

Mapiranje solarnog i vjetroptencijala u Opštini Nikšić

Januar 2024.

Autori: Božidar Pavlović, Irma Muhović, Biljana Medenica, Dražen Karadaglić

Duboko smo zahvalni mnogima koji su omogućili ovaj projekat. Zahvaljujemo se Joeu Kieseckeru, Kei Sochi, Jimu Oakleafu i Ash Bhattacharjee iz *The Nature Conservancy*, predanim članovima našeg tima Kasandri Zorici Dropuljić, Tijani Simonović, Diani Milev Čavor, Rosi Nedić, brojnim uključenim akterima i stručnjacima koji su svojim iskustvom i stručnošću doprinijeli implementaciji ovog projekta, te Opštini Nikšić na njihovoj podršci.

1 UVOD

Svojim klimatskim i energetske okviru, EU ima za cilj da smanji svoje emisije gasova sa efektom staklene bašte za najmanje 55% u odnosu na nivoe iz 1990. godine i da poveća udio obnovljivih izvora energije u svom energetske miksu na najmanje 45% do 2030. godine. U skladu sa klimatske i energetske politikom EU, Energetske zajednica je u decembru 2022. usvojila energetske i klimatske ciljeve za 2030. godinu. Ovi ciljevi su od suštinskog značaja da bi se strane ugovornice Energetske zajednice postavile na put ka postizanju klimatske neutralnosti do 2050. godine i smanjenju zavisnosti od fosilnih goriva u kratkoročnom periodu.

Kao jedna od strana ugovornica, Crna Gora ima obavezu da ispuni svoj dio veoma ambicioznih ciljeva EU u pogledu obnovljivih izvora energije (OIE). Konkretno, Crna Gora ima novi cilj da do 2030. godine postigne da 50% njene bruto finalne potrošnje energije dolazi iz OIE, što je znatno veća stopa od prethodno ostvarenog cilja za 2020. od 33%. Prema podacima iz nacionalnog izvještaja o implementaciji Direktive o OIE 2009/28/EC za 2021. godinu, finalna potrošnja energije u Crnoj Gori iz OIE iznosila je 345,26 ktoe, što znači da je 39,29% bruto finalne potrošnje dolazilo iz OIE. Udio OIE u potrošnji električne energije u 2021. godini iznosio je 60,33% (186,50 ktoe).

Nacionalni energetske i klimatske plan (NECP), koji je trenutno u izradi, pružiće strategiju o tome kako da Crna Gora ispuni nove ciljeve za 2030. godinu. NECP-om će se definisati energetske miksa (sa posebnim akcentom na solarnu i energiju vjetra)) koji se realno može očekivati do 2030. godine i kasnije. Da bi se postigli ovi novi ambiciozni ciljevi za OIE za 2030. godinu, potrebna je izgradnja novih kapaciteta OIE.

Povećana izgradnja kapaciteta OIE stvara značajnu potražnju za zemljištem. Ovim se potencijalno stvara konflikt između energetske politike, s jedne strane, i očuvanja prirode i društvenog prihvatanja, s druge strane. To bi moglo dovesti do kašnjenja ili čak otkazivanja projekata OIE i povećanja troškova za investitore. Prilikom izrade projekata vezanih za OIE, investitori se često rukovode prostornim planovima koji se baziraju isključivo na potencijalu resursa vjetra ili sunca i koji ne uzimaju u obzir ekološke ili društvene/kulturne aspekte. Procjena potencijalnih ekoloških problema ili društvenih/kulturnih sukoba može smanjiti rizik od dugih, skupih kašnjenja ili čak otkazivanja projekta.

The Nature Conservancy (TNC) i NVO EKO-Tim započeli su realizaciju projekta pod nazivom „Podrška ubrzanju razvoja obnovljivih izvora energije u Opštini Nikšić“. Svrha projekta je da se razvije scenario niskokonfliktnih lokacija za pozicioniranje solara i vjetra za Opštinu Nikšić identifikovanjem i mapiranjem područja najvećeg prioriteta za razvoj solarnih i vjetroelektrana, koja nose najmanji ekološki i društveni konflikt. Cilj je doprinijeti ublažavanju klimatskih promjena i ograničiti administrativna kašnjenja.

Metodologija se zasniva na dostupnim podacima i informacijama o stanju prirodnih resursa, flore i faune, kulturne baštine i pejzažnih vrijednosti, uzimajući u obzir postojeće i planirane obrasce korišćenja zemljišta. Cilj je bio da se identifikuju lokacije sa visokom osjetljivošću na kojima ne bi trebalo graditi kapacitete vezane za OIE, kao i lokacije sa nižom osjetljivošću na kojima treba stimulisati razvoj OIE.

Opština Nikšić je izabrana kao pilot područje za izradu mapa niskokonfliktnih lokacija zbog svoje veličine (najveća je opština u Crnoj Gori). Kao takva, ona predstavlja dobru studiju slučaja za analizu potencijalnih konfliktata i očekivanih kompromisa u vezi sa razvojem OIE širom Crne Gore. Cilj je bio da se razvije metodologija koja se može proširiti na nacionalni nivo ili koristiti u bilo kom drugom regionu Crne Gore.

Razvijena metodologija služi kao alat za prostorno planiranje; daje smjernice zasnovane na definisanim kriterijima i pragovima važnim za održivo iskorišćavanje OIE. Cilj projekta nije da zamijeni postojeće procedure Strateške procjene uticaja na životnu sredinu (SEA) i Procjene uticaja na životnu sredinu (EIA). Međutim, ova metodologija može da posluži kao polazna osnova i pruži podršku za buduće SEA. Konačno, projekt pruža informacije potencijalnim kreatorima projekata o nivoima osjetljivosti lokacija i potencijalnim rizicima koji prate različite lokacije kako bi se olakšao razvoj projekata vezanih za OIE.

2 METODOLOGIJA

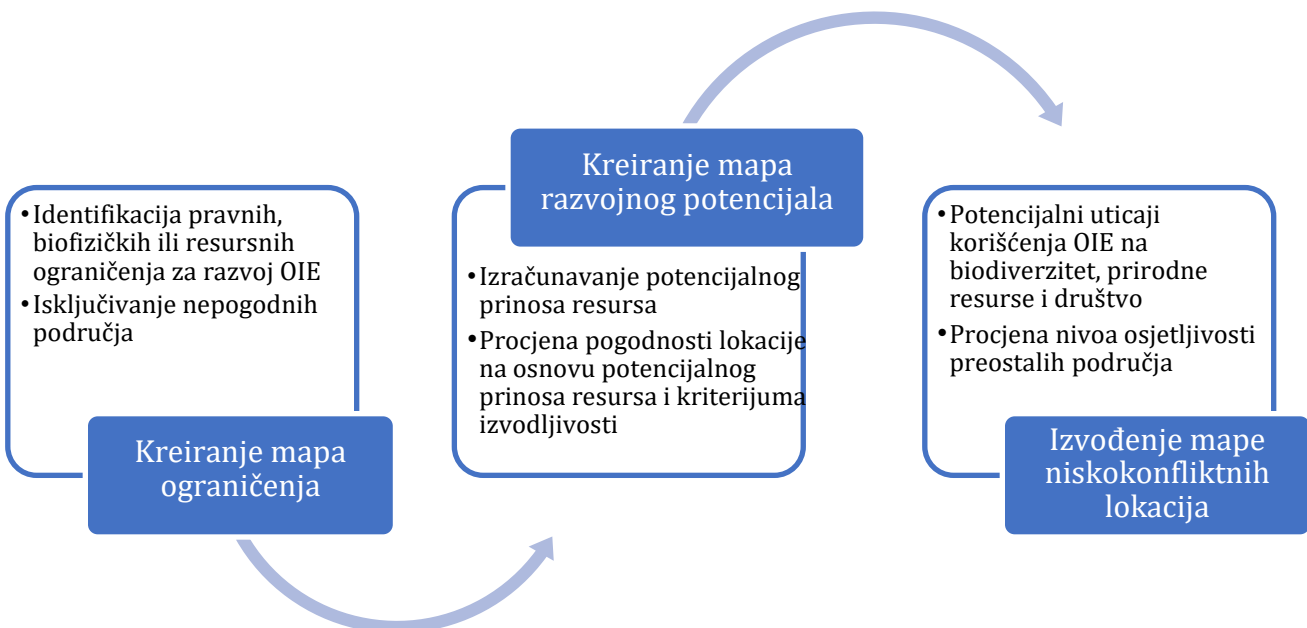
Cilj projekta je da se razvije scenario niskokonfliktnih lokacija za pozicioniranje solara i vjetra za Opštinu Nikšić identifikacijom područja od najvećeg prioriteta za razvoj solarne energije (konkretno fotonaponske (FN)) i vjetroenergije, koja su istovremeno najmanje konfliktna u pogledu ekoloških i društvenih aspekata. Uopšteno govoreći, razvoj scenarija za lokacije za OIE sa niskim stepenom konflikta uključuje:

- Energetsko mapiranje, koje uključuje izradu baze prostornih podataka o OIE i izradu modela lokacija i
- Mapiranje vrijednosti, pri čemu se uzimaju u obzir životna sredina, biodiverzitet i društveni/kulturni elementi za koje postoji interes očuvanja.

Područja sa minimalnim potencijalnim društvenim i ekološkim konfliktom identifikovana su sortiranjem ocjena konflikata od niskog do visokog, a zatim rangiranjem proizvodnog potencijala od visokog do niskog.

Razvoj scenarija niskokonfliktnih lokacija za pozicioniranje solara i vjetra za Opštinu Nikšić zasniva se na pristupu koji se sastoji od tri koraka (koji je i ilustrovan u nastavku):

- Korak 1: Kreiranje mapa ograničenja – identifikacija područja koja nijesu pogodna za lociranje vjetro i solarnih elektrana zbog zakonskih, biofizičkih ili resursnih ograničenja;
- Korak 2: Kreiranje mapa razvojnog potencijala - procjena pogodnosti za potencijalni razvoj resursa na osnovu potencijalnog prinosa resursa i kriterijuma izvodljivosti (npr. blizina glavnih puteva, željeznica, električnih vodova i centara potrošnje);
- Korak 3: Izvođenje mape niskokonfliktnih lokacija - indikacija nivoa osjetljivosti pogodnih područja na osnovu procjene potencijalnih uticaja korišćenja OIE na biodiverzitet, prirodne resurse i društvo.



Svaki korak zahtijeva obezbjeđivanje relevantnih prostornih podataka, od kojih se neki koriste takvi kakvi jesu, a neki se moraju modifikovati u GIS softveru prije upotrebe. Globalne skupove podataka treba dopuniti ili zamijeniti podacima iz lokalnih izvora kada je to moguće. Pregled relevantnih podataka i izvora podataka korišćenih za izradu ovog izvještaja dat je u *Aneksu 1*.

Korak 1 - Kreiranje mapa ograničenja

Područja koja nijesu pogodna za lociranje vjetro i solarnih elektrana treba identifikovati i isključiti iz dalje analize. Ograničenja koja mogu da dovedu do isključenja određenih zona obuhvataju sljedeće:

- Zakonska ograničenja – Nacionalno zakonodavstvo kojim se reguliše zaštita prirode, razvoj infrastrukture, prostorno planiranje i drugi relevantni sektori može da zabrani ili ograniči instaliranje kapaciteta OIE u određenim područjima. Na primjer, takva područja mogu da uključuju nacionalne parkove, stroge rezervate i druge kategorije zaštićenih područja u kojima su zabranjene ekonomske aktivnosti i bilo koje druge aktivnosti koje ne doprinose očuvanju biodiverziteta.
- Postojeća infrastruktura – Naselja (u urbanim i ruralnim područjima) i koridori duž ili oko izgrađene infrastrukture kao što su elektroenergetski vodovi, postojeće elektrane, putevi i aerodromi takođe nijesu pogodni za instaliranje kapaciteta OIE.
- Biofizička ograničenja – Nagib i orijentacija terena su takođe važni za planiranje budućih projekata OIE (veći nagibi utiču na složenost planirane elektrane). Takođe, određene vrste zemljišnog pokrivača i karakteristika (npr. rijeke i jezera) nijesu pogodne za instaliranje kapaciteta OIE.

Pregled ograničenja za mapiranje pogodnosti za OIE u Opštini Nikšić dat je u *Tabeli 1*, a detaljno objašnjenje kriterijuma za isključenje dato je u *Aneksu 2*. Granice specifičnih područja/zona (npr. zaštićena područja, turističko-rekreativne zone i vojne zone) definišu područja koja su isključena iz dalje analize pogodnosti za razvoj OIE zbog zakonskih ograničenja. Ne postoje zakonske odredbe koje zahtijevaju dodatne zone oko isključenih područja u kojima je zabranjena izgradnja solarnih elektrana (SE) i vjetroelektrana (VE) (nulta vrijednost za veličinu „tampon zone“ u *Tabeli 2*).

Takođe, prema nacionalnim propisima, ne postoji definisana zaštitna zona oko kulturno-istorijskih i duhovnih lokaliteta, u kojoj bi bila zabranjena izgradnja SE i VE. Stoga se potencijalni konflikti za razvoj projekata OIE u tim područjima razmatraju u koraku 3 (Izvođenje mape niskokonfliktnih lokacija).

Kada je u pitanju infrastruktura, pogodnost za razvoj OIE definisana je tampon zonom oko određenih obilježja mjereno od njihovog centra (npr. prema Zakonu o željeznici, zona sa obje strane pruge, do širine od 25 m, predviđena je za korišćenje, održavanje i tehnološki razvoj željezničke infrastrukture). Za infrastrukturu kao što su mali sportski aerodrom na Kapinom Polju i radio/telekomunikacioni tornjevi ne postoji definisana zona koja zabranjuje izgradnju SE i VE, ali nacionalni propisi izričito zahtijevaju izradu tehničke analize prije izgradnje VE.

Konačno, svi vodeni tokovi su isključeni iz dalje analize, što znači da potencijalne plutajuće SE nijesu predmet ove studije. Takođe, postojeća VE Krnovo nalazi se na sjevernoj granici Opštine Nikšić i njen uticaj na buduće VE/SE nije razmatran u ovoj analizi.

Tabela 1: Pregled ograničenja za mapiranje pogodnosti za OIE u Opštini Nikšić

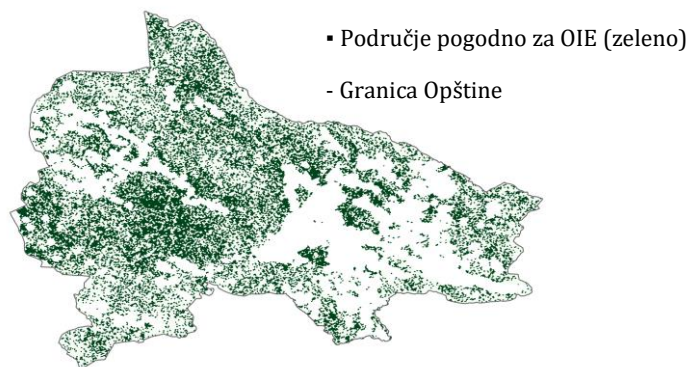
| Ograničenja (kriterijumi za isključenje) | Zona isključenja | Veličina tampon zone | Jedinica |
|--|------------------|----------------------|----------|
| Zakonska ograničenja <i>Zaštićena područja prema nacionalnom zakonodavstvu gdje je gradnja zabranjena (IUCN kategorije); Područja označena kao lokaliteti kulturne baštine i arheološka nalazišta; Područja posebne namjene (vojne zone, turističko-rekreativne zone (hoteli, turistička naselja, kampovi, sportski objekti na otvorenom))</i> | | | |

| Ograničenja (kriterijumi za isključenje) | Zona isključenja | Veličina tampon zone | Jedinica |
|--|--------------------|----------------------|-----------------|
| Zaštićena područja | obilježje + tampon | 0 | m |
| Područja za rekreaciju | obilježje + tampon | 0 | m |
| Turističke zone | obilježje + tampon | 0 | m |
| Vojne zone | obilježje + tampon | 0 | m |
| Kulturno-istorijski i duhovni lokaliteti | obilježje + tampon | 0 | m |
| Postojeća infrastruktura | | | |
| <i>Naselja (u urbanim i ruralnim područjima) i koridori duž ili oko infrastrukture kao što su elektroenergetski vodovi, putevi i aerodromi</i> | | | |
| Naselja/Zgrade | | | |
| <i>Gradska</i> | obilježje + tampon | 500 | m |
| <i>Seoska</i> | obilježje + tampon | 500 | m |
| Putevi | | | |
| <i>Glavni</i> | obilježje + tampon | 40 | m |
| <i>Sporedni</i> | obilježje + tampon | 20 | m |
| Aerodrom (mali sportski) | obilježje + tampon | 0 | m |
| Željeznica | obilježje + tampon | 25 | m |
| Elektroenergetski vodovi | | | |
| <i>Prenosni</i> | obilježje + tampon | 30 | m |
| <i>Distributivni</i> | obilježje + tampon | 15 | m |
| Elektrane (vjetar) | obilježje + tampon | 0 | m |
| Radio/telekom. tornjevi (samo vjetar) | obilježje + tampon | 0 | m |
| Biofizička ograničenja | | | |
| <i>Nagib terena, nadmorska visina; Rječne mreže, granice slivova i podslivova, vodoizvorišta i zona sanitarne zaštite vode</i> | | | |
| Voda | | | |
| <i>Jezera</i> | obilježje + tampon | 15 | m |
| <i>Rijeke</i> | obilježje + tampon | 15 | m |
| Nagib terena | isključuju | Vrijednost | Jedinica |
| <i>Fotonaponske (FN)</i> | vrijednosti iznad | 10 | stepeni |

| Ograničenja (kriterijumi za isključenje) | Zona isključenja | Veličina tampon zone | Jedinica |
|--|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Vjetar | vrijednosti iznad | 15 | stepeni |
| Ekonomska ograničenja | | | |
| Brzina vjetra | vrijednosti ispod | 5 | m/s |
| Globalno horizontalno zračenje (GHI) | vrijednosti ispod | 3 | kWh/m ² dnevno |

Procjena pogodnosti područja za razvoj OIE rezultira mapama ograničenja za solarne i vjetroelektrane koje treba izraditi u GIS-u za dalju upotrebu u analizi (primjer mape ograničenja prikazan je na *Slici 1*).

U praktičnom smislu, odabrana ograničenja se mapiraju i konvertuju u rasterske skupove podataka, a zatim kombinuju da bi se proizveo binarni skup podataka kojim se identifikuje pogodnost za OI (tj. 0-nepogodna i 1-pogodna). Ova mapa pogodnosti za obnovljive izvore energije se zatim doraduje i za solarnu i za vjetroenergiju na osnovu pragova postavljenih za nagib i minimalnih zahtjeva za resurse (za više detalja pogledajte Poglavlje 3 - Energetsko mapiranje).



Slika 1: Primjer karte ograničenja za Opštinu Nikšić - pogodnost za vjetro i solarne elektrane

Korak 2 - Kreiranje mapa razvojnih potencijala

Za procjenu razvojnog potencijala OIE potrebni su pouzdani podaci o osunčanosti i brzini vjetra. Zbog nedostatka lokalnih skupova podataka za Opštinu Nikšić, korišćeni su globalni skupovi javno dostupnih podataka kao što je opisano u *Tabeli 2*.

Tabela 2. Javno dostupni podaci korišćeni u procjeni razvojnog potencijala OIE

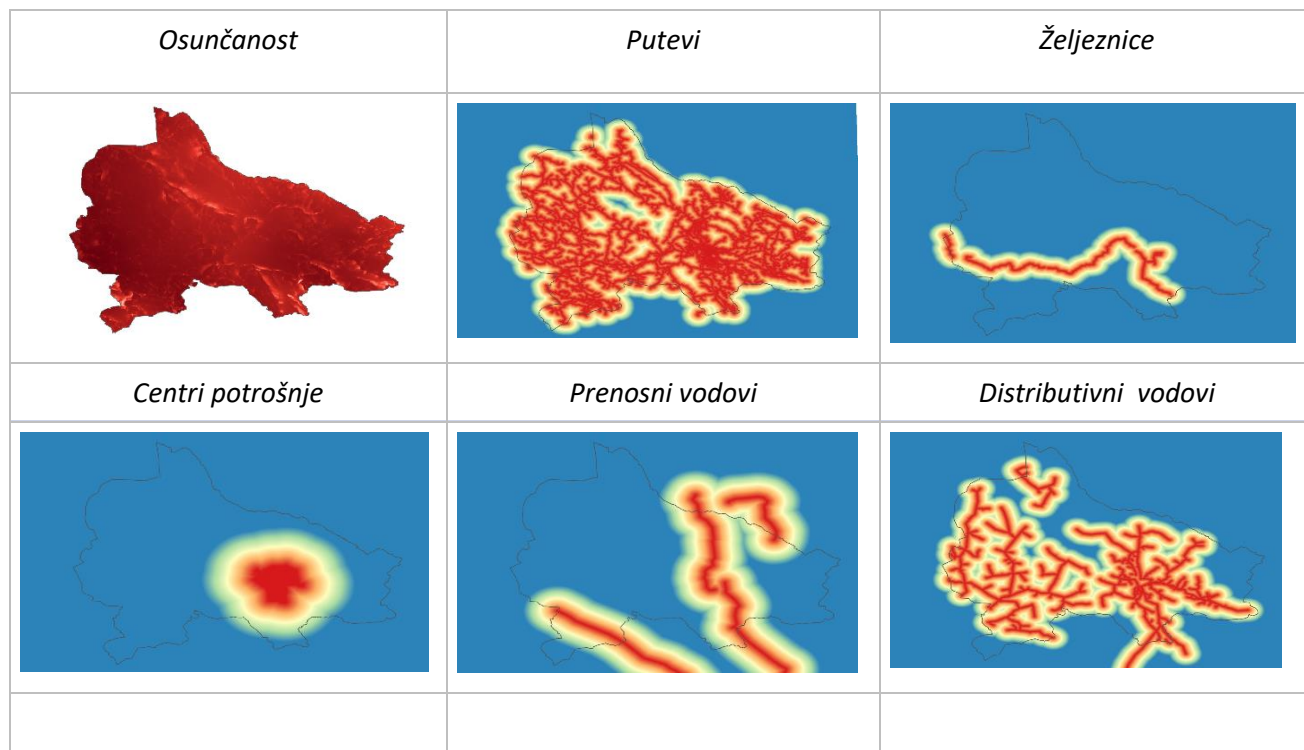
| Izvor | Podaci o potencijalnoj lokaciji za OIE | Rezolucija podataka |
|------------------------------------|--|---------------------|
| Global Wind Atlas | Brzina vjetra na 100m visine | 250 m |
| Global Solar Atlas | Globalno horizontalno zračenje (GHI) | 250 m |

Da bi se izvršilo konačno rangiranje razvojnog potencijala obnovljivih izvora energije na cijelom posmatranom području, moraju da se definišu kriterijumi izvodljivosti. Kriterijumi izvodljivosti često uključuju mjere potencijala resursa (npr. brzina vjeta, GHI i/ili faktori kapaciteta) i izvodljivosti razvoja (npr. blizina glavnih puteva, željeznica, električnih vodova i centara potrošnje). Kriterijumi koji su korišćeni za rangiranje potencijala razvoja OIE u Opštini Nikšić dati su u *Tabeli 3*. Vrijednosti težinskih faktora definisane su na osnovu sličnih iskustava u regionu (npr. Srbiji, Hrvatskoj). Fino podešavanje težinskih faktora vršeno je uz konsultacije sa energetske stručnjacima i drugim zainteresovanim stranama identifikovanim na radionici koja je organizovana radi predstavljanja preliminarnih rezultata.

Tabela 3: Kriterijumi za rangiranje korišćeni u analizi pozicioniranja OIE

| Kriterijum | Najviša pogodnost (izvan ograničenja) | Težinski faktor |
|--|---------------------------------------|-----------------|
| Osunčanost/brzina vjeta | najviša vrijednost | 0,45 |
| Udaljenost od potrošačkih centara (tj. urbanih područja) | najbliži piksel | 0,11 |
| Udaljenost prenosnih/distributivnih vodova | najbliži piksel | 0,25 |
| Udaljenost od puteva | najbliži piksel | 0,14 |
| Udaljenost od željezničkih pruga | najbliži piksel | 0,05 |

Sljedeći korak nakon definisanja kriterijuma za rangiranje pogodnosti za OIE je mapiranje informacija na cijelom posmatranom području, kao na *Slici 2*.



Slika 2: Ilustracija mapiranja kriterijuma za rangiranje pogodnosti za razvoj SE

Odabrani kriterijumi se zatim ograničavaju na područja nerestriktivnog razvoja koja su identifikovana prilikom mapiranja ograničenja i normalizovana na uporedive jedinice (npr. 0–1). Kada se kriterijumi odaberu i normalizuju, svakom se dodjeljuje težinski faktor na osnovu značaja pojedinačnog kriterijuma za pozicioniranje. Svi težinski faktori su obično između 0 i 1 i njihov zbir iznosi 1 (vidi *Tabelu 3*).

Posljednji korak je zbrajanje odabranih kriterijuma i njihovih dodijeljenih težinskih faktora kako bi se dobilo rangiranje pogodnosti primjenom tehnike ponderisanog linearnog spajanja (WLC), što je jednostavna aditivna metoda. Važan aspekt ove metode je da svi kriterijumi moraju da budu nezavisni jedan od drugog kako bi se izbegla redundantnost. Mape razvojnog potencijala za solarne i vjetroelektrane koje proizilaze iz ovog procesa prikazane su u Poglavlju 3.

Korak 3: Izvođenje mape konflikata

Identifikovanje potencijalnih konflikata između razvoja OIE i prirodnih (ekoloških, društvenih, kulturnih) vrijednosti je od najveće važnosti. Mape konflikata su izrađene sa ciljem da se identifikuju prostorne osjetljivosti na razvoj SE i VE, ukazujući na područja u kojima će takvi projekti vjerovatno naići na konflikte sa drugim namjenama zemljišta i zaštitom prirode, kao i područja gdje je manja vjerovatnoća da će se takvi konflikti pojaviti.

Stepen konflikta je procijenjen na osnovu najvažnijih potencijalnih uticaja tehnologije solarne i vjetro-tehnologije na biodiverzitet, prirodne resurse i društvo. Ovi uticaji mogu da uključe potencijalne direktne i indirektne negativne efekte koji proizilaze iz zauzimanja/promjene namjene zemljišta, rotacije turbina i buke koju stvaraju lopatice vjetroturbina ili invertori.

U praktičnom smislu, mapiranje konflikata se sastoji, prvo, od definisanja kriterijuma i bodovanja osjetljivosti i, drugo, od ocjene potencijalnog konflikta:

1. **Definisanje kriterijuma i bodovanje osjetljivosti.** Teritorija opštine je analizirana prema skupu kriterijuma grupisanih u tri kategorije:
 - a. Zaštita prirode i biodiverzitet uključujući zaštićena područja: posebna zaštićena područja (SPA), regionalne parkove, područja od značaja za ptice (IBA), ugrožena i rijetka staništa, staništa od značaja za slijepe miševе i ptice;
 - b. Prirodni resursi i područja namijenjena privrednim i društvenim aktivnostima uključujući šume, poljoprivredno zemljište, zone za razvoj turizma/rekreacije;
 - c. Društvena i kulturna obilježja uključujući kulturna dobra, izuzetno vrijedna prirodna i poluprirodna područja.

Ocjena osjetljivosti se vrši tako što se ocjenjivano područje procjenjuje prema svakom kriterijumu i, na osnovu preovlađujućih karakteristika (stepen zaštite, udaljenost od zone/objekta, vrijednost zemljišta i sl.) i definisanih pragova, dobija ocjenu 0, 3 ili 5. Rezultat 0 znači da se smatra da je područje nisko osjetljivo na potencijalne uticaje SE/VE. Ocjena 5 ukazuje na visoku osjetljivost za taj konkretni kriterijum. *Tabela 4* pruža detaljan pregled definisanih kriterijuma, kao i nivoa osjetljivosti za SE/VE.

Tabela 4: Kriterijumi za analizu osjetljivosti za SE i VE

| Kriterijum | Opis | Relevantnost | Bodovanje osjetljivosti (visoka - 5) | Bodovanje osjetljivosti (srednja - 3) | Bodovanje osjetljivosti (niska - 0) |
|--|--|--------------|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Zaštićena područja | <i>Osjetljivost na osnovu stepena zaštite prema propisima o zaštiti prirode i međunarodnim ugovorima. Podaci: za određivanje zaštićenih područja korišćeni su skupovi lokalno dostupnih podataka.</i> | SE i VE | Emerald, SPA, IBA | Predložena područja za zaštitu | Izvan zaštićenih područja |
| Ugrožena i rijetka staništa | <i>Osjetljivost na mogućnost pogoršanja kvaliteta staništa. Podaci: korišćeni su skupovi lokalno dostupnih podataka o mreži Natura 2000.</i> | SE i VE | Potencijalna staništa Natura 2000 (prioritetna staništa za EU) | - | Izvan prioritetnih staništa |
| Staništa od značaja za slijepe miševе | <i>Osjetljivost u odnosu na udaljenost od staništa važnih za slijepe miševе (šume, vodna tijela). Podaci: korišćen je skup lokalnih podataka o vodnim tijelima i skup globalnih podataka o šumama.</i> | SE i VE | < 1000 m | 1000 - 2000 m | > 2000 m |
| Staništa od značaja za ptice | <i>Osjetljivost u odnosu na udaljenost od staništa važnih za ptice (jezera, močvare) Podaci: korišćeni su skupovi lokalnih podataka o jezerima i močvarama.</i> | SE i VE | < 1000 m | 1000 - 5000 m | > 5000 m |
| Poljoprivredno zemljište | <i>Osjetljivost u pogledu značaja i održavanja funkcija poljoprivrednog zemljišta, odnosno vjerovatnoće direktnog</i> | SE | Poljoprivredno zemljište | - | Izvan poljoprivrednog zemljišta |

| | | | | | |
|---------------------------------------|--|---------|-------------|--------------------------|---------------------------------|
| | <p><i>ili indirektnog uticaja na kvalitet i održivost prirodnog resursa.</i></p> <p><i>Podaci: korišćen je skup lokalnih podataka o poljoprivrednom zemljištu.</i></p> | VE | - | Poljoprivredno zemljište | Izvan poljoprivrednog zemljišta |
| Šuma | <p><i>Osjetljivost u pogledu značaja i održavanja funkcija šuma, odnosno vjerovatnoće direktnog ili indirektnog uticaja na kvalitet i održivost prirodnog resursa.</i></p> <p><i>Podaci: korišćeni su skupovi globalnih podataka o šumama – slojevi pokrova krošnji drveća i grmlja smatrani su relevantnim za bodovanje osjetljivosti.</i></p> | SE i VE | Visoke šume | Grmlje/degradirane šume | Izvan šumskog zemljišta |
| Turističke/zone za rekreaciju | <p><i>Osjetljivost u pogledu mogućih (a)negativnih vizuelnih uticaja, te zagađenja bukom i treperenjem u slučaju SE i VE(način upotrebe. prisustvo)</i></p> <p><i>Udaljenost od postojeće turističko-rekreativne zone.</i></p> <p><i>Podaci: korišćen je skup lokalnih podataka o turističkim zonama i područjima za rekreaciju iz prostornog plana opštine.</i></p> | SE | < 500 m | 500 - 1000 m | > 1000 m |
| | | VE | < 1000 m | 1000 - 2500 m | > 2500 m |
| Udaljenost od kulturnih dobara | <p><i>Osjetljivost u pogledu mogućih negativnih vizuelnih/društvenih uticaja u slučaju SE/VE (način upotrebe. prisustvo).</i></p> <p><i>Podaci: korišćeni su lokalni podaci o lokaciji kulturno-istorijskih i duhovnih lokaliteta.</i></p> | SE i VE | < 500 m | 500 - 1000 m | > 1000 m |

| | | | | | |
|---|---|---------|---|--|--------------------------|
| Izuzetno vrijedna prirodna i poluprirodna područja | <i>Izuzetno vrijedna prirodna i poluprirodna područja, kulturna područja i zaštićena područja (spomenici prirode, rezervati, područja izuzetnog kvaliteta). Podaci: korišćen je skup podataka za izuzetno vrijedna prirodna i poluprirodna područja iz prostornog plana opštine</i> | SE i VE | - | Izuzetno vrijedna prirodna i poluprirodna područja u skladu sa prostornim planom | Izvan vrijednih područja |
|---|---|---------|---|--|--------------------------|

2. **Procjena potencijalnog konflikta.** Za svaki kriterijum se dodjeljuje težinski faktor i nivo potencijalnog konflikta posmatranog područja unutar određene kategorije dobija se izračunavanjem proizvoda kriterijuma (x_{crit}) i njihovih pripadajućih težinskih faktora (w_{crit}). Ponderisani rezultati dobijeni na ovaj način za svaki kriterijum se sabiraju kako bi se dobio ukupni rezultat konflikta (C_{all}) za SE i VE:

$$C_{all} = \sum_{i=1}^n x_{crit} \times w_{crit}$$

Tabela 5 sadrži prijedloge težinskih faktora za svaki od definisanih kriterijuma za SE i VE.

Tabela 5: Težinski faktori za analizu osjetljivosti za SE i VE

| Indeks | Težinski faktor za SE | Težinski faktoraktor za VE |
|--|-----------------------|----------------------------|
| Zaštita prirode | | |
| Zaštićena područja | 0,2 | 0,3 |
| Ugrožena i rijetka staništa | 0,2 | 0,2 |
| Staništa od značaja za slijepe miševe | 0,25 | 0,2 |
| Staništa od značaja za ptice | 0,25 | 0,2 |
| Prirodni resursi i razvojni potencijali | | |
| Poljoprivredno zemljište | 0,2 | 0,1 |
| Šume | 0,25 | 0,3 |
| Turističke/rekreativne zone | 0,25 | 0,3 |
| Čovjekovo okruženje (društvene vrijednosti) | | |
| Udaljenost od kulturnih dobara | 0,15 | 0,1 |
| Izuzetno vrijedna prirodna i poluprirodna područja | 0,25 | 0,2 |

Konačno, posmatrana područja se dijele u tri kategorije primjenom linearne skale na maksimalnu vrijednost ukupnog rezultata:

1. *nizak konflikt* – ispod 30% maksimalne vrijednosti,
2. *srednji konflikt* – 30-50% maksimalne vrijednosti,
3. *visoki konflikt* – iznad 50% maksimalne vrijednosti.

Vrijednosti za tampon zone kod kriterijuma i težinske faktore definisane su korišćenjem sličnih iskustava iz regiona (npr. Srbije, Hrvatske). Fino podešavanje vrijednosti/faktora vršeno je u konsultaciji sa stručnjacima iz oblasti energetike, životne sredine, poljoprivrede i pejzažne arhitekture iz tima za reviziju i relevantnih institucija. Pored toga, organizovana je i radionica za zainteresovane strane sa ciljem upoznavanja zainteresovanih strana sa projektom i preliminarnim rezultatima.

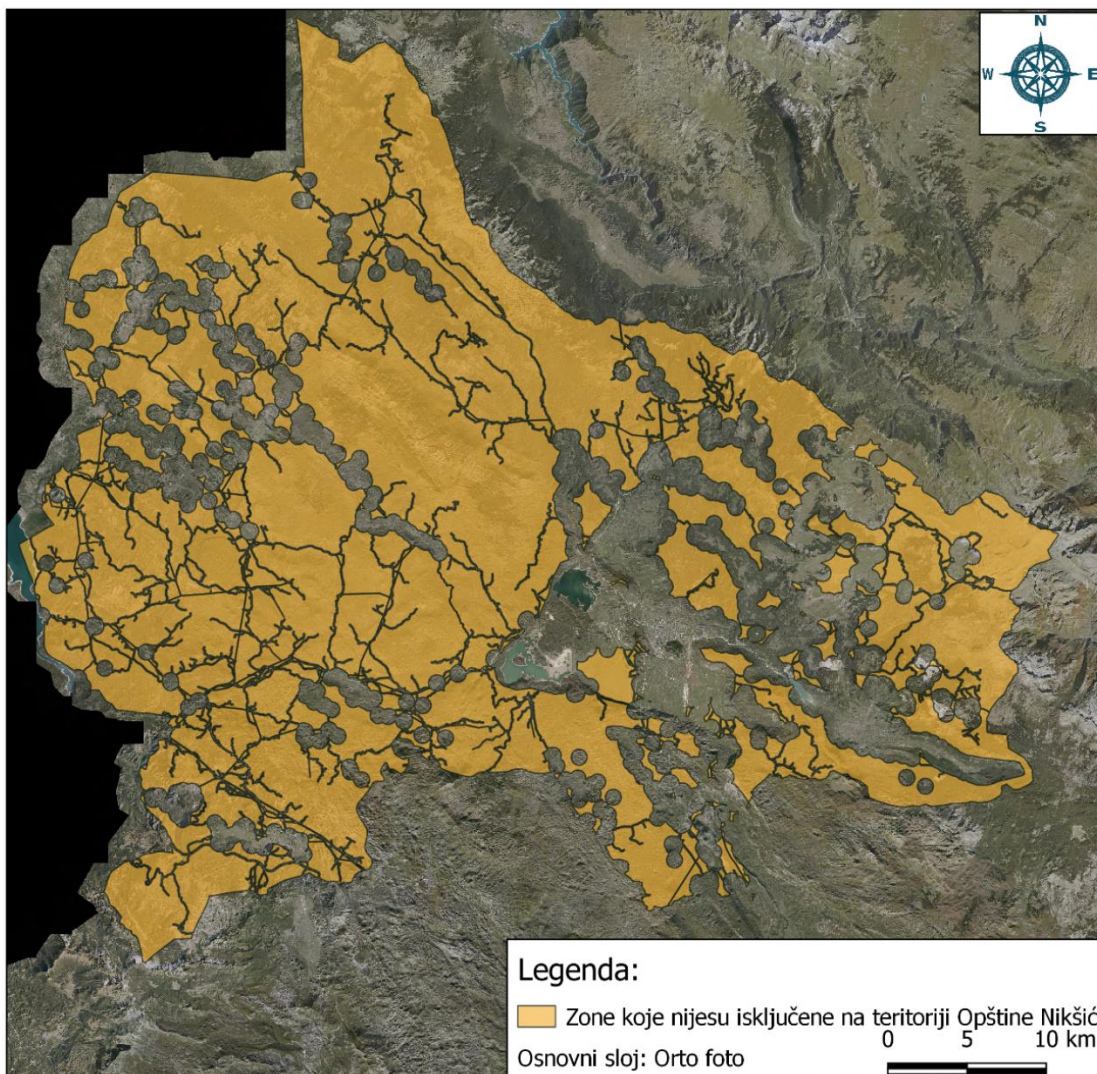
3 ENERGETSKO MAPIRANJE

Kako je opisano u Metodologiji (Poglavlje 2), energetska mapiranje za Opštinu Nikšić podrazumijeva dva koraka:

- Identifikacija i isključivanje područja koja nijesu pogodna za postavljanje vjetro i solarnih elektrana zbog zakonskih, biofizičkih ili resursnih ograničenja;
- Procjena pogodnosti lokacija za OIE na osnovu potencijalnog prinosa resursa i kriterijuma izvodljivosti (npr. blizina glavnih puteva, željeznica, električnih vodova i centara potrošnje).

Isključivanje područja koja nijesu pogodna za postavljanje vjetro i solarnih elektrana vrši se na osnovu ograničenja identifikovanih u *Tabeli 1*.

U prvom koraku, mapirana su sva zakonska i infrastrukturna ograničenja koja onemogućavaju da zona bude pogodna za razvoj SE ili VE, kao što je prikazano na *Slici 3*, gdje je isključeno 311,5 km². Mapiranje ograničenja je urađeno u vektorskom formatu, a konačni rezultati se rasterizuju na rezoluciju od 30x30 m.

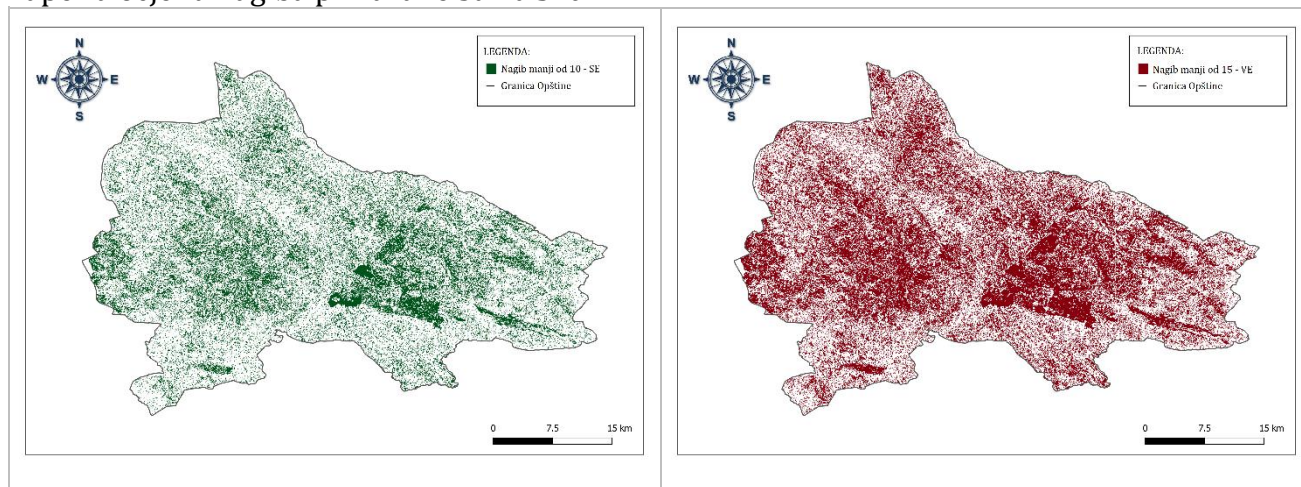


Slika 3: Isključivanje zona sa zakonskim i infrastrukturnim ograničenjima za pozicioniranje OIE

Dalje, zbog uticaja koji veliki nagibi mogu da imaju na iskorišćenost prostora i složenost izgradnje postrojenja, isključeni su tereni sa nagibima iznad određenih vrijednosti i to:

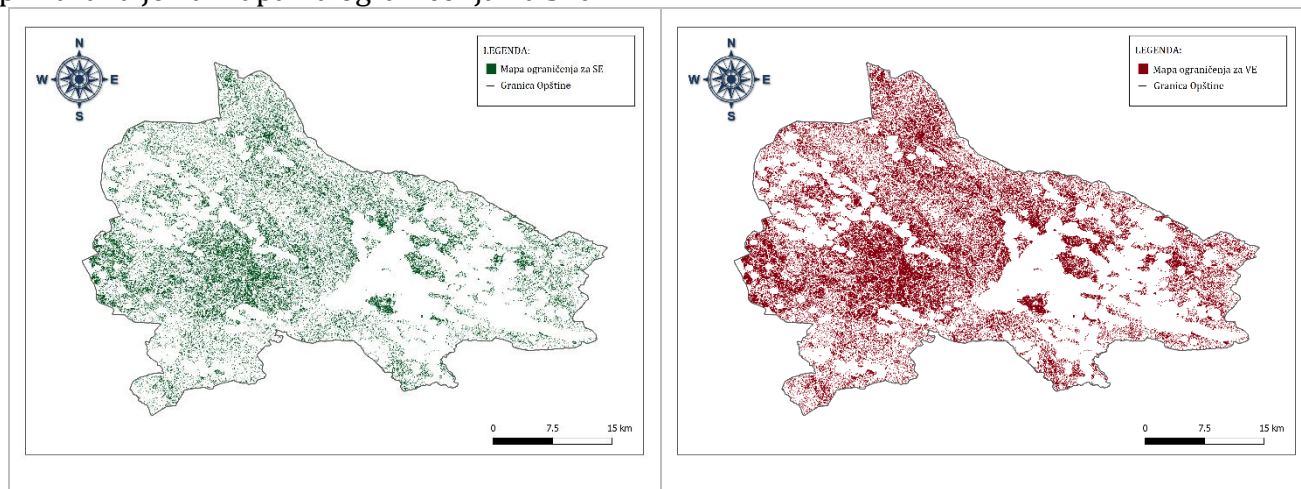
- Za SE 10°,
- Za VE 15°.

Za ocjenu nagiba korišćen je digitalni model ocjene (DEM) sa rezolucijom 28x28 m. Rezultirajuće mape za ocjenu nagiba prikazane su na *Slici 4*.



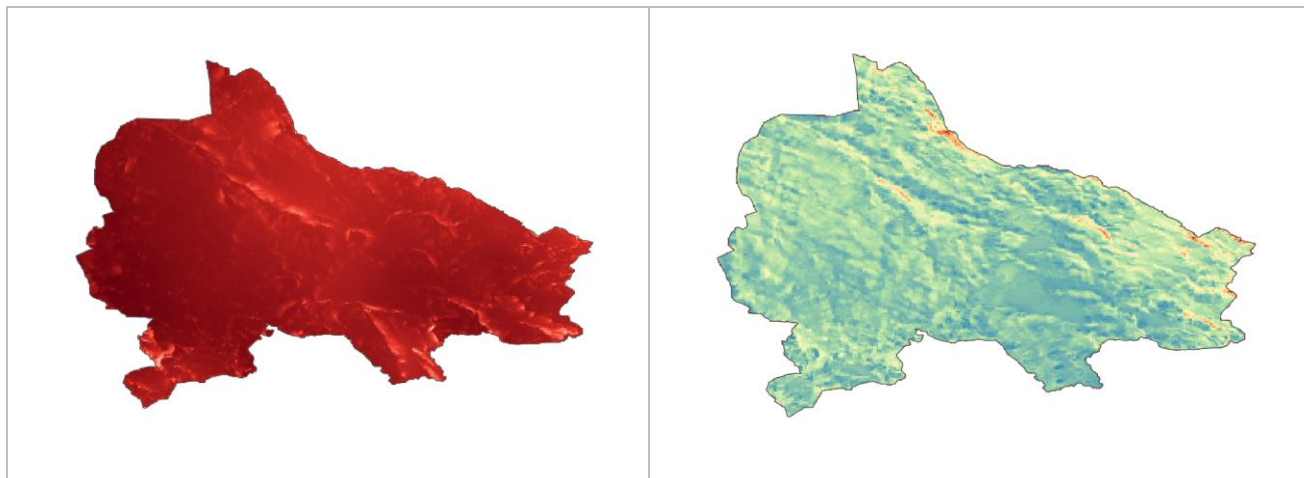
Slika 4: Mapa isključenja područja prema nagibu iznad 10 ° (lijevo) i 15 ° (desno) za Opštinu Nikšić

Konačna ocjena pogodnosti područja za postavljanje solarnih i vjetroelektrana, odnosno nakon isključenja područja zbog zakonskih/infrastrukturnih ograničenja, kao i analize nagiba, prikazana je na mapama ograničenja na *Slici 5*.



Slika 5: Mape ograničenja za SE (lijevo) i VE (desno) za Opštinu Nikšić

Procjene pogodnosti potencijalnog prinosa resursa rade se odvojeno za solarne i za vjetroelektrane koristeći dostupne podatke o potencijalnom prinosu resursa. Podaci o globalnom sunčevom zračenju (GHI) i brzini vjetra koji se mogu koristiti za procjenu potencijala OIE preuzeti su iz globalnih izvora (u skladu sa *Tabelom 2*), a relevantne mape su ilustrovane na *Slici 6*.



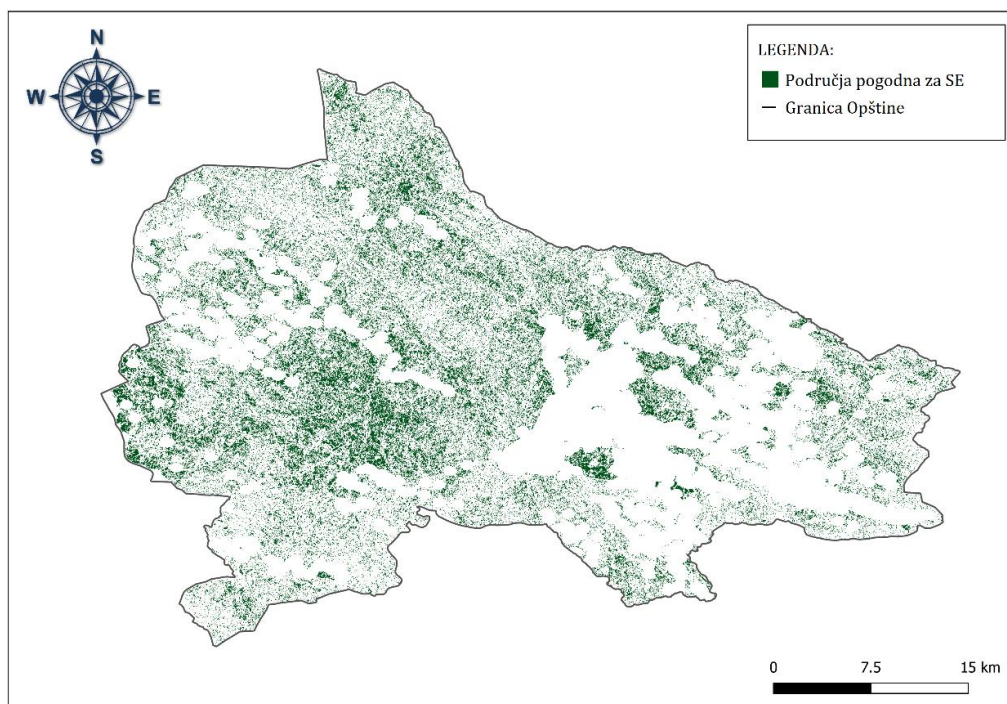
Slika 6: Mape za GHI (lijevo) i brzine vjetra (desno) za Opštinu Nikšić

3.1 Pogodnost za solarne elektrane

U slučaju SE, parametar koji se koristi kao indikator prirodnog potencijala za proizvodnju solarne energije na određenom području je GHI (izražen u kWh/m² dnevno). Područja sa GHI ispod 3 kWh/m² dnevno su isključena zbog niskog ekonomskog potencijala za razvoj solarnih elektrana.

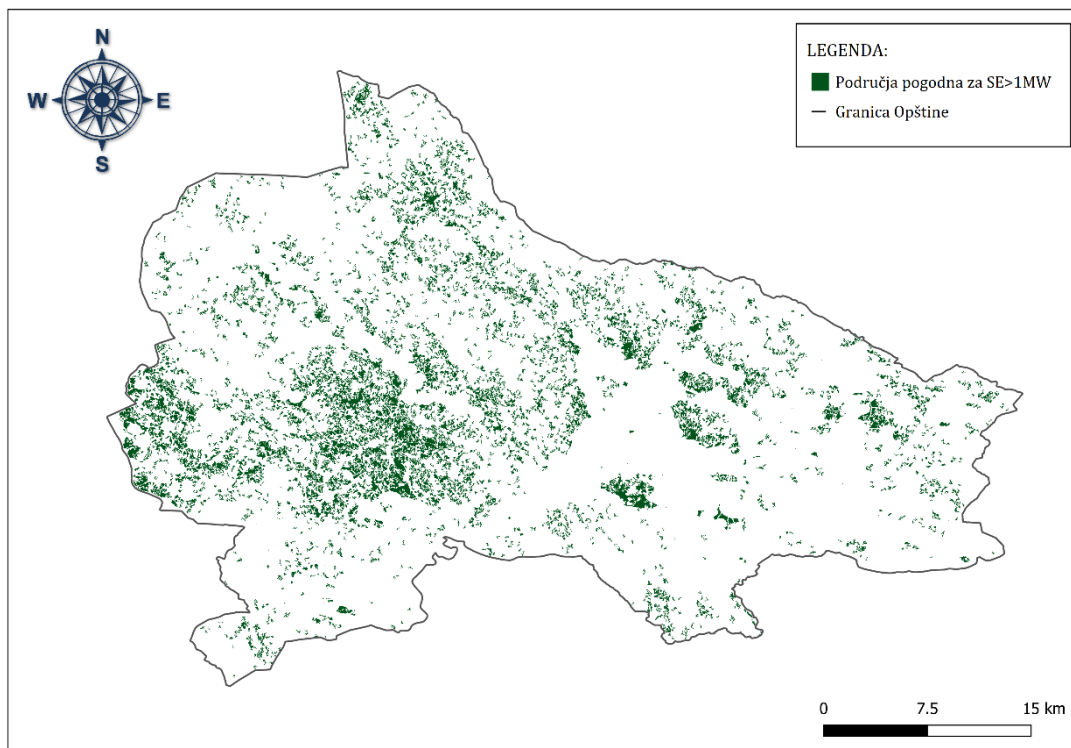
Analiza podataka o GHI za Opštinu Nikšić pokazuje (a to se vidi na *Slici 6*) da je na 99% teritorije opštine nivo osunčanosti veći od minimalnog praga.

Sljedeća mapa koja prikazuje pogodna područja za solarni razvoj u Opštini Nikšić je izrađena preklapanjem binarnih skupova podataka mape za GHI i mape ograničenja (sa *Slike 5*) u rezoluciji 28x28 m (*Slika 7*). Ukupna površina pogodna za razvoj SE je oko 465,4 km². Uz pretpostavku da su za 1 MW kapaciteta solarne energije potrebna 2 ha zemljišta, ukupan potencijalni kapacitet Opštine Nikšić iznosi 23,27 GW.



Slika 7: Pogodnost područja za razvoj SE u Opštini Nikšić

Ako želimo da ograničimo analizu na veće projekte SE, na primjer one veće od 1MW, potrebno je primijeniti filter koji će eliminisati površine manje od 2 ha (manje od 30 susjednih piksela). Mapa pogodnih područja za razvoj projekata SE većih od 1 MW prikazana je na *Slici 8*.

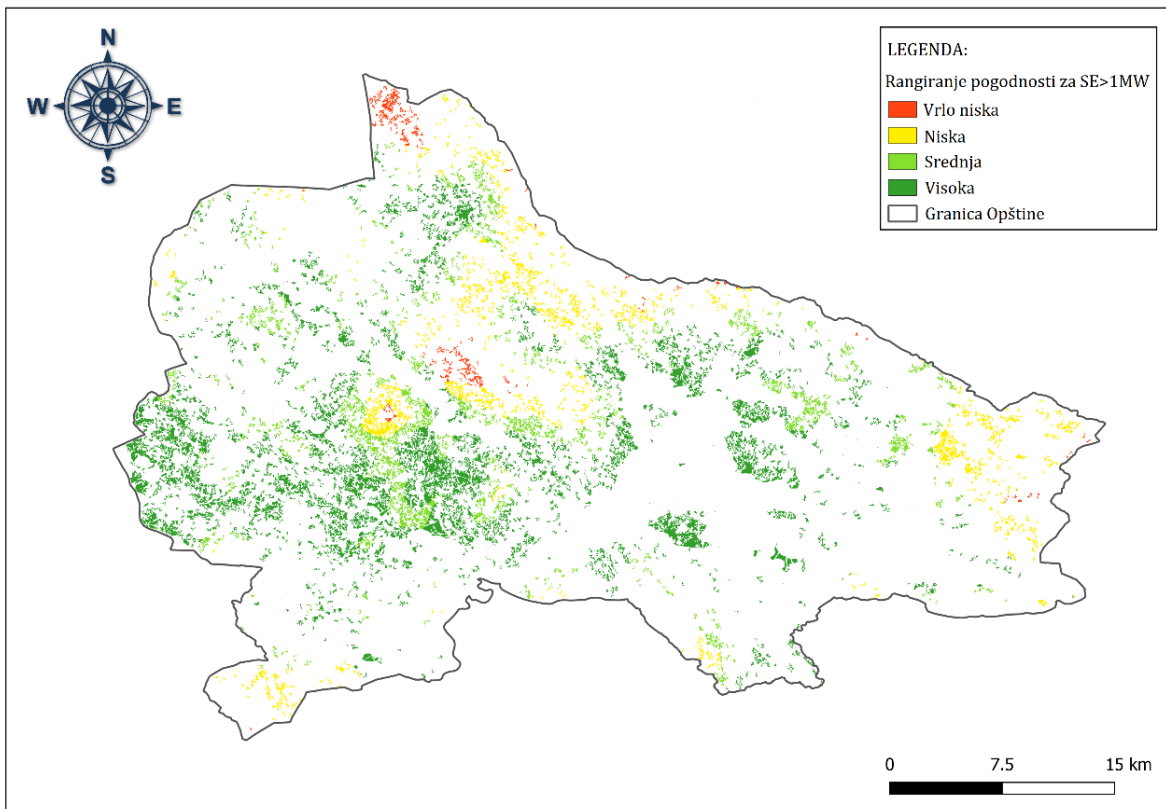


Slika 8: Pogodnost područja za razvoj SE>1 MW u Opštini Nikšić

Prostorno pozicioniranje SE takođe može biti ograničeno drugim faktorima koji utiču na troškove projekta (npr. blizina glavnih puteva, željeznica, električnih vodova i centara potrošnje).

Za konačno rangiranje razvojnog potencijala OIE na posmatranom području, primjenjuju se kriterijumi izvodljivosti u skladu sa *Tabelom 3*. Za SE, udaljenost mogućih lokacija od distributivnih i prenosnih vodova smatra se dijelom kriterijuma izvodljivosti.

Konačni rezultati rangiranja SE se dalje dijele u četiri kategorije i dodjeljuju se četiri nivoa pogodnosti (veoma nizak; nizak; srednji; visok), kao što je prikazano na *Slici 9*. Intervali za nivoe pogodnosti postavljaju se u odnosu na konačne rezultate na takav način da je prag između dva niža nivoa (veoma nizak; nizak) i dva viša nivoa (srednji; visok) 0,75 (maksimalna vrijednost 0,97).



Slika 9: Rangiranje pogodnosti područja za razvoj SE>1MW u Opštini Nikšić

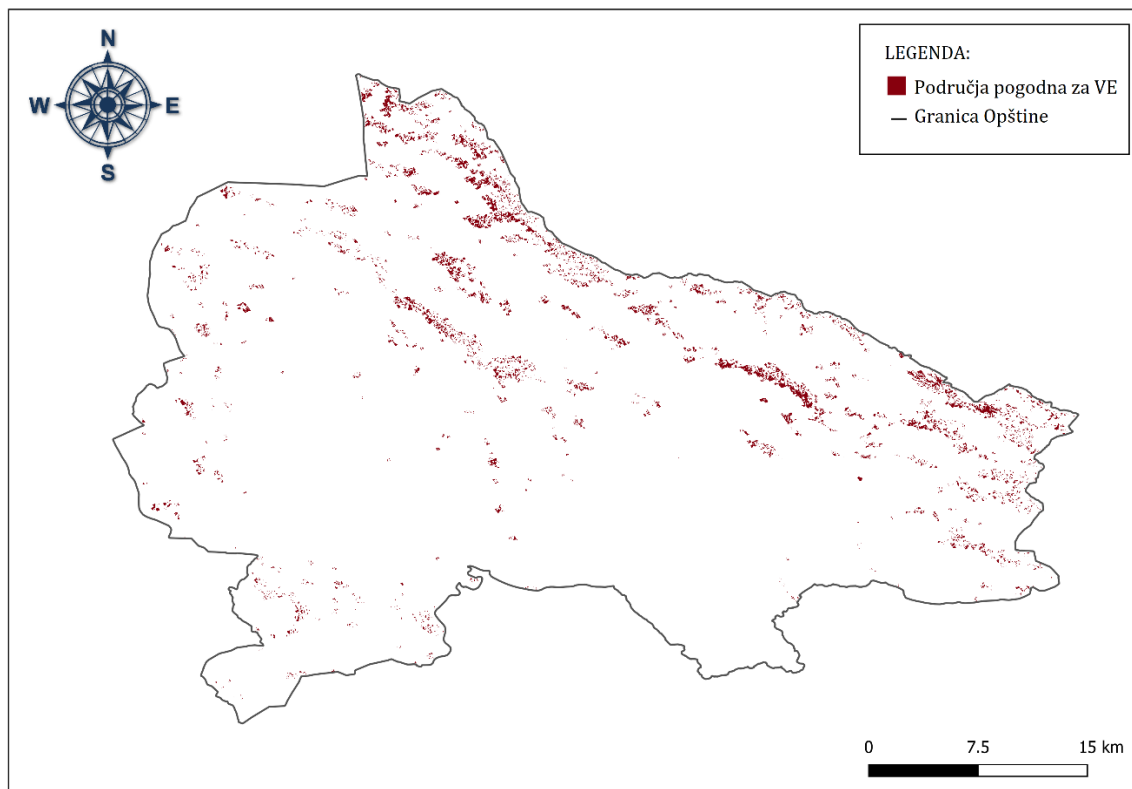
3.2 Pogodnost za vjetroelektrane

U slučaju VE, brzina vjetra (m/s) se koristi kao indikator prirodnog potencijala za proizvodnju energije vjetra na određenom području. Područja sa brzinom vjetra ispod 5 m/s isključena su zbog niskog ekonomskog potencijala za razvoj vjetroelektrana.

Analiza podataka o brzini vjetra za Opštinu Nikšić pokazuje (a to se može primijetiti i na *Slici 6*) da su na 10% teritorije Opštine brzine vjetra iznad minimalnog praga.

Sljedeća mapa koja prikazuje pogodna područja za razvoj vetra u Opštini Nikšić je izrađena preklapanjem binarnih skupova podataka mape brzine vetra i mape ograničenja (sa *Slike 5*) u rezoluciji od 28x28 m (*Slika 10*).

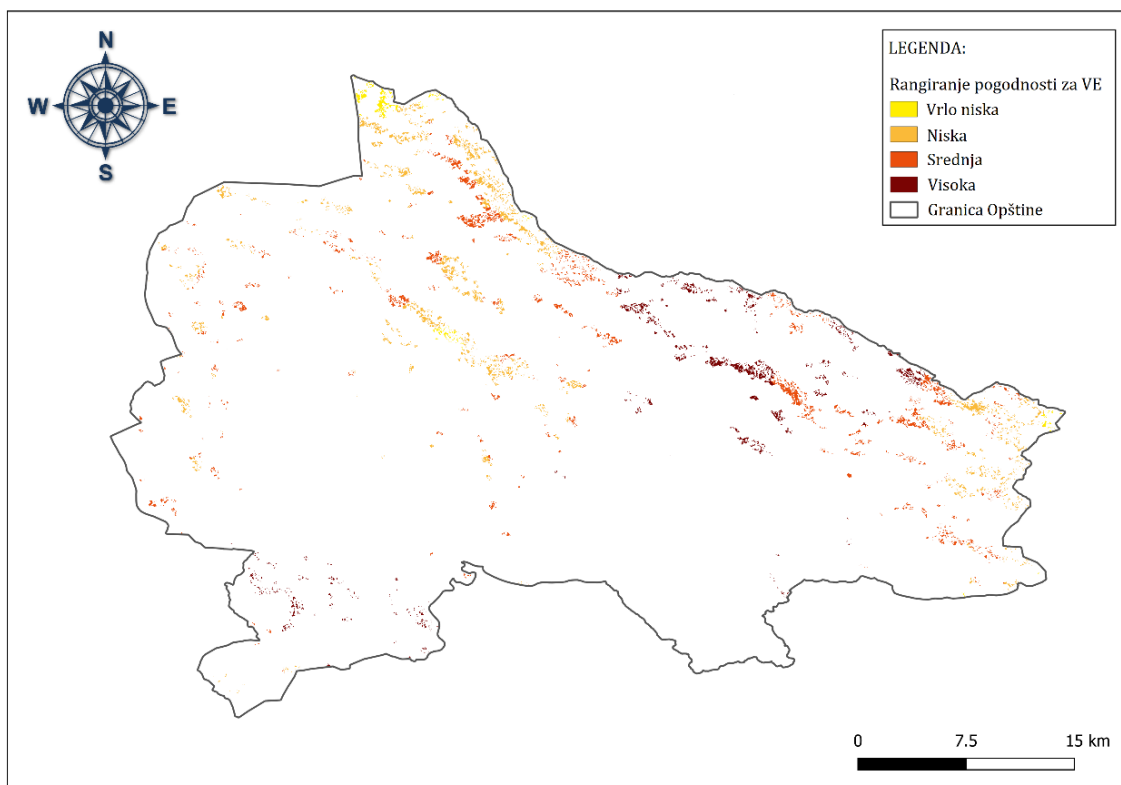
Ukupna površina pogodna za izgradnju VE je oko 60,1 km². Uz pretpostavku da je za 1 MW snage vjetra potrebno 10 ha zemljišta (na osnovu nedavno izgrađenih VE u regionu, npr. Hrvatskoj, Srbiji), ukupan potencijalni kapacitet Opštine Nikšić iznosi oko 400 MW.



Slika 10: Pogodnost područja za izgradnju VE u Opštini Nikšić

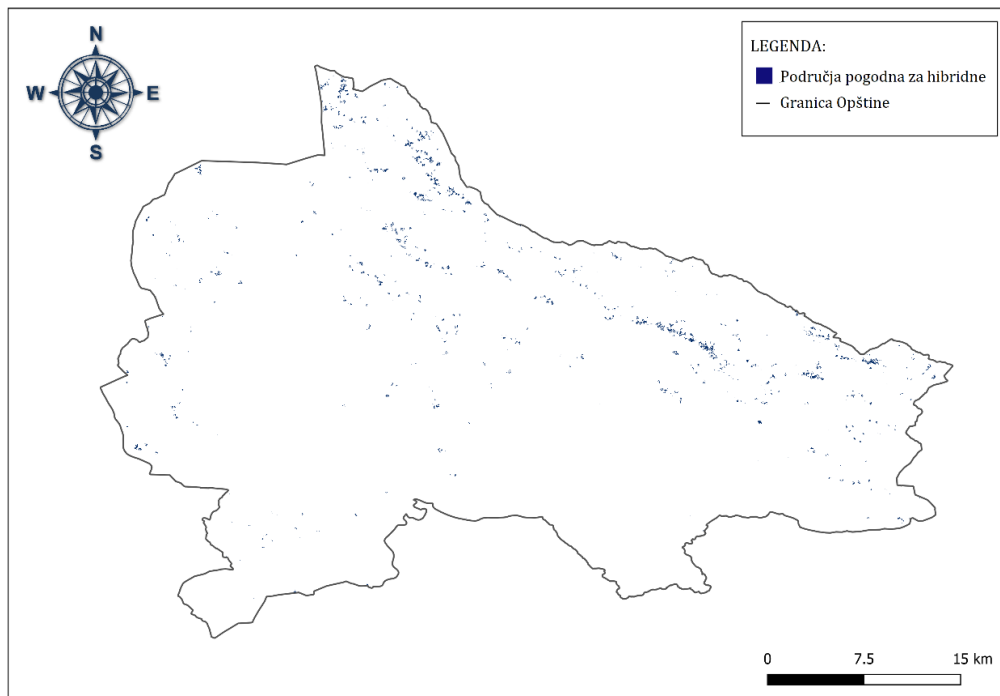
Slično kao i kod SE, troškovi projekta VE zavise od drugih faktora (npr. blizine glavnih puteva, željeznice, elektroenergetskih vodova i centara potrošnje) i potencijal za razvoj OIE se rangira primjenom kriterijuma izvodljivosti u skladu sa *Tabelom 3*. Kriterijumi koji se koriste za rangiranje potencijala za razvoj OIE za Opštinu Nikšić dati su u *Tabeli 3*. Za razvoj VE kao kriterijum izvodljivosti smatra se samo udaljenost od prenosnih vodova zbog većih instalisanih kapaciteta. Distributivni vodovi nijesu smatrani relevantnim za priključne tačke za buduće projekte VE.

Konačni rezultati rangiranja VE se dalje dijele u četiri kategorije i dodjeljuju se četiri nivoa pogodnosti (veoma nizak; nizak; srednji; visok), kao što je prikazano na *Slici 11*. Intervali za nivo pogodnosti postavljaju se u odnosu na konačne rezultate na takav način da je prag između dva niža nivoa (veoma nizak; nizak) i dva viša nivoa (srednji; visok) 0,68 (maksimalna vrijednost 0,86).



Slika 11: Rangiranje pogodnosti područja za izgradnju VE u Opštini Nikšić

Konačno, zanimljivo je vidjeti i koja su područja pogodna za razvoj projekata hibridne proizvodnje koji istovremeno uključuju i SE i VE. To se može učiniti jednostavnim preklapanjem slojeva za pogodnost za SE i VE. Ilustracija lokacija pogodnih za hibridne projekte OIE data je na *Slici 12*.



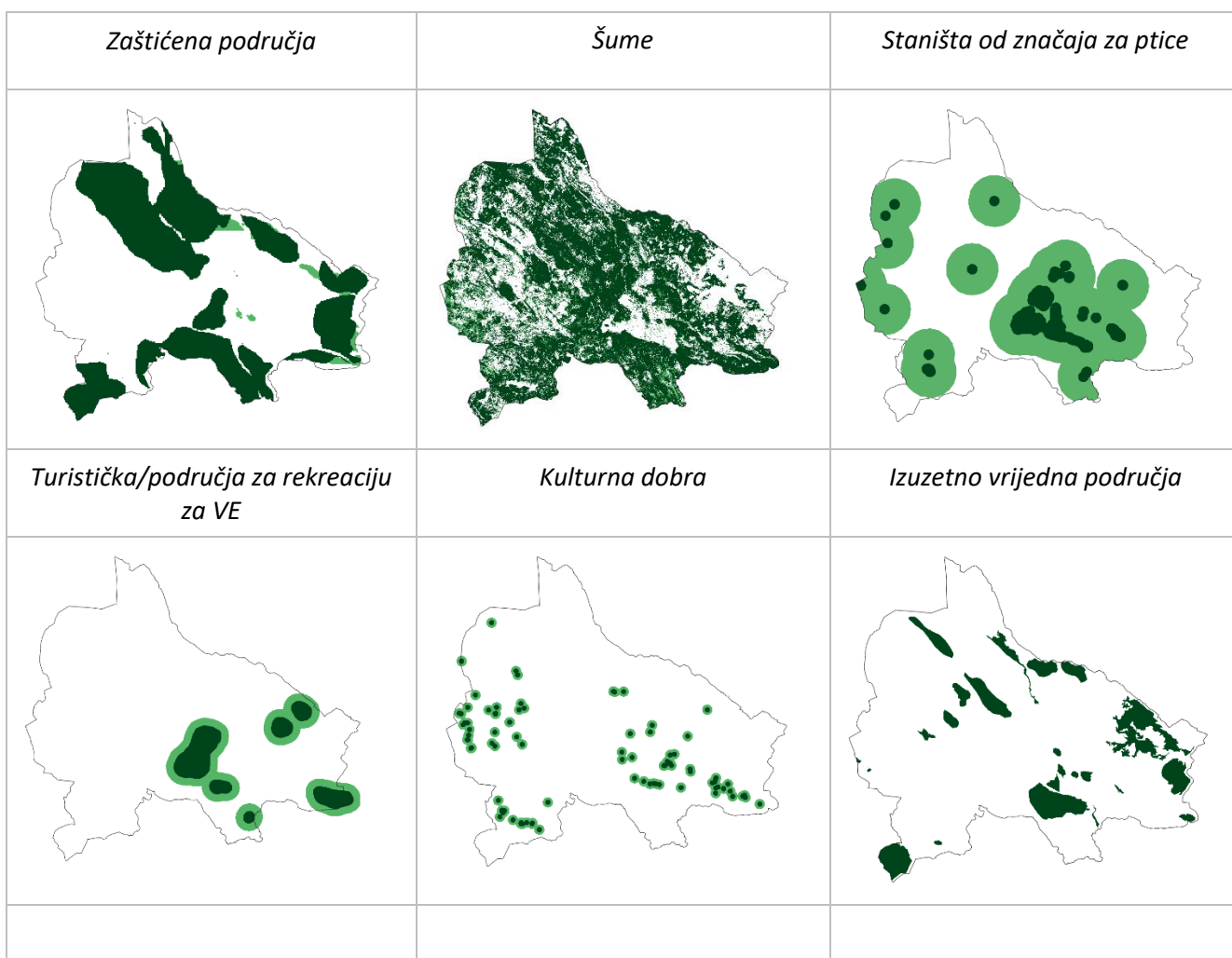
Slika 12: Pogodnost područja za razvoj hibridnih projekata OIE na području Opštine Nikšić

4 MAPIRANJE NISKOKONFLIKTNIH LOKACIJA ZA SOLARNE I VJETROELEKTRANE

Cilj projekta je da se izradi scenario niskokonfliktnih lokacija za pozicioniranje solara i vjetra za Opštinu Nikšić identifikovanjem i mapiranjem područja od najvećeg prioriteta za razvoj solarnih i vjetroelektrana koje nose najmanji ekološki i društveni konflikt.

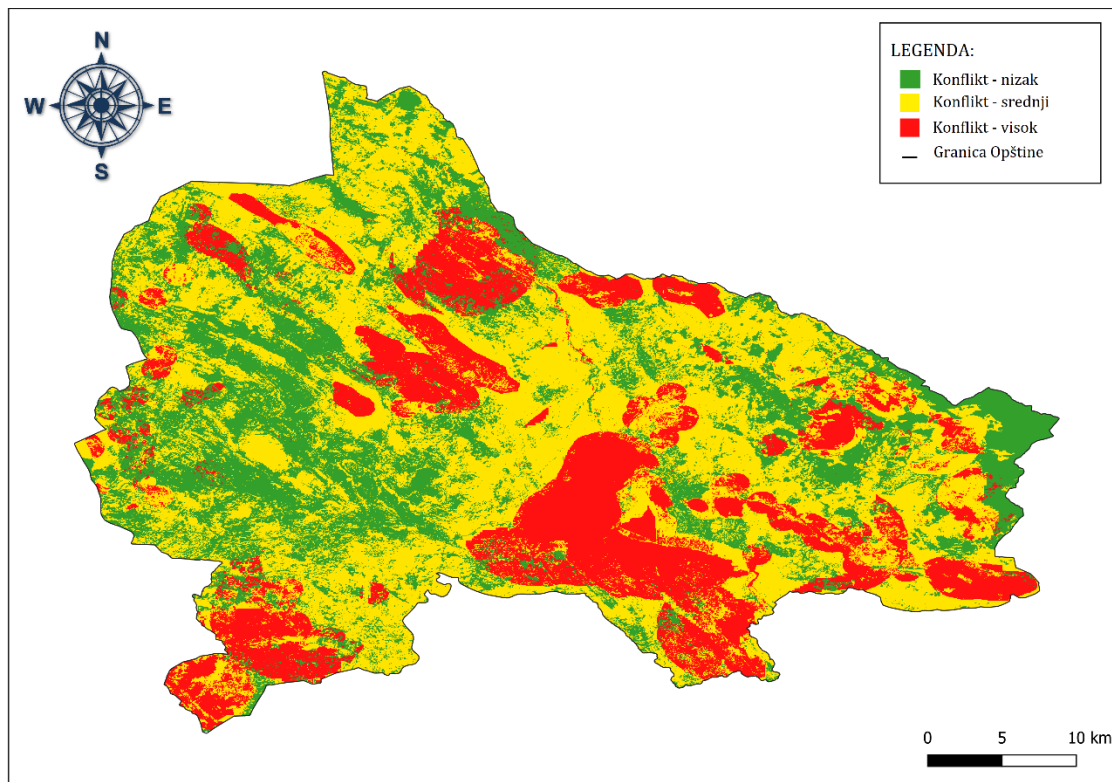
Metodologija (Poglavlje 2) obezbjeđuje detalje o analizi osjetljivosti posmatranog područja na osnovu dostupnih podataka i informacija o stanju prirodnih resursa, flore i faune, kulturne baštine i pejzažnih vrijednosti, te uzima u obzir postojeće i planirane obrasce korišćenja zemljišta. Cilj je bio da se identifikuju lokacije sa visokom osjetljivošću na kojima ne bi trebalo implementirati OIE, ali i lokacije sa niskim nivoom konflikta za buduće postavljanje SE/VE.

Kao što je opisano u Metodologiji, za analizu osjetljivosti definisan je skup kriterijuma u skladu sa *Tabelom 4* sa metodom bodovanja na osnovu preovlađujućih karakteristika (stepen zaštite, udaljenost od zone/objekta, vrijednost zemljišta, itd.). Ilustracija bodovanja osjetljivosti za definisane kriterijume za razvoj SE/VE data je na *Slici 13*. Mape bodovanja osjetljivosti sadrže dvije nijanse zelene. Tamno zelena odgovara ocjeni osjetljivosti 5 i ukazuje na visoku osjetljivost. Svijetlo zelena odgovara rezultatu osjetljivosti 3 i označava srednju osjetljivost (pogledajte *Tabelu 4*). Bijele regije odgovaraju rezultatu osjetljivosti 0 i predstavljaju područja za koja se smatra da imaju nisku osjetljivost na potencijalne uticaje razvoja SE/VE.

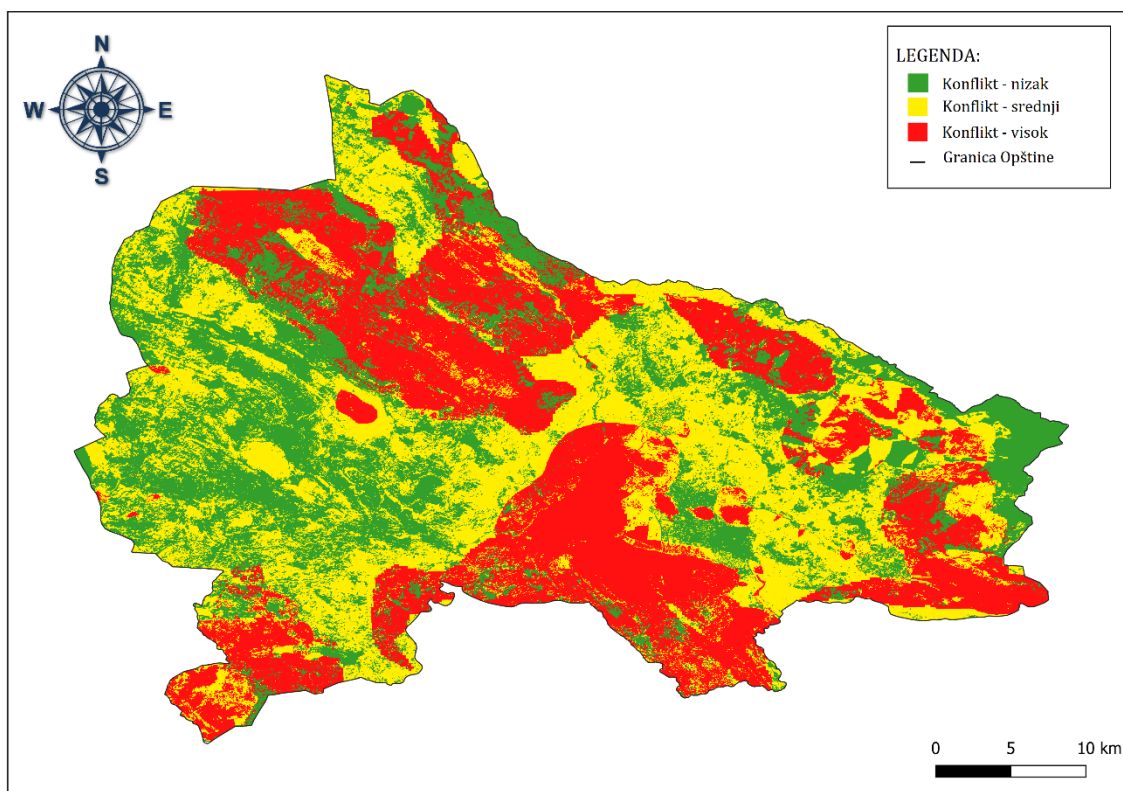


Slika 13: Ilustracija bodovanja osjetljivosti za definisane kriterijume za razvoj SE/VE

Procjena potencijalnog sukoba za SE i VE vrši se primjenom težinskih faktora koji su dodijeljeni svakom od kriterijuma (sabiranjem proizvoda kriterijuma i njihovih odgovarajućih težinskih faktora). Dobijeni rezultati za posmatrana područja se zatim dijele u tri kategorije primjenom linearne skale i rangiraju na tri nivoa (nizak konflikt; srednji konflikt; visok konflikt) i predstavljaju na mapama konflikta za SE (Slika 14) i VE (Slika 15).



Slika 14: Mapa konflikta za razvoj SE u Opštini Nikšić

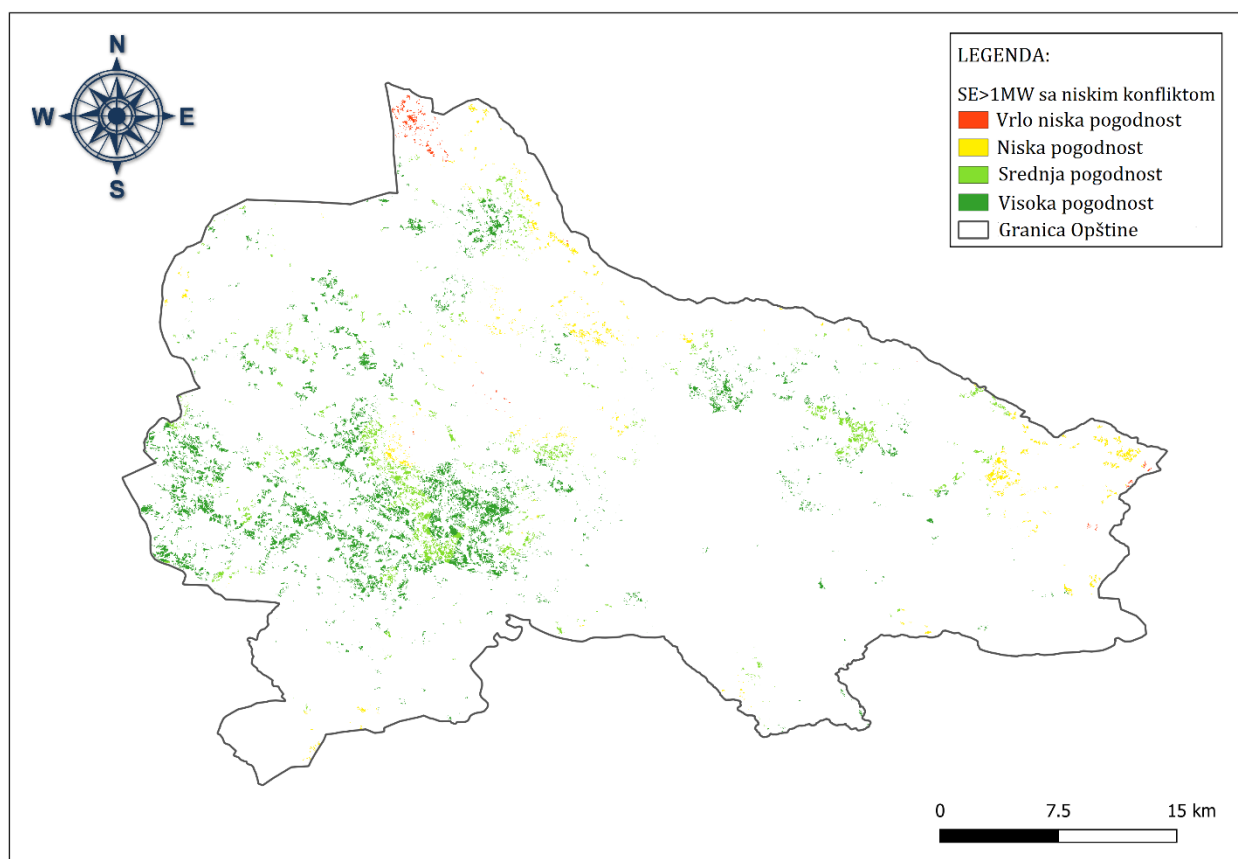


Slika 15: Mapa konflikta za razvoj VE u Opštini Nikšić

4.1 Mape niskog konflikta za SE

U slučaju SE, mapa koja prikazuje niskokonfliktna područja pogodna za izgradnju solarnih elektrana u Opštini Nikšić izrađena je preklapanjem binarnih skupova podataka mape pogodnosti za SE iznad 1 MW (Slika 9) i mape konflikta za SE (Slika 14) u rezoluciji 28x28 m (Slika 16).

Ukupna površina niskokonfliktnih područja pogodnih za razvoj SE iznad 1 MW iznosi oko 81,8 km². Pod pretpostavkom da je za 1 MW snage solarne energije potrebno 2 ha zemljišta, ukupan potencijalni kapacitet Opštine Nikšić je 4,1 GW, od čega se 2,7 GW nalazi u područjima „visoke“ i „srednje“ pogodnosti.

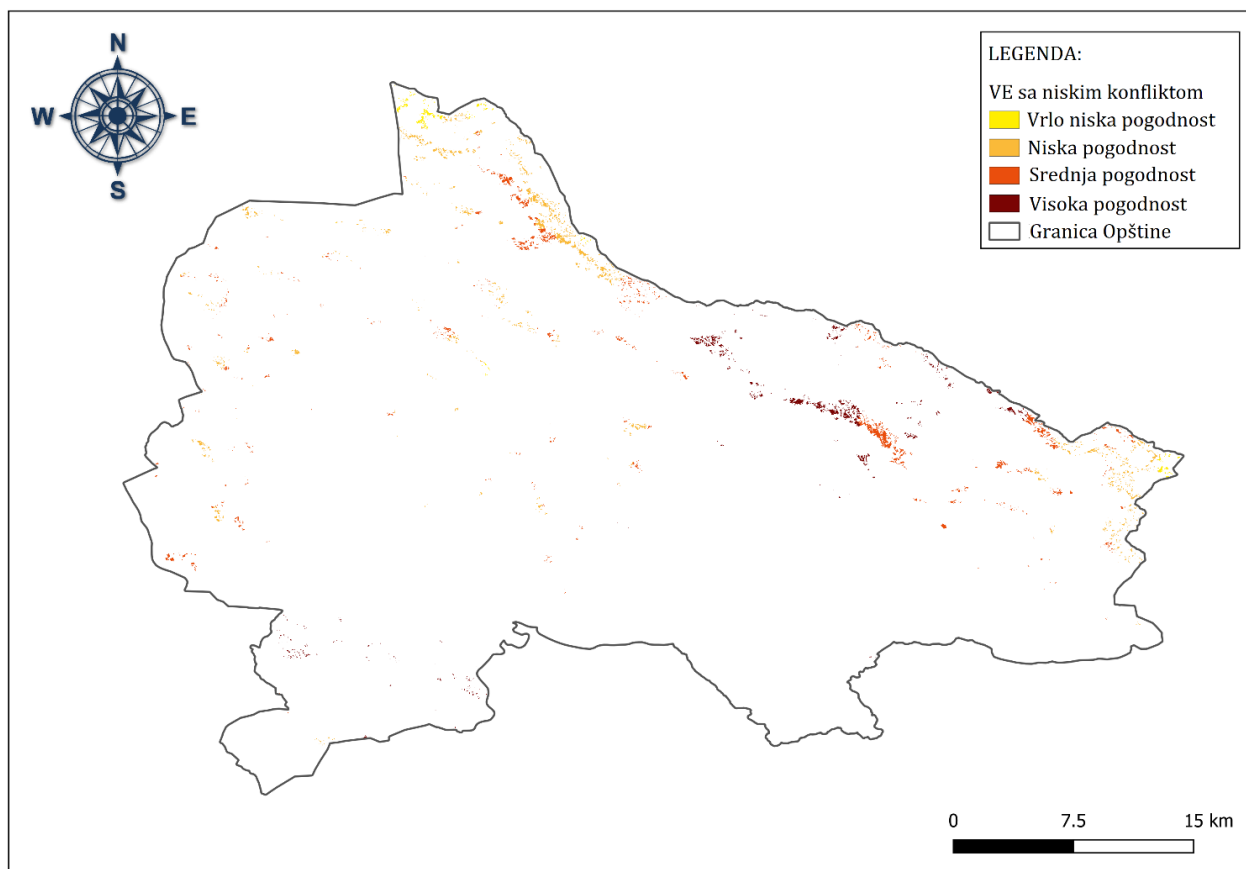


Slika 16: Mapa niskog konflikta za razvoj SE>1MW u Opštini Nikšić

4.2 Mape niskog konflikta za VE

U slučaju VE, mapa koja prikazuje niskokonfliktna područja pogodna za izgradnju vjetroelektrana u Opštini Nikšić izrađena je preklapanjem binarnih skupova podataka mape pogodnosti za VE (Slika 10) i mape konflikta za VE (Slika 15) u rezoluciji 28x28 m (Slika 17).

Ukupna površina niskokonfliktnih područja pogodnih za razvoj VE iznosi oko 20 km². Pod pretpostavkom da je za 1 MW snage energije vjetra potrebno 10 ha zemljišta (na osnovu nedavno izgrađenih VE u regionu npr. Crnoj Gori, Hrvatskoj, Srbiji), ukupan potencijalni kapacitet Opštine Nikšić je oko 200 MW, od čega se 39 MW nalazi u područjima „visoke“ i „srednje“ pogodnosti.



Slika 17: Mapa niskog konflikta za razvoj VE u Opštini Nikšić

ANEKS 1: RELEVANTNI IZVORI PODATAKA

| Kategorija | Opis podataka | Tip podataka | Relevantna institucija/izvor |
|---|--|--|---|
| Opšti podaci iz GIS-a koji se odnose na Opštinu Nikšić | Podaci o teritoriji Opštine Nikšić, konfiguraciji terena i drugim geografskim obilježjima relevantnim za definisanje kriterijuma i graničnih uslova | Digitalni model elevacije (DEM) Ortofoto karta Teritorijalne granice Opštine | DEM podaci rezolucije 28x28 sa https://data.nextgis.com Granice za Opštinu Nikšić i ortofoto karta iz Prostornog plana Opštine Nikšić |
| Podaci o elektroenergetskim vodovima | Trase prenosnih i distributivnih vodova potrebne za uvođenje kriterijuma za izgradnju proizvodnih objekata | Podaci o prenosnim vodovima i elektroenergetskim objektima (trafostanice, stubovi) (naponski nivo 110, 220 i 400 kV) Podaci o distributivnim vodovima i elektroenergetskim objektima (trafostanice, stubovi) (naponski nivo 10 i 35 kV) | Podatke dao operator prenosnog sistema (CGES) Podatke dao operator distributivnog sistema (CEDIS) |
| Zaštićena prirodna područja | Zaštićena područja u okviru sljedećih kategorija: strogi rezervati, specijalni rezervati, nacionalni parkovi, Ramsarska područja, spomenici prirode, spomenici parkovske arhitekture, park šume, značajni pejzaži, Ramsarski lokaliteti, UNESCO lokaliteti | Granice zaštićenih prirodnih područja | Podatke dala Agencija za zaštitu životne sredine |
| Staništa | Ugrožena i rijetka staništa, staništa od značaja za slijepu miševu, staništa od značaja za ptice, pogodnost staništa za velike mesoždere. Podaci prikupljeni tokom mapiranja staništa i vrsta za Natura 2000 | Granice staništa na osnovu dostupnih registara | Podatke dala Agencija za zaštitu životne sredine Podatke dao Centar za zaštitu i istraživanje ptica |

| | | | |
|--|--|--|---|
| Kulturna baština | Područja označena kao područja kulturne baštine i arheološka nalazišta | Zone naselja identifikovane na osnovu Prostornog plana | Prostorni plan Opštine Nikšić |
| Prirodni resursi | Rječne mreže, granice slivova i podslivova, vodoizvorišta i zone sanitarne zaštite vode | Podaci o rječnim mrežama, vodoizvorištima i zonama sanitarne zaštite vode | Podatke dostavila Uprava za vode Globalni podaci sa https://data.nextgis.com |
| Infrastrukturni koridori | Aerodromi, autoputevi i putevi, željeznice, gasovodi, antene i odgovarajući zakonom definisani koridori | Infrastrukturni koridori identifikovani za sve vrste objekata na osnovu Prostornog plana | Prostorni plan Opštine Nikšić Podaci o sporednim putevima dopunjeni su globalnim podacima sa https://data.nextgis.com |
| Posebno označena područja | Vojne zone, turističko-rekreativne zone (hoteli, turistička naselja, kampovi, sportski objekti na otvorenom) | Posebno označena područja utvrđena na osnovu Prostornog plana | Prostorni plan Opštine Nikšić |
| Naselja | Naselja i njihova neposredna okolina | Zone naselja identifikovane na osnovu Prostornog plana | Prostorni plan Opštine Nikšić |
| Šume i šumsko zemljište | Zone visokih i srednjih šuma i šumskog zemljišta | Granice površina pod šumama i šumskog zemljišta | Globalni podaci sa https://viewer.esa-worldcover.org/ Podaci dobijeni od Uprave za šume |
| Obradivo i drugo poljoprivredno zemljište | Površine koje se koriste za uzgoj usjeva, kako privremenih tako i stalnih Ostale poljoprivredne površine su uglavnom livade i travnjaci | Granice obradivog zemljišta i drugog poljoprivrednog zemljišta | Podatke dostavilo Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Prostorni plan Opštine Nikšić |

ANEKS 2: Analiza ograničenja za mapiranje pogodnosti za OIE u Opštini Nikšić

| Ograničenja | Zona isključenja | Veličina tampon zone | Jedinica | Pravni osnov | Objašnjenje/Napomena |
|---|--------------------|----------------------|----------|---|--|
| Zakonska ograničenja | | | | | |
| <i>Zaštićena područja prema nacionalnom zakonodavstvu gdje je gradnja zabranjena (IUCN kategorije); Područja označena kao područja kulturne baštine i arheološka nalazišta; Područja posebne namjene (vojne zone, turističko-rekreativne zone (hoteli, turistička naselja, kampovi, sportski objekti na otvorenom))</i> | | | | | |
| Zaštićena područja | obilježje + tampon | 0 | m | Zakon o zaštiti prirode („Sl. list Crne Gore“, br. 54/2016 i 18/2019) | U zaštićenim područjima izgradnja objekata je zabranjena u skladu sa članom 31 Zakona. |
| Kulturno-istorijski i duhovni lokaliteti | obilježje + tampon | 0 | m | Zakon o zaštiti kulturnih dobara („Sl. list Crne Gore“, br. 49/2010) | U skladu sa članom 4 Zakona, treba spriječiti radnje i aktivnosti kojima se može promijeniti izgled, svojstvo, osobenost, značenje ili značaj kulturnog dobra. Zaštitna zona uz kulturno dobro nije definisana. To će biti dalje analizirano kao dio mapiranja društvenih/kulturnih vrijednosti. |
| Područja za rekreaciju | obilježje + tampon | 0 | m | Prostorni plan | Prema prostornom planu, namjena zone je rekreativna. |
| Turističke zone | obilježje + tampon | 0 | m | Prostorni plan | Prema prostornom planu, namjena zone je razvoj turizma. |

| Ograničenja | Zona isključenja | Veličina tampon zone | Jedinica | Pravni osnov | Objašnjenje/Napomena |
|--|--------------------|----------------------|----------|---|--|
| Vojne zone | obilježje + tampon | 0 | m | Zakon o odbrani („Sl. list Crne Gore“ br. 47/2007, 88/2009, 14/2012, 2/2017, 46/2019) | Članom 44. Zakona zabranjen je pristup vojnim objektima i objektima koji su određeni kao objekti od posebnog značaja za odbranu, kao i građenje u rejonima uz te objekte, bez saglasnosti Ministarstva. Širina zone uz odbrambene objekte nije navedena. |
| Postojeća infrastruktura | | | | | |
| <i>Naselja (u urbanim i ruralnim područjima) i koridori duž ili oko infrastrukture kao što su elektroenergetski vodovi, putevi i aerodromi</i> | | | | | |
| Naselja/Zgrade | | | | Prostorni plan | U skladu sa prostornim planom, naselja se odlikuju velikom gustom naseljenosti i izgrađenim infrastrukturnim okruženjem koje nije pogodno za veće SE/VE. |
| <i>Urbana</i> | obilježje + tampon | 500 | m | | |
| <i>Ruralna</i> | obilježje + tampon | 500 | m | | |
| Putevi | | | | Zakon o putevima („Sl. list Crne Gore“ br. 82/2020) | U skladu sa članom 92 Zakona, širina zaštitnog pojasa u kome se ne mogu, bez saglasnosti organa uprave odnosno organa lokalne uprave, otvarati rudnici i |
| <i>Glavni</i> | obilježje + tampon | 40 | m | | |

| Ograničenja | Zona isključenja | Veličina tampon zone | Jedinica | Pravni osnov | Objašnjenje/Napomena |
|-------------------|--------------------|----------------------|----------|---|---|
| <i>Sporedni</i> | obilježje + tampon | 20 | m | | kamenolomi, graditi krečane i ciglane, vaditi šljunak i pijesak, graditi šljunkare ili glinokopi, podizati industrijske zgrade i postrojenja, kao i slični objekti iznosi: pored autoputeva, brzih saobraćajnica i magistralnih puteva 60 metara, pored regionalnih puteva 40 metara, a pored opštinskih puteva 20 metara, računajući od spoljne ivice putnog pojasa. |
| Aerodrom | obilježje + tampon | 0 | m | Zakon o vazdušnom saobraćaju („Sl. list Crne Gore“ br. 30/2012) | U skladu sa članom 44 Zakona, izgradnja i postavljanje vazduhoplovnih prepreka na području aerodroma, uključujući objekte i tehnička sredstva vazdušne plovidbe, izgradnja i postavljanje vazduhoplovnih prepreka van područja aerodroma, koje mogu uticati na sigurnost vazdušnog saobraćaja, kao i njihovo označavanje i održavanje, vrši se u skladu sa rješenjem Ministarstva. Zaštitni pojas izvan područja aerodroma nije naveden. |
| Željeznica | obilježje + tampon | 25 | m | Zakon o željeznici („Sl. list Crne Gore“ br. 27/13 i 43/13) | U skladu sa članom 4 Zakona, „infrastrukturni pojas“ je pojas sa obje strane pruge, u širini od 25 m, računajući od ose krajnjih kolosjeka, koji funkcionalno služi za upotrebu, održavanje i tehnološki razvoj željezničkih infrastrukturnih kapaciteta. |
| Električni vodovi | | | | Pravila za izgradnju prenosnih i distributivnih vodova | Prenosni vod 220-400 (110) kV – zaštitni pojas 30 (25) m obostrano u odnosu na vertikalne projekcije krajnjih provodnika; |
| <i>Prenosni</i> | obilježje + tampon | 30 | m | | |

| Ograničenja | Zona isključenja | Veličina tampon zone | Jedinica | Pravni osnov | Objašnjenje/Napomena |
|---|--------------------|----------------------|----------|---|--|
| <i>Distributivni</i> | obilježje + tampon | 15 | m | | Distributivni vod 35kV (10kV) – zaštitni pojas 15 (5) m obostrano u odnosu na vertikalne projekcije krajnjih provodnika. |
| Elektrane (vjetar) | obilježje + tampon | 0 | m | Prostorni plan | Lokacija VE Krnovo (sjeverni dio Opštine Nikšić u blizini granice sa Opštinom Šavnik). |
| Radio/telekomunikacioni tornjevi (samo vjetar) | obilježje + tampon | 0 | m | Pravilnik o širini zaštitnih zona i vrsti radio koridora u kojima nije dopušteno planiranje i gradnja drugih objekata | Pravilnikom su definisane veličine zaštitnih zona u zavisnosti od vrste, snage i frekvencije radio centara koji su relevantni za izgradnju vjetroelektrana. |
| Biofizička ograničenja | | | | | |
| <i>Nagib terena, kota; Rječna mreža, granice slivova i podslivova, vodoizvorišta i zona sanitarne zaštite vode; namjene zemljišta</i> | | | | | |
| Nagib terena | vrijednosti iznad | | | | |
| <i>FN</i> | vrijednosti iznad | 10 | stepeni | | |
| <i>Vjetar</i> | vrijednosti iznad | 15 | stepeni | | |
| Voda | obilježje + tampon | 15 | m | Zakon o vodama („Sl. list Crne Gore“ br. 27/2007 32/2011) | U skladu sa članom 10 Zakona, priobalno zemljište čini pojas zemljišta širine 15 m za vode od državnog značaja i 10 m za vode od lokalnog značaja od granice vodnog zemljišta, koji, po pravilu, služi za održavanje |
| <i>Jezera</i> | obilježje + tampon | 15 | m | | |

| Ograničenja | Zona isključenja | Veličina tampon zone | Jedinica | Pravni osnov | Objašnjenje/Napomena |
|---|--------------------|----------------------|---------------|---|--|
| <i>Rijeke</i> | obilježje + tampon | 15 | m | | zaštitnih objekata i korita za veliku vodu i druge aktivnosti u upravljanju vodama. |
| <i>Zemljišni pokrivač</i> | | | | | |
| <i>Šume i šumsko zemljište</i> | Ne | 0 | m | Zakon o šumama („Sl. list Crne Gore“ br. 74/2010, 40/2011 i 47/2015) | U skladu sa članom 38 Zakona, promjena namjene šuma, odnosno šumskog zemljišta u građevinsko ili drugo zemljište krčenjem može se izvršiti samo u skladu sa prostorno planskim dokumentom, odnosno planom razvoja šuma u skladu sa zakonom. |
| <i>Oranice (samo FN)</i> | Ne | 0 | m | Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. list Crne Gore", br. 15/1992, 59/1992, 27/1994 73/2010 i 32/2011) | Članom 20 Zakona definisana je mogućnost privremenog korišćenja poljoprivrednog zemljišta u nepoljoprivredne svrhe. Član 21 Zakona prepoznaje trajnu promjenu namjene poljoprivrednog zemljišta, čime se trajno onemogućava iskorišćavanje tog zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju. |
| Ekonomska ograničenja | | | | | |
| <i>Brzina vjetra</i> | vrijednosti ispod | 5 | m/s | | |
| <i>Globalno horizontalno zračenje (GHI)</i> | vrijednosti ispod | 3 | kWh/m2 dnevno | | |