

Alenka COF
 Ivan MARUŠIČ
 Krešimir BAKIĆ
 Franc JAKL

Načrtovanje infrastrukturnih vodov z določanjem njihovih za okolje sprejemljivih koridorjev

Daljnovid
Koridor
Model ustreznosti
Planiranje
Slovenija–Italija

Corridor
Overhead
transmission line
Planning
Slovenia–Italy
Suitability model

Članek obravnava možnosti za vodenje daljnovo-da Globoko–italijanska meja skozi prostor. Predstavljena sta dva postopka umeščanja nadzemnih vodov v prostor, pri katerih so upoštevana okoljska in prostorska merila: slovenski in italijanski. Slovenski postopek sestavljajo analize privlačnosti in ranljivosti. S prvimi vključujemo v obravnavo tiste ekonomske in funkcionalne dejavnike, ki vplivajo na privlačnost prostora za nadzemne vode. Na ta način je mogoče presojati, kako ekonomsko in funkcionalno ustrezno so postavljene alternativne trase novonačrtovanega 400-kilovoltnega daljnovo-da Slovenija–Italija od RTP Okroglo do treh možnih stičnih točk na slovensko-italijanski meji Srednjega, Golega Brda in Vrtojbe. Prav tako so bili v skladu z zahtevami zakona o urejanju prostora pripravljene modeli ranljivosti, s katerimi se v prostoru simulirajo možni negativni vplivi daljnovo-da na okolje, ter analiza ustreznosti, ki pomeni uskladitev razvojnih in varovalnih zahtev. Rezultat analiz je koridor, v katerem je možno voditi traso brez večjih konfliktov. Italijani so svoj postopek razvili za iskanje ustreznega koridorja na svoji strani od državne meje do RTP Videm (Udine). Ta postopek je bil uporabljen tudi na slovenski strani. Uporabili so tri skupine dejavnikov: dejavnike privlačnosti, izločilne dejavnike in dejavnike večjega odpora. Veliko bolj poenostavljen postopek omogoča primerjavo, ker so v njem uporabljeni enaki ali vsaj podobni prostorski podatki. V sklepih je podan tudi kratek komentar h konceptu koridorja kot planerskega orodja.

The article deals with possibilities for running the proposed overhead transmission line Okroglo–Italian border. The Slovene and Italian methods are shown as methods enabling consideration of environmental and spatial impact within the process of planning overhead transmission line corridors. The Slovene method consists of analyses of attractiveness and vulnerability, whereby the first considers those functional and economic factors that affect spatial attractiveness for overhead transmission lines. Thus we can assess the level of economic and functional suitability of alternative routes of the proposed 400 kilovolt overhead transmission line from transformation station Okroglo (Slovenia) to Srednje, Golo Brdo and Vrtojba, three potential contact points on the Slovene–Italian border. In accordance with stipulations of the Law on spatial management vulnerability models were prepared, which were used to simulate the development's potential negative environmental effects and to analyse suitability, which implies harmonisation of development and protection demands. Their result is a possible corridor that can be developed without significant conflicts. The Italian procedure was developed to trace the transmission line corridor from the Slovenian border to the transformation station in Udine. It was also applied on the Slovenian side. Three groups of factors were considered in the procedure: exclusion, repulsion, and attraction. The much simpler procedure enables comparisons, since it uses the same or at least similar spatial data. In conclusion a short commentary is added about the corridor concept as a planning tool.

1. Uvod

Že sedanje mednarodne visokonapetostne daljnovidne povezave Slovenije s sosednjimi državami Hrvaško, Avstrijo in Italijo kažejo ugod-

ne smernice medsebojne izmenjave električne energije s precejšnjim tranzitom električne energije preko slovenskega elektro-energetskega prenosnega omrežja. Ta težnja pa se bo še povečala z načrtovanimi dodatnimi novimi

400-kilovoltnimi daljnovodnimi povezavami s sosednjo Italijo (Okroglo–Udine/Videm) in z Madžarsko (Cirkovce–Pince–Heviz). Oba objekta sta vključena v Resolucijo o Nacionalnem energetskega programu RS (Resolucija, 2003) in v dokumentu razvoja prenosne dejavnosti Eles (Načrt, 2004). V nadaljevanju je predstavljena presoja daljnovodne povezave Okroglo (pri Kranju)–Videm/Udine (Italija).

2. Daljnovod in krajina

Pri načrtovanju daljnovodov in njihovem okoljskem presojanju sta poudarjena dva vidika: njihova električna in magnetna polja in njihova vidna pojavnost v prostoru. Do njih imamo velikokrat odklonilen odnos. Pojavljajo se v bolj ohranjenih naravnih krajinah, so po svoji podobi, predvsem običajni stebri, videti kot tujek v sicer naravnih oblikah krajine (Lovejoy D., 1979; Pogačnik A., 1999). Njihova osnovna funkcija je večinoma prenos električne energije na večje razdalje, njihova konstrukcija in prostorska postavitev pa sta največkrat izraz tehničnih zahtev (Pravilnik, 1988). Čeprav lahko daljnovode v prostoru doživljamo različno, nekateri jih docela odklanjajo, nekateri jih še opazijo ne, so del kulturne krajine in jih zato moremo kot take tudi presoјati. Slednje pomeni, da se morajo kar najbolj prilagajati danostim prostora. Če so že opazni, jih sprejemamo kot logični del prostorske ureditve. Na to logiko prostorskega urejanja se vežejo smernice za postavljanje daljnovodov v prostor, na katere danes bolj ali manj dokaj enotno gledajo povsod po svetu. Daljnovodi naj ne bi potekali po zemljiščih, na katerih motijo ali celo onemogočajo rabo prostora, na primer preko letališč in letalskih ali jadralskih športnih območij, preko vojaških območij, naseljenih območij, posebej še turističnih območij ali v njihovi bližini. Skozi prostor naj bi jih vodili tako, da se izognemo sekanju visokega rastlinja. To pa pomeni, da naj ne bi potekali preko gozdov ali kmetijskih nasadov z visokim rastlinjem. Potekali naj bi vzdolž prostorskih ločnic, kot so na primer gozdni robovi ali podnožja pobočij, in v njihovi bližini. Preko grebenov naj bi prehajali na robovih sedel, nikakor pa ne po njihovi sredini ali preko vrhov. V prostoru naj bi bili kar najbolj skriti očem. Postavljamo jih v tako imenovane vidne sence s točk opazovanja, na katerih je največ ljudi. Vse to pa pomeni, da je za zmanj-

šanje ali odstranitev neželenih vplivov daljnovoda na okolje mogoče največ storiti, če ga skrbno načrtujemo in okoljevarstvene zahteve vključujemo že v zelo zgodnje faze iskanja prostorskih koridorjev ali tras (Marušič J., Jakl F., 1998). Primer vidikov prostorskega in okoljevarstvenega presojanja s pristopom prostorske in okoljevarstvene preveritve ustreznosti vodenja trase novonačrtovanega daljnovoda 400 kV Slovenija–Madžarska skozi prostor glej (Marušič J. et al., 1997; Marušič J. et al., 1996).

V okviru dveh študij je bilo predlaganih več alternativ tras daljnovoda Okroglo–italijanska meja. Pomemben sklep je bil, da je trase mogoče voditi skozi prostor, ne da bi ustvarjali večje konflikte s kakovostnimi in zato zavarovanimi območji. Ob koncu izdelave druge študije je italijanski Državni upravljavec prenosnega omrežja (GRTN) predstavil analizo možnih koridorjev 400-kilovoltnega daljnovoda od slovenske meje do transformatorske postaje pri Vidmu. To je narekovalo, da smo v analizo prevzeli še tretjo točko možnega prehoda preko meje ter da smo se preusmerili od presoje alternativnih tras k presojanju koridorjev. Italijanska stran je namreč prostorsko načrtovanje daljnovoda Okroglo–Videm zadržala na bolj splošni ravni, to je na ravni opredeljevanja prostorskih koridorjev, širših prostorskih pasov, znotraj katerih naj bi kasneje poiskali trase.

3. Postopek iskanja ugodne trase daljnovoda skladno z zakonom o urejanju prostora

V primeru iskanja koridorjev daljnovoda od RTP Okroglo do treh možnih stičnih točk na slovensko-italijanski meji, Srednjega, Golega Brda in Vrtojbe, sta bili uporabljeni dve obliki analize prostora oziroma dva načina iskanja najbolj ugodne trase v prostoru.

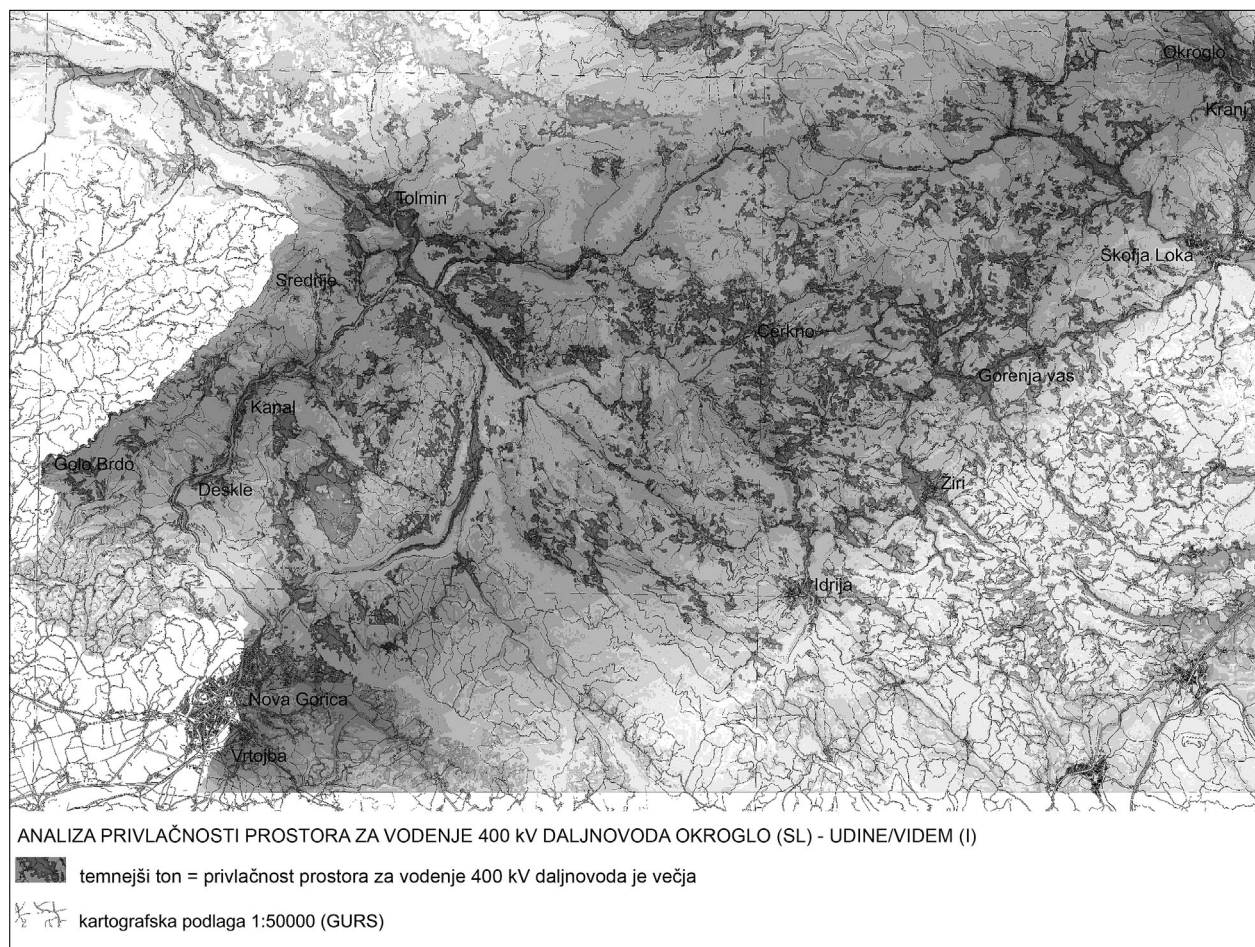
Prvi izhaja iz problema, kakršen se dejansko kaže: vodenje daljnovoda skozi prostor mora biti racionalno, mora zagotavljati tehnično in funkcionalno odličnost, hkrati pa mora biti spoštljivo do drugih kakovosti v prostoru. Postopek je dejansko formalno postavljen z zakonom o urejanju prostora (2002). Po

tem postopku se pripravijo analize privlačnosti, ranljivosti in ustreznosti prostora za daljnovid. Pomenijo pa dejansko usklajevanje sicer po naravi nasprotujočih si zahtev, ki se jih v konkretnih prostorskih razmerah da uskladiti. Če npr. zahtevamo, da mora biti daljnovid skrit pogledom z neke zelo prometne ceste ali z nekega turističnega kraja, potem je taki zahtevi mogoče ugoditi, če ga skrijemo za kakšen reliefni rob. Taka postavitve ni neogibno tehnično ali funkcionalno slaba ali nesprejemljivo draga. Velikokrat je mogoče ob upoštevanju varstvenih zahtev uresničiti tudi ekonomsko uspešne rešitve. Ključ je torej usklajevanje varstvenih in funkcionalno-ekonomskih zahtev na osnovi prostorskih analiz.

Za prikaz funkcionalnih in ekonomsko racionalnih vidikov ustreznosti prostora za vodenje daljnovoda izvedemo tako imenovane *analize privlačnosti*. Z merili privlačnosti oblikujemo model privlačnosti prostora. Privlačnost določajo predvsem merila najkrajše poti, lah-

ke dostopnosti in tehnične izvedljivosti. Prostor je privlačen, če ni treba delati posebnih poti do mesta za postavitve stebrov, kjer sta izkop in ureditev temeljev lahka in enostavna, kjer sta montaža stebrov in nameščanje žic enostavna, kjer je delo pri postavitvi daljnovoda mehanizirano ipd. Težko je sicer natančneje povezati stroške graditve, obratovanja oz. vzdrževanja in razgradnje s stanjem zemljišča, preden imamo določeno traso daljnovoda. Možno pa je v relativnih razmerjih pokazati, kje so stroški večji in kje manjši. Na tej stopnji analize prostora so pomembna predvsem relativna razmerja, ki jih izrazimo na vrednostni lestvici. Običajno ta razmerja izrazimo na lestvicah 1–5 ali 1–10. (Slika 1)

Ranljivost prostora za daljnovid izhaja iz medsebojnih učinkov med daljnovidom in okoljem. Daljnovid opredelimo kot skupek ali sistem opravil, ki jih zahtevajo njegova postavitve, obratovanje ter razgradnja. Okolje opredelimo kot sestavine okolja, ki jih ob interpretaciji varstvenih zahtev prepoznamo



Slika 1: Privlačnost prostora za graditev 400-kilovoltnega daljnovoda Okroglo–meja z Italijo. Vse tri točke prehoda meje so upoštevane kot enakovredne.

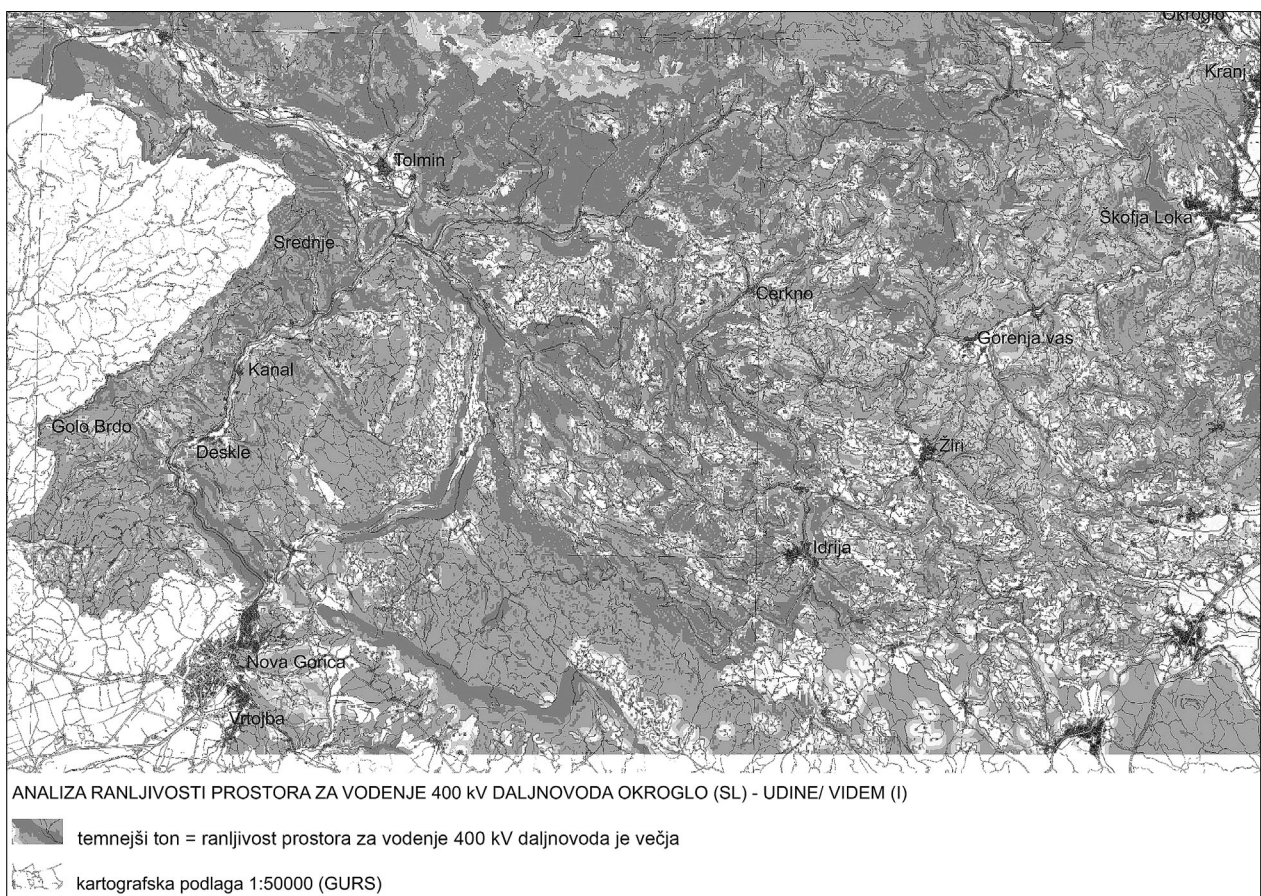
kot vrednosti v prostoru. Medsebojne učinke daljnovođa in okolja opišemo z matriko interakcij. Taka matrika je izhodišče za opis potencialnih vplivov, ki jih daljnovod lahko ima na posamezno sestavino okolja. Opređelimo seveda samo tiste vplive, ki so v danem prostoru in za dano obliko ter nazivno nape-tost daljnovođa pomembni.

Za posamezne izbrane vplive se pripravijo modeli ranljivosti prostora zaradi daljnovođa. Merila vključujejo omejitve v prostoru zaradi naravovarstvenih, krajinskovarstvenih in okoljevarstvenih zahtev ter omejitve, ki jih postavljajo prostorski rezervati in prostorski načrti. Take z nekim zakonskim določilom ali prostorskim planom postavljene omejitve v prostoru običajno jemljemo kot najvišjo stopnjo ranljivosti. Tudi tu namreč vrednosti v prostoru opišemo z vrednostnimi lestvicami v razponu 0–3 ali 0–5. (Slika 2)

Sinteza med razvojnimi potrebami in varstvenimi zahtevami je ustreznost prostora za vodenje daljnovođa v prostoru in se pripravi s povezovanjem modelov privlačnosti in modelov ranljivosti.

4. Pristop k iskanju trase, kot ga je predlagala italijanska stran

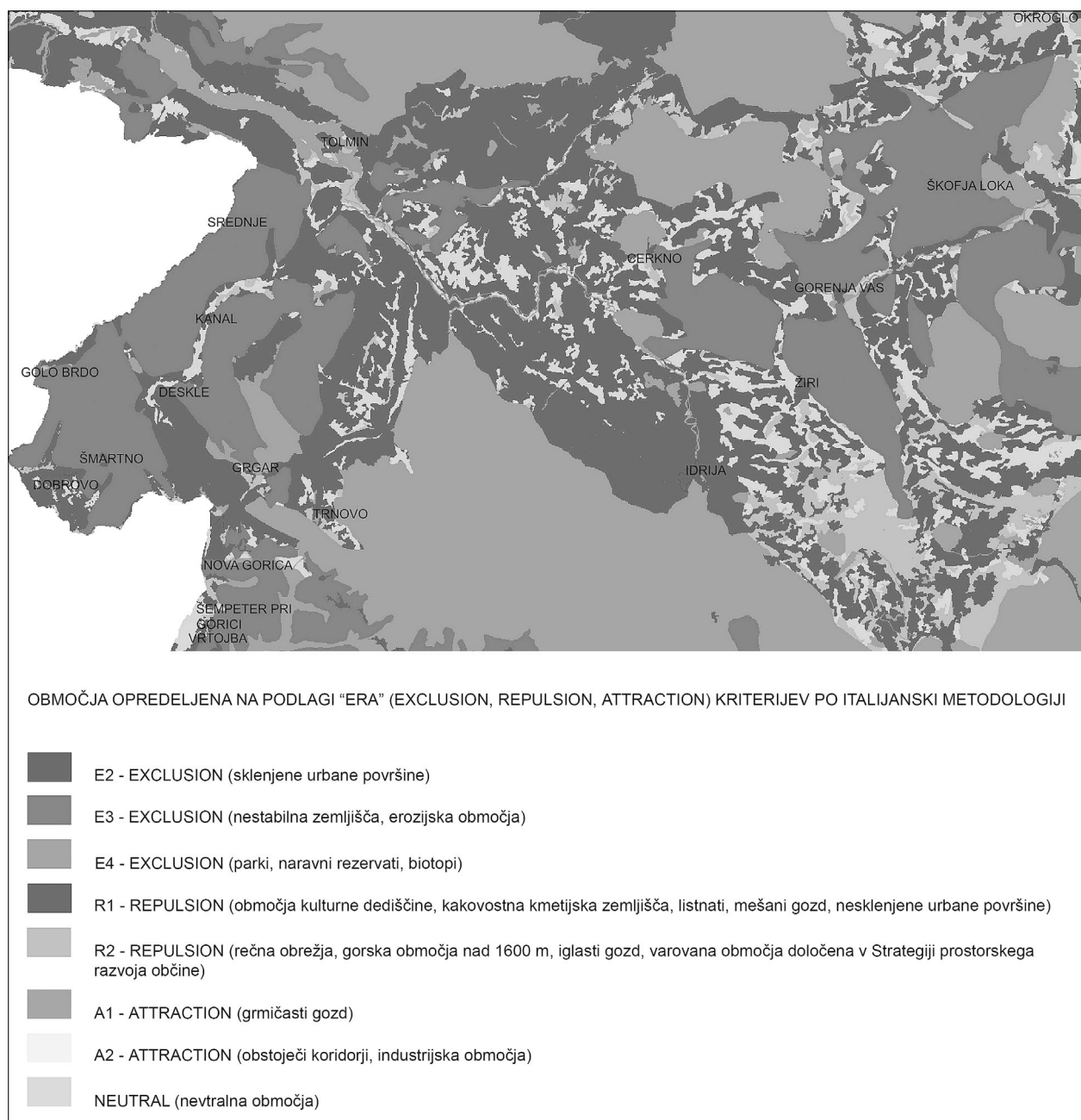
Drugi način izvedbe analiz ustreznosti prostora za daljnovod je bil privzet iz postopka, ki je bil izveden za italijanski del trase. Prostorsko presojo je izvedel italijanski Državni upravljavec prenosnega omrežja (GRTN) (Udine Ovest, 2004). Presoja je izvedena z enim samim modelom. V prostorsko analizo so vključene posamezne lastnosti prostora, ki lahko pomenijo popolne omejitve ali samo zmanjšajo možnosti za ugodno postavitev daljnovođa, pomenijo lahko tudi ugodne razmere v prostoru za njegovo postavitev. Take lastnosti imajo na primer letališča, vojaška območja, sklenjene urbane površine, nestabilna zemljišča, erozijska območja, naravni rezervati, parki, posebni biotopi, območja kulturne dediščine, kakovostna kmetijska zemljišča – vinogradi, listnati, mešani ali iglasti gozd, rečna obrežja, gorska območja nad 1600 m nadmorske višine itd. Posamezne lastnosti prostora se delijo na tri



Slika 2: Skupna ranljivost protora zaradi graditve 400-kilovoltnega daljnovođa Okroglo–meja z Italijo.

skupine meril, ki jih opisujejo kot merila ERA (Exclusion-Repulsion-Attraction). Opisujejo, kot že rečeno, izločilne dejavnike, to je, na zemljiščih, ki ustrezajo takemu merilu, daljnovod ne more biti postavljen (angl. exclusion), potem dejavnike odvrčanja (angl. repulsion), ki opredeljujejo zemljišča, na katera raje ne bi postavili daljnovoda, in nazadnje dejavnike privlačnosti (angl. attraction). Zadnji določajo zemljišča, ki so najugodnejša za postavitev daljnovoda. Za odločitev o ustreznosti prostora je takšna analiza pomanjkljiva. V tem primeru namreč problem ustreznosti prostora ni tako

jasno opredeljen, kot je v analizi po slovenskem postopku. Je pa imela ta analiza prednost, da je omogočala primerjavo ustreznosti trase daljnovoda na italijanski in slovenski strani z uporabo evropskih podatkov, kot površinski pokrov je CORINE, in tako tudi z uporabo podobnih in kolikor toliko primerljivih meril. Med podatki, ki so se za to analizo uporabili, so vendarle možne tudi pomembne razlike. Podatki namreč niso enako vsebinsko členjeni, posebej ko se nanašajo na zakonsko opredeljene prostorske pojave, na primer zavarovana območja, nestabilnost in erozijske pojave. Pomembna pa je, kot že



Slika 3: Ustreznost prostora za vodenje 400-kilovoltnega daljnovoda Okroglo–meja z Italijo z upoštevanjem meril ERA

rečeno, uporaba skupnega evropsko opredeljenega prikaza površinskega pokrova, imenovanega CORINE. (Slika 3)

5. Koridor kot prostorska opredelitev na strateški ravni načrtovanja posega v prostor

Na podlagi analize prostora, to je lahko analiza njegove ranljivosti, ustreznosti ali posameznih lastnosti prostora ter prostorskih omejitev (npr. območja, opredeljena z merili ERA), in na podlagi začetne in končne stične točke daljnovoda je bil ob pomoči programskega orodja ArcGIS (ESRI) in njegove funkcije Cost Weighted izračunan potek trase daljnovoda, ki je najustreznejši z vidika okoljevarstvenih kriterijev. Funkcija Cost Weighted omogoča izračun trase z najmanjšimi okoljskimi stroški in optimizacijo poteka trase daljnovoda v prostoru. Slika 4 prikazuje različice koridorjev, izračunane na podlagi analize prostora, priprav-

ljene ob pomoči meril ERA ter začetne točke Okroglo in končnih stičnih točk Srednje, Golo Brdo in Vrtojba. Slika 5 prikazuje koridorje, izračunane na osnovi sinteze modelov privlačnosti in ranljivosti. Znotraj območij, ki so se

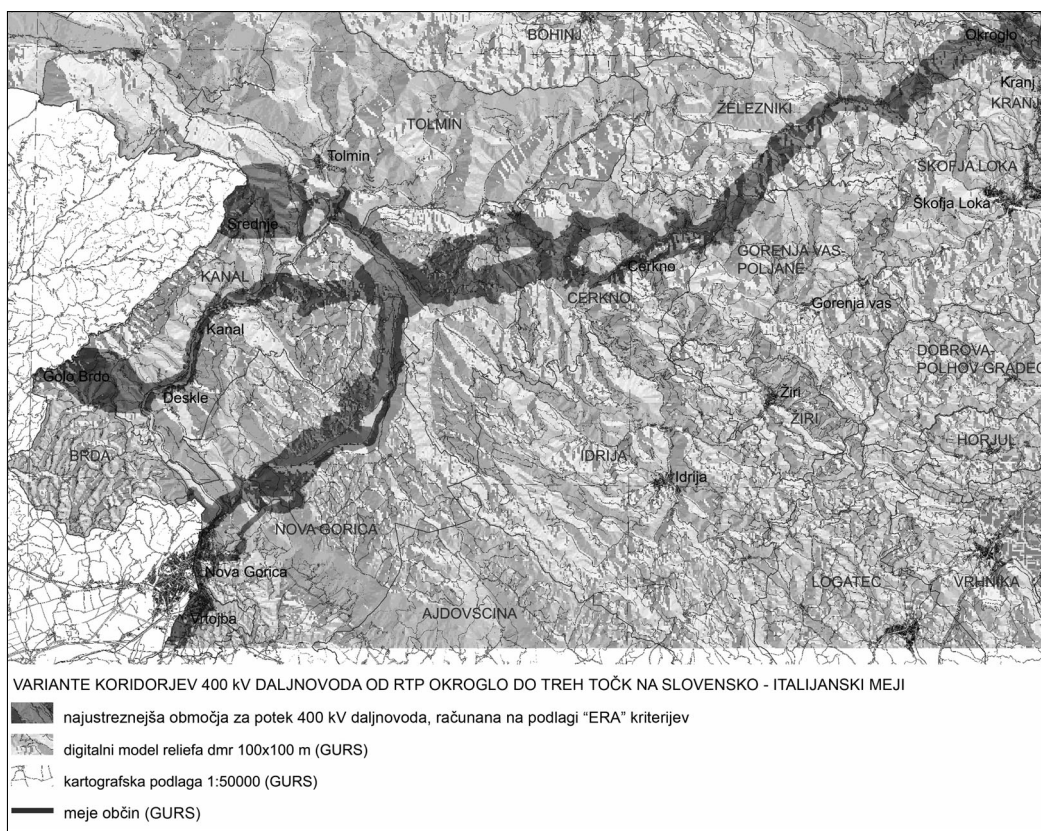
Preglednica 2: Merila ERA po italijanski metodologiji

Merila »ERA«	Opis	Vrednost
E1	vojaška območja, letališča	izključujoč dejavnik
E2	sklenjene urbane površine (CORINE)	izključujoč dejavnik
E3	nestabilna zemljišča, erozijska območja	100
E4	naravni rezervati, parki, biotopi	90
R1	območja kulturne dediščine; kakovostna kmetijska zemljišča (vinogradi); listnati gozd; mešani gozd; nesklenjene urbane površine (CORINE)	70
R2	varovana območja, določena v Strategiji prostorskega razvoja občine; rečna obrežja, gorska območja nad 1600 m, varovalni gozd; iglasti gozd	50
A1	grmičasti gozd	1
A2	obstoječi koridorji, industrijska območja	0
NEUTRAL	nevtralna območja	10

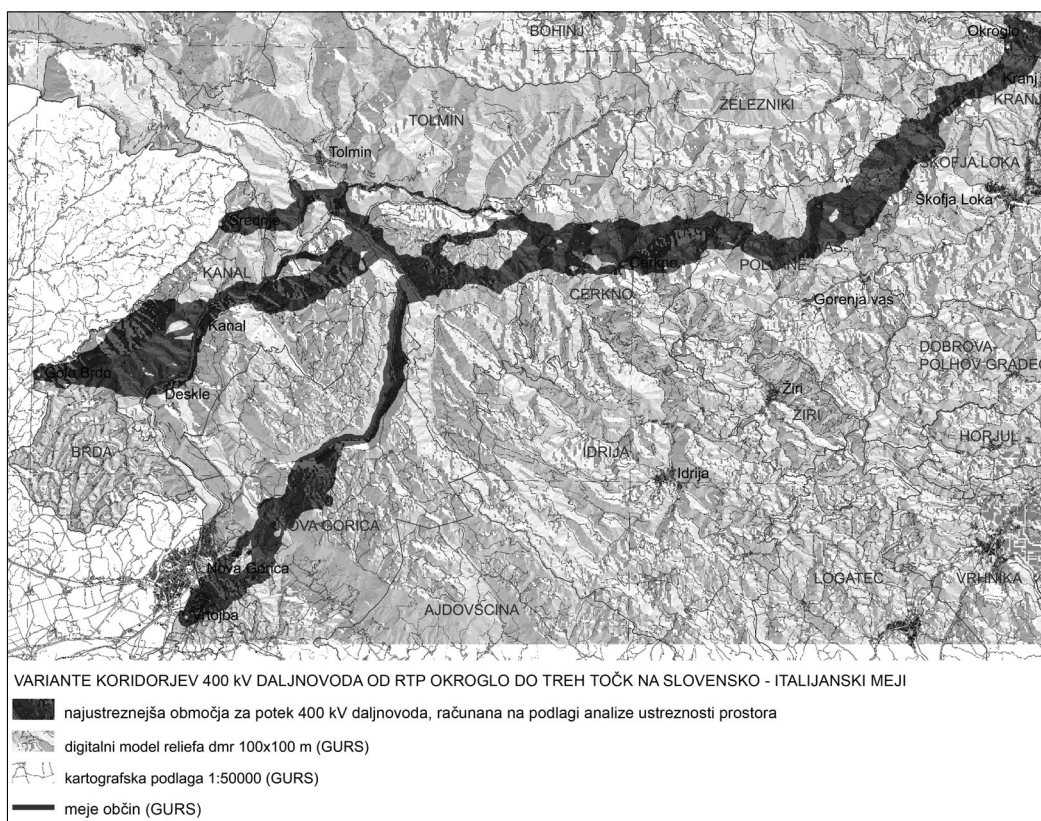
Preglednica 1: Matrika vplivov daljnovoda na okolje med gradnjo, obratovanjem in razgradnjo

	zrak	geomorfološke oblike	površinske vode	biosfera	potenciali za kmetijstvo	potenciali za rekre. v naravi	lesno proiz. potenciali	kakovosti bivalnega okolja	kulturne kakovosti	krajinska slika
Posek višjega rastlinja na trasi		P		N		P	N			N
Ureditev dostopnih poti	P	N	P	N	P	N +		P		N
Izkop zemljine in matične kamnine za temelje stebrov	P	N	P	N	N			P	N	
Dovoz sestavnih delov stebrov, izolatorjev in vrvi			P					N		
Postavitev stebrov in vrvi	P		P	N	N			N	P	N
Obstoj objekta v prostoru (v vidnem polju)	N					N		N	N	N
Prasketanje (koronsko razelektrejanje)						N		N	N	
Prisotnost napetosti v vodnikih – učinki električnega in magnetnega polja na okolje	N			N				N		
Vzdrževanje nizkega rastlinja na trasi daljnovoda			P	N		N +	N			N
Občasna popravila			P	N				N		
Nepredvideni dogodki – porušitev stebrov in ponovna postavitve stebrov				N				N		N
Pretrganje vodnikov – ponovno obešanje in napenjanje vodnikov				N				N		N
Demontaža vodnikov in stebrov	P		P	N		N +		P		N +
Odvoz kovinskih delov, izolatorjev in vodnikov			P					P		
Prenehanje obratovanja in vzdrževanja	P			N +		N +	N +	P		N +

Legenda: N – neposreden vpliv, P – posreden vpliv, + pozitiven vpliv



Slika 4: Variante koridorjev 400-kilovoltnega daljnovoda Okroglo (SLO)–Udine (I) od RTP Okroglo do treh možnih stičnih točk na slovensko-italijanski meji



Slika 5: Variante koridorjev 400-kilovoltnega daljnovoda Okroglo (SLO)–Udine (I) od RTP Okroglo do treh možnih stičnih točk na slovensko-italijanski meji

izkazala kot najustreznejša za potek daljnovo-
da, je mogoče iskati najprimernejšo rešitev, ki
bo tudi družbeno sprejemljiva.

6. Primerjava koridorjev za 400-kilovoltni daljnovod Okroglo (SLO)–Videm (I)

Primerjava koridorjev je tehnično enostavno
opravilo. Treba je samo prekriti prostorsko
območje koridorja s kartografskim prikazom
posameznih prostorskih vrednosti. Pri tem so
osnovne informacijske enote rastrske celice –
piksli ter vrednosti, ki opredeljene za vsako
posamezno enoto gradijo kartografski prikaz
bodisi ustreznosti prostora za 400-kilovoltne-
ga daljnovod bodisi vpliva, ki ga lahko ima
tak objekt na okolje.

V preglednici 3 je predstavljena primerjava
treh koridorjev na slovenski strani meje (del
400-kilovoltnega daljnovoda Okroglo–Itali-
janska meja) v pogledu skupnega in pov-
prečnega vpliva, ki bi nastal, če bi daljnovod
potekal preko katerekoli zemljiške enote –
piksla, ki sestavlja koridor.

V preglednici 4 je predstavljena primerjava
treh koridorjev daljnovoda na slovenski stra-
ni meje glede na največje vplive. Izhajamo
iz predpostavke, da so najpomembnejši naj-
večji vplivi. Ti so največkrat vzrok za konf-
likte v prostoru, zato jih je vredno obravna-
vati ločeno.

V preglednici 5 je prikazana primerjava dela
koridorja na italijanski in slovenski strani
meje po posameznih parametrih, ki so sicer
bili uporabljeni za računanje okoljskih ozi-
roma zemljiških ovir za vodenja daljnovoda
– *trenja okolja*. Da bi ugotovili, kateri od
treh koridorjev je ustrežnejši, je treba opravi-
ti primerjave po posameznem parametru
ocene. Postopek je nekoliko nekonsistenten,
ker so bile za računanje koridorja prirejene
pomenske uteži posameznim parametrom.
Tu teh uteži ne upoštevamo. Tistemu, ki pre-
glednico uporablja, je prepuščeno, da posa-
meznim parametrom določi težo.

V preglednici 6 je prikazana primerjava treh
koridorjev na slovenski strani meje ob upo-
števanju parametrov, ki so bili uporabljeni
na italijanski strani, vendar so v tem prime-
ru pomnoženi z utežmi, ki so bile uporabljene
za izračun koridorja.

Preglednica 3: Povprečni vpliv na posamezno ploskovno enoto – celico mreže, za vse celice, ki jih daljnovod zaseda, glede na analizo ranljivosti prostora

		1 vpliva ni ali je zane- marljiv	2 vpliv je zmeren	3 vpliv je velik	4 vpliv je zelo velik	5 vpliv je nespre- jemljiv	Vsota	Vrstni red	Pov- prečen vpliv na celico	Vrstni red
Okroglo– Srednje	število celic	2714	7440	5332	20608	22584	228942	1	3.84	1
	tehtana vsota	2714	14880	15996	82432	112920				
Okroglo– Golo Brdo	število celic	2384	7419	6172	21177	25268	246786	2	3.95	2
	tehtana vsota	2384	14838	18516	84708	126340				
Okroglo– Vrtojba	število celic	3811	7156	4827	16682	30592	252292	3	3.96	3
	tehtana vsota	3811	14312	14481	66728	152960				

Preglednica 4: Največji vplivi glede na analizo skupne ranljivosti prostora

		4 vpliv je zelo velik	5 vpliv je nesprejemljiv	Vsota	Vrstni red	Pov- prečen vpliv na celico	Vrstni red
Okroglo– Srednje	število celic	20608	22584	195352	1	3.27	1
	tehtana vsota	82432	112920				
Okroglo– Golo Brdo	število celic	21177	25268	211048	2	3.37	2
	tehtana vsota	84708	126340				
Okroglo– Vrtojba	število celic	166682	30592	219688	3	3.44	3
	tehtana vsota	66728	152960				

Vrstni red, to je večja ali manjša ustreznost posameznega koridorja, je prikazan v preglednicah 3, 4 in 6, v katerih je tako oceno mogoče postaviti. Očitno je, da je severni ko-

ridor ugodnejši v vseh parametrih in vseh pokazanih oblikah vrednotenja, in ne samo zato, ker je krajši. Na italijanski strani take ocene ni mogoče neposredno izdelati.

Preglednica 5: Primerjava delov koridorja za 400-kilovoltni daljnovod v Italiji in Sloveniji (po modelu GRTN)

Predhodna skladnost z elektroenergetskimi/tehničnimi pogoji, ki krepijo nujnost izvedbe nove povezovalne linije		Alt. 1 (Severni Corridor)				Alt. 2 (Srednji Corridor)				Alt. 3 (Južni Corridor)			
		Italija		Slovenija		Italija		Slovenija		Italija		Slovenija	
		Udine–Srednje	Okroglo–Srednje	Udine–Golo brdo	Okroglo–Golo Brdo	Udine–Vrtojba	Okroglo–Vrtojba						
Indikator – Dolžina osi koridorja		43.00 km		53.05 km		33.00 km		67.30 km		46.00 km		63.85 km	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Potencialni vplivi na naravne vire (%¹)	Parki, Naravni rezervati, biotopi [E4]	0.00	0.00	11.46	7.69	0.00	0.00	25.67	16.44	0.00	0.00	47.47	29.80
	Prostori pomembni za skupnost, posebna zavarovana področja [R1]	0.00	0.00	0.32	0.21	0.02	0.04	0.32	0.20	0.04	0.07	0.32	0.20
	Druga vredna področja [R1]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Področja pomembna za načrtovanje mest [R2]	2.40	3.04	27.18	18.22	3.61	3.39	27.43	17.57	9.37	7.85	31.79	19.95
Potencialni vplivi na krajino (%¹)	Vredna kmetijska področja (npr. vinogradi) [R1]	0.53	0.67	0.20	0.13	5.07	4.76	1.25	0.80	3.15	2.64	0.12	3.41
	Druga vredna področja (bregovi rek, gorska področja >1600 mNm; gozdna področja) [R2]	?	?	20.15	13.51	?	?	18.71	11.98	?	?	16.87	10.59
Potencialni vplivi na področja narave, ki jih je treba ohraniti (%¹)	Listopadni širokolistni gozdovi [R1]	22.70	28.75	46.76	31.35	5.46	5.12	53.19	34.07	3.55	2.97	49.87	31.30
	Listopadni mešani gozdovi [R1]	0.00	0.00	31.76	21.29	0.00	0.00	28.77	18.43	0.00	0.00	29.85	18.74
	Zimzeleni gozdovi [R2]	0.04	0.05	14.22	9.53	0.08	0.07	13.37	8.56	0.00	0.00	12.65	7.94
Potencialni vplivi na nestabilna, erozijska področja (%¹)	Področja z dejavnimi zemeljskimi plazovi in usadi; snežnimi plazovi [E3]	0.00	0.00	17.19	11.53	0.00	0.00	19.61	12.56	0.00	0.00	5.79	3.63
Potencialni vplivi na poselitev (%¹)	Zvezno urbano tkivo (pokrov Corine) [E2]	0.16	0.20	0.00	0.00	0.18	0.17	0.00	0.00	0.27	0.23	0.00	0.00
	Nezvezno urbano tkivo (pokrov Corine) [R1]	2.85	3.61	4.13	2.77	2.45	2.30	4.74	3.04	3.29	2.76	5.94	3.73
	Povprečna gostota prebivalcev (prebivalci/km ²)	172.00				151.00				205			
Potencialni vplivi na izpuščena področja (%¹)	Področja v koridorju, ki jih merila ERA ne vključujejo	31.76	40.22	30.95	20.75	71.32	66.94	30.94	19.82	53.80	45.08	31.15	19.55
Potencialna izraba elementov privlačnosti (%¹)	Zdajšnji koridorji [A2] (% ²)	10.00	23.26	20.45 km	38.55	6.70	20.30	24.85 km	36.92	36.70	79.78	18.80 km	29.44
	Industrijska področja [A2]	1.57	1.99	0.49	0.33	2.55	2.39	1.08	0.69	3.21	2.69	3.07	1.93
	Grmičasti gozd (zmanjšan faktor vidnosti) [A2]	0.00	0.00	1.00	1.81	0.00	0.00	1.80	1.15	0.00	0.00	1.61	1.01
Skupaj za državo (na osnovi vsote z utežmi)													
Skupaj za koridor (na osnovi vsote z utežmi)													

¹ Površina elementa v razmerju do skupne površine koridorja. Izražena kot odstotek.

² Indikator ni odstotek površine, temveč dolžine. To je dolžina projekcije zdajšnjega koridorja na osi proučevanega koridorja v razmerju do skupne dolžine osi proučevanega koridorja.

Preglednica 6: Povprečni vpliv na posamezno ploskovno enoto – celico mreže, za vse celice, ki jih daljnovod zaseda, glede na merila ERA (exclusion – repulsion – attraction)

		E2	E3 (100)	E4 (90)	R1 (70)	R2 (50)	A1 (1)	A1 (0)	Vsota	Vrstni red	Povprečen vpliv na celico	Vrstni red
Okroglo–Srednje	število celic	0	6877	4585	33264	24620	398	1257	4660228	1	78.11	1
	tehtana vsota	0	687700	412650	2328480	1231000	398	0				
Okroglo–Golo Brdo	število celic	0	7845	10266	35307	23801	719	1776	5370699	2	86.01	2
	tehtana vsota	0	784500	923940	2471490	1190050	719	0				
Okroglo–Vrtojba	število celic	0	2314	18987	34656	24524	643	2506	5592993	3	87.77	3
	tehtana vsota	0	231400	1708830	2425920	1226200	643	0				

E2 – sklenjene urbane površine (CORINE)

E3 – nestabilna zemljišča, erozijska območja

E4 – naravni rezervati, parki, biotopi

R1 – območja kulturne dediščine, kakovostna kmetijska zemljišča (vinogradi), listnati gozd, mešani gozd, nesklenjene urbane površine (CORINE)

R2 – varovana območja, določena v Strategiji prostorskega razvoja občine; rečna obrežja, gorska območja nad 1600 m, varovalni gozd, iglasti gozd

A1 – grmičasti gozd

A2 – zdajšnji koridorji, industrijska območja

7. Sklepi

Raziskave so pokazale, da je 400-kilovoltni daljnovod Okroglo–italijanska meja mogoče postaviti v prostor in se pri tem izogniti poglavitnim konfliktom, predvsem prehodom preko zavarovanih območij. Primerjava različic daljnovoda glede na različne kriterije, ki so bili uporabljeni pri presoji koridorjev daljnovoda Okroglo–Udine/Videm, to so merila ERA (exclusion, repulsion in attraction po metodologiji Državnega upravljavca prenosnega omrežja Italije – GRTN), analiza ranljivosti prostora ter najvišje stopnje ranljivosti prostora pokažejo, da je za Slovenijo v vsakem primeru najugodnejša severna različica, to je Okroglo–Srednje. Kot druga najsprejemljivejša se izkaže različica Okroglo–Golo Brdo, kot najmanj pa koridor Okroglo–Vrtojba, ki v največjem obsegu od vseh treh poteka po bolj ohranjenih naravnih zemljiščih. Varianta Okroglo–Vrtojba prečka krajinski park Porezen–Davča, reko Idrijco, ki je vključena v območja varstva Natura 2000 in v velikem obsegu poteka po regijskem parku Trnovski gozd ter po Čepovanski dolini. V relativno velikem obsegu posega tudi na gozdna zemljišča in na poseljena območja.

Pomembni so tudi sklepi, ki zadevajo metodološke vidike študije, koridor kot planersko orodje, eksplicitnost vrednotenja prostora in ustreznost vrednostnih modelov.

Plansko odločitev o nekem infrastrukturnem vod, ki se izvede na višji ravni, na primer

državni, je mogoče prenesti na nižjo raven, na primer občinsko, kot koridor. Sedanje strateško načrtovanje tovrstnih infrastrukturnih objektov, ki jih prikazujemo shematično kot črte zveznice dveh izhodiščnih točk, ni ustrezno za prenašanje v plane nižje ravni. Taka shematična črta namreč lahko poteka povsem drugje, kot bo kasneje dejansko potekal infrastrukturni vod. Koridor pa pokaže, sicer kot širši pas v prostoru, položaj bodoče trase. Na ta način se lahko v občinskem prostorskem planu prostor za infrastrukturni vod začasno rezervira, hkrati pa s tem ne prejudiciramo natančnega poteka trase. Navsezadnje to odpira možnosti, da v razpravo o neki infrastrukturni povezavi vključimo sorazmerno zgodaj tudi lokalne oblasti. Z zarisovanjem koridorja uveljavimo vsaj dva pomembna vidika načrtovanja prostora: lokalna skupnost se lahko vključi v izbiro trase, država pa lahko preko občinskega plana najbolj racionalno rezervira prostor. S tako rezervacijo prepreči, da ne bi s kakšno morebitno novogradnjo v času med planiranjem in izvedbo daljnovoda onemogočili njegovo graditev.

Za usklajevanja interesov v prostoru je treba postopek planiranja izpeljati eksplicitno, to je z jasno opredeljenimi podatki in transparentnim vrednostnim modelom. Ko je treba koridor in kasneje trase usklajevati s sosednjo državo, je eksplicitnost kriterijev in vrednostnega modela še toliko bolj neogibna. Potek trase z obeh strani meje je treba vrednotiti enako, kar pomeni, da je treba jasno opredeliti prostorske značilnosti, ki so za graditev infra-

strukturnega voda bodisi privlačne bodisi ranljive, da torej pomenijo bodisi ugodne bodisi neugodne prostorske razmere ter kako in koliko so privlačne ali ranljive. To hkrati pomeni, da morajo biti prostorski podatki z obeh strani meje bolj ali manj enako strukturirani in klasificirani ter da morajo biti vsaj primerljivi. To nakazuje potrebo po določeni meri standardizacije zajema podatkov znotraj evropskih držav. Površinski pokrov CORINE je eden takih primerov. Tudi vrednostni modeli morajo biti sestavljeni na primerljiv način. V našem primeru je italijanska stran predložila model, ki ni bil skladen s postopkom, kot ga določa zakon o urejanju prostora in ki smo ga uporabili pri presoju trase na slovenski strani meje. Primerljivost tras na obeh straneh smo dosegli s tem, da smo italijanski model uporabili tudi pri nas, izhodiščne podatke pa skušali kar najbolj pripraviti v enaki obliki, kot so bili opredeljeni na italijanski strani. To sicer ni skladno z našimi zakonskimi določili, dosegli pa smo vsaj primerljivost odsekov tras. Naj dodamo, da je bil vrednostni model, ki ga je pripravila italijanska stran, zasnovan znotraj italijanskega upravljavca daljnovodnih omrežij (GRTN) in ga uporabljajo v predstudies, ko se z oblastmi, ki so pristojne za prostorsko planiranje, šele dogovarjajo.

Še očitnejše razhajanje kot pri prostorskih podatkih se pokaže pri vrednostnih modelih. V predstavljenem primeru je italijanska stran uporabila model, ki ni bil docela konsistenten s sistemom, ki so ga modelirali. V modelu so namreč bila povezana merila privlačnosti in ranljivost na pragmatičen in teoretično nepodprt način ter z utežmi, ki so bile določene s preizkušanjem. Čeprav je bil tako sestavljen model bolj ali manj enako ustrezen kot slovenski postopek, pa bi težko zdržal morebitne kritike. Predpostavimo, da bi se v neki javni razpravi pojavila kritika modela. Argumentacija, da je bil model opredeljen na osnovi preizkušanja, to se pravi na osnovi občutka za prostor oziroma na osnovi *gestalt* percepcije prostora, bi težko zdržala kritiko, ki bi skušala presojo prikazati kot neustrezno. Vrednostni model mora imeti ustrezno teoretično osnovo. Prav na tem področju pa je mogoče v prihodnje pričakovati še največja navzkrižja. Po eni strani prostorsko načrtovanje ni področje, na katerem Evropska unija teži k poenotenju, čeprav se v nekaterih segmentih, na primer pri Naturi 2000, to vendarle dogaja, po drugi strani pa so ravno

vrednostni modeli najbolj lokalno determinirani. Izražajo pač vrednostni sistem, ki je lahko različen tudi med posameznimi lokalnimi skupnostmi znotraj ene same države.

Alenka Cof, univ. dipl. inž. kraj. arh., podipl. štud., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo
E-pošta: alenka.cof@guest.arnes.si
Prof. dr. Ivan Marušič, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo
E-pošta: ivan.marusic@bf.uni-lj.si
Mag. Krešimir Bakić, ELES, Ljubljana
E-pošta: kresimir.bakic@eles.si
Prof. dr. Franc Jakl, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
E-pošta: franc.jakl@uni-mb.si

Viri in literatura

- Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2002 on the Assessment of the Effects of Certain Plans and Programmes on Environment, Official Journal of the European Communities, L 197/30, 21. 7. 2001.
- Jakl, F., Porenta, M., Gubina, F., Marušič, J. (2004) Energetska utemeljitev graditve daljnovoda 400 kV Okroglo (SLO)–Udine (I), I. del, Elektrotehniška zveza Slovenije. Ekspertiza št. projekta E1-2004.
- Lovejoy D. (1979) Land Use and Landscape Planning, str. 236.
- Marušič, J., Premzl, V., Jakl, F. (1996) Prostorska in okoljevarstvena presoja daljnovoda 400 kV Cirkovce-Madžarska, Ref. št. 12/96, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Oddelek za krajinsko arhitekturo, Ljubljana.
- Marušič, J., Premzl, V., Jakl, F. (1997) Prostorska in okoljevarstvena presoja elektroenergetskih vodov v prostoru, Tretja konferenca slovenskih elektroenergetikov SLOKO CIGRE, ref. št. 22-02, Nova Gorica.
- Marušič, J., Jakl, F. (1998) Načrtovanje in krajinsko oblikovanje koridorjev daljnovodov in cevni vodov – Priročnik, MOP-UPP, Ljubljana.
- Načrt razvoja prenosnega omrežja v Republiki Sloveniji od leta 2003 do 2012 (2004) ELES, Ljubljana.
- Pogačnik, A. (1999) Urbanistično planiranje, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana, str. 216–218.
- Porenta, M., Jakl, F., Gubina, F., Marušič J. (2004) Analiza možnosti graditve 400 kV daljnovoda Okroglo (Slovenija) – Udine (Italija), Ekspertiza, projekt št. E2-2004, Elektrotehniška zveza Slovenije, Ljubljana.
- Pravilnik o tehničnih normativih za graditev nadzemnih elektroenergetskih vodov z nazivno napetostjo od 1 kV do 400 kV, 1988. Ur. l. SFRJ, št. 65, s. 1617–1643.
- Resolucija Nacionalnega energetskega programa (2003) Ministrstvo za okolje, prostor in energijo RS, Ljubljana.
- Rydevik, T. H. (ur.) (2002) Nordic Experiences of Impact Assessment of Plans and Programmes, Proceedings, SEA Workshop (11.–12. February, 2002), Nordregio, Stockholm.
- Udine Ovest – Okroglo Transmission Line, Corridors Siting – GIS Operations, 2004. GRTN – Gestore Rete Trasmissione Nazionale, Divaca, 11/11/2004.
- Zakon o urejanju prostora, 2003. Ur.l. RS, št. 110/2002.
- Zakon o varstvu okolja, 2004. Ur. list RS, št. 41/2004.