

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKA NALOGA

**DIGITALIZACIJA ENERGETSKIH SKUPNOSTI OBNOVLJIVIH  
VIROV ENERGIJE**

Ljubljana, december 2019

DARKO JOJIĆ

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Darko Jojić, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Digitalizacija energetskih skupnosti obnovljivih virov energije, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem, prof. dr. Alešem Groznikom.

### IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_

Podpis študenta: \_\_\_\_\_

# KAZALO

<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1    <b>PODNEBNE SPREMEMBE.....</b></b>	<b>3</b>
<b>1.1    <b>Kjotski protokol.....</b></b>	<b>4</b>
1.1.1    Rezultati kjotskega protokola .....	5
1.1.2    Postkjotsko obdobje.....	5
<b>1.2    <b>Pariški sporazum.....</b></b>	<b>5</b>
<b>1.3    <b>Svetovne podnebne zaveze in usmeritve.....</b></b>	<b>6</b>
<b>2    <b>POLITIKA EVROPSKE KOMISIJE NA PODROČJU ENERGIJE .....</b></b>	<b>7</b>
<b>2.1    <b>Cilji do leta 2020 .....</b></b>	<b>8</b>
<b>2.2    <b>Cilji do leta 2030 .....</b></b>	<b>9</b>
<b>2.3    <b>Cilji do leta 2050 .....</b></b>	<b>11</b>
<b>3    <b>OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE .....</b></b>	<b>12</b>
<b>3.1    <b>Vrste obnovljivih virov energije.....</b></b>	<b>14</b>
3.1.1    Bioplin .....	14
3.1.2    Biomasa .....	15
3.1.3    Geotermalna energija.....	15
3.1.4    Vodna energija.....	15
3.1.5    Vetrna energija .....	16
3.1.6    Sončna energija.....	16
<b>3.2    <b>Pregled svetovnih trendov na področju obnovljivih virov energije .....</b></b>	<b>16</b>
<b>3.3    <b>Pregled slovenskih trendov na področju obnovljivih virov energije .....</b></b>	<b>19</b>
<b>4    <b>NOVI POSLOVNI MODELI NA PODROČJU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE.....</b></b>	<b>21</b>
<b>4.1    <b>Neto meritve .....</b></b>	<b>22</b>
4.1.1    Neto meritve v Sloveniji.....	22
4.1.2    Izvajanje neto meritev v ostalih državah sveta.....	24
4.1.3    Prednosti samooskrbe z električno energijo .....	26
<b>4.2    <b>Dolgoročne pogodbe obnovljivih virov energije.....</b></b>	<b>27</b>
<b>4.3    <b>Agregator prilagodljivega odjema .....</b></b>	<b>28</b>
4.3.1    Projekt FutureFlow .....	29
4.3.2    Projekt Aktivni odjemalec .....	29

<b>4.4</b>	<b>Energetsko pogodbeništvo.....</b>	<b>30</b>
4.4.1	Priložnosti uporabe Energetskega pogodbeništva v Sloveniji .....	32
4.4.2	Priložnosti uporabe Energetskega pogodbeništva v Evropski uniji .....	33
<b>4.5</b>	<b>»Pametna« zgradba.....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>ENERGETSKE SKUPNOSTI OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE.....</b>	<b>36</b>
<b>5.1</b>	<b>Kaj so energetske skupnosti obnovljivih virov energije .....</b>	<b>36</b>
<b>5.2</b>	<b>Odvisni deležniki za razvoj energetskih skupnosti obnovljivih virov.....</b>	<b>37</b>
<b>5.3</b>	<b>Energetske skupnosti obnovljivih virov energije v svetu .....</b>	<b>38</b>
5.3.1	Primeri energetskih skupnosti po posameznih državah .....	39
<b>5.4</b>	<b>Energetske skupnosti obnovljivih virov energije v Sloveniji .....</b>	<b>41</b>
5.4.1	Zakonski okvirji energetskih skupnosti v Sloveniji .....	43
5.4.2	Postopek izvedbe energetske skupnosti obnovljivih virov energije.....	43
5.4.3	Nepovratna sredstva in možnosti kreditiranja.....	44
5.4.3.1	<i>Kredit za energetske skupnosti obnovljivih virov energije .....</i>	<i>45</i>
5.4.3.2	<i>Nepovratne finančne spodbude za energetske skupnosti OVE.....</i>	<i>45</i>
5.4.4	Trenutna problematika energetskih skupnosti OVE .....	45
<b>5.5</b>	<b>Projekt Newcomers .....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>DIGITALIZACIJA ENERGETSKIH SKUPNOSTI OBNOVLJIVIH VIROV .</b>	<b>48</b>
<b>6.1</b>	<b>Digitalni pristop povezovanja deležnikov v skupnosti.....</b>	<b>48</b>
6.1.1	Opredelevitev težavnosti povezovanja.....	48
6.1.2	Povezovanje s pomočjo informacijskega sistema .....	49
<b>6.2</b>	<b>Koristi izdelave in vpeljave informacijskega sistema .....</b>	<b>49</b>
<b>6.3</b>	<b>Zasnova informacijskega sistema .....</b>	<b>50</b>
<b>6.4</b>	<b>Oblikovanje.....</b>	<b>52</b>
6.4.1	Arhitektura .....	52
6.4.2	Uporabniški vmesnik.....	52
<b>6.5</b>	<b>Možnosti izvedbe digitalizacije .....</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>ZASNOVA REŠITVE ZA DIGITALIZACIJO .....</b>	<b>54</b>
<b>7.1</b>	<b>Namen in cilj raziskave.....</b>	<b>55</b>
<b>7.2</b>	<b>Raziskovalna metoda .....</b>	<b>55</b>
<b>7.3</b>	<b>Ključne ugotovitve raziskave .....</b>	<b>56</b>
7.3.1	Energetika.....	57

7.3.2	Obnovljivi viri energije .....	57
7.3.3	Energetske skupnosti obnovljivih virov energije .....	58
7.3.4	Digitalizacija povezovanja deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije.....	58
<b>7.4</b>	<b>Predlog rešitve za digitalizacijo združevanja v energetske skupnosti obnovljivih virov energije .....</b>	<b>59</b>
<b>7.5</b>	<b>Omejitve raziskave .....</b>	<b>60</b>
<b>SKLEP</b> .....		<b>61</b>
<b>LITERATURA IN VIRI</b> .....		<b>62</b>
<b>PRILOGE</b> .....		<b>70</b>

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Podatki o izvedenih globinskih intervjujih.....	55
---	----

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: Neto meritve električne energije .....	23
Slika 2: Odjemalec in aktivni odjemalec .....	26
Slika 3: Graf investicije po sistemu energetskega pogodbenišтва.....	31
Slika 4: Pametna zgradba .....	34
Slika 5: Predlog rešitve za digitalizacijo združevanja v energetske skupnosti obnovljivih virov energije .....	60

## **KAZALO PRILOG**

Priloga 1: Oporne točke za izvedbo globinskih intervjujev .....	1
Priloga 2: Globinski intervjuji z respondenti A, B, C in D .....	2

## **SEZNAM KRATIC**

ang. - angleško

**EIB** – (ang. European Investment Bank); Evropska investicijska banka

**OZN** – (ang. United Nation); Organizacija združenih narodov

**OVE** – (ang. Renewable resources); Obnovljivi viri energije



## UVOD

Trend strme rasti deleža obnovljivih virov energije je današnja realnost. Glede na napovedi širše javnosti in resnosti svetovnega okoljskega problema vsi indikatorji kažejo, da lahko trend rasti deleža obnovljivih virov energije pričakujemo tudi v prihodnje. Evropska komisija napoveduje, da bo leta 2050 električno energijo proizvedeno iz obnovljivega vira uporabljalo vsako drugo gospodinjstvo v Evropi, medtem ko bo kar 37 % odjemalcev povezanih v energetske skupnosti obnovljivih virov energije (European Commission, 2018). Ob tem lahko na podlagi napovedi Evropske unije pričakujemo decentralizacijo obnovljivih virov s pomočjo prebivalcev, ki bi z lastništvom nad novimi tehnologijami hitreje decentralizirali elektroenergetski sistem in tako ustvarili dobrobit zase in trg novih tehnologij (Šahović & Pereira da Silva, 2016).

»Torej, kako postaviti lokalno energetske skupnosti obnovljivih virov energije?« Odgovor na to vprašanje ni enostaven, saj za postavitev energetske skupnosti obstaja veliko različnih finančnih in lastniških možnosti zasnove projekta. Nekatere energetske skupnosti se lahko osredotočajo na energetske učinkovitost, medtem ko imajo druge za cilj izvedbo skupinske neto meritve električne energije. Pri zasnovi energetske skupnosti ni ene same pravilne poti, temveč le pot, ki je najboljša za posamezno energetske skupnosti (Pahl, 2012, str. 75). Skupnosti in partnerstvo investitorjev so ključni dejavniki investitorjev obnovljivih virov energije. Hitro rastoči globalni blok obnovljivih virov je rezultat združevanja in investiranja zasebnega kapitala. Lokalne skupnosti in zasebni investitorji so s širjenjem znanja, lastnim kapitalom, lokalno proizvodnjo energije in medsebojnim sodelovanjem, ključni deležniki pri energetske tranziciji v brezogljeno družbo. Fenomen hitre rasti pomembnih energetske skupnosti, ki jih gradijo zasebni investitorji z lastnimi sredstvi, ob tem posledično postavljajo tudi temelje za globalno energetske transformacijo v brezogljeno družbo (Avri, Lior, Itay & Gillad, 2019).

Po tej poti s spremenjeno uredbo o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije, ki jo je v letu 2019 objavilo Ministrstvo za infrastrukturo, stopamo tudi v Sloveniji. Novo uredbo, ki je večjemu številu ljudi omogočila, da sodeluje pri proizvodnji zelene energije, so pozdravili tudi v Skupnosti občin Slovenije, društvu Focus in Greenpeace Slovenija. Dr. Tkalec, predstavnik društva Focus, spremenjeno uredbo komentira: »Na terenu zaznavamo veliko motivacijo posameznikov in skupnosti za skupnostne energetske projekte.«, medtem ko ga. Huš, predstavnica Greenpeace Slovenija, pravi: »Zagotovo je to dolgo pričakovana sprememba, ki dejansko upošteva v katero smer se mora energetika spreminjati. A nič ne bo pomagalo, če bodo to ostale le črke na papirju« (Skupnost občin Slovenije, 2019).

V magistrskem delu se osredotočam na pregled in raziskavo obnovljivih virov energije s poudarkom na energetske skupnostih obnovljivih virov. S pomočjo zbiranja in obdelave

podatkov želim širši javnosti ponuditi usmeritve za razvoj energetskih skupnosti obnovljivih virov. Z raziskavo področij podnebnih sprememb, politike evropske komisije, tehničnih opredelitev obnovljivih virov in novih poslovnih modelov na področju obnovljivih virov, poskušam umestiti energetske skupnosti obnovljivih virov. V nadaljevanju želim na podlagi razumevanja in pridobljenih informacij o energetskih skupnostih obnovljivih virov z digitalnim pristopom odkriti in predstaviti nove načine obdelave podatkov, komunikacije in povezovanja med deležniki. Magistrsko delo je sestavljeno iz dveh delov. Prvi, teoretični del magistrskega dela temelji na pregledu strokovne literature s pomočjo deskriptivne oz. opisne metode. V drugem, empiričnem delu magistrske naloge pa s pomočjo globinskih intervjujev s strokovnjaki s področja obnovljivih virov energije poskušam predstaviti trende in usmeritve za prihodnost na področju energetskih skupnosti obnovljivih virov energije. Na koncu naloge na podlagi teoretičnih in empiričnih ugotovitev objavim predlog rešitve za odpravo zaznanega problema oteženega povezovanja deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije.

**Namen magistrskega dela** je raziskati, ali lahko z digitalnim pristopom olajšamo povezovanje deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije.

**Cilj magistrskega dela** je odkriti najenostavnejši način, s katerim bi se zainteresirani deležniki povezovali v energetske skupnosti obnovljivih virov energije.

V magistrskem delu želim odgovoriti na **raziskovalno vprašanje**: »Na kakšen način združevati različne deležnike v skupnosti obnovljivih virov energije?«

Magistrsko delo je sestavljeno iz sedmih poglavij. V prvem poglavju pojasnim situacijo na področju podnebnih sprememb ter predstavim trenutno sprejete protokole in sporazume. V drugem poglavju se dotaknem politike Evropske komisije na področju obnovljivih virov ter navedem postavljene cilje za potrebe izboljšanja podnebnih sprememb. V tretjem poglavju opredelim obnovljive vire ter opravim pregled trendov v slovenskem in svetovnem merilu. V četrtem poglavju predstavim nove poslovne modele na področju obnovljivih virov energije, ki se prepletajo, in so na nek način predpogoj za učinkovito izvedbo energetskih skupnosti obnovljivih virov energije. V petem poglavju predstavim energetske skupnosti obnovljivih virov energije ter poskušam opozoriti na težave pri kreiranju le teh, medtem ko se v šestem poglavju lotim prikaza in odkrivanja digitalnih pristopov za potrebe povezovanja deležnikov v skupnosti. Sedmo oz. zadnje poglavje predstavlja empiričen del magistrskega dela. Empirični del vključuje kvalitativno raziskavo z namensko izbranimi posamezniki oz. primernimi sogovorniki, ki so strokovnjaki z obravnavanega področja. Na podlagi pridobljenih informacij so v zaključku naloge na podlagi analize in združevanja rezultatov navedene tudi ključne ugotovitve in priporočilo za način združevanja v energetske skupnosti.



# 1 PODNEBNE SPREMEMBE

Človek s svojimi dejavnostmi vse bolj posega tudi v podnebne in temperaturne razmere na Zemlji. Največji vpliv se kaže s sežigom in kurjenjem fosilnih goriv, krčenjem deževnega gozda in z živinorejo, saj se pri teh dejavnostih v ozračje spuščajo ogromne količine toplogrednih plinov, ki skupaj z naravno prisotnimi še povečujejo segrevanje ozračja. Ogljikov dioksid je plin, ki se med vsemi toplogrednimi plini najpogosteje sprošča pri dejavnostih človeka in povzroča 63 % globalnega segrevanja, ki je posledica človekovega vpliva. V ozračju ga je zdaj za 40 % več kot na začetku industrijske dobe. Posledice podnebnih sprememb pa občutijo na vseh koncih sveta. Večni led na tečajih se tali, ob tem pa se dviga gladina morja. Posledice podnebnih sprememb so brez dvoma tudi vse pogostejši vremenski dogodki in padavine v določenih območjih ter ekstremni vročinski valovi in suša v drugih območjih sveta. Zaradi vse pogostejših ekstremnih vremenskih dogodkov nastajajo poplave, slabša se kakovost vode in v nekaterih predelih sveta je tudi vse manj virov vode. S podnebnimi spremembami se vse bolj povečuje tveganje za zdravje ljudi in naravo (European Commission, 2015d).

Podnebne spremembe lahko opazimo vsi brez spremljave analiz, saj vplivajo na naš življenjski vsakdan, ko v poletnih dneh opazujemo, kako iz poletja v poletje temperature in vročinski valovi strmo rastejo, medtem ko v zimskih mesecih opažamo nekonstanten priliv snežne oddeje, ki je osnova za ekosistem, hidrologijo, turizem in druga področja.

Od 18. stoletja se je povprečna temperatura na zemeljski površini dvignila za 0,6 °C. Do leta 2100 se pričakuje, da bo temperatura narasla za nadaljnih od 1,4 °C do 5,8 °C (Hrovatin, 2019).

Dosedanje posledice podnebnih sprememb se odražajo in čutijo na vseh koncih sveta. Zaradi povišanih temperatur je taljenje ledu na tečajih hitrejše, kar posledično dviguje gladino morja. Pri segrevanju se voda kot agregatno stanje razteza, kar pomeni, da se zaradi segrevanja ozračja ledene površine našega planeta talijo v večjih količinah, kot smo tega bili vajeni v prejšnjih obdobjih. Takšno segrevanje ozračja kot taljenje posestično povzroča poplave in erozijo, še posebej v obalnih predelih in predelih z nižjimi nadmorskimi višinami. V nekaterih predelih sveta so ekstremne vremenske razmere vse pogostejši pojav. Zaradi izrednih vremenskih dejavnikov, kot so pretirane padavine, nastajajo poplave in prihaja do poslabšanja kakovosti vode. V nekaterih predelih izgubljajo tudi stik s pitno vodo, saj je vodnih virov vse manj (European Commission, 2015d).

Podnebne spremembe poleg vplivov na okolje vplivajo tudi že na zdravje ljudi. V določenih predelih se je zaradi vročinskih valov povečalo število smrti, povezanih s spremembami in prekomernimi temperaturami. Spremembe so opazne tudi v povečanem številu pojavljanja okužb, ki se širijo z vodo. Poleg okoljskih in zdravstvenih nevarnosti podnebne spremembe vplivajo tudi na povečanje stroškov za družbo in na večje tveganje ter izpostavljenost narave. Zaradi hitrih sprememb se številne živalske in rastlinske vrste

težje prilagajajo. Posledično so določene vrste izumrle, medtem ko so se številne kopenske in vodne žee preselile v nova okolja (European Commission, 2015d).

## 1.1 Kjotski protokol

Kjotski protokol je mednarodni sporazum, ki skuša zmanjšati emisije ogljikovega dioksida in petih ostalih toplogrednih plinov. Sprejelo ga je 141 držav sveta, da bi zaustavile segrevanje ozračja. Okvirna konvencija za preprečevanje podnebnih sprememb je nastala na konvenciji Združenih narodov v Rio de Janeiru, pet let pred nastankom Kjotskega protokola leta 1997. Protokol je v prvi fazi sprejelo 141 držav sveta, v želji, da bi zaustavile segrevanje ozračja. Po dobrih sedmih letih, 16. februarja 2005, je z rusko ratifikacijo in dosego 61 % globalnih emisij postal veljaven. Prvo od dogovorjenih obdobjih držav, ki so protokol ratificirale, je bilo med letoma 2008 in 2012, ko so se države zavezale, da bodo skušale emisije zmanjšati za najmanj pet odstotkov v primerjavi z letom 1990 (Wikipedia, 2017).

Pogoj, da protokol stopi v veljavo, je zahteval ratifikacijo 55 držav, ki povzročajo vsaj 55 % emisij CO<sub>2</sub>. Protokol je ratificiralo 192 držav, med katerimi ni ZDA, medtem ko je Kanada leta 2012 izstopila. Protokol nalaga zmanjšanje emisij naslednjih toplogrednih plinov: ogljikovega dioksida, metana, didušikovega oksida, žveplovega heksafluorida, skupine fluoriranih ogljikovodikov in perfluoriranih ogljikovodikov. Izhodiščno leto pri večini držav je leto 1990, medtem ko je pri Sloveniji to leto 1986. Slovenija je protokol podpisala leta 1998, leta 2002 pa ratificirala (Hrovatin, 2019).

Kjotski protokol razpolaga s tremi fleksibilnimi mehanizmi, ti so:

### - **Mehanizem čistega razvoja (ang. Clean Development Mechanism)**

- razvite države lahko investirajo v projekte, ki zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov v državah v razvoju, kjer so stroški nižji
- zmanjšanje neto globalnih emisij toplogrednih plinov na stroškovno učinkovit način

### - **Skupno izvajanje protokola (ang. Joint Implementation)**

- razvite države lahko investirajo v projekte v ostalih razvitih državah (npr. tranzicijskih državah)
- primeri zamenjave kot npr. zamenjava termoelektrarne na premog z bolj učinkovito toplarno

### - **Emisijsko trgovanje (ang. International Emissions Trading)**

- Ekonomske spodbude za zniževanje emisij

Obveznost Slovenije je v prvem ciljnem obdobju znašala osem odstotno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov glede na izhodiščno leto 1986, ko so bile emisije ogljikovega dioksida v Sloveniji najvišje z 20,6 milijona ton ekvivalenta ogljikovemu dioksidu (Hrovatin, 2019).

### 1.1.1 Rezultati kjotskega protokola

Evropska unija kot celota je v obdobju od leta 2008 do leta 2012 dosegla in presegla s Kjotskim protokolom zastavljen cilj. Doseženo je bilo zmanjšanje emisij znotraj Evropske unije za okoli 19 odstotkov glede na izhodiščno leto merjenja. K znižanju emisij je med drugim prispevala tudi gospodarska kriza. Nakup kjotskih enot za izpolnitev obveznosti Slovenije ni bil potreben, saj po izpolnitvi obveznosti emisij toplogrednih plinov na državnem računu Republike Slovenije v registru ostaja presežek dodeljenih količin (Zorić, 2019).

### 1.1.2 Postkjotsko obdobje

Slovenija je k izpolnjevanju zavez 2. obdobja Kjotskega protokola, ki je predvideno med leti od 2013 do 2020, vstopila kot članica Evropske unije in tako prevzela svojo obvezo zniževanja toplogrednih plinov. Cilj Slovenije do leta 2020, ki se nanaša na 59 skupnih emisij, je, da se ne bodo povečale za več kot 4% glede na izhodiščno leto 2005 (Zorić, 2019).

## 1.2 Pariški sporazum

V času trajanja postkjotskega obdobja smo bili priča težavam pri doseganju zavezujočega globalnega dogovora o klimatskih spremembah. Pogajanj je bilo konec leta 2015 v Parizu, ko je bil sprejet tudi dogovor. Pariški podnebni sporazum je prvi pravno zavezujoč mednarodni podnebni sporazum. V Parizu je konec leta 2015 potekalo 21. zasedanje konference pogodbenic (COP 21) okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja in 11. zasedanje pogodbenic Kjotskega protokola. Države pogodbenice so se 12. decembra dogovorile o novem svetovnem sporazumu o podnebnih spremembah, ki pomeni uravnotežen izid in vključuje akcijski načrt za omejitev globalnega segrevanja na precej manj kot 2 °C. Sporazum je na konferenci sprejelo 195 držav. Začetek izvajanja Pariškega sporazuma pa je predviden po letu 2020 (European Commission, 2015b).

Države članice združenja G20 ustvarijo okoli 75 % svetovnih emisij toplogrednih plinov, zato je ratifikacija protokola s strani največjih zelo pomembna, saj lahko le v primeru njihovega sodelovanja in doseganja zastavljenih ciljev ustvarimo korenite spremembe (European Commission, 2015a).

Glavni elementi novega Pariškega sporazuma so:

- dolgoročni cilj: vlade so se dogovorile, da bodo zvišanje svetovne povprečne temperature omejile na precej manj kot 2 °C v primerjavi s predindustrijsko ravnjo, ter si prizadevale, da ne bi presegle 1,5 °C;
- prispevki: države so pred in med pariško konferenco predložile celovite nacionalne podnebne akcijske načrte za zmanjšanje emisij;

- ambicije: vlade so se dogovorile, da bodo vsakih pet let sporočile, kako bi si lahko prizadevale k zastavitvi ambicioznejših ciljev;
- preglednost: privolile so tudi v to, da bodo zaradi preglednosti in nadzora druga drugo in javnost obveščale, kako napredujejo pri izpolnjevanju ciljev;
- solidarnost: EU in druge razvite države bodo državam v razvoju še naprej nudile pomoč pri podnebnih ukrepih (European Commission, 2015b).

Vizija Evropske unije vključuje:

- globalno vizijo dolgoročnega cilja kot sporočilo za deležnike, vključno s podjetji, vlagatelji in javnostjo, o odločenosti za prehod na nizkoogljično gospodarstvo,
- mehanizem za redno pregledovanje in povečevanje skupnih ambicij,
- vzdržljiv sistem preglednosti in odgovornosti za zagotovitev, da lahko interesne skupine verjamejo v izpolnitve obljub (European Commission, 2015b).

### 1.3 Svetovne podnebne zaveze in usmeritve

Organizacija združenih narodov, v nadaljevanju OZN, je mednarodna organizacija, katere članice so skoraj vse države sveta. Ustanovljena je bila leta 1945 v San Franciscu. Slovenija je postala članica OZN leta 1992. Znotraj organizacije poteka nemalo število programov, skladov, raziskovanj za različna področja svetovne populacije. Med drugimi je ena od funkcionalnih komisij tudi komisija za trajnostni razvoj (Wikipedia, 2019).

Mednarodni sporazumi na področju omejevanja toplogrednih plinov se sprejemajo že od leta 1979, ko so bili s prvo svetovno klimatsko konferenco narejeni prvi premiki na tem področju. Prvi mednarodni zavezujoč klimatski dokument so sprejeli leta 1992 na konvenciji Združenih narodov v Rio de Janeiru, ki so ga nato izboljšali in sprejeli leta 1997 na Japonskem v mestu Kyoto, po katerem je protokol dobil ime. Protokol je zaradi usklajevanja in zavlačevanja določenih držav zaživel šele leta 2005, ko je z ratifikacijo Rusije stopil v veljavo. Nato je sledilo drugo obdobje, dogovorjeno v okviru evropskih voditeljev, ki so decembra leta 2008 potrdili energetske klimatski paket, ki danes ob koncu desetletja počasi prihaja h koncu (Zorić, 2019).

Smo pred novim obdobjem, a si na svetovnem področju na področju zavez in sprejemov sporazumov še vedno nismo najbolj enotni. V okviru letnih srečanj na Združenih narodih na temo podnebnih sprememb in izvajanja klimatskih zavez še vedno obstajajo nesoglasja med članicami. Največji globalni onesnaževalci s toplogrednimi plini so Kitajska, Amerika, Evropska unija, Indija in Rusija. Zatika se pri sprejemu in ratifikaciji Pariškega sporazuma. Amerika nikakor ne želi podpreti, podpisati in ratificirati Pariškega sporazuma, saj ima drugačna stališča in prioritete. Ker gre pri izpustih toplogrednih plinov za globalni problem, je ameriški sprejem sporazuma ključen za učinkovito izvajanje. Amerika namreč velja za drugega največjega onesnaževalca s toplogrednimi plini na svetu. Omenjenih pet celin pa ustvari več kot dve tretjini svetovnih izpustov. Pozitivno v tem trenutku je, da sta

se Kitajska, ki je največji onesnaževalec, in Evropska unija, ki na lestvici zaseda tretje mesto, resno lotili izvedbe dosedanjih sprejetih sporazumov (Climate Policy Info Hub, 2014).

Zadnji klimatski vrh je potekal v septembru 2019 v New Yorku. Določene države so predstavile svoje dosežke in usmeritve v prihodnosti, medtem ko so nekateri izmed velikih nakazali svoja stališča. Francija je jasno povedala, da ne bo podpisovala nobenih trgovinskih sporazumov z državami, ki ne bodo sprejele zavez Pariškega sporazuma. Predstavniki Nemčije so izjavili, da predano delujejo v želji po dosegu zastavljenega cilja brezogljične družbe v letu 2050, medtem ko so Angleži napovedali velike finančne vložke v reševanje tega problema v naslednjih petih letih. Indija v zadnjih letih postaja eden največjih vlagateljev v obnovljive vire in zasleduje cilj, da bi v letu 2022 razpolagala s kapaciteto 175 GW inštalirane moči. Napovedala je tudi njihov dolgoročni cilj 450 GW, s katerim bi postala eden največjih proizvajalcev energije iz obnovljivih virov. Rusija je podala jasno stališče glede ratifikacije Pariškega sporazuma, ki ga podpira, in sicer, da ga bodo ratificirali, ko bo pridruženih 187 držav članic, medtem ko Pakistan razveseljuje z novico, da imajo v načrtu posaditi več kot 10 bilijonov dreves v naslednjih petih letih (United Nation, 2019).

## **2 POLITIKA EVROPSKE KOMISIJE NA PODROČJU ENERGIJE**

Evropska komisija je v zadnjem desetletju na podlagi povezanih dogodkov zavzela pozicijo enega izmed glavnih globalnih promotorjev zelene transformacije. Zaradi vedno hujših podnebnih sprememb, potrebe po skrbi za okolje, trajnosti in samozadostnosti je Evropska komisija ob pomoči razvoja tehnologije obrnila ploščo in razvojne energetske načrte Evrope usmerila v smeri proizvodnje zelene energije. Na podlagi ratifikacije Kjotskega protokola so države članice pričele z izpolnjevanjem zavez, ki so si jih zadale. S pričetkom ustvarjanja pogojev skozi subvencije, uredbe držav in sprejeme strategij se je odprl prostor za razvoj novih tehnologij. Na podlagi razvojnih investicij in dejansko na nek način odprtja nove panoge, t.j. obnovljivi viri energije, so le-ti razmah doživeli v mnogo evropskih državah. Ustvarila so se nova zelena delovna mesta, podjetništvo večjih evropskih držav pa je izkoristilo prazen prostor na evropskem in svetovnem tržišču. Na podlagi razvojev dogodkov, ratifikacij sporazumov in jasne vizije k brezogljični družbi si je Evropska unija postavila določene cilje in časovno omejene zaveze.

Evropska komisija, ki že od sredine sedemdesetih let prejšnjega stoletja z akcijskimi načrti ureja okoljsko politiko, je s sedmim okoljskim akcijskim programom do leta 2020 jasno nakazala usmeritev Evropske unije v brezogljično družbo. S tem okoljskim akcijskim programom se je EU zavezala, da bo še okrepila prizadevanja za varovanje našega

naravnega kapitala, spodbujala nizkoogljično rast z učinkovito uporabo virov in inovacije ter varovala zdravje in dobro počutje ljudi. V akcijskem programu pa je omenjeno tudi spoštovanje do naravnih omejitev našega planeta (European Commission, 2013).

V raziskavah se je ugotovilo, da se je v zadnjih desetletjih strmo povečalo prebivalstvo v mestih. Rast iz polovice svetovne populacije, ki je pred leti živela v mestih, se je sedaj povzpela na kar že 75 odstotkov svetovne populacije. Obnovljivi viri bodo v prihodnjih letih odigrali osrednjo vlogo pri vedno večjih izzivih elektroenergetskega sistema. Današnji odjem povprečnega odjemalca postaja vedno bolj nepredvidljiv zaradi pričetka uporabe večjih porabnikov električne energije, kot so električni ogrevalni sistemi in električni avtomobili. Prihodnost sosesk je v nadgradnji z lokalno proizvodnjo električne energije in hranilniki električne energije, ki bodo z uporabo sistemov energetskega upravljanja uspeli zagotoviti zanesljiv odjem električne energije za nove porabnike v naših domovih in službah (Haddaoui in drugi, 2018).

Energetski sektor je bil tudi v prejšnjih dekadah vedno pred izzivi vendar je sedaj prvič pred širšim vprašanjem, ko gre poleg energetskega sektorja tudi za naše podnebje, kar celotni temi daje širši značaj. Teme kot so čista energija in proizvodni viri, energetska učinkovitost sistemov in trajnost so le nekatera od področjih na katerih bo v prihodnosti velik poudarek (Rasul in drugi, 2017).

EU se približuje cilju dvajset odstotnega deleža obnovljive energije v končni bruto porabi energije v letu 2020. V letu 2010 je bil delež obnovljive energije 12,7 % v primerjavi z 8,5 % v letu 2005. V obdobju od 1995 do 2000, ko ni bilo nobenega regulativnega okvira, se je delež obnovljive energije povečal za 1,9 % letno. Po uvedbi okvirnih ciljev pa se je delež obnovljive energije povečal za 4,5 % letno (European Commission, 2014).

## **2.1 Cilji do leta 2020**

Program Evropske unije vsebuje devet prednostnih ciljev in nalog, ki jih moramo opraviti v Evropski uniji, da bomo dosegli zastavljene cilje do leta 2020.

Ti cilji so:

- varovati, ohraniti in obogatiti naravni kapital Evropske unije,
- spremeniti unijo v zeleno, konkurenčno, nizkoogljično in z viri gospodarno,
- varovati državljane unije pred pritiski in tveganji za zdravje in dobro počutje, ki so povezani z okoljem,
- povečati koristi okoljske zakonodaje unije z izboljšano izvedbo,
- izboljšati znanje o okolju,
- zagotoviti naložbe v okoljsko in podnebno politiko ter upoštevati okoljske stroške pri kakršnih koli družbenih dejavnostih,

- izboljšati vključevanje okoljskih vidikov v druga področja politike in zagotoviti usklajenost pri oblikovanju nove politike,
- poskrbeti za to, da bodo mesta v uniji bolj trajnostno naravnana,
- pomagati uniji pri učinkovitejšem spopadanju z mednarodnimi okoljskimi in podnebnimi izzivi (European Commission, 2013).

Decembra leta 2008 so evropski voditelji potrdili energetske-klimatski paket, ki postavlja ambiciozne cilje, ki bodo pomagali preoblikovati Evropsko unijo v nizkoogljično družbo.

Cilji Evropske unije so (20-20-20 do leta 2020):

1. Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov najmanj za 20 % do leta 2020, glede na raven leta 1990.
2. Povečati delež obnovljivih virov energije na 20 % do leta 2020.
3. Zmanjšati porabo energije oz. povečati energetske učinkovitost za 20 % glede na projekcije porabe do leta 2020.

Gre za tri medsebojno povezane cilje, saj povečanje rabe energije iz obnovljivih virov in učinkovite rabe energije prispevajo k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov (Hrovatin, 2019).

Evropska unija z ukrepi in cilji želi doseči dva temeljna evropska energetska stebra: notranji Evropski energetski trg in izpolnitev paketa podnebnih sprememb (Helm, 2014).

Slovenija je k izpolnjevanju zavez 2. obdobja Kjotskega protokola (2013–2020) vstopila kot članica Evropske unije in tako prevzela obvezo zniževanja emisij toplogrednih plinov v okviru EU. Le v primeru, da celotna Evropska unija cilja po 20 % znižanju toplogrednih plinov do leta 2020 ne izpolni, bodo države članice dolžne same izkazovati doseganje ciljev posamičnega znižanja emisij toplogrednih plinov (Hrovatin, 2019).

Skladno z zahtevami Direktive 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov ima Slovenija zastavljen nacionalni cilj, ta je doseči najmanj 25 % delež OVE v končni bruto uporabi energije do leta 2020. Skladno z nacionalnim akcijskim načrtom so za leto 2020 določeni tudi sektorski ciljni deleži OVE v bruto končni porabi. Na ogrevanje in hlajenje pripade 30,8 % delež, na električno energijo 39,3 % delež, medtem ko na promet 10,5 % delež končne bruto uporabe energije (Ministrstvo za infrastrukturo, 2019).

## **2.2 Cilji do leta 2030**

Po zaključenem Kjotskem protokolu je bil v vmesnem obdobju čas pogajanj in usklajevanj držav glede postavitve ciljev in okoljskih zavez za prihodnja obdobja. Vmesno obdobje so poimenovali post-kjotsko obdobje. Na podlagi pogajanj, ki so se končala leta 2015, je bil dosežen medsebojni konsenz s tako imenovanim Pariškim dogovorom, ki naj bi se pričel uresničevati predvidoma po letu 2020. Glavni cilj je zaježitev dviga povprečne temperature

na globalni ravni za manj kot 2 °C glede na predindustrijsko obdobje in okrepiti prizadevanja, da bi bil dosežen dvig le 1,5 °C. Ker gre za globalni cilj vseh prebivalcev našega planeta, bosta potrebna posluš in sodelovanje vseh prebivalcev sveta. Največje razočaranje vseh držav, ki so ratificirale protokol, je, da se Amerika ne želi soočiti s problemom, saj ameriška diplomacija ni naklonjena izvajanju ukrepov za čim manjši vpliv podnebnih sprememb na naša življenja v prihodnjih letih. Pozitiven signal je, da se je ameriški predsednik pojavil na letošnjem podnebnem vrhu Združenih narodov, ki se je odvijal v New Yorku (European Commission, 2019b).

Ključni cilji, ki jih Evropska komisija želi doseči v obdobju med 2021 in 2030, so:

1. Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov za najmanj 40 % do leta 2030 glede na raven leta 1990.
2. Povečati delež obnovljivih virov energije na 32 % do leta 2030.
3. Zmanjšati porabo energije oz. povečati energetska učinkovitost za 32,5 % glede na projekcije porabe do leta 2030 (European Commission, 2019b).

V letu 2015 je Evropska komisija sprejela eno od prioritarnih strategij za energijo, in sicer strategijo energetske unije. Strategija je sestavljena iz petih pomembnih področij:

- Varnost, solidarnost in zaupanje,
- Popolno integriran energetski trg,
- Energetska učinkovitost,
- Zaježitev podnebnih sprememb in dekarbonizacija,
- Raziskave, inovacije in konkurenčnost (European Commission, 2019a).

Zaveze in doseganja Evropske komisije za obdobje od 2021 do 2030 so ključni na poti prehoda na brezogljicho družbo. Na podlagi praks iz prejšnjih sveženj lahko tudi v prihajajočem desetletju pričakujemo tako finančno kot razvojno podporo evropske skupnosti v več segmentih naše družbe. Glede na splošno znano dejstvo, da je promet eden izmed največjih onesnaževalcev z izpusti toplogrednih plinov, lahko v prihajajočih letih pričakujemo velike spremembe tudi na tem področju. Prvi zametki elektrifikacije prometa so že vidni in vse kaže, da se bo v naslednjem letu na področju mobilnosti in naših navad z novimi produkti, ki prihajajo na trg, marsikaj spremenilo.

Na zahtevo Evropske komisije so države članice znotraj novih energetskih in klimatskih ciljev bile dolžne pripraviti desetletni nacionalni podnebni načrt za obdobje v letih od 2021 do 2030 (European Commission, 2017).

Slovenija je konec leta 2018 v okvirju Pariškega sporazuma na Evropsko komisijo posredovala dokument celovitega nacionalnega energetskega in podnebnega načrta Republike Slovenije. V dokumentu so navedena določena stališča in dosežki preteklih let, medtem ko si je Slovenija v skladu s strategijo razvoja do leta 2030, s katero se je zavezala k uresničevanju Agende za trajnostni razvoj, postavila dva cilja:



- Konkurenčen in družbeno odgovoren podjetniški in raziskovalni sektor, kjer je med drugim določena tudi usmeritev v okoljsko sprejemljive tehnologije in ekoinovacije, ki kot pomemben dejavnik konkurenčnosti podjetij hkrati prispeva k zmanjšanju obremenitev okolja.
- Prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo kot prednostna razvojna usmeritev za celotno gospodarstvo, kjer bo treba prekiniti povezavo med gospodarsko rastjo in rastjo rabe surovin in neobnovljivih virov energije ter s tem povezanim povečanim obremenjevanjem okolja (European Commission, 2018b).

Osrednji cilj razvoja Slovenije 2030 je zagotoviti kakovostno življenje za vse. Uresničiti ga je mogoče z uravnoteženim gospodarskim, družbenim in okoljskim razvojem, ki upošteva omejitve in zmožnosti planeta ter ustvarja pogoje in priložnosti za sedanje in prihodnje rodove. Med vsemi razvojnimi cilji je velik poudarek tudi na osmem razvojnem cilju Slovenije, in sicer prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo (European Commission, 2018b).

V okviru cilja prehoda v nizkoogljično krožno gospodarstvo si je Slovenija zastavila tri kazalnike uspešnosti:

- Osnovna produktivnost, kjer želi do leta 2030 doseči ciljno vrednost 3,5 standard kupne moči (SKM)/kg (glede na izhodiščno vrednost 1,79 SKM/kg v letu 2015);
- delež obnovljivih virov v končni rabi energije, kjer želi do leta 2030 doseči ciljno vrednost 27 % (glede na izhodiščno vrednost 22 % v letu 2015);
- emisijska produktivnost, kjer želi do leta 2030 doseči povprečje EU v letu 2030 (glede na izhodiščno vrednost 2,9 SKM/kg CO<sub>2</sub> ustreznik v letu 2015) (European Commission, 2018b).

### **2.3 Cilji do leta 2050**

Leto 2050 je na nek način precej oddaljeno, je pa pravilno, da pogled Evropske komisije seže tudi tja. Evropska strateška dolgoročna vizija za uspešno, sodobno, konkurenčno in podnebno nevtralno gospodarstvo je bila s strani komisije izdana konec leta 2018. Strategija se nanaša na nujnost zaščite planeta, saj so podnebne spremembe zelo zaskrbljujoče za vse prebivalce našega planeta. V zadnjih dveh desetletjih smo zabeležili osemnajst najtoplejših let v zgodovini meritev. Vročinski valovi, suše, gozdni požari, nenadne poplave so vedno hujše, kar je več kot jasno opozorilo narave, da bomo morali spremeniti odnos do našega okolja. V primeru, da se bo na tem področju v naslednjih letih naredilo premalo, bi to lahko imelo resne posledice na produktivnost evropskega gospodarstva, infrastrukturo, zmožnost proizvodnje hrane, javno zdravje in politično stabilnost. Cilj te dolgoročne strategije je potrditi zavezo Evrope, da prevzame vodilno vlogo v globalnih podnebnih ukrepih in predstavi vizijo za doseg ničelne stopnje neto emisij toplogrednih plinov do leta 2050. Prehod v brezogljično družbo bo v naslednjih letih precej odvisen od števila tehnoloških inovacij v sektorjih energije, stavb, prometa,

industrije in kmetijstva. Potrebna bo razširitev sodelovanja in povezovanja med sektorji, kjer že poznamo enega od sistemsko naravnanih pristopov – krožno gospodarstvo, ki bo spodbudilo nove poslovne modele (European Commission, 2018a).

V strategiji Evropske komisije s cilji do leta 2050 so opisani tudi načini za prehod v gospodarstvo z ničelno stopnjo neto emisij toplogrednih plinov in strateške prednostne naloge:

- čimbolj povečati koristi energijske učinkovitosti vključno s stavbami brez emisij;
- povečati uporabo energije iz obnovljivih virov in električne energije za popolno razogljičenje oskrbe Evrope z energijo;
- udeležiti čisto, varno in povezano mobilnost;
- konkurenčna industrija EU in krožno gospodarstvo kot ključna dejavnika pri zmanjšanju emisij toplogrednih plinov;
- razviti ustrezno infrastrukturo pametnih omrežij in medsebojne povezave;
- izkoristiti vse prednosti biogospodarstva in ustvariti bistvene ponore ogljika;
- spopadanje s preostalimi emisijami toplogrednih plinov z zajemanjem in s shranjevanjem ogljika (European Commission, 2018a).

Glede na hiter razvoj naprednega sveta lahko v prihajajočih letih pričakujemo dopolnjevanje in spreminjanje postavljenih zavez do leta 2050. Razvoj umetne inteligence, analitičnih orodij, digitalizacije vsega možnega, bo z leti brez dvoma prinesel nova spoznanja in usmeritve za postavitev novih izboljšanih ciljev Evropske komisije do leta 2050.

Veselijo pa tudi izjave evropskih voditeljev, kot je izjava Donalda Tuska na sestanku vrha Združenih narodov, kjer je na temo podnebnih zavez navedel podatke, da bo Evropska unija presegla zastavljene cilje glede zmanjševanja emisij toplogrednih plinov tako konec leta 2020 kot konec leta 2030. Ob tem pa napovedal, da je cilj Evrope razogljičenje družbe do leta 2050, in dodal, da je prepričan, da bo Evropi uspelo postati prvi klimatsko nevtralen kontinent našega sveta (European Council, 2019).

### **3 OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE**

Obnovljivi viri energije, v nadaljevanju OVE, vključujejo vse vire energije, ki jih zajemamo iz stalnih naravnih procesov, kot so: sončno sevanje, veter, vodni tok v rekah, fotosinteza, zemeljski toplotni tokovi, tokovi morja, itd. V naravi jih nikoli ne zmanjka, saj se obnavljajo dokaj hitro ter so skoraj enakomerno porazdeljeni (Ministrstvo za infrastrukturo, 2017).

Precej časa je bilo potrebno, preden so obnovljivi viri zaživel v celoti. Zgodovina in začetki obnovljivih virov dominirajo na lesni biomasi ter s pričetkom uporabe vode v proizvodnji električne energije, kjer začetki segajo v začetek 19. stoletja (Our world in data, 2017).

Zgodovina in razvoj obnovljivih virov se razlikujeta glede na vrsto proizvodnega vira. Inovacije, razvoj, politična podpora in ekonomska upravičenost določenih obnovljivih virov so bili bolj napredni kot pri drugih. V a letih prejšnjega stoletja je bila tehnologija za izkoriščanje pri večini obnovljivih virov za proizvodnjo električne energije v komercialnih povojih ter zelo drag proizvodni vir. Najnaprednejše države sveta so pričele s testiranjem in nameščanjem prvih pilotnih inštalacij obnovljivih virov. Amerika je v sedemdesetih letih pričela z večjimi investicijami in razvojem hidroelektrarn. S pomočjo obnovljivih virov energije je iz 0 % dosegla več kot 9 % proizvodnje električne energije s pomočjo obnovljivih virov, kar je jasno nakazovalo, da je bila za Ameriko proizvodnja iz obnovljivih virov v tistem času v večjem trendu rasti kot nuklearna energija (Aklin & Urpelainen, 2018, str. 21).

Za proizvodnjo električne energije so praktično primerni vsi obnovljivi viri. Hidroenergija, vetrna, sončna in geotermalna energija ter biomasa. Električno energijo najpogosteje proizvajamo s pomočjo hidro, sončne in vetrne energije, medtem ko se proizvodnja toplote iz OVE proizvaja na več različnih načinov. Za daljinsko oskrbo s toploto so primerni različni viri. Največja uporaba OVE za te namene pa je s pomočjo biomase, sončne in geotermalne energije ter bioplina. Direktna izraba termalne vode v povezavi s turizmom, daljinskim ogrevanjem in ogrevanjem rastlinjakov pa postaja vse pomembnejša gospodarska panoga (Trajnostna energija, 2019).

Po raziskavah ene izmed univerz je v Evropi prehod na 100 % obnovljivo energijo v vseh sektorjih izvedljiv. Zagotavljajo, da bi bil sistem trajnostne energije stroškovno učinkovitejši od trenutnega sistema. Napovedujejo, da bo v letu 2050 poraba električne energije nekajkrat večja, kot je sedaj, medtem ko je za pričakovati zmanjšanje porabe goriv za več kot 90 %. Pri oskrbi z električno energijo pa napovedujejo decentralizacijo, in sicer naj bi 85 % oskrbe prišlo iz regionalne in lokalne proizvodnje (LUT University, 2018).

Evropski parlament je v zadnjih letih sprejel nekaj pozitivnih resolucij za obnovljive vire, ki narekujejo novo strategijo Evropske unije. Evropska unija bo vse svoje ciljne kazalce namestila na tehnologijo prihodnosti. Svojo varnost in zanesljivost oskrbe bo skozi energetske tranzicije iz starih centraliziranih proizvodnih virov na fosilna goriva prenašala v ekspanzijo obnovljivih virov energije z več lokalne proizvodnje zelene energije (European Parliament, 2019).

Z uporabo obnovljivih virov energije ne izčrpavamo vira. Nasprotno pa je v primeru uporabe fosilnih goriv, ki so se shranjevala tisoče ali milijone let. Fosilna goriva zato ne štejejo med obnovljive vire, čeprav se lahko obnovijo v zelo dolgem času. Proizvodnja

električne energije iz obnovljivih virov energije v večini primerov zahteva ukrepe za zagotavljanje enakih ali prednostnih možnosti kot proizvodnja iz klasičnih virov. Številne države na podlagi sprejetih strategij in zavez izvajajo podpore obnovljivim virom z različnimi sistemi spodbujanja.

Prednosti uporabe obnovljivih virov energije:

- ker so na voljo lokalno, zmanjšujejo odvisnost od uvoženih virov energije in povečujejo energetska varnost;
- industrija OVE kot eden najhitreje rastočih sektorjev spodbujajo zaposlenost in razvoj podeželja;
- v primerjavi s fosilnimi gorivi pri rabi energije iz OVE nastajajo manjše emisije toplogrednih plinov, kar prinaša pozitivne učinke na kakovost okolja;
- okolju prijaznejše in učinkovitejše tehnologije rabe OVE privlačijo investicije za obnovo zastarelih tehnologij za pridobivanje energije;
- s povečevanjem uporabe postajajo OVE cenovno konkurenčni fosilnim gorivom;
- razpršenost in dostopnost OVE omogoča boljšo uskladitev energije z lokalnimi potrebami (Ministrstvo za infrastrukturo, 2019).

### **3.1 Vrste obnovljivih virov energije**

Obnovljivi viri energije so skupen izraz za vse vire, ki za proizvodnjo električne ali toplotne energije izrabljajo stalne in obnovljive vire procesov, ki se dogajajo v okolju. S tovrstno proizvodnjo virov za naše potrebe delovanja in kvalitete življenja na tem planetu dosegamo trajnost za okolje in naše podnebje.

Vrste proizvodnih virov, ki jih štejemo med obnovljive vire energije, so: bioplín, biomasa, geotermalna energija, vodna energija, vetrna energija in sončna energija (Trajnostna energija, 2019a).

#### **3.1.1 Bioplín**

Bioplín je plín, ki nastaja z vrenjem ali gnitjem organskih snovi oziroma odpadkov v enostavnejše sestavine pod vplivom fermentov in kvasovk brez prisotnosti zraka. Pridobivanje bioplína predstavlja eno izmed možnosti za učinkovito obdelavo organskih odpadkov. Pridobimo ga lahko iz skoraj vseh organskih materialov, ki vsebujejo zadosten delež ogljika. Za razliko od fosilnih goriv je izgorevanje bioplína CO<sub>2</sub> nevtrálno, tako da ne prispeva k povečanju emisij toplogrednih plinov v atmosferi. Na svetu je danes več kot 5 milijonov naprav za pridobivanje bioplína. V Evropski uniji je proizvodnja bioplína najbolj razvita na Danskem, v Nemčiji in v Švici. Večinoma gre za sodobne naprave, ki služijo za soproizvodnjo toplote in elektrike (Trajnostna energija, 2019a).

### 3.1.2 Biomasa

Biomasa so snovi, ki so predvsem organskega oz. rastlinskega izvora in nastajajo v procesu fotosinteze. Med biomaso prištevamo les kot najbolj razširjen vir za pridobivanje energije, slamo, hitrorastoče kulturne rastline in organske odpadke. Biomaso uporabljamo predvsem za ogrevanje, lahko pa tudi za proizvodnjo električne energije in v druge namene. Ocenjuje se, da na Zemlji letno s fotosintezo nastane okrog 1011 ton organskih snovi. Do leta 1700 je biomasa predstavljala glavni energetski vir. Še vedno ostaja glede na delež v strukturi svetovne oskrbe z energijo s 14 % deležem najpomembnejši nefosilni vir energije (Trajnostna energija, 2019a).

### 3.1.3 Geotermalna energija

Geotermalna energija je toplota, ki nastaja in je shranjena v notranjosti Zemlje. Izkoriščamo jo lahko neposredno z zajemom toplih vodnih ali parnih vrelecev oziroma z odvzemom toplote vročim kamninam. Temperatura termalne vode pogojuje možnost uporabe geotermalne energije. Ločimo visokotemperaturne in nizkotemperaturne geotermalne vire. Geotermalna energija ima številne prednosti pred tradicionalnimi viri energije, ki temeljijo na fosilnih gorivih. Največja prednost geotermalne energije je, da je čista in varna za okolje. Z uporabo geotermalne energije se zmanjšuje uporaba fosilnih goriv, zaradi česar se zmanjšujejo tudi emisije toplogrednih plinov. Težava in nevarnost pri uporabi geotermalne energije je sproščanje snovi in plinov globoko iz zemeljske notranjosti, ki so lahko škodljivi pri prehodu na površje. Pravilno ravnanje, predhodna testiranja in nadzorni sistem so osnova za kvalitetno uporabo geotermalne energije (Trajnostna energija, 2019a).

### 3.1.4 Vodna energija

Voda je eden izmed najstarejših virov energije, ki se jih je človek naučil izkoriščati. Je najpomembnejši obnovljivi vir energije. Več kot petina celotne elektrike na svetu je proizvedene z izkoriščanjem vodne energije, ki so jo začeli izkoriščati naši predniki že pred dvema tisočletjema. Več stoletij je hidroenergija namesto človeka opravljala fizično delo. Uporabljala se je za neposreden pogon mlinov, žag, črpalk in drugih podobnih naprav. V kasnejšem obdobju pa so ugotovili, da lahko hidroenergijo pretvorijo v električno energijo. Rezultat razvoja so velike hidrocentrale, ki imajo moč od nekaj 100 do nekaj 1000 MW. Danes se v večini hidroenergija koristi predvsem za proizvodnjo elektrike. Za sodobno izkoriščanje tega vira se uporabljajo hidroelektrarne, ki z izredno visokim izkoristkom pretvarjajo potencialno energijo vode v električno energijo. Poznamo tri osnovne vrste hidroelektrarn: pretočne, akumulacijske in črpalno-akumulacijske elektrarne (Trajnostna energija, 2019a).

### 3.1.5 Vetrna energija

Vetrna energija je obnovljiv vir energije, ki se pridobiva na vetrovnih območjih s pomočjo postavitve vetrnic. Ob današnjem stanju tehnike in cen je za ekonomsko uporabo potrebna hitrost vetra nad 5 m/s. Vetrna energija ostaja ena od najhitreje rastočih tehnik za proizvodnjo električne energije iz obnovljivega vira s povprečno letno rastjo več kot 30 %. V Evropi je postavljeno več kot 75 % vseh svetovnih zmogljivosti obnovljivih virov za proizvodnjo električne energije z izrabo vetra. Največji razvoj vetrne energije se je zgodil z gradnjo vetrnih farm na morju. Iz vetrnice pridobljena energija je sorazmerna površini, ki jo obsegajo lopatice, in tretji potenci hitrosti vetra. Uporaba energije vetra je neugodna zaradi majhne gostote energije ter zelo hitrih in pogostih sprememb jakosti energije vetra. Bistveno vlogo pri načrtovanju vetrne elektrarne imata lokacija in konfiguracija okoliškega terena. Praksa je pokazala, da so za oceno primernosti lokacije za namestitev vetrne elektrarne potrebne vsaj enoletne meritve (Trajnostna energija, 2019a).

### 3.1.6 Sončna energija

Sončna energija predstavlja enega izmed obnovljivih virov energije, ki dolgoročno obeta velik potencial za proizvodnjo električne energije. Človek sončno energijo izrablja že več stoletij za različne namene. V zadnjem desetletju pa so s komercialnim razvojem tehnologij in z začetkom zavedanja o omejenosti drugih virov energije in vplivov na okolje sončne elektrarne doživele svoj svetovni razmah. Za razliko od klasičnega pridobivanja elektrike je sončna energija čista, obnovljiva in nima škodljivega vpliva na okolje. Sevanje sonca na zemljo sestavlja direktno in difuzno sevanje, pri čemer se razmerje med njima spreminja glede na geografski položaj lokacije, letni čas in vremenske razmere. Sončno sevanje je trajen vir energije, ki ga narava izkorišča od samih začetkov. Letna količina sončne energije, ki pade na zemljo, osem tisočkrat presega svetovne letne potrebe po primerni energije. Rastline s fotosintezo pretvarjajo sončno energijo v kemično, kar poimenujemo biomasa, solarni kolektorji v toplotno energijo in sončne celice v električno energijo. Proizvodnja električne energije s pomočjo sonca je proces imenovan fotovoltaika. Za pretvorbo sončne energije v električno energijo se uporabljajo fotonapetostni moduli, ki iz sončnega sevanja ustvarjajo enosmerno napetost električne energije, ki jo nato s pomočjo razsmernika pretvorimo v izmenično energijo za porabo na lastnih porabnikih električne energije oz. za oddajo v elektroenergetsko omrežje (Trajnostna energija, 2019a).

## 3.2 Pregled svetovnih trendov na področju obnovljivih virov energije

V svetovnem merilu so obnovljivi viri prisotni dlje časa kot na področju Slovenije in Evrope. V letu 2016 je proizvodnja električne energije iz naslova obnovljivih virov dosegla dobrih 16.893 TWh oz. v primeru, da izključimo proizvodnjo električne energije s pomočjo tradicionalnega biogoriva 5.890 TWh letno. Največji delež svetovne proizvodnje električne energije se ustvari s pomočjo hidroelektrarn in je skupno večji od vseh ostalih

obnovljivih virov, če seveda ne upoštevamo proizvodnje električne energije iz tradicionalnega biogoriva. Na drugem mestu je vetrna energija, sledi geotermalna energija, zadnja je proizvodnja električne energije s pomočjo sonca (Our World in Data, 2017).

Ker meritve prikazujejo popis stanja od leta 1965, je jasen pokazatelj, da smo za proizvodnjo električne energije med obnovljivimi viri najprej pričeli uporabljati vodno energijo. Geotermalna energija in vetrna energija sta se razvijali v zadnjih desetletjih v svetovnem merilu in zato danes že dosejata določeno količino proizvedene električne energije. Pri sončni energiji pa je jasno vidno, da je izkoriščanje sonca stopilo v veljavo z razvojem fotonapetostnih modulov z boljšimi izkoristki, kar se je razvijalo v zadnjih dveh desetletjih. Največji delež proizvodnje električne energije s pomočjo vode proizvedejo v Aziji, sledijo evropske hidroelektrarne, za njimi so ameriške in nato manj razvite države Afrike in Bližnjega vzhoda, ki skupaj letno pridelajo približno 135 TWh električne energije s pomočjo vode. Zanimiv je podatek, da se v Aziji pridelava desetkrat več električne energije s pomočjo vode kot v Afriki in na Bližnjem vzhodu skupaj. Če primerjamo države, je bilo konec leta 2016 največ hidroelektrarn na Kitajskem (Our World in Data, 2017).

Na področju vetrne energije prednjači Nemčija, ki je s podpornimi shemami in z izkoristkom svojega morja za postavitev vetrnih elektrarn naredila največji svetovni preboj na področju proizvodnje električne energije s pomočjo vetra. Konec leta 2016 je bila skupna nazivna moč vseh svetovnih vetrnic dobrih 108 GW. Skoraj ena tretjina svetovne vetrne proizvodnje je inštalirane v Nemčiji. Ob Nemčiji so največji proizvajalci električne energije s pomočjo vetra Kitajci, Indijci, Američani in Španci (Our World in Data, 2017).

V Ameriki so ustanovili nacionalno vetrno združenje, ki napoveduje, da je vetrni potencial večji od 2000 GW. Samo v mestu New York američani napovedujejo izgradnjo 9000 MW vetrnih elektrarn do leta 2035 (Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, 2017).

Sončno obsevanje zemlje ni najbolj jasen pokazatelj, kje na svetu bomo našli največ sončnih elektrarn. Dejansko gre za odvisnost predhodne politike držav na tem področju. Nemčija, ki je med slabše osončenimi evropskimi državami s povprečnim letnim osončenjem 950 kWh/kW, razpolaga z največjim številom sončnih elektrarn v Evropi. Razlog za to je v podporah nemške vlade in usmeritvi države v izgradnjo obnovljivih virov energije. Politike držav in pozornost temu področju v prejšnjih dveh desetletjih so dodobra premešali karte v tej panogi. Nemci so svojo industrijo spodbujali z raznoraznimi podpornimi shemami in na tak način proizvajali in prodajali opremo za postavitev sončnih elektrarn. V Aziji so tiho opazovali evropske trende in izkoriščali svoje prednosti v cenejši delovni sili in dobrih logističnih povezavah. To so v zadnjem desetletju najboljše izkoristili na Kitajskem, od koder danes prihaja največji delež svetovnih multinacionalk na tem področju. Skupaj z evropskimi proizvajalci in evropskim trgom so s podporo in modro politiko svojih državnikov dosegli ekonomijo obsega in pocenili proizvodnjo komponent

za nekajkrat. Danes so praktično največja velesila v tej panogi tako po proizvodnih kapacitetah kot po nameščenih kapacitetah sončnih elektrarn.

V zadnjih letih so bile razvite vrste rešitev za namestitve sončnih elektrarn. Nameščajo jih na dele objektov, kot so strehe, fasade, na zemljišča kot samostoječe ali kot sledilne sisteme in na vodo kot plavajoče elektrarne. Sami moduli pa se v ponudbi poleg nazivnih moči razlikujejo v prosojnosti, okvirjih, barvi in ostalih podrobnostih (Lenarčič, 2012).

Konec leta 2016 je Kitajska razpolagala s sončnimi elektrarnami z nazivno močjo dobrih 78 GW, medtem ko je bilo v Nemčiji postavljenih 41,27 GW sončnih elektrarn, kar je največji delež sončnih elektrarn na prebivalca. Ob Kitajcih in Nemcih so velesile na področju sončnih elektrarn tudi Japonska, Amerika, Italija in v zadnjih letih Indija, ki iz leta v leto povečuje investicije v obnovljive vire energije (Our World in Data, 2017), kar je le posledica politik omenjenih svetovnih velesil na trgu fotovoltaike. Na Kitajskem so s prvimi proizvodnjami fotovoltaičnih modulov v zelo malih serijah pričeli že v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, ko so se trije proizvajalci polprevodnikov prestrukturirali v proizvajalce fotovoltaičnih modulov. Nato so kitajski proizvajalci z večletno rastjo, razvojem in veliko podporo politike, ki je z določenimi ukrepi in podporami dosegla današnji rezultat, postali največji svetovni proizvajalci fotovoltaičnih modulov za izgradnjo sončnih elektrarn. Zanimiv je tudi podatek, da sta se več kot dve tretjini vodilnih pri treh največjih kitajskih proizvajalcev pred tem izobraževali in službovali v tujini (Gallagher, 2014).

Ruralne skupnosti v Koreji imajo visok potencial uporabe biomase, ki predstavlja kar 19 % celotnega potenciala tega obnovljivega vira v Koreji. Cilj postavitve novih naprav v ruralnih delih ni samo zagotavljanje lokalnih potreb, ampak je tudi podpora politiki energetske varnosti proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije (Minsoo Dohyun & Jiyong, 2017).

Največja velesila na področju geotermalne energije je brez dvoma Amerika, ki razpolaga s kapaciteto skoraj 3,6 GW. Ob Ameriki imajo precejšen svetovni delež geotermalne energije tudi na Filipinih in v Indoneziji (Our World in Data, 2017).

Investicije v obnovljive vire iz leta v leto naraščajo in dosegajo vedno višje zneske ob zmanjšani ceni proizvodnih virov zaradi doseganja ekonomij obsega pri določenih proizvajalcih obnovljivih virov energije. Svetovni vložek v obnovljive vire v letu 2004 je znašal 47 bilijonov dolarjev, medtem ko je v letu 2015 kar za šestkrat narasel in je znašal 286 bilijonov dolarjev. Med državami v svetovnem merilu so največjo rast tovrstnih investicij izvedli na Kitajskem s skokom s 3 bilijonov dolarjev v letu 2004 na 103 bilijone dolarjev v letu 2015 (Our World in Data, 2017).

Upoštevajoč veliko ekspanzijo proizvodnih kapacitet obnovljivih virov s poudarkom proizvodnje iz vetrne in sončne energije je dekarbonizacija oskrbe z električno energijo iz obnovljivih virih v zadnjih letih v velikem porastu. Po vzorčnem primeru Nemčije tudi



ostale evropske države pristopajo k drastični spremembi funkcionalnosti svojih proizvodnih virov. Rast deleža obnovljivih virov energije se v Evropi drastično dviguje že od leta 2007, kar je moč pričakovati tudi v prihajajočem obdobju (European Commission, 2016).

V državah članicah skupine G20 se je v letu 2018 drastično povečal delež določenih obnovljivih virov. Investicije v vetrne elektrarne v letu 2018 so bile za 10 % višje kot leto poprej, medtem ko so investicije v sončno energijo bile višje kar za 24 % kot v letu 2017 (Enerdata, 2019).

### **3.3 Pregled slovenskih trendov na področju obnovljivih virov energije**

Obnovljivi viri energije so v Sloveniji na vseh področjih, razen morda hidroenergije in sončnega obsevanja za ogrevanje sanitarne vode, naredili svoje zametke ob začetku tisočletja. Takrat so entuziasti, razvojni inštituti in ostala napredna zainteresirana javnost pričeli razmišljati o proizvodnji električne energije ali ogrevanju iz obnovljivih virov energije. V prvih letih novega tisočletja, ko še ni bilo razvojnih shem in podpor, se je za vgradnjo le-teh odločalo zelo malo ljudi, saj vgradnja še ni bila komercialno zanimiva. S sprejemom okoljskih zavez in pričetkom zmanjševanja izpustov toplogrednih plinov je država pričela z objavo prvih uredb in subvencij za proizvodnjo energije iz obnovljivih virov. Določeni obnovljivi viri, za katere je bila v Sloveniji jasna slika in možnost investicije v njih, so v zadnjih desetih letih doživeli razmah. Žal je v Sloveniji še vedno regulativno, zakonodajno in tehnično nejasna izvedba investicije v določene vrste obnovljivih virov energije.

Strokovnjaki napovedujejo, da smo v Sloveniji na pričetku procesa energetske tranzicije. Smo v fazi zmanjševanja proizvodnje električne energije s pomočjo fosilnih goriv, kjer se v procesu povzročijo visoke emisije izpustov toplogrednih plinov, ob tem pa v povečevanju proizvodnje iz obnovljivih virov ter uporabe učinkovitih sistemov. Napovedujejo prihodnost z množično uporabo učinkovite rabe energije s samooskrbo, z mikro omrežji, decentralizirano proizvodnjo, s pametnimi omrežji, fleksibilnostjo odjema in še z mnogo drugih novih tehnologij, ki bodo omogočile, da bo naše delovanje bolj trajnostno (Paravan, 2019).

V letu 2018 je pokritost slovenske porabe z domačo proizvodnjo znašala približno 84,6 % celotne letne porabe električne energije v Republiki Sloveniji. Razmerje pokritosti porabe z domačo proizvodnjo je neposredno odvisno od proizvodnje električne energije v Sloveniji in porabe električne energije pri končnih odjemalcih. K domači proizvodnji električne energije v največji meri prispevajo hidroelektrarne, ki spadajo med obnovljive vire energije. Ob hidroelektrarnah sta največja slovenska proizvajalca termoelektrarna in jedrska elektrarna. Proizvodnja električne energije iz hidroelektrarn je praviloma cenovno konkurenčna in odvisna predvsem od hidrologije v posameznem obdobju. Tako kot pri hidroelektrarnah so tudi ostali obnovljivi viri odvisni od vremenskih razmer. K rabi

obnovljivih virov Slovenijo zavezujejo nacionalni cilji, ki jih državi nalaga članstvo v Evropski uniji in ratifikacija sporazumov ter protokolov. Slovenija mora do leta 2020 doseči 25 % delež OVE v končni bruto rabi energije. Delež OVE v končni bruto rabi energije v Sloveniji, ki je po podatkih statističnega urada v 2017 dosegla 58,7 TWh, je v letu 2017 znašala 21,5 % delež bruto rabe energije v vseh treh energetske sektorjih. Zajema sektor prometa, ogrevanja in hlajenja ter sektor proizvodnje električne energije. Glede na doseženi napredek v preteklih dvanajstih letih, ki je manjši, kot je zaostanek za ciljem do leta 2020, in glede na dolgotrajne postopke pri umeščanju večjih energetske objektov v prostor, bo ciljni delež do leta 2020 v tem sektorju težko doseči. V letu 2018 je bilo na javne pozive prijavljenih 365 projektov proizvodnih naprav obnovljivih virov energije in soproizvodnje toplotne energije s skupno nazivno močjo 426,88 MW. V proizvodni shemi pa je bilo ob koncu leta 2018 vključenih več kot 2500 proizvajalcev s skupaj 3859 proizvodnimi napravami. Med vsemi inštaliranimi napravami obnovljivih virov prevladujejo sončne elektrarne, ki jih je 3301. Ob 3301 sončni elektrarni, vključeni v podporno shemo, pa je bilo v zadnjih treh letih inštaliranih še približno 2200 manjših sončnih elektrarn na samooskrbo. Sončne elektrarne predstavljajo kar 62 % moči vseh proizvodnih naprav, vključenih v podporno shemo. Ob sončnih elektrarnah in napravah za soproizvodnjo toplotne energije je v podporno shemo Slovenije vključenih tudi 6 vetrnih elektrarn, 93 vodnih elektrarn, 44 proizvodnih naprav na biomaso in 27 na bioplín. Od uveljavitve podporne sheme je bilo proizvajalcem, vključenim v podporno shemo, izplačanih okrog milijardo evrov podpor za proizvodnjo dobrih sedem milijonov MWh električne energije (Agencija za energijo, 2018).

V primerjavi dejanskih izplačil glede na planirana izplačila v prvem polletju leta 2019 je razvidno, da je bilo za bioplínske elektrarne izplačanih le 51 % planiranih izplačil, za hidroelektrarne 55 %, za vetrne elektrarne 76 %, za sončne elektrarne 94 % in za elektrarne na lesno biomaso 120 %, kar je edini proizvodni vir, ki je v prvem polletju letošnjega leta v sistemu podpor presegel predhodno načrtovana izplačila (Borzen, 2019).

Agencija za energijo v zadnjih letih objavlja javne pozive za izbor projektov obnovljivih virov energije in soproizvodnje z visokim izkoristkom. Za proizvedeno električno energijo prijavljenim in izbranim proizvajalcem ponudi podporo za proizvedeno električno energijo. Javni poziv se izvede na način, da investitor v prijavi projekta za proizvodno napravo ponudi ceno električne energije. Pogoj je, da ponujena cena ne presega referenčnih stroškov proizvodnje elektrike v proizvodni napravi. Na javni poziv se lahko prijavijo pravne osebe, samostojni podjetniki in fizične osebe (Agencija za energijo, 2019a).

Vse kaže, da se potencial izgradnje novih proizvodnih naprav obnovljivih virov v Sloveniji v prihodnjih letih najbolj naslanja na izgradnjo sončnih elektrarn, ki so v strmém porastu. Razlog za to je, da so se v izvedbo in ponudbo produktov na tem področju vključili najprej GEN-i z jasno vizijo dr. Goloba v smeri zelene transformacije in nato za njimi vsi večji dobavitelji električne energije v Sloveniji. Pri ostalih proizvodnih možnostih iz obnovljivih virov preboj zaenkrat ni viden, saj jih omejujejo določene zakonodajne ovire. Vse

slovenske reke, razen Mure, so v veliki meri, za postavitev novih hidroelektrarn že precej zapolnjene. Pri vetrni energiji se zapleta z umestitvijo vetrnic v prostor, zato vsi predvideni projekti kljub določenim vetrovnim področjem v Sloveniji nikakor ne ugledajo luči na koncu tunela in v veliki večini primerov ostanejo v predalih. Na področju geotermalne energije je največ potenciala v Prekmurju, kjer so trenutno v teku določene aktivnosti na tem področju. Je pa za izvedbo tovrstnih projektov brez dvoma potreben posluh državnih institucij. Pri biomasi in bioplinu je v bodoče moč pričakovati izvedbo tovrstnih objektov, vendar glede na dosedanje dogodke in omejitve verjetno brez strme rasti. Za doseganje zadanih ciljev Evropske komisije bo v naslednjem desetletju po mojem mnenju potrebno spremeniti miselnost glede umeščanja tovrstnih naprav v prostor s pripadajočo obvezno debirokratizacijo postopkov.

#### **4 NOVI POSLOVNI MODELI NA PODROČJU OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE**

Ljudje smo bili v preteklosti navajeni uporabljati električno energijo in za to plačevati kakršen koli račun za električno energijo, saj smo bili zgolj potrošnik in breme elektroenergetskega sistema. Glede na to da je bila proizvodnja električne energije iz različnih večjih proizvodnih virov, navaden potrošnik na to ni imel prevelikega vpliva. Zavedanje glede podnebnih sprememb in nujnosti spremembe odnosa do okolja ob bliskovitem razvoju novih tehnologij so glavni razlogi za spremembo miselnosti ljudi. Politike držav so s podpornimi shemami pomagale razvoju industrije na področju obnovljivih virov energije, ki v zadnjih letih počasi prehajajo na vzdržne ekonomske investicije brez pretiranih subvencij. Nekatere države po svetu so se odločale za lastne investicije v vse vrste obnovljivih virov energije, medtem ko so druge investirale zgolj v večje projekte vodne in geotermalne energije. Investicije v vse ostale obnovljive vire pa so bile na voljo potrošnikom, ki so si želeli investirati v zeleno energijo. Na podlagi velikih projektov, dosega ekonomije obsega in posledičnega znižanja cen investicij ob pomoči države z uredbami in s podpornimi shemami so obnovljivi viri postali zanimivi tudi za male proizvajalce. Dogodki zadnjih let na tem področju nakazujejo k zamenjevanju velikih proizvajalcev električne energije, ki so okoljsko neustrezni, v množico manjših proizvajalcev električne energije iz obnovljivih virov energije. Na podlagi teh dejavnikov je iz leta v leto na trgu več poslovnih modelov, ki so zanimivi za porabnike in proizvajalce električne energije. Z razvojem tehnologij in povečanja deleža električnih naprav v naših domovih in podjetjih smo iz leta v leto večji potrošniki električne energije. Pred približno štiridesetimi leti je povprečen dom razpolagal s tremi električnimi napravami in priključki, medtem ko jih imamo danes v povprečju dobrih dvajset. Glede na podnebne spremembe, ki se nam dogajajo, in želje po ohranitvi enake kvalitete življenja je edini logičen razvoj v prihodnje povečan delež obnovljivih virov energije, samooskrba z električno energijo in trajnosten način življenja. V naslednjih letih je pričakovati, da se bo odvisnost od

električne energije le povečevala, še posebej zaradi prehoda na električno ogrevanje in mobilnost.

V prihodnosti lahko na področju prehoda na zeleno gospodarstvo pričakujemo velike finančne vloške. Evropska komisija je objavila pobudo za uvedbo finančne platforme, ki se ji pridružujejo tudi Argentina, Kanada, Čile, Kitajska, Indija, Kenija in Maroko. Za doseganje zastavljenih ciljev bodo v prihodnjih letih potrebne obsežne naložbe, za kar pa javna sredstva ne bodo dovolj. Z uvedbo platforme želijo v naložbe pritegniti tudi zasebni kapital. Podpredsednik Evropske komisije Valdis Dombrovskis, ki je zadolžen tudi za finančno stabilnost in kapitalski trg, je izjavil, da bo samo za Evropo potrebno zagotoviti dodatno financiranje v višini med 175 in 290 milijardami evrov letno (Naš stik, 2019).

## **4.1 Neto meritve**

Neto meritve električne energije segajo še v osemdeseta leta, ko so se prvič pojavile v Ameriki, kjer so bili pionirji samooskrbnih sončnih elektrarn. Prvi izmed njih je bil arhitekt Steve Strong, ki je leta 1979 v ameriški zvezni državi Massachusetts na strehe svojih objektov prvi postavil solarne module (Clean technica, 2018).

Sistem neto meritev je samooskrbna sončna elektrarna na strehi objekta, ki proizvedeno električno energijo direktno oddaja porabnikom v objektu, medtem ko viške električne energije odda v omrežje. V primeru, da objekt prejme premalo električne energije s strehe, kjer je nameščena sončna elektrarna, si pomaga z električno energijo iz omrežja.

Neto meritve: »Delujejo na osnovi števca električne energije, ki se vrti v obe smeri. Takrat, ko sončna elektrarna proizvaja več električne energije, kot jo objekt troši, viške oddaja v omrežje (podnevi). Ponoči, ko sončna elektrarna ne proizvaja energije, pa objekt jemlje električno energijo iz omrežja. Ker je proizvedena količina električne energije v sončnih elektrarnah v poletnih mesecih višja kot pozimi, je nujno potrebno, da obračunsko obdobje neto meritev zajema celotno koledarsko leto. To tudi zagotavlja, da morajo biti na objektih postavljene sončne elektrarne optimalne zmogljivosti.« (Jenko, 2015)

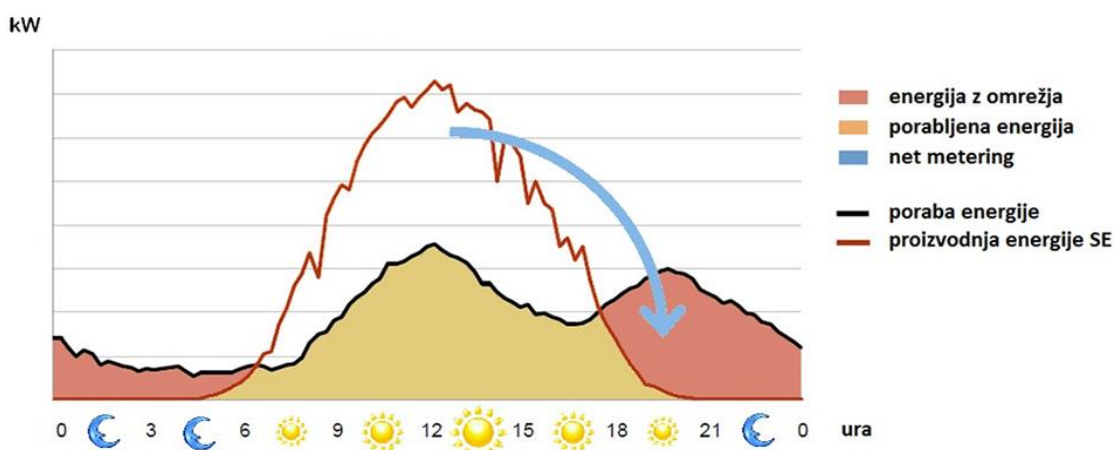
### **4.1.1 Neto meritve v Sloveniji**

Prva uredba za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov je bila objavljena in je stopila v veljavo v letu 2016. Ljudje v Sloveniji najprej niso razumeli sistema delovanja samooskrbnih sončnih elektrarn, sistema obračunavanja in zanesljivosti delovanja sistema. Inštalirana nazivna moč sončne elektrarne je bila omejena na 11 kVA, medtem ko so investitorji nameščali sončne elektrarne nazivne moči, ki je bila primerna glede na porabo električne energije v objektu. V pogodbi o samooskrbi, sklenjeni z dobaviteljem električne energije, ki jo sklene neregistrirani proizvajalec električne energije, ta ni upravičen do plačila preseženih proizvedenih kWh znotraj koledarskega leta. Zato je priporočljiva

namestitvev sončne elektrarne, katere izplen proizvodnje se bo čimbolj približal porabi električne energije v objektu (Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (U-32/18), Ur. l. RS, št. 32/2018). V marcu leta 2019 je bila objavljena nova osvežena uredba o samooskrbi z električno energijo, ki je stopila v veljavo v mesecu maju. Sprememba glede na uredbo iz leta 2016 je bila, da je možno priključiti sončno elektrarno z nazivno močjo, ki je maksimalno 0,8 kratnik priključne moči priključka objekta oz. merilnega mesta, na katerega bo priklopljena sončna elektrarna. Novost v uredbi je tudi, da lahko sončno elektrarno po sistemu samooskrbe namestimo tudi na bloke in jo priklopimo kot samooskrbna skupnost ali kot OVE skupnost, v katero se lahko poveže večje število odjemalcev, katerih priključne moči se seštevajo in določajo, da je lahko maksimalna nazivna moč sončne elektrarne 0,8 kratnik vsote priključnih moči vseh vključenih v skupnost. Edini omejitveni pogoj je, da se lahko v skupnost povežejo odjemalci, ki imajo lasten priključek v okviru iste transformatorske postaje (Uradni list RS, št. 17/19).

V Sloveniji so v letu 2016 neto meritvam zaupali le prvi entuziasti, ki so videli prednosti neto meritev in imeli željo po samooskrbi z električno energijo. Nato se je v naslednjih letih na podlagi primerov dobrih praks, subvencije eko sklada in vključitve vseh ostalih ponudnikov električne energije, ki so sledili GEN-iju, zgodil velik miselni in investicijski preskok pri investitorjih in odjemalcih električne energije. Samooskrba z električno energijo bi gospodinjstve in male poslovne odjemalce s priključno močjo do 41 kW še hitreje preplavila, če bi bili za to olajšani birokratski postopki, ki trajajo najmanj tri mesece, medtem ko montaža samooskrbne sončne elektrarne po sistemu neto meritev traja zgolj 1 dan.

*Slika 1: Neto meritve električne energije*



Vir: [www.varcevanje-energije.si](http://www.varcevanje-energije.si) (2017).

V letu 2018 so bile v Sloveniji nameščene 1303 sončne elektrarne skupne nazivne moči 13,5 MW. Skupno število vseh sončnih elektrarn v Sloveniji na dan 31. 12. je znašalo 5536

sončnih elektrarn. Skoraj vse sončne elektrarne, priklopljene v letu 2018, so samooskrbne sončne elektrarne po sistemu neto meritev. Povprečna nazivna moč sončne elektrarne, postavljene v letu 2018, znaša dobrih 10,3 kW nazivne moči (PV portal, 2018).

Od objave in pričetka veljavnosti prve uredbe za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije je bilo do konca leta 2018 postavljenih 2207 naprav. Skrbi dejstvo, da je uredba o samooskrbi napisana za vse obnovljive vire. Investitorji pa so se v zadnjih treh letih verjetno iz več razlogov v 99,5 % odločali samo za obnovljiv vir, ki proizvodnja električne energije proizvede s pomočjo sonca (Agencija za energijo, 2018).

#### 4.1.2 Izvajanje neto meritev v ostalih državah sveta

Samooskrbo z električno energijo oz. net metering se izvaja po mnogo državah sveta, vendar ima skoraj vsaka od držav svoj način tolmačenja neto meritev skozi različnosti obračunov, dovoljenih nazivnih moči, priključenih v sistem, in obdobji trajanja pogodb (European Commission, 2015e).

V Evropi je priklop obnovljivega vira po sistemu neto meritev trenutno izvedljiv ali pa je bil v zadnjih letih izvedljiv v naslednjih državah:

- Belgija
- Ciper
- Danska
- Grčija
- Italija
- Madžarska
- Latvija
- Nizozemska
- Poljska
- Švedska

Belgija je razdeljena na tri federalne regije. Velja, da so zahteve za vključitev naprave v podporno shemo omejene glede na nazivno moč naprav. Vsaka izmed regij ima posebnosti glede vključitve naprav v shemo. Splošno velja, da je možna priključitev 10 kVA naprav v sistem, medtem ko je v Bruseljski regiji omejitev na 5 kVA. Obdobje obračunavanja je letno. Na Cipru se obračun izvaja vsaka dva meseca ali pa mesečno, kar je odvisno od dobavitelja električne energije. V primeru morebitnega presežka v določenem obdobju se višek električne energije prenese v naslednje obračunsko obdobje, ki je mesečno ali dvomesečno. V primeru, da je poraba na merilnem mestu večja od proizvodnje nameščene proizvodne naprave, distributer električne energije le-to obračuna. Če pa je ob koncu koledarskega leta večja proizvodnja električne energije s strani obnovljivega vira, kot je bila poraba na merilnem mestu, odjemalec ne more prenesti presežka v naslednje leto. Maksimalna priključna nazivna moč naprave je 3 kW, medtem ko je letna omejitev vseh

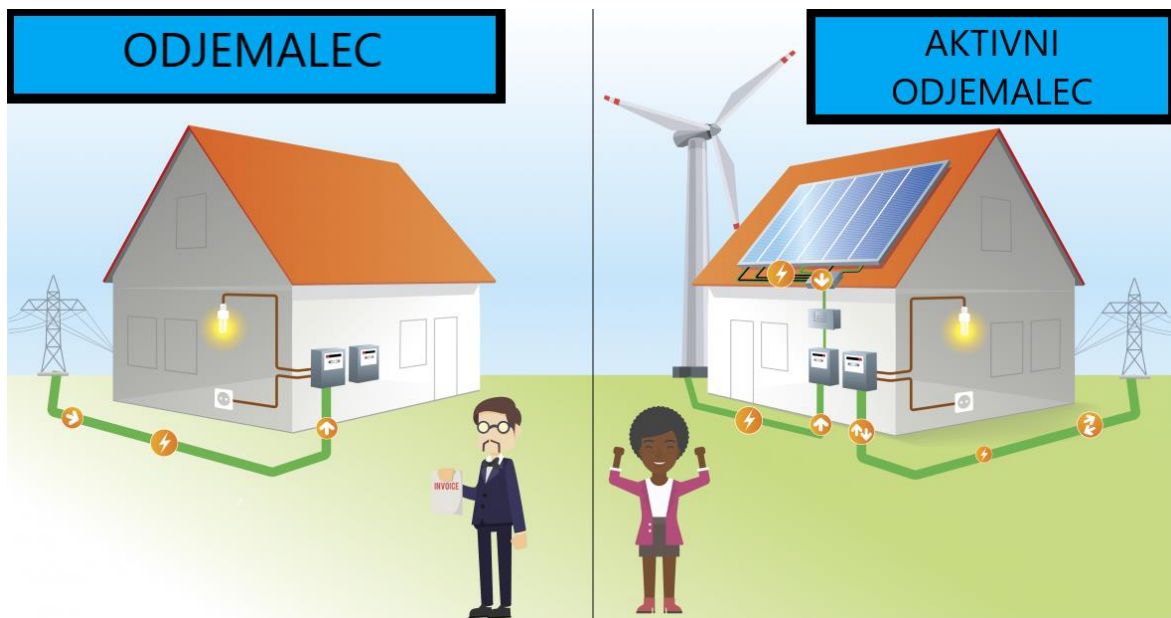
priključenih naprav na 10 MW. Na Danskem je možno postaviti maksimalno do 6 kW napravo po sistemu neto meritev. Zanimivost na Danskem je urno obračunavanje. V Grčiji so se odločili za letni obračun proizvedene in porabljene električne energije, medtem ko je maksimalna priključna moč naprav z nazivno močjo do 20 kW. V Italiji imajo prav tako letni obračun za obračunavanje cene energije znotraj časa porabe, medtem ko se viški električne energije prenesejo v naslednje obračunsko obdobje. Na Madžarskem so dovoljene sončne elektrarne do 50 kW, ki se lahko vključijo v podporno shemo neto meritev. Napravo lahko postavijo gospodinjski odjemalci, OVE sistemi in podjetja. Na Madžarskem je terminologija obračuna odvisna od dogovora med distribucijskim podjetjem in investitorjem. Lahko se dogovorijo za mesečni, polletni ali letni obračun. Letne omejitve za skupno priključeno nazivno moč trenutno še nimajo, morebitne viške električne energije pa dobijo investitorji plačane. V Latviji imajo podoben sistem, kot je bil v letu 2016 postavljen v Sloveniji, kjer je bila maksimalna nazivna moč naprave omejena na 11 kW. Obračun imajo prav tako letni, razlika pa je, da morajo na neto energijo poravnati davek. Na Nizozemskem je omejitev za priključitev naprave za samooskrbo glede na priključek z omejitvijo do 3x80A varovalk. Podobno kot v Latviji imajo tudi na Nizozemskem letni obračun ter obvezo za plačilo davka na neto energijo. Poljaki lahko v sistem vključijo obnovljiv vir z nazivno močjo do 40 kW. Na Poljskem so se odločili, da bodo odjemalcem ponudili 15-letne fiksne tarife za naprave do 10 kW, medtem ko je za razred od 10 kW do 40 kW cena spremenljiva in je odvisna od povprečne tržne cene električne energije v predhodnem četrtletju. Švedi pa so se odločili za omejitev na nazivno moč naprave, kjer je postavljena zgornja meja 69 kW. Terminologijo obračuna so postavili na letno in omejili prejem prispevka za proizvodnjo električne energije od 30.000 kWh na leto (European Commission, 2015e). Izven Evrope uporabo neto meritev zasledimo v Avstraliji, Kanadi, Indiji in Ameriki, ki je zibelka neto meritev in ima sisteme neto meritev različno obravnavane glede na posamezno zvezno državo. V Avstraliji imajo neto meritve, vendar skozi sistem tako imenovanih zagotovljenih cen, kjer je proizvodnja električne energije vezana na odkupne cene, medtem ko se poraba koristi iz proizvodne naprave ter kupuje na trgu po tržnih cenah električne energije. Dejansko ne gre za čisto klasične neto meritve, kar mi osebno postavlja vprašanje, ali to sploh so. V Kanadi je uporaba naprave priključena po sistemu neto meritev na 500 kW. Sistem obračuna v Kanadi je precej drugačen, kot smo ga vajeni v Sloveniji in ostalih evropskih državah. Dobropis presežkov se lahko prenese za obdobje enega leta ne glede na koledarske omejitve. Če porabnik oz. proizvajalec iz naprave ustvarja viške električne energije vseh osem mesecev in nato v devetem mesecu le-te presežke porabi, se naredi obračun in se 12-mesečno obdobje prične znova. V primeru, da naprava 12 zaporednih mesecev ustvarja presežke, naredijo obračun in vso preseženo energijo prenesejo dobavitelju električne energije. Splošna omejitev je za sisteme do 500 kW, pri čemer imajo določene province svoje omejitve, kot na primer Kolumbija, kjer je omejitev do 50 kW oz. Brunswick ali Saskatchewan, kjer je omejitev za priključitev proizvodnih naprav postavljena na 100 kW nazivno moč naprave. V Indiji je možnost postavitve samooskrbnih naprav na vse vrste objektov. Proizvajalci so dolžni presežke električne energije oddajati in prodajati omrežju. Sami sistemi obračuna in

možnosti se v Indiji zelo razlikujejo glede na regijsko delitev. Naprave pa v povprečju oddajo več kot 30 % proizvedene električne energije v distribucijsko omrežje. V Ameriki, ki je pionir na področju neto meritev, je bilo konec leta 2015 nameščenih že okoli milijon naprav po sistemu neto meritev. Sisteme neto meritev imajo različne in so odvisni od zakonodaje posamezne zvezne države. Raznolikost je v zahtevah glede distribucije, proizvodnje, zmogljivosti naprav in ostalih zakonskih omejitev. So pa vsi dobavitelji električne energije v Ameriki zakonsko obvezani, da morajo svojim odjemalcem električne energije ponujati sistem neto meritev (Wikipedia, 2019b).

#### 4.1.3 Prednosti samooskrbe z električno energijo

Samooskrba z električno energijo prinaša odjemalcu električne energije nov pogled na elektroenergetski sistem. Iz odjemalca električne energije s postavitvijo samooskrbne naprave postane dejansko aktiven odjemalec, ki je še vedno v določeni meri odvisen od elektroenergetskega sistema, vendar z določenimi prednostmi in dobrimi obeti za prihodnost. Električna energija je nekako za vse odjemalce nujna dobrina, brez katere si težko predstavljamo naš vsakdan. Glede na hiter napredek tehnologij, človeško prepotrošniško obnašanje do okolja in napovedi strokovnjakov smo na točki, ko se mora človek pričeti obnašati bolj trajnostno. Potrebe po ogrevanju, uporabi elektronskih naprav in mobilnosti nikakor ne bomo hoteli opustiti, zato je za ohranitev enake kvalitete življenja oz. v določeni meri celo še boljše potrebno spremeniti naš odnos.

Slika 2: Odjemalec in aktivni odjemalec



Vir: *Office of Energy Efficiency (2017).*

Ogrevanje s toplotno črpalko oz. ostalimi električnimi ogrevalnimi viri namesto s fosilnimi gorivi je lahko precej bolj trajnostno in ekonomično, vendar le v primeru, da je porabljena



električna energija za ogrevanje proizvedena s pomočjo obnovljivih virov energije. Promet in mobilnost se iz leta v leto bolj stopnjujeta. Z industrializacijo in s centralizacijo dela v mestih so poti in mobilnost nujen in sestavni del naših življenj. Promet je eden izmed največjih povzročiteljev izpustov toplogrednih plinov in s tem tudi eden največjih onesnaževalcev našega planeta. Če želimo ohraniti enako število naših aktivnosti in posledično količino mobilnosti, moramo v prihodnje ubrati bolj trajnostne oblike prevozov. Ker uporaba kolesa, skiroja in drugih trajnostnih prevoznih sredstev za ljudi, ki v službo migrirajo iz bolj oddaljenih mest bivališča, ni možna, je potrebno razmišljati o okolju prijaznejšem načinu prevoza. Električni avtomobili, delitev mobilnosti in podobne storitve, ki nas že delno obkrožajo in iz leta v leto pridobivajo na svoji veljavi, so realen korak v prihodnost. Ljudje največ časa preživimo doma in v službi, zato se polnjenje naših vozil z bencinskih črpalk s fosilnimi gorivi seli v naše domove in službe, kjer je avtomobil v večini primerov največ časa v mirovanju. Vožnja in mobilnost s pomočjo električne energije omejitava izpuste, ki jih povzročamo z avtomobili na fosilna goriva, vendar je zelo pomemben dejavnik, s kakšno elektriko se prevažamo. Električni avtomobil, polnjen z električno energijo, pridobljeno iz termoelektrarne, ni dober za okolje in ne zmanjšuje izpustov toplogrednih plinov, za katere se trudimo, da bi jih z leti omejevali in zniževali na prehodu v brezogljlično družbo. Edina smiselna rešitev je polnjenje električnega avtomobila z zeleno električno energijo, ki jo proizvedemo iz lastne proizvodne naprave iz obnovljivega vira energije. V Sloveniji je to v 99,5 % primerov energija pridobljena iz sonca, saj so verjetno pogoji za ostale obnovljive vire oteženi zaradi velikokrat ne najbolj logične razlage. Samooskrba z električno energijo je le ena od kamenčkov v mozaiku kamenčkov prehoda v brezogljlično družbo, vendar ključna za zeleno transformacijo (Agencija za energijo, 2018).

Enako kot pri domačih porabnikih so prednosti samooskrbe z električno energijo tudi v primeru namestitve sončne elektrarne za lastne potrebe na streho poslovnega objekta. Italijansko podjetje, ki se ukvarja s predelavo hrane in je locirano v Rimu, za potrebe svojega delovanja porabi približno 850 MWh električne energije na leto. Z izkoristkom svoje strehe in namestitvijo 320 kW sončne elektrarne, ki letno proizvede 420 MWh električne energije, podjetje doseže približno 35 % samooskrbnost iz proizvedene električne energije s pomočjo sonca. Ker podjetje več kot tretjino energije porabi za direktne potrebe podjetja, doseže prihranke in letno znižanje ogljičnega odtisa podjetja za približno 200 ton. Podobne primere dobre prakse najdemo tudi v Sloveniji in ostalih evropskih državah (European Commission, 2015c).

## **4.2 Dolgoročne pogodbe obnovljivih virov energije**

Eden pomembnejših ukrepov energetske politike Slovenije pri razvoju uporabe OVE je shema državne pomoči za spodbujanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov in v soprodukciji električne energije in toplote z visokim izkoristkom. Podporna shema OVE se v Sloveniji izvaja od leta 2009. Med leti 2009 in 2016 so lahko obnovljiv vir z

nazivno močjo do 1 MW namestili vsi proizvajalci električne energije in bili po zakonodaji upravičeni do predpisane podpore. Z uveljavitvijo Energetskega zakona ob koncu leta 2016 pa je bilo spremenjeno in potrjeno s strani Evropske komisije, da so do podpore upravičeni samo predhodno izbrani projekti v konkurenčnem postopku javnih pozivov. Organizacijsko strukturo podporne sheme, pristojnosti ter naloge institucij, ki so odgovorne za delovanje sheme, sestavljata agencija in Center za podpore, ki deluje v okviru družbe Borzen d.o.o. Shema podpira proizvodnjo električne energije iz naslednjih obnovljivih virov: vodna, vetrna, sončna in geotermalna energija, energija iz biomase, energija iz bioplina, energija iz odlagališnega plina in plina čistilnih naprav ter energija iz biološko razgradljivih odpadkov (Agencija za energijo, 2018).

Center za podpore, ki ga upravlja družba Borzen, ima naslednje naloge urejanja podporne sheme za OVE: sklepanje pogodb o podporah, izplačevanje podpor, upravljanje s sredstvi sheme, upravljanje z energijo sheme, register potrdil o izvoru, informiranje o obnovljivih virih energije in urejanje portala Trajnostna energija. Podporne sheme so sestavljene iz treh osnov. Prva je sistem zagotovljenih odkupnih cen, druga kvotno-certifikatni sistemi in tretja razpisi (Rajer, 2019).

Od leta 2016, ko ni več možno samovoljno vstopiti v sistem zagotovljenih odkupnih cen, so v Sloveniji na voljo razpisi Agencije za energijo, ki razpišejo določen del sredstev, s katerimi na podlagi razpisa izberejo najboljše ponudbe glede na ponujeno proizvodno ceno električne energije.

Novost in tržna niša za investitorje so dolgoročne OVE pogodbe, kjer gre za navezavo obnovljivega vira energije proizvajalca neposredno na odjemalca. Navezava se izvede neposredno ali posredno kot kombinacija vsaj dveh pogodb. Vsebinsko ne predstavlja bistvene spremembe glede na koncept potrdil o izvoru. Lahko pa predstavlja dodaten prenos tveganj med subjekti in daje vsaj vtis večje neposredne povezanosti med konkretnim proizvajalcem ter konkretnim končnim odjemalcem (Rajer, 2019).

Glede na trend rasti cen električne energije in padec cen investicij v obnovljive vire bo z leti tovrstnih povezav med proizvajalci in odjemalci vedno več. Vprašljivi sta le ekonomska upravičenost posameznega primera in priključna moč odjemalca.

### **4.3 Agregator prilagodljivega odjema**

Koncept agregatorja je združevanje fleksibilnosti pretežno manjše proizvodnje in bremen. Možnosti sodelovanja so tudi na slovenskem trgu. Vrednost globalnega trga združevanja fleksibilnosti je bila v letu 2016 ocenjena na 762 milijonov dolarjev. Glavni fokus prilagodljivega odjema je izravnava sistemskih storitev. Razvoj in delovanje sistema je odvisno od sprememb v regulatornem okvirju ter tehničnih okvirjih, kjer so ključnega pomena podatki in tehnologije prihodnosti (Rajer, 2019).

Sistemske storitve so namenjene zagotavljanju varnega neprekinjenega obratovanja elektroenergetskega sistema. Operater prenosnega sistema mora v vsakem trenutku zagotoviti ustrezen nivo sistemskih storitev. Ponudniki sistemskih storitev so proizvajalci elektrike oziroma v določenih primerih tudi odjemalci (Agencija za energijo, 2019b).

#### 4.3.1 Projekt FutureFlow

Mednarodni projekt FutureFlow bo razširil področje delovanja tako imenovane sekundarne regulacije frekvence iz proizvodnje tudi na odjem. V raziskovalnem projektu sodeluje 12 partnerjev iz osmih evropskih držav, med njimi so štiri sistemski operaterji, raziskovalne ustanove, tehnološke družbe in dva trgovca z električno energijo. Projekt bo razširil tako imenovane sekundarne regulacije frekvence iz proizvodnje tudi na odjem in omogočil mednarodno izvajanje take dejavnosti. Če denimo v Sloveniji nastopi nepredvidena razlika med proizvodnjo in odjemom, bo projekt FutureFlow omogočil, da tovrstno težavo odpravijo napredni odjemalci iz Slovenije ali katere koli druge države. Napredni odjemalci, ki bodo vključeni v projekt, bodo sposobni v nekaj sekundah povečati ali zmanjšati odjem, kar danes v veliki meri izvajajo veliki proizvodni obnovljivi viri, kot so hidroelektrarne, kakor tudi viri na fosilna goriva kot naprimer termoelektrarne. Omogočanje aktivnega sodelovanja odjemalcev le-tem omogoča zmanjševanje cene električne energije ter odvisnost držav od fosilnih goriv, ob čemer se posledično tudi znižujejo koncentracije emisij toplogrednih plinov (Eles, 2016).

#### 4.3.2 Projekt Aktivni odjemalec

Glavni cilj projekta Aktivni odjemalec je razvoj in demonstracija sistema, ki z uvedbo naprednih storitev prilagajanja, tako odjema malih porabnikov kot proizvodnje malih razpršenih ponudnikov, omogoča demokratično vključitev malih odjemalcev in proizvajalcev na trge z električno energijo in s sistemskimi storitvami. Ob tem projekt napoveduje in povečuje razpoložljive kapacitete sistemskih storitev, ki jih za delovanje elektroenergetskih sistemov potrebujejo sistemski operaterji. Z dostopom malih odjemalcev in razpršenih proizvodnih naprav se avtomatično povečujejo kapacitete sistemskih storitev, kar posledično pomeni zmanjšanje potreb po investiranju v razvoj in nadgradnjo omrežij. Ob tem se poveča funkcionalnost pametnih naprav, povezanih v platformo agregatorja, ki omogoča lastnikom naprav ustvarjanje dodatnih prihodkov, večjo samooskrbo z energijo in možnost otočnega obratovanja na nivoju porabnika. Preko nadzora porabe pa aktivni odjemalec prispeva k zmanjšanju porabe električne energije v gospodinjstvih in posledično k manjšemu izpustu toplogrednih plinov v okolje (Eles, 2017).

#### 4.4 Energetsko pogodbeništvo

Vzorčna analiza objektov v javnem sektorju je pokazala, da je varčevalni potencial pri stroških za energijo v objektih, ki so najslabše izolirani, okrog 40 %. Investicije v izrabo potenciala pa se povrnejo najkasneje v obdobju od 10 do 20 let. Da bi izkoristili varčevalni potencial, so potrebne investicije in sredstva za njihovo izvedbo. Ker pa javno finančni viri v bližnji prihodnosti tega niso sposobni zagotoviti v dovolj veliki meri in je zadolževanje omejeno, je ena od možnih rešitev izvedba preko produkta energetskega pogodbeništva. Glavni namen izvedbe projektov preko energetskega pogodbeništva je vključevanje zasebnih investitorjev v izvedbo ukrepov za učinkovito rabo energije brez angažiranja lastnih finančnih sredstev javnega sektorja. Tveganje pri doseganju prihrankov energije je tako preneseno na zasebnega investitorja (Ministrstvo za infrastrukturo, 2014).

Energetsko pogodbeništvo je torej pogodbeni odnos med investitorjem in lastnikom nepremičnine s skupnim ciljem poplačila energetske sanacije objekta skozi prihranke, ki jih dosežemo z učinkovito rabo energije.

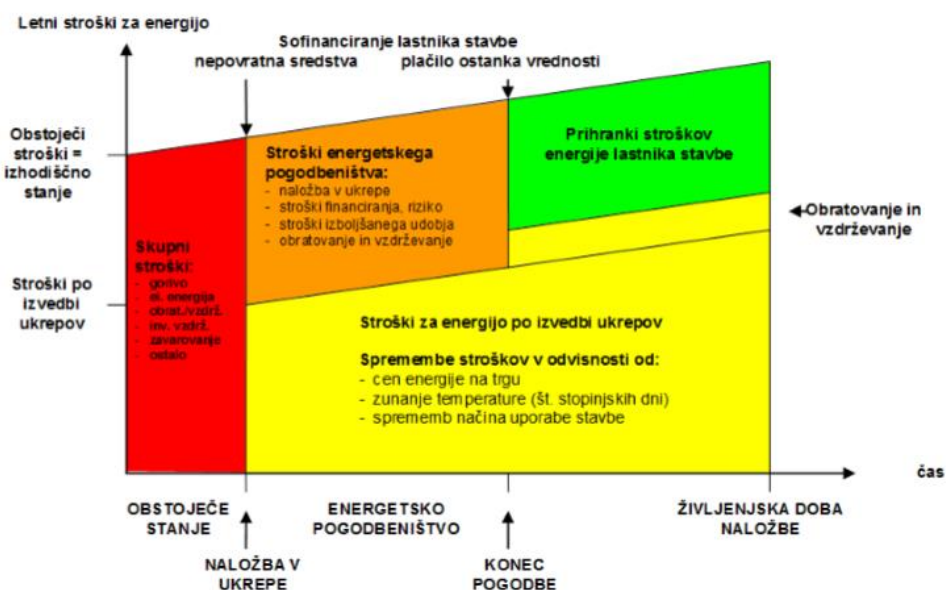
Razvoj energetskega pogodbeništva glede na prihod novih modelov in pogodbenih odnosov prinaša veliko priložnosti uporabe, ki jih morajo v bodoče vsi deležniki pametno izkoristiti. Osnova za razvoj novih priložnosti in modelov je pristop finančnih institucij k projektom in povečanje števila ESCO podjetij.

Pomemben deležnik v bodočnosti bodo pospeševalci energetskega pogodbeništva, ki bodo razpolagali s kadri, potrebnim znanjem in z izkušnjami za podporo upraviteljev stavb s skupnim ciljem uspešne izvedbe projekta. Vloga pospeševalca bo posredništvo med odjemalcem in ponudnikom storitev energetskih pogodbeništev v želji po vzpostavitvi trajnega razmerja in zaupanja med bodočimi partnerji. Naloge pospeševalcev energetskega pogodbeništva v tujini vključujejo prvo oceno primernosti za projekt, oceno prihrankov in višine naložbe, tehnične analize, podporo strankam in zagotovitev svetovanj v vseh fazah projekta (GuarantEE, 2019).

Glavni namen izvedbe projektov preko modelov energetskega pogodbeništva je vključevanje zasebnih investitorjev v izvedbo ukrepov za učinkovito rabo energije brez angažiranja lastnih finančnih sredstev javnega sektorja. Tveganje pri doseganju prihrankov energije je tako preneseno na zasebnega investitorja. V vsakem primeru predstavlja izvedba projekta preko energetskega pogodbeništva zmanjšanje stroškov za energijo v stavbi, kar je podrobneje opredeljeno v pogodbi. Pomemben vidik tega pristopa je v tem, da se vsi stroški izvedenih storitev za zniževanje porabe energije poplačajo iz ustvarjenih prihrankov in učinkovitejše priprave energije za ogrevanje in oskrbo z električno energijo in vodo. Takšen pristop je zelo koristen iz narodnogospodarskega vidika, saj ustvarja vrsto novih dejavnosti na področju energetskih storitev (kot npr. zagotavljanje oskrbe z energijo, zagotavljanje prihrankov energije ter s tem povezane investicije za doseganje učinkovite rabe energije in upravljanje z energijo) (Ministrstvo za infrastrukturo, 2014).

Za izpolnjevanje predvidenih ciljev je Ministrstvo za infrastrukturo v sodelovanju z Ministrstvom za finance in strokovno javnostjo pripravilo »Smernice za izvajanje ukrepov izboljšanja energetske učinkovitosti v stavbah javnega sektorja po principu energetskega pogodbenišтва«. Dokument, ki predstavlja pojasnila, navodila in priporočila za izvajanje ukrepov izboljšanja energetske učinkovitosti oz. energetske prenove stavb v javni lasti z zasebnim kapitalom v okviru energetskega pogodbenišтва, kar predstavlja javno-zasebno partnerstvo na področju učinkovite rabe energije. Na takšen način se lahko obnovi stavbe brez dodatnega javnofinančnega zadolževanja, saj se investicija poplača iz doseženih prihrankov pri stroških za energijo. Energetsko pogodbenišтво se v Sloveniji opredeljuje kot pogodbeno znižanje stroškov za energijo, ki pa ni samo način financiranja, ampak je pogodbeni model, ki poleg načrtovanja in vgradnje novih naprav zajema tudi financiranja, vodenje, nadzor obratovanja, servisiranje in vzdrževanje (Portal za energetiko, 2019).

Slika 3: Graf investicije po sistemu energetskega pogodbenišтва



Vir: Razvoj energetskega pogodbenišтва v Sloveniji (2013).

Model energetskega pogodbenišтва prinaša koristi obema pogodbenima partnerjema in v večini primerov tudi obema sektorjema. Koncedent, v večini primerov energetskega pogodbenišтва podjetje, zavod ali ustanova javnega sektorja, in koncesionar, v večini primerov energetskega pogodbenišтва ESCO podjetje zasebnega sektorja, v investiciji prepoznata svoje priložnosti. Za javni sektor to pomeni znižanje stroškov, finančne izpostavljenosti, prenos rizika izpostavljenosti zaradi nedelovanja, nevdzdrževanja in drugih dejavnikov, medtem ko podjetju iz zasebnega sektorja odpira nov trg in povečan obseg

dela (posel z relativno jasnimi in zagotovljenimi dolgoletnimi donosi, kot je vodenje investicije, vzdrževanje, nadzorovanje in drugo). Graf investicije po sistemu energetskega pogodbeništa prikazuje finančno konstrukcijo investicije in koristi energetskega pogodbeništa.

#### 4.4.1 Priložnosti uporabe Energetskega pogodbeništa v Sloveniji

Z uvedbo nove direktive o energetske učinkovitosti stavb konec leta 2012 in na podlagi dodatnih finančnih ukrepov je trg energetskega pogodbeništa v Sloveniji prebujen, kar nakazuje rast števila projektov v zadnjih letih. Težavo še vedno predstavljajo odsotnost večjega števila ESCO podjetij ter večje vključenosti finančnih institucij. Izbor modela energetskega pogodbeništa je odvisen predvsem od vsebine predvidenih ukrepov energetske sanacije. V okviru pogodbenega zagotavljanja prihrankov slednjih ni mogoče vnaprej izračunati zgolj kot primerjavo med preteklimi stroški za energijo in stroški izvedenimi po izvedeni investiciji (Inštitut za javno zasebno partnerstvo, 2019).

V slovenski viziji razvoja energetskega pogodbeništa sta predstavljena razvoj trga energetskega pogodbeništa in začrtana vizija razvoja trga. Od leta 2001 je skozi različne projekte rasel trg energetskega pogodbeništa, ki je bil v večini primerov iz prakse javnozasebno partnerstvo oziroma pogodbeni odnos med javnim sektorjem in zasebnimi investitorji v okviru ESCO podjetij. V naslednjih letih je v viziji razvoja modela in vzdržnosti modelov vključevanje industrije (Center za energetske učinkovitost, 2018).

Na podlagi smernic, ciljev Evropske komisije, trenutno razpoložljivih finančnih virov in predvidenih vrst financiranja investicij za energetske učinkovitost lahko pričakujemo veliko novih priložnosti uporabe modelov energetskega pogodbeništa. Največ investicij lahko pričakujejo v stavbe ter ostale velike porabnike energije. Glede na trende iz tujine in visoko postavljene cilje lahko pričakujemo, da bo energetska učinkovitost objektov z uporabo modelov energetskega pogodbeništa poleg stavb javnega sektorja zajela tudi industrijo ter večino novogradenj v naslednjih letih na vseh področjih.

Predvidevanja strategij so prehod iz celovitega energetskega pogodbeništa, ki ga zajemajo pogodbeno zagotavljanje oskrbe z energijo, pogodbeno zagotavljanje prihrankov energije, vitko energetske pogodbeništa in zeleno energetske pogodbeništa, v trajnostno energetske pogodbeništa (Center za energetske učinkovitost, 2018).

V Sloveniji je na področju uporabe energetskega pogodbeništa še veliko rezerv za napredek in nove priložnosti uporabe tako za ESCO podjetja, finančne institucije, pospeševalce kot za vse ostale akterje, saj je trg v tem trenutku še nezrel. Največ rezerv lahko predvidimo v energetskih sanacijah objektov, obnovljivih virih energije, industriji in transportu.

#### 4.4.2 Priložnosti uporabe Energetskega pogodbeništv v Evropski uniji

V zadnjih dvajsetih letih je bilo energetske pogodbeništv najbolj uspešno v javnem sektorju. Javne stavbe, kot so šole, fakultete, bolnišnice, rekreativni objekti, občinske stavbe, kulturni centri in policijski objekti, so bile prenovljene v velikem številu v veliko evropskih državah. V določenih državah se je v zadnjih letih povečal delež zasebnih naročnikov energetskega pogodbeništv, v glavnem v industriji in storitvenem sektorju (Building Energy Service in Europe, 2019).

Svetovne investicije v energetske učinkovitost rastejo v povprečju za 9 % letno. V letu 2016 je to znašalo 231 bilijonov dolarjev. Največji finančni viri pritekajo v sektor energetske učinkovitosti stavb, za katere se porabi približno tretjino vloženih sredstev. V večji meri se vlaga v oboje stavb in bolj energetske in ekonomsko upravičljivo osvetlitev. Izdaja zelenih obveznic za energetske učinkovitost se je v svetovnem merilu v letu 2016 več kot podvojila na 18 bilijonov dolarjev. Trg globalnih energetske servisnih podjetij, znanih pod imenom ESCO, se je samo v letu 2016 povečal za 12 %. V letu 2016 je bilo v tovrstnih podjetjih po celotnem svetu zaposlenih okoli milijon ljudi (International Energy Agency, 2017).

Glede na predvidevanja vložkov, napovedi institucij in postavljenih ciljev, ki jim vsi skupaj sledimo, je priložnost uporabe energetskega pogodbeništv v Evropi v porastu in lahko v naslednjih letih pričakujemo določene nove modele energetskega pogodbeništv tako v sektorju industrije kot transporta. Komercialne banke bodo v bodoče na podlagi garancijskih skladov ter preostalih zagotovil še bolj financirale tovrstne naložbe v okviru izvedb preko ESCO podjetij.

#### 4.5 »Pametna« zgradba

»Pametna« zgradba je ime za zgradbo, ki vsebuje neke vrste pamet. Naziv oz. tolmačenje le tega se iz leta v leto nadgrajuje in spreminja glede na tehnološki razvoj in napredek. Če so pred desetletjem ta naziv dajali objektom z vgrajenimi senzorji za luči in možnostjo avtomatske nastavitve rolet, danes brez dvoma temu ni več tako.

Poraba energije je in bo eden najbolj pomembnih vplivov človeka na okolje tudi v prihodnosti, eden večjih porabnikov energije v svetovnem merilu pa so zgradbe. V službi in doma preživimo večino svojega časa, zato si v skladu z načeli trajnostnega razvoja zaslužijo posebno pozornost (Petrol, 2018).

Zgradbe so odgovorne za približno 40 % porabe energije in 36 % izpustov CO<sub>2</sub> v Evropi. Približno 35 % zgradb v Evropski uniji je starejših od 50 let in skoraj 75 % zgradb je energetske neučinkovitih. Investicije v energetske učinkovitost spodbujajo ekonomski razvoj, še posebej gradbeni sektor, ki je zaslužen za ustvarjanje približno 9 % Evropskega bruto družbenega proizvoda in direktno vpliva na 18 milijonov zaposlenih. Energetske

učinkovitost objektov se poveča med drugim tudi z uvedbo avtomatizacije stavb in izvršnih elementov ter energetskega upravljanja stavb, še posebej za področja gretja, hlajenja in razsvetljave (European Commission, 2019c).

Predpisan standard na podlagi tega deli objekte v štiri različne razrede:

- Razred A: popolna avtomatizacija energetske porabe v stavbi. Sistem samodejno zaznava gibanje uporabnikov po prostorih ter v praznih prostorih varčuje z energijo;
- Razred B: osrednji sistem ima nadzor nad vsemi elementi. Sistem vsebuje komunikacijsko opremo, nima pa nadzornega sistema;
- Razred C: zgradba ne razpolaga z individualno sobno regulacijo, ampak le z regulacijo za celoten objekt, ker nima komunikacijske opreme za uravnavanje;
- Razred D: zgradba nima regulacije (European Commission, 2019d).

*Slika 4: Pametna zgradba*



*Vir: Vantage Vacation Rentals (2016).*

Ena najpomembnejših prednosti pametnih hiš je energetska učinkovitost zgradbe. Pri razsvetljavi nam sistem na primer omogoča centralen izklop svetil, v režimu, ko ni nikogar v prostoru. V prehodnih prostorih, kjer se ne zadržujemo pogosto, lahko nastavimo, da se po določenem času luči izklopijo same in s tem varčujemo. Merilniki porabe nam omogočajo zaznavo, kje je poraba prevelika, in z uporabo sistema to prilagodimo. Centralno nadzorni sistemi, ki so danes sestavni del pametnih zgradb, lahko uporabniku pomagajo pri: razsvetljavi, ogrevanju, hlajenju, senčilih, alarmu, video nadzoru, hišnem kinu, merjenju porabe energije, sistemu za namakanje, bazenski tehniki in pri uporabi tehnologije za vrt ter ostalo okolico. Pametna zgradba tako prilagaja pogoje bivanja glede na notranje in zunanje dejavnike. S pomočjo sodobnih konceptov povezljivosti in



dostopnosti naprav ter njim namenjenih spletnih shramb podatkov in storitev veliko problemov rešimo enostavneje, hitreje in ceneje (Petrol, 2018).

Evropska komisija je v letu 2018 sprejela spremenjeno direktivo o energetske učinkovitosti stavb. Z novo direktivo se jasno nakazuje, kateri so trendi zgradb v prihodnosti ter kaj je potrebno postoriti na skoraj 75 % zgradb, ki so energetske neučinkovite. Z direktivo se želi pospešiti sanacija zgradb, saj morajo zgradbe dosegati določene standarde glede na opravljanje pregledov ogrevalnih in drugi sistemov ter pripravljanje objektov v okviru prenov na pametne sisteme, elektromobilnost in druge tehnologije prihodnosti (European Commission, 2018c).

Začetki avtomatizacije so se začeli z vgradnjo regulatorjev na posameznih ogrevalnih in prezračevalnih sistemih, pri razsvetljavi in na senčilih. Z razvojem različnih komunikacijskih protokolov so ti posamezni regulacijski sistemi med seboj pričeli izmenjevati podatke in delovati usklajeno. V današnjih časih glede na razvoj naprednih tehnologij glavni krmilnik z grafičnim vmesnikom prevzame kontrolo nad vsemi sistemi zgradbe, ki jih poveže v usklajeno celoto. Prednost današnjih sistemov je tudi nadzor in upravljanje preko interneta, kar omogoča uporabo in nastavitve le-teh na daljavo. Inštalacijo, ki omogoča komunikacijsko povezavo, nadzor in upravljanje s posameznimi elementi, danes imenujemo pametna inštalacija. Ker le ta omogoča prilagajanje potrebam uporabnikov v stavbi, lahko dosegamo opazne prihranke. Danes so pametne inštalacije in ob tem posledično delno ali v celoti pametne stavbe že skoraj vse večje novogradnje. Na ta način so prihranki uporabe objekta v delovanju občutno nižji (Petrol, 2018).

Pametna omrežja bodo v prihodnosti ena najbolj kompletnih energetskih sistemov prihodnosti. Ko pametno omrežje končnega porabnika transformira v proizvajalca, ta postane zelo pomembna vrednost za sistem ter spremeni način odjema električne energije (Rodríguez-Molina, 2014).

Današnje pametne zgradbe bodo čez desetletje brez dvoma izgubile ta naziv in jih bomo v prihodnosti preimenovali v delno pametne zgradbe. S hitrim razvojem tehnologij ter postavljenim kriterijem, da mora nič-energijska zgradba v lastni oskrbi zagotoviti vsaj 50 % energije iz obnovljivega vira, teži k povezljivosti pametne zgradbe v elektroenergetski sistem. Ob nadaljnjem razvoju elektroenergetskega sistema bodo objekti najverjetneje postali aktivni deležniki, ki bodo skozi prilagodljiv odjem, lasten proizvodni obnovljiv vir in možnost obvladovanja porabe, svojo lastno pametno zgradbo vkomponirali v širšo sinhrono energetske skupnost, skozi katero bodo lahko vsi deležniki le pridobili.

## **5 ENERGETSKE SKUPNOSTI OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE**

Skupnost je na nek način povezovanje deležnikov v celoto. Vsaka skupnost ima v večini primerov nekaj, kar jo enostavno združuje. Sam elektroenergetski sistem je ena velika skupnost vseh povezanih deležnikov tako proizvajalcev električne energije kot odjemalcev električne energije v eno celovito skupnost. Tovrstno skupnost združuje električna energija, ki je danes ena od temeljnih potreb za delovanje v današnjem svetu. Okoli sebe opazujemo veliko število skupnosti, za katere vedno niti ne vemo, da to sploh so. Elektroenergetski sistem zaradi v tem trenutku drage tehnologije hranilnikov in obstoječih možnosti deluje v režimu brez shranjevanja energije. Ko je v nekem proizvodnem viru v določenem trenutku proizvedena določena energija, jo je potrebno porabiti ali izravnati na trgu znotraj časovno določenih okvirjev. Energetske skupnosti večinoma nastajajo, ko se pojavijo želja, potreba in ekonomska upravičenost, da znotraj določene skupnosti s pomočjo medsebojnega sodelovanja dosežejo določene koristi.

Z evolucijo v elektroenergetskem sistemu v smeri rasti decentralizirane proizvodnje s pomočjo rasti manjših individualnih proizvajalcev električne energije, ki vstopajo na trg kot aktivni odjemalci, postaja želja po energetske tranziciji še toliko večja (Eurelectric, 2019a).

V pregledu perspektive trenutne razvitosti tehnologij obnovljivih virov energije sta najbolj primerna načina za pridobivanje zelene energije sonce in veter. Sončne elektrarne so atraktivne zaradi svoje modularnosti, enostavnosti in učinkovitosti z možnostjo decentralizirane energetske oskrbe energetske skupnosti, hišnih sistemov in solarnih parkov. Vetrne elektrarne pa so primerne zaradi karakteristike proizvodnje in oskrbe določenih območij, ki se lahko povežejo v skupnosti (Šahović in Pereira da Silva, 2016).

### **5.1 Kaj so energetske skupnosti obnovljivih virov energije**

Energetske skupnosti obnovljivih virov energije zajemajo ljudi, povezane v organizirane družbe, skupnosti ali društva. Združevanje je izvedljivo ob podpori javne administracije z jasno znanimi protokoli in postopki za izpeljavo tovrstnih projektov. Ljudje se za združevanje v skupnosti odločajo zaradi vseh učinkov, ki jih ob tem dosežejo, ti so: zmanjševanje izpustov emisij toplogrednih plinov, ekonomske koristi, ustvarjanje novih zaposlitev, samooskrbnost z električno energijo, ugodnejša energija in energetska varnost (Interreg Europe, 2018).

Mnogo let smo besedno zvezo energetske skupnosti obravnavali kot zaprte skupnosti, ki vso proizvedeno in porabljeno energijo medsebojno izmenjavajo ločeno od samega elektroenergetskega sistema. Z razvojem tehnologij, s spremembo miselnosti in pričetkom uveljavljanja energetske skupnosti kot deležnikov elektroenergetskega sistema so se

razvili različne oblike in načini delovanja energetske skupnosti v elektroenergetskem sistemu (Pahl, 2012, str. 71).

Energetske skupnosti lahko v prihodnosti postanejo zelo pomemben segment elektrifikacije in dekarbonizacije našega elektroenergetskega sistema. Skupnosti, v katere so povezani prebivalci, lahko izkoristijo vse možnosti in ugodnosti, ki jih kot aktivni proizvajalci in odjemalci lahko pridobijo. Vključitev energetske skupnosti v distribucijski sistem in izkoriščanje njenih prednosti pri upravljanju, učinkovitosti in reguliranju sistema je najboljša možnost tako za elektroenergetski sistem kot skupnost. Energetski paket, ki ga je za novo obdobje predvidela Evropska komisija, ima vključene elemente in možnosti za zagon, postavitve in združevanje energetske skupnosti obnovljivih virov energije. Nove direktive na področju energetike in obnovljivih virov imajo v prihodnjem sistemu elektroenergetskega sistema predvideno novo skupino, ki je pred tem ni bilo, z imenom Aktivni odjemalec. Aktivni odjemalci so pomemben potencial elektroenergetskega sistema prihodnosti, ki bo prinašal koristi vsem deležnikom s povečano možnostjo fleksibilnosti (Eurelectric, 2019a).

## **5.2 Odvisni deležniki za razvoj energetske skupnosti obnovljivih virov**

Ker je električna energija vir, ki se z veliko hitrostjo pošilja po kablinskih povezavah, je njeno shranjevanje zelo oteženo in glede na trenutno razpoložljivo energijo na trgu drago in energetsko potratno. Kljub padanju cen tehnologij obnovljivih virov je zaradi značilnosti nekonstantnega proizvodnega vira neodvisnost od elektroenergetskega sistema v tem trenutku ekonomsko neupravičena. Eden od osnovnih deležnikov za razmah elektroenergetskih skupnosti so zakonodajni okvirji. Zaradi kritičnega poslabšanja podnebnih sprememb v zadnjih desetletjih so v svetovnih okvirjih podpisani določeni protokoli in sporazumi, h katerim morajo vse države, ki so članice Združenih narodov in podpisnice sporazumov, stremeti. Znotraj evropskega energetskega trga je na podlagi usmeritev in sprejetih vizij Evropske komisije stališče razvoja naše družbe jasno postavljeno v smeri razogljičenja in trajnostnega razvoja. Ker ima vsaka država znotraj Evropske unije postavljene svoje mikro cilje, ki so usklajeni s skupnim ciljem vseh, je razvoj določenih modelov v različnih fazah. Države, ki imajo postavljene regulatorne in zakonodajne okvirje na področju združevanja aktivnih odjemalcev v skupnosti, lahko razmišljajo o naslednjih korakih za razmah le-teh. Po uskladitvi na področju energetike so zelo pomembni dejavniki umestitve v prostor ter umestitve v državne finančne zahteve na področju davkov, dajatev in trošarin. Ko se določena zadeva uskladi med resornimi ministrstvi znotraj vlade, je narejen korak v postavitvi pogojev za pričetek resnih investicijskih in tehničnih presoj. Ko so postavljeni osnovni pogoji s strani države, ki na nek način narekuje razvoj elektroenergetskega sistema, je možnost za združevanje in vključevanje ostalih pomembnih deležnikov. V večini primerov je za razvoj investicij potrebno doseganje določenih koristi. V primeru obnovljivih virov govorimo o okoljski koristi z zmanjševanjem izpustov toplogrednih plinov, nato o finančnih koristih, ki jih z

investicijami ustvarijo investitorji, združeni v skupnosti, in koristih za elektroenergetski sistem, ki z razpršenostjo proizvodnih virov pridobiva na svoji fleksibilnosti.

Vključitev odjemalcev oz. proizvajalcev v energetske skupnosti mora biti vedno prostovoljna. Postavljena individualna pravila za potrošnike sistema, ki se vključijo v skupnost, morajo biti popolnoma spoštovana, pravilno obračunavana z ustreznim obojestranskim izpolnjevanjem vseh medsebojnih obveznosti (Eurelectric, 2019a).

Razvoj energetskih skupnosti obnovljivih virov temelji na državi, ki s pripravo pogojev zagotovi možnosti, da potrošniki oz. uporabniki iz odjemalca preidejo v aktivnega odjemalca elektroenergetskega sistema. Povezovanje v skupnosti je kompleksno in zato potrebuje zelo jasne okvirje in določila za vse deležnike. Vsakršno povezovanje in predvsem komunikacija je kljub pogojem s strani regulative in morebitni podpori finančnih institucij oteženo, saj vsaka združba več deležnikov zahteva veliko medsebojne komunikacije. V teh primerih se, kot je to praksa v drugih panogah, vključijo ali neodvisne osebe v okviru vodenja in nadzora projekta ali ESCO podjetja, ki zagotovijo celovitost povezovanja skupnosti in izvedbe vsega potrebnega za izvedbo projekta.

### **5.3 Energetske skupnosti obnovljivih virov energije v svetu**

V svetu so se z razvojem obnovljivih virov energije razvijali tudi različni poslovni modeli na področju energetskih skupnosti. V Evropi je v odvisnosti od držav članic poznanih več modelov povezovanj in delovanj energetskih skupnosti obnovljivih virov energije. Integrirani operaterji, energetska zadruga, javnozasebna partnerstva investicij v obnovljive vire, lokalni energetske dobavitelji in model sistemskih operaterjev so le nekateri od mnogih modelov energetskih skupnosti obnovljivih virov energije. V želji po boljšem razumevanju energetskih skupnosti obnovljivih virov energije je potrebno upoštevati šest ključnih elementov, ki razlagajo različnosti med sistemi posameznih držav (Eurelectric, 2019a).

Ključni elementi razlikovanja med skupnostmi so:

- vloga lokalnih organizacij,
- cilj skupnosti,
- lastniška struktura,
- cene omrežnin ,
- medsebojne odgovornosti,
- individualne pravice aktivnih odjemalcev.

Rezultati raznolikosti zgoraj omenjenih elementov prinašajo veliko število modelov energetskih skupnosti in razlikovanj med njimi (Eurelectric, 2019a).

Interesi ustvarjanja posameznih energetske skupnosti obnovljivih virov energije se med seboj razlikujejo glede na cilj skupnosti in izbiro tehnologije. Zainteresirane skupnosti se lahko ustanovijo iz različnih ciljev, kot so: energetska učinkovitost, zagotavljanje tople vode, izboljšanje ogrevalnega sistema, finančne dobrobiti s proizvodnjo iz obnovljivega vira energije ipd. Načini sodelovanja v skupnosti so lahko različni (npr. lastništvo dela skupnosti, uporaba določenih proizvodnih virov skupnosti, najem oziroma zakup proizvodnih kapacitet in še veliko drugih), na podlagi česar lahko zaključimo, da sta sestava in koncept posamezne energetske skupnosti odvisna od obstoječih možnosti in odločitve aktivnih deležnikov. Največja percepcija pri ustanavljanju skupnosti je tudi določitev mikro lokacije proizvodnega vira, saj bi si vsi želeli žeti sadove velikega proizvodnega vira, ob tem pa bi se jih večina želela izogniti pogledu ali življenju v bližini proizvodnega vira. So veliki podporniki, dokler se ta proizvodni vir ne predvidi v bližini njihovega doma, zato sta sodelovanje in vključenost vseh deležnikov osnova za doseg konsenza znotraj lokalne skupnosti (Pahl, 2012).

### 5.3.1 Primeri energetske skupnosti po posameznih državah

Razvoj energetske skupnosti obnovljivih virov je v določenih državah na višjem nivoju kot v Sloveniji. Na podlagi izvedbe pilotnih projektov in delovanja skupnosti, se primeri praks med posameznimi državami razlikujejo.

**Španija** – v Španiji deluje neprofitna zelena energetska skupnost, ki deluje v večini Španskih regij in vključuje več kot 53.500 članov. Njen glavni namen je promocija spremembe energetskega modela države v 100 % obnovljiv, efektiven in prebivalstvu usmerjen model. Organizacija je organizirana v okviru lokalnih skupin, ki so razdeljene glede na geografsko področje. Lokalne skupnosti vključujejo eno ali več sosednjih občin v posamezni regiji. Energetska skupnost Som Energia je proizvajalec in dobavitelj električne energije iz obnovljivih virov energije. Skupnost je lastnik vseh proizvodnih virov, ki jih financira z vložki članov skupnosti, ki s prostovoljnim investiranjem lahko pričakujejo različne koristi. Ena od opcij investiranja, ki so ga razvili znotraj skupnosti, je 5 % letni donos na vložena sredstva, druga opcija je variabilni ekonomski donos, vezan na fiksno ceno, določeno s strani generalne skupščine skupnosti. Tretja je s 25-letnim brezplačnim najemom, pri čemer ni pričakovanega donosa, je pa zagotovljena cena električne energije po stroškovni ceni za naslednjih 25 let, kar je po določenih izračunih ekvivalent od 3 do 6 % letnemu donosu. Posebnost skupnosti je, da je energija proizvedena iz obnovljivih virov na voljo le članom skupnosti, ki imajo pravico, da proizvedeni delež električne energije iz obnovljivega vira distribuirajo največ petim odjemalcem električne energije, ki niso člani skupnosti. S prihodki, ki jih ustvarijo pri prodaji električne energije, povečujejo vložke in deleže v energetske skupnosti.

**Italija** – v Italiji imajo energetske skupnosti že dolgo tradicijo, še posebej v regijah severne Italije in Južne Tirolske. V letih 1920 so bili kmetje in pridelovalci hrane v teh regijah precej oddaljeni in izolirani, zato so se povezali v neodvisne proizvajalce električne

energije. Že v letu 1921 je bila v sistem priključena prva hidroelektrarna, s katero so s pomočjo energetske skupnosti pričeli izkoriščati hidro potencial tega področja. Danes na področju južne Tirolske 92 % električne energije pridelajo s pomočjo obnovljivih virov energije, največ s pomočjo hidroelektrarn, ki jih upravljajo s pomočjo organizacije v lokalnih podjetjih. V tem trenutku število proizvodnih kapacitet na tem področju znaša okoli 1000 enot. V zadnjih letih so se na področju energetskih skupnosti pojavili novi poslovni modeli investiranja. Danes ima Italija na področju razvitosti in napredovanja regulativnih okvirjev razvite tri različne možnosti: zgodovinske skupnosti, ki vključujejo javna in zasebna podjetja, ki s svojimi proizvodnimi viri proizvajajo električno energijo za člane skupnosti, industrijsko integrirane v zaprte sisteme in od leta 2009 z možnostjo vključitve skupnosti v sistem distribucijskega omrežja.

**Belgija** – belgijska družba že nekaj časa razmišlja trajnostno, kar tudi prikazuje s primerom lokalnega energetskega združevanja v skupnosti obnovljivih virov, s pomočjo katerih se prebivalci aktivno transformirajo v aktivne odjemalce elektroenergetskega sistema in deležnike energetskih projektov. Vsi vključeni se lahko vključujejo na prostovoljnem interesu in le-to ni obvezno za vse uporabnike elektroenergetskega sistema. S tem vsi udeleženi in aktivni prebivalci dobijo priložnost nakupa električne energije po poštenih cenah. Aktivni odjemalci pa se lahko odločijo, v katero skupnost bodo investirali in bodo s tem vključeni pri določanju cene električne energije. Ena največjih skupnosti v Evropi je energetska skupnost Ecopower, ki je locirana v belgijski regiji Flandrija. Ustanovljena je bila v letu 1999, ko je pričela s proizvodnjo električne energije z izrabo vodnih virov. Danes skupnost Ecopower vključuje več kot 50.000 članov, ki so solastniki portfelja postavljenih skupnosti obnovljivih virov. V skupnost so vključeni različni obnovljivi viri, kot so vetrnice znotraj vetrnih parkov, sončne elektrarne, hidroelektrarne in biomasa. Skupnost Ecopower je v Flandriji registrirana tudi kot dobavitelj električne energije, ki ima enaka pravila in zakonodajo kot vsi ostali dobavitelji. Prisotni so tudi pri ponudbi energetske učinkovitosti in storitvah izravnave trga. Ecopower proizvedeno električno energijo dobavlja izključno članom skupnosti s fiksno ceno električne energije brez dodatnih stroškov, naročin ipd. Na ta način je zagotovljen koncept dobave in deljenja koristi vsem članom skupnosti. V Belgiji je pred kratkim zaživela tudi lokalna energetska skupnost prebivalcev mesta Mechelen. Projekt energetske skupnosti bo zaživel v poslovni coni mesta. V regiji Valonija je v izvedbi projekt z imenom Mery Grid, medtem ko je v regiji Flandrija v pripravi združevanje večine lokalnih energetskih skupnosti v projekt imenovan Rolecs.

**Nemčija** – je z visoko politično podporo decentralizacije ustanovila in izvedla konkretne projekte obnovljivih virov energije s podporo implementiranih regulativnih okvirjev in potrebnih uredb. Razvoj obnovljivih virov in vseh vrst poslovnih modelov je precej obsežen, kar prikazujejo tudi rezultati, ki jih je na tem področju dosegla Nemčija, ki ima največji delež inštaliranih obnovljivih virov na prebivalca. Nove inovativne modele pa že uvajajo na področju virtualnih skupnosti obstoječih sončnih elektrarn, kjer s povezovanjem le-teh dosegajo koristi. Nemška administracija do sedaj še ni dala specifičnega pomena skupnostim. V vsakem primeru so določene omejitve obvezne vključenosti v

elektroenergetski sistem. To pa posledično prinaša tudi določene obveznosti za skupnosti. Članom energetskih skupnosti je dovoljen prehod k drugim dobaviteljem, ki so povezani v lokalni elektroenergetski sistem.

**Grčija** – v Grčiji nimajo zgodovinske vključenosti v energetske decentralizacije. S pripravo in z uveljavitvijo ustrezne zakonodaje so v letu 2018 dali možnost razvoju energetskih skupnosti obnovljivih virov, v katere je povezano prebivalstvo, ki ima po novem kompetence vključevanja v elektroenergetski sektor. Prihodki energetskih skupnosti v Grčiji se lahko ustvarjajo s proizvodnjo, z distribucijo, dobavo in s shranjevanjem električne energije, z dodatno možnostjo sodelovanja v virtualnih elektrarnah. Skupnosti lahko sestavljajo fizične in pravne osebe, proračunski porabniki, kot so občine, ipd. Posebne donose lahko ustvarijo tudi energetske skupnosti, kjer je več kot polovica lastništva energetske skupnosti s strani lokalnih porabnikov električne energije. Nova regulativa pa predvideva tudi možnosti daljinskega odčitavanja porabe in proizvodnje energetskih skupnosti (Eurelectric, 2019a).

**Velika Britanija** – v Veliki Britaniji se združujejo v energetske skupnosti znotraj lokalnih ali šolskih skupnosti, kjer v večini primerov zbirajo sredstva znotraj skupnosti ter jih investirajo v projekte izgradnje obnovljivih virov energije. Eden od glavnih ciljev skupnosti je zadostitev potreb po električni energiji s pomočjo proizvodnje iz obnovljivega vira energije. Znotraj skupnosti pa se tudi trudijo, da delijo medsebojno znanje in izkušnje drugim in tako osveščajo vedno večje število zainteresiranih ljudi, ki se v velikem številu vključujejo v skupnosti (Ovesco, 2019).

Večina energetskih skupnosti obnovljivih virov je priključenih na elektroenergetsko omrežje po predhodno določenem protokolu glede na predpisano shemo priključitve. V določenih situacijah energetske skupnosti obnovljivih virov potrebujejo pomoč omrežja in s tem izkoriščajo to prednost.

Te situacije so v primeru, ko:

- proizvodni vir doživi izpad proizvodnje in je dobava odjemalcem s pomočjo proizvodnega vira neprekinjena,
- je poraba porabnikov večja od trenutne proizvodnje obnovljivega vira,
- proizvodnja skupnosti presega lokalne potrebe skupnosti in je energijo potrebno odvesti s pomočjo elektroenergetskega sistema,
- ko si proizvodni vir in elektroenergetski sistem pomagata pri fleksibilnosti oskrbe (Eurelectric, 2019b).

#### **5.4 Energetske skupnosti obnovljivih virov energije v Sloveniji**

Združevanje v energetske skupnosti obnovljivih virov energije v Sloveniji v preteklosti ni bilo izvedljivo. Glavne ovire so bile v regulativi in zakonodajnih okvirjih. V preteklih letih poznamo na tem področju v Sloveniji le osamljene poizkuse določenih občin in podjetij, ki so se z osamljenimi poizkusi trudili spremeniti miselnost ostalih.

Občina Šentrupert je prva slovenska občina, ki je prejela znak 100 % samozadostna skupnost iz obnovljivih virov energije. Vodstvo občine si je že leta 2007 zadalo za cilj, da bodo celotno porabo energije pokrili z lastnimi obnovljivimi viri. V občini so izvedli številne investicije, kot so posodobitev ogrevalnega sistema s sistemom na lesno biomaso v šolskih objektih, izgradnja prvega lesenega energijsko varčnega vrtca v Sloveniji, zagnali so kotlovnico na lesno biomaso in kogeneracijo na lesne sekance. Z ukrepi in dosežki so opozorili nase in na mednarodnem kongresu v Kasslu, kjer so leta 2014 prvič podelili evropski znak 100 % samozadostna skupnost iz obnovljivih virov, prejeli to prestižno evropsko priznanje (Delo in dom, 2014).

Drug tovrsten projekt, ki je bil izpostavljen širši javnosti, je lokalna energetska skupnost v Lučah, kjer so si zadali, da bodo z obnovljivimi viri energije prešli v prožni in konkurenčni energetski sistem. Projekt je bil zasnovan v okviru projekta Compile v sodelovanju treh organizacij. V sodelovanju podjetja Petrol, pristojnega distribucijskega operaterja Elektra Celje in ljubljanske Fakultete za elektrotehniko so v občini Luče zasnovali lokalno samooskrbno energetska skupnost Luče. Luče imajo zaradi razgibane pokrajine, tehničnih omejitev elektroenergetskega sistema in oddaljenosti samotnih kmetij v času slabših vremenskih razmer motnje in težave pri dobavi električne energije. Zaradi te specifik je bila občina Luče primeren kandidat za sodelovanje znotraj omenjenega projekta. Ker je elektrika ultimativna energija sodobne družbe in se bodo potrebe v bodoče le povečevale, je ob podpori razvoja tehnologij razogljichenje lokalnih energetskih sistemov, kot so izolirana naselja ali vas, več kot dobrodošlo. Načrtovana skupnost v Lučah vključuje velik delež obnovljivih virov energije. Višina investicije v tovrstno skupnost je ocenjena na 6,4 milijona €, trajanje izvedbe investicije pa je predvideno v dolžini 42 mesecev. Predvideno je, da bo integracija novih inovativnih rešitev v omrežju povečala samozadostnost, zanesljivost in varnost oskrbe. Ob tem pa se pri tem projektu pričakuje še obilo okoljskih, socialnih in ekonomskih učinkov (Petrol, 2019).

Skupina GEN-I pa je postavila prvo samooskrbno sončno elektrarno, kjer so se v skupnost povezali stanovalci in lastniki stanovanj v enem od jeseniških blokov. Investicija je bila izvedena v skladu s poslanstvom skupine GEN-I, ki veleva omogočanje družbi k čim hitrejšemu prehodu na zeleno energijo, zmanjševanju ogljikovega odtisa in skrbi za dobrobit našega planeta. Po množični izgradnji sončnih elektrarn na hišah so na podlagi aktualne uredbe o samooskrbi lahko omogočili, da samooskrbo z zeleno energijo ponudijo tudi večstanovanjskim skupnostim. V jeseniškem bloku, ki razpolaga s triindvajsetimi stanovanji, so namestili 36,7 kW sončno elektrarno, katere letni izplen je predviden v višini 37.000 kWh zelene električne energije in znižanje emisij ogljikovega dioksida za 17 ton letno. Stanovalci bloka lahko na letni osnovi pričakujejo prihranke v višini 4.500 €. Samooskrbna skupnost je zaživela v mesecu februarju leta 2019 in je do sedaj edina aktivna in delujoča tovrstna skupnost pri nas (Reporter, 2019).



#### 5.4.1 Zakonski okvirji energetskih skupnosti v Sloveniji

S sprejetjem nove uredbe o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije, ki je z majem 2019 stopila v veljavo, je po novem tudi v Sloveniji možno bolj konkretno razmišljati o ustanovitvi in postavitvi energetskih skupnosti obnovljivih virov energije. V dopolnitvi uredbe v letu 2019 je prvič opredeljena in omenjena skupnost, ki je dodana do sedaj edini znani individualni samooskrbi. 5. člen aktualne uredbe je naslovljen z nazivom Samooskrba večstanovanjske stavbe, kar omogoča odjemalcem znotraj ene večstanovanjske stavbe, ki odjemajo električno energijo za lastne potrebe preko dveh ali več merilnih mest iste večstanovanjske stavbe, povezavo v skupnost. Ne glede na to da gre za samooskrbo večstanovanjske stavbe, se priključitev tovrstne naprave klasificira kot individualna samooskrba. V 6. členu, ki je poimenovan z imenom Skupnost obnovljivih virov energije, pa zajema odjemalce, ki se lahko preko dveh ali več merilnih mest, ki so priključeni na nizkonapetostno omrežje iste transformatorske postaje, priključijo kot naprava za samooskrbo, klasificirana kot skupnost OVE. Uredba štiti deležnike skupnosti, ki ostanejo člani enake skupnosti ne glede na naknadne spremembe elektroenergetskega omrežja v primeru razdelitve posamezne transformatorske postaje. V 7. členu uredbe so navedene skupne določbe za skupnostno samooskrbo, ki prepovedujejo vključenost merilnega mesta v dve ali več skupnostnih samooskrb in omejitev nazivne moči priključenega obnovljivega vira z nazivno močjo največ 0,8 kratnika vsote priključnih moči merilnih mest. 9. člen opisuje možnosti obračunavanja pri individualni samooskrbi, samooskrbi večstanovanjske stavbe in skupnosti obnovljivih virov energije. Osnova za obračun je upoštevanje razlike med prevzeto in oddano električno energijo ob koncu obračunskega obdobja, ki je ob koncu koledarskega leta na dan 31. 12. Razdelitev proizvedenih količin znotraj skupnosti je določena v posebnem dokumentu, kjer se pred priključitvijo naprave določi ključ delitve s procentom udeležbe v proizvedeni električni energiji iz proizvodne naprave. Zadnja uredba o samooskrbi z električno energijo je bila v Uradnem listu objavljena dne 21. marca, medtem ko je v uporabo stopila s 1. majem leta 2019. Razen te uredbe ni na področju energetskih skupnosti v Sloveniji objavljenih nobenih zakonodajnih dokumentov, ki bi se nanašali na umestitev le-teh v prostor, na podlagi katerih bi bilo znano, kako je z umestitvijo in obravnavo energetskih skupnosti v Sloveniji.

#### 5.4.2 Postopek izvedbe energetske skupnosti obnovljivih virov energije

Skupinsko samooskrbo lahko oblikujejo dva ali več merilnih mest enakega bloka in ni obvezno, da se v skupnost vključijo vsa merilna mesta posameznega objekta, medtem ko lahko OVE skupnost oblikujejo odjemalci, ki odjemajo električno energijo preko dveh ali več merilnih mest, ki so priključena v omrežje iste transformatorske postaje. V primeru OVE skupnosti se naprava priključi preko novega samostojnega števca, ki je določen kot mesto proizvodnje. Pogoj je, da so vsa merilna mesta vključena v skupnost znotraj enake bilančne skupine, kar pomeni, da imajo sklenjeno pogodbo pri enakemu dobavitelju

električne energije. Omejitev nazivne moči naprave je postavljena na 0,8 kratnik vsote priključnih moči vseh merilnih mest, vključenih v skupnost. Odjemalci, ki se povežejo in ustanovijo skupnost, lahko to pravno formalno uredijo na podlagi pogodbe ali ustanovijo samostojno pravno osebo, znotraj katere dogovorijo in uredijo vsa medsebojna razmerja. Pravna oseba povezanih odjemalcev je lahko gospodarska družba ali neprofitna organizacija kot na primer društvo, zadruga ali zavod. Obvezna sestavina medsebojnega dogovora je ključ delitve proizvodnje, kjer so jasno opredeljeni deleži proizvedene energije med odjemalci. V primeru, da lastniki naprave za samooskrbo niso vsi etažni lastniki določenega bloka, mora ustanovljena družba skleniti najemno pogodbo za oddajo skupnih delov stavbe v najem. Za oddajo v najem zadostuje soglasje solastnikov, ki imajo več kot polovico solastniških deležev. Skupnost mora pred priključitvijo skupnosti na omrežje z dobaviteljem skleniti pogodbo o samooskrbi z električno energijo. Pri obračunu električne energije ter omrežnine, prispevkov in drugih dajatev, ki se obračunavajo na količino električne energije, se upošteva tista količina električne energije, ki predstavlja razliko med prevzeto in oddano električno energijo ob koncu obračunskega obdobja. Obračunsko obdobje je koledarsko leto, tako da je zaključek obračunskega obdobja na dan 31. 12. tekočega leta. Prispevek za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije iz obnovljivih virov še vedno ostane del računa in se obračuna za razliko med obračunsko močjo posameznega merilnega mesta in instalirano močjo naprave za samooskrbo. Pred priključitvijo naprave za samooskrbo je potrebno pri enem od petih pristojnih distribucijskih operaterjev pridobiti soglasje za priključitev naprave. Vloga za spremembo soglasja ali novo soglasje za priključitev se vloži pri distribucijskem operaterju na podlagi določenih postopkov in obrazcev operaterjev (U-17/19).

#### 5.4.3 Nepovratna sredstva in možnosti kreditiranja

Za postavitev skupnosti obnovljivih virov energije je poleg financiranja investicije s pomočjo komercialnih bank možno pridobiti tudi kredit s subvencionirano obrestno mero in nepovratno finančno spodbudo s strani Slovenskega okoljskega javnega sklada, imenovanega Eko sklad. Eko sklad je pomemben segment in sklad, ki s svojo dejavnostjo nudi finančno podporo za izvedbo okoljskih investicij v Republiki Sloveniji. Večina njihovih dejavnosti se nanaša na kreditiranje in dodeljevanje nepovratnih spodbud s ciljem spodbujanja naložb, ki zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov (Ekosklad, 2019a).

Eko sklad ponuja finančne produkte za tri kategorije, in sicer za prebivalstvo, kamor sodijo fizične osebe za investicije v svoj dom, za gospodarstvo, kjer gre za subvencioniranje in kreditiranje njihovih osnovnih sredstev, kot so poslovni objekti in vozni parki, ter javne zavode, ki sredstva eko sklada namenjajo za javni potniški promet ter energetske sanacije javnih objektov. Za obnovljive vire imajo raznovrstne možnosti kreditiranja in subvencioniranja kot na primer za samooskrbo z električno energijo, kjer na podlagi veljavne uredbe ponujajo kredit za male sončne, vetrne in vodne elektrarne, ki je namenjen za samostojne naložbe. Ob tem kreditu ponujajo tudi subvencijo in kredit za mikro sončne

elektrarne za samostojne naložbe in energetske skupnosti oz. skupne naložbe večjega števila fizičnih ali pravnih oseb (Eko sklad, 2019b).

#### *5.4.3.1 Kredit za energetske skupnosti obnovljivih virov energije*

Kredit pod nazivom razpisa 59OB17 omogoča kreditiranje vseh tipov investicij z obrestno mero trimesečni Euribor + 1,3 % obrestna mera. Omejitev višine kredita je postavljena na 40.000 € in ročnosti le-tega na 10 let skupaj s časom trajanja moratorija. Energetske skupnosti obnovljivih virov se lahko povežejo tudi v gospodarsko družbo in kandidirajo na razpisu za pridobitev kredita pod nazivom 59PO16, pri katerem gre za enake razpisne pogoje, medtem ko je višina kreditiranja omejena na znesek dveh milijonov € in maksimalno odplačilno dobo skupaj z vključenim moratorijem 15 let (Eko sklad, 2019b).

#### *5.4.3.2 Nepovratne finančne spodbude za energetske skupnosti OVE*

Eko sklad ima za vse vrste samooskrb razpisane subvencije s številko razpisa 71SUB-SO19, ki so namenjene za subvencioniranje tovrstnih naložb. Pogoje je, da je vloga za izplačilo subvencije oddana pred pričetkom del in obratovanjem naprave za samooskrbo. Omejitev razpisa je postavljena na 80 % vsote priključnih moči odjemnih mest skupnosti, kar je usklajeno glede na uredbo s področja samooskrbe iz obnovljivih virov energije. Maksimalna višina subvencije, ki jo lahko investitorji pridobijo, pa je postavljena na 180 € na 1 kW nazivne moči proizvodnega vira (Eko sklad, 2019b).

#### 5.4.4 Trenutna problematika energetskih skupnosti OVE

Danes je v Sloveniji žal priklopljena in v delovanju samo ena sončna elektrarna na skupnostno samooskrbo in še nobena skupnost obnovljivih virov energije za samooskrbo z električno energijo. O tem v časniku Finance, z dne 14. september 2019, piše tudi g. Borut Hočevar v članku z naslovom: »Nor birokratski zaplet, ki zavira razmah fotovoltaike« (Finance, 2019). Kot leta 2009 pri sončnih elektrarnah, vključenih v podporno shemo za proizvodnjo električne energije, se je tudi v tem primeru zataknilo pri medsebojni neusklajenosti resornih ministrstev in pristojnih institucij. Članek se nanaša na konferenco Združenja slovenske fotovoltaike, kjer so podjetja, ki se dnevno soočajo z anomalijami naše birokracije, potožila nad trenutno aktualno težavo, vezano na energetske skupnosti v Sloveniji. Kot je dejal direktor družbe GEN-I Sonce: »V družbi SODO so že pripravili osnutke dokumentov za izdajo soglasja k napravi, ustavi pa se pri tolmačenju ministrstva za okolje. Naprava v primeru skupnosti obnovljivih virov energije ni priključena na interno inštalacijo, zato potrebuje gradbeno dovoljenje.« (Finance, 2019), kar jasno pojasnjuje težavnost situacije in začaran krog, saj določene institucije zahtevajo gradbeno dovoljenje, ki ga na drugih ni možno pridobiti, saj je sončna elektrarna naprava in ne objekt. Tako je v upravnih postopkih naše zakonodaje obtičalo kar nekaj odjemalcev, ki si želijo postati

aktivni odjemalci s povezovanjem v skupnosti in prinesli koristi tako našemu okolju z zmanjševanjem emisij izpustov toplogrednih plinov kot koristim za njih in skupen elektroenergetski sistem (Finance, 2019).

Ko gre za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov v Sloveniji, so pri določenih proizvodnih virih potrebni določeni pogoji za implementacijo določenih zamisli v praksi. Pri hidroelektrarnah je potrebna pozicija objekta ob reki ali potoku ter pridobitev potrebnega vodnega soglasja, kar je v večini primerov oteženo. Pri vetrnih elektrarnah je potrebno umeščanje vetrnice v prostor na primernem vetrovnem področju, kar seveda ni povsod v državi. Je pa tudi v tem primeru verjetno težava, saj je v Sloveniji postavljeno zelo malo število vetrnic. Obstaja še možnost postavitve naprave za pridobitev električne energije s pomočjo geotermalne energije ali sončne energije. Pri geotermalni energije je primerno zgolj področje najbolj vzhodnega dela države, kjer poznamo nekaj primerov, in verjetno za razmah le-te potrebujejo ustrežnejše pogoje in bolj jasno definirano dokumentacijo. Na področju sončnih elektrarn pa jih je trenutno v Sloveniji postavljeno že več tisoč, kar daje največjo perspektivo temu obnovljivemu viru.

Z domačo sončno elektrarno se samooskrbujemo z električno energijo. Ob primerni usmeritvi fotonapetostnih modulov lahko 1 kW nazivne moči v Sloveniji letno proizvede 1100 kWh električne energije. Pri sistemu samooskrbe gre za letni obračun električne energije tako, da je pri izračunu potrebno računati letno porabo električne energije v objektu ter dimenzionirati sončno elektrarno primerne velikosti. Sončna elektrarna glavnino svoje proizvodnje proizvede v sončni sezoni, v mesecih med aprilom in septembrom, medtem ko je poraba odvisna od obnašanja odjemalca in porabnikov, ki jih uporablja. Veliko ljudi se ogreva s toplotno črpalko in v teh primerih lahko pričakujemo največjo porabo v zimskih mesecih, ko je poraba toplotnih črpalk na vrhuncu. Zato je pozitivno, da gre pri samooskrbi za letni obračun električne energije, kjer se proizvedena in porabljena električna energija poračunata. Ljudje živimo v različnih domovih z različnimi strehami. Za postavitev sončne elektrarne potrebujemo ustrezno uporabno površino strehe. Senčenje je moteči dejavnik delovanja sončne elektrarne, zato se mu je v večji meri potrebno poskusiti izogniti. Za namestitev 1 kW sončne elektrarne potrebujemo približno 6 m<sup>2</sup> strehe z naklonom ali približno 15 m<sup>2</sup> ravne strehe. Pri opazovanju v okolici opazimo zelo raznovrstne strehe, kjer imajo nekateri objekti zadostne površine, medtem ko je pri nekaterih zaradi ovir na strehi, kot so mansardna in strešna okna, dimniki, zračniki ipd., ta uporabna površina izgubljena. Odjemalci, ki so porabniki električne energije in nimajo primerne strehe za namestitev sončne elektrarne ali živijo v večstanovanjskih zgradbah, do sprejema nove uredbe v maju 2019 niso imeli pogojev za samooskrbo z električno energijo (GEN-I Sonce, 2019).

Po sprejemu uredbe so prisotne še določene nejasnosti in neuglašenos med določenimi deležniki državnega aparata, vendar je za pričakovati, da se bo to v prihodnosti uredilo in bodo tudi skupinske samooskrbe obnovljivih virov energije zaživele v praksi. Verjamem, da na to čaka velik del odjemalcev, ki si želijo narediti nekaj za okolje ter za svoje potrebe

uporabljati okoljsko čisto energijo. Skupnostna samooskrba, ki je predvidena za stanovalce blokov, bo odvisna od doseganja konsenza na hišnih svetih ter razmišljanja stanovalcev večstanovanjskih stavb. V teh primerih so pogoji za samooskrbo z električno energijo znani, saj je prepoznava vseh lastnikov nepremičnin v določeni zgradbi znana tako s strani hišnega sveta kot upravnika. Poznane so tudi priključne moči in so osnovni pogoji za pričetek razmišljanja o investiciji znani. Pri skupnostih obnovljivih virov energije pa gre za združevanje različnih subjektov v skupnost. Za razmislek o investiciji je potrebno prepoznavanje zainteresiranosti odjemalcev znotraj določene transformatorske postaje (primernost njihovih strešnih površin, zmnožek priključnih moči vključenih merilnih mest in poraba električne energije na le-teh). Ker subjekti nimajo medsebojnih informacij in je za združitev tovrstne skupnosti potrebno ogromno samoiniciativnosti, sta uspešnost in množičnost le-teh na tovrsten način pod velikim vprašajem.

## 5.5 Projekt Newcomers

Projekt Newcomers je mednarodni raziskovalno inovativni projekt. Konzorcij je sestavljen iz osmih partnerjev iz šestih držav članic Evropske unije. Partnerji prihajajo iz Slovenije, Nizozemske, Velike Britanije, Švedske, Italije in Nemčije. Namen projekta je, da s sredstvi iz programa Horizon 2020 poleg izvajanja raziskovalnih in komunikacijskih aktivnosti prispeva tudi k pripravi priporočil za evropske, nacionalne in lokalne deležnike pri oblikovanju podnebnih politik, vezanih na energetiko. Projekt bo s promocijami spodbujal izvedbo zelene transformacije in prehod v brezogljeno družbo s poudarkom na energetskih skupnostih. V projekt so vključeni partnerji: Univerza Vrije iz Amsterdama, inštitut za industrijsko ekonomijo iz Nemčije, Univerza Oxford iz Anglije, Slovenska univerza v Ljubljani, Inštitut za napredne tehnologije s področja energetike po imenu Nicola Giordano, ki je predstavnik iz Italije, Inštitut za ekonomske raziskave iz Nemškega Leibniza, Slovenska komunikacijska agencija Consensus in GEN-I kot partner iz panoge energetike, katerega poslanstvo je zelena transformacija.

Projekt Newcomers je bil ustvarjen na podlagi naslednjih kriterijev:

- znanstvena odličnost,
- pokrivanje vseh obravnavanih tem,
- sodelovanje med partnerji,
- strokovna usposobljenost,
- regionalno ravnovesje (Newcomers, 2019).

Usmeritev projekta je pregled stanja in predvidevanje potrebnih sprememb Evropskega energetskega sistema za možnost izvedbe dekarbonizacije. Projekt predvideva, da je za izvedbo novih energetskih skupnosti s čisto energijo potrebno več družbenih inovacij. Glavni fokus projekta je izdelava in vizualizacija novega poslovnega modela energetskih skupnosti obnovljivih virov energije (Newcomers, 2019).

## **6 DIGITALIZACIJA ENERGETSKIH SKUPNOSTI OBNOVLJIVIH VIROV**

V današnjem svetu je pretok informacij vedno hitrejši, potrošniki pa vedno bolj zahtevni, zato je dober informacijski sistem ključnega pomena za napredek, povezovanje in izmenjavo informacij. V naslednjih letih lahko podjetja pričakujejo boljše rezultate samo v primeru, če bodo posvetila pozornost strateškemu investiranju v nadgradnjo obstoječih informacijskih sistemov, izboljšanju in nadgradnji podatkovnih baz ter digitalnemu poslovanju. Ker na trgu najdemo splošne rešitve informacijskih sistemov, so podjetja primorana prirediti določene procese, medtem ko skušajo določene prednosti pred konkurenti na trgu pridobiti skozi lasten razvoj. Informacijski sistemi in digitalna komunikacija prihajajo v vse segmente našega življenja, saj tovrstni sistemi omogočajo obdelavo in povezovanje velike količine podatkov, česar človek ni zmožen oziroma bi za tovrstno delo porabil preveč časa.

Možnosti združevanja v spletne skupnosti predstavljajo tudi prednosti. S pomočjo združevanja v odprte spletne skupnosti lahko v prihodnosti pričakujemo spremembo poslovanja podjetij. Z združevanjem v skupnosti lahko podjetja v naslednjih letih spremenijo organizacijo, komunikacijo, podporo kupcem in strategijo sistema odločanja (Zeng, 2019). Za kvalitetno sprejemanje odločitev je za dolgoročnost potreben agilen informacijski sistem. Sistem poslovnega procesa s pomočjo informacijskega sistema mora biti zmožen konstantne nadgradnje sistema, s katero se omogoča olajšanje poslovanja. Velika fleksibilnost sistema omogoča možnosti optimizacije in maksimizacije učinkovitosti naših potreb v kasnejših obdobjih. Za nastavitev prožnega sistema je potrebno predvideti in napovedati, katere izhodne informacije samega sistema želimo pridobiti in na kakšen način to pokazati (Desouza, 2007, str. 16).

### **6.1 Digitalni pristop povezovanja deležnikov v skupnosti**

#### **6.1.1 Opredelitev težavnosti povezovanja**

Energetske skupnosti obnovljivih virov imajo že sedaj določene digitalne možnosti, ki so dostopne na trgu za digitalno izvedbo njihovih opravil po zaključenem projektu. Dobavitelji električne energije ponujajo digitalni račun ter plačilo obveznosti do distribucijskega sistema preko trajnika, medtem ko dobavitelji komponent sistemov ponujajo nadzorne sisteme za digitalno spremljavo delovanja sistema. Vse, kar je trenutno dosegljivo na trgu, je vezano na olajšanje uporabniške izkušnje spremljanja delovanja sistema in izpolnjevanja obveznosti članov skupnosti po izvedbi investicije. Težava pa se pojavi v začetni fazi pri prepoznavanju deležnikov in združevanju v skupnosti. Gre namreč za dejstvo, da je medsebojna izmenjava informacij med odjemalci otežena zaradi neprepoznavanja med seboj. Tudi če obstaja določen interes znotraj znancev v določeni soseski, zelo težko formirajo skupnost, saj so potrebni sistematičen pristop, pridobivanje

popolnih informacij in kvalitetno dimenzioniranje sistema. Zaradi nepoznavanja energetike in postopkov se tovrstni primeri v večini primerov zaustavijo v fazi zasnove ideje.

### 6.1.2 Povezovanje s pomočjo informacijskega sistema

Po pregledu stanja na trgu nisem zasledil tovrstnega informacijskega sistema, ki bi odjemalcem električne energije ponujal združevanje le-teh v skupnosti. Ker gre praktično za novost v slovenski energetiki in za kaj takšnega pred leti ni bilo pogojev, je logična odločitev zainteresirane javnosti, da se ni nihče lotil digitalnega povezovanja deležnikov v skupnosti. Danes so energetske skupnosti obnovljivih virov na podlagi sprejete uredbe, in v upanju, da bodo v kratkem znani vsi potrebni upravni postopki in dokumenti, realna investicija ter pomembna investicija v razogljičenje naše družbe in povečanje bruto deleža oskrbe z energijo s pomočjo obnovljivih virov.

Evropska komisija predvideva, da bo do leta 2050 malo manj kot polovica vseh gospodinjstev znotraj unije na vsaj enega od načinov sodelovala pri proizvodnji električne energije s pomočjo obnovljivih virov energije. Ker so cene tehnologije vse bolj dostopne, izgradnja obnovljivih virov zakonodajno podprta in pot decentralizacije energetskega sistema jasno začrtana, vse institucije predvidevajo porast bruto proizvedene električne energije s pomočjo obnovljivih virov. Strategija do leta 2050 napoveduje, da bo v sistem proizvodnje električne energije s pomočjo obnovljivih virov ob vključenosti vsaj polovice vseh gospodinjstev unije predvidoma 37 % odjemalcev vključenih na način povezovanja v energetske skupnosti obnovljivih virov energije (European Commission, 2018). Ob tem Evropska komisija s postavljenimi usmeritvami in cilji jasno nakazuje na smer, da bo prihajalo do povezovanja deležnikov v skupnosti, kar bo precej lažje ob razvoju ustreznih orodij in analitične obdelave podatkov posameznih članov skupnosti.

## 6.2 Koristi izdelave in vpeljave informacijskega sistema

Podjetja se v lastnem razvoju poslužujejo različnih konceptov nadgradnje ter preverjanja obstoječih informacijskih sistemov. Ena od njih je metoda s prototipom, ki se lahko izvaja v dveh različicah: sistem in oblikovanje prototipa ali celoten informacijski sistem prototipa. Na podlagi 5-28 poskusov je sistem prototipa pripravljen za implementacijsko fazo cikličnega sistema izgradnje informacijskega sistema. V tem primeru je vrstni red življenjskega cikla izgradnje informacijskega sistema postavljen po sistemu: planiranje, analiza, oblikovanje, prototip, implementacija in na koncu vzdrževanje (Shelly, Cashman, & Rosenblatt, 2006).

Naložbe informacijske tehnologije so postale ključnega pomena za spopadanje s spreminjajočim se in konkurenčnim organizacijskim okoljem. Večina podjetij vlaga v informacijske sisteme podjetij, kot so sistemi za načrtovanje virov podjetja in sistemi za upravljanje odnosov s strankami. Te naložbe podpirajo več transakcijskih, informacijskih

in strateških zmožnosti, ki se pričakujejo v portfelju informacijske tehnologije podjetja. Strategijo podjetja je potrebno nenehno prilagajati glede na spremembe v poslovni strategiji oziroma možnostih informacijske tehnologije. Ti modeli morajo podpirati avtomatizirane postopke obdelave tveganj in priložnosti zaradi sprememb v podjetju (Gonzalez-Rojas O., & Ochoa-Venegas L., 2017).

### **6.3 Zasnova informacijskega sistema**

Za vsak načrtovan projekt si moramo znati vsaj delno odgovoriti na določena osnovna vprašanja: zakaj, kako, kdaj in s čim. V podjetjih morajo biti vsi projekti v skladu s strateškimi cilji podjetja, ki jih je možno doseči le ob zasledovanju in podrejanju vseh postopkov, procesov in aktivnosti podjetja v smeri, ki jih vrhni management navede v strateških ciljih in usmeritvah podjetja. Ker so vse aktivnosti podjetja usmerjene v smeri digitalizacije, bolj optimiziranih procesov z več podatki za analizo in obdelavo ter kvalitetnejše storitve, sta prenova in izboljšanje določenih informacijskih sistemov podjetja edina rešitev za doseganje zastavljenih ciljev. V odločitve o prenovi in spremembah lahko podjetje prisilijo različni dejavniki, ki zahtevajo hitro odzivnost in resno obravnavo problema oziroma izziva, ki je pred vrhnim in srednjim managementom.

Informacijski sistemi, podsistemi in komponente so v medsebojnem sodelovanju. Informacijski sistem je sestavljen iz opreme, podatkovnih baz, postopkov in seveda ljudi. Glavna naloga informacijskih sistemov je pretvarjanje prejetih vhodnih podatkov v informacije. Informacijski sistemi potrebujejo nadgrajevanje in razvoj za ohranjanje konkurenčnosti na trgu. Dobro urejeni informacijski sistemi so zaščitni znak vseh uspešnih organizacij. Ključna dejavnika za uspešnost in kvaliteten razvoj sistema sta analiza in razumevanje. Formiranje sistema je precej lažje, če imamo jasno zastavljen cilj, katero vrsto izhodne informacije si želimo. Zato je potrebno dobro razumevanje poslovnih potreb, ki jih bomo zadovoljili z novim ali nadgrajenim informacijskim sistemom. Ob tem sta zelo pomemben dejavnik tudi predhodna podrobna analiza in oblikovanje (Gradišar, 2018a).

Večina novih informacijskih sistemov se izvaja po metodi SDLC, ki je proces, sestavljen iz dejavnosti izgradnje, uvedbe in vzdrževanja informacijskega sistema. Metoda je zastavljena po principu: določi problem, planiraj in izvajaj projekt, določi zahteve, oblikuj sistem, izdelaj programsko rešitev in uvedi rešitev. Večina sistemov se razvija po agilni in iterativni metodi, kjer gre za poudarek na prilagodljivosti in pričakovanju novih zahtev med razvojem. Dva osnovna pristopa, ki jih poznamo pri delovanju po SDLC metodi, sta tradicionalni in objektivno usmerjen pristop. Pri prvem gre za strukturiran pristop in informacijsko inženirstvo, medtem ko gre v drugem primeru za pristop objektivnih tehnologij. Načeloma pa omenjena metoda predstavlja celoten opus za upravljanje procesa razvoja sistema. Projekt razvoja informacijskega sistema je natančno planiran od začetka do konca. Uspešnost razvoja je možno doseči le v primeru sledenja podrobnemu načrtu, kjer je jasno organizirano zaporedje opravil in aktivnosti (Gradišar, 2018a).



Agilni razvoj daje poudarek prilagodljivosti in pričakovanju novih zahtev med razvojem, medtem ko iterativni razvoj omogoča princip razvoja eno za drugim v ponavljajočem vrstnem redu (Gradišar, 2018a).

Stopnje SDLC metode so: planiranje projekta, analiza, oblikovanje, izvedba in vzdrževanje projekta. Pri planiranju projekta je potrebno imeti naslednje podatke: kdaj začeti, kako zagotoviti izvedljivost, časovni načrt in odobritev projekta. Po planiranju projekta sledi analiza, kjer je ključnega pomena razumevanje poslovnih potreb. Za razumevanje poslovnih potreb je ključno sodelovanje oddelka analitike z drugimi oddelki, ki bolje razumejo problematiko na tem področju. V fazi oblikovanja je potrebno določiti oblike sistema, temelječe na zahtevah in analizah alternativ. Ko imamo opravljene vse predhodne faze, se lahko lotimo izvedbe, kjer opravimo izgradnjo predhodno predvidenega sistema, testiranje, izobraževanje in uvedbo sistema. Po opravljeni izvedbi pa skrbimo za zagotavljanje delovanja in izpopolnjevanja informacijskega sistema. V praksi je možnih mnogo različic SDLC metode, ki se razlikujejo v imenih stopenj, različnem poudarku na ljudeh in v hitrosti razvoja, kjer se lahko odločimo za hiter razvoj aplikacije ali prototipiranje. V vsakem primeru pa SDLC teoretično temelji na slapovnem izhodišču, medtem ko je v uporabi največ pristopov na način zaporednih približkov (Gradišar, 2018a).

Ker gre pri vzpostavitvi informacijskega sistema za projekt, se je potrebno ravnati po pravilih za vodenje tovrstnih projektov. »Management projektov informacijskih sistemov sestavljajo funkcije vodenja, planiranja, časovnega razporejanja, spremljanja, nadzora in poročanja o projektu.« (Gradišar, 2018b)

Zaradi hitrih sprememb, pretoka informacij in konkurenčnosti trga je naraven trend agilne metode, saj v času izvajanja projektov prihaja do nenehnih sprememb, kar je pri informacijskih sistemih v določenih fazah lahko tudi problematično. Fiksno določene dolgoročne strategije, politike in strateški cilji podjetij so zgodovina, saj morajo celotno delovanje prilagoditi hitrim spremembam, ki se dogajajo na trgu. Postopka zamrznitve praktično ni več. Pred leti je bila navada odmrznitev, predelava in zamrznitev določenega procesa, na katerega je vezan tudi določen manjši informacijski sistem. V zadnjih letih so trend uspešnih strategij podjetij nenehne spremembe glede na okoliščine na trgu. Informacijski procesi v avtomobilski industriji so dobro dodelani in razviti, infrastruktura je bolj dodelana. Prav tako so že vrsto let navajeni na hitre spremembe, saj jih konkurenca in ekonomija obsega sili v vložke v razvoj, robotizacijo, digitalizacijo in sedaj v sestavo modulov za industrijo 4.0. V energetiki tako hitrih sprememb v tem trenutku nismo vajeni, saj ima robustnost in zanesljivost dobave prioriteto pred hitrostjo sprememb in prilagoditvijo razmeram na trgu. Se pa verjetno vsak dan več deležnikov energetske verige zaveda, da je energetika pred velikimi izzivi. Zaradi razvoja tehnologij se na internih inštalacijah različnih lokacij priklapljajo vedno večji odjemalci električne energije, za katere je potrebno zagotoviti zanesljivost dobave, kar distribucijsko omrežje posledično sili v transformacijo.

## 6.4 Oblikovanje

Oblikovanje informacijskega sistema predvideva oblikovanje omrežja, arhitekture aplikacije, uporabniške vmesnike, systemske vmesnike, integracijo baze podatkov in nadzor sistema. Za oblikovanje podrobnosti pa je potrebno uporabiti prototipe. Ker je pri SDLC metodi predvideno ponavljanje stopenj življenjskega cikla, se je oblikovanja vseh deležnikov informacijskega sistema potrebno lotiti na način, da omogoča agilnost in naknadne nadgradnje sistema ne glede na izbiro med tradicionalnim in evolutivnim modelom (Gradišar, 2018a).

### 6.4.1 Arhitektura

Poznamo različne arhitekture informacijskih tehnologij, kot so namizne, med odjemalcem in strežnikom, preko interneta in brezžične. Pri opredelitvi strukturiranega oblikovanja je potrebno določiti tehnike, diagrame in osnovni pristop pri oblikovanju modulov. Tehnike strukturiranega oblikovanja so določitev vrste programov, ki naj bodo vključeni, opredelitev njihove naloge, v kakšnem zaporedju in v kakšni hierarhiji bodo delovali, ipd. (Gradišar, 2018a).

Arhitektura virtualnih organizacijskih sistemov se ukvarja s tremi zadevami: strežniki, uporabniki in množicami konceptov. Strežniki avtomatsko ali polavtomatsko modelirajo in raziskujejo v želji po izpolnjevanju naših zahtev. Na strani uporabnika analiziramo zahteve in uporabo resničnega uporabnika sistema, medtem ko gre pri konceptih za obdelavo znanja strokovnjakov (Nilsson in drugi, 2006).

### 6.4.2 Uporabniški vmesnik

Uporabniški vmesnik omogoča neposredno interakcijo uporabnika s sistemom. Upoštevati je potrebno celotno uporabniško izkušnjo. Že v začetku zasnove se je potrebno osredotočiti na uporabnika in nanj usmeriti oblikovanje. V času izdelave je potrebno preverjati oblike za zagotavljanje uporabnosti in se razvoja lotiti na iterativen način. Glavno načelo izdelave uporabniškega vmesnika je razumljivost. Najlažje jo je nakazovati, če oblika objekta nakazuje svojo funkcijo. Pri izdelavi uporabniškega vmesnika je potrebno razmišljati o doslednosti, bližnjicah, povratnih informacijah, obravnavi napak, usklajenosti celotne platforme z okni v sklopu aplikacij in znotraj aplikacij. Z odkrivanjem podrobnosti, kot so pojavna okna ali namigi, lahko pomagamo uporabniku najti skrite stvari. Potrebno se je zavedati, da je starost, vidljivost in razumevanje uporabnikov na različnih nivojih, zato je zelo pomembna izbira tipa pisave, velikosti in barvnih informacij za čim boljše berljivost za vse uporabnike. Za vsak primer uporabe določimo naraven dialog z računalnikom, ki temelji na opisih primera uporabe in diagrama zaporedja. Ob tem poskrbimo tudi za snemalno knjigo, kjer na osnovi dialoga prikažemo vse korake uporabe vmesnika. Pri zasnovi je potrebno razmisliti tudi o načinih uporabe. Ali gre v primeru uporabe za

namizno ali spletno aplikacijo, katere naprave morajo biti podprte, ipd. Primeri uporabe so organizirani v eni ali več menijskimi strukturami za razpored funkcionalnosti. Na voljo so smernice za oblikovanje okna, za spletne brskalnike in manjše prenosne naprave. Oblikovanje vhodov vključuje opredelitev naprav in mehanizmov, ki opredeljujejo vhode in vsebino podatkov ter določajo celoten potreben nadzor. Oblikovanje izhodov pa vključuje oblikovanje podrobnih poročil, zbirnih poročil, poročila o izjemah in poročila za lastnike aplikacije (Satzinger, Jackson & Burd, 2016).

Uporaba interneta je v zadnjih letih povsem spremenila uporabniško izkušnjo, saj se danes internetna komunikacija gradi okoli uporabnika v interakciji z ostalimi platformami. Uporaba interneta preko razvitih uporabniških vmesnikov omogoča uporabniku, da se iz pasivnega uporabnika spremeni v aktivnega, ki ima v najbolj naprednih primerih možnost razvoja komunikacije s strokovnjaki ali z drugimi uporabniki znotraj interesne skupine (Zeng, 2019). Zaradi tovrstnega razvoja in možnosti spletne interakcije zainteresiranih skupin je izdelava portala za izmenjavo informacij in povezovanje v skupnosti danes tehnološko mogoča.

## 6.5 Možnosti izvedbe digitalizacije

Uspeh pri izpeljavi projekta digitalizacije energetskih skupnosti obnovljivih virov energije si lahko nadejamo izključno v primeru jasno določenih funkcionalnosti sistema, z intenzivnim vključevanjem deležnikov, izmenjavo potrebnih podatkov ter s povezovanjem primernih odjemalcev v skupnosti. Glavni dejavniki uspeha pri merjenju verjetnosti uspehov informacijskih sistemov so: vključenost uporabnikov, podpora in jasno izražene zahteve informacijskega sistema. V razvoj sistema morajo biti vključeni deležniki sistema pod vodstvom projektnega vodje. Zelo pomemben je kontakt z vsemi deležniki, še posebej s predvidenimi uporabniki sistema. Za izvedbo projekta je potrebno poznavanje temeljnih znanj projektnega managementa, med katerimi so najbolj izpostavljene kategorije upravljanje obsega, upravljanje s časom, upravljanje s stroški, upravljanje kakovosti, upravljanje s človeškimi viri, upravljanje s komunikacijami, upravljanje s tveganji in upravljanje oskrbovanja (Gradišar, 2018a).

Sistemske zahteve informacijskega sistema so sestavljene iz funkcionalnih in ostalih zahtev:

- **Predvidene funkcionalne zahteve so:**
- obveščanje uporabnikov,
- prostovoljno zbiranje podatkov o uporabnikih, ki se želijo povezavi v skupnost,
- povezovanje vpisanih podatkov v skupine glede na določene zahteve,
- o formiranju skupine za obveščanje uporabnikov in izmenjava informacij znotraj skupine.
  
- **Predvidene ostale zahteve so:**

- enostavnost uporabe,
- preglednost,
- zanesljivost sistema z omejenimi dostopi glede na GDPR,
- varnost.
  
- **Gradnja prototipa:**
- pridobivanje osnovne informacije o obnašanju sistema v praksi,
- usmerjenost v doseganje posameznega cilja.
  
- **Uporaba vprašalnika:**
- smiselni pri večjem številu uporabnikov,
- ni primeren za zbiranje podrobnih informacij.
  
- **Zbiranje informacij:**
- pregled dokumentacije,
- vodenje intervjujev,
- opazovanje in dokumentiranje poslovnih procesov,
- gradnja in uporaba prototipov,
- uporaba vprašalnikov,
- vodenje sej.
  
- **Tradicionalen pristop uporablja ERD:**
- prikaz tem kot podatkovne entitete,
- stvari so prikazane kot objekti, ki pripadajo razredu (Gradišar, 2018a).

## 7 ZASNOVA REŠITVE ZA DIGITALIZACIJO

V empiričnem delu naloge sem se odločil za kvalitativno metodo raziskovanja, imenovano Intervju. Izbor intervjuvancev sem opravil na podlagi pridobljenega pregleda relevantne literature ter pridobljenega znanja iz prvega dela naloge. Z respondenti A, B, C in D sem opravil polstrukturirane globinske intervjuje. Intervjuje sem opravil s pomočjo vnaprej pripravljenega opomnika z vrstnim redom vprašanj kot opornimi točkami za izvedbo intervjuja. Pridobljene informacije v intervjujih z respondenti sem prepisal, jih nato preučil ter si zapisal najbolj pomembne dele intervjuja. Nato pa sem na podlagi opravljene analize v ključnih ugotovitvah opravljene raziskave, izpostavil najpomembnejše ugotovitve. V vsakem izmed opravljenih intervjujev sem opazil, da bi se lahko razvoj le-tega odvil v različne smeri, zato je bil opomnik z opornimi točkami za izvedbo intervjuja ključen, da sem prišel do potrebnih podatkov in informacij obravnavanega področja. Na podlagi pridobljenih informacij sem lahko pripravil povzetke in ključne ugotovitve opravljenih intervjujev, ki se mi zdijo zelo pomembni in v določeni meri nadgradnja teoretične obdelave iz prvega dela naloge.

## 7.1 Namen in cilj raziskave

Namen raziskave je ugotoviti, kako strokovnjaki s področja obnovljivih virov doživljajo in vidijo potrebe na področju obnovljivih virov energije, s poudarkom pridobivanja na digitaliziranemu združevanju v energetske skupnosti. S tem namenom sta raziskava in globinski intervju vir informacij za izvedbo empiričnega dela naloge. Cilj je analizirati trenutno stanje obnovljivih virov s poudarkom na združevanju le teh v energetske skupnosti obnovljivih virov ter predvideti digitalni razvoj obravnavanega področja v prihodnosti.

## 7.2 Raziskovalna metoda

Za izvedbo empiričnega dela raziskave sem izbral raziskovalno metodo Intervju. Zaradi obsežnosti raziskovalnega vprašanja, novosti na področju obravnavane teme in bolj smiselne izvedbe raziskave s ciljem pridobitve čim boljših podatkov za doseg ključnih ugotovitev, sem se odločil za izvedbo globinskih intervjujev. Opravljeni intervjuji so delno strukturirani, saj sem za izvedbo le-teh uporabil opomnik, sestavljen iz opornih točk za boljšo usmeritev intervjujev. Za oporne točke sem se odločil zaradi širine obravnavane teme in v želji, da z vsemi respondenti govorim v podobno postavljenih okvirjih, s pomočjo česar sem lahko pridobil natančne informacije o obravnavani temi. Prednost globinskega intervjuja je, da je zaradi izbrane strukturiranosti pogovora možno pridobiti širši in boljši pogled na obravnavano tematiko. Izbrana metoda ima v tem primeru vsekakor tudi določene pomanjkljivosti, ki sem jih skozi intervjuje skušal minimalizirati. S širše postavljenimi vprašanji in opornimi točkami je možno ugotoviti razmišljanje strokovnjaka, medtem ko pri izvedbi strukturiranega vprašalnika intervjuvance preveč omejimo in jih delno usmerimo v izbiro enega od zelenih odgovorov.

*Tabela 1: Podatki o izvedenih globinskih intervjujih*

Ime in priimek respondenta	Oznaka respondenta	Funkcija respondenta	Kraj intervjuja	Datum intervjuja	Čas trajanja aktivnosti
g. Gregor Hudohmet	A	Direktor	Ljubljana	10. 10. 2019	54 minut
g. Robert Jelenc	B	Direktor	Ljubljana	10. 10. 2019	1 ura 12 minut
Respondent C	C	Vodja projektov	Vransko	15. 10. 2019	1 ura 21 minut
ga. Maša Mlinarič	D	Razvoj energetskih storitev	Ljubljana	17. 10. 2019	1 ura 7 minut

*Vir: lastno delo.*

Izbor strokovnjakov za izvedbo globinskih intervjujev obravnavanega področja sem določil na podlagi strokovnosti, dostopnosti in s pomočjo znanj, ki sem jih pridobil pri pregledu relevantne literature. Vzorec respondentov sem oblikoval na podlagi različnosti delovnih nalog, po spolu respondentov in izkušnjah obravnavanega področja. Ker gre za malo strokovno populacijo, sem z vključitvijo različnosti želel izbrati najbolj kompetentne sogovornike. Po oblikovanju seznama respondentov glede na lastno presojo in željo sem z izbranimi stopil v stik po telefonu ali preko elektronske pošte ter jim na kratko predstavil svoj namen in jih vljudno prosil, da približno eno uro svojega časa namenijo za izvedbo globinskega intervjuja. Pri dogovoru in uskladitvi termina intervjuja sem podal bolj podrobne informacije o poteku intervjuja ter še enkrat preveril pripravljenost sodelovanja v intervjuju, ki bo zajemal obravnavano problematiko. Na podlagi medsebojnega dogovora in razpoložljivega časa za izvedbo intervjuja sem si pripravil opomnik z opornimi točkami, s katerimi sem lažje uravnaval smer pogovora. Osnova za pripravo opomnika je bila čim boljši izkoristek časa in usmeritev pogovora v pravo smer v želji po pridobitvi čim bolj relevantnih podatkov za obdelavo. Pred dogovorjenim terminom intervjuja sem pridobil osnovne informacije o respondentu in si z njimi pomagal pri vodenju pogovora oziroma uporabi določenih podvprašanj. V izvedbo dogovorjenih intervjujev sem vstopil z obilo dobre volje in željo po pridobitvi potrebnih informacij in novih znanj. Tako sem s pomočjo respondentov ustvaril sproščeno vzdušje v času same izvedbe intervjuja. Dolžina intervjuja je bila v skladu z razpoložljivim časom respondenta, ki so v nekaterih primerih bili pripravljani po intervjuju nadaljevati s pogovorom o obravnavani temi in prihodnosti energetike na splošno. V času trajanja intervjuja in neposredno po izvedbi le-tega, sem si zapisal določene pomembne sestavne dele intervjuja, ki sem jih opažal tekom trajanja intervjuja. Naknadno sem vse posnete intervjuje ponovno poslušal in jih v nadaljevanju z izvedbo transkripcije prepisal ter zraven pripisal še svoja opažanja, mnenja in pogled glede na predhodno pridobljeno teoretično znanje. Po pripravi zapisa intervjuja sem ga vsakemu respondentu posebej posredoval v pregled in prosil za odobritev z njihove strani. S to potezo sem se želel izogniti napačnemu povzemanju in interpretaciji njihovih odgovorov. Izkušnje in usmeritve, ki sem jih dobil z izjavami respondentov, so razširila moja osebna vedenja in sliko o obravnavani temi.

Izvedbo intervjujev sem opravil z osebnim globinskim intervjujem. Za izvedbo intervjuja sem na podlagi predhodne priprave uporabil opomnik z opornimi točkami, ki je priložen v prilogi magistrskega dela. Intervjuje sem snemal z diktafonom. Posnetke sem po izvedbi intervjujev poslušal ter prepisal in s pomočjo zapiskov prišel do ključnih ugotovitev raziskave. Vsak intervju je obdelan dvoplastno, in sicer posamezno v predstavitvi odgovorov ter sistematično z združevanjem vsebine vseh intervjujev v posamezne sklope.

### **7.3 Ključne ugotovitve raziskave**

Na podlagi opravljene raziskave z izvedbo globinskih intervjujev, z opisom namena in izvedbe ter ravnanja v fazi raziskave v nadaljevanju v dveh delih navajam rezultate

raziskave. Objava posameznih intervjujev je navedena v prilogi magistrske naloge, navedba ključnih ugotovitev raziskave pa v nadaljevanju naloge. Ključne ugotovitve empirične raziskave, so razdeljene na štiri ključne dele obravnavane tematike.

Najprej v uvodu skozi rezultate pogovorov z respondenti podajam ključne ugotovitve raziskave o razvoju energetike kot panoge, ki se ukvarja z obravnavano tematiko. Nato sledi v nadaljevanju pogled respondentov na področje obnovljivih virov energije vse do jedra obravnavane tematike energetskih skupnosti obnovljivih virov energije in konkretnega raziskovalnega vprašanja naloge: »Na kakšen način združevati različne deležnike v skupnosti obnovljivih virov energije?«

### 7.3.1 Energetika

Energetika je panoga, ki je zelo pomembna za naše delovanje na vseh področjih, saj si ne moremo predstavljati delovanja današnjega sveta brez električne energije, ki je tako ali drugače vezana na večino naših aktivnosti. V Sloveniji premoremo robusten elektroenergetski sistem, ki sodi po učinkovitosti oskrbe v sam vrh svetovne energetike. Vsi intervjuvani respondenti ugotavljajo, da se v zadnjih desetletjih spremembe v energetiki stopnjujejo. Pričele so se z liberalizacijo in z odpiranjem trga z energenti v letu 2002, nadaljevale so se s posledičnim uvajanjem novosti, kot so zakupi količin, segmentirani produkti, uvedba CO<sup>2</sup> kuponov, skozi katere je nastal poudarek na proizvodnji brezogljicne energije, ki se je v ponudbi ponudnikov električne energije pri nas pričela pojavljati pred dobrim desetletjem. Danes na podlagi vseh okoljskih in proizvodnih zahtev energetiko vodimo v penetracijo deleža obnovljivih virov energije v končni bruto porabi električne energije.

#### **Ključna ugotovitev 1: Panoga energetike je v transformaciji.**

### 7.3.2 Obnovljivi viri energije

Obnovljivi viri energije so v določeni meri bili poznani že v 19. stoletju, vendar se jim v preteklih desetletjih ni posvečala pretirana politična pozornost pri izgradnjah energetskih kapacitet posameznih držav. Zaradi nedoseganja ekonomij obsega in zgolj investicijskega razmišljanja so bili nekako zapostavljeni. V Sloveniji zaradi določenih regulatornih in zakonodajnih ovir najboljše poznamo hidroelektrarne, ki so že dodobra zapolnile slovenske reke, sončne elektrarne in biomaso, medtem ko so na primer geotermalni in vetrni obnovljivi viri žal še vedno zelo v povojih. S sprejemom uredbe leta 2009 in z zagotovljenim odkupom subvencionirane proizvedene električne energije iz posameznega obnovljivega vira so se v Sloveniji ustvarili pogoji za delno decentralizacijo proizvodnih virov energije ter prostor zasebnim vložkom v slovensko energetiko. Vsi intervjuvani strokovnjaki v obnovljivih virih energije vidijo prihodnost zaradi zagotavljanja dobrobiti tako za energetiko kot za okolje. Največje prednosti vidijo v brezogljicni proizvodnji, uravnavanju elektroenergetskega sistema, dolgi življenjski dobi, neomejenem obnovljivem

viru, cenovni in tehnološki dostopnosti ter možnosti izbora tehnologij glede na primernost geografskega področja.

**Ključna ugotovitev 2: Obnovljivi viri energije so zaradi nujnosti reševanja energetskega in okoljskega izziva naša prihodnost.**

**Ključna ugotovitev 3: Brez rasti deleža proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov brezogljiva družba ni dosegljiva.**

### 7.3.3 Energetske skupnosti obnovljivih virov energije

V energetskih skupnostih obnovljivih virov energije vsi respondenti vidijo še veliko rezerv, ki jih je moč prepoznati s primerjavo primerov dobrih praks iz tujine. Ob sistemski ureditvi ter trenutni zakonodajni neusklajenosti na tem področju vidijo potencial predvsem v združevanju, osveščanju potencialnih deležnikov, boljšem pretoku informacij in prenosu primerov dobrih praks iz tujine. Pri izmenjavi informacij in medsebojnem povezovanju pa je v okviru posameznih skupnosti potrebno poskrbeti tudi za vse zakonodajne obveze glede varovanja osebnih podatkov. Zelo dobra prednost za vse respondente je doseganje večje množičnosti vključevanja v investicije obnovljivih virov energije, s katerimi poskrbimo za trajnosten odnos do okolja in zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov. Glede napovedi Evropske komisije, da bo do leta 2050 približno 37 % evropskih gospodinjstev vključenih v energetske skupnosti obnovljivih virov, so vsi intervjuvani strokovnjaki zelo optimistični in delijo mnenje, da so napovedi in cilji uresničljivi v primeru, da se ustvarijo jasni pogoji in načini delovanja skupnosti.

**Ključna ugotovitev 4: Trenuten sistem združevanja deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije je neučinkovit.**

**Ključna ugotovitev 5: V prihodnjih letih je pričakovano množično vključevanje evropskih odjemalcev električne energije v sheme energetske skupnosti obnovljivih virov energije.**

### 7.3.4 Digitalizacija povezovanja deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije

V obravnavi teme glede možnosti razvoja povezovanja deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov respondenti ocenjujejo, da bi za hitrejši razvoj, boljše izmenjavo podatkov in medsebojno iskanje deležnikov rešitev lahko iskali v digitalizaciji procesa povezovanja. Z digitalnimi orodji bi lahko izkoristili možnost lažjega povezovanja, kot je to že znana praksa pri socialnih spletnih odnosih. Vsi so izjavili, da v podjetjih, v katerih delujejo, veliko pozornosti povečajo digitalizaciji procesov, digitalni izmenjavi informacij, povezovanju ipd. Pri oceni pripravljenosti ljudi so različnih mnenj, se pa vsi zavedajo, da prihaja generacija, ki ima že vcepljen digitalni način delovanja in komunikacije, kar napoveduje, da se bo večina današnjih osebnih stikov na vseh področjih v naslednjih letih



preselila na virtualno komunikacijo. Novodobni uporabniki bodo za zadovoljitev svoje uporabniške izkušnje zahtevali digitalno obravnavo. Menijo, da se največ idej konča zaradi pomanjkanja informacij in bi s tovrstno izmenjavo podatkov brez dvoma naredili korak naprej in povečali možnost povezav v energetske skupnosti. Na podlagi svojih izkušenj ocenjujejo, da bi za možnost izvedbe digitalnega povezovanja deležniki potrebovali določene medsebojne informacije in preverbo o možnostih priključitve naprav na elektroenergetski sistem.

**Ključna ugotovitev 6: Stroka podpira digitalno rešitev združevanja deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije.**

**Ključna ugotovitev 7: Z uporabo digitalnega pristopa bi omogočili dostop širši populaciji, hitrejšo obdelavo podatkov in možnost množičnega komuniciranja.**

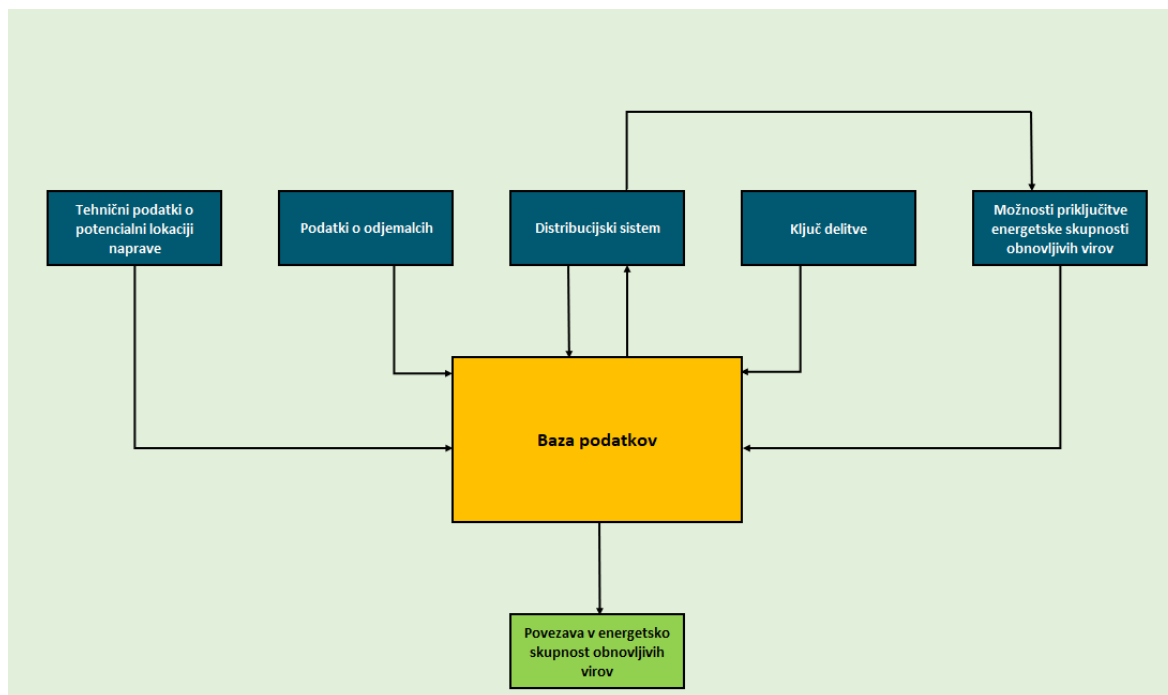
**Ključna ugotovitev 8: Z digitalizacijo povezovanja deležnikov in medsebojne izmenjave podatkov bi povečali možnosti ustanavljanja energetske skupnosti obnovljivih virov energije.**

#### **7.4 Predlog rešitve za digitalizacijo združevanja v energetske skupnosti obnovljivih virov energije**

Na podlagi pregleda relevantne literature, analize primerov dobrih praks in opravljene raziskave v empiričnem delu naloge sem prišel do določenih ugotovitev, ki sem jih združil v predlogu rešitve za digitalizacijo združevanja v energetske skupnosti obnovljivih virov energije.

Slika 5 na naslednji strani prikazuje: Predlog rešitve za digitalizacijo združevanja v energetske skupnosti obnovljivih virov energije. Rešitev zajema sestavo baze podatkov za obdelavo vhodnih informacij, na podlagi katerih bi se lahko opravila presoja možnosti združitve posameznih deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije. Z obdelavo vhodnih podatkovno proizvodnih možnosti posameznega obnovljivega vira, o potrebah posameznih odjemalcev, možnostih distribucijskega sistema na posameznih mikro lokacijah in z določitvami ključev delitve zelene energije bi lahko na podlagi digitalne obdelave informacij povezali primerne deležnike za sestavo energetske skupnosti obnovljivih virov energije. S povratno zanko bi v bazo podatkov pripeljali tudi informacije o možnosti priključitve energetske skupnosti obnovljivih virov. Na podlagi pridobljenih podatkov in opravljene preverbe možnosti priključitve energetske skupnosti v obstoječe distribucijsko omrežje bi bili ustvarjeni osnovni pogoji za povezavo primernih deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije.

Slika 5: Predlog rešitve za digitalizacijo združevanja v energetske skupnosti obnovljivih virov energije



Vir: lastno delo

## 7.5 Omejitve raziskave

Glavne omejitve raziskave so širina obravnavanega področja in vprašljivosti o reprezentativnosti vzorca. Zaradi širine obravnavanega področja je težko opisati in preučiti vse možnosti raziskovalnega vprašanja, se pa na vseh raziskanih poteh in opravljeni raziskavi oriše digitalizacija kot prava smer povezovanja v energetske skupnosti obnovljivih virov energije. V vzorec so zbrani najbolj izkušeni strokovnjaki tega področja v Sloveniji. Raziskava pa brez dvoma pušča možnosti za izvedbo nadaljnjih raziskav na širšem območju, kot je na primer Evropska unija, kjer razpolagajo z več izkušnjami na tem področju.

## SKLEP

Zaradi podnebnih sprememb je med ljudmi vedno večje zavedanje, da je izboljšava našega odnosa do okolja nujna. Z novimi trajnostnimi ukrepi, politikami držav in razvojem tehnologij se na veliko različnih področjih dogajajo določene spremembe na bolje. V želji po trajnostnem načinu delovanja in znižanju izpustov toplogrednih plinov ljudje prehajajo na okolju prijaznejše načine obnašanja na različnih področjih, med drugimi tudi pri mobilnosti in ogrevanju stavb. Na podlagi teh sprememb se znotraj elektroenergetskega omrežja priklapljuje vse močnejši porabniki električne energije, ki v primeru delovanja na določene konvencionalne vire niso smotrni in v pomoč k razogljičenju naše družbe. S tehnologijami in z izrabo v okolju vsem znanih obnovljivih virov, kot so ustvarjanje energije s pomočjo vode, sonca, vetra idr., odjemalci iz konstantnega povečevalca odjema iz omrežja postanejo decentralizirani proizvajalci čiste električne energije.

Države članice Združenih narodov, ki so podpisnice okoljskih sporazumov, skozi regulative, subvencije, razpise in druge ukrepe omogočajo izvajanje investicij v obnovljive vire energije, ki iz dneva v dan dosegajo večjo proizvodnjo v naši bruto porabi električne energije. Na podlagi razmaha obnovljivih virov energije in ob dejstvih, da na vsaki izmed mikro lokacij postavitve primerne obnovljivega vira ni izvedljiva v zadostni nazivni moči, ki bo letno proizvedel zadostno količino električne energije za potrebe določenega objekta, so se razvili novi energetske modeli. V magistrski nalogi obravnavam modele energetske skupnosti obnovljivih virov energije, ki so se že pričeli razvijati v določenih državah sveta, saj se tudi na teh geografskih področjih soočajo z enako problematiko, ko ljudje nimajo tehnične ustreznosti za postavitve obnovljivega vira energije na določeni mikro lokaciji. Z združevanjem v skupnosti lahko dosežemo zadovoljstvo vseh udeleženi v skupnosti, saj gre za deljenje investicije, energije ali katere druge dobrobiti, ki je na podlagi medsebojnega dogovora na voljo članom skupnosti.

Zaradi zaznave problema onemogočenega prepoznavanja med deležniki in na podlagi tega otežene izmenjave informacij povezovanje v skupnosti trenutno v veliko primerih ostane le ideja. Z izdelavo magistrskega dela in iskanjem odgovora na raziskovalno vprašanje: »Na kakšen način združevati različne deležnike v skupnosti obnovljivih virov energije?« sem s pomočjo pregleda relevantne literature in z izvedbo raziskave prišel do odgovora in določenih ugotovitev. Digitalno povezovanje deležnikov v energetske skupnosti obnovljivih virov energije je zaradi hitrosti obdelave, možnosti množičnega komuniciranja, obdelave podatkov, spoznavanja znotraj interesne skupine najboljša rešitev, s katero bi lahko dosegli določene učinke. Ker je digitalizacija in transformacija naše družbe vidna na vseh področjih našega delovanja, je tudi v energetiki trenutno to prava pot za doseg dobrobiti za večje število ljudi, ki bodo z združevanjem, investiranjem in razogljičenjem družbe naredili nekaj dobrega tako zase kot za skupnost in naš planet.

## LITERATURA IN VIRI

1. Agencija za energijo. (2019a). *Obnovljivi viri in učinkovita raba*. Pridobljeno 16. junija 2019 iz <https://www.agen-rs.si/web/portal/obnovljivi-viri-in-ucinkovita-raba>
2. Agencija za energijo. (2019b). *Zagotavljanje sistemskih storitev*. Pridobljeno 4. septembra 2019 iz <https://www.agen-rs.si/izvajalci/elektrika/prenosno-omrezje/zagotavljanje-sistemskih-storitev>
3. Aklin, M., & Urpelainen, J. (2018). *Renewables: The Politics of a Global Energy Transition*. London: The MIT Press.
4. Avri, E., Lior, H., Itay, F. & Gillad, R. (2019). *Community-private sector partnerships in renewable energy*. Pridobljeno 16. junija 2019 iz <https://www.sciencedirect.com.nukweb.nuk.uni-lj.si/science/article/pii/S1364032118308621>
5. Borzen. (2019). *Izvajanje podporne sheme za električno energijo*. Pridobljeno 12. oktobra 2019 iz <https://www.borzen.si/Portals/0/SL/CP/2019-6M-CP-objava.pdf>
6. Center za energetska učinkovitost. (2013). *Razvoj energetskega pogodbeništvva v Sloveniji*. Pridobljeno 7. septembra 2019 iz: [http://www.transparence.eu/tmce/Slovenia/Promocija/D66\\_Presentation1\\_SI\\_JSI\\_2013-09-26.pdf](http://www.transparence.eu/tmce/Slovenia/Promocija/D66_Presentation1_SI_JSI_2013-09-26.pdf)
7. Clean Technica. (2018). *Net Metering History&Logic*. Pridobljeno 18. julija 2019 iz <https://cleantechnica.com/2015/09/06/net-metering-history-logic-part-1/>
8. Climate Policy Info Hub. (2014). *Targets 2020*. Pridobljeno 14. septembra 2019 iz <https://climatepolicyinfohub.eu/international-ambition-targets-post-2020-era>
9. Delo in dom. (2014). *Šentrupert je prva slovenska samozadostna skupnost*. Pridobljeno 28. septembra 2019 iz <https://deloindom.delo.si/obnovljivi-viri/sentrupert-je-prva-slovenska-samozadostna-skupnost-iz-ove>
10. Desouza, K.C. (2007). *Agile Information Systems (Community Resilience Guides)*. Madrid: Elsevier Inc.
11. Eles. (2017). *Aktivni odjemalec*. Pridobljeno 16. septembra 2019 iz <https://www.eles.si/projekt-aktivni-odjemalec>
12. Eles. (2016). *Projekt Future Flow*. Pridobljeno 16. septembra 2019 iz <https://www.eles.si/projekt-futureflow>
13. Eko sklad. (2019a). *Letno poročilo 2018*. Pridobljeno 21. septembra 2019 iz <https://ekosklad.si/informacije/o-skladu/letna-porocila/letno-porocilo-2018>
14. Eko sklad. (2019b). *Seznam spodbud*. Pridobljeno 21. septembra 2019 iz <https://ekosklad.si/prebivalstvo/pridobite-spodbudo/seznam-spodbud/mikro-soncne-elektrarne>
15. Enerdata. (2019). *Global Energy Trends, 2019*. Pridobljeno 14. oktobra 2019 iz <https://www.enerdata.net/publications/reports-presentations/world-energy-trends.html>
16. Eurelectric. (2019a). *Local Energy Communities*. Pridobljeno 2. junija 2019 iz [https://cdn.eurelectric.org/media/3804/citizens\\_energy\\_communities\\_final-2019-030-0282-01-e-h-A79923F7.pdf](https://cdn.eurelectric.org/media/3804/citizens_energy_communities_final-2019-030-0282-01-e-h-A79923F7.pdf)

17. Eurelectric. (2019b). Value of the grid. Pridobljeno 14. avgusta 2019 iz <https://cdn.eurelectric.org/media/3921/value-of-the-grid-final-2019-030-0406-01-e-h-D1C80F0B.pdf>
18. European Commission. (2019a). Energy climate change environment. Pridobljeno 10. oktobra 2019 iz [https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/overall-targets\\_sl](https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/overall-targets_sl)
19. European Commission. (2019b). Energy union and climate. Pridobljeno 15. junija 2019 iz <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/building-energy-union>
20. European Commission. (2019c). *Energy efficiency*. Pridobljeno 14. septembra 2019 iz <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-performance-of-buildings/overview>
21. European Commission. (2019d). Action programme. Pridobljeno 14. septembra 2019 iz <https://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
22. European Commission (2019e). *Paris UN climate change conference*. Pridobljeno 2. septembra 2019 iz <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2019/09/23/speech-by-president-donald-tusk-at-the-un-climate-action-summit/>
23. European Commission. (2018a). *Long-term strategy*. Pridobljeno 10. oktobra 2019 iz [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en)
24. European Commission. (2018b). Osnutek celovitega nacionalnega energetskega in podnebnega načrta Republike Slovenije. Pridobljeno 10. oktobra 2018 iz [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/slovenia\\_draftnecp.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/slovenia_draftnecp.pdf)
25. European Commission (2017). *Governance of the energy union*. Pridobljeno 25. avgusta 2019 iz <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/governance-energy-union>
26. European Commission (2016). *The economic impact of enforcement of competition policies on the functioning of EU energy markets: Non-technical Summary and Technical report*. Pridobljeno 14. junija 2019 iz <http://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0216007enn.pdf>
27. European Commission (2015a). *The Paris Protocol – A blueprint for tackling global climate change beyond 2020*. European Economic and Social Committee, EESC-2015-38-EN. Pridobljeno 14. junija 2019 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1425546396765&uri=COM:2015:81:FIN>
28. European Commission (2015b). *The Paris Protocol – A blueprint for tackling global climate change beyond 2020*. European Economic and Social Committee, EESC-2015-38-EN.
29. European Commission. (2015c). *Best practices on Renewable Energy Self – consumption*. Pridobljeno 28. maja 2019 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52015SC0141>
30. European Commission. (2015d). *Vzroki podnebnih sprememb*. Pridobljeno 30. septembra 2019 iz: [https://ec.europa.eu/clima/change/causes\\_sl](https://ec.europa.eu/clima/change/causes_sl)

31. European Commission. (2015e). *Net metering*. Pridobljeno 30. septembra 2019 iz <http://www.res-legal.eu/search-by-country/denmark/single/s/res-e/t/promotion/aid/net-metering/lastp/96/>
32. European Commission. (2014). Pridobljeno 10. oktobra 2019 iz [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_en#tab-0-1](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en#tab-0-1)
33. European Commission. (2013). Pridobljeno 10. oktobra 2019 iz <https://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
34. European Parliament. (2019). *EU policies – Delivering for citizens: Energy supply and security*. Pridobljeno 15. oktobra 2019 iz <http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/search.html?keywords=000754>
35. Finance. (2019). *Nor birokratski zaplet, ki zavira razmah fotovoltaike*. Pridobljeno 22. septembra 2019 iz <https://oe.finance.si/8952525?cctest&>
36. Gallagher, E. & Sims K. (2014). *The Globalization of Clean Energy Technology: lessons from China*. First MIT Press: Massachusetts Institute of Technology.
37. Gen-i Sonce. (2019). *Pogosta vprašanja*. Pridobljeno 28. septembra 2019 iz <https://www.gen-isonce.si/podpora/strani-za-podporo/pogosta-vprasanja/lastnosti-in-velikost-soncne-elektrarne/>
38. Gonzalez-Rojas, O. & Ochoa-Venegas, L. (2017). *A decision model and system for planning and adapting the configuration of enterprise information system, Computers in Industry*, 92–93, 161–177.
39. Gradišar, M. (2018a). *Analize in oblikovanje informacijskih sistemov*. (interno gradivo). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.
40. Gradišar, M. (2018b). *Management projektov informacijskih sistemov*. (interno gradivo). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.
41. Gradišar, M., Jaklič, J. & Turk, T. (2007). *Osnovne poslovne informatike*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.
42. GuarantEE. (2019). *Building Energy Service in Europe*. Pridobljeno 2. maja 2019 iz <https://guarantee-project.eu/epc-facilitators/>
43. Haddaoui, A., Laila, M., Fouad, M., & Hicham, M. (2018). *Energy Efficiency: Improving the renewable energy penetration in a smart and green community. Procedia Computer Science*, 134-352-357.
44. Helm, D. (2014). The European framework for energy and climate policies. *Energy Policy*, 64, 29-35.
45. Hrovatin, N. (2019). *Reforme elektrogospodarstva v Evropski uniji*. (nterno gradivo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
46. Inštitut za javno-zasebno partnerstvo. (2019). *Energetsko pogodbeništvo*. Pridobljeno 16. septembra 2019 iz <http://www.pppforum.si/podrocje/energetsko-pogodbenistvo/>
47. Interreg Europe. (2019). *Renewable Energy Communities*. Pridobljeno 18. septembra 2019 iz [https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user\\_upload/plp\\_uploads/policy\\_briefs/2018-0830\\_Policy\\_brief\\_Renewable\\_Energy\\_Communities\\_PB\\_TO4\\_final.pdf](https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/plp_uploads/policy_briefs/2018-0830_Policy_brief_Renewable_Energy_Communities_PB_TO4_final.pdf)

48. International Energy Agency. (2017). *Energetska učinkovitost*. Pridobljeno 16. julija 2019 iz [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy\\_Efficiency\\_2017.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Efficiency_2017.pdf)
49. Jenko, I. (2015). *Samooskrba z električno energijo iz obnovljivih virov energije*. Gek.si. Pridobljeno 4. junija 2019 iz [https://www.gek.si/info/601200106/Samooskrba\\_z\\_elektricno\\_energijo\\_iz\\_obnovljivih\\_virov](https://www.gek.si/info/601200106/Samooskrba_z_elektricno_energijo_iz_obnovljivih_virov)
50. Jožef Štefan, Center za energetska učinkovitost. (2018). *Vizija razvoja energetskega pogodbenišтва*. Pridobljeno 16. septembra 2019 iz [http://slovenia.epcplus.org/upload/sl/Stanicic\\_TEL16\\_EPC+v1.pdf](http://slovenia.epcplus.org/upload/sl/Stanicic_TEL16_EPC+v1.pdf)
51. Lenardič, D. (2012). *Fotonapetostni sistemi: priročnik: gradniki, načrtovanje, namestitve in vzdrževanje*. Ljubljana: Agencija poti.
52. LUT University (2018). *Energy Transition in Europe*. Pridobljeno 21. septembra 2019 iz [http://energywatchgroup.org/wp-content/uploads/2018/12/Key-findings\\_100-renewable-Transition-across-energy-sectors-Europe.pdf](http://energywatchgroup.org/wp-content/uploads/2018/12/Key-findings_100-renewable-Transition-across-energy-sectors-Europe.pdf)
53. Minsoo, K., Dohyun, L. & Jiyong, K. (2017). An optimization model for design and analysis of a renewable energy supply system to the sustainable rural community, *Energy Procedia*, 342-348.
54. Ministrstvo za infrastrukturo. (2019). *Obnovljivi viri energije*. Pridobljeno 24. septembra 2019 iz [http://mzi.arhiv spletisc.gov.si/si/delovna\\_podrocja/energetika/obnovljivi\\_viri\\_energije/](http://mzi.arhiv spletisc.gov.si/si/delovna_podrocja/energetika/obnovljivi_viri_energije/)
55. Ministrstvo za infrastrukturo (2017). *Akcijski načrt za obnovljive energije*. Pridobljeno 16. junija 2019 iz <https://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-obnovljivo-energijo/>
56. Ministrstvo za infrastrukturo. (2014). *Smernice za izvajanje ukrepov izboljšanja energetske učinkovitosti v stavbah javnega sektorja po principu energetskega pogodbenišтва*. Pridobljeno 2. maja 2019 iz [https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/podrocja/energetika/javne\\_stavbe/smernice\\_za\\_energets\\_ko\\_pogodbenistvo-web.pdf](https://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/podrocja/energetika/javne_stavbe/smernice_za_energets_ko_pogodbenistvo-web.pdf)
57. Nilsson, A.G., Gustas, R., Wojtkowski, W., Wojtkowski, W.G., Wrycza, S., & Zupančič, J. (2006). *Advances in Information Systems Development* (Volume 2). New York: Springer Science.
58. Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. (2017). *Consumer vs Prosumer: What's the Difference?* Pridobljeno 14. junija 2019 iz <https://www.energy.gov/eere/articles/consumer-vs-prosumer-whats-difference>
59. Ovesco. (2019). *Invest in our latest Community Energy share offer*. Pridobljeno 11. oktobra 2019 iz <https://ovesco.co.uk>
60. Our world in data. (2017). *Renewable Energy*. Pridobljeno 24. septembra 2017 iz <https://ourworldindata.org/renewable-energy>
61. Pahl, G., Jones, V. (2012). *Power from the People: How to Organize, Finance, and Launch Local Energy Projects (Community Resilience Guides)*. Chelsea Green Publishing.

62. Paravan, D. (2019). *Novi poslovni modeli v energetiki*. (interno gradivo). Ljubljana: Gen-i.
63. Petrol. (2019). *Prva lokalna energetska skupnost*. Pridobljeno 14. septembra 2019 iz <https://www.petrol.si/znanje-in-podpora/2019/clanki/prva-lokalna-energetska-skupnost-v-lucah-z-obnovljivimi-viri-energije-do-proznega-in-konkurencnega-energetskega-sistema.html>
64. Petrol. (2018). *Pametna zgradba*. Pridobljeno 14. septembra 2019 iz <https://www.petrol.eu/sl/aktualno/2018/pametna-zgradba-resitev-za-vecjo-kakovost-bivanja.html>
65. Portal za energetiko. (2019). *Strokovne podlage in smernice*. Pridobljeno 2. maja 2019 iz <https://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetska-prenova-javnih-stavb/strokovne-podlage-in-smernice/>
66. PV Portal. (2018). *Sončne elektrarne v Sloveniji*. Pridobljeno 24. septembra 2019 iz <http://pv.fe.uni-lj.si/SEvSLO.aspx>
67. Rajer, B. (2019). *Obnovljivi viri energije pri proizvodnji elektrike ter podporne sheme*. (Interno gradivo). Ljubljana: Borzen.
68. Rasul, M., Azad, A.K. & Sharma, S.C. (2017). *Clean energy for sustainable development: comparisons and contrasts of new approaches*.
69. Reporter. (2019). *GEN-I Sonce prvič na večstanovanjski stavbi*. Pridobljeno 24. septembra 2019 iz <https://reporter.si/clanek/slovenija/gen-i-sonce-prvic-na-vecstanovanjski-stavbi-686970>
70. Revija Naš stik. (2019). *EU vzpostavila mednarodno platformo za trajnostno financiranje*. Pridobljeno 26. oktobra 2019 iz <http://www.nas-stik.si/1/Novice/novice/tabid/87/ID/7000/EU-vzpostavila-mednarodno-platformo-za-trajnostno-financiranje.aspx>
71. Rodríguez-Molina, J. (2014). *Business Models in the Smart Grid: Challenges, Opportunities and Proposals for Prosumer Profitability. Energies*.
72. Satzinger, J., Jackson, R., & Burd, S. (2016). *Systems Analysis and Design in a Changing World*. (7-th ed). USA: Thomas Course Technology.
73. Shelly, G.B., Cashman, T.J. & Rosenblatt, H.J. (2006). *Systems Analysis and Design*. USA: Thomas Course Technology.
74. Šahović, N., & Pereira da Silva, P. (2016). *Community Renewable Energy. Energy Procedia*.
75. The Economist Group. (2019). *Analysis of India*. Pridobljeno 14. septembra 2019 iz <http://country.eiu.com/India>
76. The newcomers project. (2019). *New clean energy communities in a changing European energy system*. Pridobljeno 24. septembra 2019 iz <https://www.newcomersh2020.eu/>
77. Trajnostna energija. (2019). *Obnovljivi viri energije*. Pridobljeno 14. junija 2019 iz <http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Proizvajajte/%20Obnovljivi-viri-energije>



78. Trajnostna energija. (2019a) *Vrste obnovljivih virov energije*. Pridobljeno 8. oktobra 2019 iz <http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostnaenergija/Proizvajajte/%20Obnovljivi-viri-energije/Vrste-obnovljivih-virov-energije>
79. United Nations. (2019). *Climate change*. Pridobljeno 28. septembra 2019 iz [https://www.un.org/en/climatechange/assets/pdf/CAS\\_closing\\_release.pdf](https://www.un.org/en/climatechange/assets/pdf/CAS_closing_release.pdf)
80. Varčujem z energijo. (2019). *Net metering*. Pridobljeno 19. septembra 2019 iz [www.varcevanje-energije.si](http://www.varcevanje-energije.si)
81. Vantage vacation rentals. (2019). *Smart home*. Pridobljeno 27. septembra 2019 iz <https://www.vantageoceancity.com/>
82. Zeng A. M. (2019). Foresight by online communities – The case of renewable energies. *Elsavier*
83. Zorić, J. (2019). *Okoljevarstveni problemi v energetiki*. (interno delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
84. Wikipedia. (2019). *Organizacija združenih narodov*. Pridobljeno 8. oktobra 2019 iz [https://sl.wikipedia.org/wiki/Organizacija\\_zdruzenih\\_narodov](https://sl.wikipedia.org/wiki/Organizacija_zdruzenih_narodov)
85. Wikipedia. (2019b). *Net metering*. Pridobljeno 24. septembra 2019 iz [https://en.wikipedia.org/wiki/Net\\_metering](https://en.wikipedia.org/wiki/Net_metering)
86. Wikipedia. (2017). *Kjotski protokol*. Pridobljeno 2. septembra 2019 iz [https://sl.wikipedia.org/wiki/Kjotski\\_protokol](https://sl.wikipedia.org/wiki/Kjotski_protokol)





## **PRILOGE**





## **Priloga 1: Oporne točke za izvedbo globinskih intervjujev**

Podatki o respondentu:

- Ime, položaj v podjetju, izkušnje v energetiki
- Datum in kraj intervjuja
- Od kdaj delujete v energetiki?
  - Kako se je skozi čas spreminjala energetika?
  - Kdaj ste prvič slišali za obnovljive vire energije?
- Kakšno je vaše mnenje glede področja obnovljivih virov energije?
  - Kateri obnovljiv vir energije vam pritegne največ pozornosti in zakaj?
  - Katere tri lastnosti obnovljivih virov bi izpostavili kot najpomembnejše?
- Ali poznate področje energetske skupnosti obnovljivih virov energije?
  - Kakšno je vaše videnje trenutnega stanja na področju energetske skupnosti obnovljivih virov v Sloveniji in v svetovnem merilu?
- Kakšno je vaše mnenje glede razvoja energetske skupnosti obnovljivih virov?
  - Kaj so za vas glavne prednosti energetske skupnosti obnovljivih virov in katere so po vašem mnenju največje ovire pri ustvarjanju le-teh?
  - Ali je po vašem mnenju zadostna komunikacija in izmenjava informacij med deležniki energetske skupnosti? Zakaj ste takšnega mnenja?
- Evropska komisija napoveduje, da bo leta 2050 približno 37 % evropskih gospodinjstev vključeno v energetske skupnosti obnovljivih virov. Kakšno je vaše mnenje glede teh ciljev in kje mogoče vidite možnosti za napredek?
  - Ali v vašem podjetju posvečate pozornost digitalizaciji procesov in komunikacije s strankami?
  - Kakšna je vaša ocena glede pripravljenosti ljudi po množični uporabi digitalnih orodij v energetiki?
  - Ali vidite prednosti oz. slabosti v uporabi digitalnih orodij za izmenjavo informacij in povezovanje deležnikov energetske skupnosti obnovljivih virov energije?
  - Katere informacije bi bile po vašem mnenju ključne za izmenjavo med deležniki in povezavo v energetske skupnosti?

## Priloga 2: Globinski intervjuji z respondenti A, B, C in D

- Intervju z g. Gregorjem Hudohmetom

Gospod Gregor Hudohmet je direktor podjetja GEN-I Sonce d.o.o. Gre za podjetje skupine GEN-I, ki se uvršča med najbolj inovativne in hitro rastoče akterje na evropskem energetske trgu. Na področju obnovljivih virov energije deluje že dobro desetletje in zato dobro razume razvoj in prednosti obnovljivih virov energije tako v našem okolju kot tudi širše. Na začetku intervjuja sva uvodoma spregovorila nekaj besed o trenutnem stanju v energetiki. Vsem dobro poznanim konvencionalnim virom energije, katerih količine so omejene, stranski učinki pa škodljivi za okolje, smo skozi razvoj, doseganja ekonomij obsegov, regulative in podpore politike priključili obnovljive vire energije, ki so se z leti spreminjali in menjavali med seboj na lestvici stroškovne učinkovitosti in okoljske sprejemljivosti. V Sloveniji se je manjše komercialne obnovljive vire pričelo omenjati ob začetku tisočletja skozi različne znanstvene poskuse in uporabo v praksi. S sprejemom prve uredbe o obnovljivih virih v Sloveniji, ki je bila sprejeta leta 2009 in je zagotavljala odkupno ceno električne energije za obdobje naslednjih 15 let, so investicije v obnovljive vire postale zanimive. Po uvodnih usklajevanjih in porodnih krčih oživitve izvedb in po odpravi birokratskih ovir, kot je na primer najprej zahtevano gradbeno dovoljenje za vse vrste obnovljivih virov, so se vsem predhodno znanim večjim projektom obnovljivih virov z izrabo vodnega vira pridružili še proizvodni viri v večini primerov nazivnih moči do 1 MW. Po uskladitvi med ministrstvi glede umestitve v prostor so investicije v obnovljive vire v Sloveniji doživele razmah, ki je konstantno trajal nekaj let. Še posebej je bil viden napredek in rast inštaliranih moči na področju sonca, kjer sem tudi sam osebno bil vseskozi najbolj vpet. V nadaljevanju sva prešla na njegov pogled na obnovljive vire, kjer je dejal, da se je panoga v Sloveniji v zadnjih letih ponovno zbudila. V nekaj vmesnih letih je bilo v Sloveniji na področju obnovljivih virov energije čutiti zatišje kot posledico postavljanja nezanimivih ekonomskih pogojev za investitorje. Zaradi sprejetih protokolov in sporazumov tako na svetu Združenih narodov kot znotraj Evropske komisije se je stanje na področju zakonodajnih okvirjev za pričetek uporabe obnovljivih virov in posledično zmanjševanje toplogrednih plinov pričelo spreminjati na bolje. Penetracija obnovljivih virov v prihodnosti je jasna usmeritev vseh nas, ker je to edina logična pot za doseganje vseh zelenih dobrot na področju okolja, trajnosti in energetike. Gospod Hudohmet je povzel: »Osebno vidim največjo perspektivo v izrabi sončne energije, kjer se trudim, da nisem pristranski, saj ta obnovljiv vir tudi najboljše poznam, vendar obstajajo dejstva, da ekonomski kazalci, enostavnost umeščanja v prostor zaradi namestitev na že obstoječe objekte, osončenosti na našem geografskem področju govorijo v prid postavitve sončnih elektrarn.« Največje prednosti torej vidi v uporabi obnovljivih virov energije v brezogljivi proizvodnji električne energije in v novih malih proizvodnih virih, ki bodo v prihodnosti s pomočjo uporabe digitalnih orodij pomagali elektroenergetskemu sistemu pri uravnavanju in zagotavljanju oskrbe z električno energijo, saj bo v naslednjih letih zaradi novih večjih porabnikov električne energije, še posebej na področju ogrevanja in mobilnosti, pred



velikimi izzivi. Po končanem uvodnem delu o energetiki in obnovljivih virih energije sva prešla na obravnavo tematike energetske skupnosti obnovljivih virov, kjer je respondent A povedal, da pozna področje energetske skupnosti, saj je podjetju GEN-I Sonce d.o.o., katerega vodja je, do sedaj edinemu uspelo postaviti skupnost na bloku v Jesenicah, kar sem tudi sam navedel v pregledu trga energetske skupnosti obnovljivih virov energije v Sloveniji. Kot pri vsaki novi sprejeti uredbi je že v navadi, da naletimo na določene birokratske ovire in neusklajenosti med vsemi deležniki, ki sodelujejo v postopkih izdaje potrebne dokumentacije za postavitve in priključitev naprave v elektroenergetsko omrežje. Trenutno stanje v Sloveniji kaže, da imamo uredbo, ki je že nekaj mesecev v veljavi, toda kljub temu imamo v Sloveniji priključeno samo eno skupnost, kar ni dobro tako za panogo kot za državo, ki se trudi dosegati postavljene cilje na področju bruto proizvedene energije iz obnovljivih energije in zmanjšanja izpustov toplogrednih plinov. Upa in želi si, da bodo vsi deležniki čimprej odpravili nepotrebne ovire za razmah energetske skupnosti obnovljivih virov energije. Če se dotaknem še razvitosti skupnosti po svetu, lahko ocenim, da gre za velik razkorak med miselnostjo pri nas in po določenih referenčnih državah sveta, katerim bi si želeli slediti. V svetu lahko vidimo že kar nekaj primerov dobrih praks na tem področju, katerim je brez dvoma potrebno slediti, saj so mikro omrežja prihodnost energetike. Res je, da brez določenih vrst konvencionalnih virov ne bo šlo, jih bo pa brez dvoma manj, in se bodo poskušali nadomestiti z mikro omrežji obnovljivih virov energije. Glavno prednost pri misli na energetske skupnosti obnovljivih virov vidim v lokalni proizvodnji in samooskrbnosti, ki bo v prihodnosti brez dvoma povečevala robustnost elektroenergetskega sistema. Trenutna ovira na tem področju v Sloveniji je po pridobljenih informacijah zahtevano gradbeno dovoljenje. Na postavljeno vprašanje glede napovedi Evropske komisije, ki napoveduje, da bo do leta 2050 približno 37 % evropskih gospodinjstev vključenih v energetske skupnosti obnovljivih virov energije, pa je suvereno odgovoril, da verjame v to in je to izvedljivo, saj ne vidi težav v strešnih površinah in porabi energije. Bo pa za to sigurno ključna odprava določenih regulatornih ovir v prihodnosti. Ker je namen naloge analiza in preučitev digitalizacije energetske skupnosti obnovljivih virov, sem pogovor o temi energetske skupnosti peljal v smeri prihodnosti povezovanja v skupnosti. Respondent A je dejal, da v njihovem podjetju posvečajo digitalizaciji veliko mero pozornosti, saj k temu stremijo vsa napredna podjetja: »Skupina GEN-I je znana kot digitalno napredna družba, ki v panogi na tem področju postavlja določene mejnike, kar smo že dokazali na določenih nivojih našega poslovanja. Glede digitalizacije samih sistemov smo priča digitalizaciji in olajšanju postopkov v energetiki. Vedno več odjemalcev je lastnikov digitalnih števecov. Odjemalci in trend v svetu stremijo k digitalnemu poslovanju, kar se tudi mi trudimo omogočiti našim strankam, ki na primer spremljajo delovanje in informacije o lastnih sončnih elektrarnah preko portala, do katerega lahko dostopajo preko računalnika ali pametnega telefona tako, da imajo na nek način informacije o sistemih praktično ves čas ob sebi. So pa naše stranke, ki imajo z nami sklenjeno vzdrževalno pogodbo, navajene, da mi skrbimo za njihov sistem ter jih obveščamo o delovanju njihovih sistemov, kar jim nudi določen nivo udobja. Kakršnokoli povezovanje, poslovanje ali sodelovanje med deležniki stremi k digitalizaciji in hitrejšemu

pretoku informacij med deležniki. Digitalno povezovanje v skupnosti bo prineslo veliko prednosti in prihranek časa. Bo pa za to potrebno odpraviti določene regulatorne ovire za izmenjavo potrebnih informacij in na podlagi le-teh iskanje sinergij.« Intervju je zaključil z izjavo, da so obnovljivi viri prihodnost energetike in digitalizacija prihodnost poslovanja.

- Intervju z g. Robertom Jelencem

G. Robert Jelenc deluje v energetiki že osemnajst let in je dober poznavalec slovenske energetike in razvoja sistemov in napredka, ki se je dogajal v zadnjih slabih dveh desetletjih. Spreminjanja energetike skozi čas se spominja z mešanimi občutki, saj so v času največjih premikov na slovenskem elektroenergetskem trgu doživljali velike spremembe. Omeni, da se je leta 2002 pričelo odpiranje trga z energenti, najprej na področju poslovnih odjemalcev, kot so sprednji poslovni odjemalci in mali poslovni odjemalci, ter nato odpiranje trga pri gospodinjstvih odjemalcih električne energije. Po odpiranju trga so se pričeli pojavljati novi produkti, zakupi količin, segmentirani produkti. Z uvedbo CO<sub>2</sub> kuponov se je pričelo izvajati predhoden zakup zelene energije, ki se je v ponudbi ponudnikov električne energije pričela pojavljati okoli leta 2007. V zadnjem desetletju opazujemo razmah obnovljivih virov energije ter nove uredbe, produkte in zelene transformacije energetike. Na področju obnovljivih virov energije vidi prihodnost, saj bo z zeleno transformacijo prišlo do določenih ukinitvev proizvajalcev električne energije s pomočjo fosilnih goriv. V prihodnosti vidi, da bo za sistem ključna sprememba iz odjemalca, ki je v energetskem žargonu trenutno breme sistema, v transformacijo v pomoč sistemu. »V Sloveniji je na področju obnovljivih virov energije največji poudarek na pridobivanju energije s pomočjo vode in sonca, medtem ko v državah, kot sta na primer Nemčija in Hrvaška, vidimo večjo prisotnost vetrne energije. Na področju hidroelektrarn glede na kapacitete in razpoložljivost rek ni več velikih možnosti za namestitve novih kapacitet, medtem ko je na področju sonca potencial glede na osončenost in uporabnost površin še velik,« je dejal g. Jelenc, ki je v nadaljevanju povedal, da pozna energetske skupnosti obnovljivih virov energije, saj je na tem področju poslovno zelo prisoten. Glavne prednosti obnovljivih virov energije vidi v zmanjšanju izpustov ogljikovega dioksida, samooskrbi vsakega posameznika v družbi in dolgoročnosti sistemov, ki jim napovedujemo življenjsko dobo vsaj trideset let oz. odvisno od obravnavanega obnovljivega vira. Na področju energetskih skupnosti obnovljivih virov energije v Sloveniji med letoma 2015 in 2017 vidi velik premik naprej, medtem ko v tem trenutku investicije v skupnosti zavirajo zakonodaja in določeni postopki urejanja dokumentacije. Pove, da se je potrebno učiti na primerih iz prakse, še posebej na Nizozemskem in Danskem, kjer so zelo napredni pri umeščanju in delovanju tovrstnih sistemov. Gre za gojenje širše ideje združništva. Sam model združništva oz. skupnosti je model prihodnosti glede na trende, ki jih lahko prepoznamo v današnjem času. Glavne prednosti energetskih skupnosti so samooskrbnost z električno energijo, kar nam prinaša določeno neodvisnost v prihodnosti ter povezovanje z ostalimi produkti in porabniki sistema.

Trenutne ovire, ki jih zaznava respondent B, pa so miselnost posameznikov in trenutno premalo zavedanje okolice k trajnostnemu odnosu do okolja in razogljičenju našega delovanja. Med deležniki je občutiti pomanjkanje medsebojne komunikacije, saj določeni posamezniki ne marajo populizma, ki se dogaja pri informiranju o nujnosti zniževanja emisij toplogrednih plinov, ki je za določene posameznike prekomeren in v veliki meri prihaja preko komunikacijskih kanalov za obveščanje. Nujnost v tem trenutku pri povezovanju v skupnost pod eno streho, kot je to na primer v blokih, je nujnost sodelovanja vseh, saj gre za solastniške deleže, ki jih je potrebno spoštovati in se na njihovi podlagi usklajevati. Na vprašanje o napovedi Evropske komisije, da bo leta 2050 približno 37 % evropskih gospodinjstev vključenih v energetske skupnosti obnovljivih virov energije, je dejal, da je to prihodnost in strateška usmeritev vseh in zelena transformacija prinaša možnost napredka za vse. V osrednjem delu intervjuja sva poleg energetske skupnosti govorila o možnostih povezovanja deležnikov v skupnosti in digitalizaciji postopkov, kjer je dejal, da je digitalizacija na nek način že prisotna v energetiki, saj so določeni portali, poraba električne energije ter ostali procesi že digitalizirani. V prihodnjih letih glede na menjavo generacije lahko pričakujemo še večjo rast digitalizacije na področju poslovanja in prenosa informacij. V primeru digitalnega povezovanja deležnikov v energetske skupnosti vidi veliko prednosti, je pa v tem primeru potrebno zagotoviti in razmisliti glede varovanja osebnih podatkov posameznikov. Za izmenjavo med deležniki bi bila ključna izmenjava podatkov glede ključa delitve oz. usklajevanja med dodeljeno proizvedeno energijo in porabo posameznega porabnika električne energije. Pogovor z g. Jelencem sva zaključila z razmišljanjem, da so hitre spremembe sestavni del in kdo ve, kaj vse nam bo prinesla tehnologija v prihodnosti.

- Intervju z respondentom C

Respondent C premore dolgoletne izkušnje v energetiki in v zadnjih letih sodeluje v veliko projektih izgradnje obnovljivih virov energije. Gre za osebo, ki se dnevno v večini primerov na lokacijah naprav srečuje z različnimi izzivi v času izvedbe projektov. Na začetku intervjuja sva za uvod spregovorila nekaj besed o trenutnem stanju na področju obnovljivih virov energije v Sloveniji, kjer je respondent C dejal, da je vidna rast števila projektov določenih obnovljivih virov. »Pri določenih uredbah, kot je uredba o samooskrbi, je število individualnih projektov že tako množično, da dejansko vsi deležniki poznajo postopek in korake izvedbe tovrstnih projektov. Se pa kljub množičnosti in vsem že znanem postopku v praksi vedno dogajajo določene spremembe pri izvedbah projektov. Gre za neuskklajenost znotraj distribucijskih podjetij ali neuskklajenost z dobaviteljem opreme. Včasih so sistem, protokoli in navodila počasnejši od samih tehnologij, kar je razumljivo, glede na to da je prioriteta robusten energetski sistem, katerega v Sloveniji vsekakor premoremo. Neuskklajenost in počasen pretok informacij je viden predvsem pri novostih, pa naj bo to znotraj določenih tehničnih pravilnikov, potrebne dokumentacije ali vgradnje opreme.« Respondenta C veseli predvsem dejstvo, da se je v Sloveniji v zadnjih

letih naredil premik vsaj na področju določenih obnovljivih virov energije, saj je bilo predtem zatišje, ki je trajalo nekaj let. Pri določenih vrstah obnovljivih virov pa žal še vedno prihaja do zelo nejasnih stališč tako na strani umestitve le-teh v prostor kot glede pogojev priključevanja. V tem trenutku je v Sloveniji najbolj množična izgradnja sončnih elektrarn po sistemu samooskrbe, kjer gre za postavitve na obstoječ objekt in priključitev na obstoječ priključek. Ob tem se izognemo tako gradbenim dovoljenjem, umestitvi v prostor in pogojem priključitve, saj gre za obstoječ priključek. Pri obnovljivih virih, ki jih je potrebno umestiti v prostor ter urediti priključitev na novem priključnem mestu, pa je še vedno veliko neznank in se je težko lotiti projekta, za katerega v tem trenutku nihče ne ve natančnega postopka ter ali ga bo dokumentacijsko sploh možno izvesti. V nadaljevanju pogovora sva se pogovarjala o njegovem mnenju o energetskih skupnostih obnovljivih virov energije, kjer je dejal, da glede na informacije, ki jih pridobiva na sejmih, se v ostalih državah na tem področju dosti dogaja in mu je žal, da so se v Sloveniji pojavile določene ovire, za katere upa, da bodo odpravljene. Primeri iz prakse v tujini nam govorijo v prid temu, da je to izvedljivo. V tem vidi prihodnost, saj v Sloveniji ne živijo vsi v hišah z idealno in zadostno kvadrato strehe brez ovir ter s pravilnim naklonom in usmeritvijo le-te. Z novo uredbo, ki je v veljavi od maja letos, so se pričeli ustvarjati pogoji, da lahko vsak proizvaja in porablja električno energijo iz obnovljivih virov. Če so bili obnovljivi viri v zadnjem desetletju dostopni samo lastnikom velikih objektov ter nato lastnikom hiš, so danes vsakemu porabniku električne energije. Dejstvo je, da se postopki postavitve klasične sončne elektrarne na strehi objekta vlečejo tri do štiri mesece, medtem ko jo je možno postaviti v enem dnevu. Danes imamo v veljavi uredbo o samooskrbi znotraj energetskih skupnosti, kjer gre prav tako za postavitve na že obstoječ objekt, ampak jo je zaradi nepoznavanja postopkov in zahtevanih dokumentov skoraj nemogoče postaviti. »Zainteresirani investitorji in izvajalci s katerimi sem dnevno v kontaktu izgubljajo voljo zaradi nedorečenosti postopkov. Tu bi želel še enkrat poudariti, da gre za obstoječe objekte, kjer se je potrebno le virtualno dogovoriti, na kakšen način se bo proizvedena energija delila. Potem je vsem jasno, da je postopek umeščanja v prostor, urejanja vse potrebne dokumentacije z ministrstvi, agencijami, uradi, upravnimi enotami pri malih vetrnih elektrarnah ali hidroelektrarnah, danes na nek način Siziŕovo delo.« Responent C je optimističen glede prihodnosti izgradnje obnovljivih virov, saj je mnenja, da druge poti ni in smo pred velikimi izzivi tako na področju okolja kot energetike, kjer so obnovljivi viri pravi odgovor za rešitev obeh izzivov. Glede digitalizacije energetskih skupnosti obnovljivih virov in povezovanja deležnikov v skupnosti ima mešane občutke, saj je mnenja, da so ljudje radi brez problema in se jih večina samih ne bo soočila s tem. Razen v primeru velikih dobrobiti za njih ali obveznosti s strani zakonodaje. Tu je mnenja, da bi lahko na tem področju veliko storila država z ureditvijo zakonodaje, da je pri novogradnjah potreben določen delež samooskrbnosti. Vsi vemo, da je že vsaj desetletje možno na trgu poiskati najugodnejšega ponudnika električne energije, pa je danes po določenih ocenah vsaj polovica takšnih, ki tega niso še nikoli naredili. Pri povprečnem uporabniku je v primeru nepoznavanja določene teme ali novosti vedno prisoten strah, zato je potrebno postopke čimbolj jasno definirati, medtem ko to pri nas v večini primerov ni ravno praksa.

Se pa zaveda, da je digitalizacija vsega okoli nas prihodnost in verjame, da ne bo nič drugače tudi na področju energetike. In zaključí, da bo vpeljava večje količine digitalnih orodij in novih tehnologij zelo spremenila delovanje energetike in obnašanje uporabnikov.

- Intervju z ga. Mašo Mlinarič

Ga. Maša Mlinarič se je s področjem energetike prvič srečala pred osmimi leti na Inštitutu za raziskave, kjer je delovala kot raziskovalka. Tam je pridobila bogate izkušnje na področju izdelave raziskav, analiz, študij in primerjalnih analiz. Danes deluje na področju razvoja energetske storitve, kjer sodeluje pri določenih evropskih projektih na področju energetike. Na energetiko gleda zelo kronološko in se spominja razvoja in sprememb prejšnjih let, ko je prišlo do liberalizacije trga, pričetka decentralizacije proizvodnje, povečevanja deleža obnovljivih virov energije ter v zadnjih letih začetka razvoja in uvajanja novih tehnologij, kot so koristna izraba procesne toplote, sintezni plin, vodikove tehnologije ipd. Obnovljive vire na nek način spremlja že skozi svoje celotno izobraževanje in službovanje, saj se je z njimi prvič srečala v osnovni šoli, kjer jim je o takratnih novitetah pripovedoval okoljsko zaveden profesor biologije in kemije. O obnovljivih virih deli mnenje, da sta razvoj in nadaljnja komercializacija le-teh nujna za napredek vsake družbe. Opozori, da je potrebno pred investicijo v tovrsten vir preveriti optimalnost njihove uporabnosti in izrabo glede na mikro lokacijo. Ima pa sama uporaba tehnologije obnovljivih virov poleg decentraliziranega proizvodnega vira tudi pomemben prispevek k varovanju našega okolja in zmanjšanju človeškega vpliva na podnebne spremembe, kar je nujen odnos za boljši jutri. Med tehnologijami jo zelo zanimajo vodikove tehnologije in fuzija, ki pa so še v fazi razvoja. Pri obnovljivih virih pa so ji zelo zanimivi kombinirani sistemi, kot so obnovljivi viri energije z dodanimi hranilniki oz. uporaba sinteznega plina iz presežkov proizvedene električne energije s pomočjo obnovljivega vira energije. Glavne prednosti pri obnovljivih virih vidi v njihovi neomejenosti, cenovni in tehnološki dostopnosti ter možnostih izbora tehnologij glede na primernost geografskega področja. V nadaljevanju sva govorila o področju energetske skupnosti obnovljivih virov, kjer velike rezerve za uspešnejši razvoj le-teh vidi predvsem v sistemski ureditvi, zagotavljanju spodbud na področju razvoja in v delovanju energetske skupnosti ter v intenzivnejšem razširjanju informacij. Pri informiranju poudarja, da je potreben dvig energetske pismenosti državljanov in je potrebno komunicirati s splošno javnostjo tako na nivoju Evropske unije kot tudi na nivojih posameznih držav članic. Glavne prednosti energetske skupnosti so predvsem v združevanju, medsebojnem povezovanju in delitvi nalog med udeleženi deležniki energetske skupnosti. Potrebno je urediti sistem načrtovanja, odločanja, zagotavljanja financiranja in izvedbe znotraj vseh deležnikov, ki so lahko posamezniki, lokalne skupnosti, interesna združenja, kooperacije, zainteresirana podjetja in organizacije. Največje ovire pa ga. Maša Mlinarič vidi pri nastajanju energetske skupnosti, saj sta izvedba in povezovanje v le-te zaradi pomanjkanja in dostopnosti informacij zelo otežena. Pri že obstoječih primerih dobrih praks iz tujine pa

vidi rešitve v zagotavljanju sistemskih rešitev na področju razvoja energetske skupnosti, s katerimi se je in se spoznava ob svojih preučevanjih. Potrdi ugotovitve iz pregleda relevantne literature in pove, da v svetu obstaja več različnih oblik energetske skupnosti in postreže s številko, da jih je v Evropski uniji ustanovljeno že več kot tisoč. Komunikacija po izvedbi posamezne skupnosti pa je odvisna od dogovora med deležniki. Gre za raznolikost v primeru, da je skupnost sestavljena iz nekaj posameznikov ali je to organizirano podjetje, kjer ključno vlogo nosi lokalna skupnost. Energetskim skupnostim v naslednjih letih glede na sunkovit razvoj v zadnjih letih napoveduje zelo svetlo prihodnost. Možnosti za napredek, poleg že vse večjem pravnem interesu in zagotavljanju spodbud, vidi tudi v razširjanju poslovnih modelov obstoječih skupnosti ter njihovi preslikavi v druga okolja. Digitalizacija je sestavni del vseh današnjih procesov. Glede na to da se digitalna orodja po svetu dandanes vsesplošno uporabljajo s poudarkom na mlajši in srednji generaciji, bo oziroma je tudi energetika primorana napredovati v korak s časom. Iz teh razlogov in ob dejstvu, da so digitalne tehnologije mlajšim generacijam praktično položene v zibelko, se bo za zadovoljevanje potreb in njihovih pričakovanj v naslednjih letih potrebno digitalizirati na vseh področjih. Določen problem je morda v uporabnikih starejših generacij, ki jih je na množično uporabo digitalnih orodij potrebno počasi pripravljati oziroma se na to že počasi navajajo in jim je treba ob tem ponuditi mehkejši in daljši prehod. Na splošno pa v digitalnih orodjih vidi svetlo točko, saj imajo lahko velik namen pri učinkovitejši komunikaciji, lažji in hitrejši izmenjavi informacij, še posebej v skupnostih, ko gre za večje število vključenih deležnikov. Je pa sistem komuniciranja odvisen od samega tipa skupnosti in statusa vključenih deležnikov znotraj skupnosti. Ključne informacije, ki bi bile najprej potrebne za pričetek izmenjave podatkov in informacij med deležniki, vidi v izmenjavi podatkov o porabi električne energije glede na pretekla obdobja. V nadaljevanju po formiranju in izvedbi investicije energetske skupnosti obnovljivih virov pa v prikazovanju lastne proizvodnje in porabe energije v sklopu samooskrbe. Pogovor zaključijo z mislijo, da bo digitalizacija kot svetla točka v prihodnosti prinesla nove razsežnosti ter možnosti razvoja novih poslovnih modelov tudi na področju energetske skupnosti obnovljivih virov energije.