

izkoriščajo svoj ekonomski prostor. Pri zasledovanju cilja povečane učinkovitosti bodo poskušala racionalizirati svoje fiksno premoženje s fizično integracijo prej ločenih funkcij in na ta način izboljšati ekonomsko uspešnost. Drugi način bolj učinkovitega izkoriščanja prostora se nanaša na razvoj novih logističnih sistemov, ki lahko vodijo k prilagoditvam prostorske organizacije multilokacijskih podjetij.

4.3 Značilnosti razvoja komunikacijskega in prometnega sistema dualne družbe v Sloveniji

Ta scenarij ob povečanem obsegu prevoza končnih izdelkov na kratke razdalje zahteva prevoze poliz-

delkov in končnih izdelkov na dolge razdalje. Prevozi bodo koordinirani z novimi logističnimi sistemi. Poveča se torej obseg prevoza polizdelkov in končnih izdelkov od proizvodnih lokacij do skladiščnih centrov in od njih do končnih uporabnikov. Uresničevanje tega scenarija bo spodbudilo povečanje števila poslovnih potovanj na dolge razdalje, in sicer med podjetji in prostorsko razpršenimi strankami ter podružnicami multilokacijskih podjetij.

Učinek uresničevanja tega scenarija bo po eni strani povečanje obsega horizontalnih komunikacijskih tokov med podjetji, po drugi strani pa tudi povečanje obsega vertikalnih komunikacijskih tokov, ki jih zahtevajo asimetrične in stabilne poveza-

ve z dobavitelji. Pri razvoju novih oblik upravljanja s prostorom bodo nujni intenzivni komunikacijski tokovi znotraj podjetja. V industrijskem in prostorskem sistemu, zasnovanem na intenzivnem prometu ljudi, blaga ter informacij, bo potreben širok nabor sistemov prometne in komunikacijske infrastrukture, vključno s sistemom letalskega potniškega ter tovornega prometa, hitre železnice, lokalnega cestnega omrežja, ki omogoča pogoste dobave na kratke razdalje, sodobne telekomunikacijske povezave itd.

Mag. Andrej Gulič, univ. dipl. soc.
Sergeja Praper, univ. dipl. inž. kmet.
Urbanistični inštitut RS, Ljubljana
E-pošta: andrej.gulic@urbinstitut.si
sergeja.praper@urbinstitut.si

Mojca GOLOBIČ
Ivan MARUŠIČ

Vetrne elektrarne – znamenje tehnološkega napredka ali brezbržnosti do naravne krajine?

Uporaba energije vetra kot alternativnega vira za proizvodnjo električne energije postaja vse bolj zanimiva. Vse bolj pomemben razlog pri tem je, da pretvorba energije vetra v električno energijo ne povzroča emisij v okolje. To pa je, upoštevajoč obveznosti iz mednarodnih sporazumov glede zmanjševanja izpusta toplogrednih plinov, ki jih namerava prevzeti tudi Slovenija, gotovo pomembno dejstvo. Po drugi strani pomenijo vetrne elektrarne velik poseg v prostor in poleg pomembne vizualne motnje tudi vpliv na živi svet, predvsem ptice. Odločitev o tem, ali in kje v Sloveniji so vetrne elektrarne sprejemljive, je torej odvisna od tehtanja njihovih negativnih in pozitivnih vplivov na okolje. Glede aktualnih lokacij lahko teh pobud pričakujemo še več. Strategijo glede vetrnih elektrarn in merila za njihovo umeščanje v prostor na ravni vse države torej nujno potrebujemo.

The use of wind as an alternative source for the production of electrical energy is becoming increasingly popular. An important reason is that the transformation of wind into electrical energy doesn't cause emissions into the environment. With respect to obligations stated in international documents concerning the reduction of greenhouse gases, which Slovenia will also adopt soon, this is the full rationale. On the other hand wind generators are massive spatial features that cause definite visual disturbances and affect wildlife, especially birds. The decision whether and where to build wind generators in Slovenia depends on pondering of positive and negative effects on the environment. In view of the known sites we can expect even more. A strategy on wind generators and measures for their placement therefore is a compulsory task on the national level.

Električna energija Slovenija Vetrne elektrarne

Electrical energy Slovenia Wind generators

1. Uvod

Prve pobude za postavitve te tehnologije v Sloveniji so se že pojavile¹, ne glede na končno odločitev. Relativno preprosta tehnologija je v zadnjem času močno napredovala in omogoča izkoristek že pri sorazmerno nizkih hitrostih vetra. Kljub temu je učinkovitost vetrnih elektrarn v prvi vrsti odvisna od primernosti – to je prevetrenosti lokacije. Take lokacije so pri nas na izpostavljenih legah; predvsem na grebenih in vrhovih in relativno visokih nadmorskih višinah (700–1100 m). V neposredni bližini ne sme biti objektov oziroma visokoraslih gozdov, zato so najprimernejši travnate površine, pašniki oziroma grmičevje. Te zahteve, skupaj z velikostjo vetrnic², seveda neogibno pomenijo, da je poseg tudi sorazmerno dobro viden.

Kaj je torej pomembnejše? Je okoljevarstveno pomembnejše to, da vetrne elektrarne prispevajo k zmanjšanju koncentracije toplogrednih plinov v ozračju, ali so pomembnejši njihovi vplivi, to je, da potencialno prizadenejo naravno ohranjena območja npr. krajinskega parka in s tem integriteto njihovega naravovarstvenega in okoljevarstvenega pomena, da spremeni jo krajinsko sliko, porušijo njeno identiteto in »pokvarijo« nekatere najpomembnejše poglede?

Odločitev o tem, kako velik poseg v prostor smo še pripravljene opravičiti v imenu uvajanja »zelenih« tehnologij, seveda še zdaleč ni enostavna. Dveh dejstev, ki ju interpretiramo hkrati kot pozitiven in negativen vpliv na okolje, med sabo neposredno ne moremo primerjati. Poskusi, da se v teh primerih z ekspertno presojo opredeli pomenske uteži – pomenske ponderje – za vsakega od dveh okoljevarstvenih vidikov vetrnih elektrarn, ne vodijo do prave razrešitve tega problema. Okoljevarstvena merila, enako tudi naravovarstvena, nimajo značaja absolutno veljavnih

vrednosti. Njihova prava vrednost se oblikuje šele ob soočanju možnosti, da jih uveljavimo. Eno takih področij, ki neposredno zadeva tudi postavljanje vetrnih elektrarn v prostor, je področje tako imenovanega »videznega onesnaženja«, vpliva novih posegov na videzne kakovosti prostora. Te kakovosti je mogoče opredeliti na različne načine, na primer kot estetsko kakovost vidnega okolja, njegove simbolne in kulturne kakovosti, navezanost ljudi na določen videz prostora, orientacijske kakovosti prostora itd. Za nobenega od naštetih vidikov videzne kakovosti prostora nimamo vnaprej danih kakovostnih standardov.

Oblikovanje ustreznega obsega varovanja na eni strani in opredelitev neogibnosti neke razvojne pobude nakazuje rešitev v primerjanju alternativ, ki so nam na razpolago za doseganje družbenih ciljev. Pri tem je posebej pomembno, da razvojne alternative razvijemo na vseh ravneh odločanja. Šele s primerjavo na vseh hierarhičnih ravneh odločanja lahko ustrezno osvetlimo tako potrebnost neke razvojne pobude, kot možnosti za tako-mnogo-varovanja-kot-je-še-razumno-mogoče-doseči.

V oknu 1 je predstavljena tipologija alternativ glede na ravni odločanja, kakršne se lahko oblikujejo tudi v primeru presojanja vetrnih elektrarn.

Pri vrednotenju alternativ je pomembno naslednje:

- vrednotenja razvojnih predlogov je treba uveljaviti na vseh ravneh odločanja;

- primerjati moramo prave alternative, to je izvedljive, smiselne, racionalne alternative;
- primerjati moramo vse prave alternative, ki jih lahko razvijemo, torej vse alternative, ki so znane.

Nobeno še tako detajlno izpeljano vrednotenje ustreznosti zemljišč nima nikakršnega pomena, če ni vpeto v pokazani hierarhični sistem presojanja alternativ. Tako hierarhično presojanje namreč šele omogoča opredeljevanje pomenskih ocen in celotna subjektivna zgradba ocen dobi objektivnejši značaj. Tovrstne primerjave so deloma že bile narejene, zagotovo pa bo v preveritve na ravni energetskih in okoljevarstvenih strategij vložena še veliko truda. Pri vrednotenju prostorskih alternativ, torej iskanju ustreznega mesta za vetrne elektrarne, je bil uporabljen postopek ustreznosti prostora, kjer sta ločeni vrednostna analiza, ki izhaja iz razvojnih ciljev, in vrednostna analiza prostora, ki izhaja iz okoljevarstvenih ciljev.

2. Privlačnost prostora

Merila privlačnosti se povezujejo s koristmi, ki bi jih določene družbene skupine imele (v tem primeru) s postavljanjem vetrnih elektrarn v prostor. Vsi ti interesi imajo skupen cilj: kar se da učinkovito delovanje vetrnih elektrarn. Merila za oceno prostora z vidika privlačnosti (primernosti) postavitve objekta torej narekuje tehnologija dejavnosti. Ker gre med njimi tudi za vrsto meril, ki izvirajo iz

Okno 1	Tipologija alternativ	
	prostorske	tehnološke
Politike	alternativna območja	alternativni razvojni scenariji – politike
Plani	alternativni prostorski plani namenske rabe	alternativni viri energije
Projekti	alternativne lokacije	alternativne izvedbe

zadovoljstva ali nezadovoljstva ljudi iz obveznosti družbe do mednarodnih sporazumov ipd. in jih ni mogoče prevesti na ceno, strošek ali finančno korist, je treba vrednostno kalibriranje modela privlačnosti prostora prevesti na neko skupno ocenjevalno lestvico. Model privlačnosti prostora za vetrne elektrarne je lahko sestavljen iz več različnih (pod)modelov, s katerimi prostorsko opisujemo različne posamezne vidike privlačnosti. V primeru vetrnih elektrarn je privlačnost ključno odvisna od enega dejavnika – vetra, zato je smiselno pripraviti poseben model, ki prikazuje območja večje oziroma manjše prevetrenosti³. Rezultati modeliranja vetra so bili nato skupaj z drugimi prostorskimi kazalci, ki vplivajo na zahtevnost postavitve in učinkovitost delovanja objekta, vključeni v model privlačnosti.

3. Ranljivost prostora za vetrne elektrarne

Merila ranljivosti naj bi izražala širši družbeni interes. Ne glede na odnos posameznika do prisotnosti vetrnih elektrarn, so vplivi na okolje nekaj, kar ima splošnejši značaj. Varstvene interese zato lahko artikuliramo kot interese za ohranjanje zatečenih kakovosti v prostoru. Merila ranljivosti izhajajo iz potencialnih vplivov posega na okolje (glej matriko vplivov). Postavitev in delovanje elektrarn na veter vplivata na okolje v vseh njegovih sestavinah – vplivata tako na naravo, prostor kot naravni vir, predvsem pa na bivanjske kakovosti. Pri vetrnih elektrarnah so najpomembnejši ali vsaj najbolj očitni vplivi na vidne kakovosti prostora,

ki so bili v modelu analizirani na osnovi vidne izpostavljenosti⁴ ter meril večje vidne kakovosti: izjemna krajina, krajinski park in kulturni spomenik z okolico.

Simulacije vplivov običajno izvedemo v več posameznih modelih, kar pomeni, da za vsak vpliv oziroma vsako kakovost okolja pripravimo poseben model ranljivosti, ki jih potem smiselno združujemo. Na slikah sta prikazana dva, za naš primer najbolj značilna modela ranljivosti.

4. Ugotavljanje zaznave vplivov z anketo

Pri oceni degradacije krajinskih kakovosti zaradi vetrnih elektrarn hitro trčimo na področje estetske presoje, ki je zagotovo eno najbolj subjektivnih v presojanju spremembe v okolju. Merila vidne kakovosti se oblikujejo skozi zaznave uporabnikov prostora in kljub subjektivnosti niso nič manj pomembna. Prvine identitete in prepoznavnosti, pomenke in simbolne kakovosti prostora, so namreč skupne več ljudem in zato z individualne, subjektivne prerasejo v kolektivno in s tem objektivizirano kakovost. Zaradi svojega značaja pa take analize zahtevajo tudi druge metode, s katerimi je mogoče ugotavljati vrednostna merila (intervjuje, ankete ...) v kar najširšem krogu uporabnikov prostora in jim na ta način dati bolj objektivno veljavo. Pri ugotavljanju meril sprejemljivosti vetrnih elektrarn v vidni podobi prostora smo uporabili metodo slikovnega vprašalnika.⁵ Vprašalnik je zasnovan na osnovi fotografskih montaž, s katerimi prikazujemo možne umestitve vetrnic v slovensko krajino.

Anketiranci so odgovarjali po semantičnem diferencialu s petimi različnimi dimenzijami: skladnost, zanimivost, naravnost, domačnost in lepota. Vprašalnik je obsegal tudi nekaj vprašanj o poznavanju in

Preglednica 1: Matrika vplivov

Okolje – sistemi, raba, potenciali	Posegi		
	priprava za gradnjo in postavitev elektrarn	prisotnost objektov	delovanje elektrarn na veter
I. Varstvo narave			
OZRAČJE – fizikalne lastnosti – kemične lastnosti – klima	■		■
GEOSFERA – matična kamenina – tla – relief, geomorfologija	■ ■ ■ ■		
VODE – podzemne vode – površinske vode, morje	■ ■		■
BIOSFERA – kopno rastlinstvo – kopno živalstvo – biotopi	■ ■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■
II. Varstvo virov			
– lesnoproizvodni gozd – kmetijska zemljišča – vodni viri – mineralni viri	■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	
III. Varstvo bivalnega okolja			
– neonesnaženo ozračje – nehrupno okolje – krajinska slika	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■

■ vpliv je, vendar je malo izrazit; ■ ■ vpliv je izrazit; ■ ■ ■ vpliv je zelo izrazit

splošnem odnosu do energetske problematike, ki so bila v pomoč pri analizi odgovorov. V vzorec je bilo zajetih 452 vprašanih, od tega 10 % (44) strokovnjakov s področja urejanja prostora. Vzorec smo prilagodili območju obravnave – skoraj polovica anketiranih je s širšega območja Primorske. Za primerjavo smo izbrali anketirance tudi v drugih predelih Slovenije. Večina vprašalnikov je bila izpolnjena na terenu (anketariji), del pa prek elektronske pošte in medmrežja. Anketa je dostopna javnosti na medmrežni strani <http://www.members.tripod.com/vprasalnik>.

Rezultati ankete so pokazali, da o vetrnih elektrarnah Slovenci nimajo natančne predstave – niti o velikosti – ta je v glavnem podcenjena, niti o količini energije, ki bi jo lahko proizvedle. Kljub temu menijo, da so, poleg sonca in hidroelektrarn, dokaj primeren energetski vir za Slovenijo. Ne zelo izrazita, vendar statistično značilna je razlika med strokovnjaki in laiki, saj so vetrne elektrarne s stališča stroke manj primeren vir energije za Slovenijo (grafikon 1). Predstava o tem, kako velike so vetrnice, ne vpliva na oceno njihove primernosti kot vira energije.

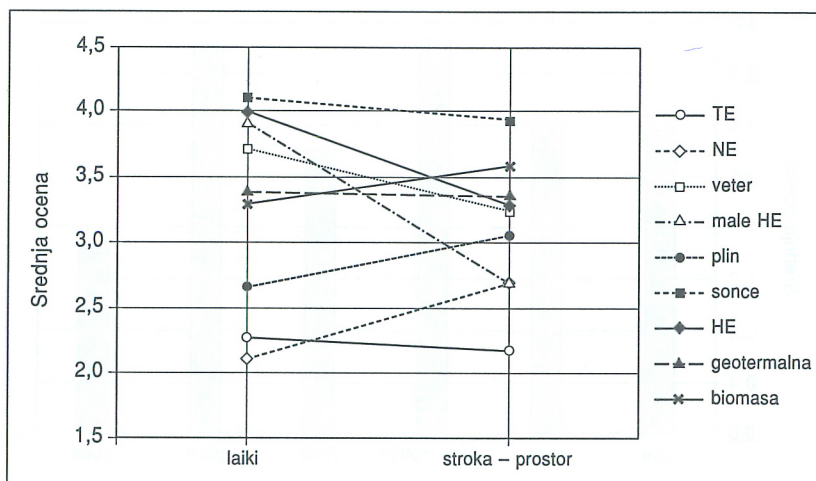
Vplivi na okolje

Možne vplive vetrnih elektrarn na okolje so anketiranci ocenjevali na lestvici od 1 – vpliv je nepomemben do 5 – vpliv je nesprejemljiv. Povprečne ocene so na splošno precej nizke, saj srednjo oceno komaj dosegajo vplivi na vidno okolje (3.07) in ptice (3.03). Drugi vplivi so manj pomembni, po vrsti pa sledijo hrup, motnja drugih rab in elektromagnetno sevanje, medtem ko je vpliv na vode zanemarljiv. Med drugimi vplivi največkrat omenjajo motnjo zračnega prometa (zmajarji, padalci). Problematičnost vidnega vpliva izrazito narašča z izobrazbo. Strokovnjakom za urejanje prostora se zdijo na splošno vsi vplivi pomembnejši, odstopanje je posebno izrazito pri vidnem vplivu.

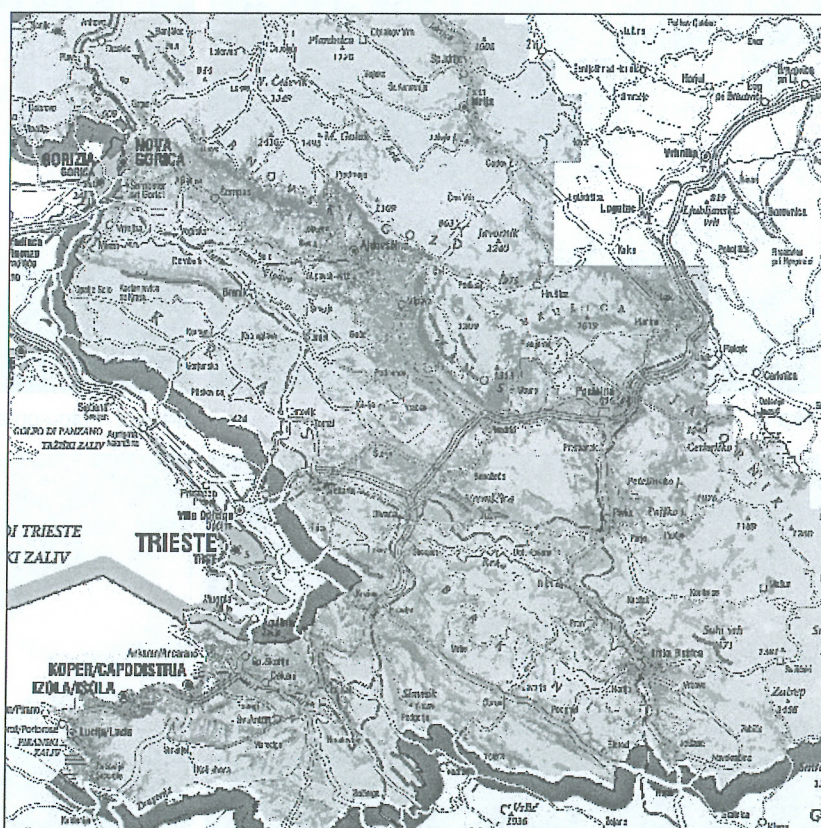
Sprejemljivost vetrnih elektrarn v značilnih krajinskih okoljih

Anketiranci so ocenjevali na lestvici od 1 – nesprejemljivo do 5 – vsekakor sprejemljivo in z ocenami fotografij na semantičnem diferencialu. Po njihovem mnenju bi bile vetrnice najbolj sprejemljive v hribih nad gozdno mejo, sledijo kme-

tijska zemljišča, vidno izpostavljena območja, rekreacijsko pomembna območja in gozd. Manj sprejemljive se zdijo v poseljenih območjih, najmanj pa v območjih varstva kulturne in naravne dediščine. Razpršenost odgovorov (standardni odklon) je največja pri kmetijskih zemljiščih, najmanjša pa pri dediščini. Razlika med stro-



Grafikon 1: Razlike med laično in strokovno presojo primernosti posameznih energetskih virov

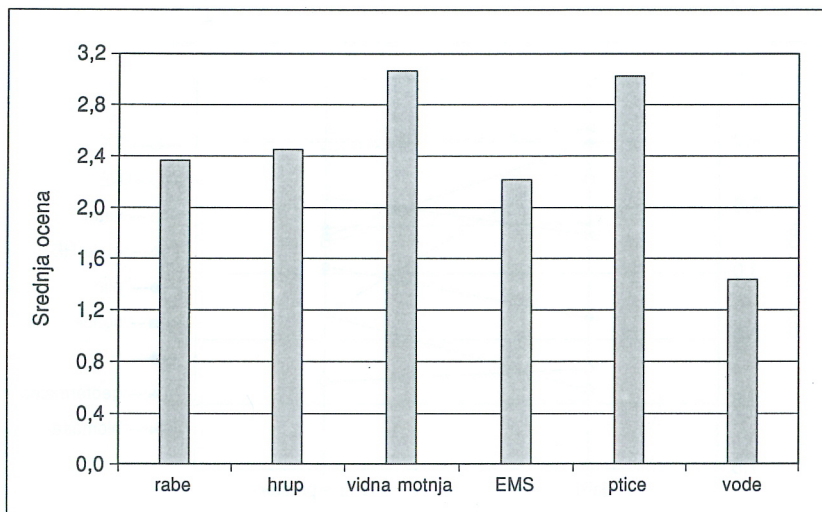


Slika 1: Ranljivost narave zaradi vetrnih elektrarn; prikazane so tudi predlagane lokacije za vetrne elektrarne

kovnjaki in laiki je značilna le pri območjih nad gozdno mejo, kjer se zdijo strokovnjakom vetrnice manj sprejemljive kot laikom. Ti rezultati pa se ne ujemajo povsem z rezultati slikovnega dela ankete. Kot so pokazali rezultati, prisotnost vetrnic na domačnost prizorišča ne učinkuje nič bolj, kvečjemu manj

kot na ostale atribute. Iz ocen o »naravnosti«, kjer izstopata sliki brez vsakih človekovih posegov, bi lahko sklepali, da vetrnice »raznaravijo« okolje enako kot vsak drug človekov poseg v okolje. V primerjavi z drugimi posegi so se vetrnice izkazale kot slabše na vidno izpostavljene točki – na vrhu Nanosa

(manj domače, naravne in skladne in kljub večji zanimivosti tudi manj lepe kot obstoječi oddajniki in hipotetična gondolska žičnica – glej slike 2–5). Morda kot zanimivost – vrh Nanosa z izbrisanimi oddajniki je bil veliko bolj všečen, pa tudi bolj domač kot resnična fotografija.



Grafikon 2: Pričakovani vplivi na okolje po mnenju anketirancev

Vsekakor lahko rečemo, da so vetrnice v resnici moteč element v naravni krajini. To najbolj kažejo razlike v ocenah med isto sliko, ki enkrat prikazuje naravno ohranjenost in poleg tega zelo slikovito krajino (glej slike 6 in 7) brez vetrnic in drugič z vetrnicami. Če je prva slika v vseh pogledih na prvem mestu, pa je druga uvrščena nekje pri repu. Med tem pa vetrnice v poudarjenem kulturnem kontekstu (Črni Kal, pokopališče, cerkev) niso bile ocenjene za nič manj skladne kot druga.



Slika 2: Fotomontaža z vetrnicami na Nanosu



Slika 3: Fotomontaža z izbranim oddajnikom na Nanosu



Slika 4: Fotomontaža z gondolsko žičnico na Nanosu



Slika 5: Resnična podoba Nanosa

Zelo očitno je, da so vetrnice v vidnem smislu bolj sprejemljive od daleč. Najslabše so bila ocenjena prizorišča z vetrnicami v prvem planu, posebno tam, kjer nek element (npr. hiša ali človek) omogoča oceno velikosti vetrnic. Slike kulturne krajine z vetrnicami v prvem planu so se v pogledu skladnosti izkazale

celo slabše od prizorišč v industrijskih okoljih. Sicer sta med slikami z vetrnicami najvišje ocenjeni prizorišči v ravninskem svetu in ob vodi (gl. slike 8 in 9), poleg teh pa še tiste z izrazito oddaljenimi vetrnicami (sl. 10), kjer je mogoče, da so jih nekateri anketiranci tudi spregledali. Največje razhajanje je

bilo pri sliki, ki prikazuje vetrnice v tradicionalni kmetijski krajini ob cerkvi (sl. 11). Zdi se tudi, da so vetrnice, čeprav v večjem številu, sprejemljivejše od daleč, medtem ko neposredna bližina zbuja več negativnih odzivov. Pri vprašanju, ena ali mnogo, odgovor ni tako jasan. Isto prizorišče z eno vetrnico je bilo si-



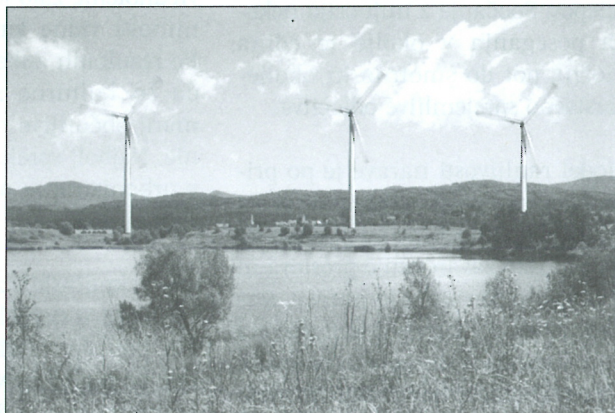
Slika 6: Najvišje ocenjena slika v anketi



Slika 7: Fotomontaža z vetrnicami na istem prizorišču je bila ocenjena veliko slabše



Slika 8: Eno najvišje ocenjenih prizorišč z vetrnicami



Slika 9: Drugo najvišje ocenjenih prizorišč z vetrnicami



Slika 10: Prizorišče z vetrnicami v oddaljenem planu



Slika 11: Pri kmetijski krajini je bil odklon v odgovorih največji

cer malenkost lepše, zato pa nekoliko manj skladno od različice z mnogo vetrnicami.

6. Zaključek

Rezultati študije sicer ne dajejo nedvoumnega odgovora, vetrnice da ali ne. Tega pravzaprav tudi ni mogoče pričakovati, saj tak odgovor zahteva tehtanje in odločanje o relativni pomembnosti koristi vetrnic v razmerju z njihovimi vplivi na okolje. Vsekakor pa dajejo osnovo in argumente za odločanje o tej novi tehnologiji v slovenskem prostoru. Ključno vprašanje je, koliko je ta vrsta energije neogibno potrebna Sloveniji in kolikšne so koristi v primerjavi z drugimi viri energije, ki so nam na razpolago, na primer energija iz vodnih elektrarn, biomase, termalna in druge vrste, ki okolje manj obremenjujejo. Iz same presoje ranljivosti prostora ni mogoče priti do dokončnih sklepov. Soočanje z nujnostjo nekega poseganja v okolje je edina možna pot do smotrne in okoljevarstveno sprejemljive odločitve.

Model ranljivosti narave je po pričakovanju odkril kakovosti, ki so sicer bile opredelilne za pobude za dediščinsko zavarovanje prostora in rezervatno ohranjanje narave. Pomen modela je seveda hierarhična in prostorska členjenost vrednosti. Strategijo postavljanja vetrnih elektrarn v prostor bo zato treba graditi na dveh vidikih ranljivosti:

1. na dejanski hierarhiji naravnih vrednosti, ki jih vetrnice lahko prizadenejo;
2. na možnih različnih zaokrožitvah območij, to je različno določenih mejah zavarovanih območij. Ta niso neogibno taka, kakršna so bila doslej predlagana od služb, ki skrbijo za ohranjanje dediščine. Pomembno je ohranjati načela zaokrožitve, to je, da se ustvarja območja, pri katerih upoštevamo, poleg neo-

gibnosti »puferskih«, še neogibnost prostorske zamejitve zaradi ustvarjanja zavesti o prisotnosti narave v prostoru. Slednje je najbolj odprta opredelitev, ki hkrati tudi najbolj poudarja pomen dejavnih razgovorov in razprav na to tematiko v različnih okoljih.

Drugi poglobljen vpliv je vidna prisotnost vetrnih elektrarn, ki lahko močno spremenijo podobo določenega kraja in vnesejo v prostor docela nova razmerja, simbolne vrednosti in predvsem porušijo zatečeni (dotedanji) kulturni značaj prostora. Rezultat modela kaže, da se z optimizacijo na ravni mikrolokacij lahko uspešno izognemo najbolj ranljivim območjem, kar je bilo pri večini lokacij že dovolj uspešno storjeno.

Rezultati ankete kažejo, da so najbolj naravno ohranjena prizorišča (ki jih odkriva tudi model ranljivosti narave) v vseh pogledih najvišje vrednotena, zato je tudi sprememba njihove vidne kakovosti največja. Po rezultatih ankete bi lahko sodili, da so kulturne sestavine krajine manj občutljive na sosesčino vetrnic. Najbolj sprejemljive so vetrnice v urbaniziranih oziroma industrijskih okoljih.

Glede krajinskih značilnosti se zdi, da vetrnice najbolj sodijo v ravninske predele in ob vodo. To pa je morda posledica vajenosti prizorišč iz držav, kjer je tovrstnih objektov največ – Danske, Nizozemske in severne Nemčije.

Mojca Golobič, univ. dipl. inž. kraj. arh.
 Urbanistični inštitut RS
 E-pošta: mojca.golobic@urbinstitut.si
 Prof. dr. Ivan Marušič, univ. dipl. inž. agr.,
 oddelek za krajinsko arhitekturo
 Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani
 E-pošta: ivan.marusic@bf.uni-lj.si

Opombe:

- ¹ Pobuda in glavni vir za članek je študija z naslovom Analiza prostorskih potencialov za postavitev vetrnih elektrarn na Primorskem, pri kateri je pod vodstvom

IREET – Inštituta sodeloval zelo širok spekter strokovnjakov z večjega števila institucij.

- ² Višina nosilnega stebra je namreč med 43 in 48 m, dolžina lopatic pa približno 24 m. Za postavitev ene vetrnice je sicer potrebna majhna površina zemljišča – temelji imajo površino približno 11 x 11 m (premer stolpa na dnu je 3–3,3 m), ter površine, ki jih zajamejo dostopne poti. Za nemoteno izgradnjo objektov ter njihovo vzdrževanje je pomembna tudi ustrezna prometna infrastruktura. Ta mora namreč omogočati prevoz tovora izrednih dimenzij, kar pri vetrnicah pomeni: dolžino tovora 37,3 m, širino tovora 4,3 m in težo posameznega kosa 50 t.
- ³ Zaradi specifičnosti pristopa k modeliranju vetra in izločitvene narave merila vetrnega potenciala je bila temu dejavniku posvečena posebna pozornost in obdelava v posebni ekspertni skupini meteorologov z oddelka za meteorologijo Fakultete za matematiko in fiziko pod vodstvom prof. dr. Rakovca.
- ⁴ Vidnost je bila izračunana s funkcijo v programskem paketu ProVal © Dioptra 2000.
- ⁵ Pri zasnovi vprašalnika je sodeloval prof. dr. Marko Polič s Filozofske fakultete. Fotomontaže je izdelal Domen Zupančič, Urbanistični inštitut RS. Avtorji fotografij so: Saša Dalla Valle, Ana Ilar, Alenka Ivačič, Miran Trontelj, Ivan Marušič. Druge fotografije so iz gradiva projekta Krajinska tipologija (z dovoljenjem nosilca projekta).

Viri in literatura:

- Lyle, J. T. (1985) Design for Human Ecosystems, Van Nostrand, New York.
- O'Riordan, T. (1995) Environmental Science for Environmental Management, Longman, Harlow.
- Študija ranljivosti okolja za prostorski plan – Zasnova modelov ranljivosti za energetsko infrastrukturo, Acer, d.o.o., Novo mesto, 1997.
- Študija ranljivosti okolja za prostorski plan – Sintezni del, BF – oddelek za krajinsko arhitekturo in Urad RS za prostorsko planiranje, Ljubljana, 1997.
- Študija izvedljivosti: Vključitev elektrarn na veter na področju Primorske v dolgoročni družbeni plan RS; Elektro Primorska, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Agencija za prestrukturiranje energetike; Ljubljana, april 2000.
- Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju, UL RS 45/95.
- Zakon o urejanju prostora, UL SRS 18/84.
- Zakon o varstvu okolja, UL RS 32/93.
- <http://www.britishtwindenergy.co.uk/main.html>