

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Marc, T., 2016. Umeščanje fotovoltaičnih sistemov v prostor na območju kraških vasi Kobjeglave in Tupelč. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Zavodnik Lamovšek, A.): 80 str.

Datum arhiviranja: 07-06-2016

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Marc, T., 2016. Umeščanje fotovoltaičnih sistemov v prostor na območju kraških vasi Kobjeglave in Tupelč. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Zavodnik Lamovšek, A.): 80 pp.

Archiving Date: 07-06-2016

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*

Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si



UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM GEODEZIJA
SMER PROSTORSKA
INFORMATIKA

Kandidatka:

TANJA MARC

**UMEŠČANJE FOTOVOLTAIČNIH SISTEMOV V
PROSTOR NA OBMOČJU KRAŠKIH VASI
KOBJEGLAVE IN TUPELČ**

Diplomska naloga št.: 983/PI

**POSITIONING OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM IN
SPACE IN THE AREA OF KARST VILLAGES
KOBJEGLAVA IN TUPELČE**

Graduation thesis No.: 983/PI

Mentorica:

doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek

Ljubljana, 30. 05. 2016

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisana Tanja Marc izjavljam, da sem avtorica diplomskega dela z naslovom »Umeščanje fotovoltaičnih sistemov v prostor na območju kraških vasi Kobjeglave in Tupelč«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, 10.5.2016

Tanja Marc

BIBLIOGRAFSKO- DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: UDK/UDC: 621.311.243:711(043.2)
Avtor: Tanja Marc
Mentor: doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek
Naslov: Umeščanje fotovoltaičnih sistemov v prostor na območju kraških vasi
Kobjeglave in Tupelč
Tip dokumenta: Diplomaska naloga-univerzitetni študij
Obseg in oprema: 80 str., 11 pregl., 5 graf., 41 sl., 2 pril., 10 kart
Ključne besede: fotovoltaika, sončne elektrarne, občinski prostorski načrt, Kras, Kobjeglava,
Tupelče

Izvleček

V diplomski nalogi je analizirana prostorska zakonodaja, občinski prostorski načrt ter zakonodaja za postavitev sončnih elektrarn na kraško območje in analiza, ali je postavitev le-teh s prostorskega vidika sploh primerno za obravnavano območje. Naloga je sestavljena iz dveh delov, teoretičnega in aplikativnega. V teoretičnem delu so iz obstoječe literature predstavljeni obnovljivi viri energije, vrste, lastnosti in tehnične značilnosti fotovoltaičnih sistemov, ureditev fotovoltaike v Italiji in analiza stanja pravnih predpisov s področja energetike, energetske infrastrukture in prostorskega načrtovanja v Sloveniji. V aplikativnem delu so opravljene analize kraških naselij Kobjeglave in Tupelč, anketa prebivalcev teh dveh naselij o njihovem mnenju o fotovoltaiki in ureditev v osnutku Občinskega prostorskega načrta Občine Komen. Na podlagi rezultatov smo izdelali štiri variante postavitve fotovoltaike v prostor, katere smo z metodo vrednotenja ocenili in tako dobili najugodnejšo rešitev za naše območje.

BIBLIOGRAPHIC- DOKUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: UDK/UDC: 621.311.243:711(043.2)
Author: Tanja Marc
Supervisor: Assist, Prof. Alma Zavodnik Lamovšek, Ph. D.
Title: Positioning of photovoltaic systems in space in the area of Karst villages
Kobjeglava and Tupelče
Dokument type: Graduation Thesis – University studies
Scope and tools: 80 p., 11 tab., 5 graph., 41 fig., 2 ann., 10 maps
Keywords: photovoltaics, solar power plants, municipal spatial plan, Karst, Kobjeglava,
Tupelče

Abstract

This thesis analyzes the spatial planning legislation, the municipal spatial plan and the legislation regarding the installation of solar power plants in the karst area. Furthermore it is analyzed whether the installation of these PV plants is appropriate and in accordance with the spatial aspects of the area. The thesis consists of two parts: theoretical and applicative. The theoretical part uses existing literature to present renewable energy sources, types, features and technical specifications of photovoltaic systems, photovoltaic regulation in Italy and an analysis of the current legal regulations in the field of energetics, energy infrastructure and spatial planning in Slovenia. The applicative part analyses the Karst settlements Kobjeglava and Tupelče, surveys the residents of these two villages about their opinion on photovoltaics and presents the draft of the municipal spatial plan of the Municipality of Komen. Based on the results we have produced four variants of installing photovoltaics in space, which was evaluated by the evaluation method and thus get the best solution for our area.

ZAHVALA

Za strokovno pomoč in svetovanje pri nastajanju diplomske naloge se zahvaljujem mentorici doc. dr. Almi Zavodnik Lamovšek.

Iskrena zahvala gre staršem, bratu in starim staršem, ki so mi omogočili študij in me podpirali v težkih trenutkih.

Posebna zahvala gre sošolcem in prijateljem, ki so mi kakorkoli pomagali skozi študijsko obdobje.

» Ta stran je namenoma prazna.«

KAZALO VSEBINE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | UVOD | 1 |
| 1.1 | NAMEN IN CILJI NALOGE | 2 |
| 1.2 | STRUKTURA NALOGE | 2 |
| 2 | TEORETIČNA IN NORMATIVNA IZHODIŠČA | 3 |
| 2.1 | ENERGETSKI SISTEM | 3 |
| 2.2 | POMEN OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE | 4 |
| 2.3 | SONČNA ENERGIJA IN SONČNO SEVANJE KOT EDEN IZMED OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE | 6 |
| 2.4 | FOTOVOLTAIKA | 8 |
| 2.4.1 | Zgodovinski razvoj fotovoltaike | 8 |
| 2.4.2 | Tehnologija | 9 |
| 2.4.3 | Izbira lokacije za najboljši izkoristek fotonapetostnega sistema | 13 |
| 2.4.4 | Velikost fotovoltaičnih sistemov | 14 |
| 2.4.4.1 | Velikost sončne elektrarne za samooskrbo | 16 |
| 2.4.5 | Vrste sončnih elektrarn | 17 |
| 2.4.5.1 | Sončna elektrarna na objektu | 17 |
| 2.4.5.2 | Sončna elektrarna na zemljišču | 18 |
| 2.5 | PRIMERI ŽE POSTAVLJENIH SONČNIH ELEKTRARN | 19 |
| 3 | PRIMERJAVA UREDITVE V ITALIJI IN SLOVENIJI | 21 |
| 3.1 | FOTOVOLTAIKA V ITALIJI | 21 |
| 3.1.1 | Smernice države Italije za postavitve fotovoltaičnega sistema | 23 |
| 3.1.2 | Finančne spodbude države Italije | 25 |
| 3.2 | NORMATIVNA UREDITEV V SLOVENIJI | 27 |
| 3.2.1 | Umeščanje fotovoltaike v prostor glede na sistem prostorskega načrtovanja v Sloveniji | 27 |
| 3.2.1.1 | Strategija prostorskega razvoja | 28 |
| 3.2.1.2 | Prostorski red Slovenije | 28 |
| 3.2.1.3 | Občinski prostorski načrt | 30 |
| 3.2.2 | Dovoljevanje postavitve sončne elektrarne na objektu po veljavni normativni ureditvi | 31 |
| 3.2.2.1 | Direktiva o energetske učinkovitosti stavb | 35 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.2.3 | Dovoljenje postavitve sončne elektrarne na kmetijsko zemljišče po veljavni normativni ureditvi | 35 |
| 3.3 | SINTEZNA PRIMERJAVA MED OBEMA DRŽAVAMA | 38 |
| 4 | UMEŠČANJE FOTOVOLTAIKE NA PRIMERU SLOVENSKEGA KRASA IN NASELIJ KOBJEGLAVA IN TUPELČE | 39 |
| 4.1 | KRAS | 39 |
| 4.1.1 | Naselji Kobjeglava in Tupelče | 43 |
| 4.1.2 | Anketa o mnenju in poznavanju fotovoltaike | 45 |
| 4.1.3 | Prostorska analiza naselja | 50 |
| 4.1.3.1 | Morfološka analiza | 53 |
| 4.1.3.2 | Analiza rabe prostora | 54 |
| 4.1.3.3 | Vizualna analiza | 56 |
| 4.1.3.4 | Analiza kulturne dediščine | 60 |
| 4.1.3.5 | Analiza osončenosti | 64 |
| 4.1.3.6 | Osnutek Občinskega prostorskega načrta občine Komen | 65 |
| 5 | PREDLOG UREDITVE FOTOVOLTAIKE NA KRASU | 69 |
| 6 | ZAKLJUČEK | 73 |
| | VIRI | 74 |

KAZALO PREGLEDNIC

| | |
|---|----|
| Preglednica 1: Prikaz števila modulov za določeno velikost fotovoltaičnega sistema z različno močjo modula | 15 |
| Preglednica 2: Prikaz potrebne površine v m ² za določeno velikost fotovoltaičnega sistema z različno močjo modula | 15 |
| Preglednica 3: Inštalirane moči sončnih elektrarn v drugih državah | 21 |
| Preglednica 4: Primerjava med Slovenijo in Italijo | 38 |
| Preglednica 5: Struktura anketirancev glede na spol | 46 |
| Preglednica 6: Struktura anketirancev glede na spol in izobrazbo | 47 |
| Preglednica 7: Ali ste že slišali za fotovoltaiko in veste kaj je to? | 47 |
| Preglednica 8: Ali ste kdaj razmišljali, da bi v prihodnosti postavili sončno elektrarno? | 48 |
| Preglednica 9: Število prebivalstva po naseljih v letih od 2008-2015 v občini Komen | 50 |
| Preglednica 10: Starostna struktura prebivalstva 2015 | 52 |
| Preglednica 11: Vrednotenje variant | 70 |

KAZALO GRAFIKONOV

| | |
|--|----|
| Grafikon 1: Struktura anketirancev glede na spol in starost | 46 |
| Grafikon 2: Ali ste kdaj razmišljali o postavitvi sončne elektrarne | 48 |
| Grafikon 3: Katera izmed postavitev sončne elektrarne se vam zdi najbolj sprejemljiva | 50 |
| Grafikon 4: Gibanje števila prebivalcev v Občini Komen ter naseljih Kobjeglava in Tupelče v osemletnem obdobju | 52 |
| Grafikon 5: Starostna struktura prebivalstva 2015 v deležu | 53 |

KAZALO SLIK

| | | |
|-----------|---|----|
| Slika 1: | Prerez silicijeve kristalne sončne celice | 10 |
| Slika 2: | Prerez modula | 11 |
| Slika 3: | Prikaz otočnega sistema | 12 |
| Slika 4: | Prikaz omrežnega sistema | 13 |
| Slika 5: | Slika prikazuje relativno letno proizvodnjo omrežnega PV sistema v odvisnosti od orientacije in kota naklona modula | 14 |
| Slika 6: | Postavitev modulov na streho z naklonom | 15 |
| Slika 7: | Postavitev modulov na ravno streho | 16 |
| Slika 8: | Sončni sledilniki | 18 |
| Slika 9: | Solarni park velikosti 12MWp v Angliji | 19 |
| Slika 10: | Sončna elektrarna na Kozjanskem | 20 |
| Slika 11: | Sončna elektrarna na vodi | 20 |
| Slika 12: | Italija z deželami | 23 |
| Slika 13: | Slovenski Kras po občinah | 39 |
| Slika 14: | Občina Komen | 43 |
| Slika 15: | Vaška skupnost Kobjeglava-Tupelče | 44 |
| Slika 16: | Fotovoltaika med vinogradi | 49 |
| Slika 17: | Območje z veliko številom modulov | 49 |
| Slika 18: | Običajni črni moduli na objektu | 49 |
| Slika 19: | Barvni moduli na objektu | 49 |
| Slika 20: | Gostilna in pršutarna | 54 |
| Slika 21: | Pršutarna | 54 |
| Slika 22: | Čoten kal | 58 |
| Slika 23: | Lokva | 58 |
| Slika 24: | Osrednji trg - Dolnje Gorice | 58 |
| Slika 25: | Kulturna dvorana z večjim parkiriščem | 58 |
| Slika 26: | Vaško Pokopališče | 58 |
| Slika 27: | Cerkev sv. Mihaela, s starim vaškim trgom Gornje Gorice | 58 |
| Slika 28: | Nabožno znamenje na glavni cesti Štanjel-Komen | 59 |
| Slika 29: | Zegova domačija | 59 |
| Slika 30: | Pogled na že postavljeno sončno elektrarno na kulturnem domu | 59 |
| Slika 31: | Športno igrišče | 59 |
| Slika 32: | Urejeno otroško igrišče | 60 |
| Slika 33: | Štiritezno balinišče v Tupelčah | 60 |
| Slika 34: | Domačija Kobjeglava 57 | 62 |

| | | |
|-----------|------------------------------------|----|
| Slika 35: | Cerkev sv. Mihaela | 62 |
| Slika 36: | Pogled na vas Kobjeglava | 62 |
| Slika 37: | Pil pri Čotnih | 62 |
| Slika 38: | Domačija Tupelče 4 in Tupelski Kal | 63 |
| Slika 39: | Spomenik NOB | 63 |
| Slika 40: | Osončenost Slovenije | 64 |
| Slika 41: | Prikaz modulov na korcih | 71 |

KAZALO KART

| | |
|---|----|
| Karta 1: Morfološka analiza | 55 |
| Karta 2: Analiza dejanske rabe prostora | 57 |
| Karta 3: Vizualna analiza | 61 |
| Karta 4: Namenska raba prostora, OPN javna razgrnitev | 66 |
| Karta 5: Predlog postavitve modulov | 72 |

SEZNAM PRILOG

Priloga A: Tabela za izračun izplena sončne elektrarne..... A

Priloga B: Anketni vprašalnikB

1 UVOD

Najpomembnejši vir energije na zemeljskem površju je sončna energija, ki ogreva ozračje, oceane, povzroča veter, padavine in morske tokove. Sončno energijo so znali uporabljati že naši predniki. Po legendi so Grki branili Sirakuze pred Rimljani z Arhimedovimi izumi; eden izmed teh, naj bi bila tudi zbiralna zrcala, ki so usmerjala sončno svetlobo na leseno ladjevje, zato so rimske galeje druge za drugo pričele goreti in toniti, še preden so dosegle obalo (Hrvatin, 2008).

Energetska kriza in onesnaževanje okolja sta privedla do spoznanja, da so obnovljivi viri energije zelo pomembni, saj bi z večjim izkoriščanjem le teh in posledično zmanjšanjem uporabe fosilnih goriv (premog, nafta, plin) za pridobitev energije, zmanjšal izpust toplogrednih plinov v ozračje. Toplogredni plini so plini, ki povzročijo učinek tople grede v Zemljinem ozračju, posledično se povprečna temperatura planeta viša in pojavljajo se podnebne spremembe (Toplogredni_plin, 2015). Slovenija in 140 drugih držav, se s podpisom Kjotskega protokola (Kjotski_protokol, 2015) zavezujejo, da bodo zaustavile segrevanje ozračja. Kjotski protokol je mednarodni sporazum, ki skuša zmanjševati emisije ogljikovega dioksida in pet ostalih toplogrednih plinov. Poleg tega, Slovenija podpira mednarodno vizijo preprečiti nevarne posledice podnebnih sprememb in zadržati rast globalne temperature pod mejo 2 °C, zato je sprejela Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020, kjer navaja cilje in ukrepe, za zmanjšanje toplogrednih plinov v ozračje (Optgp2020.pdf, 2015).

Celoten svet teži k ohranjanju narave, omejevanju spuščanja toplogrednih plinov ter vse večji uporabi obnovljivih virov energije. Z nadomestitvijo uporabe fosilnih goriv z uporabo obnovljivih virov energije, fotovoltaike, bi s tem pripomogli k ohranjanju okolja, saj pri delovanju sončna elektrarna ne proizvaja nobenih škodljivih snovi ter v ozračje ne spušča toplogrednega plina CO₂ (Hrvatin, 2008). Kljub temu, da je sončna elektrarna okolju prijazna, ne onesnažuje okolja in ne povzroča hrupa, jih v Sloveniji ni veliko.

Pri izkoriščanju sončne energije pa ne smemo pozabiti na kulturno krajino, zato moramo ploskve v prostor umestiti z mislijo na estetiko bivalnega okolja. Kljub temu ima tovrstno pridobivanje električne energije v primerjavi z drugimi načini veliko prednosti v smislu obnovljivosti in poseganja v prostor (Hrvatin, 2008).

Diplomska naloga obravnava aktualno tematiko izkoriščanja sončne energije s fotonapetostnimi moduli ob hkratnem ohranjanju narave. Glede na stanje v prostoru, se je postavilo tudi vprašanje o ustreznosti posegov z vidika ohranjanja značilne kulturne in arhitekturne kraške krajine.

Na Krasu bi morali ohranjati privlačnost prostora za bivanje za tiste, ki tam že živijo in tudi za tiste, ki tja želijo priti ter na ta način razvijati in še okrepiti teritorialni kapital, ki ga ima Kras s svojo naravno in kulturno dediščino (Zelnik, Štembal, 2008).

1.1 NAMEN IN CILJI NALOGE

Namen naloge je preveriti ali je umeščanje fotovoltaike s prostorskega vidika sploh primerno za kraško območje.

Na podlagi analize strokovnih podlag in določil iz Osnutka Občinskega prostorskega načrta Občine Komen, bomo opredelili stanje v vaseh Kobjeglava in Tupelče in predlagali kriterije za načrtovanje fotovoltaike na tem območju.

Cilj naloge je analizirati stanje na področju fotovoltaike v Sloveniji, analizirati trenutno stanje zakonodaje, primerjati slovensko zakonodajo z italijanskim sistemom, pogledati ureditev zakonodaje na kraškem območju, vasi Kobjeglava in Tupelče, katera nam zapoveduje kriterije za umeščanje sončne elektrarne v dejanski prostor in preizkus umeščanja na konkretnem primeru obravnavanih kraških naselij.

1.2 STRUKTURA NALOGE

V prvem delu naloge so opredeljeni obnovljivi viri energije, v katerega spada tudi področje fotovoltaike. V nadaljevanju so opredeljene lastnosti in vrste fotovoltaike ter tehnične značilnosti fotovoltaičnih sistemov. Podan je pregled stanja na področju fotovoltaične industrije po svetu in kako je to področje urejeno v sosednji Italiji, ki je ena izmed vodilnih držav v proizvodnji električne energije iz fotovoltaike. Sledi analiza stanja pravnih predpisov s področja energetike, energetske infrastrukture in prostorskega načrtovanja v Sloveniji.

V aplikativnem delu naloge obravnavamo ožje območje slovenskega Krasa ter izbrani naselji Kobjeglava in Tupelče. Na obravnavanem območju je bila opravljena anketa, kjer so prebivalci vaše skupnosti Kobjeglava-Tupelče podali svoje mnenje s področja fotovoltaike. Nato je za obravnavano območje prikazana prostorska analiza. Z vidika umeščanja fotovoltaike v prostor sledi še analiza občinskih prostorskih aktov. V zaključnem delu naloge so nato predlagani kriteriji in predlog umestitve fotovoltaike v obravnavanih naseljih, pri čemer, ne gre le za prepoved umeščanja tovrstnih objektov, temveč predlog prilagoditev tehnologije kraškemu območju. Posebno pozornost smo posvetili tudi vizualnemu vplivu umestitve fotovoltaike v prostor.

2 TEORETIČNA IN NORMATIVNA IZHODIŠČA

2.1 ENERGETSKI SISTEM

Energetski sistem (SPRS, 2004) je sklop posameznih energetskih infrastrukturnih sistemov, ki omogočajo oskrbo države z elektriko, zemeljskim plinom, nafto in naftnimi derivati, toploto, obnovljivimi in drugimi viri energije. Pri pridobivanju, pretvorbi, prenosu, distribuciji in uporabi energije, ki povzročajo praviloma nezaželene in dolgoročne vplive na okolje in prostor, se upošteva načelo vzdržnega prostorskega razvoja in spoznanje o omejenosti virov ter možnosti izrabe vseh realnih potencialov na področju učinkovite rabe energija.

Pri razvoju energetskih sistemov se upošteva načelo varstva bivalnega in drugega okolja in izboljševanja kakovosti prostora. Razvoj energetskih sistemov mora temeljiti na varčni in smotrni rabi prostora ob ohranjanju in razvoju prostorskih potencialov za druge rabe prostora. Prostorski razvoj energetske infrastrukture se zagotavlja v skupnih infrastrukturnih koridorjih, pri čemer se teži k zmanjševanju njihovega števila.

Umeščanje energetskih objektov in naprav v prostor se načrtuje tako, da se, kolikor je le mogoče, upošteva značilne naravne prvine kot so gozdni rob, podnožje pobočij, reliefne značilnosti ter vidnost naselij in značilne vedute.

Učinkovita in varčna raba energije mora biti trajna razvojna usmeritev pri gospodarjenju in načrtovanju novogradenj, prenovi in sanaciji, kar pomeni zmanjševanje rabe energije ob zagotavljanju enake ali večje kakovosti življenja in konkurenčnosti gospodarstva.

Pri načrtovanju novih ter posodabljanju in širitvi obstoječih objektov se prednost nameni uporabi obnovljivih virov in okolju prijaznih virov energije ter čim večji nevtralizaciji in zmanjševanju emisij prahu, toplogrednih plinov, SO₂ in NO_x.

Med obnovljive vire energije uvrščamo vodni potencial, biomaso, energijo vetra, geotermalno energijo, sončno energijo, toploto okolja in odpadno toploto ter energijo, ki se sprošča pri sežiganju odpadkov, ki jih ni mogoče reciklirati. Pri načrtovanju se zagotavlja prednost rabe teh virov energije pred fosilnimi viri energije.

Spodbuja se raba obnovljivih virov energije, da se poveča njihov delež v primarni energetski bilanci države. Fosilna goriva se nadomešča z rabo tehnološko in gospodarsko izkoristljivih potencialov obnovljivih virov.

Raba obnovljivih virov energije se vključi v energetske zasnove regij, mest in lokalnih skupnosti. V energetskih zasnovah regij, mest in lokalnih skupnosti se, poleg analiz možnosti vključevanja obnovljivih virov in samooskrbe z energijo, poda tudi možnost varčevanja z energijo in načine pospeševanja učinkovite rabe energije.

Elektroenergetski sistem tvorijo objekti, omrežja in naprave za proizvodnjo, prenos in distribucijo električne energije. Elektroenergetski sistem se razvija in dograjuje tako, da zagotavlja varno in zanesljivo oskrbo z električno energijo v vseh regijah, mestih in naseljih v državi. Pri načrtovanju oskrbe z električno energijo, ki zajema proizvodnjo, prenos, distribucijo in porabo energije, mora biti poleg energetske učinkovitosti, gospodarnosti ter okoljske in družbene sprejemljivosti izkazan pozitiven vpliv na regionalni in urbani razvoj.

Za pridobivanje električne energije se prioriteto obnavlja, posodablja, ekološko sanira oziroma nadomešča obstoječe proizvodne enote z novejšimi in učinkovitejšimi proizvodnimi objekti.

Pri nadaljnjem razvoju proizvodnje električne energije se načrtuje objekte za rabo obnovljivih virov kot so veter, geotermalna energija in drugi, z upoštevanjem učinkovitosti izbranega sistema in prostorske, okoljske ter družbene sprejemljivosti.

2.2 POMEN OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Začetek uporabe energije je povezan z uporabo obnovljivih virov, ko je človek kuril lesno biomaso (ogelj). Tudi nastajanje človeške civilizacije je temeljilo na uporabi obnovljivih virov energije: kurjenje lesa za pridobivanje toplote, uporabi hidroenergije za transport, energija vetra (mlini na veter, črpanje vode) in v nekaterih primerih sončno energijo.

Obnovljivi viri energije (OVE) vključujejo vse vire energije, ki jih zajemamo iz številnih naravnih procesov, kot so sončno sevanje, veter, vodni tok v rekah ali potokih (hidroenergija), fotosinteza, s katero rastline gradijo biomaso, bibavica in zemeljski toplotni tokovi (geotermalna energija). Glavne značilnosti obnovljivih virov energije sta trajnost in velik potencial. Če je neka oblika obnovljivega vira v neki deželi nerazvita, je po navadi ta dežela bogata z nekim drugim obnovljivim virom. Nizozemska na primer nima velikega potenciala vodne energije, ima pa močan potencial in dolgoletne izkušnje z uporabo vetra. Če za Slovenijo ocenjujejo, da je potencial vetra majhen, velja tudi, da je pri nas potencial sončnega sevanja, biomase, vodne energije in geotermalne energije velik (Obnovljivi viri energije in njihov vpliv na okolje, 2015).

Poleg dokaj enakomerne razporeditve po državah, sta pomembni lastnosti OVE tudi, da jih je v naravi dovolj in da jih nikoli ne zmanjka oziroma se obnovljajo dokaj hitro. Njihova raba ne onesnažuje okolja in škoduje družbi bistveno manj kot raba fosilnih goriv. Z odkritjem fosilnih goriv so le ta dala zagon razvoju in tako se je zmanjšala uporaba OVE. Zaloge fosilnih goriv so izredno omejene, obnovljajo se prepočasi za naše potrebe, njihovo izkoriščanje pa postaja vse dražje. Premog, nafta in naravni plin so goriva, ki so nastala pred nekaj milijoni let z izumiranjem rastlin in živali. Čeprav fosilna goriva tudi danes nastajajo, jih trošimo veliko hitreje kot le-te nastajajo (Obnovljivi viri energije-priročnik, 2015)

OVE imajo še nekatere prednosti (Obnovljivi viri energije-priročnik, 2015):

- zmanjšuje odvisnost od uvoženih virov energije in povečuje energetska varnost
- spodbuja zaposlenost in razvoj podeželja
- izboljšujejo kakovost okolja in preprečujejo nadaljnje spreminjanje podnebja
- privlačijo investicije za obnovo zastarelih tehnologij za pridobivanje energije
- postajajo cenovno konkurenčni fosilnim gorivom
- povečujejo učinkovitost

Predvsem z vidika podnebnih sprememb, zanesljivosti oskrbe z energijo in dolgoročnih koristi ima način pridobivanja energije iz obnovljivih virov številne prednosti. Njihova uporaba prispeva k večjim lokalnim in regionalnim zaposlitvenim možnostim, kar povečuje regionalni razvoj (Kokol, 2010). Tudi v Sloveniji narašča število zaposlenih, če se osredotočimo na fotovoltaike, se je po ocenah Združenja slovenske fotovoltaične industrije rast zaposlenih povečala za 100% in je konec leta 2010 zaposlovala 1200 ljudi.

Po raziskavah Evropskega združenja fotovoltaične industrije, zagotovi vsak megavat proizvedenih in nameščenih fotovoltaičnih sistemov, odvisno od uporabljene tehnologije, od tri do sedem neposrednih delovnih mest ter 12 do 20 posrednih delovnih mest, ki so vezana na lokacijo investicije (Fotovoltaika ustvarja nova delovna mesta, 2015).

Proizvodnjo električne energije iz OVE večina držav izvaja z različnimi sistemi spodbujanja (Obnovljivi viri energije, 2015b). V Sloveniji je spodbujanje izvedeno na osnovi energetskega zakona, z uredbami in sklepi vlade.

2.3 SONČNA ENERGIJA IN SONČNO SEVANJE KOT EDEN IZMED OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Sonce je centralno telo našega planetnega sistema in nam najbližja zvezda. Njegova srednja oddaljenost od Zemlje znaša 149600000 km. Svetloba, ki potuje s hitrostjo okoli 300000 km/s potrebuje osem minut in devetnajst sekund da prepotuje to razdaljo. Polmer sonca znaša okoli 1390000km, njegova masa pa je 330000-krat večja od mase Zemlje (Sonce, 2015).

Sončno sevanje je trajen vir energije, ki ga narava izkorišča od samih začetkov. Letna količina sončne energije, ki pade na Zemljo, presega osemtisočkrat letne svetovne potrebe po primarni energiji. Pretvorba energije se zgodi ob vpadu sončnega sevanja na sprejemnik. Rastlina s fotosintezo pretvarjajo sončno energijo v kemično (biomasa), solarni kolektorji v toploto, sončne celice pa pretvarjajo sončno energijo neposredno v električno energijo (Obsevanje, 2015).

Za praktično izrabo sončne energije pa je pomembno poznavanje količine in tipa vpadnega sevanja na zemeljsko površino. Gostota moči sončnega sevanja se stalno spreminja glede na čas dneva, vremenske razmere in letni čas. Gostoto moči sevanja merimo v vatih na kvadratni meter [W/m^2]. Energijo sevanja, to je integrirano moč prek določene časovne periode, imenujemo obsevanje in jo podajamo v vatnih urah na kvadratni meter [Wh/m^2] (Obsevanje, 2015).

Sončna energija se torej lahko izkorišča na dva načina: za pridobivanje toplote iz posrednikov nizke in visoke temperature, ali neposredno pridobivanje električne energije (fotonapetostna pretvorba). Pri nizkotemperaturni rabi lahko sončno energijo uporabljamo aktivno ali pasivno. Naprave za neposreden prenos imenujemo kolektorji ali sprejemniki. Sončno energijo spreminjajo v toploto in jo nato predajo nosilcu toplote (najpogosteje je to voda, lahko je tudi zrak). Učinkovitost sprejemnika pove, kakšen delež vpadle sončne energije lahko prenese na nosilec. Visokotemperaturna raba je omejena na predelavo nekaterih kovin v sončnih pečeh in pridobivanje energije v termo-sončnih elektrarnah. Tam se sončna energija s paraboličnimi zrcali koncentrira na cev, v kateri se nahaja tekoč medij. Ta se uparja in nato poganja turbine za proizvodnjo elektrike. Električno energijo lahko iz sončnega sevanja pridobivamo tudi neposredno s fotonapetostno pretvorbo s sončnimi celicami. Takšna pretvorba ima veliko prednosti: njihovo vzdrževanje je preprosto, moč se lahko postopno veča, proizvodnja in poraba energije sta na istem mestu (manjše izgube pri prenosu, manjše naložbe v infrastrukturo omrežje), ni potrebna koncentracija sevanja, možno je izkoriščanje tako direktno kot tudi difuzne osončenosti (Hrvatina, 2008).

Največja slabost sončne energije je njen potencial, ki po svetu ni enako razporejen. Največ sonca lahko pričakujemo v subtropskem pasu, kjer je oblačnosti večino leta malo, Sonce pa visoko na nebu. Najmanj uporabna je seveda v polarnih območjih, saj je tam sonce vsaj pol leta zelo nizko in zelo šibko (Hrvatina, 2008).

Osončenost lahko na kratko definiramo kot izpostavljenost Soncu. Podamo jo lahko z energijo globalnega in kvaziglobalnega obsevanja ali trajanjem sončevega obsevanja (Zakšek, Oštir, Podobnikar, 2003).

Pri določanju sončeve energije moramo upoštevati več dejavnikov: vpadni kot sončevih žarkov, morfologijo površja in podnebje (Zakšek, Oštir, Podobnikar, 2003).

Vpadni kot, je kot med normalo na površje in smerjo proti Soncu. Odvisen je od položaja Zemlje glede na Sonce, geografske lege, naklona ter ekspozicije površja. Najlažje ga izračunamo iz normalnega vektorja na površje in vektorja proti Soncu (Zakšek, Oštir, Podobnikar, 2003).

Na osončenost močno vpliva tudi morfologija površja. Območja obrnjena proti jugu so na severni polobli bolj izpostavljena Soncu kot severna pobočja že zaradi razlike v vpadnih kotih Sonca. Poleg tega lahko višje ležeči deli površja mečejo sence na nižja območja. Za vsak trenutek moramo vedeti, če je površje osončeno ali če je v senci, kajti površje v senci ne prejme energije neposredne svetlobe, ampak le energijo difuzne svetlobe (Zakšek, Oštir, Podobnikar, 2003).

Ko govorimo o podnebjju, nas zanima predvsem število dni v letu z oblačnostjo ali meglo. Ta vremenska pojava povečujeta sipanje svetlobe in predstavljata filter za neposredno osončenost. Podnebne vplive opazujemo na meteoroloških postajah (Zakšek, Oštir, Podobnikar, 2003).

Količina sončne energije, ki jo prejme neki kraj lahko povežemo s trajanjem osončenosti ali krajše trajanje Sonca. To pomeni število ur v nekem obdobju, ko na nebu sije Sonce. Trajanje sončnega obsevanja merimo s heligrafom. To je optična naprava, ki je sestavljena iz krogelne leče in podstavka, na katerem je pritrjen registrski trak-heliogram (Sončno obsevanje, 2015).

Globalno sončno obsevanje v nekem kraju, je vsota direktnega, difuznega in odbitega obsevanja. Direktno obsevanje prihaja neposredno iz fotosfere Sonca in prevladuje ob jasnem nebu. Če je nebo delno ali v celoti pokrito z oblaki, se direktno sončno obsevanje spremeni v razpršeno oziroma difuzno. Tako direktno kot difuzno obsevanje, se na naravnih in grajenih površinah odbijeta in ustvarita odbito sončno obsevanje (Krmelj, Kosi, 2011).

Osončenje ima poleg biološkega in antibiotičnega pomena v urbanizmu tudi psihohigienski pomen. Že v zgodovini imamo nešteto primerov zelo dobrega upoštevanja osončenj, kot so pozidave osončenih pobočij, zaščita pred sončno pripeko z arkadami ali napušči itd. Dobro osončenje je pogoj za energetska varčno zgradbo, pa tudi za naselje kot celoto (Pogačnik, 1999).

Trajanje in energija sončevega obsevanja sta tako vse pomembnejša podatka v kmetijstvu, vinogradništvu, energetiki in načrtovanju naselij.

2.4 FOTOVOLTAIKA

Fotovoltaika je veda, ki proučuje pretvorbo energije svetlobe v električno energijo. Fotovoltaika je beseda, ki je nastala z združitvijo dveh besed in sicer »photo«, kar v grškem jeziku pomeni svetlobo in »voltaika« od »volt«, ki je enota za merjenje električne napetosti (Fotovoltaika, 2015b). Je mlada znanstvena veda in gospodarska panoga, ki bo pomembno pripomogla k oskrbi električne energije, ne da bi pri tem obremenjevala okolje (Balon, 2012). Proces pretvorbe je čist, zanesljiv in potrebuje le svetlobo kot edini vir energije. Za pretvorbo sončne energije v električno, se uporabljajo fotonapetostni moduli (Sončna energija, 2015).

2.4.1 Zgodovinski razvoj fotovoltaike

Fotonapetostni pojav je prvi opisal francoski fizik Edmond Becquerel leta 1839. Ugotovil je, da se napetost med elektrodama, ki sta potopljeni v elektrolit, poveča, če je srebrna plošča osvetljena. Prvo poročilo sta objavila znanstvenika Adams in Day z Univerze v Cambridge-u leta 1877. Prvo sončno celico z obetavnim 6% izkoristkom so leta 1954 razvili Chapin, Fuller in Pearson v bellovih laboratorijih.

Leta 1958 so sončne celice prvič uporabili na vesoljskem satelitu za napajanje radijskega oddajnika. Za vesoljske aplikacije je v zadnjih šestdesetih letih postala uporaba sončne celice splošna, za zemeljske aplikacije, pa so zaradi visoke cene, sončne celice začeli uporabljati šele v zgodnjih sedemdesetih letih, ko je bil dosežen pomemben dvig izkoristka silicijevih celic (Zgodovina, 2015).

Ključni mejniki (Fotovoltaika, 2015c):

- 1839 - Henri Becquerel – prva opazovanja fotovoltaičnega pojava (v tekočinah)
- 1870 - odkritje fotovoltaičnega pojava v trdnih snoveh
- 1880 – proizvedena fotovoltaična celica iz selena z 1-2% izkoristkom
- fotovoltaični monokristalni preboj »Czochralska metoda«
- 1954 - proizvedena celica z 14% izkoristkom
- 1958 - »komercialno« izkoriščanje fotovoltaičnih celic za satelite
- 1974 – prva amorfna Si celica
- 1980 -1990 – uporaba fotovoltaike predvsem za telekomunikacijske namene
- 1983 – prva sončna elektrarna s kapacitetami preko 1MW

- 1985 – prva Si sončna celica z učinkovitostjo preko 20%
- 1990 – pojav prvih priključitev fotovoltaičnih sistemov na električno omrežje
- 2000 in naprej – novo rojstvo fotovoltaike

2.4.2 Tehnologija

Danes fotovoltaika predstavlja eno izmed najhitrejših rastočih tehnologij na svetu. Osnovni elementi sončnih fotonapetostnih elektrarn so sestavljeni iz dveh sklopov. Prvega predstavljajo fotonapetostni moduli, ki so srce vsake sončne elektrarne in imajo vlogo pretvarjanja elektromagnetnega valovanja sonca v enosmerni električni tok in napetost. Drugi sklop so elektroenergetski elementi, ki služijo uporabi proizvedene električne energije za posamezne namene. Mednje spadajo: razsmerniki, nosilna konstrukcija, priključni kabli, DC in AC spojišča, regulatorji, akumulatorji, stikalne in zaščitne naprave ter ostali inštalacijski material (Elektrarne od a-z, 2015)

Fotonapetostne celice oziroma sončne celice (Celice, 2015)

Sončne celice (slika 1) so v osnovi polprevodniške diode. Grajene so iz silicija, ki je drugi najpogostejši material na zemlji. Glede na kristalno zgradbo delimo sončne celice na monokristalne, polikristalne in amorfne (tankoplastne).

Monokristalne celice

Za njih velja, da so grajene iz enega kristala silicija. Monokristal je urejena kristalna mreža silicijevih atomov. V njegovi strukturi ni napak. Vsak silicijev atom je vezan s štirimi sosednjimi atomi, zaradi česar je struktura zelo podobna diamantni strukturi.

Njihova debelina znaša manj kot 200 μm . Imajo najvišjo učinkovitost, in sicer med 16-20%. Uporabljajo jih predvsem tam, kjer je zahtevano veliko razmerje med močjo in površino. Njihova barva je temno modra, življenjska doba pa preko 30 let.

Polikristalne celice

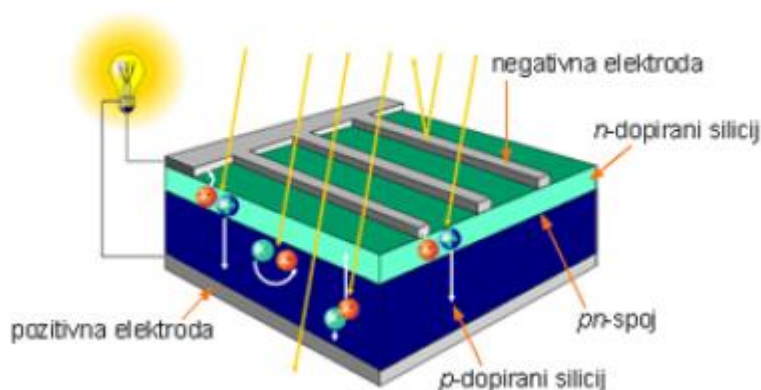
Polikristalni silicij je za razliko od monokristalnega sestavljen iz več posameznih kristalov. Njihova barva je odvisna od debeline celice, imajo pa slabši izkoristek in sicer od 15-18%. Življenjska doba teh celic pa traja preko 25 let.

Amorfne celice

Amorfne celice se izdelujejo s podobnimi postopki kot integrirano vezje, zato jim pravimo tudi thin-film cells. So zelo tanke, razreda $1\mu\text{m}$ in imajo slabši izkoristek od 6-9%. Življenjska doba znaša 20 let.

Sončna celica pretvarja svetlobno energije v električno. V splošnem gre za tristopenjski proces (Sončne celice, 2015):

- Absorpcija svetlobe, prehajanje elektronov v vzbujeno stanje
- Krajevno ločevanje pozitivnih in negativnih pomičnih nabojev
- Prevajanje nabojev skozi zunanje breme



Slika 1: Prerez silicijeve kristalne sončne celice (Bisol, 2015)

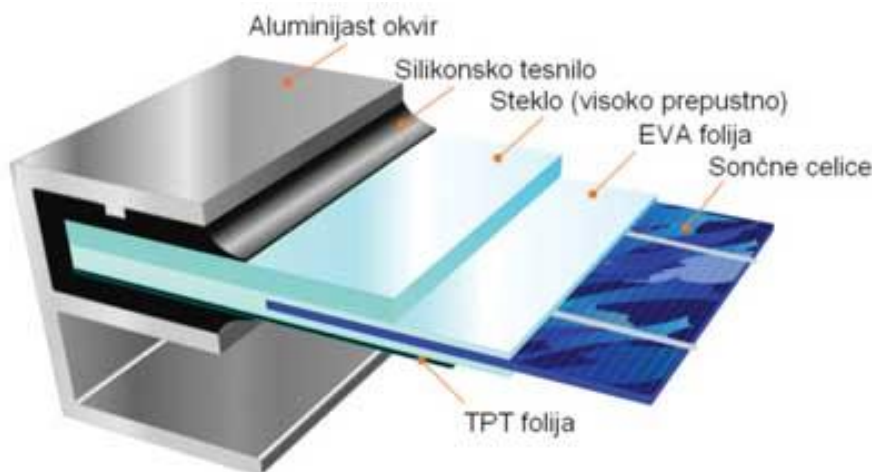
Fotovoltaični moduli

Modul je več sončnih celic povezanih med seboj ter hermetično zaprtih. Celice v modulu so lahko med seboj vezane vzporedno ali zaporedno. Medsebojno so vezane tako, da je zgornji kontakt ene celice povezan s spodnjim druge (Moduli, 2015).

Sončni fotonapetostni modul (slika 2) je zgrajen iz sončnih celic, ki so iz vsake strani obdane s posebno EVA folijo, katere naloga je, da neprepustno enkapsulira celice med plast hrbtno TPT folije z zadnje strani modula in steklom s sprednje strani modula. TPT folija omogoča električno in mehansko zaščito, visoko prepustno kaljeno steklo pa močno odpornost na mehanske udarce, tudi točo, ter hkrati omogoča visoko prepustnost svetlobe, s čimer se povečuje izkoristek delovanja sončnih celic. Ena izmed najpomembnejših lastnosti fotonapetostnih modulov je njihova dolga življenjska doba, ki

zagotavlja dolgoročno donosnost naložbe v sončno elektrarno (Obnovljivi viri energije v Sloveniji, 2009). V Sloveniji je le eno podjetje, ki proizvaja module. Njihova velikost 1649mm x 991mm x 40mm(višina x širina x debelina) , njihova teža pa je 18,5kg (Bisol-lastnosti modulov, 2015).

Z razvojem tehnologije so se na trgu, poleg črnih modulov, začeli pojavljati barvni moduli in moduli, ki imajo ne svetlikajoče se steklo.



Slika 2: Prerez modula (Bisol, 2015)

Razsmernik

Razsmernik pretvarja enosmerno električno moč, ki jo dobimo iz fotonapetostnega generatorja ali akumulatorja, v izmenično električno moč. Prek njih lahko fotovoltaični sistemi pošiljajo energijo v javno električno omrežje in delujejo kot sončne elektrarne.

Za varno delovanje mora razsmernik vsebovati tudi zaščito proti otočnemu delovanju. V primeru izpada fazne napetosti, se razsmernik avtomatično izklopi. Enako se razsmernik avtomatično izklopi v času 0.1 s, kadar pride napetost ali frekvenca javnega omrežja izven tolerančnih mej. Prav tako se razsmernik izklopi pri sunkovitih spremembah impedance omrežja. Po vsakem izklopu iz omrežja se razsmernik ponovno avtomatično sinhronizira z omrežjem, kadar so izpolnjeni vsi pogoji za varno delovanje.

Akumulator

Akumulator shranjuje energijo, ki jo proizvede fotonapetostni generator, in deluje kot generator ob slabem vremenu ali ponoči.

Regulator

Regulator napetosti pretvarja in prilagaja spreminjajočo se napetost fotonapetostnega generatorja (napetost pri trenutni maksimalni moči) na napetost porabnika. Običajno je del polnilnega regulatorja.

Fotonapetostni sistem

Fotovoltaični moduli so osnova fotovoltaičnega sistema. Sestavljeni so iz večjega števila le teh. Fotovoltaične sisteme delimo na samostojne in omrežne. Samostojni so običajno namenjeni proizvodnji električne energije na predelih, kjer ni električnega omrežja. Omrežni sistemi pa so namenjeni proizvodnji električne energije, ki se direktno oddaja v omrežje (Fotovoltaični sistemi, 2015).

- **Samostojni oziroma otočni fotovoltaični sistem**

Fotovoltaični otočni sistemi je sončna elektrarna, ki ni priključena na elektronergetsko omrežje in omogoča popolno energetska samostojnost. Proizvedeno električno energijo iz fotovoltaičnih celic je možno direktno uporabljati s porabniki enosmernega toka, ali preko razsmernika električni tok pretvarjamo v izmenični ki ga poljubno koristimo. Višek proizvedene električne energije akumuliramo v baterije, od koder črpamo energijo kadar sonce ne sije.

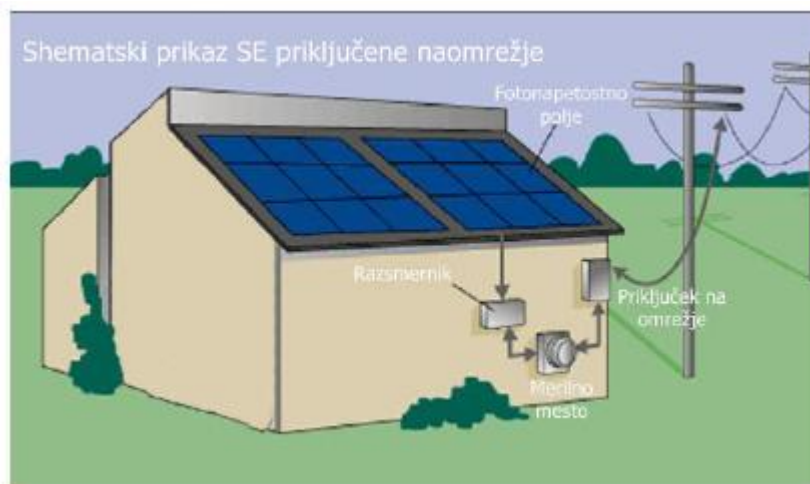
Otočni sistemi (slika 3) so rešitev za zanesljivo oskrbo z električno energijo v regijah, kjer ni možnosti priklopa na javno omrežje, počitniške hiše, avtodome, hotele ali celo apartmajska naselja. Namenjeni so manjšim uporabnikom, kot so žarnice, TV aparati, radio sprejemniki in podobno. Uporabljajo jih tudi za črpanje vode na redkeje poseljenih območjih. V to skupino spadajo tudi sistemi namenjeni oskrbi vozil ali plovil (Otočni fotovoltaični sistemi, 2015).



Slika 3: Prikaz otočnega sistema (Bisol, 2015)

- **Omrežni sistem**

Omrežni sistemi (slika 4) so danes najbolj razširjena oblika fotovoltaičnih sistemov. V tem primeru je solarni sistem priključen na omrežje. Enosmerno napetost je potrebno z razsmernikom pretvoriti v izmenično. V tem primeru ne potrebujemo akumulatorja, ki nam bi energijo shranjeval.



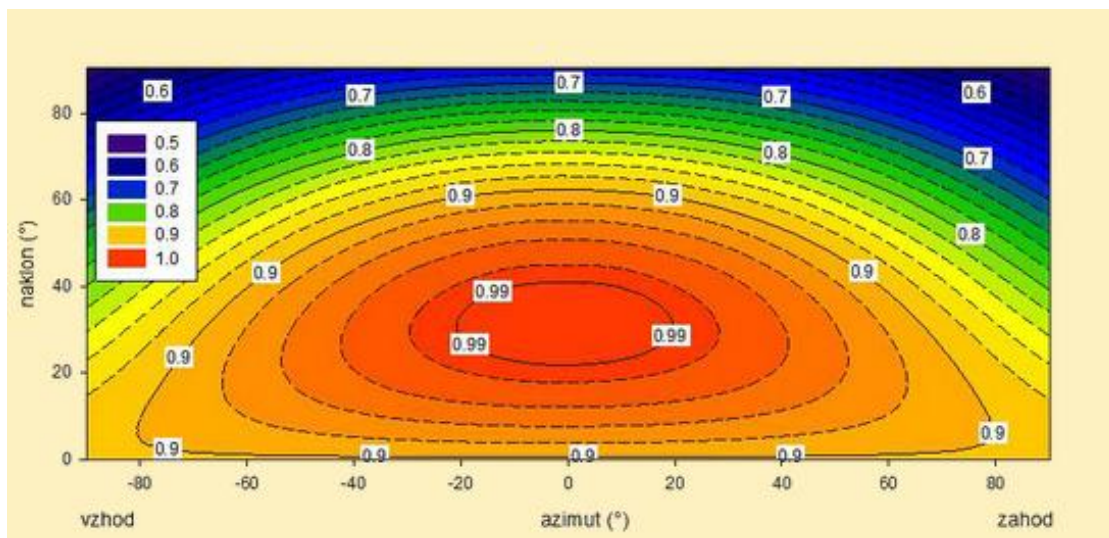
Slika 4: Prikaz omrežnega sistema (Bisol, 2015)

2.4.3 Izbira lokacije za najboljši izkoristek fotonapetostnega sistema

Učinkovitost PV sistema je odvisna od nagiba ploskve na katero pada sončno sevanje, od usmerjenosti glede na stran neba in od letnega časa. Glede na stalno spreminjanje vpadnega kota je potrebno izbrati optimalen naklon. Delovanje modulov je najučinkovitejše, ko sončni žarki nanj padajo pravokotno (slika 5).

Načeloma naj bi bil optimalen naklonski kot modulov enak geografski širini lokacije, vendar pa moramo upoštevati tudi razporeditev ur sončnega obsevanja tekom leta (Šrot, 2007).

V osrednji Evropi dosežemo največji letni izkoristek sončnega modula s 30° kotom nagiba in pri azimutu -5°. Odstopanje naklona in orientacije do 20° vodijo do zgolj petodstotnih izgub.



Slika 5: Slika prikazuje relativno letno proizvodnjo omrežnega PV sistema v odvisnosti od orientacije in kota naklona modula (PV portal, 2015)

Poleg naštetega, za optimalno delovanje PV sistema se moramo na lokaciji izogniti tudi senčenju. Najslabše je delno senčenje zaradi drogov, dimnikov, vegetacije. Sončna celica z najmanjšim tokom določa količino elektrike, ki lahko teče skozi množico zaporednih celic. To pomeni, da se izhodna moč zmanjša enako, če je delno senčena ena sama celica oziroma celotna vrsta zaporedno vezanih celic.

Na popoln izkoristek celic vpliva tudi temperatura. Pri silicijevih kristalih velja groba ocena, da za vsako dodatno stopinjo pade relativna učinkovitost pretvorbe za 0,5 %. Zato pri postavitvi modulov moramo upoštevati naravno hlajenje z zadnje strani po načelu prezračevanja.

V Sloveniji torej veljajo sledeči kriteriji za optimalno lokacijo proizvodnje sončne energije (Podgoršek, Vrtačnik, 2011):

- orientacija PV modulov-azimutni kot: jug (0°) $\pm 20^\circ$
- naklonski kot od 20° do 40°
- brez senčenja okoliških objektov, dimnikov, vegetacije

2.4.4 Velikost fotovoltaičnih sistemov

Pri načrtovanju fotovoltaičnega sistema je pomembna tudi velikost sistema, ki ga lahko postavimo na objekt ali zemljišče. Vsaka sončna elektrarna, ki jo umestimo v določen prostor je specifična, zato so pred postavitvijo le te potrebne detaljne izmere lokacije postavitve.

Za približek izračuna števila modulov in površine, ki jo potrebujemo za načrtovano velikost elektrarne, si lahko ogledamo spodnji preglednici.

Preglednica 1 prikazuje število modulov, ki jih potrebujemo za 1kW, 5kW, 10kW, 30kW, 100kW in 300kW sistem, pri različni moči modula.

Preglednica 2 pa prikazuje površino v m², ki jo potrebujemo za postavitev isto velikih sistemov. Površina je izračunana ob predpostavki, da so moduli postavljeni na strehi z naklonom (slika 6) in so postavljeni eden zraven drugega-brez ovir (dimnik, klimatska naprava, strešno okno). V kolikor bi bili postavljeni na ravnih strehah (slika 7) ali na zemljišču, bi morali upoštevati še približno 50% več površine, saj bi v tem primeru morali biti moduli odmaknjeni eden od drugega zaradi senčenja. Izračuni so izdelani na podlagi karakteristik Bisolovih modulov, ki je edini slovenski proizvajalec.

Preglednica 1: Prikaz števila modulov za določeno velikost fotovoltaičnega sistema z različno močjo modula (Bisol, 2015)

| Moč modulov[W] \ Velikost fotovoltaičnega sistema [kW] | 1 | 5 | 10 | 30 | 50 | 100 | 300 |
|---|---|----|----|-----|-----|-----|------|
| 250 | 4 | 20 | 40 | 120 | 200 | 400 | 1200 |
| 255 | 4 | 20 | 40 | 118 | 197 | 392 | 1177 |
| 260 | 4 | 20 | 39 | 116 | 193 | 385 | 1154 |
| 265 | 4 | 19 | 38 | 114 | 189 | 378 | 1133 |
| 270 | 4 | 19 | 38 | 112 | 186 | 371 | 1112 |



Slika 6: Postavitev modulov na streho z naklonom (Bisol-reference, 2015)

Preglednica 2: Prikaz potrebne površine v m² za določeno velikost fotovoltaičnega sistema z različno močjo modula (Bisol, 2015)

| Moč modulov[W] \ Velikost fotovoltaičnega sistema[kW] | 1 | 5 | 10 | 30 | 50 | 100 | 300 |
|---|------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 250 | 6,60 | 33,00 | 66,00 | 198,00 | 330,00 | 660,00 | 1980,00 |
| 255 | 6,60 | 33,00 | 66,00 | 194,70 | 325,05 | 648,45 | 1942,05 |
| 260 | 6,60 | 33,00 | 64,35 | 191,40 | 318,45 | 635,25 | 1904,10 |
| 265 | 6,60 | 31,35 | 62,70 | 188,10 | 311,85 | 623,70 | 1869,45 |
| 270 | 6,60 | 31,35 | 62,70 | 184,80 | 306,90 | 612,15 | 1834,80 |



Slika 7: Postavitev modulov na ravno streho (Bisol-reference, 2015)

2.4.4.1 Velikost sončne elektrarne za samooskrbo

Poraba električne energije v gospodinjstvih je v letu 2014 znašala 3125GWh (SURS, 2015). Število vseh gospodinjstev je bilo v letu 2015 820.541 (SURS, 2015). Iz navedenih podatkov lahko razberemo, da povprečno slovensko gospodinjstvo porabi v enem letu cca. 3808 MWh električne energije. V primeru, da bi želeli iz sončne elektrarne zagotoviti celotno količino električne energije, ki jo v povprečju porabi slovensko gospodinjstvo, bi morala imeti sončna elektrarna nazivno moč okrog 3,5kW. Moč elektrarne se razlikuje tudi po pogojih (naklon, osončenost, azimut), kje je elektrarna montirana.

Na Krasu, je ocena izplena sončne elektrarne v idealnih razmerah, pri naklonu 30° in azimutu 0°, 1200 kWh/kWp. Torej bi v teh pogojih za samooskrbo potrebovali sončno elektrarno velikosti 3,17 kWp, v Ljubljani bi ob enakih pogojih ocena izplena znašala 1113 kWh/kWp, torej bi bilo potrebno montirati elektrarno nazivne moči 3,42 kWp. V primerjavi s kraškim območjem mora biti nazivna moč elektrarne večja, zaradi nižjega letnega sončnega obsevanja (lasten izračun).

2.4.5 Vrste sončnih elektrarn

2.4.5.1 Sončna elektrarna na objektu

- **Na poslovnih objektih**

Obsežne strešne površine velikih poslovnih objektov so izjemno primerne za postavitve sončnih elektrarn. Proizvodnja električne energije na sicer neizkoriščenih strešnih površinah pomeni dodatni vir prihodka, ki zmanjšuje visoke stroške porabe električne energije. S postavitvijo sončne elektrarne ter s tem proizvodnjo zelene energije je podjetje vpeto v uresničevanje globalne spremembe spoštovanja narave.

- **Na javnih objektih**

Osebe javnega prava se nenehno srečujejo s pomanjkanjem finančnih sredstev, zato se prek javnih razpisov pogosto odločajo za postavitve sončnih elektrarn, ki jim predstavljajo odlično priložnost za zagotavljanje dodatnega financiranja. Tako hkrati dodatno uresničujejo svoje poslanstvo delovanja v interesu javnosti, ki jo spodbujajo k okoljski ozaveščenosti in jo opozarjajo na pomen izrabe obnovljivih virov energije.

- **Na kmetijskih objektih**

Sončne elektrarne na strehah hlevov, skladišč, so kmetom dopolnilna dejavnost, s katero pridobivajo prihodek. Investitorji lahko porabijo proizvedeno elektriko za lastne potrebe, viške oddajajo v električno omrežje po zagotavljeni odkupni ceni.

- **Na enodružinski hiši**

Sončne elektrarne na enodružinskih hišah so v Sloveniji redki pojav, to pa predvsem zaradi nižjega donosa oziroma cenejše električne energije v primerjavi z drugimi evropskimi državami. Z višanjem cene električne energije, se bo tudi v Sloveniji začelo masovno postavljati sončne elektrarne za lastno rabo. Tak primer imamo že v Italiji, kjer je že veliko hiš opremljenih s svojo elektrarno.

- **Integrirane sončne elektrarne**

Integrirane sončne elektrarne so posebna izvedba sončnih elektrarn, kjer fotonapetostni moduli predstavljajo primarno kritino strehe. Integrirane sončne elektrarne odlikuje dobra estetika in so najprimernejša rešitev za novogradnjo in v primeru, ko je obstoječa kritina objekta dotrajana ter potrebna menjave.

2.4.5.2 Sončna elektrarna na zemljišču

Na zemljišču lahko postavimo dve vrsti sončnih elektrarn, in sicer fiksni sistem na katerega postavimo sončne panele pod kotom 30° na že prej pripravljeno podkonstrukcijo. Drugi sistem pa je sledljivi sistem.

Sončni sledilniki (slika 8) so električni regulatorji, ki s pomočjo senzorjev in elektropogonov sledijo gibanju sonca. Napajajo se lahko iz omrežja ali neposredno iz sončnih celic ter krmilijo eno ali dve osi odvisno od načina pozicioniranja sončne celice. Vsi so zaščiteni pred preobremenitvijo, prenapetostjo in vremenskimi vplivi. Vzdrževanje je nepotrebno. Nekateri sončni sledilniki imajo dodatne vhode za senzorje hitrosti vetra in prisotnost toče. V primeru prevelike jakosti vetra tako postavijo sončne celice v najvarnejši položaj. Prav tako velja v primeru toče. Vsi sončni sledilniki imajo široko temperaturno območje delovanja od $-25 - +70$ °C. Za doseganje večje točnosti pozicioniranja vsebujejo sončni sledilniki elektronsko zavoro motorja. Sončne sledilnike je pametno namestiti povsod tam, kjer želimo s kar se da majhno površino sončnih celic zagotoviti čim več energije (Sončna elektrarna 2015).



Slika 8: Sončni sledilniki

(Sončna elektrarna, 2015)

2.5 PRIMERI ŽE POSTAVLJENIH SONČNIH ELEKTRARN

- **Fotovoltaični park oziroma solarni park**

Solarni park (slika 9) je obsežen fotovoltaični sistem zasnovan predvsem z namenom trgovanja z električno energijo. Ker se take elektrarne nahajajo na kmetijskih območjih jih včasih imenujemo tudi solarne farme oziroma solarni ranči. Večina solarnih parkov je v velikosti 1MWp pa do 100MWp. V planih pa so že tudi projekti za 1GWp.

Prvi solarni park v velikosti 1MWp je bil zgrajen v Kaliforniji konec leta 1982.

Naslednja faza solarnih parkov se je začela leta 2004 v Nemčiji, kjer je bilo zgrajenih več sto sončnih elektrarn večjih od 1MWp moči. Več kot 50 naprav jih je bilo večjih od 10MWp. Leta 2008, se je tudi v Španiji zgradilo več kot 60 sončnih parkov večjih od 10MWp moči. Država je takrat finančno spodbujala gradnjo, kasneje je pa te spodbude umaknila. Najpomembnejši trgi so tako postali ZDA, Kitajska, Indija, Francija, Kanada, Italija (Fotovoltaični parki, 2015).



Slika 9: Solarni park velikosti 12MWp v Angliji (Solarni park, 2016)

- **Sončna elektrarna na Kozjanskem**

Sončna elektrarna na Kozjanskem (slika 10) je nekaj posebnega, ker stoji na kmetijskem zemljišču in celo na območju Kozjanskega parka in Nature 2000. Prav zaradi tega sta imela njena lastnika precej težko pot pri pridobivanju vseh potrebnih soglasij.

Elektrarna se razprostira na enem hektaru kmetijskega zemljišča, daje pa 550.000 kilovatnih ur električne energije in odvisno od vremena, napaja od 180 do 200 gospodinjstev, medtem ko se pod njo pasejo ovce (Sončna elektrarna na Kozjanskem, 2015).



Slika 10: Sončna elektrarna na Kozjanskem

- **Sončna elektrarna na vodi**

Z namenom zavarovanja narave oziroma dobrih kmetijskih površin so razvili sončno elektrarno, ki je montirana na vodi (slika 11). Uporabljajo se predvsem odpadne vode, rezervoarje, ki niso drugače izkoriščeni. Elektrarna je montirana na plovcih izdelanih iz polietilena visoke gostote, brez kovinskih delov.



Slika 11: Sončna elektrarna na vodi

(Sončna elektrarna na vodi, 2015)

3 PRIMERJAVA UREDITVE V ITALJI IN SLOVENIJI

3.1 FOTOVOLTAIKA V ITALJI

Fotovoltaičen trg je zrasel v zadnjem desetletju z izjemno hitrostjo. Ob koncu leta 2009 je bilo na svetu postavljenih za 23GW moči, eno leto kasneje bilo instaliranih 40,36GW in ob koncu leta 2011 pa 70,56GW. V letu 2012 je bila dosežena in presežena meja 100GW, do konec leta 2013 pa se je ta številka povečala na 138,96GW instalirane moči po vsem svetu. Ta moč je sposobna proizvajati 160TW električne energije vsako leto, kar zadostuje za kritje letne porabe napajanja za več kot 45 milijonov evropskih gospodinjstev. To je približno enakovredno s proizvodnjo električne energije proizvedene s 32 velikimi elektrarnami na premog.

Evropa ostaja v fotovoltaični panogi v letu 2013 vodilna na svetovnem tržišču s postavljenimi 81,56GW moči. To predstavlja 59% zmogljivosti fotovoltaičnih sistemov na svetovni ravni.

Veliko trgov zunaj Evropske unije, še zlasti ZDA in Indija, so izkoristili majhen del njihovega potenciala (EPIA: Global market outlook for photovoltaics 2014-2018, 2015).

Preglednica 3: Inštalirane moči sončnih elektrarn v drugih državah (Earth Policy institute, 2015)

| Leto | Nemčija | Kitajska | Italija | Japonska | ZDA | Španija | Francija | Avstralija | Druge | Svet |
|-------------|----------------------|----------|---------|----------|--------|---------|----------|------------|--------|---------|
| | ----- Megavati ----- | | | | | | | | | |
| 2000 | 76 | 19 | 19 | 330 | 0 | 0 | 0 | 29 | 776 | 1.250 |
| 2001 | 186 | 30 | 20 | 453 | 0 | 0 | 0 | 34 | 847 | 1.569 |
| 2002 | 296 | 45 | 22 | 637 | 28 | 0 | 0 | 39 | 945 | 2.012 |
| 2003 | 435 | 55 | 26 | 860 | 73 | 12 | 0 | 46 | 1.070 | 2.575 |
| 2004 | 1.105 | 64 | 31 | 1.132 | 131 | 24 | 26 | 52 | 1.133 | 3.698 |
| 2005 | 2.056 | 68 | 38 | 1.422 | 172 | 50 | 33 | 61 | 1.149 | 5.048 |
| 2006 | 2.899 | 80 | 50 | 1.709 | 275 | 154 | 44 | 70 | 1.338 | 6.619 |
| 2007 | 4.170 | 100 | 120 | 1.919 | 427 | 739 | 82 | 83 | 1.652 | 9.291 |
| 2008 | 6.120 | 140 | 458 | 2.144 | 738 | 3.635 | 186 | 105 | 2.537 | 16.063 |
| 2009 | 10.566 | 300 | 1.181 | 2.627 | 1.172 | 3.698 | 377 | 188 | 4.156 | 24.265 |
| 2010 | 17.554 | 800 | 3.502 | 3.618 | 2.022 | 4.110 | 1.194 | 571 | 7.959 | 41.330 |
| 2011 | 25.039 | 3.300 | 12.803 | 4.914 | 3.910 | 4.472 | 2.953 | 1.377 | 12.450 | 71.218 |
| 2012 | 32.643 | 7.000 | 16.139 | 6.743 | 7.271 | 4.685 | 4.019 | 2.407 | 21.169 | 102.076 |
| 2013 | 35.948 | 18.300 | 17.600 | 13.643 | 12.022 | 4.828 | 4.632 | 3.255 | 29.409 | 139.637 |

V letu 2013 pa je Azija prevzela vodstvo in se začela razvijati hitreje kot tradicionalen evropski trg. Več držav iz toplejših območij Afrike, Bližnjega vzhoda, Jugozahodne Azije in Latinske Amerike so

na pragu razvoja. Instalirana moč nameščene zmogljivosti izven Evrope se je iz leta 2012-2013 skoraj podvojila, in sicer iz 30GW instalirane moči, na 60GW.

Svetovni trg v fotovoltaiki je napredoval v letu 2013 s hitrim razvojem v Aziji in padcem v Evropi. Kitajska je postala v letu 2013 največja proizvajalka fotovoltaike z letnim izkupičkom 11,8GW moči priključene na omrežje. Na drugem mestu je bila Japonska s postavljenimi 6,9GW moči ter na tretjem ZDA s 4,8GW (preglednica 3).

Italija (Italija, 2015a) je obmorska država na jugu Evrope, ki sestoji v glavnem iz Apeninskega polotoka skupaj z dvema velikima otokoma v Sredozemskem morju, Sicilijo in Sardinijo. Na severu meji na Švico in Avstrijo, na severovzhodu na Slovenijo, na severozahodu na Francijo, na jugozahodu pa ima morsko mejo z Tunizijo. Neodvisni državi San Marino in Vatikan sta enklavi znotraj italijanskega ozemlja. Današnja država, ki je nastala v sredini 19. stoletja z združitvijo razdrobljenih držav na Apeninskem polotoku, je po ureditvi demokratična parlamentarna republika. Sodi med visoko razvite države in je regionalno pomembna sila, ustanovna članica Evropske unije ter članica zveze NATO, skupine G8 in skupine G20.

Po svoji hitri gospodarski rasti je Italija potrebovala veliko časa, da se je spoprijela s svojimi okoljskimi problemi. Po kar nekaj izboljšavah jo zdaj uvrščamo na 84 mesto po ekološki trajnosti. Nacionalni parki pokrivajo približno 5% države. V zadnjem desetletju je Italija postala ena vodilnih držav v proizvodnji električne energije iz obnovljivih virov.

Podnebje je raznoliko zaradi razgibanega površja in raztegnjenosti v smeri sever-jug. Nižinski svet na severu ima kontinentalno podnebje z vročimi, vlažnimi poletji in ostrimi zimami, v gorah severno od njega pa je podnebje alpsko. Južno od Firenc in v obalnih predelih Ligurije ter Toskane prevladuje sredozemski vpliv, zato ima to območje topla, suha poletja in blage zime, čeprav je lahko v hriboviti notranjosti pozimi bistveno hladneje kot ob obalah.

Država je upravno razdeljena na 20 dežel (slika 12) (italijansko *regione*), ki so razdeljene na 110 pokrajin (italijansko *provincia*), od katerih so tri še v pripravi. Pokrajine se delijo na 8103 občine. S to ureditvijo je pokrito celotno državno ozemlje, torej ni drugih oblik upravnih enot.

V Italiji je trenutno postavljenih več kot 520.000 sončnih elektrarn raztresenih po vsej državi, s posebno koncentracijo v Lombardiji, Emiliji Romaniji in Triventu (Enerpoint, 2015).

Leta 2013 je bilo nameščenih 116.269 elektrarn s skupno zmogljivostjo 1,475GW moči. Elektrarne z nazivno močjo manjšo od 6kW predstavljajo 26% celotne proizvodnje.

Sončna energija je imela v Italiji hiter vzpon. V zadnjih letih jo uvrščamo med največje proizvajalce električne energije iz sonca. V letih 2009-2013 se je količina sončne energije povečala za 15-krat. Sončna energija predstavlja 7% elektrine energije proizvedene v Italiji v letu 2013.



Slika 12: Italija z deželami (Dežele, 2015)

Od decembra 2013 se je inštalirana zmogljivost približala na 18GW moči, tako da več plinskih elektrarn trenutno deluje na polovici njihove zmogljivosti. Fotovoltaični sektor zaposluje približno 100.000 ljudi.

V Italiji je 65% elektrarn inštaliranih v industrijskih sektorjih, sledi kmetijstvo in terciarni sektor (13% za oba), domači sektor pa 9% proizvedene energije iz sončnih elektrarn. Glede na vrsto postavitve pa je 49% fotovoltaičnih sistemov postavljenih na zemlji, 41% na stavbah, 6% na strehah ali rastlinjakih in preostali del na drugih mestih. Fotovoltaične naprave nameščene na stavbah so razširjene v severnih regijah, medtem ko v južnih/osrednjih regijah prevladujejo sistemi na tleh (GSE-Gestore Servizi energetici, 2015).

3.1.1 Smernice države Italije za postavitve fotovoltaičnega sistema

Na področju energetike so z reformo Ustave od leta 2001, država in regije dolžne pripravljati zakonodajo. Država ima nalogo urejati temeljna načela, regije in avtonomne pokrajine pa določajo zakonodajo v skladu s smernicami države. Ustava je decentralizirala upravne funkcije iz države na regije in lokalne oblasti.

Znotraj nacionalne zakonodaje v energetske politiki so naloge regij naslednje:

- oblikovanje ciljev regionalne energetske politike
- lokacija in gradnja toplarne
- razvoj in krepitev endogenih virov in obnovljivih virov energije
- sprostitev koncesij za hidroelektrarne
- energetske certificiranje stavb
- jamstvo varnostnih razmer ter združljivost okolja in ozemlja
- varna, zanesljiva in stalna regionalna oskrba
- doseganje zmanjševanja toplogrednih plinov, ki jih določa Kjotski protokol

Poleg tega imajo regije v dogovoru z lokalnimi oblastmi pooblastila v zvezi s postopki za pridobitev dovoljenj za obratovanje naprav, ki proizvajajo energijo iz obnovljivih virov.

Država Italija je leta 2010 sprejela nacionalne smernice, za vodenje enotnega postopka za izdajo dovoljenj. Eden od glavnih določb je dodeliti regijam moč, da prepoznajo, pri izvajanju smernic, neustrezna področja gradnje energetskega objekta. Smernice za odobritev ustreznosti objekta, ki jih poganjajo obnovljivi viri energije, so sestavljene iz petih delov: splošnih določb, pravni režim dovoljenj, enoten postopek, umestitev obrata v pokrajino in predhodne določbe.

V smernicah (Linee guide, 2015) so kriteriji oziroma merila za določitev območij, ki niso primerna za postavitve energetskega objekta.

Z identifikacijo območij, ki niso primerna za postavitve energetskega objekta, ni cilj upočasnitev izgradnje le tega, ampak je ponujen nek okvir in smernice za postavitve energetskega objekta v prostor. Določitev neustreznih območij morajo regije izvesti z upoštevanjem ustreznih instrumentov okoljskega načrtovanja; krajinske, zgodovinske in umetnostne dediščine; tradicijo pridelovanja lokalne hrane; biotske raznovrstnosti in na podlagi naslednjih načel:

- temeljiti morajo na utemeljenih tehničnih kriterijih z vidika varstva okolja, krajine, umetnostne in zgodovinske dediščine, povezane z bistvenimi značilnostmi okolja
- razlikovati je potrebno značilnosti pri različnih vrstah obnovljivih virov energije in različne velikosti obrata
- cone, klasificirane kot kmetijska zemljišča v obstoječih planih ne morejo biti posplošeno določena kot območja, ki niso primerna za postavitve energetskega obrata
- identifikacija območij in neustreznih mest ne more posplošeno zajeti vseh področij, ki so predmet varstva okolja, varstva krajine, zgodovinske in umetnostne dediščine. Varovanje teh interesov je v pristojnosti regij. Kljub temu, da so varovani iz strani država, se lahko regija, v

primeru njihovega mnenja o možnosti postavitve energetskega objekta, odloči, na katere objekte bodo dovolili namestiti sisteme.

- Pri identifikaciji območij in neprimernih mest, lahko regije upoštevajo območja, kjer je že velika koncentracija obratov za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov
- Regije lahko označijo območje ali mesto še posebno občutljivo na spremembe območja ali krajine. Ta mesta so: mesta, vpisana na seznam svetovne dediščine Unesco, področja, ki imajo velik kulturni interes; območja znotraj vizualnih stožcev, čigar podoba je zgodovinskega pomena in z vidika mednarodnega slovesa turistična znamenitost; območja v bližini arheoloških parkov, na kulturnih, zgodovinskih in verskih področjih; mokriščih mednarodnega pomena; območja vključena v Naturo 2000; pomembna območja za ptice; območja, ki niso vključena v dejavnosti prejšnjih naštevanih ampak so pomembne in ključnega pomena za ohranjanje biotske raznovrstnosti; kmetijska zemljišča zanimiva za kmetijsko pridelavo in kakovostne hrane; območja značilna po nestabilnosti zaradi hidroloških tveganj;
- Pri identifikaciji neprimernih območij, regije ne morejo na splošno opredelit neko območje kot neprimerno, poiskati morajo vsak košček in jasno določiti zakaj se sme oziroma se ne sme postaviti energetskega objekta.

SKLEP: Italija ima na državni ravni smernice, ki dajejo vso oblast regijam, da se same odločijo in predvidijo, kam naj bi se fotovoltaične objekte lahko postavilo. Država regijam ne prepoveduje postavljanja na vsa kmetijska zemljišča, regijam narekuje, naj vsa zemljišča preučijo, saj je vsako zemljišče specifično.

V Italiji so v preteklosti, zaradi konkurenčnosti svojih kmetov na evropskem tržišču, kmetu dovolili postavitev sončne elektrarne na del kmetijskega zemljišča, da si je s tem finančno pomagal. Ker pa so kmetje to boniteto začeli izkoriščati in so zemljišča prodajali oziroma dovolili, da je na njihova zemljišča nekdo drugi investiral, so jim to ugodnost ukinili (Italia, 2015a).

3.1.2 Finančne spodbude države Italije

Hiter razvoj fotonapetostnih sistemov na italijanskem ozemlju sovpada z odobritvijo energetskega zakona Conto Energia, kjer so določene finančne spodbude. Spodbuda je odvisna od velikosti, vrste, tehnologije fotonapetostnega sistema in drugih dejavnikov (poreklo materiala, zamenjava strehe-zamenjava azbestne strehe,...).

Conto Energia (Conto energia, 2015) je skupno ime za evropski program spodbud za proizvodnjo električne energije iz fotovoltaičnih sistemov, ki so stalno priključeni na omrežje. V Italiji je od leta 2005-2013 obstajalo več spodbujevalnih programov. Conto Energia oz Energetski zakon, ki podeljuje

spodbude za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov za obdobje dvajsetih let je začel delovati v letu 2005.

Z drugim energetskega zakonom *Secondo Conto Energia* je italijansko ministrstvo za gospodarski razvoj sprejelo nove standarde za spodbujanje proizvodnje električne energije. Glavne spremembe so uporaba spodbujevalnih tarif za vso proizvedeno energijo, poenostavitev birokratskih postopkov za pridobivanje javnih sredstev in tarifno razlikovanje, ki temelji na vrsti postavitve in na velikosti sistema.

Tretji energetskega zakon se je uporabljal za fotovoltaične sisteme narejene med 1. januarjem 2011 in 31. majem 2011. Definiral je kategorijo naslednjim sistemom: a) fotovoltaični sistemi, razdeljeni na fotovoltaične sisteme na stavbah in druge sisteme; b) integrirane fotovoltaične naprave z inovativnimi funkcijami; c) koncentriranje sončnih elektrarn; d) fotovoltaični sistem s tehnološkimi inovacijami.

Četrty energetskega zakon je bil objavljen 12. maja 2011. Pri četrtem energetskega zakonu so bile spodbude na kmetijskih zemljiščih dane pod pogojem, da nazivna moč energetskega objekta ni bila večja od 1MW moči, v primeru postavljenih več objektov energetskega objekta iste vrste morajo le ti biti na razdalji 2km. Poleg tega, površina ki jo naprave zasedejo, ne sme biti večja od 10% celotne površine za pridelovanje. To ne velja za več kot pet let neobdelana območja.

Vsi štiri od teh zakonov vključujejo odkupne cene električne energije kot spodbujevalno politiko za spodbujanje izgradnje fotovoltaičnih naprav. Ta vrsta tarife predvideva pogodbo s fiksno ceno za kWh (kilovatno uro) proizvedene energije za dvajset let. Ta vrsta spodbujevalne tarife je običajna v mnogih državah EU (Nemčija, Avstrija, Češka, Španija, Francija, Nizozemska, Portugalska, Švica, Slovenija).

V preteklih letih prav zaradi spodbud je prišlo do nenadnega širjenja PV industrije, ki je privedla do znižanja cen za PV sisteme, katerim se je cena v Evropi zmanjšala za 50% v petih letih. Tako je moral zakonodajalec v Italiji iz predvidenih oziroma načrtovanih 8GW moči nameščenih PV sistemov do leta 2020, predstaviti zgornjo mejo na 23GW nameščene zmogljivosti do leta 2016. Iz teh razlogov je zakonodajalec poskušal najti uravnoteženje javne podpore s stroški tehnologije, ki zagotavljajo stabilnost in varnost na trgu. S tem namenom so znižali tarife, kar je bil odraz neustrezne napovedi razvoja PV industrije. Kljub negotovosti javnosti in v nasprotju z nekaterimi raziskavami razvoj PV industrije v Italiji ni doživel večjih padcev.

Zadnji sistem *feed-in* tarif, ki ga je sprejela italijanska vlada je bil peti energetskega zakon, ki je začel veljati 27.8.2012. Spodbude iz te sheme odkupnih cen, se odobrijo fotovoltaičnim napravam, (razdeljenim po tipu namestitve), z izgradnjo integrirane naprave z inovativnimi funkcijami in koncentracijo sončnih elektrarn. Za razliko od prejšnjih shem podpor, peti energetskega zakon podeljuje 'all-inclusive' nabavne cene za delež neto električne energije, ki se injicira v omrežje in premium tarife na delež neto električne energije, porabljene na licu mesta. Peti energetskega zakon je končal veljati

6.julija 2013, ko so bili doseženi kumulativni stroški predvidenih spodbud, in sicer 6,7 milijard evrov na leto (Conto energia, 2015).

Iz primerjave vseh vrst energetskih zakonov je razvidno, da se je od prvega do petega zakona, kljub stalnemu zmanjševanju finančnih spodbud, fotovoltaična industrija stalno razvijala.

3.2 NORMATIVNA UREDITEV V SLOVENIJI

3.2.1 Umeščanje fotovoltaike v prostor glede na sistem prostorskega načrtovanja v Sloveniji

Prostorsko načrtovanje je sestavni del urejanja prostora. Omogoča skladen prostorski razvoj z obravnavo in usklajevanjem različnih potreb in interesov razvoja z javnimi koristmi na področjih varstva okolja, ohranjanja narave in kulturne dediščine, varstva naravnih virov, obrambe in varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami (Prostorski načrti, 2015).

Posege v prostor in prostorske ureditve je potrebno načrtovati tako, da se omogoča trajnostni razvoj v prostoru in učinkovita in gospodarna raba zemljišč, kakovostne bivalne razmere, prostorsko usklajeno in med seboj dopolnjujočo se razmestitev različnih dejavnosti v prostoru, prenova obstoječega, ki ima prednost pred graditvijo novega, ohranjanje prepoznavnih značilnosti prostora, sanacija degradiranega prostora, varstvo okolja, naravnih virov ter ohranjanje narave, celostno ohranjanje kulturne dediščine, vključno z naselbinsko dediščino, zagotavljanje zdravja prebivalstva, funkcionalno oviranim osebam neoviran dostop do objektov in njihova uporaba skladno z zakonom ter obramba države in varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami (Prostorsko načrtovanje, 2015).

Država je na področju prostorskega načrtovanja pristojna za določanje ciljev prostorskega razvoja države, določanje izhodišč in usmeritev za načrtovanje prostorskih ureditev na vseh ravneh, načrtovanje prostorskih ureditev državnega pomena in za izvajanje nadzora nad zakonitostjo prostorskega načrtovanja na ravni občin

Občina je na področju prostorskega načrtovanja pristojna za določanje ciljev in izhodišč prostorskega razvoja občine, določanje rabe prostora in pogojev za umeščanje posegov v prostor in načrtovanje prostorskih ureditev lokalnega pomena (Prostorski načrti, 2015).

3.2.1.1 Strategija prostorskega razvoja

Strategija prostorskega razvoja Slovenije (2004) je temeljni državni dokument o usmerjanju razvoja v prostoru. Podaja okvir za prostorski razvoj na celotnem ozemlju države in postavlja usmeritve razvoja v evropskem prostoru. Določa zasnovo urejanja prostora, njegovo rabo in varstvo (SPRS, 2004).

Strategija prostorskega razvoja Slovenije (SPRS, 2004) upošteva zahteve po zagotavljanju in varstvu kakovosti okolja. Ohranjanje narave, varstvo prostorske identitete in kulturne dediščine ter varstvo in izboljšanje kvalitete bivalnega in delovnega okolja so temeljne razvojne zahteve, ki jih prostorska strategija vključuje kot sestavni del usmerjanja prostorskega razvoja.

Slovenija je kot članica Evropske unije integrirana v širši evropski prostor in je del evropskih prostorsko-razvojnih procesov. Slovenija sprejema in upošteva širše družbene skupnosti za vzdržen prostorski razvoj.

Vzdržen prostorski razvoj je temeljno načelo SPRS. Pomeni zagotavljanje take rabe prostora in prostorskih ureditev, ki ob varovanju okolja, ohranjanju narave in trajnostni rabi naravnih dobrin, ohranjanju kulturne dediščine in drugih kakovostih naravnega in bivalnega okolja omogoča zadovoljitev potreb sedanje generacije brez ogrožanja prihodnjih generacij.

Cilj prostorskega razvoja je opredeljen z namenom reševanja obstoječih in pričakovanih prostorskih problemov v Sloveniji ter preusmeritve negativnih teženj in doseganja večje stopnje urejenosti v prostoru. Eden izmed ciljev je tudi preudarna raba naravnih virov in sicer spodbujanje rabe obnovljivih virov, kjer je to prostorsko sprejemljivo. V SPRS je opredeljena tudi razvoj energetske infrastrukture. Razvoj energetske infrastrukture je zasnovan tako, da omogoča uresničevanje zastavljenih ciljev prostorskega razvoja Slovenije.

3.2.1.2 Prostorski red Slovenije

Prostorski red Slovenije (2004) je državni strateški prostorski akt, ki skupaj s Strategijo prostorskega razvoja Slovenije in določili Zakona o urejanju prostora (Uradni list RS, št. 110/02, 8/03 – popr. in 58/03-ZZK-1; v nadaljnjem besedilu: Zakon o urejanju prostora) predstavlja temeljni okvir za enotno urejanje prostora na območju Slovenije. Prostorskega reda Slovenije je namenjen poenotenju pravil za urejanje prostora ter za pripravo izhodišč za enotno prostorsko načrtovanje na državni, regionalni in občinski ravni.

Osnovni namen PRS (2004) je oblikovanje temeljnih pravil za urejanje prostora, s katerimi se zagotavlja minimalna kvaliteta prostora, kakovost prostorskega načrtovanja in enotnost priprave

prostorskih dokumentov. Cilj Prostorskega reda Slovenije je določitev pravil z namenom zagotavljanja čim boljše kvalitete prostora, uveljavljanja javne koristi, izboljšanja kakovosti bivanja, smotrne rabe prostora, izboljšanja opremljenosti prostora in izvajanja prostorskih ukrepov.

V 51.člen PRS navaja, da je z namenom smotrne rabe prostora treba nove energetske sisteme za proizvodnjo električne energije v čim večji meri načrtovati na lokacijah obstoječih sistemov in na degradiranih območjih proizvodnih dejavnosti, zlasti kot:

- naprave, ki povečujejo izkoristek obstoječih naprav;
- nove sisteme za proizvodnjo električne energije, ki nadomestijo obstoječe sisteme;
- nove sisteme za proizvodnjo električne energije, ki se umeščajo ob obstoječih in v čim večji meri izkoriščajo objekte in naprave obstoječih sistemov.

Objekte in naprave za proizvodnjo električne energije je dopustno načrtovati tudi v primerih, ko izkoriščajo obstoječe vodne pregrade za druge namene (mlini, žage) in so skladni z zahtevami glede ohranjanja narave in varstva kulturne dediščine.

Vodne akumulacije, namenjene proizvodnji električne energije, je treba načrtovati tako, da v čim večji meri služijo tudi drugim namenom, zlasti varstvu pred poplavami, namakanju kmetijskih zemljišč, turizmu in ribolovu.

Nove energetske sisteme za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije za lastno uporabo ali kot dopolnilno dejavnost na kmetiji je dovoljeno načrtovati tako, da:

- tvorijo usklajeno arhitekturno celoto z objektom ali skupino objektov, ob katere se umeščajo;
- objekti in naprave energetskega sistema ne zasedajo površine, ki presega površino, zasedeno z objektom ali skupino objektov, ob katere se umeščajo.

Poteki načrtovanih elektroenergetskih vodov za prenos in distribucijo se morajo poleg prilagajanja obstoječi naravni in ustvarjeni strukturi urejenosti prostora praviloma izogibati vidno izpostavljenim reliefnim oblikam, zlasti grebenom in vrhovom. Poseke skozi gozd je treba omejiti na čim manjšo možno mero.

V poselitvenih območjih ter v območjih varstva kulturne dediščine se energetske sisteme za distribucijo praviloma načrtuje v podzemnih vodih.

Pri načrtovanju energetskega sistema se daje prednost sistemom, ki omogočajo hkratno proizvodnjo več vrst energije, zlasti toplotne in električne energije ter izrabo obnovljivih virov energije.

3.2.1.3 Občinski prostorski načrt

Občinski prostorski načrt je prostorski akt, s katerim se, ob upoštevanju usmeritev iz državnih prostorskih aktov, razvojnih potreb občine in varstvenih zahtev, določijo cilji in izhodišča prostorskega razvoja občine, načrtujejo prostorske ureditve lokalnega pomena ter določijo pogoji umeščanja objektov v prostor (ZPNačrt, 2007).

Občinski prostorski načrt je pomembna podlaga za racionalno in trajnostno načrtovanje vseh posegov v prostor v občini in za zagotavljanje kakovostnih pogojev za življenje in delo njenih prebivalcev.

S smernicami Ministrstvo za okolje in prostor na podlagi državnih prostorskih aktov opredeljuje usmeritve, izhodišča in pogoje za razvoj poselitve, predvsem glede omrežja naselij z vlogo in funkcijo posameznih naselij, razvoja naselij in razpršene poselitve, razmestitve dejavnosti v prostoru in območij namenske rabe prostora.

Občinski prostorski načrt vsebuje strateški in izvedbeni del. V strateškem delu občinskega prostorskega načrta so določena izhodišča in cilji ter zasnova prostorskega razvoja občine; usmeritve za razvoj poselitve in za celovito prenovo, usmeritve za razvoj v krajini, za določitev namenske rabe zemljišč in prostorskih izvedbenih pogojev ter zasnovo gospodarske javne infrastrukture lokalnega pomena; območja naselij, vključno z območji razpršene gradnje, ki so z njimi prostorsko povezana; območja razpršene poselitve.

Izvedbeni del občinskega prostorskega načrta po posameznih enotah urejanja prostora določa območja namenske rabe prostora, prostorske izvedbene pogoje in območja, za katera se pripravi občinski podrobni prostorski načrt.

Občinski podroben prostorski načrt je prostorski akt, s katerim se podrobneje načrtuje prostorske ureditve na območjih občinskega prostorskega načrta; arhitekturne, krajinske in oblikovalske rešitve prostorskih ureditev; območja, za katere se projektne rešitve pridobijo z javnim natečajem; načrt parcelacije; etapnost izvedbe prostorske ureditve, če je ta potrebna; rešitve in ukrepe za celostno ohranjanje kulturne dediščine; rešitve in ukrepe za varstvo okolja in naravnih virov ter ohranjanje narave; rešitve in ukrepe za obrambo ter varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami, vključno z varstvom pred požarom in pogoje glede priključevanja objektov na gospodarsko javno infrastrukturo in grajeno javno dobro.

Občinski prostorski načrt je podlaga za pripravo projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja po predpisih o graditvi objektov.

3.2.2 Dovoljevanje postavitve sončne elektrarne na objektu po veljavni normativni ureditvi

Za postavitev sončne elektrarne in pridobitev podpore za proizvodnjo električne energije je potrebno pridobiti kar nekaj soglasij in dovoljenj. Najprej je potrebno preveriti možnost in način priključitve sončne elektrarne na elektroenergetsko omrežje. To se stori tako, da se idejni projekt sončne elektrarne pošlje elektrodistributerju, ki upravlja distribucijsko omrežje na območju postavitve. Tam se zaprosi za projektne pogoje ali soglasje za priključitev na omrežje (Ne tvegajte! Investirajte v sončno elektrarno, 2010).

V Sloveniji imamo pet elektrodistributerjev in sicer:

- Elektro Ljubljana
- Elektro Gorenjsko
- Elektro Primorsko
- Elektro Celje
- Elektro Maribor

Pri postavitve sončne elektrarne do 1MW moči na legalno zgrajenih obstoječih stavbah ali gradbeno inženirskih objektih, gradbeno dovoljenje ni potrebno, saj so takšne sončne elektrarne uvrščene med enostavne neprave (Uredba o energetske infrastrukturi, 2010).

Med enostavne naprave se po Uredbi o energetske infrastrukturi uvrščajo:

- naprave, ki proizvajajo električno energijo s sproizvodnjo toplote in električne energije z nazivno električno močjo do vključno 50 kW,
- naprave, ki proizvajajo električno energijo s pomočjo gorivnih celic z nazivno električno močjo do vključno 50 kW,
- naprave, ki proizvajajo električno energijo s pomočjo sončne energije z nazivno električno močjo do vključno 1 MW in
- naprave, ki proizvajajo električno energijo s pomočjo vetrne energije z nazivno električno močjo do vključno 50 kW.

Montiranje naprav, ki proizvajajo električno energijo iz obnovljivih virov energije in iz sproizvodnje toplote in električne energije z visokim izkoristkom, se v skladu s predpisi, ki urejajo graditev, šteje za investicijska vzdrževalna dela, če so takšne naprave v skladu s to uredbo uvrščene med enostavne naprave za proizvodnjo električne energije in izpolnjujejo še naslednje zahtev (Uredba o energetske infrastrukturi, 2010):

1. da se enostavna naprava montira na ali v obstoječo stavbo ali gradbeni inženirski objekt, zgrajen v skladu s predpisi, ki urejajo graditev (v nadaljnjem besedilu: zgradba) ali da se enostavna naprava montira tik ob zgradbi oziroma na stavbnem zemljišču, na katerem stoji zgradba, odmik od takšne zgradbe in višina enostavne naprave pa ne presega višine zgradbe, njena tlorisna površina na zemljišču pa ne presega 20% zazidane površine zemljišču, pri čemer pa montaža takšne naprave ne sme biti v nasprotju s prostorskimi akti. Preveritev, ali montaža enostavne naprave ni v nasprotju s prostorskimi akti, izvede investitor s pomočjo lokacijske informacije, lahko pa tudi posameznik, ki izpolnjuje pogoje za izdelovalca prostorskega akta ali za odgovornega projektanta v skladu s predpisi, ki urejajo graditev;
2. da se v primeru montaže enostavne naprave na ali v zgradbo pred začetkom del izdela statična presoja, s katero se dokaže, da zaradi dodatne obremenitve njene konstrukcije ne bo ogrožena mehanska odpornost in stabilnost. Statično presojo lahko izdela posameznik, ki izpolnjuje pogoje za odgovornega projektanta v skladu s predpisi, ki urejajo graditev;
3. da se ob montaži enostavne naprave na obstoječi objekt, za katerega se skladno s predpisi, ki urejajo požarno varnost, šteje za požarno manj zahtevno stavbo ali požarno zahtevno stavbo ali za objekt, za katerega je obvezna izdelava študije požarne varnosti, pred začetkom del izdela presoja, s katero se dokaže, da se zaradi navedene montaže požarna varnost objekta ne bo zmanjšala. Presojo za požarno manj zahtevno stavbo lahko izdela odgovorni projektant, ki je vpisan v imenik odgovornih projektantov v skladu z zakonom o graditvi objektov, za požarno zahtevno stavbo ali za objekt, za katerega je obvezna izdelava študije požarne varnosti pa odgovorni projektant, ki sme izdelati študijo požarne varnosti;
4. da se v primeru montaže enostavne naprave na ali v zgradbo pred začetkom del izdela presoja, iz katere izhaja, da je zaščita pred delovanjem strele in zagotovitev varnosti nizkonapetostnih električnih inštalacij in naprav v skladu s predpisi, ki urejajo zaščito pred delovanjem strele in nizkonapetostnih električnih inštalacij v stavbah (v nadaljnjem besedilu: presoja o zaščiti pred strelami). Presojo o zaščiti pred strelami lahko izdela posameznik, ki izpolnjuje pogoje za odgovornega projektanta v skladu s predpisi, ki urejajo graditev;
5. da se v primeru, če leži zemljišče z zgradbo na območju, ki se skladno s predpisi s področja varstva okolja razvršča v območje II. ali III. stopnje varstva pred hrupom, pred začetkom del za enostavne naprave z rotirajočimi deli izdela presoja o zagotovljenih tehničnih in konstrukcijskih ukrepih za zmanjševanje širjenja hrupa, s katero se dokaže, da bo obratovanje enostavne naprave izpolnjevalo zahteve, ki so določene za nov vir hrupa v predpisih s področja varstva okolja (v nadaljnjem besedilu: presoja o zaščiti pred hrupom). Presojo o zaščiti pred hrupom lahko izdela posameznik, ki skladno s predpisi s področja varstva okolja izpolnjuje pogoje za izvajalca ocenjevanja hrupa;

6. da je v primeru, če leži zemljišče z zgradbo, na ali v kateri oziroma ob kateri naj bi bila montirana enostavna naprava, na območju, ki je s posebnimi predpisi opredeljeno kot varovalni pas ali varovano območje, pridobljeno soglasje pristojnega organa oziroma službe (v nadaljnjem besedilu: preveritev o morebitnem obstoju varovanja). Preveritev o morebitnem obstoju varovanja lahko izvede posameznik, ki izpolnjuje pogoje za izdelovalca prostorskega akta ali za odgovornega projektanta v skladu s predpisi, ki urejajo graditev;

7. da ima investitor za zgradbo oziroma zemljišče, na katerem se namerava izvajati montaža enostavne naprave, pridobljeno pravico graditi ter soglasje lastnikov sosednjih zemljišč, koliko se montaža izvaja na zemljišču ob zgradbi v oddaljenosti manj kot 1,5 m od meje sosednjih zemljišč.

Investicijsko vzdrževalna dela pomenijo izvedbo popravil, gradbenih, inštalacijskih in obrtniških del ter izboljšav, ki sledijo napredku tehnike, z njimi pa se ne posega v konstrukcijo objekta in tudi ne spreminja njegove zmogljivosti, velikosti, namembnosti in zunanjega videza, inštalacije, napeljave, tehnološke naprave in oprema pa se posodobijo oziroma izvedejo druge njihove izboljšave. (ZGO-1, 2002).

Na osnovi soglasja za priključitev na distribucijsko omrežje je pred začetkom izgradnje sončne elektrarne treba izdelati PZI-projekt za izvedbo in od elektrodistributerja, ki je izdal soglasje za priključitev, dobiti še izjavo o ustreznosti projektnih rešitev. Na osnovi tega se lahko začne postavitve sončne elektrarne.

Pred priključitvijo na omrežje je z elektrodistributerjem, ki upravlja distribucijsko omrežje na območju postavitve sončne elektrarne, treba še skleniti pogodbo o priključitvi na omrežje in o dostopu do omrežja. Investitor mora še pred priključitvijo na omrežje skleniti pogodbo o prodaji električne energije, pri čemer jo lahko sklene z elektrodistributerjem, Borzenom ali katerim koli drugim podjetjem, ki trguje z električno energijo. To je pogodba za tržni del cene, ki se pogosto oblikuje na trgu.

Po priključitvi na omrežje je treba opraviti prevzemne meritve in jih priložiti vlogi za pridobitev deklaracije za proizvodno napravo za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (OVE), ki se pošlje na Agencijo za energijo RS. Agencija nato izda deklaracijo za proizvodno napravo, ki potrjuje, da proizvaja električno energijo iz OVE. Na osnovi prejete deklaracije je treba Agenciji za energijo poslati še vlogo za pridobitev odločbe o dodelitvi podpore za proizvodnjo električne energije, proizvedeno od OVE (Ne tvegajte! Investirajte v sončno elektrarno, 2010).

V novem energetskega zakonu (EZ-1) je določeno, da vsakega 1. oktobra agencija objavi javni poziv, ki mora biti odprt najmanj do 1. novembra ali do zapolnitve predvidenega povečanja obsega sredstev za izvajanje podporne sheme za električno energijo za naslednje leto, s katerim povabi investitorje k prijavi projektov za proizvodne naprave na obnovljive vire energije in za soproizvodnjo z visokim

izkoristkom, ki se na razpisu potegujejo za prejem podpore v naslednjem letu. Prijavi za projekte z nazivno električno močjo nad 50 kW morajo investitorji priložiti investicijsko dokumentacijo pripravljeno skladno z uredbo, ki določa enotno metodologijo za pripravo investicijske dokumentacije na področju javnih financ. Agencija mora na svoji spletni strani voditi javno evidenco prejetih vlog za projekte urejeno po datumih prejema, izbrani tehnologiji in viru ter o predvideni električni moči proizvodnih naprav in predvidenem zaključku projektov.

Agencija po opravljenem izbirnem postopku s sklepom odloči o potrditvi ali zavrnitvi projekta. Na svoji spletni strani javno objavi podatke o izbranih projektih z navedbo investitorja, izbrane tehnologije, moči proizvodne naprave in referenčne cene električne energije, ki jo je ponudil investitor in bo veljala v času, ko investitor pričakuje začetek obratovanja proizvodne naprave in vstop v podporno shemo.

Za proizvodne naprave, ki bodo na omrežje priključene po 22. septembru 2014, bo dodelitev podpore potekala na podlagi javnega poziva, kjer bodo projekti lahko izbrani glede na dovoljeno povečanje obsega sredstev za podpore v naslednjem letu, skladnosti projekta z načrtom delovanja podporne sheme za doseganje ciljev iz akcijskega načrta za izrabo obnovljive energije in ponujene cene za proizvedeno električno energijo, ki jo opredeli proizvajalec ob prijavi na javni poziv (OVE-SPTE-podpore, 2015).

Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije, ki jo je vlada sprejela v decembru 2015, omogoča gospodinjskim in malim poslovnim odjemalcem samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije na podlagi neto merjenja.

Ukrep omogoča gospodinjskim in malim poslovnim odjemalcem (MPO) samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (OVE) na podlagi neto merjenja. Neto merjenje pomeni, da bodo lastniki naprav za samooskrbo imeli obračunano porabo električne energije ob zaključku koledarskega leta in sicer na način, da se bo upoštevala razlika med dovedeno in odvedeno električno energijo. Postavitev in priklop naprave za samooskrbo na notranjo nizkonapetostno inštalacijo stavbe je prvenstveno namenjena pokrivanju potreb gospodinjstva oz. MPO po električni energiji na letnem nivoju in ne proizvodnje viškov energije oziroma prodaja proizvedene električne energije. V primeru, da bo dovedena energija večja od odvedene (kar pomeni, da gospodinjstvo/MPO ne pokriva vseh svojih potreb), bo lastnik naprave kupil manko energije. V primeru, da bo oddane več energije kot pa prejete (poraba gospodinjstva/MPO je manjša od količine proizvedene električne energije), pa se višek podari dobavitelju električne energije (trgovcu). Ker ne bo prodaje električne energije tudi ni potrebe po registraciji fizičnih oseb za opravljanje dejavnosti, saj v primeru samooskrbe ne gre za opravljanje pridobitne dejavnosti. Največja nazivna moč naprave za samooskrbo je 11 kVA, največja skupna nazivna moč naprav v koledarskem letu pa znaša 10 MVA. S sprejemom uredbe Slovenija tudi sledi

smernicam Evropske komisije glede transformacije energetskega sistema (Uredba o net meteringu, 2015).

3.2.2.1 Direktiva o energetske učinkovitosti stavb

Med najpomembnejšimi zahtevami prenovljene Direktive o energetske učinkovitosti stavb (31/2010/EU) (EPBD Prenovitev) je prehod na skoraj nič energijsko gradnjo novih stavb. Države članice morajo v svojih nacionalnih zakonodajah opredeliti kriterije za skoraj nič energijsko hišo in nato te kriterije postopoma uvesti v prakso, najprej v javnem sektorju, do leta 2020 pa mora postati skoraj nič energijska gradnja obveza za vse investicije. Podrobna opredelitev skoraj nič energijske gradnje je prepuščena posamezni državi, pri čemer je seveda treba slediti v direktivi navedeni usmeritvi (Skoraj nič energetske stavbe, 2015).

Hiše uvrščamo med nič energijske hiše takrat, ko poskrbimo za vso potrebno energijo v hiši s pomočjo izkoriščanja obnovljivih virov energije. Pri nič energijskih hišah moramo vzeti v zakup naslednje (Ekostran, 2015):

- namestitev fotovoltaičnih sistemov ali
- namestitev vetrnic,
- izkoriščanje geotermalne energije – v kolikor je v neposredni bližini in
- ostali atributi (način gradnje, izolacijski materiali, lokacija...) enaki kot pri pasivni hiši. Za ta tip hiš je seveda zaradi vgrajenih sistemov za izkoriščanje obnovljivih virov energije amortizacijska doba ustrezno daljša v primerjavi s pasivnimi hišami.

3.2.3 Dovoljenje postavitve sončne elektrarne na kmetijsko zemljišče po veljavni normativni ureditvi

Kmetijska zemljišča so zemljišča, ki so primerna za kmetijsko pridelavo, razen stavbnih in vodnih zemljišč ter za druge namene določenih zemljišč. Med kmetijska zemljišča spadajo tudi vsa zemljišča v zaraščanju, ki niso določena za gozd na podlagi zakona o gozdovih (ZKZ, 2011).

Kmetijska zemljišča se na podlagi njihovih naravnih lastnosti, lege, oblike in velikosti parcel delijo na:

- najboljša kmetijska zemljišča, to so zemljišča, ki so najprimernejša za kmetijsko obdelavo;
- druga kmetijska zemljišča, ki so manj primerna za kmetijsko obdelavo.

Najboljša kmetijska zemljišča so:

- a) po naravnih lastnosti:

- zemljišča, na katerih je najširša možnost rabe tal, ki se kaže v možnosti gojenja kmetijskih rastlin, ki uspevajo pri nas, če lega tal omogoča uporabo ustrezne kmetijske mehanizacije - I. kategorija kmetijskih zemljišč;
 - zemljišča, na katerih je delno otežkočena možnost rabe tal zaradi fizikalnih lastnosti tal, kar zmanjšuje možnost izbora gojenja kmetijskih rastlin – II. kategorija kmetijskih zemljišč;
 - zemljišča, ki so po svojih naravnih danostih primerna za trajne nasade (sadovnjaki, vinogradi, hmeljišča, oljčni nasadi ipd.);
 - zemljišča, ki so zaradi izjemnih lastnosti in lege najprimernejša za vrtnarsko proizvodnjo;
- b) po legi, velikosti in obliki parcel:
- zemljišča, ki so oblikovana (združena) v komplekse (ZKZ, 2011)

Kmetijska zemljišča je treba uporabljati v skladu z njihovim namenom ter preprečevati njihovo onesnaževanje ali drugačno degradiranje in onesnaževanje ali drugačno zaviranje rasti rastlin.

Kmetijska zemljišča so onesnažena takrat, kadar tla vsebujejo toliko škodljivih snovi, da se zmanjša njihova samoočiščevalna sposobnost, poslabšajo fizikalne, kemične in biotične lastnosti, zavirata ali preprečujeta rast in razvoj rastlin, onesnažuje podtalnica oziroma rastline ali je zaradi škodljivih snovi kako drugače okrnjena trajna rodovitnost tal (ZKZ, 2011).

Pravilnik o kriterijih za načrtovanje prostorskih ureditev in posegov v prostor na najboljših kmetijskih zemljiščih zunaj območij naselij podrobneje določa kriterije za načrtovanje prostorskih ureditev in posegov v prostor na najboljših kmetijskih zemljiščih zunaj območij naselij.

Načrtovanje prostorskih ureditev in posegov v prostor na najboljših kmetijskih zemljiščih zunaj območij naselij v skladu z zakonom pomeni določitev območij namenske rabe prostora in prostorskih izvedbenih pogojev po posameznih enotah urejanja prostora.

Na najboljših kmetijskih zemljiščih je načrtovanje prostorskih ureditev in posameznih posegov v prostor zunaj območij naselij dopustno za namene in sicer, kadar zaradi tehničnih ali tehnoloških razlogov ni mogoče uporabiti zemljišč nekmetijskih namenskih rab ali drugih kmetijskih zemljišč. Načrtovanje prostorskih ureditev in posameznih posegov v prostor na najboljših kmetijskih zemljiščih zunaj območij naselij je dopustno tudi, kadar je mogoče usposobiti nadomestna zemljišča za kmetijsko rabo. Usposobitev nadomestnih kmetijskih zemljišč za kmetijsko rabo pomeni, da se zemljišča, ki so po dejanski rabi prostora v nekmetijski rabi, usposobi za kmetijsko rabo.

V primerih, ko gre za načrtovanje prostorskih ureditev in posameznih posegov v prostor na najboljša kmetijska zemljišča zunaj območij naselij, kjer njihova površina presega 5000 m², je treba predlagati izvedljive variantne rešitve. Kadar variantne rešitve niso možne, je to treba posebej utemeljiti.

Variantne rešitve se morajo ovrednotiti in med seboj primerjati glede na:

- prostorski vidik, s poudarkom na ohranjanju prepoznavnih značilnosti prostora;
- okoljski vidik, predvsem v luči podnebnih sprememb;
- pomen naravnega vira za proizvodnjo hrane;
- funkcionalni vidik, z morebitnim negativnim vplivom na kmetijsko rabo preostalih kmetijskih zemljišč (povečana razdrobljenost, težja dostopnost, tehnološke omejitve pri kmetijski pridelavi ipd.) in
- ekonomski vidik.

Načrtovanje prostorskih ureditev in posameznih posegov v prostor na najboljših kmetijskih zemljiščih zunaj območij naselij se izvede tako, da:

- ne bodo dodatno obremenjevali okolja;
- ne bodo ovirali kmetijske dejavnosti na sosednjih kmetijskih zemljiščih in dostopa do njih;
- ne bodo uničili ali poškodovali obstoječe kmetijske proizvodne infrastrukture, kot so melioracijski in namakalni sistemi, poljske prometnice ipd.;
- da uporabniki teh ureditev ne bodo povzročali škode na kmetijskih kulturah.

Pri načrtovanju prostorskih ureditev in posegov v prostor na najboljših kmetijskih zemljiščih zunaj območij naselij se upoštevajo tudi prostorske usmeritve za gradnjo zunaj naselij iz Državnega strateškega prostorskega načrta.

Zunaj območij naselij se na najboljših kmetijskih zemljiščih lahko načrtujejo objekti, ki služijo rabi naravnih dobrin in so po uredbi uvrščeni v naslednji skupini.

- 23010 – *rudarski objekti*, vendar od teh le instalacije in tehnične naprave za pridobivanje mineralnih surovin na območjih pridobivalnih prostorov, in
- 23020 – *energetski objekti*, vendar od teh le hidroelektrarne, elektrarne na veter ter sončne elektrarne

3.3 SINTEZNA PRIMERJAVA MED OBEMA DRŽAVAMA

Primerjava med državama je pokazala, da imata Slovenija in Italija približno enako prostorsko ureditev. Obe državi se zavzemata za ohranjanje krajine, zgodovinske in kulturne dediščine ter varstva okolja. V spodnji preglednici (preglednica 4) lahko vidimo primerjavo med obema državama.

Preglednica 4: Primerjava med Slovenijo in Italijo

| | SLOVENIJA | ITALIJA |
|--|---|---|
| Smernice države | Prostorski red Slovenije-podaja smernice na državni ravni | Linee giude-podajajo smernice deželam na državni ravni |
| Smernice na nižji stopnji | Občinski prostorski načrt-ureja postavitev fotovoltaike v prostor splošno, za vse objekte enako. Podaja smernice in prepovedi postavitve sončne elektrarne | Regije obravnavajo vsak objekt posebej-individualno. |
| Net metering (neto merjenje) | Ravnokar sprejet nov ukrep net-metering, ki obravnava postavitev manjše elektrarne za lasten odjem. Največja velikost elektrarne je po tem ukrepu 11kW. Zaenkrat se finančno ne izplača, ker je potrebno veliko tehnične dokumentacije. | V Italiji net-metering deluje že nekaj let. Država z ukrepi spodbuja izgradnjo manjših manjše elektrarn do 20kW. Po ukrepu neto-merjenja pa lahko izgradiš elektrarno velikosti do 500kW. |
| Finančne spodbude države | Ukinjene | Ukinjene |
| Skupna moč postavljenih sončnih elektrarn v letu 2014 | 257MW (SE v Sloveniji, 2016), kar znese približno 0,12kW na prebivalca | 18 460 MW (Rast fotovoltaike, 2016), kar znese približno 0,29kW na prebivalca |

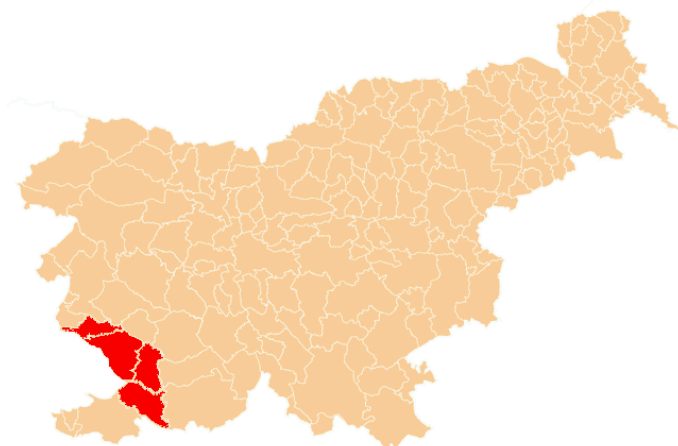
4 UMEŠČANJE FOTOVOLTAIKE NA PRIMERU SLOVENSKEGA KRASA IN NASELIJ KOBJEGLAVA IN TUPELČE

4.1 KRAS

Kras (slika 13) je apnenčasta planota, dvignjena nad Tržaškim zalivom, kjer se Jadransko morje najgloblje zajeda v kopno, in z ostalih strani obdano z Vipavsko dolino, Brkini, Pivko in slovensko Istro (Fakin Bajec, 2004).

Kras nastaja predvsem zaradi korozije in preperavanja kamnin. Korozijo povzroča površinska voda (padavine), ki razjeda podlago in se skozi pretaka v podzemlje; pri tem na razne načine nastajajo globeli. Drobljenje ali preperavanje kamna, ki je sicer posledica tega dogajanja, pa ustvarja fliš, ki teži k drsenju navzdol in torej zapolnjuje kotline. Ravnovesje med tema dvema procesoma ustvarja kraško pokrajino.

Kras se kaže kot homogena krajina-planota z znatnim obsegom naravnega rastišča, z obsežnimi vinogradniškimi površinami in z vasmi, 'razmetanimi' po planoti, ki so praviloma postavljene na prisojnih južnih pobočjih rahlo valovitega sveta.



Slika 13: Slovenski Kras po občinah (Kras, 2016)

- Relief

Relief je tipično kraški-vrtačasti ravnik z vmesnimi bolj ravnimi deli. Skalovito površje je danes že močno zaraščeno. Skalovje na površini je lahko v obliki velikih skal tudi nenavadnih oblik ali pa nakazuje smer plasti apnenca, tako imenovani linearni kras. Posebnost makroreliefa so suhe doline-doli in velike vrtače, koliševke, ki so nastale s podiranjem stropov podzemnih votlin. Med reliefne pojave na krasu sodijo tudi brezna in kraške jame (Marušič, 1998).

- Klimatske razmere

Tržaško-komenski Kras leži na severnem robu toplega morja, na severu in na vzhodu ga obdajajo gorske verige. Vpliv morja je močno občuten v obmorskem pasu, pronica pa tudi v notranjost hladnejšega celinskega območja.

V posebnih meteoroloških pogojih piha v sunkih preko kraške planote v smeri proti morju ledeno mrzla burja, ki močno izsušuje kraška tla (Fakin Bajec, 2004).

- Kras in ljudje

Ko danes govorimo o Krasu, pomislimo na z brinjem in rujem poraščene gmajne in travnike, borove gozde, številne vinograde, suho zidane zidove, kraške vasi, še ohranjene kamnite hiše, znamenite arhitektonske detajle in seveda na kulinarični posebnosti: kraški pršut in teran.

Vendar nas zgodovinski spomin opozarja, da kraška pokrajina ni bila vedno takšna; še pred stoletjem je bila pusta in neporaščena, prvotno pa je bila še bolj zelena, kot je današnja (Fakin Bajec, 2004).

S pogozdovanjem so na Kras vnesli črni bor, ki sicer ni domača, je pa odlična pionirska vrsta. Pogozdovanja niso bila sistematična in niso zajela vseh površin. Na zemljiščih, ki niso bila obdelana, so pasli in vzpostavljali gozda je pomenilo omejevanje paše. Zato se je mnogo zemljišč začelo spontano zaraščati, potem ko je bila na njih paša opuščena. Tudi črn bor se je sam širil in danes veliko borovih sestojev, ki niso bili nasajeni. Gozdove oblikujejo združbe hrasta puhavca in jesenske vilovine ter gabrovca. Začetne stopnje zaraščanja označujejo grmast zarast ruja, rešeljike, brina. Zlasti slednji je opazen znanilec pašnikov v zaraščanju, na katerih gleda veliko kamenja iz tal. Kras je danes opazno poraščen in 'ozelenjen' (Marušič, 1998).

Značilna je tudi kraška gmajna, postopno zaraščajoče se nekdanje pašne površine z grmi ruja, ki 'pordečijo' jesenski kras (Marušič, 1998).

Vse to nenehno spreminjanje je povzročil človek, ki že tisočletja naseljuje kraško zemljo in s svojim delom sooblikuje značilnosti kraškega sveta.

- Primarna raba tal

Na Krasu je tipično obdelovanje dna vrtač, tudi globokih dolov, ki dajejo zaradi dimenzij tudi sorazmerno večje obdelovalne površine. Ponekod so njive in vinogradi ustvarjeni s terasiranjem, z zidanimi podpornimi zidovi so nastale terase in na njih dovolj debela plast tal, da omogoča njivsko obdelavo. Tradicionalna raba je tudi tu bila 'mešana kultura' z vinsko trto, sadnim drevjem in poljščinami (Marušič, 1998).

- Kmetijstvo

Zaradi kamnitih tal pogoji za kmetijstvo niso najboljši, prave njive opazimo le na dnu vrtač, kjer je rdeča kraška zemlja-jerina ali terra rossa, drugje pa so si ljudje pomagali tako, da so odstranjevali kamenje in lomili skale, ki so izstopale iz tal. To kamenje so zlagali v velikanske kupe, na očiščeno površino pa so nanosili zemljo. Novo nastale njive so obdali z zidom, ki so ga oblikovali iz pobranega kamenja brez veziva. »Suhi zidovi« še danes dajejo pokrajini tako značilen videz in predstavljajo osnovno prvino ljudskega stavbarstva. Zidovi so tudi varovali zemljo pred neusmiljenim ostrim vetrom-burjo.

Najbolj razširjena in najstarejša gospodarska dejavnost je bila živinoreja. Do 19. stoletja predvsem ovčarstvo. Zaradi prekomerne paše, se je Kras spremenil v golo kamnito puščavo, s katerega je burja s silovitimi sunki odpihnila tudi tisto malo prsti. Za problem se je zanimal Jožef Ressel, ki je že leta 1822 preučeval možnosti za pogozdovanje Krasa s črnim borom. Njegova zamisel je naletela na pozitiven odmev in dvajset let kasneje so na nekaterih zemljiščih kraške planote nastali prvi nasadi; na Komenskem območju, so začeli saditi črni bor okrog leta 1895. Gozd je izgubil zgolj varovalno vlogo in pridobil lesnoproizvodni pomen.

V 19. stoletju se je kraško kmetijstvo reorganiziralo na osnovi goveje živine in vinogradništva. Pomembno poljsko opravilo je bila tudi žetev in mlatev žita. Kraški kmet je včasih gojil rž, proso, ajdo, koruzo, oves, pšenico in po drugi svetovni vojni še ječmen. Poleg žit še danes na krasu gojijo krompir, zelje, repo, korenje, peso, drugo zelenjavo in povrtnine (Fakin Bajec, 2004).

Okrog leta 1910 lahko ugotovimo relativno največjo navezanost človeka na kmetovanje, pri čemer je imela najpomembnejšo vlogo samooskrba s hrano. Zaradi izrazitih naravnih omejitvenih dejavnikov, ki niso omogočili dodatne kulture zemljišč, hkrati pa so bila izrabljena tudi zemljišča v komajda še primernih okoliščinah, je pozneje prišlo do zmanjšanja števila ljudi in gostote naseljenosti.

Vzrok za zelo majhen delež njivskih zemljišč v vseh kraških pokrajinah je značilnost kraškega površja, ki omogoča ureditev njiv le na dnu vrtač, po raznovrstnih kraških kotanjah ter po suhih dolinah. V preteklosti so si ljudje skušali pridelovalne razmere izboljšati s trebljenjem kamenja s kraškega površja. Najbolj znano je bilo urejanje vrtač, kjer so posegli tudi v njihovo obliko in nastale so tako imenovane "delane" vrtače. V njih so se najdlje ohranile njive in travniki. V preteklosti je bila tudi ostra meja med otrebljenimi travniki in neotrebljenimi pašniki, kjer je kamenje zavzemalo tudi čez polovico površja (Razvoj Krasa, 2015b).

Z razvojem turizma, se je na kraškem območju razvilo vinogradništvo, katerega vloga se je skozi zgodovino spreminjala.

Ker je na krasu vedno primanjkovalo pitne vode, so pri razvoju kmetijstva pomembno vlogo odigrali kali in lokve, ki so kmetom v sušnih obdobjih nudili stalen vir vode (Fakin Bajec, 2015).

- Kraška naselja in hiše

Kraška naselja so načeloma nastala na nerodovitnih zemljiščih na razgledni višini nad polji ali bolj na položnih predelih, vedno pa blizu rodovitnega območja. Značilne so bile dokaj strnjene, gručaste vasi z ozkimi potmi in domačijami, ki so bile obrnjene proti jugu in zaprte na severni strani. Vsaka vas je imela tudi vaški plac ali trg, z dominantno cerkvijo, lipo in vaškim vodnjakom, kjer so se v poletnih mesecih zbirali vaščani (Fakin Bajec, 2015).

Poleg arhitekture zgradb, značilne samo za Kras, dajejo vasi poseben čar dvorišča pred hišami, imenovana »borjači«. Včasih, ko je bil Kras še neporaščen in je tudi po vaseh brila močna burja, so kmečke hiše gradili s hrbtnim delom obrnjenim proti burji in prednjim delom proti soncu, tako da je bilo v stavbi topleje.

- Kulturna dediščina

Kras ima visoko gostoto kulturne dediščine, ki skupaj z naravno dediščino sooblikuje identiteto prostora. Zanj so predvsem značilna številna arheološka najdišča, naselbinska, sakralna, memorialna in stavbena dediščina. Prisotnih je veliko spomenikov iz prve in druge svetovne vojne. Na območju Krasa je veliko naselij opredeljenih kot naselbinska dediščina, ki jo ogroža tipološko neustrezna novogradnja, ki se pojavlja na robovih naselja (Pfajfar, 2012).

- Obnovljivi viri energije

Uporabnejši viri energije na Krasu so biomasa, veter in sonce. Gozd pokriva približno tretjino površja Krasa, še več kot tretjina zemljišč pa je v bolj ali manj napredni fazi zaraščanja (Hrvatina, 2008).

Kraške obline so primerne za rabo bioamse. To velja zlasti za občini Divača in Komen, saj ju označujejo velika gozdnatost, majhna poseljenost in zato velika površina gozda na prebivalca, delež zasebnih gozdov je nižji, značilna je večja povprečna gozdna posest, delež manj odprtih in težje dostopnih gozdov je majhen, nekoliko večji pa je delež manjših razvojnih faz gozdov.

Burja, kraška značilnost, je sorazmerno nestalen, močan, suh in sunkovit veter. Zaradi nestalnosti in sunkovitosti se doslej njena raba ni mogla meriti z območji, ki imajo morda šibkejšo in bolj stalno vetrove. Vendar napredek v tehniki in tehnologiji rabe energije vetra kaže, da bi bilo mogoče v ta namen uporabiti tudi burjo.

Najpomembnejša prednost rabe sončne energije je možnost razpršene rabe, kar pomeni, da lahko gospodinjstva sama priskrbijo veliko energije, potrebne za lastno rabo. Gradnja velikih sistemov ni

nujna, kar je zlasti pomembno v ekološko občutljivih in vizualno privlačnih okoljih, kar Kras brez dvoma je. Namestitev sončnih celic in sprejemnikov za segrevanje vode na individualne hiše sicer pomeni poseg v bivalno okolje ter spremeni njegov videz, na kar moramo biti pozorni pri nameščanju v arhitekturno zanimivih starih jedrih vaških vasi, vendar različni tipi in oblike sprejemnikov ter vedno več možnosti nameščanja ponujajo sprejemljive rešitve v skorajda vsakršnih razmerah.

Izkazalo se je, da je sončna energija najprimernejši vir za uporabo na Krasu (Hrvatini, 2008).

Obalno-kraška regija je najbolj osončena regija v Sloveniji, zato lahko rečemo, da je raba sončne energije najbolj smiselna na tem območju.

4.1.1 Naselji Kobjeglava in Tupelč

Vaška skupnost Kobjeglava Tupelč leži v kraški občini Komen. Je ena izmed 20 vaških skupnosti, ki jih sestavlja 35 naselij, v njih pa živi 3556 prebivalcev (julij 2010). Občina Komen (slika 14) leži na 103km² površine kjer meji z občino Devin-Nabrežina, do Braniške doline na severnem robu Krasa, kjer se območje nadaljuje v Vipavsko dolino in meji z občinami Miren-Kostanjevica, Nova Gorica, Ajdovščina in Vipava na slovenski strani in Doberdob na italijanski. Na južni strani meji na občino Sežana ter na italijansko občino Zgonik (Občina Komen, 2015).



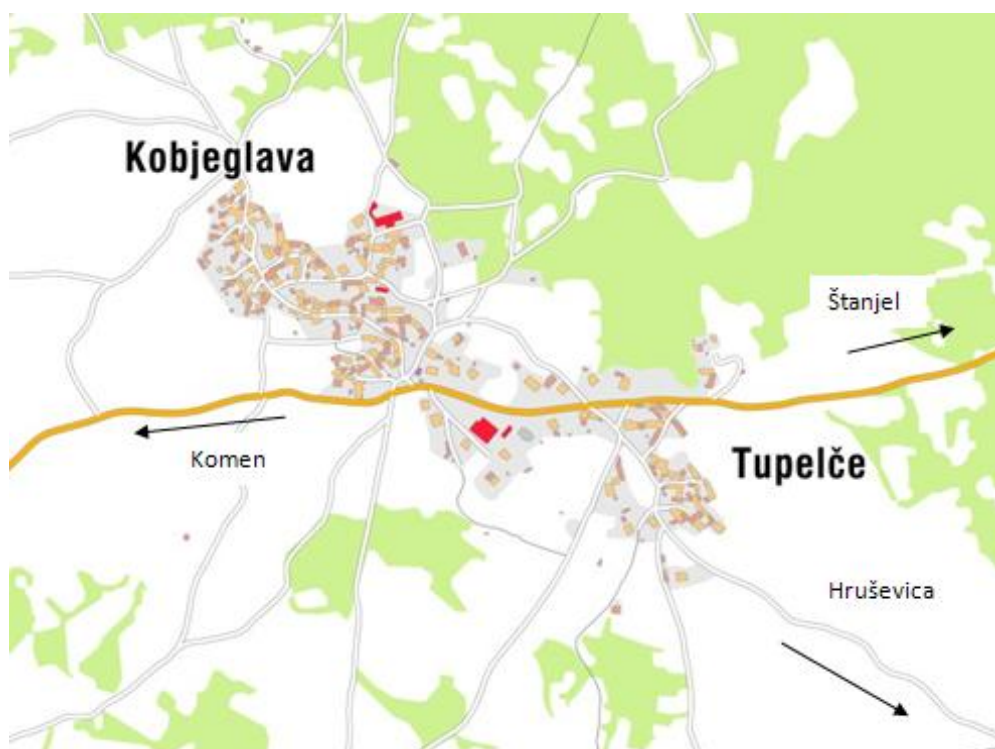
Slika 14: Občina Komen (Interaktivni spletni atlas Slovenije, 2015)

Kobjeglava (slika 15) je gručasto naselje v vzhodnem delu Komenskega Krasa. Po legendi naj bi vas dobila ime po grofovi najboljši kobili, ki je poginila, njen oskrbnik pa je okostje glave obesil na stajo in tako se je po tem okostju glave vas začela imenovati Kobilja Glava. Druga razlaga pa se nanaša na najvišji grič Kop, ki se dviga za vasjo in je glava oz. Kop-je-glava.

Južno pod vasjo so obdelovalna zemljišča, proti severu pa se širi gmajna. V kmetijstvu je bila nekdaj najpomembnejša živinoreja, sedaj pa je vinogradništvo. Večina vaščanov je zaposlenih v Novi Gorici, Sežani in Komnu.

Na najvišjem mestu vasi stoji cerkev sv. Mihaela omenjena že v letu 1570. Da je cerkev res iz tistega leta pričajo tudi freske, ki so jih odkrili nedavno od tega. Sedanjo obliko je dobila v 18. stoletju, ko je bila leta 1717 obnovljena. Iz tega časa je tudi zvonik oglejskega tipa. V cerkvi je znamenit oltar, ogrnjen s kamnitim plaščem.

Tupelče (slika 15) so prav tako gručasto naselje, ki leži ob cesti Hruševica-Kobjeglava, ki se tu priključi cesti Štanjel-Komen. Na severu ga obdaja gozdnat višji svet z vzpetinama Tolstim vrhom in Krajnim vrhom, proti jugu pa se odpira zakrasel planotast svet s številnimi vrtačami in globokimi udornicami, imenovanimi doli.



Slika 15: Vaška skupnost Kobjeglava-Tupelče (Interaktivni spletni atlas Slovenije, 2015)

- Zgodovina

Prve najdbe na tem območju segajo v halštatsko obdobje, v bližnji jami Jelenca so bile najdene ostaline celo iz obdobja neolitika.

Doslej najstarejša znana pisna omemba kraja z imenom Cublaglauua je iz leta 1349, ko je oglejski patriarh Bertrand, pod katerega oblast je takrat spadalo naselje, v uradnih zapisih »Hermacoa Cublaglauua in Carstis« omenjal podatke o posesti in dohodkih prebivalstva. V katastrski mapi iz leta 1821 je zapisano ime Cobilaglava, v začetku 20. stoletja pa ime Kobilaglava, Kobjeglava, Kobjaglava in v času vladavine fašizma ime Cobia.

Med prvo svetovno vojno je bila Kobjeglava in okoliške vasi v zaledju fronte v kateri je bila Kobjeglava le v manjši meri poškodovana. Obdobje med prvo in drugo svetovno vojno je bilo zelo težavno še posebej po začetku fašistične diktature leta 1922. Kmalu so prepovedali vsako kulturno in politično delovanje, zahtevali so tudi ukinitvev slovenskega bogoslužja. V Kobjeglavi je bilo uspešno tudi kulturno društvo Kraški slavček s pevskim zborom in igralsko skupino, ki po prekinitvi danes spet deluje.

Kraška pokrajina s širšo okolico je bila zaradi ugodne lege nepretrgoma naseljena od kamene dobe dalje. Pred približno 3500 leti, v srednji bronasti dobi, so se ljudje preselili iz jamskih bivališč (v bližini spodmol Nenča jama in jama Hrami) na utrjene višinske naselbine – gradišča, ki so nastajala do železne dobe. Rimljani so prvič prišli v te kraje leta 178 pred našim štetjem (Abram, 2014).

4.1.2 Anketa o mnenju in poznavanju fotovoltaike

Z anketo (Priloga B) smo želeli ugotoviti, koliko prebivalcev iz vasi Kobjeglave in Tupelč je že slišalo za fotovoltaike, koliko izmed njih je že kdaj razmišljalo, da bi jo postavilo na svojo streho in katere izmed postavitev se jim zdi najbolj primerna. Ciljna populacija so bili prebivalci vasi iz Kobjeglave in Tupelč, stari 15 let in več.

Anketa se je izvajala v Kobjeglavi in Tupelčah med 4.4.2016 in 6.4.2016. Podatke smo zbirali z metodo osebnega intervjuvanja. Bila je sestavljena iz šestih vprašanj, tri vprašanja so bila vsebinske narave, tri pa so se navezale na socio-demografske značilnosti.

Struktura anketirancev po spolu

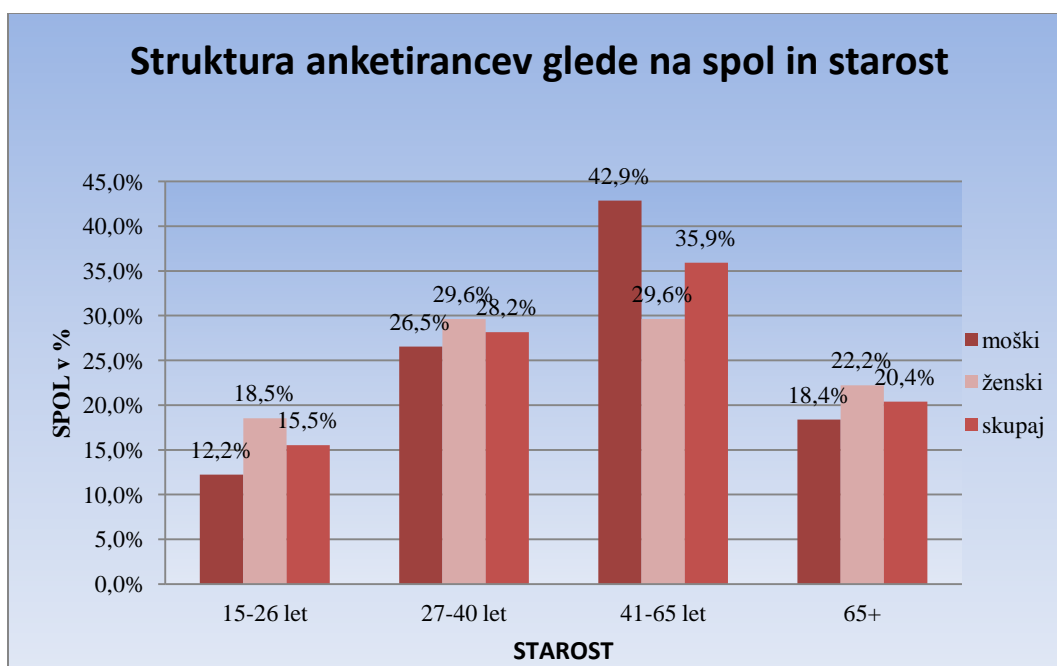
Na anketo so odgovorili 103 prebivalci vaške skupnosti Kobjeglava-Tupelče. Od tega je bilo 49 oseb moškega in 54 oseb ženskega spola (preglednica 5).

Preglednica 5: Struktura anketirancev glede na spol

| SPOL | število | v % |
|---------------|------------|------------|
| Moški | 49 | 48 |
| ženska | 54 | 52 |
| skupaj | 103 | 100 |

Struktura anketirancev glede na starost

Na anketo so odgovarjali prebivalci, starejši od 15 let. Po starosti smo jih razdelili v skupine od 15-26 let, 27-40 let, 41-65 let in več kot 65 let (grafikon 1). Največ anketirancev je bilo starih med 41-65 let, in sicer 35,9 %, nato so sledili anketiranci stari med 27-40 let, ki jih je bilo 28,2 %, sledila jim je starostna skupina oseb starih več kot 65 let z 20,4 %, najmanj je oseb starih med 15-26 let, in sicer 15,5 %. Največ anketiranih moških je bilo starih med 41-65 let, in sicer 42,9 %, sledila je razredna skupina starih med 27-40 let z 26,5 %, nato so sledili anketiranci starejši od 65 let z 18,4%, najmanj anketirancev je bilo starih med 15-26 let, in sicer 12,2 %. Struktura anketirancev ženskega spola je bila nekoliko bolj starostno razporejena. Največ jih je bilo starih med 27-40 let in 41-65 let, saj si ta dva starostna razreda delita enako število anketirank, in sicer 29,6 %, sledijo anketiranke stare več kot 65 let z 22,2 % in nato anketiranke stare 15-26 let z 18,5 %.



Grafikon 1: Struktura anketirancev glede na spol in starost

Struktura anketirancev glede na izobrazbo

Poleg starostne skupine nas je v anketi zanimala tudi izobrazba anketirancev. Iz podatkov (preglednica 6), lahko vidimo, da je imelo največ anketirancev končano srednjo šolo, in sicer kar 46%, sledila je osnovna šola s 24%, nato višja in visoka z 18% in najmanj anketirancev 12% je bilo s končanim univerzitetnim programom, magisterijem in doktoratom.

Preglednica 6: Struktura anketirancev glede na spol in izobrazbo

| SPOL | moški | | ženski | | skupaj | |
|-------------------------------------|-------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | št | % | št | % | št | % |
| STOPNJA IZOBRAZBE | | | | | | |
| Osnovna šola | 10 | 20 | 15 | 28 | 25 | 24 |
| srednja šola | 29 | 59 | 18 | 33 | 47 | 46 |
| višja ali visoka | 6 | 12 | 13 | 24 | 19 | 18 |
| univerzitetna, magisterij, doktorat | 4 | 8 | 8 | 15 | 12 | 12 |
| skupaj | 49 | 100 | 54 | 100 | 103 | 100 |

V preglednici 6 lahko tudi razberemo, da ima največ anketiranih oseb moškega spola končano srednjo šolo, in sicer 59%, z 20% jim sledijo moški s končano osnovno šolo, 12% je takih, ki imajo končano višjo ali visoko šolo in le 8% z končanim univerzitetnim programom, magisterijem ali doktoratom. Ravno tako kot moških ima tudi največ anketiranih žensk končano srednjo šolo, in sicer 33%, sledijo jim ženske s končano osnovno šolo z 28%, nato s končano višjo ali visoko s 24% in s končanim univerzitetnim programom, magisterijem ali doktoratom s 15%,

Po uvodnem delu vprašalnika, kjer so bila postavljena tri socio-demografska vprašanja, je sledil drugi del ankete, ki je bil sestavljen iz treh vsebinskih vprašanj. Vprašanja so se nanašala na poznavanje fotovoltaike, razmišljanje anketirancev o lastni postavitvi le te in njihov odnos do različnih možnosti postavitve v prostor.

Ali ste že slišali za fotovoltaiko (sončne elektrarne) in veste kaj je to?

Pri vprašanju ali so že kdaj slišali za fotovoltaiko (sončne elektrarne) so prav vsi, ne glede na starost, spol in izobrazbo odgovorili, da so zanjo že slišali in da vedo kaj je to (preglednica 7).

Preglednica 7: Ali ste že slišali za fotovoltaiko in veste kaj je to?

| SPOL | moški | | | | ženski | | | | skupaj | | | |
|-------------------------------------|-------|-----|----|---|--------|-----|----|---|--------|-----|----|---|
| | DA | | NE | | DA | | NE | | DA | | NE | |
| STOPNJA IZOBRAZBE | št | % | št | % | št | % | št | % | št | % | št | % |
| Osnovna šola | 10 | 20 | 0 | 0 | 15 | 28 | 0 | 0 | 25 | 24 | 0 | 0 |
| srednja šola | 29 | 59 | 0 | 0 | 18 | 33 | 0 | 0 | 47 | 46 | 0 | 0 |
| višja ali visoka | 6 | 12 | 0 | 0 | 13 | 24 | 0 | 0 | 19 | 18 | 0 | 0 |
| univerzitetna, magisterij, doktorat | 4 | 8 | 0 | 0 | 8 | 15 | 0 | 0 | 12 | 12 | 0 | 0 |
| skupaj | 49 | 100 | 0 | 0 | 54 | 100 | 0 | 0 | 103 | 100 | 0 | 0 |

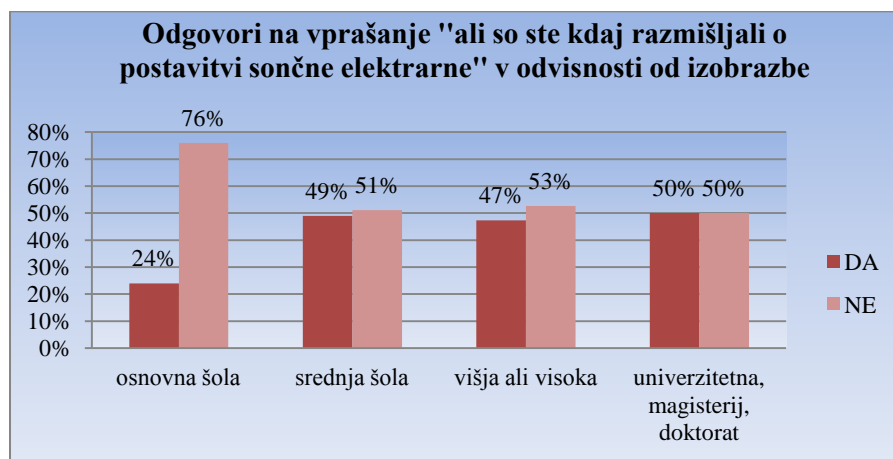
Ali ste kdaj razmišljali, da bi v prihodnosti postavili sončno elektrarno?

Na vprašanje, ali so razmišljali da bi v prihodnosti postavili sončno elektrarno je 57% (59 oseb) vseh anketiranih odgovorilo, da niso o tem razmišljali, 43% (44 oseb) pa da so (preglednica 8).

Preglednica 8: Ali ste kdaj razmišljali, da bi v prihodnosti postavili sončno elektrarno?

| SPOL | moški | | | | ženski | | | | skupaj | | | |
|-------------------------------------|-------|-----|----|-----|--------|-----|----|-----|--------|-----|----|-----|
| | DA | | NE | | DA | | NE | | DA | | NE | |
| STOPNJA IZOBRAZBE | št | % | št | % | št | % | št | % | št | % | št | % |
| Osnovna šola | 1 | 4 | 9 | 35 | 5 | 24 | 10 | 30 | 6 | 14 | 19 | 32 |
| srednja šola | 15 | 65 | 14 | 54 | 8 | 38 | 10 | 30 | 23 | 52 | 24 | 41 |
| višja ali visoka | 4 | 17 | 2 | 8 | 5 | 24 | 8 | 24 | 9 | 20 | 10 | 17 |
| univerzitetna, magisterij, doktorat | 3 | 13 | 1 | 4 | 3 | 14 | 5 | 15 | 6 | 14 | 6 | 10 |
| skupaj | 23 | 100 | 26 | 100 | 21 | 100 | 33 | 100 | 44 | 100 | 59 | 100 |

Spodnji grafikon (grafikon 2) prikazuje, koliko anketiranih je razmišljalo da bi sončno elektrarno v prihodnosti postavilo glede na stopnjo izobrazbe. Iz raziskave lahko vidimo, da so anketiranci z večjo stopnjo izobrazbe bolj naklonjeni postavitvi sončnih elektrarn.



Grafikon 2: Ali ste kdaj razmišljali o postavitvi sončne elektrarne

Katera izmed postavitev sončne elektrarne, se vam zdi najbolj sprejemljiva?

V anketi smo predlagali štiri fotografije z različnimi variantami postavitve sončnih modulov. Na prvi fotografiji a (slika 16) so bili moduli postavljeni na zemljišče, natančneje v vinograd, in sicer tako, da so bili skoraj nevidni. Druga fotografija b (slika 17) je prikazovala polje modulov, ki so postavljeni prav tako na zemljišče, stojijo pa tik pod vasjo Kobjeglava. Tretja fotografija c (slika 18) prikazuje črne module (navadne) na stanovanjski hiši, kateri so danes najbolj razširjeni na tržišču in jih lahko vidimo na večini objektov, kjer imajo že postavljeno sončno elektrarno. Četrta fotografija d (slika 19) pa prikazuje ravno tako stanovanjski hišo, ki ima postavljene barvne module, kateri so enake barve kot strešna kritina.



Slika 16: Fotovoltaika med vinogradi



Slika 17: Območje z veliko številom moduli



Slika 19: Običajni črni moduli na objektu



Slika 18: Barvni moduli na objektu

Iz spodnjega grafikona (grafikon 3) je razvidno, da se je kar 68% anketirancev odločilo, da se jim zdi najbolj sprejemljiva elektrarna, s postavitvijo na objekt z barvnimi moduli, 22% anketirancev se je odločilo za elektrarno na objektu s klasičnimi črnimi moduli, 7% anketirancev je bilo mnenja da je

najustreznejša postavitev na zemljišču med vinogradi, 3% pa so mnenja, da je sprejemljiva fotografija d, kjer je polje modulov na zemljišču.



Grafikon 3: Katera izmed postavitev sončne elektrarne se vam zdi najbolj sprejemljiva

4.1.3 Prostorska analiza naselja

Prvi korak pri oblikovanju smernic za bodoči razvoj ter planiranje določenega izbranega vzorca ali območja je analitično delo. Z razgrajevanjem dejstev, ki jih ponuja pregled obstoječega stanja, razbiramo zakonitosti ter se poskušamo približati stvarnosti, ki je ob pogledu na celoto prikrita. Celovito podobo o naselju ali njegovem delu razberemo iz analiz, ki obravnavajo fizične lastnosti prostora in ne izključujejo ostalih, socialni, ekonomskih, demografskih faktorjev, ki so vplivali na izoblikovanje določene strukture v kulturni krajini (Gabrijelčič, Fikfak, 2002).

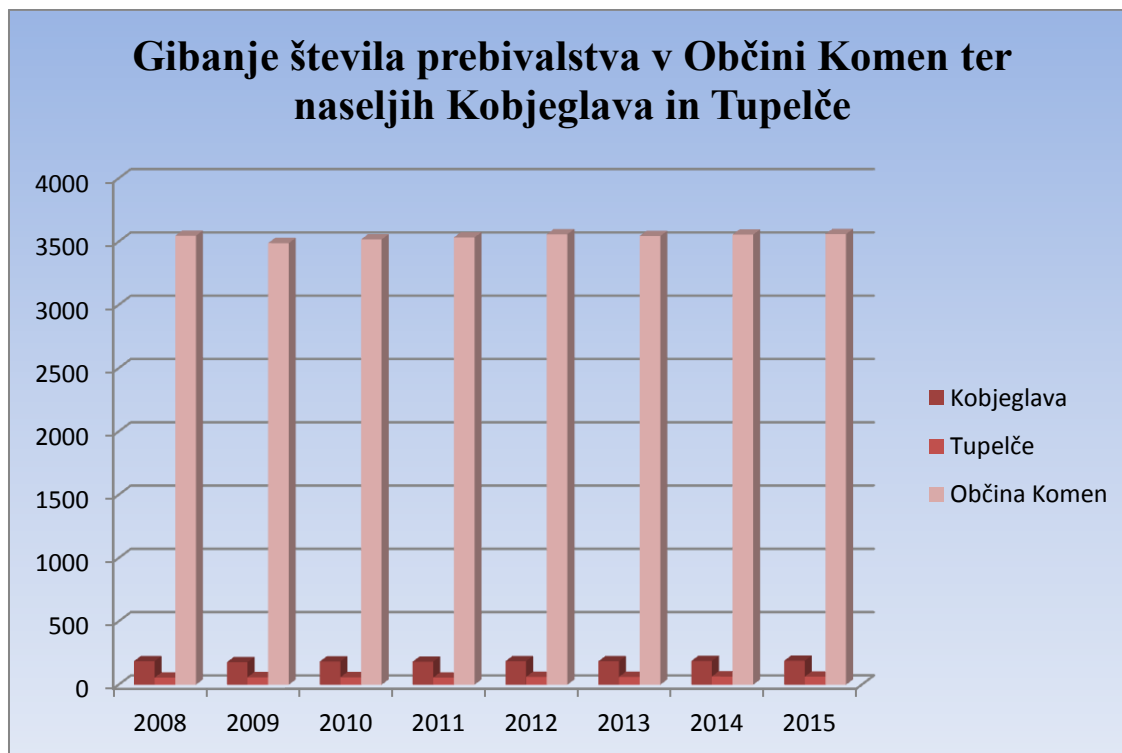
Sociodemografske značilnosti

Sociodemografske značilnosti so pomemben faktor urejanja prostora, saj so pokazatelj stanja in razvoja v obravnavani strukturi: število, gostota prebivalstva, ter število, vrste in vzroki migracij (Gabrijelčič, Fikfak, 2002).

Prebivalstvo je skupnost ljudi, ki živijo na določenem področju in tvorijo etnično, rasno ali narodno enoto. V preglednici 9, lahko vidimo, število prebivalcev po vaseh v Občini Komen.

Preglednica 9: Število prebivalstva po naseljih v letih od 2008-2015 v občini Komen (SURs, 2015)

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Brestovica pri Komnu | 202 | 192 | 196 | 188 | 175 | 174 | 174 | 176 |
| Brje pri Komnu | 104 | 107 | 110 | 108 | 112 | 111 | 112 | 107 |
| Coljava | 52 | 58 | 54 | 56 | 54 | 63 | 62 | 65 |
| Čehovini | 69 | 62 | 68 | 63 | 64 | 57 | 58 | 56 |
| Čipnje | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Divči | 41 | 44 | 43 | 46 | 44 | 45 | 37 | 45 |
| Dolanci | 22 | 24 | 24 | 25 | 24 | 26 | 26 | 25 |
| Gabrovica pri Komnu | 119 | 117 | 117 | 120 | 116 | 111 | 113 | 114 |
| Gorjansko | 265 | 255 | 262 | 263 | 279 | 279 | 274 | 277 |
| Hruševica | 122 | 130 | 131 | 139 | 139 | 144 | 146 | 151 |
| Ivanji Grad | 91 | 91 | 88 | 85 | 86 | 89 | 90 | 93 |
| Klanec pri Komnu | 47 | 38 | 40 | 39 | 39 | 40 | 40 | 42 |
| Kobdilj | 186 | 174 | 176 | 189 | 188 | 182 | 177 | 179 |
| Kobjeglava | 186 | 178 | 183 | 182 | 186 | 185 | 187 | 189 |
| Koboli | 17 | 17 | 17 | 18 | 17 | 17 | 15 | 15 |
| Kodreti | 47 | 45 | 44 | 45 | 46 | 47 | 47 | 46 |
| Komen | 651 | 644 | 645 | 650 | 651 | 642 | 633 | 631 |
| Lisjaki | 45 | 46 | 46 | 43 | 43 | 42 | 43 | 40 |
| Lukovec | 46 | 45 | 43 | 42 | 41 | 38 | 38 | 39 |
| Mali Dol | 36 | 41 | 39 | 38 | 34 | 36 | 40 | 38 |
| Nadrožica | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 |
| Preserje pri Komnu | 53 | 52 | 54 | 52 | 55 | 55 | 53 | 54 |
| Rubije | 37 | 36 | 36 | 37 | 37 | 38 | 37 | 37 |
| Sveto | 209 | 203 | 201 | 204 | 205 | 201 | 209 | 198 |
| Šibelji | 10 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Škofi | 5 | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Škrbina | 140 | 142 | 143 | 142 | 161 | 149 | 153 | 157 |
| Štanjel | 356 | 343 | 348 | 349 | 341 | 355 | 362 | 370 |
| Tomačevica | 158 | 165 | 170 | 165 | 170 | 168 | 172 | 166 |
| Trebižani | 11 | 12 | 11 | 12 | 14 | 13 | 15 | 15 |
| Tupelče | 56 | 59 | 59 | 57 | 62 | 62 | 65 | 64 |
| Vale | 15 | 13 | 12 | 14 | 14 | 14 | 13 | 9 |
| Večkoti | 4 | 4 | 4 | 10 | 9 | 12 | 14 | 12 |
| Volčji Grad | 99 | 91 | 91 | 90 | 90 | 88 | 88 | 88 |
| Zagrajec | 25 | 25 | 25 | 25 | 24 | 24 | 24 | 23 |
| Občina Komen-skupaj | 3547 | 3489 | 3518 | 3534 | 3559 | 3545 | 3556 | 3560 |



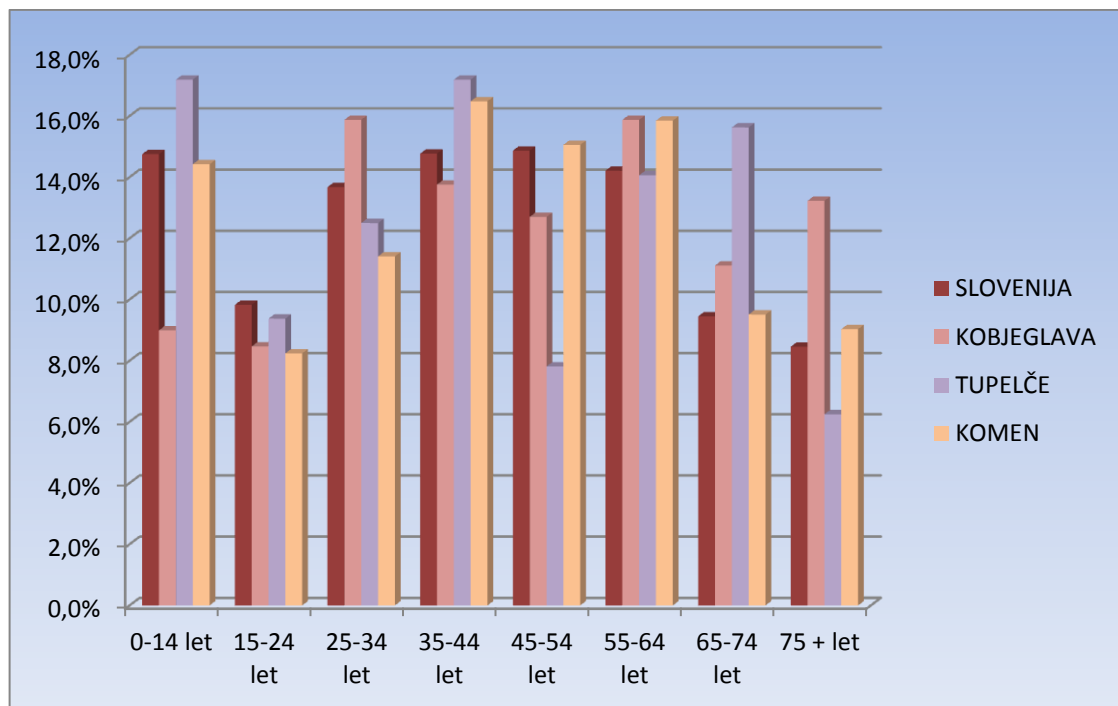
Grafikon 4: Gibanje števila prebivalcev v Občini Komen ter naseljih Kobjeglava in Tupelče v osemletnem obdobju (SURs, 2015)

- Starostna struktura prebivalstva

Starostna struktura prebivalstva je dober pokazatelj možnosti in potreb, ki jih je potrebno upoštevati pri načrtovanju razvoja določenega območja.

Preglednica 10: Starostna struktura prebivalstva 2015 (SURs, 2015)

| | 0-14 let | 15-24 let | 25-34 let | 35-44 let | 45-54 let | 55-64 let | 65-74 let | 75 + let | skupaj |
|-------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|
| Slovenija | 304310 | 202709 | 282066 | 304639 | 306665 | 293099 | 194904 | 174482 | 2062 |
| Kobjeglava | 17 | 16 | 30 | 26 | 24 | 30 | 21 | 25 | 189 |
| Tupelče | 11 | 6 | 8 | 11 | 5 | 9 | 10 | 4 | 64 |
| Komen | 91 | 52 | 72 | 104 | 95 | 100 | 60 | 57 | 631 |



Grafikon 5: Starostna struktura prebivalstva 2015 v deležu (SUR5,2015)

Iz podatkov lahko razberemo (preglednica 10), da število prebivalcev ostaja enako oziroma se je nekoliko povečalo.

4.1.3.1 Morfološka analiza

Pokrajinska morfoloģija je spoznavna metoda, po kateri se da iz značilnosti ustroja kulturno-krajinskega prostora in njegovih oblik sklepati o njegovi zgodovinski in naravni pogojenosti, hkrati pa spoznati tudi instrumentarij naravnim in človekovim strukturam lastnih, avtonomnih pravil in zakonitosti, ki vodijo do oblikovanja teh pokrajinskih vzorcev. Morfološka analiza predstavlja pripravno orodje, s katerim lahko nazorno opazujemo oblikovne značilnosti pokrajine, relacije med obliko in njeno vsebino ter rast in spreminjanje kulturno-krajinskega sistema v določenih časovnih intervalih. Ker je mogoče fizične lastnosti realnega sveta poenostavljeno predoločiti s sredstvi geometrije kot so : točka, črta, ploskev, volumen in ker je predmet morfološke analize prostor v svoji fizični pojavnosti, sledi, da lahko tudi krajinski prostor prenesemo v njegov geometrijski ekvivalent, kot pripomoček in orodje za naše nadaljnje analitično delo (Gabrijelčič, 1985).

Naselji sta razdeljeni na morfološke enote (karta 1). Stari del vasi Kobjeglava je gručasto naselje, ki se je razvilo ob vaški cerkvi sv.Mihaela. Ob cerkvi je tudi stari vaški trg imenovan Gornje Gorice. Novejši trg se je izoblikoval ob glavni prometni cesti Komen-Štanjel, ki je danes tudi jedro naselja imenovane Dolnje Gorice. Tukaj se nahaja trgovina, spomenik NOB, veliko parkirišče, avtobusna postaja in kulturna dvorana.

Prav tako kot Kobjeglava, so tudi Tupelče gručasto naselje. V samem jedru vasi je nekoč stala gostilna, danes je avtobusno postajališče, nekaj metrov stran pa balinišče. Včasih so se tam dogajale prireditve na prostem. Na severnem delu vasi je gostilna in pršutarna, kjer na stari kraški način sušijo pršute.



Slika 21: Gostilna in pršutarna



Slika 20: Pršutarna

4.1.3.2 Analiza rabe prostora

Dejanska raba zemljišča je določena s fizičnimi elementi zemeljskega površja, ki s posledica naravnih dejavnikov ali človekove dejavnosti (uporabe) in jih je možno določiti z metodami fotogrametrije, daljinskega zaznavanja, terenske interpretacije ali s pomočjo podatkov iz drugih digitalnih evidenc s fizičnimi lastnostmi prostora (Prostorski portal, 2015).

V zemljiškem katastru se vodijo podatki o dejanski rabi zemljišč, pri čemer ločimo:

- kmetijsko zemljišče
- gozdno zemljišče
- vodno zemljišče
- neplodno zemljišče
- pozidano zemljišče

Namenska raba prostora je s prostorskimi akti določena raba zemljišča in objektov. Območje osnovne namenske rabe prostora se ob upoštevanju predpisov za posamezne dejavnosti oziroma področja določajo glede na fizične lastnosti prostora in predvideno namembnost določenega prostora.

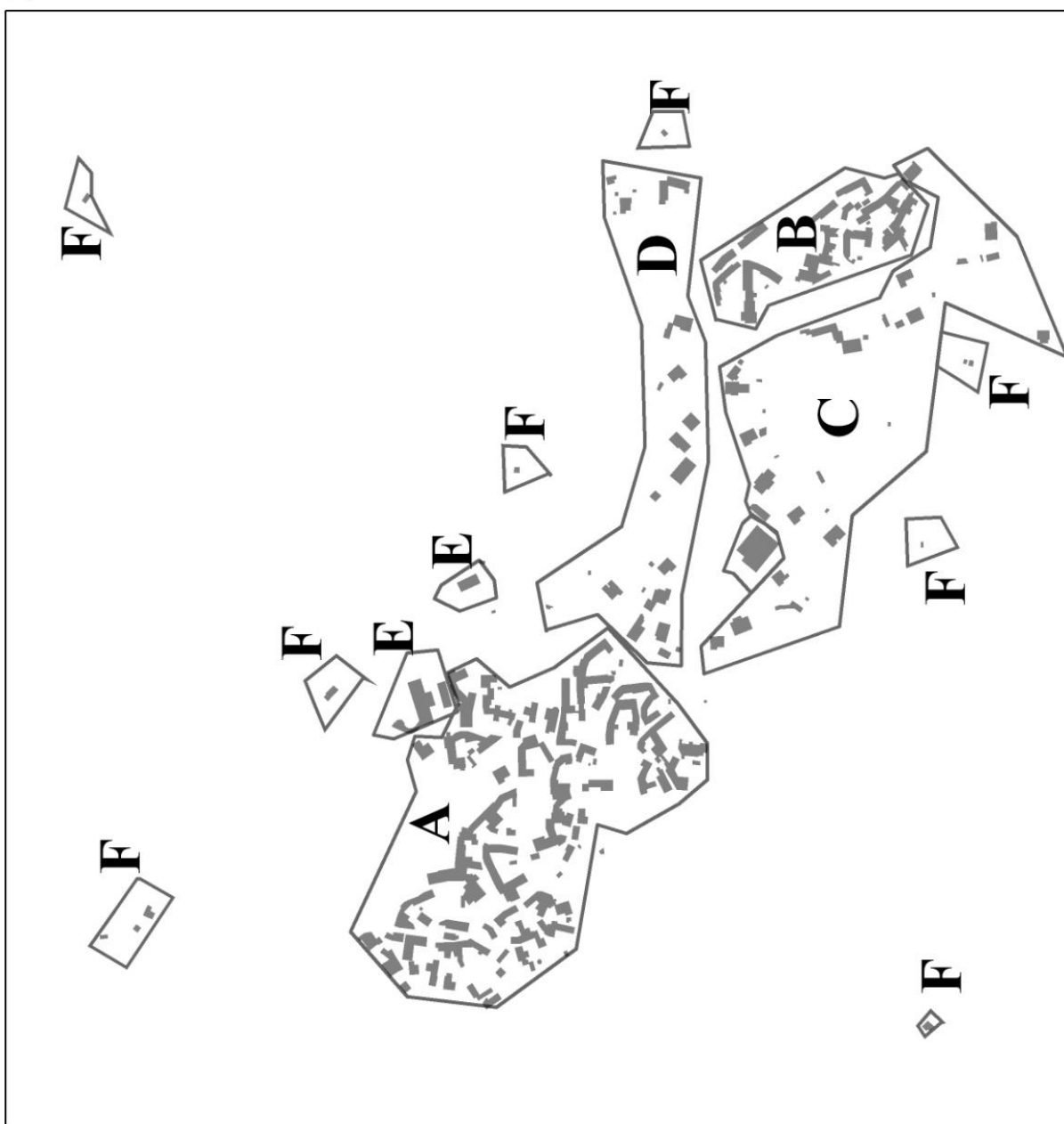
Za obravnavo naselja je prikazana karta namenske rabe prostora ob javni razgrnitvi OPN Občine Komen (PISO, 2015, karta 4) in Dejanske rabe prostora (GERK, 2015, karta 2).

MORFOLOŠKA ANALIZA

Legenda

- A** staro vaško jedro vasi Kobjeglava
- B** staro vaško jedro vasi Tupelče
- C** širitev naselja
- D** širitev naselja, občestna gradnja
- E** struktura večjih objektov
- F** kolibe

Merilo: 1 : 5000
Izdelala: Tanja Marc
Vir: Gurs



Karta 1: Morfološka analiza

Na večini obravnavanega območja lahko vidimo, da so gozdne površine, travniki v zaraščanju in vinogradi. Vedno več je kmetijskih zemljišč v zaraščanju, kar pomeni, da vedno več ljudi opušča kmetijstvo.

4.1.3.3 Vizualna analiza

Vizualna podoba (karta 3) je ena najpomembnejših stvari, ki vpliva na to kakšen dobiš prvi vtis v vasi. Kraška naselja in tako tudi Kobjeglava, so nastajala navadno na vzpetinah, na nerodovitnih površinah, okrog pa so bila polja. Jedro vasi tvori cerkev, v neposredni bližini na 'Gornjih Goricah' je vaška lipa (naravni spomenik lokalnega pomena). V neposredni bližini cerkve je tudi stara šola, kjer so včasih otroci hodili v osnovno šolo, sedaj je obnovljen večnamenski prostor. V teh prostorih ima tudi sedež Kulturno umetniško in turistično društvo Kraški slavček, ki skrbi za popestritev samega življenja v vasi.

Drugo, novejše središče je trg 'Dolnje Gorice' z vodnjakom okrog katerega so se včasih zbirali meščani. Današnja oblika je dobila vas že v 18. stoletju. Razvile so se mnogocelične stavbe zaprtega tipa s specifično kraško arhitekturo. Moramo pa poudariti, da je bilo še pred leti veliko starih hiš v zelo slabem stanju, nekatere so se že podirale, kar je precej kvarilo zunanji videz vasi. V zadnjih letih se je veliko hiš obnovilo, predvsem po zaslugi vikendašev.

Elementi slike so:

- ceste, poti
- znamenja, dominante
- meje, robovi
- vozlišča, jedra
- območja (okraji, okoliši)

Vsi elementi se med seboj povezujejo in nastopajo hkrati v določenem prostoru.

Prostorske dominante:

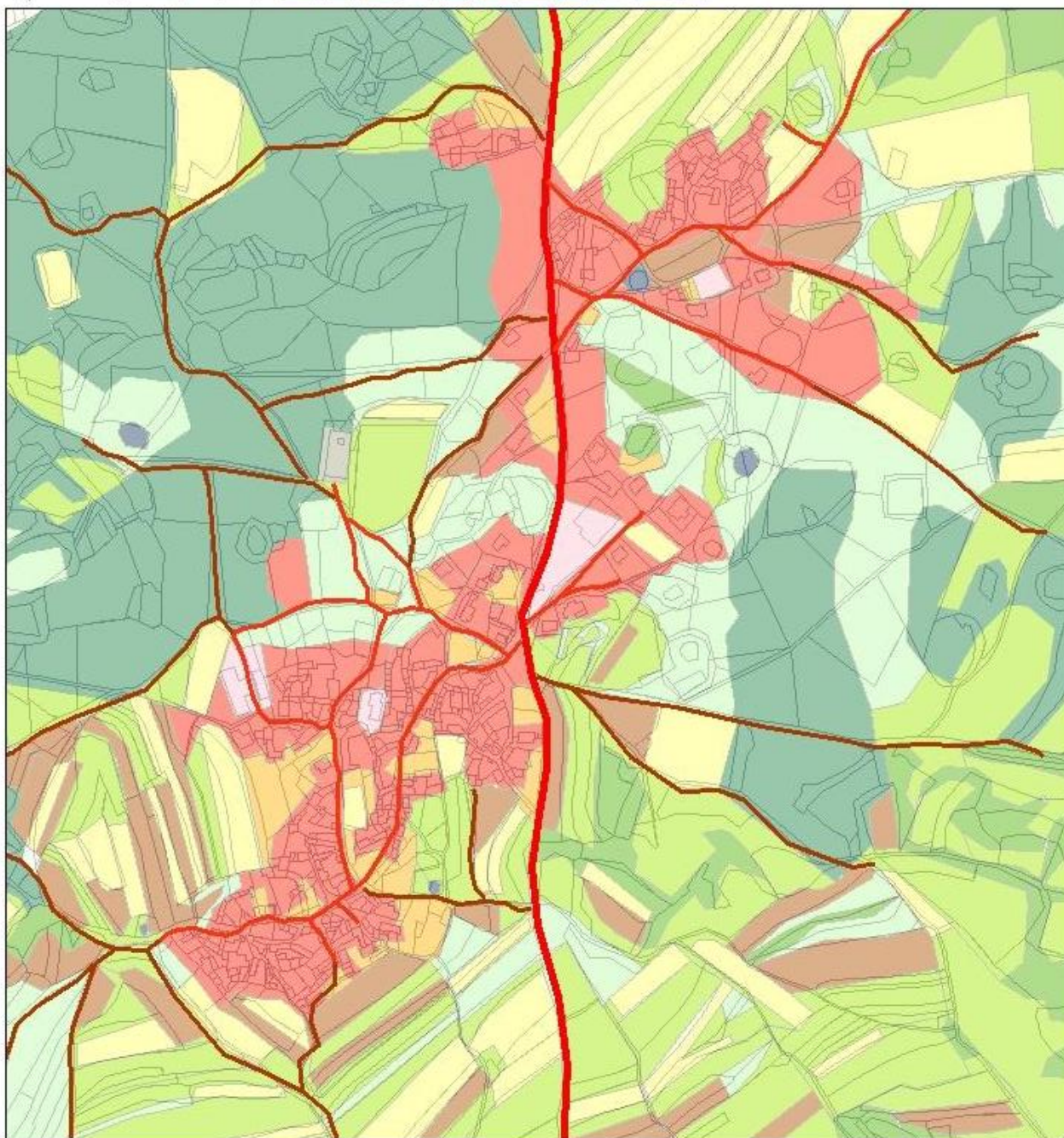
- Cerkev sv. Mihaela, ki leži na vzpetini (slika 27)
- Nabožni znamenji ob robu vasi (slika 28 in slika 37)
- Pršutarna (slika 21)
- Vodni zbiralniki, Tupelski (slika 38) in Čoten kal (slika 22) ter lokva (slika 23)
- Spomenik NOB (slika 39)
- Kulturna dvorana z večjim parkiriščem (slika 25)
- Vaško pokopališče (slika 26)

ANALIZA DEJANSKE RABE PROSTORA

Legenda

- državna cesta
- lokalna cesta
- poljske in gozdne ceste
- drevesja in grmičevje
- kmetijsko zemljišče v zaraščanju
- njiva
- območje centralne dejavnosti
- območje gozdov
- pozidano in sorodno zemljišče
- območje vinogradov
- območje vrtičkov
- pokopališče
- površinske vode
- travnik

Merilo: 1:5000
Izdalala: Tanja Marc
Vir: GURS, GERK



Karta 2: Analiza dejanske rabe prostora



Slika 23: Čoten kal



Slika 22: Lokva



Slika 25: Osrednji trg - Dolnje Gorice



Slika 24: Kulturna dvorana z večjim parkiriščem



Slika 26: Vaško Pokopališče



Slika 27: Cerkev sv. Mihaela, s starim vaškim trgom Gornje Gorice



Slika 28: Nabožno znamenje na glavni cesti Štanjel-Komen



Slika 29: Zegova domačija

Zegova domačija (slika 29) je lepo ohranjena kraška hiša v sredini vasi. Nekoč je tukaj bila vaška gostilna. Tukaj so se ob nedeljah in praznikih zbirali predvsem vaški možje z namenom kartanja in balinanja. Na dvorišču so še vedno sledi balinišča.

Ob Kulturni dvorani je urejeno športno igrišče za mali nogomet, odbojko in košarko (slika 31). Za športnim igriščem je otroško igrišče s toboganom, plezalnikom in gugalnicami (slika 32). V sami stavbi Kulturne dvorane je večja dvorana, kjer se prireja razne koncerte, gledališke predstave in dvakrat na teden poteka aerobika. Na levem kraku dvorane je dvostezno balinišče, kjer imajo člani balinarskega kluba treninge, pozimi pa poteka zimska liga. Poleg balinišča je še bar in biljardna soba. V zgornjem nadstropju dvorane so še tri manjše sobe, ki jih uporabljajo predvsem vaščani, in sicer balinarska soba, mladinska soba in fitness. Na strehi kulturne dvorane je postavljena sončna elektrarna (slika 30).



Slika 30: Pogled na že postavljeno sončno elektrarno na kulturnem domu



Slika 31: Športno igrišče



Slika 32: Urejeno otroško igrišče



Slika 33: Štiristezno balinišče v Tupelčah

V Tupelčah je štiristezno balinišče (slika 33), kjer v poletnem času potekajo medobčinske lige članov ter državna liga dečkov, mladincev in članic.

4.1.3.4 Analiza kulturne dediščine

Med ustvarjenimi danostmi ima za urbanistično načrtovanje in kot dejavnik trajnostnega razvoja posebej pomembno mesto kulturna dediščina in njeno varstvo. Stroka spomeniškega varstva odkriva, evidentira, varuje, predstavlja, restavrira in revitalizira dediščino (Pogačnik, 1999, str. 92).

Nepremična kulturna dediščina je po prostorski razporeditvi lahko površinska (npr. staro mestno jedro, trg, vas, arheološko najdišče, staro pokopališče), linearna (ulica, nizi fasad, obzidje, antična cesta) ali točkovna (zgradba, spomenik, vodnjak, grob, spominska plošča, kapelica, znamenje). Kadar je predmet varovanja naselje ali njegov del, govorimo o naselbinski dediščini (Pogačnik, 1999, str. 93).

- Cerkev sv.Mihaela

Cerkev (slika 35) sestavljajo petosminsko zaključen prezbiterij krit s korci, višja pravokotna ladja krita s skrlami in zvonik, ki stoji severno ob glavni fasadi. Glavni oltar, ki je posvečen nadangelu Mihaelu, je eden najlepših kamnitih baročnih oltarjev na širšem področju Primorske.

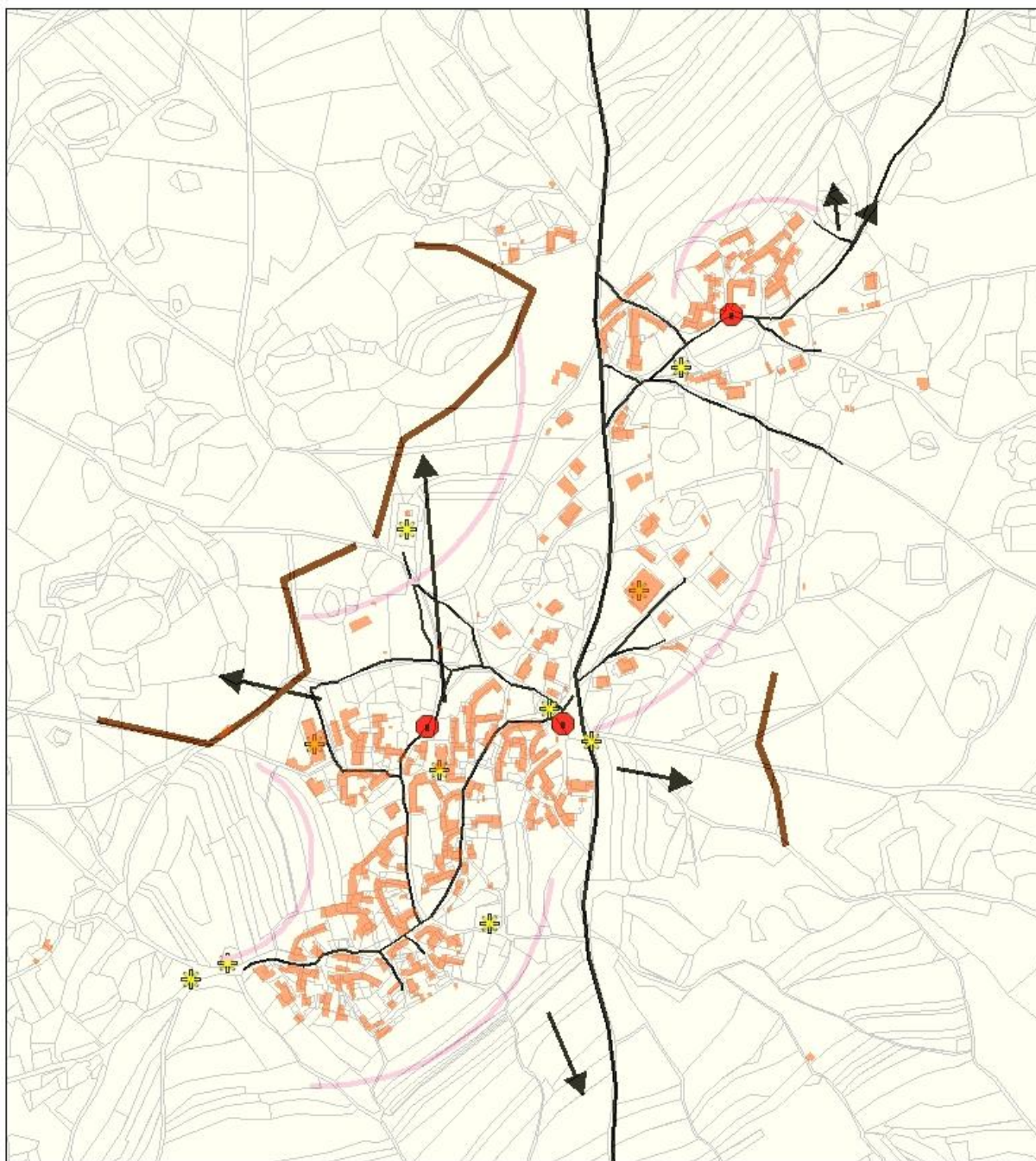
- Domačija Kobjeglava 57

Domačijo (slika 34) sestavljajo stanovanjsko in gospodarska poslopja ter stara hiša, ki obkrožajo dvorišče. Vhodna »kalu«na je datirana z letnico 1816. Za stanovanjsko hišo je vodnjak z letnico 1801.

VIZUALNA ANALIZA

- Legenda
- objekti
 - gozdni rob
 - rob vasi
 - odprta vizura
 - vaški trg
 - dominante v prostoru
 - državna cesta
 - lokalna cesta

Merilo: 1: 5000
Izdelala: Tanja Marc
Vir: GURS, PISO



Karta 3: Vizualna analiza



Slika 34: Domačija Kobjeglava 57



Slika 35: Cerkev sv. Mihaela

- Arheološko najdišče Jama Jelenca

Jama leži južno od vrha Jelenca, v bližini stare poti Kosovelje - Kobjeglava. Jama - brezno hrani ostaline iz bronaste dobe. Delno raziskano.

- Pil pri Čotnih (slika 37)

Na koncu vasi Kobjeglava ob kalu je znamenje z nišo, ki jo zapirajo kovana vratca. Polica niše je datirana z letnico 1864.



Slika 36: Pogled na vas Kobjeglava



Slika 37: Pil pri Čotnih

- Vas

Vas (slika 36) leži na Komenski planoti, severno od ceste Štanjel - Komen.

- Spomenik NOB

Spomenik (slika 39) je simbolna podoba kraške hiše. Na ploščah je vklesano posvetilo in imena padlih. Spomeniški kompleks je ograjen z nizkim kamnitim zidom. Postavljen je bil 7.07.1974.



Slika 38: Domačija Tupelče 4 in
Tupelski Kal



Slika 39: Spomenik NOB

- Domačija Tupelče 4

Velika domačija (slika 38) zaprtega tipa premožnejših kmetov s starim in novim stanovanjskim poslopjem, prekritima s skrlatima strehama. Nekdanje gospodarsko poslopje predelano. Domačijo zapira visok kamniti zid s kolono. Ohranjeni kamnoseški detajli.

- Arheološko najdišče Ograda

Slučajna najdba žarnega groba (ni ohranjena) v vinogradu pod vasjo, izpričuje obstoj grobišča na tem mestu. Časovna opredelitev možna le okvirno v prazgodovino ali antiko.

- Vas Tupelče

Vas leži v vzhodnem delu Komenskega Krasa, ob odcepu poti od glavne ceste Štanjel - Komen proti Hruševici. Je gručasta vas z enonadstropnimi zaprtimi domačijami, večinoma iz 18. in 19. stol., grajenimi iz apnenca, s korčnimi strehami in kamnoseškimi detajli.

- Gradišče Gradina

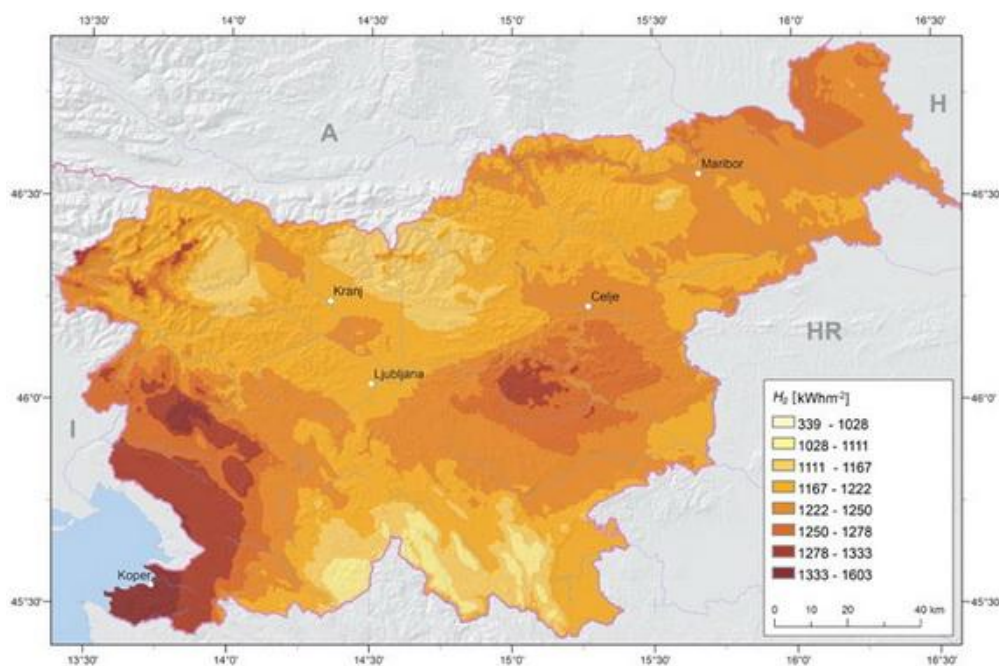
Manjše prazgodovinsko gradišče z zanimivo lego na robu dveh udornih dolin, obramba je dopolnjena z okopom. Kulturna plast v zakraseli notranjosti je le delno ohranjena.

4.1.3.5 Analiza osončenosti

Povprečno sončno obsevanje na kvadratni meter horizontalne površine je v Sloveniji večje od 1000kWh/m^2 .

Desetletno merjeno povprečje (1993-2003) letnega globalnega obsevanja je med 1053 in 1389kWh/m^2 . Povprečno obsevanje poljubne mesečne lokacije v Sloveniji ne odstopa veliko od državnega povprečja, kljub temu pa Slovenijo razdelimo na posamezna področja. V osrednji Sloveniji znaša povprečno sončno obsevanje na horizontalno površino okoli 1195kWh/m^2 , v severovzhodni Sloveniji in severni Dolenjski okoli 1236kWh/m^2 , na Primorskem in Goriškem pa presega 1300kWh/m^2 . Večje vrednosti obsevanja lahko opazimo tudi v Posavskem hribovju in Kozjanskem.

Rezultati raziskave, ki sta jo predstavila Oštir in Zakšek v knjigi Kras, trajnostni razvoj kraške pokrajine sta ocenila, da je obalno-kraško območje najbolj osončeno v (slika 40). Največ osončenosti prejmejo kraji blizu morja in visoke kraške planote, najmanj pa širša okolica Snežnika. Oblika reliefa ima v lokalnem okviru razmeroma velik vpliv na osončenost, pri čemer se raven vpliva z izrazitostjo reliefa stopnjuje, kajti območje v senci prejmejo mnogo manj energije kot s soncem obsijana območja. Osojna pobočja na primer mnogo časa prejmejo le difuzno osončenost, ki je zaradi zaprtosti reliefa (manjši delež vidnega neba) še dodatno zmanjšana. Povprečna vrednost letnega kvazi globalnega obseva znaša na kraškem območju 4400MJm^{-2} s standardnim odklonom 390MJm^{-2} .



Slika 40: Osončenost Slovenije (Osončenost Slovenije, 2015)

4.1.3.6 Osnutek Občinskega prostorskega načrta občine Komen

Cilji prostorskega razvoja občine Komen so opredeljeni z namenom zagotavljanja dobrih pogojev za bivanje ter gospodarski razvoj, ob hkratni skrbi za ohranjanje kvalitet okolja ter racionalne rabe prostora in njegove urejenosti. Upoštevajo načela trajnostnega prostorskega razvoja nacionalne zakonodaje in načela trajnostnega prostorskega razvoja, ki izhajajo iz evropskih in mednarodnih dokumentov in priporočil, razvojnih dokumentov nosilcev urejanja prostora ter njihovih smernic, rezultatov analize stanja in teženj prostorskega razvoja občine ter drugih strokovnih podlag.

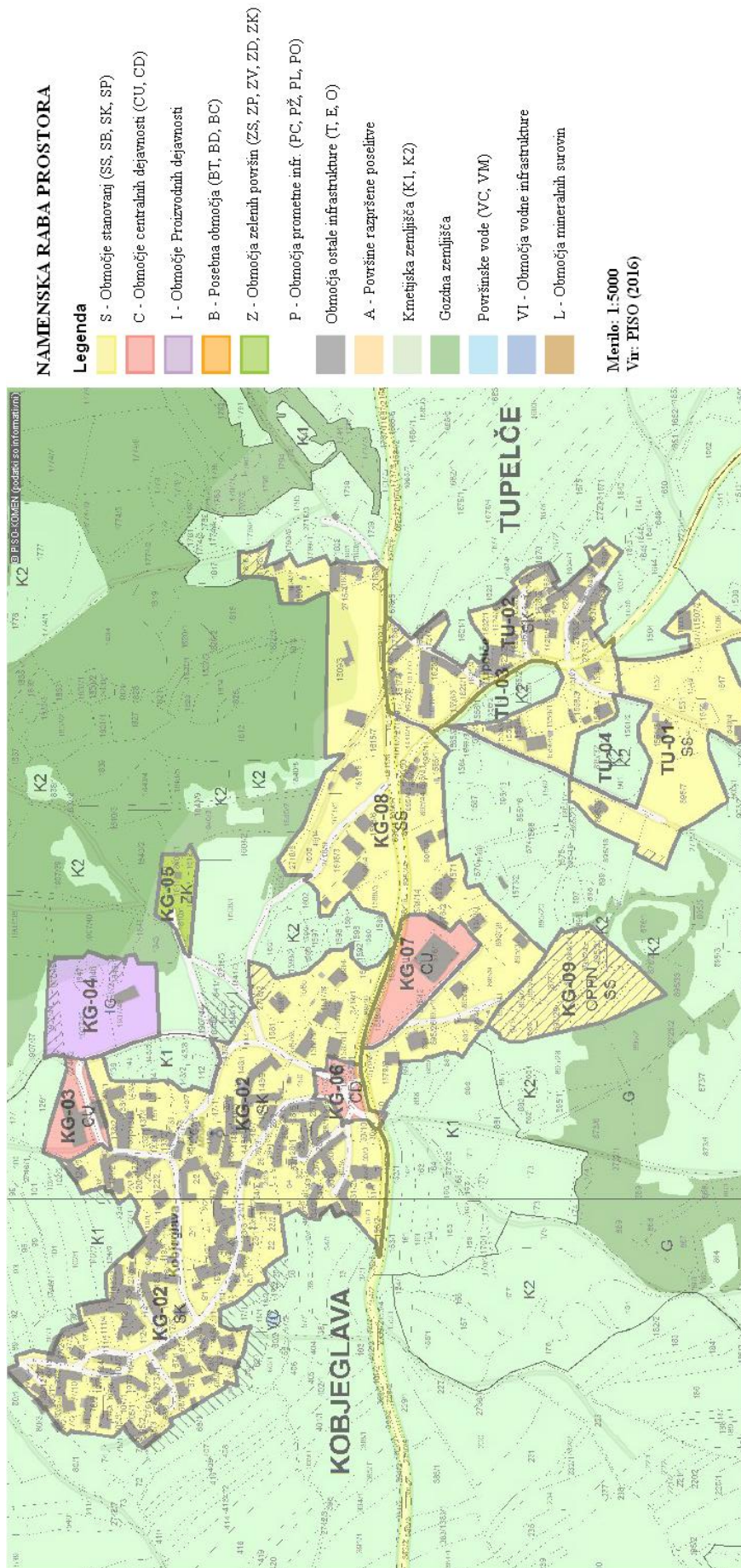
Cilj prostorskega razvoja je ravnotežen razvoj urbanega sistema; povečanje konkurenčnosti občine v slovenskem in čezmejnem prostoru z zagotavljanjem prostorskih možnosti za pomembnejše dejavnosti; racionalna raba prostora in naravnih virov; razvoj za bivanje in delo privlačnih naselij; ohranjanje naravnih in kulturnih kakovosti; skrb za varstvo okolja; s prostorskimi omejitvami usklajen prostorski razvoj.

V strateškem delu občinskega prostorskega načrta so pri zasnovi gospodarske javne infrastrukture opredeljeni alternativni viri energije, kje je zasnovano, da se za pridobivanje dodatne električne energije lahko uporabljata sončna energija in biomasa. Uporaba sončne energije kot dodaten vir energije, se uporablja predvsem pri individualnih gradnjah, spodbujati pa je potrebno tudi njeno uporabo za oskrbo objektov družbene infrastrukture, športno-rekreacijskih objektov ter območij za kmetijsko proizvodnjo.

- Usmeritve za razvoj v krajini

Razvoj krajine v občini Komen bo usmerjen v ohranjanje naravnih in kulturnih kakovosti ob hkratnem zagotavljanju gospodarskega razvoja. Dejavnosti v krajini bodo umeščene v območja z največjimi potenciali zanje in najmanjšo ranljivostjo prostora, v skladu z naravnimi in kulturnimi kakovostmi, kvaliteto naravnih virov ter ogroženosti zaradi naravnih in drugih nesreč. Na območjih, ki so spoznana za vrednejša tako zaradi naravnih, kulturnih oziroma drugih kvalitet, bo zagotovljeno skupno varovanje. Poleg kmetijstva, gozdarstva in poselitve, ki najmočneje vplivajo na razvoj krajine se bodo znotraj posameznih krajin razvijale tudi turistične in rekreacijske dejavnosti.

Kraška krajina sodi med območja nacionalne prepoznavnosti naravnih in kulturnih vrednot. Dejavnike prepoznavnosti krajine se obravnava kot razvojne dejavnike, ki povečujejo privlačnost za prebivalce, investitorje in obiskovalce. V teh območjih se spodbuja dejavnosti kot so trajnostna raba dediščine, razvoj turizma v povezavi s kulturnimi vrednotami in s tradicionalno kmetijsko dejavnostjo, oblikovanje kulturnih poti itd. ter tako prispeva h gospodarskemu razvoju ter ohranitvi in povečanju prepoznavnosti.



Karta 4: Namenska raba prostora, OPN javna razgrnitev (PISO, 2016)

Kljub slabšim pridelovalnim pogojem je v občini Komen potrebno spodbujati ohranjanje in razvoj kmetijstva, ker se s tem omogoča ohranjanje kulturnih in simbolnih kakovosti krajine, biotske raznovrstnosti ter naravnih vrednot, obenem pa pripomore k preprečevanju zaraščanja kmetijskih zemljišč ter k omejevanju požarne ogroženosti.

Območja intenzivnega kmetijstva se nanašajo predvsem na vinogradniška območja v neposredni bližini naselij. Na ostalih kmetijskih zemljiščih se spodbuja predvsem ekstenzivno ekološko kmetovanje v povezavi s turistično ponudbo, dopolnilnimi dejavnostmi na kmetijah (predelovanje kmetijskih pridelkov ter mesnih in mlečnih izdelkov). Prednostno se spodbuja pašno živinorejo, rejo drobnice in vinogradništvo.

Kmetijska zemljišča v neposredni bližini naselij ter med obstoječo pozidavo so pomemben tvorec kulturne in krajinske identitete naselij na Krasu. Ob upoštevanju potreb za razvoj naselij ter ob upoštevanju ekoloških in gospodarskih pogojev, se ta kmetijska zemljišča namenjajo za pozidavo le ob hkratnem upoštevanju njihove kulturne in krajinske vrednote v sistemu poselitve. Kmetijska zemljišča med obstoječo pozidavo vključujemo v zeleni sistem naselij.

Na kmetijskih zemljiščih se omogoča gradnjo določenih kmetijskih objektov, ki niso namenjeni intenzivni pridelavi rastlin ali reji živali ter so skladni s kulturno in simbolno prepoznavnostjo krajine.

Posegi na kmetijska zemljišča, ki ne predstavljajo gradnje stavb in so povezani s kmetijsko dejavnostjo (postavitve latnikov, urejanje teras, ograjevanje pašnikov...) se prav tako izvajajo na način, ki je skladen s kulturno in simbolno prepoznavnostjo krajine.

Gradnja fotovoltaičnih sistemov na objektih je v izvedbenem delu OPN-ja pod splošnimi prostorskimi izvedbenimi pogoji glede oblikovanja zahtevnih in manj zahtevnih objektov opredeljena tako, da je nameščanje sistemov dovoljeno pod pogojem, da ne presega slemena streh in so v največji možni meri postavljeni tako, da so poravnani s strešino. Pri ravnih strehah morajo biti od venca odmaknjeni najmanj za višino elementov, ki se nameščajo. Nameščanje modulov solarnih in fotovoltaičnih sistemov na strehah objektov znotraj naselbinske dediščine ni dopustno, če vplivajo na silhueto naselja ali pomembnejše vedute v naselju ali so iz smeri javnih površin na vizualno izpostavljenih delih objekta, ampak se jih umešča na vizualno neizpostavljenih lokacijah. Umeščanje fotovoltaičnih sistemov na fasade ni dovoljeno.

V podrobnih prostorskih izvedbenih pogojih je določeno, se da energetski objekti-fotovoltaični sistemi kot del strehe ali fasade obstoječih objektov lahko postavlja na območju stanovanj in sicer stanovanjskih površin, ki so namenjene bivanju s spremljajočimi dejavnostmi in na površinah podeželskega naselja, ki so namenjene površinam kmetij z dopolnilnimi dejavnostmi in bivanju.

Fotovoltaični sistemi kot del strehe ali fasade obstoječih objektov se lahko prav tako postavljajo na površine razpršene poselitve, kot so na primer samotne kmetije ter strnjene oblike manjših naselij. Postavijo se lahko tudi na osrednjih območjih centralnih dejavnosti, ki so namenjene oskrbnim, storitvenim in družabnim dejavnostim ter bivanju.

Fotovoltaični sistem je dovoljeno postaviti v gospodarskih conah, ki so namenjene obrtnim, skladiščnim, prometnim, trgovskim, poslovnim in proizvodnim dejavnostim, na strehe obstoječih objektov ali fasad za kmetijsko proizvodnjo, namenjenim za intenzivno pridelavo rastlin ali rejo živali, na posebna območja, površine, namenjene turizmu in gostinstvu (gostinski objekti, hoteli, bungalovi, apartmaji in drugi objekti za potrebe turizma v povezavi s športom in rekreacijo) ter na športnih centrih, ki so namenjeni športnim aktivnostim, prireditvam in rekreaciji.

Sončni in fotovoltaični sistemi so dovoljeni na območju okoljske infrastrukture, ki so namenjene za izvajanje gospodarskih javnih služb.

Na območju zelenih površin (površine za oddih, rekreacijo in šport: parki kot urejena območja odprtega prostora v naselju; druge urejene zelene površine kot so obcestne zelenice, ločevalni zeleni pasovi, zelene bariere; pokopališča) in na najboljših in drugih kmetijskih zemljiščih postavitev objektov fotovoltaike ni dovoljena.

5 PREDLOG UREDITVE FOTOVOLTAIKE NA KRASU

Kras je treba zaradi svoje identitete ohranjati in varovati. Spodbujati je treba trajnostni razvoj in ohranjati kulturno dediščino in naravne danosti. Poleg tega pa je treba zagotoviti tudi čim boljše življenjske pogoje za prebivalstvo, saj le tako bodo domačini ostajali doma namesto, da se odseljujejo.

Kot smo ugotovili v analizi obravnavanega območja, je Občina Komen je relativno majhna občina s trenutno slabim stanjem v gospodarstvu. Ljudje nimajo veliko možnosti zaposlovanja v sami občini, zato se večina prebivalstva vozi v službe v Novo Gorico in Sežano. Vedno več pa je tudi dnevnih migrantov, ki se vozijo v Ljubljano, vedno več objektov pa je namenjenih vikendu.

Kmetijstvo na Krasu je zelo oteženo. V Kobjeglavi in Tupelčah je primarna rastlina vinska trta, za domačo uporabo pa ljudje gojijo še krompir in krmo za prašiče. Iz analize sem ugotovila, da se ljudje z vinogradništvom na tem območju ne morejo preživljati, zato jim je to sekundarna dejavnost. Večji vinogradniki v vasi, imajo vinograde kot popoldansko obrt.

Občina v osnutku Občinskega prostorskega načrta dovoljuje postavitve fotovoltaičnih modulov na strehe objektov, prepoveduje pa postavitve na strehe objektov v naselbinski dediščini in na kmetijska zemljišča.

Povpraševanje po električni energiji se bo zaradi gospodarske rasti manj razvitih držav, v prihodnosti samo še povečevalo. Ker bo z leti začelo primanjkovati nekaterih neobnovljivih virov energije se bo povpraševanje po električni energiji, pridobljeni iz obnovljivih virov energije močno povečalo. Kljub temu, da je električna energija, ki jo proizvajajo solarni sistemi, trenutno nekoliko dražja od energije pridobljene s pomočjo konvencionalnih virov energije, bodo sončne elektrarne v bližnji prihodnosti, zaradi razvoja, ki ga doživlja fotovoltaika, postale konkurenčne ostalim načinom pridobivanja električne energije (Fotovoltaika dobiva čedalje večjo veljavo, 2016).

Za postavitve fotovoltaike smo predlagali variante in na podlagi vrednotenja predlaganih rešitev dobili najugodnejšo postavitve fotovoltaike v prostor. Vrednotenje bi preprosto opisali kot postopek ali dejanje pripisovanje vrednoti predmetom, stvarjem ali, za nas najbolj pomembnim, zemljiščem (GD Osnove vrednotenja, 2015). Osnova za vrednotenje in primerjavo variantnih rešitev so strokovne podlage, ki so predstavljene v diplomski nalogi. Predlog najustreznejše variante je pripravljen na podlagi ugotovitev vrednotenja posameznih variant.

Izdelali smo štiri variante postavitve fotovoltaičnih modulov na obravnavano območje in jih ovrednotili z vizualnega, energetskega, tehničnega, funkcionalnega in ekonomskega vidika ter z vidika rabe prostora.

Varianta a (slika 16): Prva varianta je postavitve modulov na kmetijsko zemljišče, med trte tako, da se jih iz večje oddaljenosti skoraj ne opazi. Moduli so postavljeni v višini trt. Module lahko postavimo tudi tako, da okrog njih zasadimo grmičevje in s tem zakrijemo pogled na vrsto svetlečih in odbijajočih se objektov.

Varianta b (slika 17): Moduli so postavljeni na večje območje, travnike, pašnike, njive, vinograde. Gre za postavitve na obsežnejše območje.

Varianta c (slika 18): Moduli so postavljeni na strehe objektov. Pri tej varianti, bi uporabili črne module (običajne).

Varianta d (slika 19): Moduli so postavljeni na streho objekta. Uporabili bi barvne module, v našem primeru barvo modula, kakršna je barva strešne kritine.

V spodnji preglednici 11 je predstavljen sintezni prikaz primernosti variant po vseh vidikih vrednotenja.

Lestvica točkovanja:

1-manj primerno

2-primerno

3-bolj primerno

Preglednica 11: Vrednotenje variant

| Vrednotenje | a | b | c | d |
|--------------------|---|----|----|----|
| vizualni vidik | 1 | 2 | 2 | 3 |
| energetski vidik | 3 | 3 | 2 | 2 |
| tehnični vidik | 1 | 2 | 3 | 3 |
| funkcionalni vidik | 1 | 1 | 3 | 3 |
| ekonomski vidik | 1 | 1 | 3 | 2 |
| raba prostora | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Skupaj | 8 | 10 | 16 | 16 |

Iz vizualnega vidika je najugodnejša varianta c (slika 18), saj so moduli enake barve, kot barva kritine, zato vizualno najmanj kvarijo pogled na vas. Iz energetskega vidika so večji elektrarni primernejši, varianta a in b. Zaradi njunih velikosti bi lahko napajali obe vasi z električno energijo, ki je čista, saj ne onesnažuje okolja. Iz tehničnega vidika sta najprimernejši varianta c in d. Manjše elektrarne so tehnično manj zahtevne za postavitve, saj se na obstoječo streho objekta postavi samo dodatna konstrukcija na katero se pritrdi module. Tu ni potrebna dodatna infrastruktura npr. nova

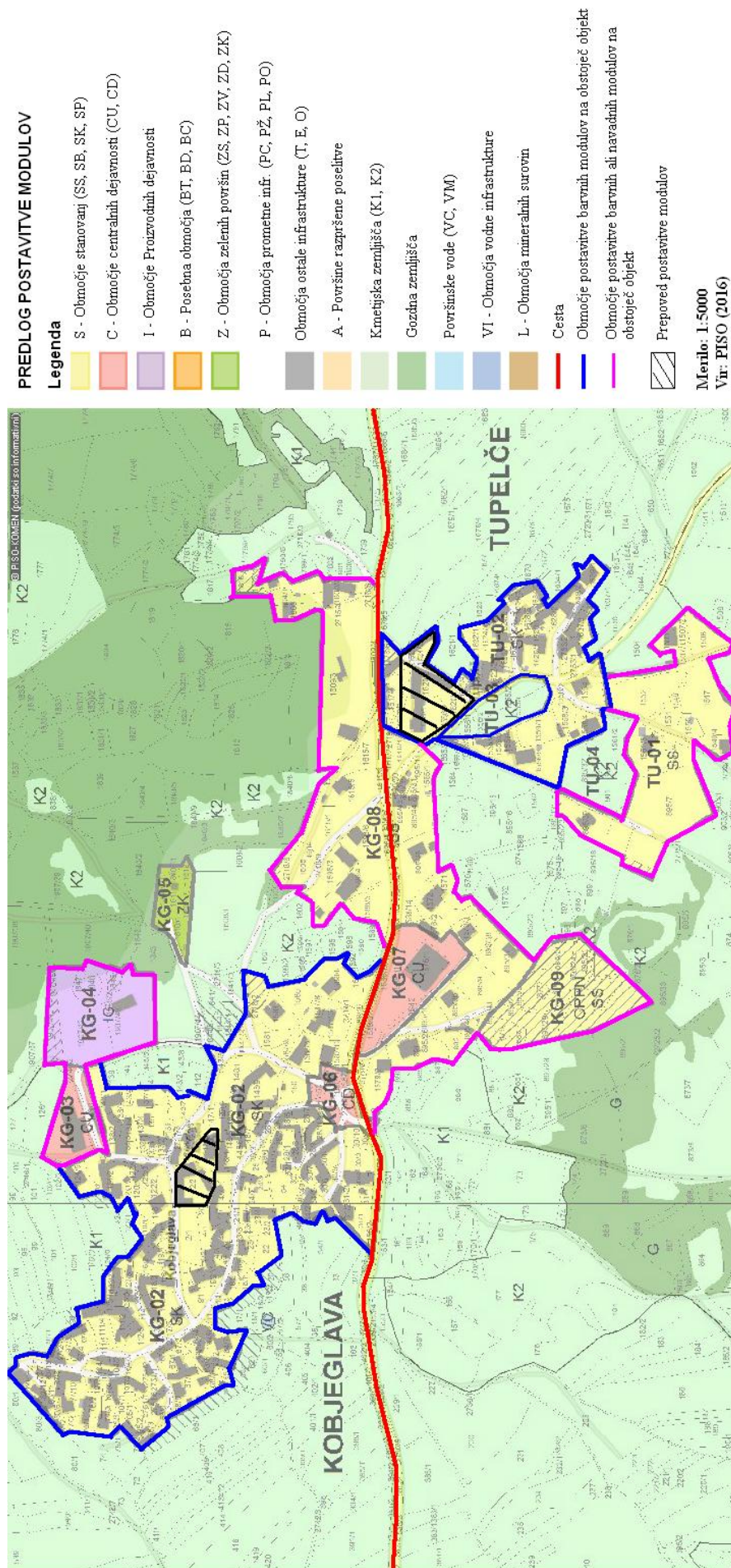
transformatorska postaja. Iz funkcionalnega vidika sta tudi najprimernejši manjši elektrarni, saj se poraba in proizvodnja energije zgodi na enem mestu. Proizvedeno energijo na strehi lahko gospodinjstvo porabi takoj, jo shrani v akumulatorje ali da v omrežje. Iz ekonomskega vidika je najugodnejša elektrarna z navadnimi (črnimi) moduli, saj so le-ti najugodnejši. Barvni moduli so nekoliko dražji, zato se investicija projekta vrača več časa. Trenutno se uvaja sistem net-metering, zato bodo manjše elektrarne, za gospodinjstva finančno najugodnejše. Po trenutni zakonodaji, kjer ni dodatnih subvencij države, se investiranje v večje projekte finančno ne izplača. Iz vidika rabe prostora, so najprimernejše elektrarne, ki so postavljene na objekte streh, saj se v tem primeru izkoristi prostor, ki je že pozidan, kmetijska zemljišča se pa ohrani oziroma se jih uporablja za namen, kateremu so namenjena (proizvodnji hrane).

Postavitev modulov na preobširno območje, bi povsem pokvarilo podobo vasi. Kljub temu, da se izkorišča obnovljive vire energije, zaradi ohranjanja naravnih danosti ne moremo dopustiti, da poškodujemo vizualno podobo vasi in ne moremo dopustiti, da uničimo vsa kmetijska zemljišča. Kmetijska zemljišča so za prebivalstvo pomembna in prvotna naloga le teh je, da proizvajajo prehrano. Samooskrba je v današnjem času še kako pomembna, zato je ustrezne rešitve so v majhnih elektrarnah, ki jih ustrezno umestimo.

Menim, da moduli, ki so barve opečne kritine (slika 41) ne bi imeli velikega vpliva na vizualno podobo vasi, zato je predlog ureditve, da se v območju naselbinske dediščine in na objekte, ki bi motili vizualen pogled na vas, imeli možnost postaviti sončno elektrarno z barvnimi moduli, kot prikazuje karta 5, to pa predvsem zato, da bi tudi ljudem, ki živijo v območju naselbinske dediščine dovolili, da si olajšajo bivanje in si z možnostjo postavitve sončne elektrarne zmanjšajo finančne odhodke, predvsem na račun porabe električne energije ter s tem prispevajo k čistejšemu okolju. V območje, kjer ni naselbinske dediščine pa bi dovolili postavitev tudi navadnih, črnih modulov. Na objekte, ki so kulturnega pomena oziroma so pod varstvom kulturne dediščine, fotovoltaike ne umeščamo.



Slika 41: Prikaz modulov na korcih (Moduli na korcih, 2015)



Karta 5: Predlog postavitve modulov

6 ZAKLJUČEK

Uravnotežen in trajnosten prostorski razvoj je ena pglavitnih nalog države in lokalne skupnosti. Med pomembnimi prostorsko načrtovalskimi nalogami je tudi zagotavljanje estetske podobe naselij in prostora, v katerem se nahajajo, varovanje naravnih značilnosti, vrednot prostora ter varovanje kulturne dediščine. Ob tem pa je treba skrbeti tudi za uporabo novih tehnologij ter s tem omogočiti, kakovostno delo in bivanje. Tako si danes brez električne energije ne predstavljamo življenja. Ena izmed možnosti pridobivanja le te, je postavitve sončne elektrarne. Pri izkoriščanju sonca, za pridobitev električne energije, ne naredimo samo sebi usluge ampak tudi okolju, saj pri njenem delovanju ne povzročamo izpusta toplogrednih plinov v okolje in tako pripomoremo k ohranjanju narave.

Osnutek občinskega prostorskega načrta občine Komen ne dovoljuje postavitve sončnih elektrarn na kmetijska zemljišča ter na objekte, kateri spadajo v naselbinsko dediščino in bi postavitve sončne elektrarne vplivala na silhueto naselja ali pomembnejšo veduto in bi tako iz smeri javnih površin bila na izpostavljenih delih objektov.

Mislím, da moramo pri načrtovanju narediti ravnovesje med tem, da lokalnemu prebivalstvu omogočimo kar se da kvalitetno življenje, saj jih s tem spodbujamo, da ostanejo na tem območju. Pri tem pa ne smemo pozabiti na ohranitev lastnosti prostora.

Glede na to, da stremimo k energetsko varčnim hišam in varovanju narave, pa menim, da bi z novo tehnologijo barvnih modulov lahko pripomogli k učinkovitem izkoriščanju sončne energije za lokalno prebivalstvo in pri tem ne bi poškodovali vizualnega pogleda na naselje, ki spada pod naselbinsko dediščino.

Življenje Kraševcev čez zgodovino ni bilo lahko. Zemlja ni dovolila veliko izdelkov, suša je bila velikokrat prisotna, zato je bil človek zaznamovan z lakoto in težkim življenjem. Narava je Kraševcu vzela vodo, vendar ga je obdarovala s prečudovito pokrajino, s pokrajino, ki jo moramo čuvati in ohranjati za potomce, tako kot so jo naši predniki ohranjali za nas.

VIRI

Abram, J. 2014: Kobjeglava in Tupelče skozi čas. KUTD Kraški slavček, Kobjeglava: str. 11-42

Agencija za energijo. 2015.
<http://www.agen-rs.si/sl/domov> (Pridobljeno oktober 2015.)

Balon, B. 2012: Ocena razpoložljivega potenciala sončne energije na strehah obstoječih stavb;
Diplomska naloga. Univerza v Mariboru. Fakulteta za energetiko Maribor (samozaložba B.Balon): 87f

Bisol. 2015.
www.bisol.si (Pridobljeno oktober 2015.)

Bisol-lastnosti modulov. 2015.
http://www.bisol.com/images/Datasheets/SL/BISOL_Premium_BMU_SL.pdf (Pridobljeno april 2015.)

Bisol-reference. 2015.
<http://www.bisol.com/sl/reference.html> (Pridobljeno april 2015.)

Celice. 2015.
<http://pv.fe.uni-lj.si/Celice.aspx> (Pridobljeno januar 2015.)

Conto energia. 2015.
https://it.wikipedia.org/wiki/Conto_energia (Pridobljeno junij 2015.).

Dežele. 2015.
<http://www.easycamping.it/campeggi> (Pridobljeno junij 2015.)

Earth policy institute. 2015.
<http://www.earth-policy.org/> (Pridobljeno junij 2015.)

Ekostran. 2015.
<http://www.ekostran.si/ekolo%C5%A1ke-zgradbe/ni%C4%8D-energijska-hi%C5%A1> (Pridobljeno junij 2015.)

Elektrarne od a-z. 2015.
<http://www.bisol.com/sl/druzinski-objekti/elektrarne-od-ado-z.html> (Pridobljeno januar 2015.)

Energetski zakon 1(EN-1). Uradni list RS št. 17/14. 2015.
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO6665> (Pridobljeno junij 2015.)

Enerpoint. 2015.
<http://www.enerpoint.it/operatori/fotovoltaiico-italia.php> (Pridobljeno maj 2015.)

ENGIS - Geografski informacijski sistem za področje obnovljivih virov energije. 2015.
www.engis.si (Pridobljeno april 2015.)

EPIA: Global market outlook for photovoltaics 2014 2018. 2015.
http://www.cleanenergybusinesscouncil.com/site/resources/files/reports/EPIA_Global_Market_Outlook_for_Photovoltaics_2014-2018_-_Medium_Res.pdf (Pridobljeno junij 2015.)

Fakin Bajec, J., Jazbec, T., Legiša, Z., Pertot, M., Tuta Ban, V. 2004: Kras med Štanjelom in Devinom. Občina Komen: str. 3-33

Fotovoltaika. 2015a.

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaika> (Pridobljeno januar 2015.)

Fotovoltaika. 2015b.

<http://www.elektro-maribor.si/index.php/obnovljivi-viri/61-najpogostejsa-vprasanja-z-odgovori>
(Pridobljeno januar 2015.)

Fotovoltaika. 2015c.

<http://xn--sonna-elekrarna-u7b.si/soncne-elekrarne/fotovoltaika.html> (Pridobljeno januar 2015.)

Fotovoltaika dobiva čedalje večjo veljavo. 2016.

<http://www.energijadoma.si/novice/svetovalnica/fotovoltaika-dobiva-cedalje-vecjo-veljavo#.VyCwodR97Gg> (Pridobljeno marec 2016.)

Fotovoltaični sistemi. 2015.

<http://pv.fe.uni-lj.si/PVsistemi.aspx> (Pridobljeno januar 2015.)

Fotovoltaični parki. 2015.

https://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaic_power_station (Pridobljeno maj 2015.)

Fotovoltaika ustvarja nova delovna mesta. 2015.

<http://www.deloindom.si/fotovoltaika/fotovoltaika-ustvarja-nova-delovna-mesta> (Pridobljeno januar 2015.)

Gabrijelčič, P.1985: Varstvo in urejanje kulturne krajine. Magistrska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani. Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo: str.121-122

Gabrijelčič, P., Fikfak, A. 2002: Rurizem in ruralna arhitektura, Ljubljana, Univerza v Ljubljani; Fakulteta za arhitekturo: str.132-133

Geoprostor. 2015.

www.geoprostor.net (Pridobljeno maj 2015.)

GERK. 2015.

<http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (Pridobljeno junij 2015.)

GD Osnove vrednotenja, 2015

web.bf.uni-lj.si/ika/SLO/PODATKI/GD_Osnove%20vrednotenja.doc (Pridobljeno februar 2016)

GSE-Gestore Servizi Energetici. 2015.

<http://www.gse.it/it/Pages/default.aspx> (Pridobljeno junij 2015.)

Hrvatini, M. 2008: Kras:[trajnostni razvoj kraške pokrajine]. Ljubljana, Založba ZRC: str. 305-328

Interaktivni spletni atlas Slovenije. 2015.

www.geopedia.si (Pridobljeno januar 2015.)

Italija. 2015a.

<http://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=55b23c2f-1ca9-4872-be3e-95647e0af759> (Pridobljeno junij 2015.)

Italija. 2015b.

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Italija> (Pridobljeno junij 2015.)

Kokol, I. 2010: Primerjava geografske primernosti in rentabilnosti sončnih elektrarn v Sloveniji. Diplomatska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Filozofska Fakulteta, Oddelek za geografijo (samozaložba I. Kokol): 88 f.

Kjotski protokol. 2015.

https://sl.wikipedia.org/wiki/Kjotski_protokol (Pridobljeno november 2015.)

Kriteriji za postavitev solarne sončne elektrarne. 2014.

<http://www.tiba.si/clanki/kriteriji-za-postavitev-solarne-soncne-elektrarne.html> (Pridobljeno december 2014.)

Kras. 2016.

[https://sl.wikipedia.org/wiki/Kras_\(območje\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Kras_(območje)) (Pridobljeno februar 2016.)

Krmelj, V., Kosi, D. 2011: Potencial sončne energije v Sloveniji

<http://www.energap.si/uploads/%C4%8Cclanek%20%20-%20Potencial%20son%C4%8Dne%20energije%20v%20Sloveniji.pdf> (Pridobljeno junij 2015.)

Linee guide. 2015.

http://www.anci.it/Contenuti/Allegati/Linee%20Guida_Atto%20Completo_finale.htm (Pridobljeno avgust 2015.)

Marušič, J., Ogrin, D., Jenčič, M. 1998: Krajine primorske regije, Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor RS: str. 56-61

Moduli. 2015.

<http://pv.fe.uni-lj.si/Moduli.aspx> (Pridobljeno januar 2015.)

Moduli na korcih. 2015.

<https://www.facebook.com/184579594887816/photos/pb.184579594887816.-2207520000.1452187601./972671736078594/?type=3&theater> (Pridobljeno november 2015.)

Naložbe v sončne elektrarne. 2015.

<http://www.zelena-nalozba.si/soncne-elektrarne-oddam-streho-zemljisce/primerne-strehe-zemljisca.html> (Pridobljeno junij 2015.)

Ne tvegajte! Investirajte v sončno elektrarno. 2010.

http://www.zsfi.si/en/images/files/ne_tvegajte_investirajte_v_soncne_elektrarne.pdf (Pridobljeno december 2014.)

Obnovljivi viri Energije v Sloveniji. 2009.

http://www.zelenaslovenija.si/images/stories/pdf_dokumenti/Obnovljivi-viri-energije-v-Sloveniji.pdf: str. 63 (Pridobljeno januar 2015.)

Optgp2020.pdf. 2015.

http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo_okolja/operativni_programi/optgp2020.pdf (Pridobljeno december 2015.)

Občina Komen. 2015.

www.komen.si (Pridobljeno januar 2015.)

Občinski prostorski načrt Občine Komen-javna razgrnitev. 2015.

<http://www.komen.si/objave/objave/2015041407482270/> (Pridobljeno januar 2016.)

Obnovljivi viri energije. 2015a.

<http://www.energetska-izkaznica.si/energetska-ucinkovitost/obnovljivi-viri-energije/> (Pridobljeno januar 2015.)

Obnovljivi viri energije. 2015b.

https://sl.wikipedia.org/wiki/Obnovljivi_viri_energije (Pridobljeno januar 2015.)

Obnovljivi viri energije in njihov vpliv na okolje. 2015.

<https://kolednik.wordpress.com/obnovljivi-viri-energije/> (Pridobljeno januar 2015.)

Obnovljivi viri energije-priročnik. 2015.

<http://www.focus.si/files/OVEprirocnikI.pdf> (Pridobljeno januar 2015.)

Obsevanje. 2015.

<http://pv.fe.uni-lj.si/Obsevanje.aspx> (Pridobljeno maj 2015.)

OVE-SPTE-podpore. 2015.

<http://www.agen-rs.si/web/portal/ove-spte-podpore> (Pridobljeno junij 2015.)

Otočni fotovoltaični sistemi. 2015.

<http://www.bisol.com/files/Datasheets/SL/BISOL%20Otocni%20sistemi.pdf> (Pridobljeno januar 2015.)

Osončenost Slovenije. 2015.

<http://pv.fe.uni-lj.si/ObsSLO.aspx> (Pridobljeno maj 2015.)

Pfajfar, T. 2012: Strateški projekt Kras-Carso, Trajnostno upravljanje naravnih virov in teritorialna kohezija, Ljubljana

[file:///C:/Documents%20and%20Settings/tanja/My%20Documents/Downloads/Studija_Kras_cezmejn_a_analiza%20\(1\).pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/tanja/My%20Documents/Downloads/Studija_Kras_cezmejn_a_analiza%20(1).pdf) (Pridobljeno maj 2015.)

PISO-Prostorski informacijski sistem občin. 2015.

<http://www.geoprostor.net/PisoPortal/Default.aspx> (Pridobljeno maj 2015)

Podgoršek, J., Vrtačnik, Š. 2011: Tehnologije obnovljivih virov energije, Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod IRC Ljubljana: str 62

http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/vs/Gradiva_ESS/Impletum/IMPLETUM_256NARAVOVARSTVO_Tehnologije_Podgorsek.pdf (Pridobljeno september 2015.)

Pogačnik, A. 1999: Urbanistično planiranja. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: str 81, 92-93

Pravilnik o kriterijih za načrtovanje prostorskih ureditev in posegov v prostor na najboljših kmetijskih zemljiščih zunaj območij naselij. Uradni list RS št. 110/2008 in 43/11. 2015.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV8112> (Pridobljeno junij 2015.)

Prostorski načrti. 2015.

http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/prostorski_nacrti/ (Pridobljeno december 2015.)

Prostorsko načrtovanje. 2015.

<http://www.kgzs.si/gv/kmetijstvo/urejanje-kmetijskega-prostora/prostorsko-nacrtovanje.aspx> (Pridobljeno december 2015.)

Prostorski portal. 2015.

www.e-prostor.gov.si (Pridobljeno junij 2015.)

PV portal. 2015.

<http://pv.fe.uni-lj.si/> (Pridobljeno februar 2015.)

Pv v stavbah.pdf. 2015.

http://lab.fs.uni-lj.si/opet/knjiznica/pv_v_stavbah.pdf (Pridobljeno februar 2015.)

Rast fotovoltaike. 2016.

https://en.wikipedia.org/wiki/Growth_of_photovoltaics (Pridobljeno februar 2016.)

Razvoj Krasa. 2015a.

www.razvojkrasa.si (Pridobljeno januar 2015.)

Razvoj Krasa. 2015b.

<http://www.razvojkrasa.si/si/zemlja/117/article.html> (Pridobljeno marec 2015)

Razvoj italijanskega zakona Conto energia. 2015.

<http://www.gse.it/it/Conto%20Energia/Fotovoltaico/Evoluzione%20del%20Conto%20Energia/Pages/default.aspx> (Pridobljeno junij 2015.)

SE v Sloveniji. 2016.

<http://pv.fe.uni-lj.si/SEvSLO.aspx> (Pridobljeno februar 2016.)

Skoraj nič energetske stavbe. 2015.

www.e-m.si/media/eges/casopis/2012/1/41.pdf (Pridobljeno julij 2015.)

Solarni park. 2016.

http://www.streetenergy.co.uk/solar_parks/ (Pridobljeno februar 2016.)

Sonce. 2015.

<http://www2.arnes.si/~rbozna/astronomija/sonce.htm> (Pridobljeno januar 2015.)

Sončna elektrarna. 2015.

<http://www.soncnaelektrarna.net/category/soncne-elektrarne/> (Pridobljeno januar 2015.)

Sončna celica. 2015a.

<http://www.gek.si/?t=300400023> (Pridobljeno januar 2015.)

Sončna elektrarna na Kozjanskem. 2015.

<http://www.dnevnik.si/clanek/1042290774> (Pridobljeno januar 2015.)

Sončna elektrarna na vodi. 2015.

<http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2013/11/running-out-of-precious-land-floating-solar-pv-systems-may-be-a-sol> (Pridobljeno januar 2015.)

Sončna energija. 2015.

<http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Proizvajajte/Obnovljivi-viri-energije/Vrste-obnovljivih-virov-energije/Son%C4%8Dna-energija> (Pridobljeno junij 2015.)

Sončno obsevanje. 2015.

http://www.arso.gov.si/vreme/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Zgibanka-trajanje_soncnega_obsevanja.pdf (Pridobljeno februar 2015.)

SPRS. 2004.

Odlok o strategiji prostorskega razvoja Slovenije (OdSPRS). Uradni list RS št. 76/2004

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200476&stevilka=3397> (Pridobljeno september 2015.)

SURS. 2015.

www.sist.si (Pridobljeno september 2015.)

Šrot, N. 2007: Geografski pogoji rabe sončne energije (fotovoltaika) v Sloveniji in na Portugalskem. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo (samozaložba N.Šrot): 130 f.

Toplogredni plini. 2015.

https://sl.wikipedia.org/wiki/Toplogredni_plin (Pridobljeno december 2015.)

Uredba o energetski infrastrukturi. Uradni list RS, št. 62/2003, 88/2003, 75/2010, Dodatno pojasnilo Uredbe 27. 10. 2010, 53/2011.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED2711> (Pridobljeno september 2015.)

Uredba o net meteringu. 2015.

<http://www.zsfi.si/novice/232-vlada-rs-sprejela-uredbo-o-net-metering-u> (Pridobljeno november 2015.)

Uredba o prostorskem redu Slovenije. Uradni list RS št. 122/2004.

<https://www.uradni-list.si/1/content?id=51961> (Pridobljeno september 2015.)

Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije. Uradni list RS, št. 97/15.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED7050> (Pridobljeno januar 2016.)

Zakon o graditvi objektov (ZGO-1). Uradni list RS št. 110/2002, 47/04, 102/04, 126/07, 108/09, 20/11, 57/12, 110/13, 19/15.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO3490> (Pridobljeno september 2015.)

Zakon o prostorskem načrtovanju (ZP Načrt). Uradni list RS št. 33/2007, 108/2009, 57/2012.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO4675> (Pridobljeno september 2015.)

Zakon o kmetijskih zemljiščih (ZKN). Uradni list št. 71/2011-uradno prečiščeno besedilo in 58/2012.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO541> (Pridobljeno september 2015.)

Zakšek, K., Oštir, K., Podobnikar, T. 2003 : Osončenost površja Slovenije. Geodetski vestnik 47,1&2: str. 55-63

http://www.geodetski-vestnik.com/47/12/gv47-1_055-063.pdf (Pridobljeno junij 2015.)

Zelnik, D., Štembal, M. 2008: Ohranitev kraške krajine kot razvojna priložnost krasa. Ljubljana, Državni svet Slovenije.

http://www.dsrs.si/sites/default/files/dokumenti/zbornik_ohranitev_kraske_krajine_kot_priloznost_krasa.pdf (Pridobljeno junij 2015.)

Zgodovina. 2015.

<http://pv.fe.uni-lj.si/Zgodovina.aspx> (Pridobljeno januar 2015.)

» Ta stran je namenoma prazna.«

**Priloga A: Tabela za izračun izplena sončne elektrarne
(Vir: Bisol Group)**

OCENA IZPLENA

Odvisnost faktorja obsevanja fo od orientacije PV generatorja [%]:

| inkl [°] \ azimut [°] | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1 | 1 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0 | -0,1 |
| 4 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,2 | 2,1 | 2 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | -0,1 | -0,3 |
| 6 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,3 | 3,2 | 3,1 | 2,8 | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 1,9 | 1,7 | 1,4 | 1,1 | 0,8 | 0,5 | 0,1 | -0,2 | -0,5 |
| 8 | 4,4 | 4,4 | 4,3 | 4 | 4,1 | 3,9 | 3,6 | 3,4 | 3,1 | 2,8 | 2,4 | 2,1 | 1,7 | 1,3 | 0,9 | 0,5 | 0 | -0,4 | -0,8 |
| 10 | 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5,1 | 4,9 | 4,7 | 4,3 | 4 | 3,7 | 3,3 | 2,9 | 2,4 | 2 | 1,5 | 1 | 0,4 | -0,1 | -0,6 | -1,2 |
| 12 | 6 | 6 | 6 | 5,8 | 5,7 | 5,4 | 5 | 4,6 | 4,2 | 3,7 | 3,2 | 2,7 | 2,2 | 1,6 | 1 | 0,4 | -0,3 | -0,8 | -1,6 |
| 14 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,5 | 6,3 | 6,1 | 5,5 | 5,1 | 4,6 | 4,1 | 3,5 | 2,9 | 2,3 | 1,8 | 0,9 | 0,2 | -0,5 | -1,3 | -2 |
| 16 | 7,4 | 7,4 | 7,3 | 7,1 | 6,9 | 6,6 | 6 | 5,5 | 5 | 4,4 | 3,8 | 3,1 | 2,4 | 1,6 | 0,8 | 0 | -0,8 | -1,7 | -2,5 |
| 18 | 7,9 | 7,9 | 7,8 | 7,6 | 7,4 | 7,1 | 6,4 | 5,9 | 5,3 | 4,6 | 3,9 | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 0,7 | -0,2 | -1,2 | -2,1 | -3,1 |
| 20 | 8,3 | 8,3 | 8,2 | 8,1 | 7,8 | 7,4 | 6,7 | 6,1 | 5,5 | 4,8 | 4 | 3,2 | 2,3 | 1,4 | 0,4 | -0,6 | -1,6 | -2,6 | -3,7 |
| 22 | 8,7 | 8,7 | 8,6 | 8,4 | 8,1 | 7,7 | 6,9 | 6,3 | 5,6 | 4,9 | 4 | 3,1 | 2,2 | 1,2 | 0,2 | -0,9 | -2 | -3,2 | -4,3 |
| 24 | 9 | 9 | 8,9 | 8,6 | 8,3 | 8 | 7,1 | 6,4 | 5,7 | 4,9 | 4 | 3 | 2 | 1 | -0,2 | -1,3 | -2,5 | -3,7 | -5 |
| 26 | 9,1 | 9,1 | 9 | 8,8 | 8,5 | 8,1 | 7,2 | 6,5 | 5,7 | 4,8 | 3,9 | 2,9 | 1,9 | 0,7 | -0,5 | -1,8 | -3,1 | -4,4 | -5,7 |
| 28 | 9,2 | 9,2 | 9,1 | 8,9 | 8,5 | 8,1 | 7,2 | 6,4 | 5,6 | 4,7 | 3,7 | 2,8 | 1,5 | 0,3 | -1 | -2,3 | -3,6 | -5 | -6,4 |
| 30 | 9,2 | 9,2 | 9,1 | 8,9 | 8,5 | 8 | 7,1 | 6,3 | 5,5 | 4,5 | 3,4 | 2,3 | 1,1 | -0,2 | -1,5 | -2,9 | -4,3 | -5,7 | -7,2 |
| 32 | 9,2 | 9,2 | 9 | 8,7 | 8,4 | 7,9 | 6,9 | 6,1 | 5,2 | 4,2 | 3,1 | 1,9 | 0,7 | -0,6 | -2 | -3,5 | -4,9 | -6,4 | -8 |
| 34 | 9 | 9 | 8,8 | 8,5 | 8,2 | 7,7 | 6,7 | 5,9 | 4,9 | 3,8 | 2,7 | 1,5 | 0,2 | -1,2 | -2,6 | -4,1 | -5,6 | -7,2 | -8,8 |
| 36 | 8,7 | 8,7 | 8,5 | 8,2 | 7,9 | 7,4 | 6,4 | 5,5 | 4,5 | 3,4 | 2,2 | 1 | -0,3 | -1,7 | -3,2 | -4,8 | -6,3 | -8 | -9,6 |
| 38 | 8,4 | 8,4 | 8,2 | 7,9 | 7,5 | 7 | 6 | 5,1 | 4 | 2,9 | 1,7 | 0,4 | -0,9 | -2,4 | -3,9 | -5,5 | -7,1 | -8,8 | -10,5 |
| 40 | 8 | 8 | 7,7 | 7,4 | 7,1 | 6,6 | 5,5 | 4,5 | 3,5 | 2,3 | 1,1 | -0,2 | -1,6 | -3,1 | -4,7 | -6,3 | -8 | -9,7 | -11,5 |
| 45 | 6,5 | 6,5 | 6,2 | 6 | 5,6 | 5 | 3,9 | 2,9 | 1,9 | 0,7 | -0,6 | -2 | -3,5 | -5,1 | -6,7 | -8,4 | -10,2 | -12 | -13,8 |
| 50 | 4,4 | 4,4 | 4,2 | 3,9 | 3,5 | 2,9 | 1,8 | 0,9 | -0,2 | -1,5 | -2,8 | -4,3 | -5,8 | -7,3 | -9 | -10,8 | -12,6 | -14,5 | -16,4 |
| 60 | 1,2 | 1,2 | -1,4 | -1,7 | -2,1 | -2,5 | -3,6 | -4,6 | -5,8 | -7 | -8,2 | -9,6 | -11,2 | -12,9 | -14,6 | -16,3 | -18,1 | -20 | -22 |
| 70 | -8,8 | -8,8 | -8,9 | -9,1 | -9,4 | -9,8 | -10,7 | -11,6 | -12,6 | -13,8 | -15,1 | -16,4 | -17,8 | -19,3 | -20,9 | -22,7 | -24,5 | -26,2 | -28,1 |
| 80 | -17,9 | -17,9 | -17,9 | -18 | -18,3 | -18,5 | -19,2 | -20 | -20,9 | -21,8 | -22,8 | -24 | -25,4 | -26,7 | -28,1 | -29,6 | -31,2 | -33 | -34,8 |
| 90 | -28,4 | -28,4 | -28,3 | -28,2 | -28,3 | -28,4 | -28,7 | -29,3 | -29,9 | -30,7 | -31,5 | -32,5 | -33,5 | -34,6 | -35,9 | -37,2 | -38,5 | -39,9 | -41,4 |

Primer izračuna specifičnega izplena za PV generator z naklonom 30° in azimutom 0°:

$$Y = 1230 \times 1,092 \times 0,84 = 1128 \text{ kWh/kWp}$$

Izračun specifičnega izplena:

$$Y = H \times fo \times PR \quad [\text{kWh/kWp}]$$

$$H = 1230$$

$$PR = 0,84$$

Priloga B: Anketni vprašalnik

Moje ime je Tanja Marc in sem študentka Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, Univerze v Ljubljani. V sklopu diplomske naloge, ki jo pišem, z naslovom »Umeščanje fotovoltaičnih sistemov v prostor na območju kraških vasi Kobjeglave in Tupelč«, bi potrebovala vaše mnenje s področja fotovoltaike. Izpolnjevanje ankete vam bo vzelo le dve do tri minute. Vsi demografski podatki so vezani le na statistično obdelavo rezultatov ankete in ne bodo javno publicirani.

Vaši odgovori mi bodo v veliko pomoč, zato vas prosim za sodelovanje in iskrene odgovore. Za izpolnjen anketni vprašalnik se vam že vnaprej zahvaljujem.

SPOL: M Ž

STAROST:

- a. 15-26 let
- b. 27-40 let
- c. 41-65 let
- d. 65 +

IZOBRAZBA

- a. osnovna šola
- b. srednja šola
- c. višja ali visoka
- d. univerzitetna, magisterij, doktorat

1. Ali ste že slišali za fotovoltaiko (sončno elektrarno) in veste kaj je to?

DA

NE

2. Ali ste kdaj razmišljali, da bi v prihodnosti postavili sončno elektrarno?

DA

NE

3. Katera izmed postavitev sončne elektrarne, se vam zdi najbolj sprejemljiva?

a.



b.



c.



d.

