosti, potrebno ih je ucrtati na namenskoj referalnoj karti.

Dalja procedura sprovodi se kao **standardna procedura usvajanja prostornog plana JLS** u skladu sa *Zakonom o planiranju i izgradnji* i *Pravilnikom o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja*. Ona obuhvata najpre **rani javni uvid** shodno članu 36. Pravilnika i koji se donosi posle donošenja odluke o izradi planskog dokumenta, a pre izrade nacrta planskog dokumenta koji podleže stručnoj kontroli. Po članu 37, predmet ranog javnog uvida jeste materijal koji se priprema u početnim fazama izrade planskog dokumenta i koji sadrži tekstualni i grafički deo - predmet ravnog javnog uvida jesu **osnovna konceptualna planska razvojna rešenja.**

Ono što je važno napomenuti je da je potrebno obezbediti kadrovsku stručnost, pre svega u okviru Komisije za planove, a u skladu sa Pravilnikom o načinu i postupku izbora članova komisije za stručnu kontrolu planskih dokumenata, komisije za usklađenost planskih dokumenata, komisije za planove JLS i komisije za stručnu kontrolu urbanističkog projekta *(Službeni glasnik RS, 32/2019)* koja odgovara na primedbe prikupljene tokom ranog javnog uvida i osigurava da će biti uzete u obzir pri izradi Plana.

U koraku 2, kao završna aktivnost, vrši se **izrada Nacrta poglavlja o OIE/EE** i to je glavna aktivnost koja obezbeđuje obuhvatanja aspekata OIE/EE u planskoj dokumentaciji, prvenstveno prostornom planu JLS. Ukoliko je opcija uključivanje u Nacrt prostornog plana sa poglavljem o OIE/EE na bazi izrade posebnog Elaborata o potencijalima OIE/EE na teritoriji obuhvaćenoj PP, tada se poglavlja o OIE/EE bazira na izrađenom Elaboratu o potencijalima OIE/EE. Pre toga, formira se adaptirani projektni zadatak za izradu Elaborata o potencijalima OIE/EE i na osnovu toga se izrađuje Elaborat o potencijalima OIE/EE. Ovaj Elaborat se dalje koristi za izradu Nacrta poglavlja o OIE/EE u PP, na koji način se obe opcije susreću pred dalje korake u proceduri.

Korak 3: Izrada planskog dokumenta sa integrisanim aspektima OIE/EE

Rezultat Koraka br. 2 je **Nacrt Prostornog plana sa poglavljem o OIE/EE**. Veoma je važno da se za nacrt plana izvrši Stručna kontrola[11] i da aspekt OIE/EE bude proveren od strane kompetentnih stručnjaka, u skladu sa članovima 49. i 52. Zakona o planiranju i izgradnji i Pravilnikom o uslovima i načinu rada Komisije za stručnu kontrolu planskih dokumenata, komisije za kontrolu usklađenosti planskih dokumenata i komisije za planove JLS *("Službeni glasnik RS", broj 55 od 25. juna 2015*.).

Celokupna dalja procedura sprovodi se kao standardna procedura usvajanja PP u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji i Pravilnikom o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja. Ovo obuhvata Javni uvid PP sa poglavljem o OIE/EE. Nakon izmena i dopuna PP u skladu sa primedbama sa javnog uvida formira se Prostorni plan sa poglavljem o OIE/EE.

Korak 4: Usvajanje i korišćenje Planskog dokumenta sa integrisanim apektima OIE/EE

Rezultat Koraka br. 3 je **dokument Prostornog plana sa poglavljem o OIE/EE** koji treba usvojiti na sednici Skupštine JLS. U terminologiji Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja, ovaj postupak se označava kao postupak donošenja Plana. Shodno Pravilniku, nakon postupanja u skladu sa izveštajem o obavljenom javnom uvidu, nadležni organ upućuje planski dokument u proceduru donošenja. Po Članu 68, uz predlog planskog dokumenta, koji sadrži tekstualni i grafički deo, organu nadležnom za donošenje planskog dokumenta[12] se dostavljaju i obavezni prilozi u formi obrazloženja planskog dokumenta. U ovim obrazloženjima treba jasno istaći da je aktuelni prostorni plan urađen „sa aspektima OIE/EE“, dakle više nego što je zakonski traženo i jasno objasniti razloge i ciljeve ovog proširenja.

Po usvajanju, planski dokument – **Prostorni plan** se objavljuje u službenom glasiniku JLS. Na taj način on postaje dostupan za upotrebu.

3. Procena potencijala i prostorno pozicioniranje OIE i EE na teritoriji JLS



Procena potencijala OIE i **mogućnost primene mera EE** u svrhu integrisanja u prostorno planiranje je složen proces. Pred preliminarne procene koja pokazuje potencijalne lokacije, za detaljnu analizu isplativosti i opravdanosti izgradnje postrojenja potrebno je izvršiti **detaljne analize i studije**.
Mape, fotografije iz vazduha, satelitski snimci i drugi podaci su sve više dostupni na Internetu i pružaju veći deo osnovnih informacija. Lokalno znanje je takođe neophodno za potvrđivanje podataka, popunjavanje praznina kao i uključivanje lokalne zajednice u proces planiranja. Lokalne informacije treba da uključuju identifikaciju ključnih resursa, bio diverzitet i rizike.
Neki od glavnih geo-prostornih alata i drugi izvori informacija koji mogu pružiti važan input za dizajniranje prostornih planova su:

Fotografije iz vazduha - Tehnika fotografisanja Zemljine površine ili karakteristika njene atmosfere ili hidro sfere putem kamera postavljenih na avione, rakete ili satelite koji orbitiraju oko Zemlje i druge svemirske letelice dugo je bila ključni izvor topografskih informacija. Planeri ih koriste za izradu karata, za identifikovanje i tumačenje karakteristika terena, za inventare i monitoring životne sredine kao i za izvor podataka i digitalne slike za Geografski Informacioni Sistem (u daljem tekstu GIS).

Satelitske digitalne fotografije - mere količinu zračenja primljenog sa određene lokacije na zemlji. Ove fotografije poseduju digitalne podatke i koriste se za upotrebu u računarskim slikama i GIS-u. Takođe, pružaju mogućnost prikupljanja podataka u čestim intervalima pomoću kojih se mogu pratiti promene.

Digitalno mapiranje – podrazumeva proizvodnju i dostupnost geo-prostornih podataka u digitalnom obliku koji su dostupni putem Interneta. Ovo uključuje podatke visoke rezolucije o linijama kao što su putevi i potoci, skenirane slike topografskih karata, digitalni zapisi o nadmorskoj visini terena, korišćenju zemljišta i zemljišnom pokrivaču**.** Interaktivno mapiranje na Internetu omogućava korisnicima da pristupe geo-prostornim informacijama o životnoj sredini koje odrede i izvrše sopstvenu procenu njihovog lokalnog okruženja. Iako rezultate treba uvek pregledati radi tačnosti, korisni su za brzu procenu.

Globalni Pozicioni Sistem (GPS) - ovo je mreža od oko 30 satelita koji kruže oko Zemlje na nadmorskoj visini od 20.000 km. Jednom kada dobije informacije o udaljenosti najmanje tri satelita, GPS prijemnik može odrediti lokaciju pomoću procesa koji se naziva trilateracija. GPS sistemi su izuzetno korisni za prikupljanje podataka o mikro lokacijama.

Geografski Informacioni Sistemi (GIS) - ovo je tehnologija koja povezuje geografske karakteristike, tj. prostorne podatke sa tabelarnim podacima o svakoj od prostornih karakteristika, stvarajući tako nekoliko slojeva podataka i formata.

Terensko prikupljanje podataka - Za lokalno korišćenje zemljišta i prostorno planiranje, lokalno znanje i posmatranje na terenu mogu da verifikuju podatke istraživanja, popunjavaju informacije koje nisu dostupne preko geo-prostornih alata, a uključuju lokalne grupe, vlasnike zemljišta i stanovnike koji često znaju dosta o svom lokalnom okruženju. Ovi podaci se prikupljaju putem anketa, upitnika, intervjua i radionica.

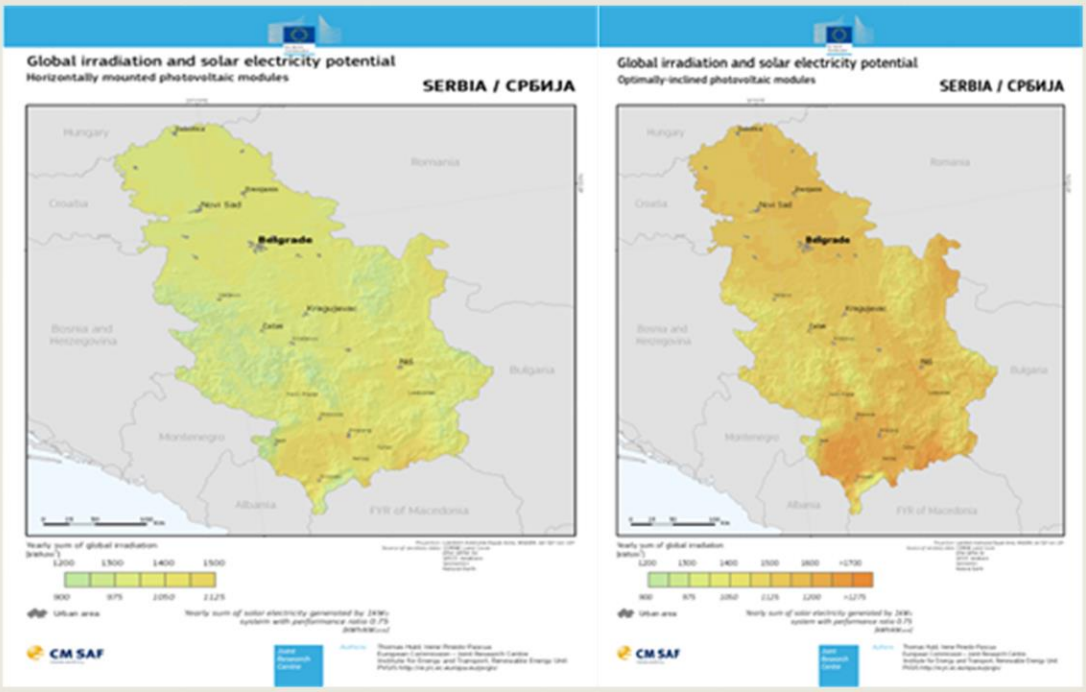
Detaljne analize i proračuni isplativosti izgradnje postrojenja koja koriste OIE kao i zakonske procedure su opisane u vodičima za investitore koji se nalaze na sledećem linku:
http://biomasa.undp.org.rs/?page_id=818

3.1. Solarna energija



Prosečan dnevni intenzitet sunčevog zračenja na teritoriji Republike Srbije se kreće od ***1,1 kWh/m²/dan*** na severu *do* ***1,7 kWh/m²/dan*** na jugu - tokom **januara**, a od ***5,9 do 6,6 kWh/m²/dan*** - tokom **jula.** Na godišnjem nivou, **prosečna vrednost energije sunčevog zračenja** za teritoriju Republike Srbije iznosi od ***1.200 kWh/m²/godišnje*** u **severozapadnoj Srbiji**, do ***1.550 kWh/m²/godišnje*** u **jugoistočnoj Srbiji**, dok u **srednjem delu** iznosi oko ***1.400 kWh/m²/godišnje***. Najveći potencijal za korišćenje solarne energije imaju gradovi u južnom delu Srbije - Niš, Leskovac, Vranje.

Srbija ima znatno veći broj časova Sunčevog zračenja nego većina evropskih zemalja, a najbolji uslovi su u jugoistočnom delu naše zemlje. Na priloženim mapama možete uporediti prosečnu godišnju osunčanost u različitim delovima Srbije.



Slika 3-1: Godišnja ozračenost ukupnim Sunčevim zračenjem vodoravne i optimalno nagnute ploče

Izvor: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_download/map_index.html

Procena potencijala

Za preliminarnu procenu potencijala solarne energije na određenoj lokaciji mogu se koristiti podaci **Republičkog hidrometeorološkog zavoda (RHMZ).** Podaci sa automatskih meteoroloških stanica iz državne mreže automatskih stanica su date na sledećem linku:

http://www.hidmet.gov.rs/ciril/osmotreni/automatske.php. Podaci osunčanosti, odnosno sunčevog zračenja su prikazani na dnevnom nivou za svaku meteorološku stanicu.
Pored toga, u *Meteorološkom godišnjaku*, su prikazani **klimatološki podaci na mesečnom nivou** za svaki mesec u prethodnoj godini prikupljeni na postojećim meteorološkim stanicama. Dokument je dostupan na sledećem linku:
http://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php.
Meteorološki podaci na svetskom nivou se mogu naći u *METEONORM 6.0* (https://meteonorm.com/en/). Ovo je opsežna baza meteoroloških podataka koja omogućava složene proračune meteoroloških parametara za primenu solarne energije. Zasniva se na dvadesetogodišnjem iskustvu kompanije Meteo-test iz Švajcarske u razvoju meteoroloških baza za energetske primene.

Detaljnije **procene kapaciteta na određenoj mikro-lokaciji** se mogu izračunati pomoću raznih alata dostupnih na internetu. Ako su poznate geografske koordinate mikro-lokacije, ovi podaci se mogu dobiti putem linka: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html.

Svetski atlas OIE, na kom možete pogledati brojne mape i naše zemlje sa prikazima stepena zastupljenosti svih vidova obnovljivih izvora energije, je objavljen na sajtu **Međunarodne agencije za obnovljivu energiju (IRENA)** (https://irena.masdar.ac.ae/gallery/#map/529).

U Srbiji postoji dosta studija na temu potencijala i iskorišćavanja solarne energije. Jedna od sveobuhvatnih i često citiranih je **Studija energetskog potencijala Srbije za korišćenje sunčevog zračenja i energije vetra** (http://vetar-sunce.imsi.rs/tekstovi/Studija_EE704-1052A/).

Na sajtu **Ministarstva Rudarstva i Energetike** se nalazi **registar izdatih energetskih dozvola** (http://arhiva.mre.gov.rs/doc/registar_ed-210121.htm), **registar povlašćenih proizvođača, privremenih povlašćenih proizvođača električne energije i proizvođača iz obnovljivih izvora energije** (http://arhiva.mre.gov.rs/doc/registar-250121.html) kao i **javno dostupni podaci** iz evidencija koje vodi ovo Ministarstvo (http://geoliss.mre.gov.rs/). Iz ovih baza se može dobiti podatak o zauzetosti lokacija, kao i o trenutnoj fazi realizacije postrojenja koja koriste OIE.

Za **detaljne proračune kapaciteta, ali i za tehno-ekonomsku analizu,** mogu se koristiti razni softverski alati. Jedan takav alat je *RETScreen®* softver koji se može koristiti za planiranje projekata svih vrsta OIE kao i projekata energetske efikasnosti. Besplatna instalacija ovog softvera se nalazi na sledećem linku: https://en.freedownloadmanager.org/Windows-PC/RETScreen-Expert.html

Prostorno pozicioniranje

Za prostorno pozicioniranje (mapiranje) solarnih elektrana, pored tehničkih i ekonomskih parametara, koji se mogu dobiti na osnovu prethodno opisanog, postoji niz drugih uslova koji se moraju zadovoljiti. **Tehnički** i **ekonomski parametri** nam daju informacije o najisplativijoj vrsti solarne elektrane: sistemi koji nisu priključeni na mrežu, tzv. samostalni sistemi ili sistemi koji su priključeni na javnu elektroenergetsku mrežu direktno ili preko kućne instalacije (foto-naponske elektrane).

Prilikom **izbora lokacije** moraju se uzeti u obzir sledeći faktori:

- Za lokaciju treba izabrati **neiskorišćene površine**, **niskokvalitetne livade** odnosno površine **degradirane privrednim ili drugim antropogenim aktivnostima**. Zemljište pod nagibom, preterano stenoviti ili peskoviti tereni, neravno tlo i slično, mogu bitno povećati cene instaliranja foto-naponskih elektrana. Velike oblasti neobrađenog zemljišta često se podudaraju sa lokalitetima osetljivih ili zaštićenih područja. Često prisustvo makar i jedne od zaštićenih biljaka ili životinja mogu zaustaviti ili kompletno izmeniti planove za razvoj foto-naponske elektrane. Potrebno je izbegavati instalaciju solarnih panela izgrađenih tehnologijom **tankih filmova** jer zahtevaju velike površine zemljišta koje moraju biti kompletno prekrivene modulima kako bi se dobile upotrebne vrednosti odnosa snaga / površina.
- Izabrati **južno orijentisan teren sa blagim nagibom**, po mogućstvu, ravničarski.
- **Lokalni vremenski uslovi**. Suvi predeli sa velikom verovatnoćom pojave prašine, poplavna ili područja sa velikim površinama spiranja, zemljište podložno eroziji - sve to smanjuje pogodnost lokacije i u mnogim slučajevima je čini nepogodnom.
- Izabrati prostor **koji nije zaklonjen preprekama** (građevine ili ostali prirodni ili tehnički zakloni);
- Obezbediti **dovoljnu ukupnu površinu terena**. Uzeti u obzir da ona treba da bude veća od površine foto-naponskih panela, tzv. direktne površine. Ovaj odnos se može videti u sledećoj tabeli:

Tehnologija foto-naponskog sistema	Prosečna površina potrebnog zemljišta za ugrađeni kapacitet elektrane (ha/MWac) DIREKTNA POVRŠINA	Prosečna površina potrebnog zemljišta za ugrađeni kapacitet elektrane (ha/MWac) UKUPNA POVRŠINA
Male elektrane (>1 MW, <20 MW), fiksni položaj modula	2,23	3,01
Velike elektrane (>1 MW), podešavanje u 1 osi	2,55	3,52

Izvor: https://www.qualenergia.it/sites/default/files/articolo-doc/Studio_NREL_FV_e_consumo_suolo.pdf

- Postojanje **srednje-naponskog voda 10(20) kV**, neposredno na lokaciji ili u bliskoj udaljenosti (npr. do 500 metara). Troškovi, čak i nekoliko dodatnih kilometara prenosne mreže mogu kompletno negativno uticati na ukupnu profitabilnost elektrane.
- Mogućnost **dugoročnog zakupa građevinskog zemljišta** (cca 30 god.) ili mogućnost kupovine u trajno vlasništvo. Mnogobrojni aspekti koji usporavaju projekat mogu nastati čak i u uslovima kada postoji zaokružen pravni okvir. Zahtevi vojnih vlasti u pogledu smetnji pilotskom osmatranju ili problemi sa radarskim odrazom, građevinske dozvole i ograničenja u pogledu zauzimanja poljoprivrednog zemljišta su primeri nacionalnih i lokalnih propisa koji mogu uticati na izbor lokacije. Pored toga, vlasništvo nad zemljištem za solarnu elektranu ili koridori koje treba obezbediti za prenosne linije često, u praksi, otežavaju izgradnju ovakvih postrojenja.

- Izabrana lokacija **ne bi smela da bude u blizini prirodnog ili kulturno-istorijskog dobra**, u okviru **prirodnog rezervata** ili da bude **pod zaštitom države**.
- **Povoljnost gradnje manjih solarnih elektrane** u odnosu na veće. Cene panela i zemljišta nisu jedine koje treba uzeti u obzir – kabliranje i troškovi održavanja su takođe bitni i manji su u slučaju manjih solarnih elektrana.

Za precizan proračun o **količini proizvedenih kilovat časova godišnje**, kao i o **vremenskom okviru za povrat investicije**, neophodno je da investitor angažuje iskusne stručnjake koji će na osnovu iznetih parametara utvrditi opravdanost ulaganja u solarnu elektranu.

Solarne elektrane se mogu graditi i na već izgrađenim površinama kao što su krovovi gradskih parkinga, krovovi i fasade zgrada u naseljima i drugo. Ako proračun ovih elektrana pokaže isplativost njihove instalacije onda ih treba naznačiti u prostornom planu.

3.2. Energija vetra

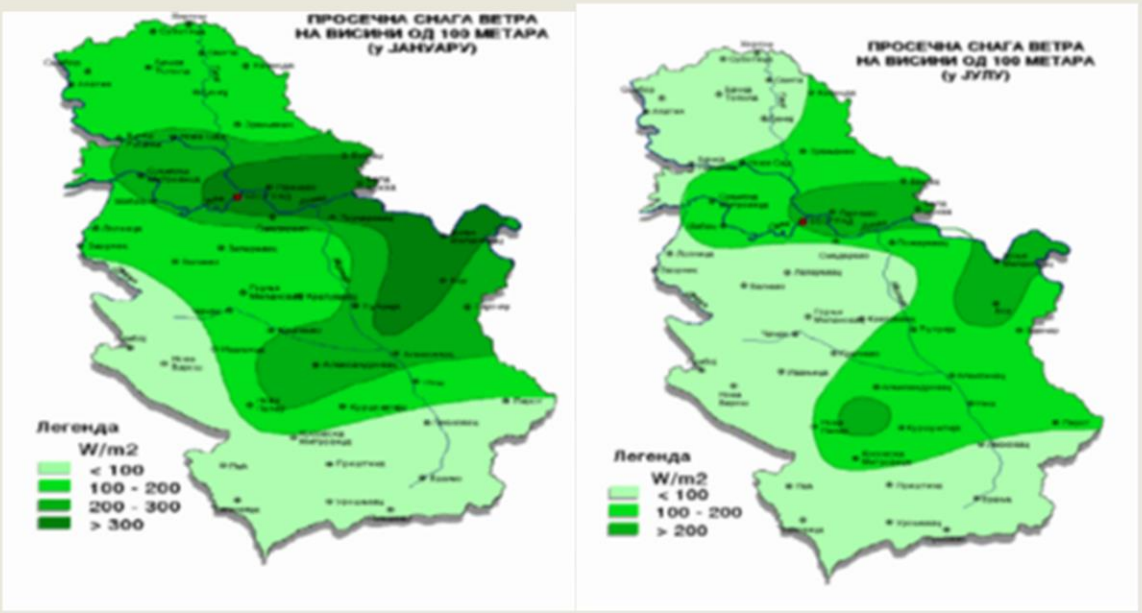


Procena potencijala

Za preliminarnu procenu **potencijala energije vetra** na određenoj lokaciji, slično kao i za solarnu energiju, mogu se koristiti podaci *Republičkog hidrometeorološkog zavoda (RHMZ).* Podaci sa automatskih meteoroloških stanica iz državne mreže automatskih stanica su date na sledećem linku: http://www.hidmet.gov.rs/ciril/osmotreni/automatske.php.

Podaci **o brzinama vetra** su prikazani na dnevnom nivou za svaku meteorološku stanicu i prikupljani su merenjem na meteorološkim stubovima visine do 10 m. Pored toga, u *Meteorološkom godišnjaku*, su prikazani **klimatološki podaci na mesečnom** nivou za svaki mesec u prethodnoj godini prikupljeni na postojećim meteorološkim stanicama.
Dokument je dostupan na sledećem linku:
http://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php.

Potencijali vetra u Srbiji su obrađeni u studiji: *Korišćenje energije vetra u Srbiji – prirodni uslovi i praktične politike* gde je prikazan Atlas vetra Srbije.



Slika 3-2: Atlas vetra Srbije

Izvor: http://envidome.com/wp-content/uploads/2015/11/Koriscenje-energije-vetra-u-Srbiji.pdf

Pored toga, **Institut za multidisciplinarna istraživanja Univerziteta u Beogradu** u okviru svoje studije *Globalna procena energetskog potencijala vetra u Srbiji* iz 2010. godine je izradio **mape prosečne snage** i **energije vetra** (*https://www.energetskiportal.rs/wp-content/uploads/2013/11/Globalna-procena-energetskog-potencijala-vetra-u-Srbiji.pdf*).

Kao i za solarnu energiju tako i za energiju vetra, jedna od sveobuhvatnih i često citiranih je *Studija energetskog potencijala Srbije* za korišćenje **sunčevog zračenja i energije vetra** (*http://vetar-sunce.imsi.rs/tekstovi/Studija_EE704-1052A/*).

Još jedan izvor podataka, konkretno za područje AP Vojvodine, je *Atlas vetrova AP Vojvodine* (http://www.psemr.vojvodina.gov.rs/index.php/studije/item/5-studije-potencijala-i-mogucnosti-koriscenja-energije-vetra-u-apv).

Najveći potencijal energije vetra u Srbiji nalazi se u **košavskom području** kao što su **južni Banat i istočna Srbija**, zatim na istočnoj strani **Kopaonika**, na području **Zlatibora, Peštera** i na lokalitetima **planinskih prevoja** na nadmorskim visinama **iznad 800 m**, kao i u dolinama **reka Dunava, Save i Morave**.

Procena energetskog potencijala, obavljena na osnovu podataka Republičkog hidrometeorološkog zavoda prikupljenih merenjem na meteorološkim stubovima visine do 10 m, je da su **najpovoljnije lokacije**:

- **Panonska nizija**, severno od Dunava i Save. Ova oblast pokriva oko 2.000 km² i pogodna je za izgradnju vetro-generatora (VG), zbog izgrađene putne infrastrukture, postojanja električne mreže, blizine velikih centara potrošnje električne energije i slično;
- **Istočni delovi Srbije** - Stara Planina, Vlasina, Ozren, Rtanj, Deli Jovan, Crni Vrh itd. Ova oblast pokriva oko 2.000 km² i u njoj bi se perspektivno mogle izgraditi značajne instalirane snage VG;
- **Zlatibor, Kopaonik i Divčibare** su planinske oblasti gde bi se merenjem mogle utvrditi pogodne mikro-lokacije za izgradnju VG. Očekuje se da se u ovoj oblasti takođe mogu instalirati veći kapaciteti vetro-generatora.

Studije su pokazale da je **najveća energija vetra (preko *500 W*)** zabeležena je u delu Srbije **u blizini granice sa Rumunijom**, na teritoriji **opštine Vršac**, sa protezanjem do Beograda. Nešto niže vrednosti, koje se kreću u rasponu **od *100* do *500 W*** zabeležene su na **najvećoj teritoriji Srbije**, dok su **najniže vrednosti energije vetra**, **ispod *100 W***, koje se ne mogu smatrati prihvatljivom sa aspekta izgradnje vetro-generatora, zabeležene na teritoriji **Južne i Zapadne Srbije**.

Međutim, za tačnu ocenu opravdanosti izgradnje elektrane na vetar na datoj lokaciji neophodno je sprovesti detaljna merenja brzine i pravca vetra.

Pravac kretanja i brzina vetra u realnom vremenu za poznatu geografsku širinu i dužinu se može pratiti na sledećem linku: https://classic.nullschool.net/#current/wind/surface/level/orthographic=23.08,41.56,1821/loc=20.402,43.229

Takođe, na sajtu **Međunarodne agencije za obnovljive izvore energije (IRENA)** mogu se pronaći brojne informacije o **energiji vetra** – od grafikona sa uporednim prikazom cena turbina u svetu, do količine električne energije dobijene iz vetra u Srbiji (https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Renewable-Energy-Balances/Country-Profiles)
Kao koristan izvor informacija, ne smemo zanemariti pomenute registre na sajtu **Ministarstva Rudarstva i Energetike:** registar izdatih energetskih dozvola (http://arhiva.mre.gov.rs/doc/registar_ed-210121.htm), registar povlašćenih proizvođača, privremenih povlašćenih proizvođača električne energije i proizvođača iz obnovljivih izvora energije (http://arhiva.mre.gov.rs/doc/registar-250121.html), kao i javno dostupni podaci iz evidencija koje vodi ovo Ministarstvo (http://geoliss.mre.gov.rs/).

Na osnovu pomenutih studija može se dobiti **preliminarna procena postojanja potencijala energije vetra.** Međutim, pre detaljnih proračuna, potrebno je ispitati karakteristike vetra na mikro-lokaciji. Treba imati u vidu da je potrebno da vetar duva **najmanje 2.800 sati godišnje prosečnom brzinom od preko 6 m/s (jedna godina ima 8.760 sati),** da bi se određena lokacija uzela u obzir za izgradnju vetro-parka.

Treba pomenuti da vetro-elektrane ne proizvode električnu energiju kada je brzina vetra ispod nekog nivoa, **uobičajeno 2-3 m/s,** ili u slučaju ekstremnih vetrova sa brzinama **iznad 25-28 m/s,** kada se isključuju kako se ne bi oštetila oprema.

Neophodno je sprovesti **kontinuirano merenje brzine vetra u vremenskom rasponu od makar godinu dana (hidrološka godina),** jer jedino na taj način je moguće tačno proceniti koliko električne energije bi se proizvelo na razmatranoj lokaciji. Za vetro-energetiku su od posebnog interesa površinski vetrovi u prizemnom sloju atmosfere do visine od 200 m. Za ova ispitivanja se koriste ispitni stubovi koji na raznim visinama imaju postavljene merače. Prikupljeni podaci se obrađuju putem softverskih alata.

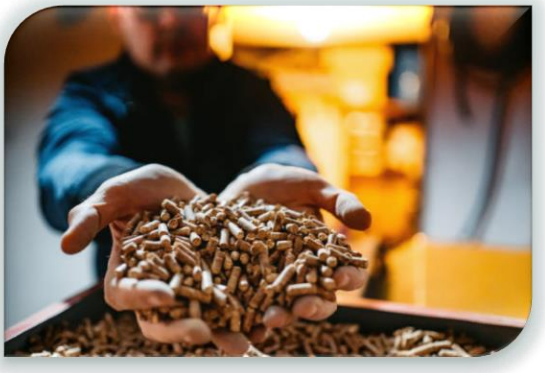
U slučaju da merenja pokažu postojanje dovoljne količine energije vetra, vrše se detaljne tehno ekonomske analize, na primer pomoću *RETScreen® softvera*. Besplatna instalacija ovog softvera se nalazi na sledećem linku: https://en.freedownloadmanager.org/Windows-PC/RETScreen-Expert.html.

Prostorno pozicioniranje

Osim brzine vetra i njegove učestalosti, neki od faktora koji prvenstveno utiču na mogućnost postavljanja vetro-generatora jesu:

- **Topografija terena:** mogućnost izgradnje određene vetro-elektrane na datoj lokaciji zavisi od topografije, nagiba terena, veličine prostora, vrste rastinja i dr. Izloženost lokacije treba da omogućava protok vetra u svim pravcima – lokacija ne bi trebalo da ima drveće, kuće ili bilo kakvu drugu prepreku koja bi mogla da utiče na snagu vetra. Na lokaciji se obično gradi vise vetro-generatora pa je potrebno predvideti mogućnost raspoređivanja stubova u jednom nizu. Potrebno je uzeti u obzir i kvalitet podloge kao i klasu grubosti terena.
- **Blizina elektro mreže** (dalekovodi), trafostanica i mogućnost priključivanja na elektroenergetski sistem: utiče na mogućnost potrebe izgradnje nove infrastrukture, što bi dodatno opteretilo investiciju.
- **Kvalitet pristupnih puteva i tla:** pristupne saobraćajnice treba da imaju takve karakteristike (širinu, statiku, nagibe, prevoje, mostove itd.) da obezbede bezbedno transportovanje opreme za vetro-elektranu. U slučaju da ne postoji prilazni put lokaciji, potrebno ga je izgraditi. Ovo će sa jedne strane doprineti jačanju i poboljšanju infrastrukturnog sistema JLS, ali će sa druge strane značajno uticati na cenu celokupne investicije. Ne treba zanemariti ni činjenicu da se stubovi, turbine i prateća oprema transportuju posebnim kamionima koji su u stanju da izvrše ekstremna opterećenja. Neke od karakteristika su: dužina vučnog voza max. 51 m, težina tereta max. 130 t, nagib puta do max. 14 %, osovinska nosivost puta 15 t. Blizina plovnog puta je velika prednost.
- **Seizmološki aspekti izabrane lokacije:** ocenjuju se primenom dugoročne prognoze (karakter trusnih oblasti, ciklusi ponavljanja zemljotresa, veličina magnituda, maksimalni intenziteti), kao i putem seizmoloških karata koje predstavljaju osnovnu bazu podataka za ocenu seizmološkog aspekta izabrane lokacije. Nakon utvrđivanja stepena seizmičnosti na predmetnoj lokaciji, proračuni izgradnje vetro-generatora se rade u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima na osnovu seizmoloških podloga.
- **Zaštićena kulturna i prirodna dobra, zaštićene zone**: Vetro-elektrane za svoj rad kao gorivo koriste energiju vetra, pa se prema tome mogu smatrati izvorom energije koji ne emituje štetne gasove.
- **Nivo buke**: Postoje dva izvora buke povezana sa radom vetro-elektrane: aerodinamička buka koju izaziva elisa dok se kreće kroz vazduh i mehanička buka koju stvara rad mehaničkih elemenata pogona. Aerodinamička buka je u funkciji više međusobno zavisnih činilaca, među kojima su dizajn elise, rotaciona brzina, brzina vetra i turbulencija dolaznog vazduha koja može da proizvodi specifičan zvuk. Mehanička buka iz vetro-elektrana je tonalne prirode. Na osnovu Pravilnika o dozvoljenom nivou buke u životnoj sredini, maksimalna dozvoljena granica buke je 35 dB(A) noću i 40 dB(A) danju izvan javnih objekata i 30dB(A) – noću i 35dB(A) – danju unutar javnih objekata. Za područja gde je postojeći nivo buke manji od dozvoljenog, maksimalni porast od 5dB(A) iznad postojeće buke smatra se prihvatljivim u obezbeđivanju zaštite okolnog stanovništva.
- **Zahtevi za bezbednost:** Ne postoje nikakvi specifični bezbednosni zahtevi vezani za redovan rad vetro-elektrana. U smislu bezbednosti, nije neophodno razmatrati ograđivanje ili druge restrikcije. Ljudi ili životinje mogu bezbedno da se kreću do podnožja stubova vetro-elektrana.

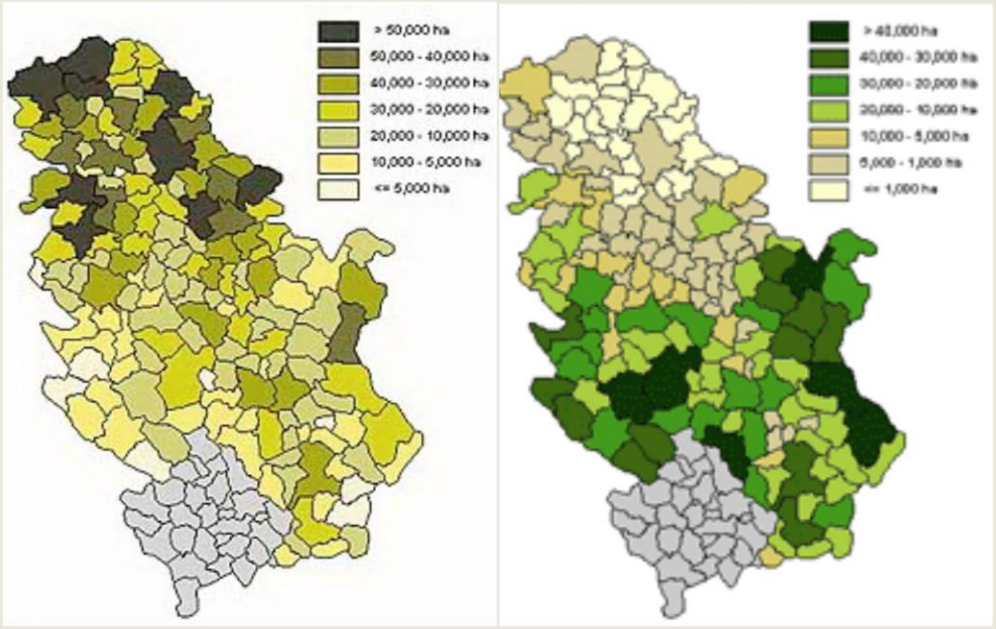
3.3. Energija biomase



Prema definiciji iz Zakona o energetici ("Sl. glasnik RS", br. 145/2014 i 95/2018 - dr. zakon), termin biomasa obuhvata **razgradive delove proizvoda, otpada i ostataka biološkog porekla** iz poljoprivrede (uključujući biljne i životinjske materijale), šumarstva i povezanih industrija, kao i bio-razgradivi deo industrijskog i komunalnog otpada. Pored toga, moguća je proizvodnja biomase u smislu **energetskih zasada.**

Primarna obrada biomase podrazumeva mehaničku obradu kojom se dobijaju čvrsta goriva, bio-hemijsku obradu kojom se dobijaju metan, gas i tečna goriva i termičko-hemijsku obradu kojom se dobijaju toplota, gas i vodena para. Pored toga, postoji i takozvana **sekundarna obrada** gde se primenom raznih tehnologija dobijaju toplota, električna energija i goriva pogodna za transport.

Procena potencijala



Slika 3-3: Obradivo zemljište u Srbiji i površine pod šumama u Srbiji
Izvor: https://vtsnis.edu.rs/wp-content/plugins/vts-predmeti/uploads/alternativni_vezba_9.pdf

Procena potencijala svih vrsta biomase je važna sa stanovišta energetskog menadžmenta. Na osnovu kapaciteta, raspoloživosti, kontinuiteta prikupljanja, mogućnosti prerade i proizvodnje i distribucije energije može se predvideti izgradnja postrojenja. Neophodno je izraditi studiju ili projekat u skladu sa nacionalnim i lokalnim propisima i planovima.

Na sajtu **Republičkog zavoda za statistiku (RZS)** postoje statistički podaci o pošumljenim površinama, vrstama šuma, zapremini posečene drvne mase, broju i strukturi poljoprivrednih gazdinstava, stočnom fondu i ostalo za područje cele Srbije, ali i za područja gradova i opština. Na kraju svake kalendarske godine, Republički zavod za statistiku objavljuje statistički godišnjak za prethodnu godinu.
Publikacija *„Opštine i regioni u republici Srbiji 2020“* se nalazi na sledećem linku:
https://publikacije.stat.gov.rs/G2020/pdf/G202013047.pdf.

JLS može potraživati podatke od Uprave za poljoprivredu, lokalne kancelarije preduzeća „Srbijašume“/„Vojvodinašume“ili lokalnog odseka za poljoprivredu u okviru JLS koje poseduje detaljne podatke o vrsti i zastupljenosti šuma, voćnjaka kao i o vrsti i površinama zasejanosti raznih poljoprivrednih kultura.

Metodologija procene i izračunavanja šumske i poljoprivredne (biljne i stočarske) biomase je data u sledećim studijama:

- *Studija lokalnih, prostornih, infrastrukturnih, resursnih i logističkih preduslova za proizvodnju električne i/ili toplotne energije iz biomase u Sremskom okrugu, http://biomasa.undp.org.rs/download/FIN%20Study%20SCTM%20RDA%20SREM%20SERB%202015.pdf*
- *Korišćenje drvne biomase za energetske potrebe u Srbiji, http://biomasa.undp.org.rs/wp-content/uploads/2018/11/DOKUMENT-O-STAVU-Drvna-biomasa-za-energetske-svrhe-u-Srbiji-FINAL.pdf*
- *Korišćenje poljoprivredne biomase za energetske potrebe u Srbiji, http://biomasa.undp.org.rs/wp-content/uploads/2019/01/Agricultural-Biomass_12_01_2019_1_srpski.pdf*

Komunalni otpad



Na osnovu *Zakona o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon)* JLS su u obavezi da izrade **Plan upravljanja otpadom** koji sadrži procenjene količine komunalnog (takozvanog kućnog otpada), komercijalnog (koji nastaje u privredi, institucijama i drugim organizacijama koje se bave trgovinom, uslugama, kancelarijskim poslovima, sportom, rekreacijom i zabavom) i industrijskog otpada (iz bilo koje industrije osim rudnika i kamenoloma) na području teritorije JLS. Ovaj Plan se donosi za period od 10 godina, a ponovo se razmatra svakih pet godina, i po potrebi revidira i donosi za narednih 10 godina.

Sadržaj Plana je takođe definisan Zakonom i, pored ostalog, sadrži očekivane vrste, količine i poreklo ukupnog otpada na teritoriji JLS, program sakupljanja svih vrsta otpada, lokaciju za odlaganje kao i načine za ponovno korišćenje.

Pored toga, podaci o količinama svih vrsta otpada se mogu prikupiti u javnim komunalnim preduzećima koja se bave ovom delatnošću.

Energetski zasadi



Energetske zasade karakteriše velika gustina sadnje po jedinici površine. Ona može iznositi čak **više od 10.000 jedinica po ha**. Period korišćenja jednog zasada može biti od 1 do 6 godina, a period eksploatacije zemljišta može biti do 20 godina. S obzirom na dugoročnost korišćenja zemljišta u ove svrhe, neophodno je uneti potrebne informacije o energetskim zasadima u planska dokumenta, prvenstveno u prostorni plan. Promenu namene zemljišta, u slučajevima kada je to potrebno, treba izvršti na osnovu važećih propisa. JLS treba da donese odluku na osnovu detaljnih studija koje treba da pokažu opravdanost ovakve investicije bez obzira da li će ovaj zasad biti u javnom ili privatnom vlasništvu (npr. poljoprivrednici, male toplane, trgovci drvnom sečkom, itd.).

Najjednostavnija podela energetskih zasada je po vremenskom periodu koji obuhvata vreme od sađenja do seče tj. ophodnje. S obzirom na trajanje ophodnje (Francescato et al., 2008), energetske zasade delimo na:

- **zasade vrlo kratke ophodnje (1 god.),**
- **zasade kratke ophodnje (2-4 god.),**
- **zasade srednje ophodnje (5-6 god.).**

Ovaj period zavisi od mnogo faktora. Neki do njih su: procena najboljeg perioda za ponovni rast, maksimalan prinos, kvalitet, dostupnost mašina za seču, klimatski uslovi pogodni za seču, trenutna tržišna cena i drugo.

Energetska **procena potencijala** je opisana u sledećim dokumentima:

- *Mogućnosti za uzgajanje brzo-rastućih energetskih zasada sa aspekta raspoloživosti poljoprivrednog zemljišta u Republici Srbiji (http://biomasa.undp.org.rs/wp-content/uploads/2015/06/SERB-BRZOR-ZASADI-ZEMLJISTE-06-04-2018.pdf)*
- *Energetski zasadi brzo-rastućih vrsta drveća u Srbiji: produkcija biomase, legislativa, tržište i uticaji na životnu sredinu- potencijali i ograničenja (http://biomasa.undp.org.rs/wp-content/uploads/2017/12/Izvestaj_26_11_2017_.pdf)*

Prostorno pozicioniranje

Postrojenja na biomasu

Prilikom prostornog sagledavanja mogućnosti lociranja i izgradnje postrojenja na biomasu potrebno je voditi računa o sledećim kriterijumima.

1. **Karakteristike lokacije**

Izbor lokacije za izgradnju postrojenja zavisi od mnogih faktora. Sa stanovišta topografije, idealno bi bilo da se lokacija nalazi na **ravnom i pristupačnom terenu**. Izbor ovakve lokacije minimalizuje troškove koji nastaju prilikom rada postrojenja.

- Lokacija treba da bude **u zoni u kojoj je dozvoljena izgradnja energetskih postrojenja ili ne postoje ograničenja za izgradnju.** Ako ovakva zona ne postoji, moguće je izvršiti promenu namene zemljišta.
- Poželjno je da na lokaciji **nema izgrađenih objekata** a ukoliko oni postoje, poželjno je da njihovo izmeštanje ili rušenje ne bude problematično.
- Lokacija treba da bude **na stabilnom zemljištu** kako bi se omogućio dugačak životni vek postrojenja uz minimalno održavanje. Zemljište koje ima mulja, gline ili visoki sadržaj vode nije pogodno za izgradnju postrojenja.
- Vlasnička struktura nad lokacijom je još jedan važan faktor. U najboljem slučaju, lokacija treba da bude **pravno dostupna**, da se zna vlasništvo nad zemljištem i da granice lokacije budu definisane.

2. Blizina elektroenergetske mreže ili mreže sistema daljinskog grejanja

Izgradnja priključka (cevovodi ili kablovi) poskupljuju celokupnu investiciju. Zato je poželjno da **mesto priključenja bude što bliže postrojenju**. Najbolja isplativost je za razdaljine do 1 km. Maksimalna prihvatljiva razdaljina je 5 km.

3. Usaglašenost sa planovima širenja grada

Ovaj kriterijum se zasniva na proceni i dugoročnom planiranju. U idealnom slučaju, lokacija postrojenja treba da bude **potpuno usaglašena sa dugoročnim planovima širenja grada.**

4. Pristupačnost lokaciji

Zbog konstantnih aktivnosti na dopremanju biomase tokom rada postrojenja, prilikom izbora lokacije je potrebno uzeti u obzir **blizinu i kategoriju puta** kao i **frekvenciju saobraćaja**. Poželjno je da lokacija ima pristup **autoputu ili glavnoj magistrali**. Prilazni putevi (od glavnih saobraćajnica do postrojenja) treba da obezbede nesmetano dopremanje biomase. Treba voditi računa da se izbegnu moguća zagušenja motornog saobraćaja i opasnosti za pešake. Zato je poželjno odabrati lokaciju koja **ne zahteva previše investiranja** u obezbeđivanje ovih uslova. Pri tome treba uzeti u obzir i proces izgradnje postrojenja, koji bi takođe trebalo da se odvija nesmetano. Vrlo je važno da se **transport građevinskog materijala** odvija nesmetano i da postoji adekvatan prostor za **njegovo skladištenje** i izgradnju privremenih objekata za potrebe gradilišta.

Još jedan važan faktor o kome treba voditi računa prilikom izbora lokacije je da pored potrebnog zamljišta za postrojenje treba predvideti **dovoljno prostora za skladište sirovine**. Postoje razni načini sladištenja koji se definišu izradom studije. Ono o čemu treba voditi računa u ovoj fazi je da skladište bude dovoljno veliko kako bi obezbedilo zalihe za rad postrojenja u određenom periodu (dve nedelje) i da zadovolji zahteve pravilnika o zaštiti od požara. Na primer, skladišta za poljoprivrednu biomasu su znatno veća po kapacitetu od onih za šumsku, jer se poljoprivredna biomasa sakuplja u znatno kraćem vremenskom periodu i u određenom periodu tokom godine, dok se drvna biomasa može sakupljati gotovo cele godine, ukoliko dozvoljavaju vremenski uslovi.

Komunalni otpad

Prilikom izgradnje i korišćenja postrojenja za tretman otpada mora se voditi računa o **sprečavanju zagađenja** voda, vazduha i zemljišta, **opasnosti** po biljni i životinjski svet, opasnosti od nastajanja udesa, **eksplozija ili požara**, negativnih uticaja na predele i prirodna dobra posebnih vrednosti, **visokog nivoa buke i pojave neprijatnih mirisa.**

U *Zakonu o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon)* pored radnog plana postrojenja za upravljanje otpadom, obaveza operatera postrojenja za tretman otpada, obaveza operatera na deponiji, predviđeni su propisi koje treba da zadovolji lokacija za izgradnju i rad postrojenja za skladištenje, tretman odnosno ponovno iskorišćenje ili odlaganje otpada.

Ovo postrojenje može da bude u vlasništvu jedne JLS ali i zajedničko, za dve ili više jedinica lokalne samouprave. Odabir lokacije za zajedničko postrojenje je stvar dogovora jedinica lokalne samouprave, a u slučaju da se dogovor ne postigne, odluku o lokaciji, na predlog ministarstva, odnosno nadležnog organa autonomne pokrajine, donosi Vlada. Ovo se ne odnosi na postrojenja za odlaganje i tretman opasnog otpada.

Pri određivanju **lokacija za izgradnju i rad postrojenja za upravljanje otpadom** uzimaju se u obzir naročito *(Član 34. Zakona*):
1) količine i vrste otpada;
2) način skladištenja, tretmana, odnosno ponovnog iskorišćenja ili odlaganja otpada, odnosno vrste objekata i postrojenja;
3) planirana namena prostora i mogućnost izgradnje i rada postrojenja u skladu sa urbanističkim uslovima i uslovima zaštite životne sredine;
4) geološka, hidrološka, hidro-geološka, topografska, seizmološka i pedološka svojstva zemljišta i mikro-klimatske karakteristike područja;
5) blizina zaštićenih prirodnih dobara i odlike predela.

Uslovi i način sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije su dati u **Pravilniku o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije** *("Sl. glasnik RS", br. 98/2010*).

U istom Pravilniku je navedeno da skladište otpada mora da zadovolji sledeće uslove:
1) postojanje podloge koja je stabilna i nepropusna sa odgovarajućom zaštitom od atmosferskih uticaja;
2) postojanje sistema za sprečavanje nastajanja udesa;
3) postojanje sistema za potpuni kontrolisani prihvat atmosferske vode sa svih manipulativnih površina;
4) postojanje sistema za zaštitu od požara, u skladu sa posebnim propisima.

Energetski zasadi

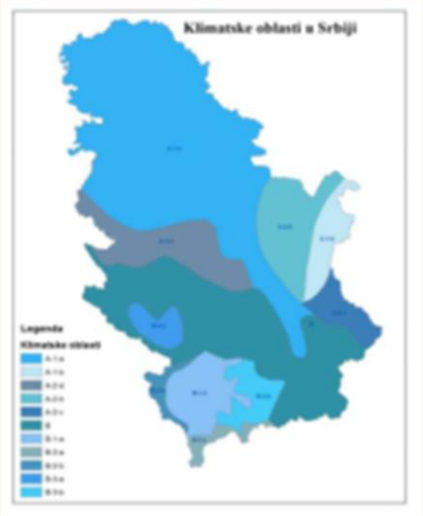
Energetske zasade je moguće podizati na **degradiranim i nisko produktivnim zemljištima**, kao što su:

- Marginalna zemljišta,
- Napuštena poljoprivredna zemljišta,
- Nekorišćene izdanačke šume lošeg kvaliteta,
- Deponije površinskih kopova uglja,
- Zemljišta duž puteva i vodotoka.

Za određivanje **potencijalnih površina pogodnih za podizanje intenzivnih šumskih zasada** neophodno je definisati:

- klimatske karakteristike,
- geološke karakteristike,
- pedološke karakteristike,
- fito-cenološke karakteristike.

Prema *Klimatskoj organizaciji Srbije (Ducić, Radovanović, 2005)*, na osnovu perioda osmatranja od 1960-1990. godine, mogu se izdvojiti **tri osnovne klimatske oblasti** u kojima se izdvaja određen broj pod-oblasti kao što je prikazano na slici 3-4.



Slika 3-4: Karakteristike klimatskih pod-oblasti

Izvor: Studija osnivanja intenzivnih šumskih zasada za energetske i druge svrhe sa Uputstvom za njihovo podizanje

Karakteristike svake klimatske pod-oblasti sa slike su detaljno opisane u *Studiji osnivanja intenzivnih šumskih zasada za energetske i druge svrhe sa Uputstvom za njihovo podizanje* koju je objavila **Uprava za šume, Institut za šumarstvo**, Beograd i nalazi se na sledećem linku: https://www.upravazasume.gov.rs/wp-content/uploads/2016/10/STUDIJA-OSNIVANJA-INT.-S.-ZASADA.pdf.

U istoj Studiji su opisane geološke, pedološke i fito-cenološke karakteristike:

Lokacija za energetske zasade mora da zadovolji čitav niz uslova. Takođe, **vrsta** energetskog zasada se planira u skladu sa tipom zemljišta i dostupnosti vode.

Zemljište: ne postoje posebni zahtevi u pogledu plodnosti zemljišta, ali treba imati u vidu da će proizvodnja biti veća na plodnijim površinama. Ne preporučuje se korišćene peskovitog zemljišta i sušna područja. U slučaju da se radi o plavljenom ili močvarnom zemljištu trebalo bi ga prethodno ocediti, a upotrebu mehanizacije za seču treba planirati u sušnom ili zimskom periodu.

Međutim, *Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. glasnik RS", br. 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon)* propisuje neka ograničenja. U tom smislu, **zabranjeno je korišćenje obradivog poljoprivrednog zemljišta prve, druge, treće, četvrte i pete katastarske klase u nepoljoprivredne svrhe**. Izuzetak može biti podizanje veštačkih livada i pašnjaka na zemljištu četvrte i pete katastarske klase, kao i podizanje šuma bez obzira na klasu zemljišta, ali po prethodno pribavljenoj saglasnosti Ministarstva. Zakon daje mogućnost zakupa poljoprivrednog zemljišta u državnoj svojini. Ako je na zemljištu sprovedena komasacija onda se na tom području ne može vršiti izgradnja objekata i podizanje višegodišnjih zasada i useva.

Dostupnost vode: Potrebno je detaljno analizirati uticaj dostupne vode (podzemne, površinske ili otpadne vode), naročito u sušnim predelima. Intenzivni šumski zasadi imaju veće zahteve od poljoprivrednih kultura na istoj površini.

Pristupačnost: Energetski zasadi (pogotovo šumski) treba da imaju pristup asfaltnim ili tvrdim makadamskim putevima, koji bi omogućili upotrebu potrebne mehanizacije tokom cele godine.

Veličina zasada: Veličina zasada zavisi od mnogih faktora i povezana je sa troškovima eksploatacije. Sa stanovišta korišćenja mehanizacije, najpovoljniji oblik zasada je pravougaoni. U praksi se ovakve površine najčešće koriste za jednogodišnje poljoprivredne kulture, dok se za ostale zasade biraju površine nepravilnog oblika u zavisnosti od terena. Pored toga, dobro isplaniran predeo za podizanje zasada može poboljšati izgled pejzaža.

Energetski zasadi mogu imati **pozitivan ili negativan uticaj** koji zavisi od toga u koju je svrhu u prošlosti korišćena izabrana lokacija, pa tako postoji razlika u zavisnosti da li se intenzivni zasadi osnivaju na poljoprivrednom zemljištu, pašnjaku, šumskom zemljištu, marginalnom zemljištu (strmi nagibi, područja sa rizikom od poplava, površine pod dalekovodima, uz železničku prugu, klizišta i drugo) ili zaštićenom zemljištu (u slučaju da je to dozvoljeno). Prilikom izbora lokacije, najčešće se preporučuje upotreba tzv. **marginalnog zemljišta**.

Detaljan pregled pozitivnih i negativnih uticaja je prikazan u tabeli 7. pomenute Studije.

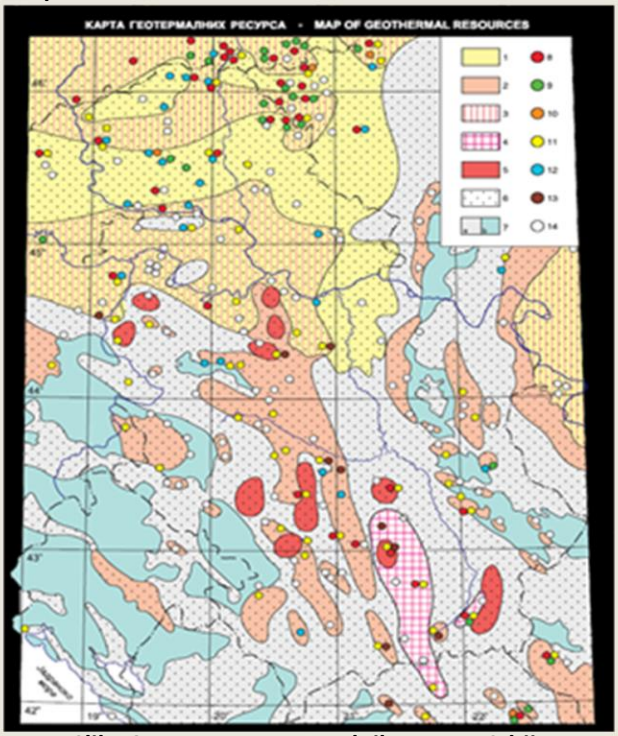
3.4. Geotermalna energija



Geotermalna energija može imati široku primenu – od **proizvodnje električne energije u elektranama** preko **toplifikacije naselja i grejanja staklenika** i plastenika do primene u **industriji.** Pored prirodnih i veštačkih izvora tople vode koji su pogodni za eksploataciju, geotermalni resursi niskih temperatura takođe mogu da se iskoriste pomoću toplotnih pumpi.

Procena potencijala

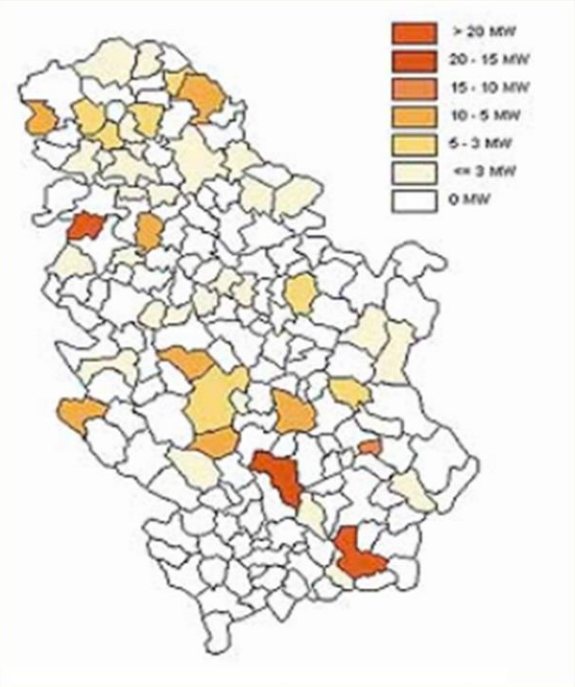
Na najvećem delu teritorije Srbije **gustina geotermalnog toplotnog toka** je veća od njegove prosečne vrednosti za kontinentalni deo Evrope, koja iznosi oko ***60 mW/m²***. Najveće vrednosti od preko ***100 mW/m²*** su u **Panonskom basenu, centralnom delu južne Srbije** i u **centralnoj Srbiji**. Na teritoriji Srbije van Panonskog basena nalazi se 160 prirodnih izvora geotermalnih voda sa temperaturom većom od 15°C. **Najveću temperaturu** od njih imaju vode izvora u **Vranjskoj Banji (96°C),** zatim u **Jošaničkoj Banji (78°C), Sijerinskoj Banji (72°C)** itd.



Slika 3-5: Karta geotermalnih resursa Srbije
Izvor: Milivojević, M., Perić J. (1987)

Takođe, na sajtu **Ministarstva rudarstva i energetike** su javno dostupne mape potencijala geotermalne energije u Srbiji (http://geoliss.mre.gov.rs/?page=atlas&karta=11_geotermijska.htm).

Prikaz područja geotermalnih izvora koji postoje na teritoriji Srbije dati su na slici 3-6.



Slika 3-6: Ukupna snaga geotermalne energije u Srbiji

Izvor: Martinović i saradnici., 2010.

Posmatrano po opštinama, termalni izvori temperature vode od 20°C -40°C se nalaze u 18 opština, od 40°C -60°C u 7 opština, od 60°C -80°C u 3 opštine i jedini izvor čija je temperature vode toplija od 80°C se nalazi u Vranjskoj banji.

Ukupna **izdašnost svih prirodnih geotermalnih izvora** temperature vode više od 15°C u Srbiji je oko **4.000 l/s**.

Područje Vojvodine je posebno bogato termalnim vodama. Na sajtu **Pokrajinskog Sekretarijata za energetiku i mineralne sirovine** postoji niz studija o geotermalnim izvorima i mogućnostima njihove primene(http://www.psemr.vojvodina.gov.rs/index.php/studije/item/7-studije-potencijala-geotermalne-energije-u-apv).

Preliminarna provera isplativosti ulaganja u geotermalnu elektranu podrazumeva izradu **studije izvodljivosti** kao i **idejnog projekta**.

Prilikom izgradnje geotermalne elektrane na određenoj lokaciji potrebno je imati podatke o položaju, dubini, temperaturi i procentu vode u potencijalnom geotermalnom izvorištu, sastavu stena i dostupnosti lokacije za eksploataciju, prisustvu opasnih gasova i minerala koji otežavaju eksploataciju, kao i o visini investicije i troškovima održavanja.

Geotermalne elektrane **zauzimaju mali prostor** i grade se direktno na izvoru energije i lako snabdevaju okolna područja toplotnom i električnom energijom. **Geotermalna energija je pouzdana,** jer ne zavisi od meteoroloških uticaja i električna energija iz geotermalnih izvora može se proizvoditi 24 sata na dan.

Toplotne pumpe su još jedna od upotreba geotermalne energije. Toplotne pumpe troše električnu energiju za cirkulaciju geotermalne tečnosti, a ta tečnost kasnije se koristi za grejanje, hlađenje, kuvanje i pripremu tople vode i na taj način znatno se smanjuje potreba za električnom energijom.

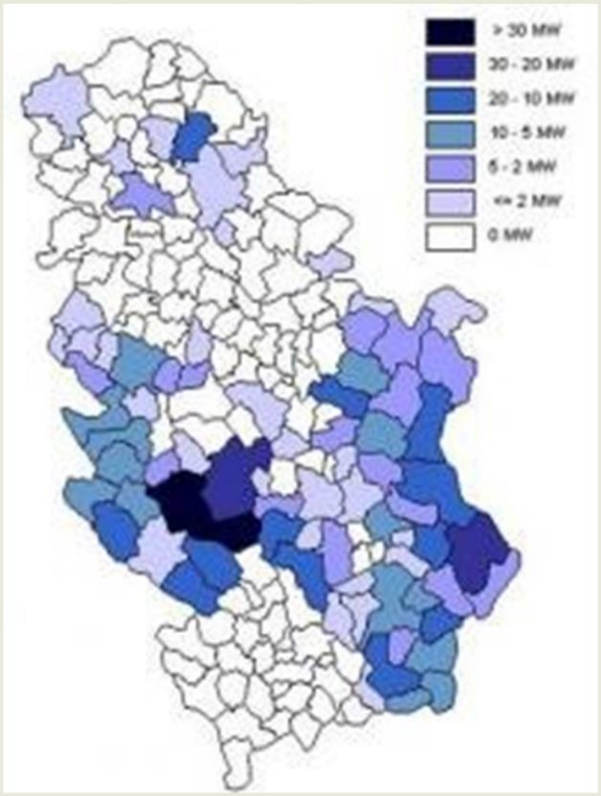
Prostorno pozicioniranje

Sa stanovišta prostornog planiranja, pozicija geotermalnog izvora je jasno definisana. Upotreba toplotnih pumpi u pojedinačnim domaćinstvima takođe nema aspekt prostornog planiranja. Međutim korišćenje geotermalnog izvora ili toplotnih pumpi za potrebe **grejanja naselja ili dela naselja,** kao i za integraciju u **postojeći daljinski sistem grejanja** treba posmatrati sa prostornog aspekta. Za detaljniju obradu ovakvog načina korišćenja potrebno je da JLS izradi **Prostorni plan snabdevanja toplotom** (Potpoglavlje 3.7.).

3.5. Hidroenergija



Energetski potencijal **vodotokova** i lokacije za izgradnju malih hidroelektrana određene su svojevremeno, dokumentom *„Katastar malih hidroelektrana na teritoriji SR Srbije van SAP"* iz 1987. godine, koji su za potrebe **JP Združene elektroprivrede** izradili **Energoprojekt - Hidroinženjering** i Institut **„Jaroslav Černi"** (u daljem tekstu: **Katastar MHE**), kao i **katastrom malih hidroelektrana** u Autonomnoj pokrajini Vojvodini, u kome je obrađeno 13 hidroelektrana **(Hidroinvest DTD**, 1989. godine). Moguće je graditi ove objekte i na drugim lokacijama uz saglasnost Ministarstva rudarstva i energetike u pogledu maksimalnog iskorišćenja energetskog potencijala vodotokova i saglasnosti drugih nadležnih ministarstava i institucija. Na slici je prikazan pregled vodnog potencijala u Srbiji.



Slika 3-7: Hidroenergetski potencijal na teritoriji Republike Srbije
Izvor: Studija NPEE, evidencioni broj EE704-1052A, Beograd 2004

Podela hidroelektrana se može posmatrati sa više aspekata.

Prema **načinu korišćenja vode** se dele na:

- akumulacione;
- protočne;
- reverzibilne.

Prema **padu vodotoka**, odnosno visinskoj razlici između zahvata i ispusta vode (klasične) hidroelektrane se mogu podeliti na:

- niskog pritiska, s padom do 30 m;
- srednjeg pritiska, s padom između 30 i 100 m;
- viskog pritiska, s padom većim od 100 m;

Prema **načinu punjenja**, odnosno **veličini akumulacije bazena** hidroelektrane mogu biti:

- sa dnevnom akumulacijom, kod kojih se akumulacija puni po noći, a prazni danju;
- sa sezonskom akumulacijom, kod kojih se akumulacija puni tokom kišnog, a prazni tokom sušnog razdoblja godine;
- sa godišnjom akumulacijom, kod kojih se akumulacija puni tokom kišnih, a prazni tokom sušnih godina.

Prema **ulozi** u elektroenergetskom sistemu hidroelektrane se mogu podeliti na:

- bazne, koje rade svo ili većinu vremena;
- vršne, koje se uključuju kada se za to pokaže potreba, npr. za pokrivanje vršne potrošnje.

Prema **veličini**, hidroelektrane se dela na:

- Velike hidroelektrane (veće od 100 MW – isporučuju energiju u velike elektroenergetske mreže;
- Srednje hidroelektrane (snage 10 - 100 MW - obično isporučuju energiju u mrežu);
- Male hidroelektrane (MHE) (0,5 - 10 MW obično isporučuju energiju u mrežu);
- Mini hidroelektrane (100 - 500 kW – rade u ostrvskom radu ili, što je češći slučaj, isporučuju energiju u mrežu);
- Mikro hidroelektrane (5 - 100 kW - obično obezbeđuju energiju za malo naselje ili ruralnu industriju na udaljenijim područjima koja su daleko od mreže);
- Piko hidroelektrane (od nekoliko stotina W do 5 kW – za područja udaljena od mreže).

Podela malih hidroelektrana je slična kao kod velikih elektrana, pa je njihova podela sledeća:

Prema **padu** koji se koristi se dele na:

- sa velikim padom: 100-m i više (prikaz na slici 4.1-22);
- sa srednjim padom: 30 - 100 m;
- sa malim padom: 2 - 30 m.

Po **načinu realizacije konfiguracije** MHE mogu biti:

- Protočne;
- Pribranske;
- Konfiguracije integrisane na kanalu ili cevi za vodosnabdevanje.

Detaljne studije i obrada podataka treba da pokaže koji od nabrojanih tipova će moći da se realizuje na datoj lokaciji.

Procena potencijala

U slučaju MHE, postoje dve baze podataka koje omogućavaju nalaženje potencijalnih lokacija i/ili projekata koji su već dovedeni u fazu da su izdata rešenja o dobijanju statusa povlašćenih ili privremeno povlašćenih ili proizvođača iz obnovljivih izvora energije:

1) **Katastar MHE**, iz 1987. godine, koji su za potrebe JP Združene elektroprivrede izradili **Energoprojekt - Hidroinženjering** i Institut **„Jaroslav Černi"** (*http://mhe.mre.gov.rs/Katastar%20MHE/*);
2) **Registar** povlašćenih proizvođača električne energije, privremeno povlašćenih proizvođača električne energije i proizvođača iz obnovljivih izvora energije.
(*https://www.mre.gov.rs/doc/registar230920.html#Sec_MHE*).

Katastar MHE sadrži podatke o 856 lokacija ukupne snage 449 MW i 1.590 GWh godišnje proizvodnje. Osim njega, postoji i *„Katastar malih hidroelektrana u Vojvodini"* kojim je predviđena izgradnja 13 malih hidroelektrana ukupne snage 25,5 MW i 93,5 GWh godišnje proizvodnje. U tabeli svih MHE, počev od rednog broja 9.001 do 9.013, postoje osnovni podaci i ovih 13 potencijalnih MHE u Vojvodini (*http://www.elektrosrbija.rs/me/images/dokumenti/Katastar%20MHE%20u%20Srbiji.pdf*).
Katastar je bio baza za dva javna poziva investitorima, na kojima su dodeljene pojedine lokacije. Međutim, mnogi investitori su odustali od dobijenih lokacija, pre svega usled toga što su utvrdili da podaci iz katastra ne odražavaju stanje na terenu, najčešće po pitanju raspoloživih količina vode. Stoga je, po isteku prve godine, u septembru 2014, Ministarstvo oduzelo trećinu dodeljenih lokacija onima koji nisu podneli investicioni projekat. Razlozi za odstupanje podataka od Katastra mogu biti:

- promena hidro-geoloških uslova,
- promena stanja na terenu usled izgrađenosti objekata i infrastrukture,
- promene nastale u uređenju i korišćenju prostora,
- nemogućnost izgradnje MHE na lokacijama predviđenim starim Katastrom.

Uredbom o utvrđivanju *Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine* za period od 2007. do 2012. godine *(„Službeni glasnik RS", br. 17 od 15. februara 2007, 73 od 3 avgusta 2007, 99 od 1. decembra 2009, 27 od 28. aprila 2010)* predviđeno je da se uz saglasnost nadležnog Ministarstva mogu odobriti i druge lokacije za izgradnju MHE.
To znači da je za specifične lokacije potrebno sprovesti **posebne analize** (na primer *Elaborat mogućnosti zasnivanja OIE*, ako je predviđen u okviru dokumentacione osnove) koje će pokazati potencijale i opravdanost izgradnje. Za pravilnu procenu postojanja potencijala vodotokova potrebno je pratiti kretanje vodostaja u određenom vremenskom period. Republički hidrometeorološki zavod svake godine izdaje *Hidrometeorološki godišnjak* u kome se nalaze podaci o vodostajima, protocima i temperaturama površinske vode na mestima gde se nalaze hidrometeorološke stanice.
(*http://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/povrsinske_godisnjaci.php*).

Opsežne analize je moguće sprovesti korišćenjem softvera *RETScreen®*, koji pokriva praktično sve oblasti OIE i EE projekata, a može se besplatno instalirati. Prednost mu je što postoje opcije i na lokalnim jezicima, što podrazumeva srpski i hrvatski. Uz to, razvijen je u *MS Excel*-u, pa se, praktično može instalirati na svakom personalnom računaru. Softver je dostupan na srpskom jeziku na sledećoj internet stranici: *https://www.nrcan.gc.ca/maps-tools-publications/tools/data-analysis-software-modelling/retscreen/7465*.
Proces planiranja izgradnje MHE mora da bude zasnovan na tačnoj **proceni hidro-potencijala**. Za ovu procenu se koriste adekvatne topografske karte, hidrološke podloge, karte iz važećih vodoprivrednih osnova (karta prosečnog specifičnog oticanja, karta prosečnih godišnjih suma padavina, podaci o prosečnim temperaturama, podaci o prostornoj raspodeli oticaja, raspodeli unutar godine), geološka dokumentacija, informacije o nanosima i erozijama, podloge o prenosnoj elektromreži , infrastrukturi i drugo.

Prostorno pozicioniranje

Prilikom **pozicioniranja u prostornim planovima** potrebno je uzeti u obzir sledeće:

- MHE se ne mogu graditi u zaštićenim područjima kao što su potezi vodotokova koji su zakonom zaštićeni kao prirodne retkosti, ambijentalne celine ili zone zaštite posebno vrednih bio-diverziteta;
- MHE mogu se graditi samo na onim potezima vodotoka na kojima svojim položajem i dispozicijom ne ugrožavaju realizaciju većih vodoprivrednih i/ili hidroenergetskih planiranih objekata koji mogu imati bolje performanse;
- MHE se mogu graditi na onim mestima u okviru vodoprivrednih, posebno regionalnih vodovodnih sistema na kojima postoji potreba za posebnim objektom - tipa prekidne komore – kako bi se pritisci u sistemu doveli u prihvatljive granice. MHE je idealan objekat za realizaciju takvih objekata, bez ugrožavanja drugih funkcija sistema;
- Na svim branama na kojima postoji obaveza ispuštanja garantovanih ekoloških protoka i vodoprivrednih minimuma moguća je realizacija MHE;
- MHE se ne smeju planirati kao smanjena kopija klasičnih velikih hidroelektrana, već se dispoziciono i hidrograđevinski moraju primeriti svojim skromnijim performansama, tako da se realizuju samo osnovni proizvodni sadržaji (zahvat, dovod, zgrada samo za agregat i sl.).

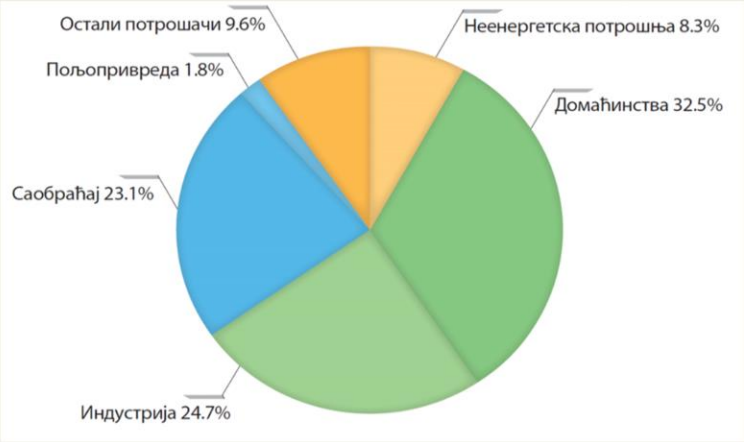
Nakon toga, potrebno je izraditi **detaljne hidrološke studije**, kao i kompletne **studije izvodljivosti**, čime bi se izvršila procena kako tehničke izvodljivosti, tako i ekonomske isplativosti.

3.6. Mere energetske efikasnosti u zgradarstvu



Gradovi danas predstavljaju centre ekonomske, političke i kulturne aktivnosti. Kao složeni sistemi, oni su veliki potrošači energije, vode, materijala i svih prirodnih i stvorenih resursa, prema tome imaju važnu ulogu u razvoju i implementaciji mera za **povećanje energetske efikasnosti**. Sve više je primera takozvanih pametnih gradova koji u svom funkcionisanju koriste nove tehnologije, moderno organizovanu infrastrukturu, kao i mere EE.

U Srbiji je uspostavljen **Sistem energetskog menadžmenta (SEM)** koji prati potrošnju energije, kako u objektima javne potrošnje, tako i u velikim komercijalnim objektima. Međutim, još uvek ne postoji jasno definisan mehanizam praćenja potrošnje u stambenim objektima kolektivnog i individualnog stanovanja, takozvanom sektoru domaćinstava. Potrošnja finalne energije u sektoru domaćinstva iznosi 32,5% ukupne potrošnje (slika 3-8):



Slika 3-8: Struktura potrošnje finalne energije u 2010. godini po sektorima
Izvor: Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine

Primena mera energetske efikasnosti može dosta uticati na **smanjenje ukupne potrošnje**, **smanjenje troškova i emisija gasova sa efektom staklene bašte** i **poboljšanje kvaliteta života građana** kroz povećanje komfora.
Najčešće **mere** koje se preduzimaju u cilju povećanja **EE** u zgradarstvu su:

- Intervencije na **omotaču objekta** (izolacija);
- Zamena dotrajale **stolarije**;
- Zamena neefikasnih **sistema grejanja**;
- Primena **OIE**.

U identifikaciji mera energetske efikasnosti treba se pridržavati *Pravilnika o energetskoj efikasnosti zgrada ("Sl. glasnik RS", br. 61/2011)* koji propisuje energetska svojstva i metodologije izračunavanja toplotnih svojstava određene kategorije zgrada, tehničke zahteve za postizanje energetske efikasnosti zgrada, kao što su orijentacija i funkcionalni koncept zgrade, oblik i kompaktnost zgrade, toplotno zoniranje zgrade, optimizacija sistema prirodne ventilacije, uslovi za korišćenje pasivnih i aktivnih sistema i drugo.

Procena potencijala

Javni objekti

U okviru Sistema energetskog menadžmenta, koji prati potrošnju javnih objekata odnosno objekata koji su u nadležnosti JLS, podaci o potrošnji električne i toplotne energije, energenata i vode se prikupljaju na mesečnom nivou pomoću **informacionog sistema energetskog menadžmenta (ISEM).** Na osnovu prikupljenih podataka, kao i na osnovu građevinskih karakteristika objekta i karakteristika energetskih sistema u objektu moguće je izvršiti proračune uštede energije u slučaju primene neke od mera EE. Za prikupljanje i obradu ovih podataka, kao i za proračun ušteda primenom neke od mera EE, zadužen je opštinski/gradski energetski menadžer.

Stambeni objekti

Podaci o **tipovima stambenih objekata, godini izgradnje, površinama i spratnosti** se mogu naći u urbanističkim službama JLS, kao i u nadležnom katastru.
Na osnovu ovih podataka, a uz pomoć *Nacionalne tipologije stambenih zgrada Srbije,* može se doći do približnijih informacija o objektima na posmatranom području. Nacionalna tipologija obuhvata 45 tipova zgrada, klasifikovanih prema karakteristikama koje utiču na njihovu energetsku efikasnost. Za svaki od predstavnika tipova moguć je pregled podataka o zastupljenosti u okviru građevinskog fonda, konstruktivnim elementima, energetskim performansama, kao i predlog mera energetske efikasnosti. Nacionalna tipologija je dostupna na sledećem linku:
file:///E:/1%202021/1%202021/PA2/NOVA%20VARIJANTA%20SJ%20februar/sa%20sajta/NacionalnatipologijastambenihzgradaSrbije-posle2013.pdf.
Pored toga, javno je dostupan **EE kalkulator**, praktičan alat pomoću koga se mogu izračunati potrebna ulaganja u različite mere energetske efikasnosti za tipove objekata obuhvaćenih Nacionalnom tipologijom. Ovaj alat je dostupan na linku: *http://eekalkulator.mgsi.gov.rs/.*
Na osnovu prikupljenih podataka može se izvršiti procena energetske potrošnje posmatranog dela naselja, kao i identifikacija ključnih elemenata koje je neophodno korigovati u cilju energetske optimizacije ili sanacije objekata.

Treba pomenuti da je Projekat *„EmBuild“* podržao JLS u zemljama jugoistočne Evrope da pripreme dugoročnu strategiju za ulaganja u energetski efikasnu rekonstrukciju stambenog fonda. Na sajtu ovog projekta mogu se naći **vodiči** sa praktičnim informacijama i koracima za pripremu **Lokalne strategije obnove stambenog fonda** (https://embuild.eu/).
U okviru ovog Projekta, opština Vrbas je izradila Strategiju obnove javnih zgrada. Ovaj dokument je dostupan na sledećem linku: http://www.embuild.eu/site/assets/files/1573/sr_vrbas.pdf
Stambena politika u Srbiji je precizirana *Zakonom o stanovanju („Službeni glasnik RS“, br. 104/2016 i 9/2020* - drugi zakon). Ovaj zakon definiše održivi razvoj stanovanja, upravljanje zgradama, korišćenje i održavanje zgrade, proces iseljenja i preseljenja, stambenu podršku, registre i evidencije. Pod **održivim razvojem** stambene politike se podrazumeva poboljšanje uslova stanovanja građana i očuvanje i poboljšanje vrednosti stanovanja unapređenjem energetske efikasnosti, smanjenjem negativnih uticaja na životnu sredinu i racionalnim korišćenjem resursa. Zakon nalaže formiranje **stambenih zajednica** kao i poseban registar koji vodi JLS za sve stambene zajednice na svojoj teritoriji. **Registar** je elektronska javna baza podataka i dokumenata u kojoj su sadržani podaci o stambenim zajednicama. Pored toga, ***Republički geodetski zavod*** vodi jedinstvenu, centralnu, javnu, elektronsku bazu podataka u kojoj su objedinjeni podaci o stambenim zajednicama iz svih registara na teritoriji Republike Srbije. Takođe, Zakon o stanovanju pruža pravni okvir za javnu intervenciju u oblasti održavanja stambenih zgrada.

Novoplanirani objekti

Građenje objekta vrši se na osnovu građevinske dozvole i tehničke dokumentacije postupkom propisanim *Zakonom o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020*).

Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta ("Sl. glasnik RS", br. 73/2019) propisuje sadržaj potrebne tehničke dokumentacije. Sastavni deo projekta za građevinsku dozvolu je Elaborat o energetskoj efikasnosti.

Prostorno pozicioniranje

Prilikom integracije u prostorni plan, kako novih tako i postojećih delova naselja na kojima su predviđene mere energetske efikasnosti, treba se rukovoditi propisima i pravilima postojećeg zakonodavnog okvira. *Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020)* propisuje **načela za uređenje i korišćenje prostora, vrste planskih dokumenata, sadržinu planskih dokumenata JLS, usklađenost planskih dokumenata, kao i nadležnosti.**
Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja ("Sl. glasnik RS", br. 32/2019) propisuje **pravila građenja,** kao obavezni deo prostornog plana JLS,**pravila uređenja** i **građenja po prostornim celinama**, **namenu prostora, podelu na zone i celine** za koje važe ista pravila, **grafičke prikaze** i drugo.

Preliminarnu procenu u kojim naseljenim zonama ili zonama planiranja novih naselja primena mera EE ima smisla treba vršiti na osnovu sledećih pokazatelja.

Za **postojeće zgrade** ili **naseljene oblasti**:

- geometrija zgrada, njihov položaj u odnosu na izloženost sunčevoj svetlosti i vetrovima;
- podaci o izvorima snabdevanja energijom i nivou automatske regulacije;
- podaci o godini izgradnje;
- procena energetske potrošnje u zgradama;
- postojanje mogućnosti unapređenja sistema u zgradama (sistem grejanje, sistem za ventilaciju i /ili klimatizaciju, sistem za pripremu tople vode, sistem osvetljenja);
- mogućnost unapređenja toplotne zaštite zgrada;
- mogućnost instaliranja solarnih kolektora za pripremu tople vode i drugo.

Za **novoplanirane zgrade** ili **delove naselja** postoje različiti kompjuterski alati, softveri, *AutoCAD*, 3D animacije, numeričko modelovanja performansi zgrada, koji su od izuzetne pomoći prilikom planiranja i projektovanja. Prilikom izrade ovakvog modela, potrebno je uzeti u obzir:

- klimatske karakteristike područja;
- arhitektonsku usklađenost;
- postojanje i blizinu daljinskog sistema grejanja;
- mogućnost primene posebnog sistem grejanja (npr. pomoću toplotnih pumpi);
- mogućnost instalacije solarnih kolektora za pripremu tople vode i drugo.

3.7. Prostorni plan snabdevanja toplotom JLS



Energija iz obnovljivih izvora se pretvara u električnu ili u toplotnu energiju. Postrojenja koja proizvode električnu energiju se priključuju na postojeće elektroenergetske mreže i sa aspekta prostornog planiranja lako ih je predstaviti. Sa druge strane, proizvedena toplotna energija se može koristiti za grejanje delova naselja, individualnih objekata, ali i kao dodatak postojećem sistemu grejanja na posmatranoj teritoriji. Ova činjenica ukazuje na potrebu **izrade posebnog dokumenta** koji treba da detaljno obradi **procene, mogućnosti i isplativost ovakvih sistema** kao i da **predvidi razvoj naselja** i **sistema grejanja** u dužem vremenskom periodu.

Prostorno planiranje snabdevanja toplotnom energijom je tehnički i politički proces koji se bavi budućim razvojem energetskih sistema, posebno snabdevanja toplotnom energijom na teritoriji JLS. Prioritetna ili pogodna područja za snabdevanje toplotom iz obnovljivih izvora energije, kao i lokacije za postrojenja za proizvodnju energije moraju biti obezbeđene instrumentima planiranja, a usklađeni koncepti snabdevanja moraju biti sprovedeni na način koji obavezuje lokalne vlasti ili vlasnike zemljišta.

Cilj **Prostornog plana snabdevanja toplotom (PPST)** je da identifikuje odgovarajuće sisteme grejanja u različitim prostornim zonama. Dokument treba da sadrži mapu koja prikazuje različite zone sa poželjnim sistemima grejanja. Za svaku zonu treba definisati različite mere za unapređenje realizacije PPST.

Na osnovu trenutnih demografskih i trendova potražnje za energijom, potrebno je napraviti **prognoze za narednih 20 godina,** koje obuhvataju sledeće ciljeve:

- Optimizaciju snabdevanja toplotom i projekciju potreba u narednih 20 godina;
- Identifikaciju područja pogodnih za primenu različitih sistema grejanja;
- Identifikaciju potencijala za sisteme grejanja zasnovane na obnovljivim izvorima energije kako bi se uštedeli troškovi energije i smanjile emisije CO_2;
- Prenos znanja o najnovijim trendovima i tehnologijama u sistemima grejanja;
- Omogućavanje gradovima i opštinama da samostalno koriste i ažuriraju Program zasnovan na sistemskom pristupu.

Postojanje ovakvog dokumenta umnogome doprinosi prostornom planiranju OIE i EE na području JLS. Informacije o planiranju mreže daljinskog grejanja, gasovoda i upotrebe sistema OIE, koje sadrži PPST, mogu se koristiti kao osnova za izradu PP JLS.

Ovo je relativno nov pristup u Srbiji. Prvi **PPST** je izrađen 2020. godine za grad Kruševac u okviru sprovođenja Projekta:*"Projekat energetske efikasnosti i upravljanja energijom u opštinama u Srbiji".*



Slika 3-9: Mapa preporučene zone za instalaciju OIE
Izvor: Prostorni plan snabdevanja toplotom grada Kruševca

3.8. Način prezentovanja sistema OIE/EE u prostornim planovima



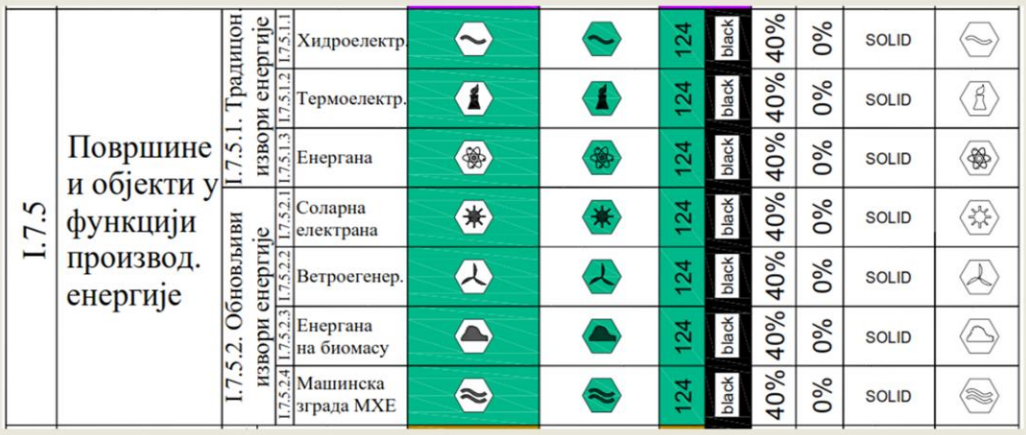
Grafički prikaz sistema OIE i unapređenja EE u prostornim planovima vrši se na postojećoj Referalnoj karti**,** čija se izrada propisuje članom 6 iz dela v) Prostorni plan jedinice lokalne samouprave[13]. Naime, Referalne karte broj 02 i 03b (predloga novog Prostornog plana RS do 2025.) sadrži mrežu naselja i centara, sadržaje javnih službi, raspored osnovnih privrednih delatnosti i infrastrukturne sisteme, te stoga predstavljaju dobru osnovu da se u njih unesu položaji sistema OIE i mere EE, jer omogućava da se:

a) **analizira prisustvo infrastrukture** na koju se standardno priključuju sistemi OIE (npr. elektromreža ili mreža daljinskog grejanja) ili na kojoj se izgrađuje neki izvor OIE (npr. kanalska mreža za izgradnju protočne MHE) ili da se uskladi upotreba proizvedene toplotne energije sa potrebama zajednice (na primer pozicioniranje izvora toplotne energije u odnosu na naselja) ili infrastruktura u službi potreba sistema OIE (npr. putna – transport ogromnih elisa vetro-generatora ili vodna plovidba –transport biomase do energane na biomasu);

b) **utvrdi mreža naselja** u smislu obezbeđenja međusobnog odnosa naselja i izvora energije, odnosno izbegavanje nepovoljnih uticaja energetskih sistema na stanovanje;

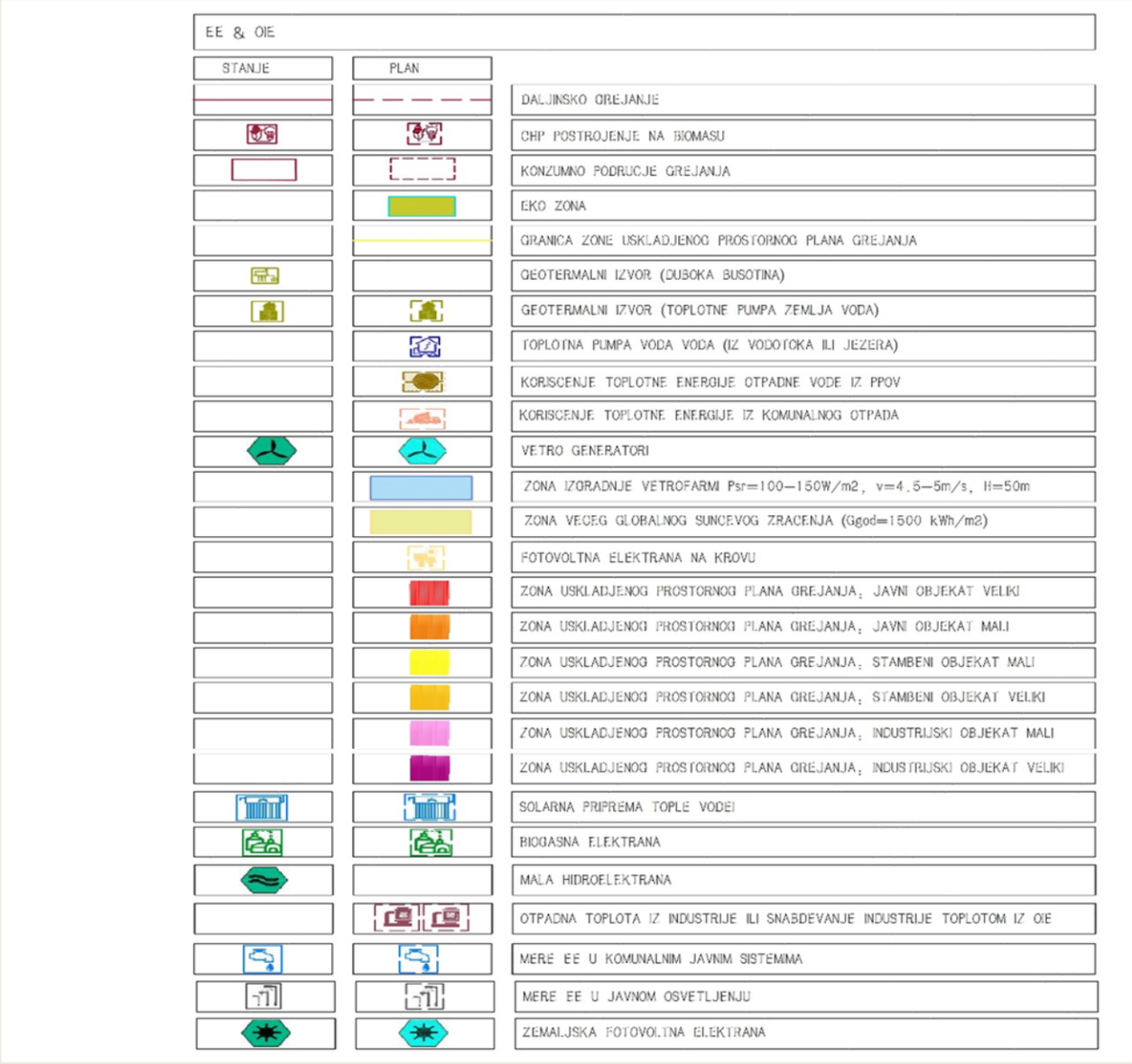
c) **obezbedi baza za prostorno planiranje** toplotnih sistema i lociranje potreba *(„heat demand")* sa potencijalnim izvorima energije.

Simboli koji se koriste biraju se prema odgovarajućem Pravilniku[14]. Međutim u važećem Pravilniku se ne definiše potpun set svih mogućih sistema OIE koji se mogu javiti u prostornim planovima, već samo određeni: **MHE, solarne, vetro-elektrane i energane na biomasu**. Prikaz ovih simbola dat je na slici 3-10.



Slika 3-10: Simboli obnovljivih izvora energije koji se su definisani Pravilnikom

Okolnost da Pravilnik nije definisao sve potencijalne sisteme dovodi do potrebe i daje mogućnost da se simboli definišu prema dogovoru. Na slici 3-11 na sledećoj strani prikazan je jedan mogući set simbola.

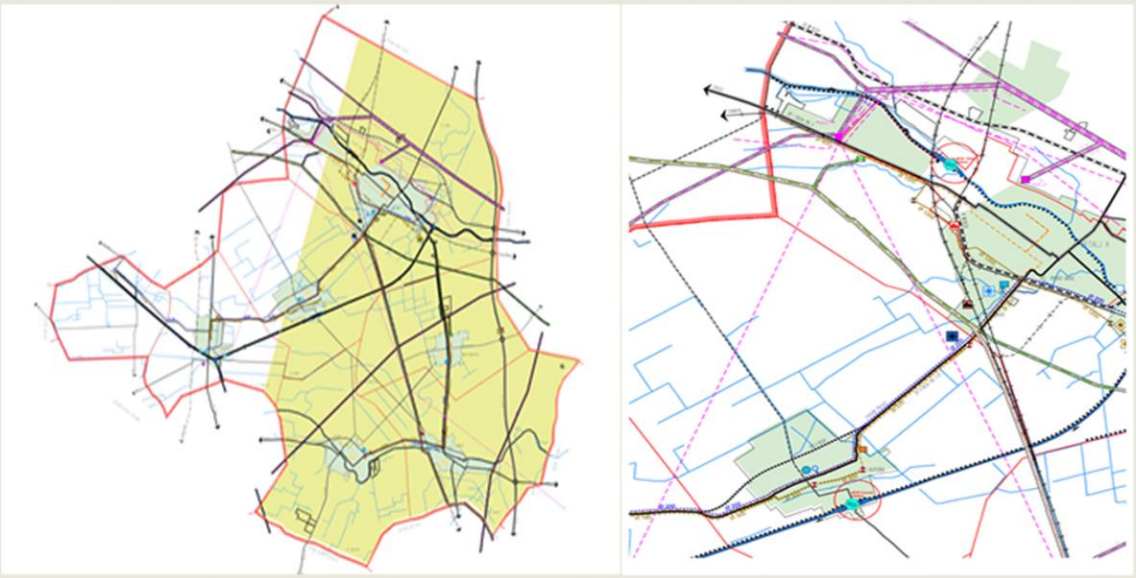


Slika 3-11: Prikaz dogovorno izabranog seta simbola

.

Simboli se unose tako da se **približno lociraju na lokaciju na kojoj su pogodni uslovi za razvoj potencijala OIE.** Naravno, kada je lokacija definisana (na primer, istražne duboke bušotine termalne vode), tada se simbol locira na mesto gde su ovi potencijali precizno locirani. Suprotni način korišćenja je kada se neki potencijal vezuje za širi prostor – na primer za celo naselje (lociranje solarnih foto-naponskih elektrana na krovovima objekata) tadase odgovarajući simbol locira u obuhvat naselja. U tom slučaju se raspoloživi krovovi računaju kao resurs potencijalne instalacije foto-naponskih sistema.

Na referalnoj karti moguće je prikazati i **prostorni resurs pogodnosti za instalaciju nekog od sistema**. Ukoliko postoji jasna granica diferencijacije nekog fizičkog svojstva (na primer osvetljenja tla ili jačine vetra na određenoj visini) i ta se granica može identifikovati, tada se ovaj prostor može prikazati (kao na slici 3-12).



Slika 3-12: Primer mapiranja MHE i foto-naponskog solarnog sistema u opštini Vrbas

4. Proračun efekata



Tabela bilansa OIE / efekata mera EE na teritoriji JLS

Proračun efekata iskorišćenja potencijala ugradnje OIE i unapređenja EE svodi se na popunjavanje i konsolidaciju podataka u Tabeli 4.1-1. Tabela se ispunjava prema procenama potencijala instalirane snage i proizvedene energije. Pri tome se vodi računa o prirodi proizvedene odnosno „nastale" energije. Naime svi opisani podsistemi pripadaju sistemima OIE i njihovom instalacijom se zaista proizvodi (obnovljiva) energija. Sistemi opisani u 4.1. odnose se na mere EE, pa je priroda efekata ovih mera zapravo ušteđena energija. Ostale kolone se ispunjavaju na sledeći način:

Kolona 1: **redni broj pod-sitema** EE ili OIE;

Kolona 2: **podsistem proizvodnje OIE ili mera EE**, odnosno:
za OIE: foto-naponske elektrane, sistemi solarne pripreme tople vode, vetro-generatori, male hidroelektrane, geotermalni izvori, biomasa, biogas, korišćenje toplote komunalnih sistema, korišćenje toplote otpada, korišćenje otpadne toplote iz industrije;
za mere EE: mere EE na objektima.

Kolona 3: definisanjem **pilot broja efekata** iz OIE ili **mere unapređenja** EE. Definiše se kao: „Tip: 0 – proizvodnja OIE; 1 – ušteda primarne energije kroz mere EE. Osnovna razlika je što se efekti kroz instalaciju OIE dobijaju instalacijom OIE, dok su mere unapređenja EE u oblasti potrošnje energije, zapravo uštede u nivou potrebne energije za funkcionisanje datih podsistema;

Kolona 4: definiše **osnovne matematičko / fizičke** ocene mogućih instaliranih potencijala, kako su date u prethodnim poglavljima. Ukoliko je neki drugi izvor procene, onda se navodi taj izvor. Primer je procena potencijala proizvodnje električne energije iz MHE, gde se podaci o mogućoj proizvodnji energije uzimaju iz Katastra OIE;

Kolona 5: daje **pretpostavke** pod kojima se izvodi **pozicioniranje** OIE / **evaluacije** EE u konkretnom slučaju, odnosno način proračuna / procene (kako je to opisano u objašnjenju za Kolonu 4);

Kolona 6: daje podatak o **instalisanoj snazi OIE** (ili ekvivalenta snage ušteđene energije) i to termičke u **MW_t**[15];

Kolona 7: daje podatak o **instalisanoj snazi OIE** (ili ekvivalenta snage ušteđene energije), i to električne u **MW_e** ;

Kolona 8: daje podatak o **instalisanoj snazi OIE** (ili ekvivalenta snage ušteđene energije) i to ukupne (termičke i električne)[16] u **MW**;

Kolona 9: daje podatak o **godišnjem ekvivalentnom trajanju proizvodnje energija u satima** (h). Nekada se ovo trajanje zaista poklapa sa vremenom eksploatacije elektrane (na primer kod biomasnog kotla postavljenog da pokriva baznu potrošnju, koji radi jednu celu grejnu sezonu). Sa druge strane, godišnje trajanje opterećenja može biti i matematička veličina, gde se daje ekvivalent trajanja opterećenja (odnosno proizvodnje) tako da se integral vremena sa različitom proizvodnjom (obično parabola u prirodi) zamenjuje sa maksimalnom instalisanom snagom (ili vršnom snagom kod solarnih ćelija) u jednom ekvivalentnom vremenu (zapravo se integral – površina parabole zamenjuje sa kvadratnom zavisnošću);

Kolona 10: daje **ukupnu energiju** (proizvedenu ili ušteđenu) i **to termičku u (MWh_t/god).** Izračunava se množenjem ukupne snage (instalisanog OIE ili ekvivalenta ušteđene energije) u MW sa godišnjim ekvivalentnim trajanjem opterećenja u (h)[17];

Kolona 11: daje **ukupnu energiju** (proizvedenu ili ušteđenu) i to **električnu u (MWht/god)**;

Kolona 12: daje **ukupnu energiju** (proizvedenu ili uštođenu) i to **električnu i termičku u zbiru**. Izražava se u **(MWh/god)**. Ovo je osnovni parametar procene potencijala i on se koristi za konačnu ocenu kao osnovni kriterijum ili za izvođenje niza drugih indikatora (na primer specifična energija po nekom parametru (površini, stanovniku, itd.) ili jedinične cene realizacije);

Kolona 13: daje **faktor proračuna u primarnu energiju**[18]. On se uzima iz Pravilnika o energetskoj efikasnosti zgrada *("Sl. glasnik RS", br. 61/2011),* prema Tabeli 6.12 (Faktori pretvaranja za proračunavanje godišnje primarne energije za pojedine vrste izvora toplote) Pravilnika;

Kolona 14: daje **ukupnu primarnu energiju** (proizvedenu ili uštođenu) u **MWh/god**, koja se dobija množenjem ukupne energije (proizvedene ili uštođene) sa faktorom pretvaranja iz Kolone 13;

Kolona 15: daje **CO_2 faktor (kg CO_2/kWh)** za procenu izdvajanja glavnog činioca efekta staklene bašte – CO_2. Faktor se takođe preuzima iz *Pravilnika o energetskoj efikasnosti zgrada ("Sl. glasnik RS", br. 61/2011),* prema Tabeli 6.13 (Specifične emisije CO_2 za pojedine vrste energenata);

Kolona 16: izračunava **ukupno smanjenje emisije (kg CO_2)** merama instalacije OIE odnosno unapređenja EE. Ovaj podatak takođe pripada grupi osnovnih parametara za odluku o izboru tehnologija koje će se razvijati na području JLS, naročito ako se on pominje tj. definiše u drugim strateškim dokumentima opštine;

Kolona 17: Definiše **sektor u kome će se razvijati analizirani sistem OIE ili mere E**E. Definisan je kao „preovlađujući bilansni sektor“, u smislu da li ulazi u proračun bilansa javnog ili privatnog sektora. Daje se kao kodna oznaka (0-javni sektor i 1-privatni sektor) kako bi se mogao bilansirati u Tabeli koja je data u *Excel*-u. Smisao ovog faktora je u tome da li će se za realizaciju sistema (meru EE) javiti javni ili privatni sektor. Preovlađujuća inicijativa, naročito kod OIE je obično kod privatnih investitora.

Kolona 18: daje **bilansni doprinos** (odnosno učešće u ukupnoj proizvedenoj ili uštođenoj energiji) u **javnom sektoru (MWh),** dakle za mere koje sprovodi javni sektor. Ukoliko je kombinovano učešće javnog i privatnog sektora (na primer, kada bi MHE na postojećim akumulacijama radio javni sektor, a nove MHE privatni), tada bi doprinosi u kolonama 18 i 19 bili prerađeni i preračunati prema procentima učešća u izgradnji kapaciteta;

Kolona 19: daje **bilansni doprinos u privatnom sektoru (MWh),** dakle za mere koje sprovodi privatni sektor;

Kolona 20: daje **bilansni doprinos u suzbijanju emisija CO_2** i to ukupni, izražen u **kg CO_2**;

Kolona 21: ostavlja mogućnost davanja **napomene oko specifičnosti ili važnih uslova i ograničenja izvođenja evaluacije efekata datog sistema**.

TABELA 4-1-1

r/b	Podsistem	Tip: 0 – proizvodnja iz OIE 1 – ušteda primarne energije kroz mere EE	Osnovna procena kapaciteta ili izvor procene	Pretpostavke	Procena kapaciteta i efekata (proizvodnje / uštede energije)									Doprinos u uštedama / CO2 redukciji						Napomena
					Snaga (instalisani OIE ili ekvivalenta ušteđena TERMIČKA (MW_t)	Snaga (instalirani OIE ili ekvivalenta ušteđena ELEKTRIČNA (MW_e)	Snaga (instalirani OIE ili ekvivalenta ušteđena UKUPNA (MW)	Godišnje ekvivalentno trajanje (h)	Ukupna energija (proizvedena ili ušteđena) TERMIČKA (MWh_t/god)	Ukupna energija (proizvedena ili ušteđena) ELEKTRIČNA (MWh_e/god)	Ukupna energija (proizvedena ili ušteđena) UKUPNA (MWh/god)	Faktor preračuna u primarnu energiju	Ukupna primarna energija (proizvedena ili ušteđena) (MWh/god)	CO2 faktor (kgCO2/kWh)	Ukupna sprečena emisija (kg CO2)	Preovlađujući bilansni sektor: 0-javni 1-privatni	Bilansni doprinos u javnom sektoru (MWh)	Bilansni doprinos u privatnom sektoru (MWh)	Bilansni doprinos u suzbijanju emisija CO2 UKUPNI (kgCO2)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Foto-naponske elektrane	0																		
2	Sistemi solarne pripreme tople vode	0																		
3	Vetro-	0																		
4	Male hidroelektrane	0																		
5	Geotermalni izvori	0																		
6	Biomasa	0																		
7	Biogas	0																		
8	Korišćenje toplote komunalnih sistema	0																		
9	Korišćenje toplote otpada	0																		
10	Korišćenje otpadne toplote industrije	0																		
12	Mere EE na objektima	1																		
13	Drugo 1																			
14	Drugo 2																			
	UKUPNO																			

Izbor optimalnih sistema

Da bi se napravilo objektivno poređenje pogodnosti sistema OIE i mera unapređenja EE u odnosu na njihovo uključenje u prostorni plan JLS, upotrebiće se **multi-kriterijumski sistem ocenjivanja**, definisan kao samostalna aplikacija u *Excel*-u. Sistem je formiran kroz definisanje odgovarajućih **indikatora**, koji su uneti u jedan multi- kriterijumski model za ocenjivanje. Svi indikatori su podeljeni u dve grupe – 1. grupa: **tehničko - urbanistički indikatori** i 2.grupa: **ekonomsko i drugi (ekološki, socijalni) indikatori** i njima su dati **grupni težinski faktori** – **70%** za tehničko - urbanističke i **30%** za ekonomske i druge (ekološki, socijalni) indikatore. Potom je definisana grupa od 9 tehničko - urbanističkih indikatora i grupa od 8 ekonomskih i drugih indikatora, i svakoj grupi su dati **pojedinačni težinski faktori do 100%** ispunjenosti grupnih indikatora.

Tabela rangiranja je formirana kao tabela multi-kriterijumske analize prema kriterijumima prikazanim u Tabeli 4.2-1. Ponderi po grupama faktora 70:30 (tehničko - urbanistički kriterijumi prema ekonomskim i drugim kriterijumima). Pojedinačni težinski faktori, unutar grupnih, određeni su takođe u Tabeli 4.2-1.

Tabela izbora sistema (Tabela 4.2-2) prema izabranim indikatorima za njihovo uključenje u prostorni plan JLS formira se automatski unosom podataka o sistemima u prvi deo tabele (sistem / kriterijum), dok se rang projekta računa automatski, korišćenjem funkcije za rangiranje indikatora po svakom sistemu. *Excel* aktivni fajl daje se uz ovaj Vodič.

Tabele 4.2-1 i 4.2-2 date su na sledećim stranicama uz detaljan opis izabranih indikatora.

Tabela 4.2-1: Tabela indikatori pogodnosti sistema OIE i mera unapređenja EE za njihovo uključenje u prostorni plan JLS

RB	Naziv indikatora	Oblast indikatora	Svrha indikatora	OPIS INDIKATORA	Jedinica mere	Poželjan trend / oblast vrednosti	Preporučeni težinski faktor u grupi
TEHNIČKI / URBANISTIČKI - opšti težinski faktor 70%							
1	Procenjena snaga (instalisanih OIE ili ekvivalentna ušteđena)	Instalisana snaga	Indikacija maksimalnih mogućih kapaciteta OIE ili potencijala mera EE	Instalisana snaga OIE predstavlja snagu proizvodnih jedinica usklađenu sa potencijalima proizvodnje OIE. Izražava se preko procene fizičke proizvodnje energije iz OIE korigovane za faktore iskoristivosti i sa uračunavanjem realnih godišnjih vremena trajanja potencijala za proizvodnju.Kod ušteda nastalih provođenjem mera EE, izražava se iz podatka o energiji koja je ušteđena za račun sprovedenih mera, podeljenih sa procenjenim faktorom trajanja opterećenja.	MW	Što je moguće veći, ali uvažavajući tehničke parametre i ograničenja (na primer - postavljanje energije proizvedene iz biomasnog postrojenja u baznu potrošnju sistema ili prema realno opredeljenim površinama za montažu solarnih panela tj. "ne preklopiti celokupnu površinu zemljišta panelima").	10%
2	Procenjena ukupna energija (proizvedena ili ušteđena)	Energija koju je moguće dobiti izgradnjom kapaciteta OIE ili merama uštede EE	Indikacija maksimalne moguće proizvodnje energije ili potencijala mera EE	Instalisana snaga OIE predstavlja snagu proizvodnih jedinica usklađenu sa potencijalima proizvodnje OIE. Izražava se preko procene fizičke proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije. Kod ušteda nastalih provođenjem mera EE, izražava se iz podatka o energiji koja je ušteđena za račun sprovedenih mera, podeljenih sa procenjenim faktorom trajanja opterećenja.	MWh/god	Što je moguće veći, ali uvažavajući fizičke parametre i ograničenja (na primer - godišnje trajanje maksimalnog pika solarnog zračenja).	15%
3	Ukupna primarna energija (proizvedena ili ušteđena)	Primarna energija koja se uštedi izgradnjom kapaciteta OIE ili merama uštede EE	Indikacija ušteda u primarnoj energiji za račun mera izgradnje OIE ili mera EE	Primarna energija koja se štedi izgradnjom OIE ili merama EE. Preračunava se za svaki od oblika sekundarne ili finalne energije preko faktora preračuna u primarnu energiju, prema Pravilniku o energetskoj efikasnosti zgrada.	MWh/god	Što je moguće veći, uz ograničenja opisana u prethodnom poglavlju.	20%
4	Tip energije, prema upotrebi: TOPOLOTNA, ELEKTRIČNA, KOMBINOVANA	Mogući tip energije posmatrano sa strane potražnje energije	Definisanje mesta upotrebe, odnosno tipa energije koji je dobija planiranom aktivnošću instalacije OIE ili mera EE	Određuje da li korisna energija koja se pruža (posle svih transformacija) potrošačima toplotna ili električna ili pak, i toplotne i električna - kombinovana.	neimenovan	Dogovorno, zavisno od zacrtanih strateških prioriteta, kao u prethodnoj definiciji. Ponekad može da bude uslovljena i izrazito lokalnim aspektima: političkim (npr. forsiranje efikasnosti u proizvodnji toplotne energije koja je u direktnoj ingerenciji opštine), legalnim (ostvarenje ciljeva uštede, na primer kroz direktnu primenu OPG obrasca) ili ekonomskim (ako je cilj da se privuku investitori - na primer za račun korišćenja državnih subvencija, sa korisnošću za LS u pogledu broja novih radnih mesta ili poticaju drugih grana (na primer proizvodnja energetskih biljaka)ali, teorijski i kroz koncesione naknade ili tehnoloških - složeni sistemi koji imaju veći stepen iskorišćenja (kao kod CHP postrojenja). U ovom radu dogovorno definisani preko davanja (uzetih iz usvojenih Strategija, ako postoje i ako su nedvosmisleno utvrdile društvene afinitete ili definisane u vreme izrade Plana (na primer kroz konsultacije sa Timom JLS ili, pak, definisano u pripremljenoj dokumentacionoj osnovi - na primer Studiji potencijala OIE. Programska aplikacija pruža mogućnost da se da prednost afinitetu JLS i da se dodeli	15%

					broj	prioritet jednom od tipova kroz postupak iz usvojenih Strategija ili programske osnove.	
5	Projektno-tehnička dokumentacija	Zakonska regulativa o građenju i/ili planiranju	Određivanje stepena potrebne dokumentacije za iniciranje i sprovođenja mere	Projektno-tehnička dokumentacija se klasifikuje u sledeće kategorije sa najvišim rangom za meru izgradnje OIE ili poboljšanja za "najdirektniju primenu", odnosno najveću / najlakšu "izvodljivost" sa aspekta potrebne dokumentacije, kao: 3 - nije potrebna ili je nižeg nivoa (samo IP ili predmer radova) 2 - potrebna, i postoje posebne Studije potencijala, mimo ove analize 1 - potrebna, ali ne postoje posebne Studije potencijala, osim ove analize	neimenovan broj, kao mera izvršivosti prema potrebama dokumentacije za svaki od sistema (najveći	Oblast vrednosti od 1 do 3. Viša vrednost znači lakšu i efikasniju "izvodljivost" mere u pogledu zakonskih obaveza.	5%
6	Potreba za zemljištem	Planiranje korišćenja zemljišta u planu	Definisanje potreba za zauzimanjem zemljišta i shodno tome, određivanje namene korišćenja	Na osnovu potrebnih površina zemljišta za različite izvore OIE odredi se potrebna površina za izvođenje elektrane. Za mere EE koristi se izvor primarne energije kod koga se potreba za energijom smanjuje za račun ušteda. Alternativno, koriste se podaci Nacionalne laboratorije za obnovljivu energiju (National Renewable Energy Laboratory (NREL)), dostupno na https://www.nrel.gov/analysis/tech-lcoe-re-cost-est.html, koja daje sistematizovane podatke za OIE za godinu 2016. i za američke uslove (izražene u $) - dokument Procena troškova za distribuiranu generaciju obnovljive energije (Distribuiran Distributed Generation Renewable Energy Estimate of Costs (updated February 2016), dostupno na https://www.nrel.gov/analysis/tech-lcoe.html Ovako određene površine zemljišta dele se sa instalisanom snagom OIE/efekata ušteda.	km2 / MWh	Najmanja jedinična potreba za energijom	5%
7	Sprovodivost prema urbanističkoj dokumentaciji	Planiranje projekta prema Planu (implementacija) odnosno pogodnosti planskih dokumenta da budu sprovodivi.	Da se indicira potreba ili odsustvo potrebe za daljom razradom planova za planirani razvoj - izgradnju OIE / poboljšanje svojstava EE	Svaka specifična vrsta OIE / mere EE se rangira prema sprovodivosti u odnosu na urbanističku dokumentaciju: 1 - Izvršiv bez posebnih urbanističkih uslova (dokumenata) 2 - Prostorni plan 80% izvršiv (ima pravila gradnje) 3 - Potreban urbanistički projekat zbog kompleksnosti / formiranja parcele 4 - Potreban PDR, zbog velike potrebe za prenamenu zemljišta / vlasništvo Svakoj od odrednica se dodele vodeći brojevi, koji se zatim koriste za rangiranje svakog od planiranih sistema. Vodeći brojevi se određuju za važenje na barem 80% planiranih lokacija, ako je ovo nemoguće dodeljuje se najslabiji vodeći broj (4), kao iskaz "nespremnosti" planskih dokumenta.	neimenovan broj, kao mera izvršivosti sistema prema spremnosti za implementaciju sistema (najmanji za najdirektniju izvršivost)	Oblast vrednosti od 1 do 4. Viša vrednost znači težu, komplikovaniju i manje efikasnu "izvodljivost" mere.	10%
8	Dostupnost infrastrukture	Planiranje projekta prema stanju i planovima za	Da utvrdi da je postojeća (planirana) infrastruktura prostorno raspoloživa, ili da se planira da bi omogućila izgradnju i rad sistema OIE i unapređenja EE.	Dostupnost infrastrukture se definiše analizom planirane pozicije izvora OIE (unapređenja EE) sa referalne mape 2, na kojoj su prikazane, u razmeri i infrastruktura (postojeća i planirana) i sistemi OIE/EE. Definišu se tri stepena prisutnosti infrastrukture: 1 - nema potrebne infrastrukture	neimenovan broj, kao mera prisutnosti infrastrukture za svaki od sistema OIE / EE	Oblast vrednosti od 1 do 3. Viša vrednost znači prostorno bližu infrastrukturu. Infrastruktura se analizira i po karakteristikama (naponski nivo, stanje i kvalitet transportne infrastrukture, protok i/ili	10%

		izgradnju infrastrukture		2 - infrastruktura (elektro sistem, putna, voda za proces / hlađenje) u blizini - do 1km 3- infrastruktura prisutna na više od 90% prostora predviđenog za EE/OIE	(najveći za potpunu prisutnost infrastrukture)	volumen vodotoka ili akumulacije).	
9	Kompatibilnost namene zemljišta	Planiranje projekta prema nameni zemljišta.	Da utvrdi da je prostorna namena korišćenja zemljišta kompatibilna sa funkcijom razvoja OUE / unapređenja EE.	Kompatibilnost namene zemljišta se definiše kroz binarnu vrednost: 1 - nije kompatibilna, potrebna prenamenu 0 - namena kompatibilna na više od 80% predviđenog zemljišta	1 ili 0	Dogovorno, zavisno od usvojene namene zemljišta na lokacijama intervencije u oblasti OIE / EE. Binarna 0 za odsustvo potrebe za prenamenom.	10%
EKONOMSKI / DRUGI (EKOLOŠKI, SOCIJALNI) - opšti težinski faktor 30%							
1	Preovlađujući bilansni sektor: javni / privatni	Politički: odluka o preferencijalnom načinu realizacije OIE/EE projekata na lokalnom nivou	Da definiše tj. predvidi koji je sektor definisan (planiran) za razvoj konkretnih sistema OIE / EE	Definiše sektor u kome će se analizirani sistem OIE razvijati ili sprovoditi mere EE. Definisan je kao „preovlađujući bilansni sektor“, u smislu da li ulazi u proračun bilansa javnog ili privatnog sektora u ukupnim potencijalima OIE / EE. Daje se kao kodna oznaka (0-javni sektor i 1-privatni sektor). Smisao ovog faktora je u tome da li će se za realizaciju sistema (meru EE) starati javni ili privatni sektor. Generalno, situacija je takva, da osim u malom broju slučajeva (toplane na biomasu, JO, mere EE...) opština će se javiti kao inicijator Projekta. Preovlađujuća inicijativa, naročito kod OIE biće kod privatnih investitora. Naravno, javni sektor i JLS se javljaju kao regulatori i entiteti koji stvaraju uslove za privatni sektor.	1 ili 0	Dogovorno, zavisno od usvojene strategija razvoja za konkretni OIE / EE sistem (politička odluka). Binarna 0 za javni sektor, koji je izabran i kao poželjni trend (premda nikakav suštinski problem ne postoji ako je za podsistem zadužen (zainteresovan) privatni sektor.	10%
2	Finansijska stopa povrata investicije - FIRR	Isplativost investicije	Indikacija stepena rentabilnosti investicije	Stopa povraćaja investicije pokazuje pod kojom godišnjom kamatnom stopom bi trebalo uložiti u banku iznos jednak sadašnjoj vrednosti ulaganja da bi se ostvario isti efekat kao kod ulaganja u projekat. U tom smislu FIRR je pokazatelj efikasnosti investicije. Za definisanje ovog indikatora iskorišćena je uprošćena formula, gde se u proračun ušlo sa: a) vrednošću investicije po instrukcijama iz Vodiča za svaki od sistema OIE / EE, b) troškova projekta (rada i održavanja), po instrukcijama iz Vodiča za svaki od sistema OIE / EE, za sisteme koji troše električnu energiju, za cenu električne energije uzeto 70€/MWh, što je prilično usklađeno i sa trendovima u budućnosti, c) prihode projekta, brzo sračunatih kao cena prodate toplotne energije (za cenu toplotne energije uzeto 52€/MWh) i električne energije (po vrednosti podsticaja, ako postoji za prvih 12 godina projekta, odnosno kao 50% vrednosti kupljene energije (kao cena koja se može očekivati kao prodajna u sistem. Za vek projekta, usvojeno je 20 godina a za diskontnu stopu 6%. Izvor podataka: kao alat primenjen softverski paket Pagos, Inc. http://www.pagos.com/.	%	što veći /veći od kamatne stope na kapita	20%
3	Jedinična investicija	Pogodnost za investitora	Provera mogućnosti izrade postrojenja OIE / EE definisanih karakteristika sa minimalnim ulaganjima Investitora	Koristiti podatke iz dokumenta Procena troškova za distribuiranu generaciju obnovljive energije (Distribuiran Distributed Generation Renewable Energy Estimate of Costs (updated February 2016), koji se preuzima sa sajta Nacionalne laboratorije za obnovljivu energiju (National Renewable Energy Laboratory (NREL)), dostupno na https://www.nrel.gov/analysis/tech-lcoe.html. Za sisteme za koje su potencijali određeni zbirno (na primer kod sunčeve energije kao prostor na kome je moguće postaviti solarnu energiju) formira se tipski model elektrane uobičajenih instalisanih snaga, pa se investicija proceni za njih i na kraju sabere za sve (ekvivalentne) elektrana.	EUR / MW	Što manji /< prema predračunu, ako postoji za konkretnu elektranu ili iz podataka iz literature	20%
4	Ukupno smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte	Ekološka pogodnost	Da proceni i omogući rangiranje ukupnog smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte - ugljen dioksida	Definiše ukupno smanjenje emisije (kg CO_2) merama instalacije OIE odnosno unapređenja EE. Pripada grupi osnovnih parametara za odluku o izboru tehnologija koje će se razvijati na području JLS, naročito ako se on pominje tj. definiše u drugim strateškim dokumentima opštine (Strategija razvoje energetike, Program ostvarenja energetske efikasnosti, Strategija održivog razvoja, Konvencija gradonačelnika o energetskoj efikasnosti, Evropska nagrada za EE...). Preuzima se direktno iz Tabele bilansa OIE / efekata mera EE	kg CO_2		15%

5	Ekološki uticaj	Ekološka prihvatljivost projekta	Da rangira postojeće najvažnije uticaja projekta na životnu sredinu, po svojstvima projekta, dakle bez sprovedenih mera smanjenja uticaja	Ekološki uticaj se kvantifikuje / klasifikuje u sledeće kategorije sa najvišim rangom za meru izgradnje OIE ili poboljšanja koja je potpuno neinvazivna po pitanju buka i generisanju otpada 0-generiše otpad ili buku širih razmera 1-ne generiše otpad ili buku širih razmera 2-ne generiše otpad ili buku širih razmera, a koristi otpadni resurs i/ili nije potrebna Studija uticaja na ŽS po odredbama Zakona, što implicitno znači da Projekat nema značajnih negativnih uticaja. Ovaj faktor je suplementaran sa intenzitetom korišćenja (zauzimanja) zemljišta, količinom sprečene emisije i uštedama u potrošnji primarne energije, jer svi čine set indikatora održivog razvoja (uključiv i socijalno / ekonomski efekat generisanja novih radnih mesta).	neimenovan broj, kao mera ekološke pogodnosti (najveći rang za ekološki najprihvatljiviju opciju)	Oblast vrednosti od 1 do 3. Viša vrednost znači ekološki (odnosno sa aspekta zaštite životne sredine) povoljniju opciju	15%
6	Učešće u Izveštavanju o ostvarenim uštedama LS	Regulativa u oblasti EE i OIE (zakonske obaveze LS)	Da potencira tj. rangira sisteme po meri u kojoj aktivnosti izgradnje OIE / EE učestvuju u ostvarenju zakonskih obaveza u pogledu potrebnih ušteda	Učešće u Izveštavanju o ostvarenim uštedama LS, shodno Pravilniku o načinu i rokovima dostavljanja podataka neophodnih za praćenje sprovođenja akcionog plana za energetsku efikasnost u Republici Srbiji i metodologiji za praćenje, proveru i ocenu efekata njegovog sprovođenja (Službeni glasnik Republike Srbije" broj 37/15) :1 - ne učestvuje jer nema potrebe za izveštavanjem (za LS ili u dokumentu Izveštaja) 2 - učestvuje, samo kao podatak u Izveštaju 3 - učestvuje i prati se kroz poseban izveštaj (OPG obrazac)	neimenovan broj, kao mera značaja bilansa OIE u izveštavanju LS o ostvarenim uštedama	Oblast vrednosti od 1 do 3. Viša vrednost znači bolja pogodnost za priznavanje ostvarenih ušteda	5%
7	Potencijal generisanja novih radnih mesta	Socijalno / ekonomsko vrednovanje projekata OIE /EE	Da rangira potencijal sistema da generiše nova radna mesta	Za procenu mogućnosti generisanja novih radnih mesta koristi se Tabela FUEL / MANUFACTURING Jobs/MW / CONSTRUCTION & INSTALLATION Job-years/MW / OPERATION & MAINTENANCE Jobs/MW / FUEL – PRIMARY ENERGY DEMAND Jobs/PJ Biomass 2.9 14 1.5 32 Hydro – large 1.5 6 0.3 Hydro – small 5.5 15 2.4 Wind onshore 6.1 2.5 0.2 Wind offshore 11 7.1 0.2 PV 6.9 11 0.3 Geothermal 3.9 6.8 0.4 Solar thermal 4 8.9 0.5 Geothermal – heat 3.0 jobs/MW (construction & manufacturing) Solar – heat 7.4 jobs/MW (construction & manufacturing)	MW	što je moguće veći	10%
8	Preferencije Lokalne samouprave	Politički	Da utvrdi pogodnost realizacije sa aspekta preferencija JLS, eventualno, da odabirom težinskih faktora promoviše preferencijalne realizacije	Afiniteti lokalne samouprave definišu se bazirano na postojanju Studije potencijala. Za potrebe rangiranja uvodi se sledeće rezolucije: 1 - JLS striktno protiv razvoja zbog ekoloških ili drugih razloga; 2 - nije u Strategijama, ali "povlači" druge grane u smislu njihovog razvoja; 3 - u strateškim dokumentima: u strateškim dokumentima i povlači druge grane)	neimenovan broj, kao mera preferencija (odnosa i namera) po pitanju mogućnosti realizacije sistema OIE i sprovođenja mera EE.	Oblast vrednosti od 1 do 3. Viša vrednost znači postojanje većih afiniteta JLS za konkretni sistem OIE ili meru poboljšanja EE	5%

TABELA 4-2-2

Težina	SISTEM / KRITERIJUM:			Foto-naponske elektrane	Sistemi solarne pripreme tople vode	Vetro-generatori	MHE	Geotermalni izvori	Biomasa	Biogas	Korišćenje toplote komunalnih sistema	Korišćenje toplote otpada	Korišćenje otpadne toplote industrije	Mere EE na objektima	Drugo 1 (navesti)	Drugo 2 (navesti)
70%	**TEHNIČKI / URBANISTIČKI**	**najviše poena za**	**jedinica**													
10%	Snaga (instalisani OIE ili ekvivalenta ušteđena)	najviše	MW													
15%	Ukupna energija (proizvedena ili ušteđena)	najviše	MWh/god													
20%	Ukupna primarna energija (proizvedena ili ušteđena)	najviše	MWh/god													
15%	Tip energije, prema upotrebi: (TOPOLOTNA - 1, ELEKTRIČNA - 2, KOMBINOVANA -3)	TOPLOTNA	-													
5%	Projektno-tehnička dokumentacija: 1 - nije potrebna ili je nižeg nivoa (samo IP ili predmer radova) 2 - potrebna, i postoje posebne Studije potencijala, mimo ove analize 3 - potrebna, ali ne postoje posebne Studije potencijala, osim ove analize	najviše	-													
5%	Potreba za zemljištem	najniže	km2 / MWh													
10%	Sprovodivost prema urbanističkoj dokumentaciji: 1 - Izvršiv bez posebnih urbanističkih uslova (dokumenata) 2 - Prostorni plan 80% izvršiv (ima pravila gradnje) 3 - Potreban urbanistički projekat zbog kompleksnosti / formiranja parcele 4 - potreban PDR, zbog velike potrebe za pre namenu zemljišta / vlasništvo	najniže	-													
10%	Dostupnost infrastrukture: 1 - nema potrebne infrastrukture 2 - infrastruktura (elektro sistem, putna, voda za proces / hlađenje) u blizini - do 1km 3- infrastruktura prisutna na više od 90% prostora	najviše	-													
10%	Kompatibilnost namene zemljišta: 1 - nije kompatibilna, potrebna pre namena 0 - namena kompatibilna na više od 80% predviđenog zemljišta	najniže	-													
30%	**EKONOMSKE / DRUGE (EKOLOŠKE, SOCIJALNE)**															
10%	Preovlađujući bilansni sektor: 0 - javni 1 - privatni	JAVNI	-													
20%	Finansijska stopa povrata investicije - FIRR	najviše	%													
20%	Jedinična investicija	najniže	EUR / MW													
15%	Ukupno smanjenje emisija	najviše	kg CO2													

15%	Ekološki uticaj: 0 - generiše otpad ili buku širih razmera 1 - ne generiše otpad ili buku širih razmera 2 - ne generiše otpad ili buku širih razmera, a koristi otpadni resurs	najviše	-														
5%	Učešće u Izveštavanju o ostvarenim uštedama LS: 1 - ne učestvuje jer nema potrebe za izveštavanjem (za LS ili u dokumentu Izveštaja) 2 - učestvuje, samo kao podatak u Izveštaju 3 - učestvuje i prati se kroz poseban izveštaj (OPG obrazac)	najviše	-														
10%	Potencijal generisanja novih radnih mesta	najviše	- / MWh														
5%	Preferencije Lokalne samouprave, bazirano na postojanju Studije potencijala (1 - LS striktno protiv razvoja zbog ekoloških ili drugih razloga; 2 - nije u Strategijama, ali "povlači" druge grane; 3 - u strateškim dokumentima: u strateškim dokumentima i povlači druge grane)	najviše	-														
	Vrednost indikatora:																
70%	**TEHNIČKI / URBANISTIČKI**	**jviše poena**	**rezultat**														
10%	Snaga (instalisani OIE ili ekvivalenta ušteđena)	najviše	MW														
15%	Ukupna energija (proizvedena ili ušteđena)	najviše	MWh/god														
20%	Ukupna primarna energija (proizvedena ili ušteđena)	najviše	MWh/god														
15%	Tip energije, prema upotrebi: (TOPOLOTNA - 1, ELEKTRIČNA - 2, KOMBINOVANA -3)	TOPLOTNA	-														
5%	Projektno-tehnička dokumentacija: 3 - nije potrebna ili je nižeg nivoa (samo IP ili predmer radova) 2 - potrebna, i postoje posebne Studije potencijala, mimo ove analize 1 - potrebna, ali ne postoje posebne Studije potencijala, osim ove analize	najviše	-														
5%	Potreba za zemljištem	najniže	km2 / MWh														
10%	Sprovodivost prema urbanističkoj dokumentaciji: 1 - Izvršiv bez posebnih urbanističkih uslova (dokumenata) 2 - Prostorni plan 80% izvršiv (ima pravila gradnje) 3 - Potreban urbanistički projekat zbog kompleksnosti / formiranja parcele 4 - potreban PDR, zbog velike potrebe za pre namenu zemljišta / vlasništvo	najniže	-														
	Dostupnost infrastrukture: 1 - nema potrebne infrastrukture																

10%	2 - infrastruktura (elektro sistem, putna, voda za proces / hlađenje) u blizini - do 1km 3- infrastruktura prisutna na više od 90% prostora	najviše	-														
10%	Kompatibilnost namene zemljišta: 1 - nije kompatibilna, potrebna pre namena 0 - namena kompatibilna na više od 80% predviđenog zemljišta	najniže	-														
30%	**EKONOMSKE / DRUGE (EKOLOŠKE, SOCIJALNE)**																
10%	Preovlađujući bilansni sektor: 0-javni 1-privatni	JAVNI	-														
20%	Finansijska stopa povrata investicije - FIRR	najviše	%														
20%	Jedinična investicija	najniže	EUR / MW														
15%	Ukupno smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte	najviše	(0-1)														
15%	Ekološki uticaj	najviše	(0-1)														
5%	Učešće u Izveštavanju o ostvarenim uštedama JLS	najviše	(0-1)														
10%	Potencijal generisanja novih radnih mesta	najviše	(0-1)														
5%	Preferencije Lokalne samouprave	najviše	(0-1)														
	UKUPNI REZULTAT																
	RANG																
	PREDLOŽENI SISTEMI ZA REALIZACIJU	PRAG															

4.3. Rangiranje potencijala OIE i EE u opštini Vrbas

Kao primer, prikazana su dva sistema u **opštini Vrbas** koji su rangirani i multi-kriterijumski sistem ocenjivanja je automatski izvršio prioritizaciju. Prikaz i prioritizacija za dva sistema nema smisla, ali je sistem ocenjivanja pokazao da je moguće rangirati bilo koji broj podsistema, pa se može koristiti za automatsko rangiranje opštinskih sistema OIE i EE. Naravno, preko definisanja različitih vrednosti ponder faktora nekima se može dati veći prioritet, čime sistem dozvoljava da opština sama definiše važnost parametara. **Tabela 4.3-1 prikazuje rangiranja potencijala za dva sistema OIE u opštini Vrbas.**

TABELA 4-3-1

Težina	SISTEM / KRITERIJUM:			Foto-naponske el.	Male hidroelektrane
70%	**TEHNIČKI / URBANISTIČKI**	**najviše poena za**	**jedinica**	ELEKTRIČNA	ELEKTRIČNA
10%	Snaga (instalisani OIE ili ekvivalenta ušteđena)	najviše	MW	126	1,1
15%	Ukupna energija (proizvedena ili ušteđena)	najviše	MWh/god	239,4	6,8
20%	Ukupna primarna energija (proizvedena ili ušteđena)	najviše	MWh/god	3	17
15%	Tip energije, prema upotrebi: (TOPOLOTNA - 1, ELEKTRIČNA - 2, KOMBINOVANA -3)	TOPLOTNA	-	2	2
5%	Projektno-tehnička dokumentacija: 3 - nije potrebna ili je nižeg nivoa (samo IP ili predmer radova) 2 - potrebna, i postoje posebne Studije potencijala, mimo ove analize 1 - potrebna, ali ne postoje posebne Studije potencijala, osim ove analize	najviše	-	1	1
5%	Potreba za zemljištem	najniže	km2 / MWh	3,01	0,072
10%	Sprovodivost prema urbanističkoj dokumentaciji: 1 - Izvršiv bez posebnih urbanističkih uslova (dokumenata) 2 - Prostorni plan 80% izvršiv (ima pravila gradnje) 3 - Potreban urbanistički projekat zbog kompleksnosti / formiranja parcele 4 - potreban PDR, zbog velike potrebe za pre namenu zemljišta / vlasništvo	najniže	-	3	1
10%	Dostupnost infrastrukture: 1 - nema potrebne infrastrukture 2 - infrastruktura (elektro sistem, putna, voda za proces / hlađenje) u blizini - do 1km 3- infrastruktura prisutna na više od 90% prostora	najviše	-	1	3
10%	Kompatibilnost namene zemljišta: 1 - nije kompatibilna, potrebna pre namenu 0 - namena kompatibilna na više od 80% predviđenog zemljišta	najniže	-	0	0
30%	**EKONOMSKE / DRUGE (EKOLOŠKE, SOCIJALNE)**				
10%	Preovlađujući bilansni sektor: 0-javni 1-privatni	JAVNI	-	1	1
20%	Finansijska stopa povrata investicije - FIRR	najviše	%	-13,3	222,7
20%	Jedinična investicija	najniže	EUR / MW	0	0,8141
15%	Ukupno smanjenje emisija	najviše	kg CO2	317,205	9,01
15%	Ekološki uticaj: 0-generiše otpad ili buku širih razmera 1-ne generiše otpad ili buku širih razmera 2-ne generiše otpad ili buku širih razmera, a koristi otpadni resurs	najviše	-	2	3
5%	Učešće u Izveštavanju o ostvarenim uštedama LS:	najviše	-	2	2

	1 - ne učestvuje jer nema potrebe za izveštavanjem (za LS ili u dokumentu Izveštaja) 2 - učestvuje, samo kao podatak u Izveštaju 3 - učestvuje i prati se kroz poseban izveštaj (OPG obrazac)				
10%	Potencijal generisanja novih radnih mesta	najviše	- / MWh	27	3
5%	Preferencije Lokalne samouprave, bazirano na postojanju Studije potencijala (1 - LS striktno protiv razvoja zbog ekoloških ili drugih razloga; 2 - nije u Strategijama, ali "povlači" druge grane; 3 - u strateškim dokumentima: u strateškim dokumentima i povlači druge grane)	najviše	-	2	1
	Vrednost indikatora:				
70%	**TEHNIČKI / URBANISTIČKI**	**najviše poena za**	**rezultat**		
10%	Procenjena snaga (instalisani OIE ili ekvivalenta ušteđena)	najviše	(0-1)	1	0
15%	Procenjena ukupna energija (proizvedena ili ušteđena)	najviše	(0-1)	1	0
20%	Ukupna primarna energija (proizvedena ili ušteđena)	najviše	(0-1)	0	1
15%	Tip energije, prema upotrebi: (TOPOLOTNA - 1, ELEKTRIČNA - 2, KOMBINOVANA -3)	TOPLOTNA	(0-1)	0	0
5%	Projektno-tehnička dokumentacija	najviše	(0-1)	0	0
5%	Potreba za zemljištem	najniže	(0-1)	0	1
10%	Sprovodivost prema urbanističkoj dokumentaciji	najniže	(0-1)	0	1
10%	Dostupnost infrastrukture	najviše	(0-1)	1	0
10%	Kompatibilnost namene zemljišta	najniže	(0-1)	1	1
30%	**EKONOMSKE / DRUGE (EKOLOŠKE, SOCIJALNE)**				
10%	Preovlađujući bilansni sektor: javni / privatni	JAVNI	(0-1)	1	1
20%	Finansijska stopa povrata investicije - FIRR	najviše	(0-1)	0	1
20%	Jedinična investicija	najniže	(0-1)	1	0
15%	Ukupno smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte	najviše	(0-1)	0	1
15%	Ekološki uticaj	najviše	(0-1)	0	1
5%	Učešće u Izveštavanju o ostvarenim uštedama JLS	najviše	(0-1)	0	0
10%	Potencijal generisanja novih radnih mesta	najviše	(0-1)	1	0
5%	Preferencije Lokalne samouprave	najviše	(0-1)	1	0
	UKUPAN REZULTAT			**0,39**	**0,26**
	RANGIRANJE			**1**	**2**
	Predloženi sistemi za realizaciju prema rangiranju	prag	**0,25**		1

5. ZAKLJUČNE NAPOMENE



U oblasti prostornog i urbanističkog planiranja postoje veliki neiskorišćeni potencijali za racionalnu potrošnje energije. Stoga je potrebno uspostaviti kriterijume za primenu principa energetske efikasnosti i upotrebe obnovljive energije u urbanističkim i prostonim planovima, tržišno-ekonomske instrumente za evaluaciju i primenu principa energetski efikasnih naselja, kao i kriterijume za vrednovanje različitih scenarija i programa za energetski efikasne zgrade i naselja.[19]

U ovom Vodiču se predlaže da se **Prostorni plan JLS** dopuni obaveznim:

A. Tekstualnim delom u kojim se analiziraju potencijali, prostorni raspored (i prostorna usklađenost po svim aspektima: pravci prostornog razvoja, urbanizam, industrija, postojeća i potrebna nova infrastruktura, zaštićena područja i ZŽS), efekti (na energetske opštinske bilanse i finansijski), preporuke za realizaciju i urbanističko-planerski uslovi za svaki od podsistema. Pri tome, po prirodi efekata (efekti na bazi uštede ili efekti na bazi proizvodnje energije) sve podsisteme treba svrstati u dve grupe (prva grupa - OIE, i druga grupa EE) koje sadrže, ali se ne ograničavaju na:

I. **Podsisteme OIE**:
   i. Foto-naponske elektrane;
   ii. Sistemi solarne pripreme tople vode;
   iii. Vetro-elektrane (vetro-generatori);
   iv. Male hidroelektrane (MHE);
   v. Geotermalni izvori (duboke bušotine, toplotne pumpe zemlja/voda, toplotne pumpe voda/voda, sistemi korišćenja toplote iz vodotokova ili akumulacija, itd.);
   vi. Biomasa (u smislu energetskog pretvaranja);
   vii. Biogasna postrojenja;
   viii. Upotreba otpadne toplote iz komunalnih sistema (osim onih iz digestora mulja koji se grupišu u biogasna postrojenja gde pripadaju i postrojenja sa deponijskim gasom);
   ix. Sistemi korišćenja energije iz otpada;
   x. Korišćenje otpadne ili viška energije iz industrije.

II. **Podsisteme (poboljšanja) EE:**
   i. Mere EE u građevinarstvu i urbanom planiranju;

B. Grafičkim delom gde treba inicirati izradu posebne Referalne karte EE i OIE. Ovu kartu treba povezati sa Referalnom kartom postojeće i planirane infrastrukture, jer se svi sistemi OIE / EE vezuju i uslovljeni su istom (kako u fazi izgradnje,npr. putna infrastruktura za transport elisa vetro-generatora, tako i u fazi eksploatacije, npr. postojanje elektro-prenosne mreže za prijem električne energije iz OIE ili postojanje gasne mreže kao “back-up” sistema kod toplana na biomasu). Ovo je najpraktičnija i najefektivnija mera jer podrazumeva da je njena izrada uslovljena potrebnim prostorno-energetskim analizama, a na (obaveznim) referalnim mapama se najpreglednije uočavaju planski elementi razvoja sistema EE/OIE.

C. Analizom i **tabelarnim prikazom** energetskih efekata uvođenja mera EE i OIE, gde bi se prikazale pretpostavke za procenu potencijala, procena instalisane snage kod OIE ili ekvivalentnih ušteda mera EE, godišnje trajanje proizvodnje, ukupna (proizvedena ili ušteđena) energija, ukupna primarna energija (proizvedena ili ušteđena), faktor pretvaranja i ukupna količina gasova sa efektom staklene bašte koja je suspendovana.

D. Osnovnom finansijskom analizom i na bazi nje analizom efekata iz tačke C. U tom smislu pripremiti sistem ocenjivanja sa objektivnim rangiranjem svih EE/OIE intervencija, na bazi multi kriterijumske analize sa mogućnošću arbitrarnog podešavanja značaja ponder faktora. Na bazi ovog rangiranja definisati mere implementacije i praćenja efekata.

Kao konkretni ciljevi i rezultati proširenja strukture PP uvođenjem aspekata EE/OIE ostvaruju se:

1. **poboljšanje EE** (planiranih i postojećih) građevinskih objekata, komunalnih sistema, uređaja koji koriste energiju i lokalnih proizvodnih energetskih kapaciteta (kotlovi, kompresori, toplotne pumpe i dr.);
2. **obezbeđenje sigurnog snabdevanja primarnom (toplotnom i električnom) energijom** područja JLS, podsticanje korišćenja domaćih energenata i smanjenje zavisnosti od uvoza;
3. **doprinos borbi protiv klimatskih promena** kroz mitigaciju emisija GSB primenom mera EE i upotrebom OIE
4. **smanjenje dominantnog učešća fosilnih goriva** u proizvodnji toplotne energije (direktno, indirektno) i električne energije, kao rezultat korišćenja OIE kao energenta;
5. **povećanja korišćenja OIE** i njihovog učešća u energetskom bilansu JLS;
6. **razvoj efikasne infrastrukture grejanja i hlađenja**, koja omogućava primenu kogeneracije, kao i upotrebu energije hlađenja i grejanja iz otpadne toplote i OIE;
7. **obezbeđenje dodatnih sredstava za lokalni budžet na osnovu ostvarenih ušteda i/ili drugih oblika saradnje sa privatnim sektorom** (koncesione naknade, ugovori po energetskom učinku, naknade za izgradnju i korišćenje zemljišta, naknade za korišćenje prirodnih resursa, poreza po osnovu poslovanja i prihoda, itd.)

Opis referenci

1 - Postoje i izuzeci – tako je u PP opštine Plandište iz 2011. godine predviđeno učešće OIE „7,4% do 2012. god. u odnosu na 2007. god, odnosno 19% do 2020. god.

2 – Rok važenja je uglavnom od 10 do 15 godina. Ovo je u skladu sa PP Republike Srbija, kojim se definiše period od najmanje 10, a najviše 25 godina (Član 14. Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020).

3 - Ključna pitanja i problemi izrade i implementacije prostornog plana opštine, Marija Maksin, Beograd, 2010 godine.

4 -Strategija razvoja energetike, Strategija održivog razvoja, Strategija adaptacije na klimatske promene, ali i podaci iz opšte, vizije razvoja JLS ili odgovrajućih izjava o ciljevima u okviru posebnih konvencija kojima je pristupila JLS.

5 - Prema članu 19 Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja, koji se odnosi na prostorne polanove posebne namene (PPPP).

6 - Priručnik za urbanističko i prostorno planiranje: Izrada, donošenje i sprovođenje planova u opštinama, realizovan u okviru Programa oporavka i razvoja opština - MIR2, april 2008.

7 - Prema Članu 47 Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020).

8 - Adaptirano prema Priručniku za energetske menadžere za oblast opštinske energetike, Program UN za razvoj (UNDP), Beograd, Srbija i Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd 2016.

9 - Prema Pravilniku o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja ("Službeni glasnik RS", broj 64 od 20. jula 2015), sa dopunama koje se odnose na proširenje u cilju instalacije OIE i poboljšanja EE.

10 -Mogućnost korišćenja krovova za instalaciju solarnih panela ili korišćenje prostora rezervisanog za proširenje deponije u budućnosti za brzorastuće zasade, eventualno zalivane prečišćenom procednom vodom, ako je prečišćena u dovoljnoj meri, na primer kroz instalaciju reverzne osmoze.

11 - Stručna kontrola se sprovodi shodno članu 49 Zakona o planiranju i izgradnji, dok njen rad propisuje Pravilnik o uslovima i načinu rada Komisije za stručnu kontrolu planskih dokumenata, komisije za kontrolu usklađenosti planskih dokumenata i komisije za planove JLS("Službeni glasnik RS", broj 55 od 25. juna 2015.)

12 - U slučaju PP JLS, to je Skupština JLS.

13- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade dokumenata prostornog i urbanističkog planiranja ("Službeni glasnik RS", broj 64 od 20. jula 2015.)

14 - Pravilnik o klasifikaciji namene zemljišta i planskih simbola u dokumentima prostornog i urbanističkog planiranja („Službeni glasnik RS”, broj 105/2020)

15 - Termička i električna snaga se uvode jer one mogu da se upotrebljavaju kao termička energija (najčešće za zagrevanje ili hlađenje prostora) ili za razne industrijske primene ili kao električna, koja ima prirodu primarne, finalne ili čak, u procesima transformacije, otpadne energije. Električna energija je uvek sekundarna energija, dakle proizvedena iz neobnovljivih izvora primarne energija ili obnovljivih izvora.

16 - Česti su slučajevi CHP postrojenja (combined heat and power), koji istovremeno predstavljaju proizvođače i električne i toplotne energije. U tom slučaju se upisuje podatak o instalisanoj snazi u obe kolone. Međutim, treba voditi računa da ovo treba učiniti samo kada je reč o svesnoj realizaciji sistema. Na primer, sistem na biomasu može biti izveden kao CHP postrojenje jer se iz ciklusa pretvaranja toplotne u električnu energiju na turbinama razvija toplotna energija. Ako se ova energija koristi za npr. grejanje prostora, i takav dizajn planira, tada se ovo postrojenje svrstava u CHP. Međutim, kada se biomasa koristi samo u kotlu (bez turbine) tada je u pitanju HO (heat only) samo toplotni sistem. Slično, ako se toplotna energija ispušta kao otpadna (čest slučaj kod biogasnih postrojenja, osim za tehnologiju digestata), tada je u pitanju PO (power only) samo električni sistem.

17- Za postojeće izvore OIE, energija koja se proizvodi procenjuje se na osnovu Pravilnika o izračunavanju udela obnovljivih izvora energije ("Službeni glasnik RS", broj 37 od 19. marta 2020). Po ovom Pravilniku postoji procedura za procenu:

- *a. Električne energije koja je proizvedena u hidroelektranama i elektranama na vetar prema pravilima normalizacije iz Priloga 1 Pravilnika (Način izračunavanja električne energije proizvedene iz hidroelektrana i vetroelektrana)*
- *b. Aerotermalne, geotermalne i hidrotermalne energije, koja se koristi kao izvor energije u toplotnim pumpama, prema Prilogu 2 Pravilnika (Način izračunavanja energije iz toplotnih pumpi), pod uslovom da je finalna proizvedena energija veća od primarne energije koja je bila potrebna za pogon toplotne pumpe.*

18 - Primarni oblici energije predstavljaju one oblike energije kakvi se susreću u prirodi. Dele se na konvencionalne (ogrevno drvo, ugalj, sirova nafta i prirodni gas, vodne snage, nuklearna goriva i geo-toplota) i nekonvencionalne: uljani škriljci, bituminozni pesak, ali i klasa obnovljivih izvora energije: energija sunca, vetra, plime i oseke i talasa, dok geotermalni izvori, iako obnovljivi, pripadaju grupi konvencionalnih.

19 - Prema: Značaj urbanog planiranja za energetsku efikasnost i održivi razvoj gradova, Mila Pucar, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd.

20 - Ovi ciljevi se mogu lako uskladiti sa opštim ciljevima, kako se, obično, definišu u republičkim prostornim planovima.