

datum / kolovoz, 2025.

naručitelj / Kozjak Energy d. o. o.

naziv dokumenta / **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA SUNČANU ELEKTRANU
KOZJAK, SNAGE 9,99 MW – NETEHNIČKI SAŽETAK**



Naručitelj:	Kozjak Energy d. o. o, Radnička cesta 34A, Zagreb OIB: 96082358283
Ovlaštenik:	DVOKUT-ECRO d. o. o. Trnjanska 37, 10 000 Zagreb
Naziv dokumenta:	STUDIJA O UTJECU NA OKOLIŠ ZA SUNČANU ELEKTRANU KOZJAK, SNAGE 9,99 MW – NETEHNIČKI SAŽETAK
Narudžbenica:	N074_22
Verzija:	Ispravljena verzija nakon 2. sjednice
Datum:	Studen, 2024., ožujak 2025. – ispravak lipanj 2025., – ispravak kolovoz 2025.
Voditelj izrade:	Ivan Juratek, mag.ing.prosp.arch. Uvod, opis zahvata, varijantna rješenja, krajobraz, svjetlosno onečišćenje, prostorno-planska dokumentacija
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika – suglasnost u dodatku):	Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Najla Baković, mag. oecol. Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. Katja Franc, mag. oecol. Ema Svirčević, mag. oecol. Bioraznolikost i zaštićena prirodna područja Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Krajobraz Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr.,univ.spec.oecoling. Tlo i poljoprivredno zemljište mr.sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv., ovl.i.š. Šumarstvo i lovstvo Tomislav Hriberšek, mag.geol., ovl. geol. Geologija, hidrogeologija, seizmologija, hidrologija, vodna tijela Igor Anić, mag. ing. geoling., univ. spec. oecoling. Otpad Vanja Karpišek, mag. cheming., univ. spec. oecoling Otpad, iznenadni događaji, infrastruktura Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec. Promet i infrastruktura, nekontrolirani događaji mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Zrak, klimatske promjene dr. sc. Tomi Haramina, mag. phys. et geophys. Seizmologija, hidrologija mr. sc. Ines Rožanić, MBA Naselja i stanovništvo, umanjene prirodne vrijednosti Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. Kulturna baština



Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:	Tereza Horvat, univ. bacc. oec. Valentina Šimičić, struč. spec. oec. Naselja i stanovništvo, umanjene prirodne vrijednosti Antonija Trlaja Magdić, mag.ing.prosp.arch. Krajobraz, tlo i poljoprivredno zemljište Stella Šušnjar, mag. geol. Geologija, hidrogeologija, seizmologija, hidrologija, vodna tijela
Stručna istraživanja*	Ivica Lolić (Ornitološko društvo „Brgljaz kamenjar“) Monitoring ornitofaune

Glavna ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu (F.)	
Voditeljica izrade:	Daniela Klaić Jančijev mag. biol.
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika – suglasnost u dodatku):	Najla Baković, mag.oecol. Tajana Uzelac Obradović mag. biol. Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. mr.sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv. dr. sc. Tomi Haramina, mag. phys. et geophys.
Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:	Ema Svirčević, mag. oecol. Dorotea Kiš, mag. oecol.
Predsjednica Uprave:	mr. sc. Ines Rožanić, MBA



S A D R Ź A J

A.	OPIS ZAHVATA	3
A.1.	KOLNI PRISTUP, PODLOGA I OBJEKTI KOMUNALNE INFRASTRUKTURE	8
A.2.	PRIPREMA TERENA ZA POSTAVLJANJE SOLARNIH PANELA	13
A.3.	FAZNOST IZGRADNJE	14
A.4.	OPIS PREDVIĐENOG PROIZVODNOG POSTROJENJA	14
A.5.	SANACIJA PO ZAVRŠETKU RADOVA IZGRADNJE SUNČANE ELEKTRANE I SERVISNIH PROMETNICA	20
A.6.	PRIJEDLOG PRIKLJUČENJA ELEKTRANE	21
A.7.	PODZEMNI KABLOVI ZA SPOJ NA SUSRETNO POSTROJENJE	21
A.8.	PLANIRANI ŽIVOTNI VIJEK SUNČANE ELEKTRANE	24
A.9.	PROIZVODNJA ENERGIJE UZ IZRAČUN UŠTEDA I EMISIJA	24
A.10.	ANALIZA OKOLIŠNIH OGRANIČENJA U SVRHU IZBORA OPTIMALNOG RJEŠENJA	25
A.11.	VARIJANTNA RJEŠENJA	27
B.	OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	35
B.1.	KLIMA I METEOROLOŠKI PODACI	35
B.2.	KVALITETA ZRAKA	35
B.3.	GEOLOGIJA	35
B.1.	SEIZMOLOGIJA	36
B.2.	HIDROLOGIJA I VODNA TIJELA	36
B.3.	ŠUMARSTVO I LOVSTVO	36
B.4.	BIORAZNOLIKOST I ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	37
B.4.1.	BIORAZNOLIKOST	37
B.4.2.	ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	44
B.5.	TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE	44
B.6.	KRAJOBRAZ	45
B.7.	KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	46
B.8.	STANOVNIŠTVO I EKONOMSKA AKTIVNOST	48
B.9.	PROMET I INFRASTRUKTURA	49
B.10.	SVJETLOSNA SLIKA PROSTORA	49
C.	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	50
C.1.	UTJECAJI NA KLIMU I KLIMATSKE PROMJENE	50
C.1.1.	UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE	51
C.1.2.	UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT	51
C.2.	UTJECAJI NA KVALITETU ZRAKA	51
C.2.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	51
C.2.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	52
C.3.	UTJECAJI NA VODE I VODNA TIJELA	52
C.3.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	52
C.3.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	53
C.3.1.	KUMULATIVNI UTJECAJI	53
C.4.	UTJECAJI NA ŠUMARSTVO I LOVSTVO	54
C.4.1.	UTJECAJI NA ŠUMARSTVO	54
C.4.1.	UTJECAJI NA LOVSTVO	56
C.5.	UTJECAJI NA BIORAZNOLIKOST I ZAŠTIĆENA PODRUČJA	57
C.5.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	57
C.5.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	59
C.5.3.	KUMULATIVNI UTJECAJI	60
C.6.	UTJECAJI NA TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE	61
C.6.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	61
C.6.1.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	62
C.6.2.	KUMULATIVNI UTJECAJ	62
C.7.	UTJECAJI NA KRAJOBRAZ I VIZUALNE ZNAČAJKE	63
C.7.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	63
C.7.1.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	64
C.7.1.	KUMULATIVNI UTJECAJI	66
C.8.	UTJECAJI NA KULTURNU BAŠTINU	66
C.8.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	67
C.8.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	68
C.8.1.	KUMULATIVNI UTJECAJI	68
C.9.	UTJECAJI NA STANOVNIŠTVO	68
C.9.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	68
C.9.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	69



C.9.3.	KUMULATIVNI UTJECAJ	69
C.11.	UTJECAJI NA PROMET I INFRASTRUKTURU	70
C.11.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	70
C.11.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	70
C.11.1.	KUMULATIVNI UTJECAJ	70
C.12.	UTJECAJ NA SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE	71
C.12.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	71
C.12.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	71
C.12.3.	KUMULATIVNI UTJECAJI	71
C.13.	UTJECAJI BUKE	71
C.13.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	71
C.13.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	72
C.13.1.	KUMULATIVNI UTJECAJI	72
C.14.	UTJECAJI POVEZANI S GOSPODARENJEM OTPADOM	72
C.14.1.	UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA	72
C.14.2.	UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA	73
C.14.3.	KUMULATIVNI UTJECAJI	73
C.15.	KUMULATIVNI UTJECAJI	74
C.16.	UTJECAJI NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA - DEKOMISIJE	76
C.17.	MOGUĆI NEKONTROLIRANI DOGAĐAJI	77
D.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	78
D.1.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA	78
D.1.1.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE	78
D.1.2.	MJERE U FAZI RADA ZAHVATA	82
D.1.3.	MJERE NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA	82
D.2.	PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	82
E.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU	83
E.1.	PODACI O EKOLOŠKOJ MREŽI	83
E.2.	ANALIZA I PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU	84
E.2.1.	MOGUĆI UTJECAJI NA CILJNE VRSTE I CILJEVE OČUVANJA HR1000027 MOSOR, KOZJAK I TROGIRSKA ZAGORA	84
E.3.	MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNOG UTJECAJA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	85
E.3.1.	TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE	85
E.3.2.	TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	85
E.4.	PROGRAM PRAĆENJA STANJA CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	86
F.	PRILOZI	87
F.1.	GRAFIČKI PRIKAZI ZAHVATA NA DOF I HOK PODLOZI	87
F.2.	GRAFIČKI PRIKAZI PLANIRANE PROMETNE SITUACIJE I UZDUŽNIH PROFILA	90



G R A F I Č K I P R I K A Z I

Grafički prikaz B-1: Krajobrazni uzorci u užem području obuhvata zahvata	46
Grafički prikaz C-1: Kompozitni prikaz postojećih prostornih djelatnosti u širem području planiranog zahvata	75
Grafički prikaz E-1: Područja ekološke mreže na širem području planiranog zahvata	83
Grafički prikaz F-1 Prikaz elemenata planiranog zahvata na DOF podlozi, mjerilo 1:2500	88
Grafički prikaz F-2 Prikaz elemenata planiranog zahvata na HOK podlozi, mjerilo 1:2500	89
Grafički prikaz F-3 Prikaz planirane prometne situacije, mjerilo 1:2500	91
Grafički prikaz F-4 Prikaz uzdužnih presjeka vanjskih prometnica – računske osi 2, 3, 4, 5	92
Grafički prikaz F-5 Prikaz uzdužnog presjeka vanjske prometnice – računske osi 1	93
Grafički prikaz F-6 Prikaz uzdužnog presjeka interne prometnice – računske osi P1	94
Grafički prikaz F-7 Prikaz uzdužnog presjeka interne prometnice – računske osi P2-1	95
Grafički prikaz F-8 Prikaz uzdužnog presjeka internih prometnica – računske osi P2-2 i P4	96

T A B L I C E

Tablica A-1: Osnovne značajke internih i vanjskih prometnica	11
Tablica A-2: Odnos iskopanog i ugrađenog materijala	12
Tablica A-3: Osnovne značajke razmatranih varijanti	31
Tablica A-4: Vrednovanje varijanti u odnosu na preferiranu varijantu – Varijanta 1	32
Tablica B-1: Ugrožene, strogo zaštićene i/ili endemske biljne vrste	39
Tablica B-2: Opisi kratica dodijeljeni pticama zabilježenim tijekom ornitološkog istraživanja	41
Tablica B-3: Statusi ptica zabilježenih tijekom ornitološkog istraživanja u odnosu na plovu SE Kozjak	41
Tablica B-4: Ugrožene i strogo zaštićene vrste beskralješnjaka, vodozemaca, gmazova i sisavaca	43
Tablica B-5: Udaljenost zaštićenih područja prirode od planiranog zahvata	44
Tablica C-1: Površine odsjeka na pojedinim poljima koje će se prenamijeniti za potrebe izgradnje elektrane	54
Tablica C-2: Bodovna vrijednost izgubljenih općekorisnih funkcija šuma	55
Tablica C-3: Površina kopnenih stanišnih tipova unutar obuhvata zahvata	57
Tablica C-4: Vrednovanje utjecaja na krajobraz tijekom izgradnje zahvata	63
Tablica C-5: Vrednovanje utjecaja na krajobraz tijekom rada zahvata	64
Tablica C-6: Otpad koji će nastati tijekom izgradnje zahvata razvrstan prema Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22, 138/24)	73
Tablica C-7: Procjena količina i vrsta otpada nastalog prilikom uklanjanja zahvata	76
Tablica E-1 Udio zahvaćene populacije na razini POP Mosor, Kozjak i Trogirska zagora	85



A. OPIS ZAHVATA

Predviđena je izgradnja sunčane elektrane Kozjak priključne snage 9,99 MW s vlastitom potrošnjom elektrane 300 kW (odnosno, u suprotnom smjeru) na obračunskom mjernom mjestu. Planirana sunčana elektrana se nalazi u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Izgradnja sunčane elektrane predviđena je na lokaciji Kozjak, na dijelu k.č. 1615/1; k.o. Kaštel Lukšići i dijelu k.č. 1417/2; k.o. Vučevica.

Sunčana elektrana (SE) se planira izgraditi na sjevernoj padini brda Kozjak, sjeverno od naselja Kaštel Lukšić, istočno od županijske ceste ŽC6098 i između autoceste A1 i Jadranske magistrale (DC8).

Za projekt sunčane elektrane (SE) Kozjak odabrani su standardni polikristalni fotonaponski moduli standardnih dimenzija i standardnih snaga.

Priključna električna snaga na distribucijsku elektroenergetsku mrežu HEP-ODS-a će iznositi 9,99 MWp s fiksnom konstrukcijom na kojoj je smješten fotonaponski modul i koje će se rasporediti na terenu tako da se dobije fotonaponsko polje koje slijedi oblik terena. Fotonaponski moduli na konstrukciji će biti postavljeni fiksno s nagibom od 30° u odnosu na horizontalu. Nosiva konstrukcija fotonaponskih modula biti će izrađena od aluminijskih profila pričvršćena na vertikalne nosače zabijene u okolni teren. Grupa od 20 električki povezanih modula čini jedan niz modula.

Polja modula 1-5 će se ograditi žičanom ogradom.

Za pristup sunčanoj elektrani odnosno području obuhvata zahvata će se većim dijelom koristiti postojeći makadamski putovi.

Južno od polja sunčane elektrane izvest će se nova vanjska prometnica kojom će se rekonstruirani pristupni put povezati na postojeći makadamski put koji prolazi kroz prostor sunčane elektrane. Ova prometnica nalaziti će se izvan ograde te će njome biti omogućeno kretanje i lokalnom stanovništvu. Ostale interne prometnice su planirane kao makadamske prometnice širine 3,5 m. Također, po potrebi će se obaviti i manji zahvati održavanja postojećeg makadamskog put, u smislu nasipanja, ravnjanja i uređenja gornjeg sloja.

Podzemni kabel za spoj na mrežu je planiran u dužini oko 11.400 m i proteže se prometnicama od JZ ruba zahvata planirane SE Kozjak pa do postojećeg susretnog postrojenja TS 110/35 kV Kaštela.



Prikaz glavnih obilježja planiranog zahvata

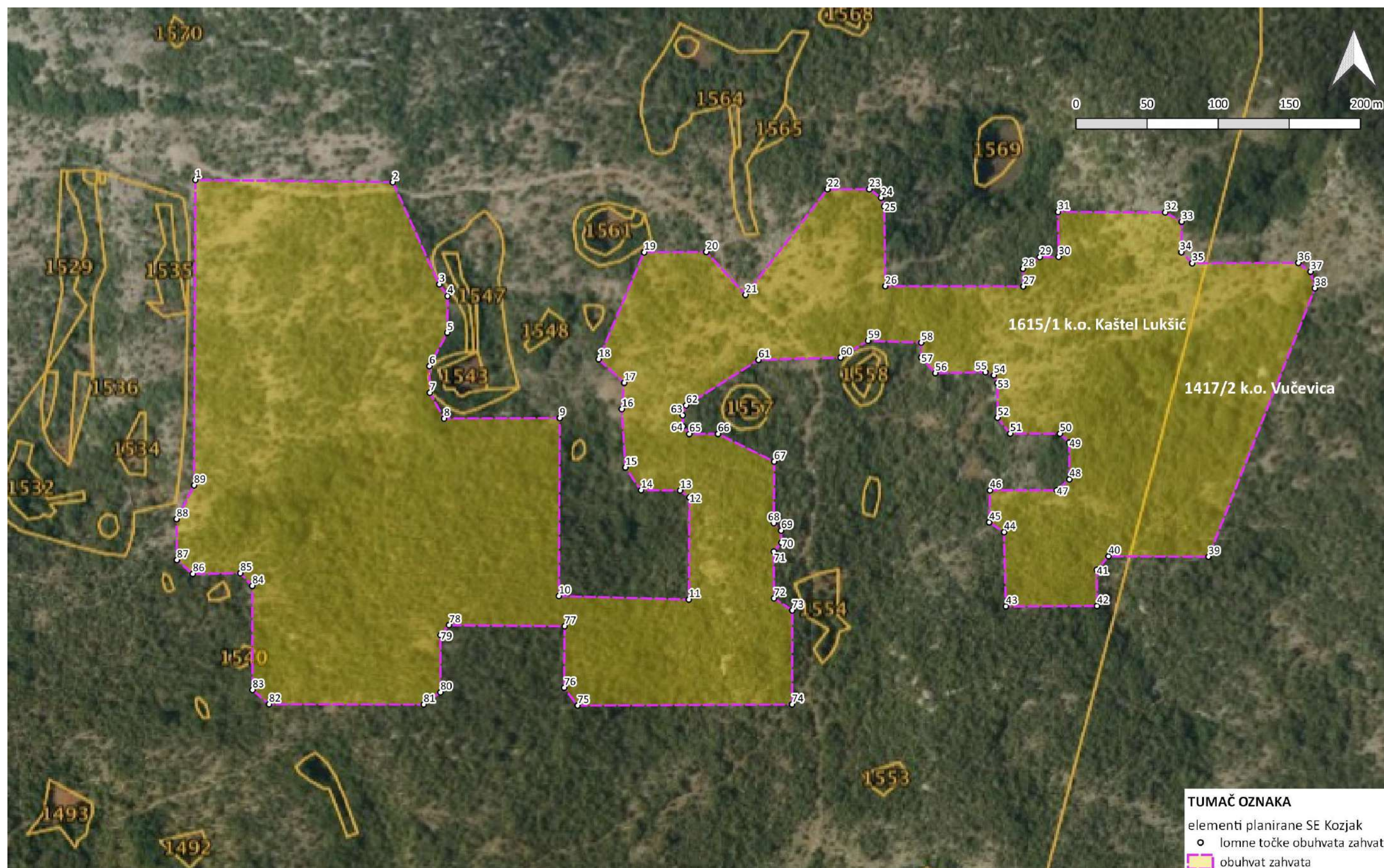
Ukupna snaga sunčane elektrane	9.99 MW (max. snaga FN modula 10.89 MWp – ograničeno)
Tip i dimenzije FN modula	Standardni monokristalni moduli snage 670 Wp dim. 2.385 x 1303 x 35 mm što iznosi 3.108 m ² slaganje u stringove u 2 visinska reda, vertikalno pod 30°
Ukupan broj FN modula	16.258
Tlocrtna površina FN modula	43.755,3 m² (2,6913 m ² * x 16.258) * tlocrtna površina panela montiranog pod kutom od 30° u 2 visinska reda.
Broj sklopova inverterskih stanica (prostorija) i transformatora (TS)	3. 2 x 1 prostorija + 3 TS i 1 X 1 prostorija + 6 TS
Broj ograđenih polja	5. (polja 1., 2., 3., 4., 5.)
31Ukupna duljina ograde	4.429 m (polje 1.-1.048 m, polje 2.-886 m, polje 3.-1.087 m, polje 4-316 m, polje 5.-1.092 m)
Broj dvostrukih ulaznih vrata u prostor polja	10 kom
Ukupna obrađena površina unutar ograđenih polja	139.127,00 m² / 13.91 ha (polje 1.-31.109 m ² , polje 2.-28.458 m ² , polje 3.-29.117 m ² , polje 4.-6.480 m ² , polje 5.-43.963 m ²) * uključuje module, interne prometnice, prostor između modula, prostorije i TS
Ukupna dužina prometnica – novo+rekonstrukcija	7.253 m'
Dužina prometnica izvan ograde polja (vanjskih)	2.446 m'
Dužina internih prometnica unutar ograde polja (ograđenih)	4.807 m'
Površina prometnica izvan ograde polja (vanjskih)	9.784,00 m² / 0.98 ha (2446 m' X 4 m širine)
Duljina podzemnog kabla od SE do susretnog postrojenja	11.400 m'
+9784	
UKUPNA ZAUZETA POVRŠINA (ograđena polja, neograđene vanjske prometnice, prošireni pristupni put)	148.911,00 m² / 14,89 ha





Grafički prikaz A-1: Osnovni elementi planirane SE Kozjak na ortofoto podlozi
Izvor podloga: Idejno rješenje, DGU DOF





Grafički prikaz A-2: Lomne točke obuhvata zahvata preklopljene s katastarskim česticama

Izvor podloga: Idejno rješenje, <https://oss.uredjenazemlja.hr/map>



Područje obuhvata zahvata, koje obuhvaća sve elemente planirane SE Kozjak izuzev većeg dijela podzemnog kabela za spoj na susretno postrojenje nalazi se na dijelovima dviju čestica:

K.č. **1417/2 u k.o. Vučevica** je površine 1.136.814 m² – obuhvat zahvata je u udjelu od **14.217 m²**.

K.č. **1615/1 u k.o. Kaštel Lukšić** je površine 5.299.210 m² - obuhvat zahvata je u udjelu od **142.295 m²**.

Ukupan **obuhvat zahvata obuhvaća područje od 156.512 m² odnosno 15,65 ha**. Dužina granica obuhvata zahvata je 3.610 m.

Oblik obuhvata zahvata je definiran elementima planirane sunčane elektrane, prije svega poljima i internim prometnicama te njihovom odnosu spram susjednih čestica. Pri tome je uzet u obzir smještaj unutar planskog područja za istraživanje sunčanih elektrana kako bi se zadovoljile prostorno-planske odredbe. Sukladno navedenom područje odnosno obuhvat zahvata predstavlja nepravilni poligon s 89 lomnih točaka kako je vidljivo na prethodnom grafičkom prikazu.

Popis koordinata lomnih točaka područja obuhvata zahvata dan je kako slijedi:

R.br.	x	y	R.br.	x	y
1	48923	48272	46	48979	48270
2	48937	48272	47	48983	48270
3	48940	48272	48	48984	48270
4	48941	48272	49	48984	48271
5	48941	48271	50	48984	48271
6	48939	48271	51	48980	48271
7	48939	48271	52	48979	48271
8	48940	48271	53	48979	48271
9	48948	48271	54	48979	48271
10	48948	48270	55	48978	48271
11	48957	48270	56	48975	48271
12	48958	48270	57	48974	48271
13	48957	48270	58	48974	48271
14	48954	48270	59	48970	48271
15	48953	48270	60	48968	48271
16	48953	48271	61	48962	48271
17	48953	48271	62	48957	48271
18	48951	48271	63	48957	48271
19	48954	48272	64	48957	48271
20	48959	48272	65	48958	48271
21	48961	48272	66	48960	48271
22	48967	48272	67	48963	48271
23	48970	48272	68	48963	48270
24	48971	48272	69	48964	48270
25	48971	48272	70	48964	48270
26	48971	48272	71	48963	48270
27	48981	48272	72	48963	48270
28	48981	48272	73	48965	48269
29	48982	48272	74	48965	48269
30	48983	48272	75	48950	48269
31	48983	48272	76	48949	48269



R.br.	x	y	R.br.	x	y
32	48991	48272	77	48949	48269
33	48992	48272	78	48941	48269
34	48992	48272	79	48940	48269
35	48993	48272	80	48940	48269
36	49000	48272	81	48939	48269
37	49001	48272	82	48928	48269
38	49002	48272	83	48927	48269
39	48994	48270	84	48927	48270
40	48987	48270	85	48926	48270
41	48986	48270	86	48923	48270
42	48986	48270	87	48921	48270
43	48980	48269	88	48921	48270
44	48980	48270	89	48923	48270
45	48979	48270			

* Koordinatni sustav HTRS96

A.1. KOLNI PRISTUP, PODLOGA I OBJEKTI KOMUNALNE INFRASTRUKTURE

Kolni i pješački pristup građevini (građevnoj čestici) osigurat će se s postojeće javno-prometne površine. –županijske ceste ŽC6098 koja se oko 400 m JI od prijevoja Malačka nastavlja na nerazvrstanu cestu NC333 Put Malačke (oznaka iz službenog registra Državne geodetske uprave KST0021). S NC333 Put Malačke planiran je pristup postojećim makadamskim putom, u smjeru istoka prema lokaciji planiranog zahvata. Duljina postojećeg pristupnog makadamskog puta do ulaza u lokaciju zahvata odnosno početka obuhvata zahvata je oko 1.950 m računajući od raskrižja s prometnice Put Malačke. Postojeći pristupni put je u naravi makadamska cesta promjenjive širine kvalitete cestovnog zastora.

Građevina će se priključiti na objekte i uređaje komunalne infrastrukture prema posebnim uvjetima i potvrdama izdanim prema posebnim propisima od pravnih osoba s javnim ovlastima, odnosno nadležnih tijela državne uprave.

Za ostvarenje i rad planiranog zahvata koristit će se:

- Kolni pristup lokaciji odnosno obuhvatu zahvata koji se ostvaruje preko postojećeg makadamskog puta.
- Novo konstruirane interne i vanjske prometnice širine 3,5 odnosno 4 metra. U grafičkom prikazu vidljive pod nazivima: osi prometnica i interne i vanjske prometnice
- Postojeći šumski put unutar područja obuhvata zahvata odnosno prostorno-planskog područja za istraživanje sunčanih elektrana koji je predviđen za rekonstrukciju prema potrebi. Procjena se da će u dužini oko 570 biti potrebna rekonstrukcija kolničkog zastora, a u duljini 230 m trasa puta se izmješta.



Rekonstrukcija i proširenje dijela pristupnog puta području obuhvata zahvata

Postojeći makadamski put koji počinje od križanja s NC333 Put Malačke proteže se u duljini oko 1.950 m do početka Osi 2. Ovaj put se može podijeliti u dvije cjeline:

- Prvih 1.526 m je postojeći makadamski put promjenjive širine i kvalitete kolničkog zastora. Procijenjeno je da će veći dio pristupnog puta biti zadovoljavajuće širine i da će tek djelomično biti potrebno saniranje i učvršćivanje kolne površine slojem drobljenca. Planirani su minimalni radovi usmjereni samo na podizanje funkcionalnosti makadamskog puta. U ovom koridoru planiran je i podzemni kabel prema susretnom postrojenju.
- Završni dio koji se spaja na početak obuhvata zahvata, u duljini 448 m

Završni dio makadamskog pristupnog puta, u duljini 448 m, nije adekvatan za pristup vozilima lokaciji zahvata stoga je predviđen za preuređenje. Ovaj segment počinje od područja uz građevinu stočarske namjene i spušta se prema postojećoj ponikvi za ekstenzivnu ispašu stoke na nižoj koti. Radi se o djelomično zaraslom putu koja trenutno predstavlja usku stazu promjenjive širine, od 0,5 do 1,5 m odnosno prosječne širine oko 1 m.

Navedeni dio puta planira se proširiti na širinu 4,0 m, uz formiranje nosivog i uvaljanog sloja drobljenca na kolnoj površini. Budući da se na zapadnom rubu u određenim dijelovima nalaze kameni suhozidi koji služe kao potpora putu planirano proširenje će se obaviti na suprotnu stranu odnosno prema istoku (desno) gledajući iz dolaznog smjera prema lokaciji zahvata. Na taj način će se sačuvati svi prisutni suhozidi. Ako se uzme planirana širina od 4,0 m, uz put sadašnje prosječne širine 1 m, dobiva se prosječno proširenje za 3 m što pomnoženo s dužinom od 448 m daje ukupno proširenje površine pristupnog puta za 1.344 m² (0,13 ha).

Rekonstrukcija i proširenje pristupnog puta izvest će se u standardnom profilu šumske protupožarne ceste, širine 4 metra.

Budući da se planira proširenje u smjeru suprotnom od padine i suhozida planirani su zasjeci (iskopi) čija će visina i nagib varirati ovisno o lokalnim uvjetima terena. S obzirom na visinske razlike i karakteristike tla odnosno stijenskog materijala procjenjuje se da visina zasjeka (iskopa) neće prelaziti oko 2 m. Kosine iskopa definiraju se odnosom veličina u smjeru osi y i osi x te iznose 4:1, odnosno 2:1 ovisno o tipu terena na mikrolokaciji.

Nisu predviđene posebne metode stabilizacije zasjeka zbog male visine i dominantno stijenskog materijala. Također, zbog vrlo tankog sloja tla na tom području, a koje je ograničeno samo na male džepove u vršnom sloju stijene, nisu predviđene posebne mjere zaštite od erozije tla.

Karakteristični presjek vidljiv je u sljedećim grafičkim prikazima.

Vanjske i interne prometnice

S pristupnog puta omogućen je prilaz na vanjske i interne prometnice unutar područja obuhvata zahvata odnosno planirane sunčane elektrane i njima se omogućava:

- doprema potrebne opreme,
- dolazak potrebnih strojeva do mjesta ugradnje i održavanja opreme,
- dolazak/prolaz vatrogasnih vozila u slučaju intervencije na postrojenju.

Nosivost prometnica je 100 kN/osovini.

Konstrukcije interne prometnice se sastoji od:

- površinska obrada,
- zastor od mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala (31,5 – 45 mm) sa ispunom od 4 mm - 15 cm,



- sloj od mehanički zbijenog kamenog materijala – tampon (2 – 63 mm); ($M_s = 80 \text{ MN/m}^2$)-10 cm,
- nasip od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala ($M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$); (0-63mm),
- uređeno temeljno tlo ($M_s > 25 \text{ MN/m}^2$).

Prometnica će biti projektirana na način da ima poprečni pad za potrebe odvodnje oborina u okolni teren. Prometnice unutar polja i između pojedinih redova fotonaponskih modula će se izvesti na način da se minimalno utječe na postojeći teren.

Operativna površina za rad vatrogasnih vozila se nalazi na internoj prometnici.

Položaj internih prometnica unutar sunčane elektrane raspoređen je tako da je u svakom trenutku osigurana udaljenost od maksimalno 100 m od vatrogasnog vozila pa do mjesta gašenja požara na opremi postrojenja.

Ukupna dužina vanjskih i internih prometnica iznosi 7.253 m od čega je:

Dužina prometnica izvan ograde polja 2.446 m.

Dužina prometnica unutar ograde polja 4.807 m

Dužina, površina i ostale značajke prometnica vidljive su u Tablica A-1

Rekonstrukcija i proširenje postojećeg šumskog puta

Unutar područja planiranom za izgradnju sunčane elektrane nalazi se postojeći šumski put koji se djelomično planira koristiti za pristup ograđenim poljima i internim prometnicama koje povezuju polja.

Ovaj put trenutno služi za potrebe svih korisnika prostora. Kvaliteta i širina kolnog zastora je raznolika. Za potrebe izgradnje zahvata minimalno će se urediti kolni zastor učvršćivanjem kolne površine slojem drobljenca. Dio šumskog puta koji je predviđen za rekonstrukciju nalazi se između stacionaža 0+600 do 1+150 vanjske prometnice OS2

Planirano polje 4. u duljini od oko 50 m zauzima dio šumskog puta. Vanjskom prometnicom OS4 koja se nalazi uz južni rub polja nadomjestit će se uklonjeni šumski put. Prometnica je planirana kao neograđena i otvorena za sve korisnike prostora.

Važno je napomenuti da nije planirano nikakvo ograđivanje postojećih putova unutar područja obuhvata zahvata, kao i naravno izvan područja obuhvata zahvata već samo njihovo utvrđivanje odnosno popravak stanja kolnog zastora. Time se ni na koji način neće utjecati na dosadašnji način korištenja putova odnosno prostora.

A.1.1.1. Iskorištavanje viška materijala, zasjeci i nasipi

Iskopani mješoviti materijal će biti iskorišten za **formiranje prometnica, formiranje manjih nasipa i poravnavanje manjih neravnina** na terenu ispod fotonaponskih panela. Ukoliko se eventualno naiđe na džepove humusnog materijala on će biti deponiran i iskorišten za površinsku sanaciju terena.

Odnos iskopanih i iskorištenih količina vidljiv je u



Tablica A-2, a iz čega proizlazi da je višak materijala procijenjen na oko 417 m³. Ovaj višak se planira iskoristiti za temeljenje točkastih učvršćenja ograda i po potrebi za miješanje u beton za temeljenje podkonstrukcije panela.

Sukladno tome **nije predviđeno odlaganje materijala na deponije**. U slučaju eventualnih potreba za deponiranjem materijala isto će se izvršiti u suradnji s uputama i potrebama lokalne samouprave.

Također, po potrebi će se obaviti i manji zahvati održavanja postojećeg makadamskog put, u smislu nasipanja, ravnjanja i uređenja gornjeg sloja debljine 15cm.

Zasjeci i nasipi

Prilikom izvedbe vanjskih i internih prometnica na pojedinim dijelovima će se izvoditi zasjeci u formi klasičnog ili čistog zasjeka. Materijal iz iskopa (zasjeka) će se koristiti za nasipanje nasipa, prometnica i manjih područja u ograđenim poljima modula. S obzirom na značajke terena koji je najvećim dijelom nagiba 5 – 12° procijenjeno je da visina zasjeka i nasipa neće prelaziti visinu od 1 do 1.5 m, uz mjestimično veće visinske razlike, a što je vidljivo u Tablica A-1. Intencija je da će se interne prometnice maksimalno prilagođavati postojećem terenu.

Tablica A-1: Osnovne značajke internih i vanjskih prometnica

	RAČUNSKA OS		VRSTA RADOVA						max iskop	
	OZN.	DULJINA (m')	NASIP (m3)	ISKOP (m3)	POSTELJI CA (m2)	TEMELJNO TLO (m2)	KOL. KONST. d=15 cm (m3)	KOL. KONST. d=10 cm (m3)		
VANJ. PROM.	OS 1	448,89	588,37	503,42	1795,56	1475,05	269,33	179,56	-2,03	1,57
	OS 2	1500,72	1496,93	3471,33	6002,88	2598,73	900,43	600,29	-2,37	3,22
	OS 3	98,29	0,53	224,21	393,16	125,15	58,97	39,32	-1,3	0,26
	OS 4	221,03	58,38	294,04	884,12	321,12	132,62	88,41	-1,44	0,92
	OS 5	177,49	22,81	335,09	709,96	208,84	106,49	71,00	-1,42	0,87
POLJE 1	P 1	1031,86	193,04	1261,39	3611,51	985,87	541,73	361,15	-3,68	1,04
POLJE 2	P 2-1	867,66	322	1093,42	3036,81	1270,86	455,52	303,68	-2,37	1,33
	P 2-2	122,45	34,88	285,36	428,58	208,84	64,29	42,86	-2,28	1,08
POLJE 3	P 3-1	150,05	99,74	227,41	525,18	318,3	78,78	52,52	-1,91	1,16
	P 3-2	415,47	193,06	573,23	1454,15	534,1	218,12	145,41	-1,43	1,88
	P 3-3	165,39	26,24	195,84	578,87	167,58	86,83	57,89	-1,18	0,76
	P 3-4	418,73	68,91	590,09	1465,56	474,82	219,83	146,56	-1,91	0,83
POLJE 4	P 4	310,74	142,67	208,93	1087,59	561,32	163,14	108,76	-2,49	1,3
POLJE 5	P 5-1	304,37	50,07	439,55	1065,30	220,74	159,79	106,53	-1,82	1,63
	P 5-2	740,93	50,07	439,55	2593,26	535,56	388,99	259,33	-2,77	2,52
	P 5-3	279,86	18,78	294,35	979,51	224,55	146,93	97,95	-0,97	0,72



UKUPNO:	7253,93	3366,48	10437,21	26611,97	10231,43	3991,79	2661,20
---------	---------	---------	----------	----------	----------	---------	---------

Izvor podataka: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja



Tablica A-2: Odnos iskopanog i ugrađenog materijala

RAD/KOLIČINA:	KOLIČINA UKUPNO (m ³)
KOLIČINA NASIPA (m ³)	3366,48
KOLIČINA ISKOPA (m ³)	10437,21
VIŠAK MATERIJALA (ISKOP – NASIP) (m ³)	7070,73
UGRADNJA - KOLNIČKA KONSTRUKCIJA d=15 cm (m ³)	3991,79
UGRADNJA - KOLNIČKA KONSTRUKCIJA d=10 cm (m ³)	2661,20
RAZLIKA – VIŠAK MATERIJALA (m ³)	417,74

Izvor podataka: Izmjena i nadopuna ldejnog rješenja

A.1.1.2. Pristup vatrogasnim vozilima

Eventualne intervencije vatrogasnih vozila mogu se ostvariti preko postojeće nerazvrstane prometnice koja će se rekonstruirati na način da se omogući pristup vatrogasnim vozilima do same SE odnosno do operativne površine za rad vatrogasne tehnike.

Unutar područja SE površine za intervenciju vatrogasne tehnike bit će smješteno unutar internih prometnica, u blizini prostorija 1, 2 i 3 i trafostanica. Imat će širinu minimalno od 5,5 m i duljinu 11,0 m. Time su minimalne udaljenosti od prostorija 1, 2 i 3 i trafostanica ostvarene.

Pristupna prometnica bit će projektirana za osovinsku nosivost od 100 kN/m² što odgovara potrebama vozila za vatrogasnu intervenciju, u skladu s Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (Narodne novine br. 35/94, 55/94, 142/03).

Sukladno navedenom postojeći makadamski i šumski put, a koji je predviđen za rekonstrukciju, je također predviđen za eventualno korištenje vatrogasnih vozila. Na kraju postojećeg puta, odnosno uz SZ rub obuhvata zahvata uredit će se kružno okretište za okretanje vatrogasnih vozila i ostalih vozila koja koriste ovaj prostor. Vatrogasni pristup ograđenim poljima moguć je kroz 10 ulaznih vrata.

Za intervenciju će biti nadležna jedinica DVD-a grada Kaštela koja se nalazi na udaljenosti od oko 7 km.

A.1.1.3. Ograđivanje postrojenja

Zbog potreba za sigurnošću, a prije svega sprečavanja fizičkih oštećenja modula polja modula 1-5 će se ograditi žičanom ogradom visine do 2 m, oslonjene na čelične stupove učvršćene točkastim temeljima s vratima za kolni i pješački ulaz u prostor polja. Ograda oko sunčane elektrane je planirana u visini 2 m, a biti će podignuta 20-30 cm od razine tla. Na taj način će se osigurati putevi za male životinje, dok će se istovremeno iz sigurnosnih razloga ograničiti prolazak za ljude i krupnu divljač.

Ukupna dužina ograde iznositi će 4.429 m'

U projektnoj fazi razmatrana je i varijanta potpunog odnosno cjelovitog ograđivanja prostora sunčane elektrane. Zbog specifičnih okolišnih i društvenih uvjeta ovakav način ograđivanja bi u određenoj razini ometao pristup korisnika ponikvama, a ujedno bi i tvorio veću barijeru prolasku krupnije divljači. Iz tog razloga izabrana je varijanta ograđivanja pojedinih polja čime se dobiva izravan pristup ponikvama iz okolnog prostora te mnogo veća mogućnost prolaska faune kroz područje planirane sunčane elektrane.

Za ulaz u polja predviđena su standardna dvostruka vrata osigurana bravom radi sprečavanja neovlaštenih ulazaka. Budući da se radi o 5 odvojenih ograđenih polja predviđeno je 10 ulaza.

Većim brojem ulaza osiguran je lakši pristup pojedinim poljima, a ovakav raspored je ujedno povoljniji iz aspekta sigurnosti od potencijalnih požara.



A.2. PRIPREMA TERENA ZA POSTAVLJANJE SOLARNIH PANELA

Uz formiranje internih prometnica biti će potrebno prilagoditi plohe ispod nizova panela kako bi se omogućili minimalni tehnički uvjeti za postavljanje panela i kasnije održavanje.

Važno je napomenuti da su Idejnim rješenjem odnosno izabranom varijantom izbjegnuta područja postojećih ponikvi u kojima se nalazi nešto dublji sloj tla.

Na području predviđenom za postavljanje panela će se ukloniti visoka vegetacija stabala i grmlja, a zatim će se površinski sloj tla, za mjestima gdje za to postoji potreba, obraditi mehanizacijom.

Obrada mehanizacijom podrazumijeva zaravnavanje terena do razine adekvatnosti za montiranje nosača solarnih panela. Predviđeno je postavljanje na osnovu postojećih slojnica odnosno neće doći do formiranja ploha pod zaravni ili pod nagibom, a koje uključuju značajne količine iskopa i nasipa.

Obrada mehanizacijom uključuje površinsko zaravnavanje na mjestima gdje postoji zemljani sloj, a kod kamenitih terena površina se mora i ispikamirati bagerom a onda ispikamirani materijal frezati odnosno malčirati ili usitniti. Ovi radovi se izvode u površinskom sloju tla i zadiru u dubinu maksimalno 20 cm. Na taj način nastaje zaravnati sloj pogodan za montažu, kretanje i kasnije održavanje tla.

Nisu predviđeni viškovi materijala od iskopa, a materijal nastao izgradnjom internih prometnica će se koristiti za popunjavanje sitnih neravnina na poljima.

Priprema terena se vrši maksimalno u obuhvatu pojedinih polja modula do ugrade polja i uključujući prostor do ograde, interne prometnice, TS i invertre. Osim samog područja za montažu stringova modula pripremljeni teren mora biti adekvatan i kao prostor između modula gdje se kreće mehanizacija za održavanje i sigurnost. Za pripremu terena i manja nasipavanja u korist lokalnog zaravnavanja tla osim materijala sa same lokacije koristit će se iskopani materijal od izgradnje internih prometnica

Procijenjene su sljedeće površine za pripremu odnosno ukupna obrađena površina unutar ograđenih polja (modula, prostorija i TS):

- polje 1.-31.109 m²,
- polje 2.-28.458 m²,
- polje 3.-29.117 m²,
- polje 4.-6.480 m²,
- polje 5.-49.963 m²)

Ukupna površina - 139.127,00 m² / 13.91 ha

Održavanje terena

U fazi rada očekuje se prekrivanje površine zeljastim i travnim kulturama i to uslijed prirodne sukcesije.

Kasnije održavanje se provodi periodički i ovisno je o prirodnoj dinamici rasta. Svodi se na:

- Ručnu sječu odnosno uklanjanje mladica stabala i grmlja,
- Ručnu i strojnu košnju travnatih i zeljastih kultura, uz strogu zabranu korištenja bilo kakvih herbicida,



A.3. FAZNOST IZGRADNJE

Predmetna sunčana elektrana Kozjak Energy 9,99 MW neće se graditi u fazama, već odjednom kao kompletno postrojenje.

A.4. OPIS PREDVIĐENOG PROIZVODNOG POSTROJENJA

Proizvodno postrojenje je sunčana elektrana bazirana na pretvorbi energije Sunca u električnu energiju putem fotonaponskog sustava.

A.4.1.1. Osnove fotonaponskih sustava

Fotonaponski sustavi koriste se za proizvodnju električne energije iz Sunčeve energije na principu fotonaponskog efekta.

Sunčanu elektranu možemo podijeliti u osnovne tehničke cjeline:

- Fotonaponski moduli
- Konstrukcija
- Inverterske stanice DC/AC
- Transformatori 0,63/35 kV
- SN kabelski vod i rasklopište prema točki priključenja na postojeću distribucijsku elektroenergetsku mrežu

A.4.1.2. Fotonaponski moduli

Fotonaponske module dijelimo na tri osnovna standardna tipa modula:

- polikristalni moduli,
- monokristalni moduli,
- amor moduli.

Za sunčanu elektranu Kozjak Energy predviđeno je korištenje fotonaponskih monokristalnih modula snage 670 Wp. Opis karakteristika je vršen prema modulima koji su trenutno aktualni na tržištu uz napomenu da su moguće manje promjene u dimenzijama i snazi modula u trenu nabavke modula.

Ukupna tlocrtna površina fotonaponskih modula je 43.755,3 m²

Dimenzije 1 panela (modula) su 2.385 x 1303 x 35 mm što iznosi 3.108 m² površine po panelu, a zbog slaganja u vertikalno dvostruke redove s nagibom panela od 30° tlocrtna površina panela iznosi 2,6913 m².

Paneli se slažu u „stringove“ odnosno nizove panela u dva reda, prvi red od 10 komada i vertikalno iznad drugi red od 10 komada. „Stringovi“ se slažu u nizu, s vertikalnim i horizontalnim prolazima za montažu i održavanje.

Ukupno je predviđeno 141 „Stringova“ s 16.258 panela, što iznosi 16.258 x 670 Wp = 10.892.860 Wp ili 10.89 MWp.

U polju modula oznake 1 ima ukupno 41 nizova fotonaponskih modula (stringova).

U polju modula oznake 2 ima ukupno 32 nizova fotonaponskih modula (stringova).

U polju modula oznake 3 ima ukupno 35 nizova fotonaponskih modula (stringova).

U polju modula oznake 4 ima ukupno 12 nizova fotonaponskih modula (stringova).

U polju modula oznake 5 ima ukupno 31 nizova fotonaponskih modula (stringova).



Električki, svakih 10 nizova je priključeno na jedan sabirni ormar. U glavni ormar polja se vode el. kablovi iz sabirnih ormara.

Priključna električna snaga solarne elektrane je 9,99 MWp.

Kako bi imali što veću efikasnost za predviđenu proizvodnju i predaju u mrežu 9,99 MW (predviđena priključna snaga) izlazna snaga za predaju u mrežu ograničiti će se softverski na iznos odobrene priključne snage.

Monokristalni paneli imaju vrlo prihvatljivu razinu refleksije. Usporedbe radi, polikristalni paneli reflektiraju između 0.25% i 0.40% sunčevih zraka što je neznatno više od monokristalnih koji reflektiraju između 0.2% i 0.35%, ali znatno manje od panela s tankoslojnim ćelijama koje reflektiraju od 0.50% do 15.0% sunčevih zraka.

Održavanje i čišćenje fotonaponskih modula tijekom rada sunčane elektrane

Za vrijeme rada sunčane elektrane **predviđena je metoda suhog čišćenja** fotonaponskih panela koje u pravilu obavljaju za to specijalizirane tvrtke.

Suho čišćenje fotonaponskih panela provodi se radi uklanjanja prašine, pijeska, peludi i drugih nečistoća koje smanjuju njihovu učinkovitost. Ova metoda je posebno pogodna za područja s ograničenim pristupom vodi kao što je lokacija zahvata ili u područjima s visokom razinom prašine.

Tehnološki pristupi uključuju rotirajuće četke s antistatičkim vlaknima, robotske sustave koji koriste suhe mikrovlaknaste valjke te elektrostatske metode koje koriste nabijene čestice za uklanjanje prašine.

Ovisno o metodi čišćenje se obavlja ručno ili pomoću vozila koja se kreću između redova panela, dok napredni robotski sustavi mogu biti integrirani izravno na module FV panela.

Prednosti suhog čišćenja uključuju značajno smanjenje potrošnje vode, niže operativne troškove te mogućnost čišćenja bez isključivanja elektrane. Ova metoda općenito ne generira značajne količine otpada ili štetnih tvari koje bi se ispuštale u okoliš. Četke i ostale potrošne materijale izvođač čišćenja je dužan odložiti sukladno zakonskim odredbama.

Kod 'mokrog' čišćenja koriste se četke i namjenska sredstva za čišćenje koja su visoko učinkovita i biološki razgradiva te ekološki prihvatljiva sukladno EU direktivama. Sredstvo ne sadrži nikakve organski vezane halogene spojeve, nitrata, spojeve teških metala i formaldehid. Niti jedan sastojak sredstva za čišćenje nije na popisu zabranjenih tvari prema Direktivi 2012/18/EU Propisi u području sigurnosti, zdravlja i okoliša/posebni propisi za tvar ili smjesu i Direktivi 2011/65/EU o ograničenju uporabe određenih opasnih tvari u električnoj i elektroničkoj opremi.

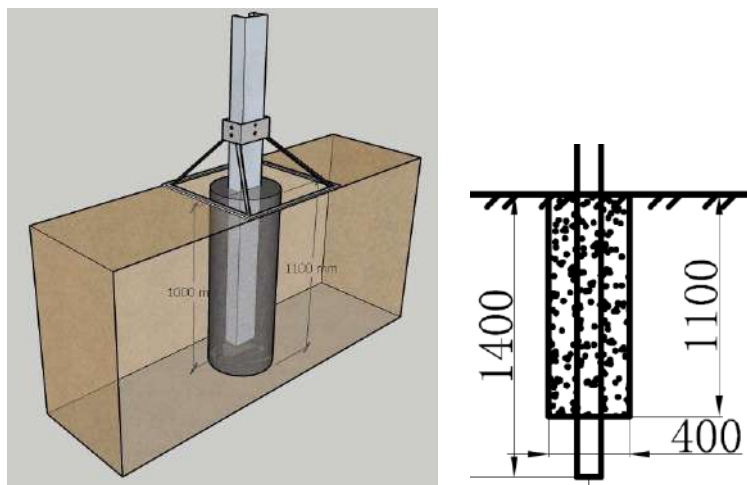
A.4.1.3. Podkonstrukcija

Montaža fotonaponskih modula izvodi se sa tipskim i tvornički predgotovljenim konstrukcijskim elementima od aluminijskog materijala (ili druge vrste metala zaštićenog od korozije) namijenjenim za instalacije sunčanih elektrana na tlu.

Fotonaponski moduli se montiraju na nosivu metalnu podkonstrukciju (aluminijska ili čelična), koja mora zadovoljiti uvjete nosivosti panela i mogućnost postavljanja modula prema projektiranim kutevima odnosno u ovom slučaju 30°.



Temeljenje montažne konstrukcije izvest će se na način koji što manje narušava zatečeno stanje terena. Konstrukcija za instalaciju modula se postavlja na način da se nosivi stupovi fiksiraju u za to pripremljene rupe zemlju na potrebnu dubinu, a koja je u ovoj fazi procijenjena na 100 cm. U izbušene rupe dodatno je zabijaju stupovi, a zatim se rupa ispunjava i natiskuje kamenim agregatom granulacije 8-16.



Grafički prikaz A-3: Karakteristični prikaz fiksiranja nosača podkonstrukcije

Izvor: Idejno rješenje

U slučaju da na pojedinim mikrolokacijama geotehničke karakteristike tla ne dopuštaju ovakvu izvedbu primijeniti će se metoda betoniranja pilota u stijeni kako bi se osigurala potrebna čvrstoća konstrukcije.

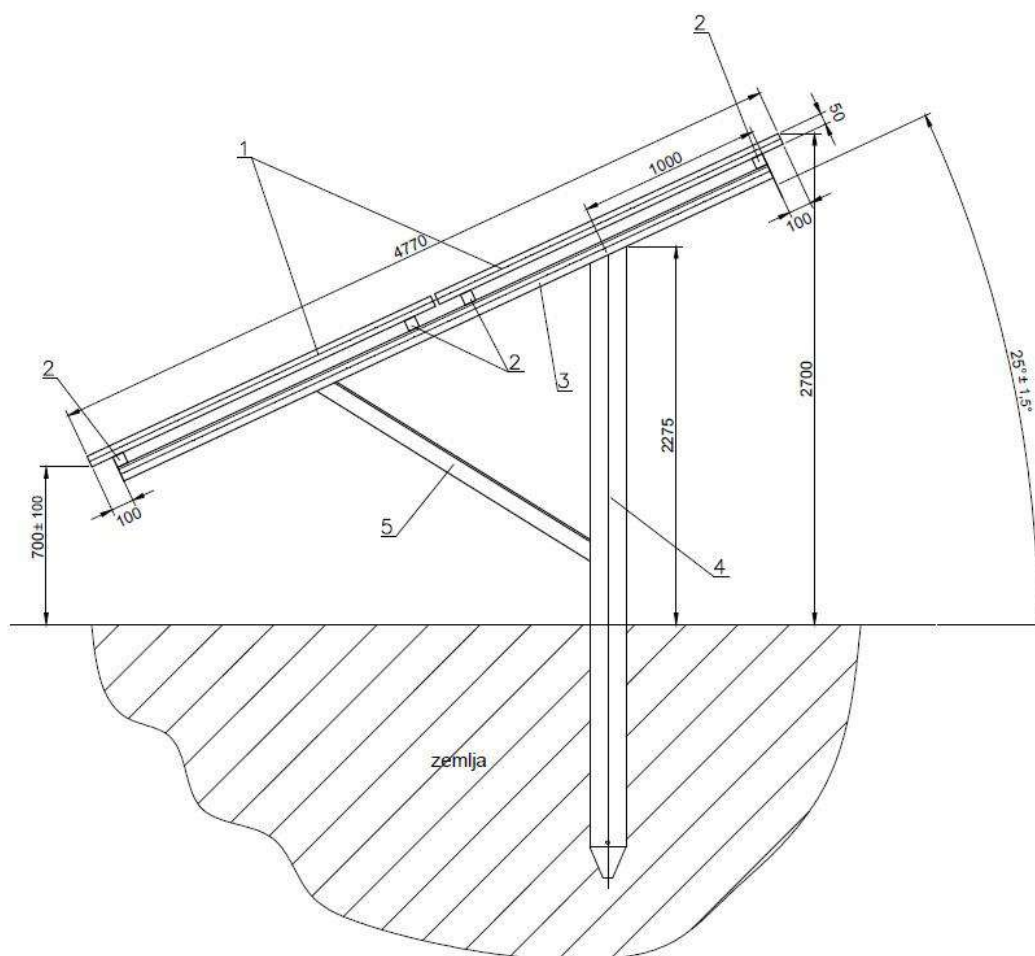
Volumen betonske ispune je istovjetan volumenu rupe koja se buši za zabijanje panela. Za te slučajeve predviđena je klasa betona C 25/30 u količini oko 0,1 m³ po rupi.

Točan broj rupa koje se eventualno ispunjavaju betonom nije moguće predvidjeti, ali je važno napomenuti da je tako pripremljen beton inertan materijal bez dodatnih emisija u okoliš.

Sastavni dijelovi podkonstrukcije i montažnog materijala za fotonaponske module:

- Nosivi stup
- Vertikalni nosač
- Horizontalni nosač
- Držači nosača
- Držači modula
- Aluminijske šine
- Stezaljke sa spojnim materijalom (matice, vijci, držači kabela i sl.)

Ovim idejnim rješenjem predviđeno je korištenje konstrukcije koja omogućuje prihvat 2 modula u stupcu (vertikalno) i 10 modula u redu, tako da na jednom stolu može biti montirano 20 modula. Moduli se postavljaju tako da je donji rub modula na visini minimalno 0,5 m od zemlje. Najviši dio konstrukcije u odnosu na okolni teren na mjestu montaže neće prelaziti visinu oko 3,5 m.



5	L profil 80x80x8	5	L=2000	Aluminij
4	Cijev DN 150	5	Ø159 x 5, L=3500 mm	Aluminij
3	Profil C16	1	L=92200 mm	Aluminij
2	Pravokutna cijev	40	50x50x3, L=1100 mm	Aluminij
1	Solarni paneli	20	2385 x 1303 x 35	
POZ	NAZIV	KOL	IZMJERE	MATERIJAL

Grafički prikaz A-4: Karakteristični presjek panela i podkonstrukcije

Izvor: Idejno rješenje

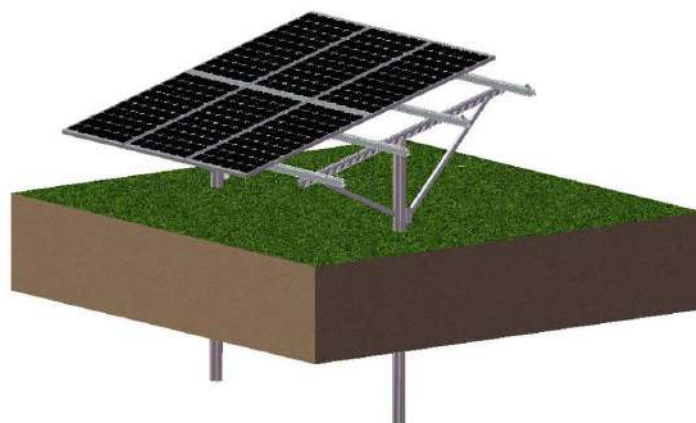
Budući da se kod predmetnih sunčanih elektrana montažna konstrukcija za FN module postavlja na tlo, elementi konstrukcije bit će izvedeni od aluminijских legura i/ili od čelika zaštićenog od korozije (npr. izvedena vrućim cinčanjem TZn). Odabir materijala montažnih konstrukcija garantirat će postojanost materijala s obzirom na koroziju u cijelom očekivanom životnom vijeku sunčane elektrane izložene atmosferskim uvjetima prema mjerodavnoj korozijskoj kategoriji (C2 ili C3).

Elementi konstrukcije međusobno se spajaju vijčanim spojevima.

U slučaju dodira aluminijских okvira sa drugim metalima, spoj je potrebno odvojiti EPDM gumom.

Montažna konstrukcija zajedno sa sustavom temeljenja izvest će se tako da ima odgovarajuću nosivost (analiza statike konstrukcije) te da može izdržati udare vjetrova u skladu s vjetrovnom zonom prema HRN ENV 1991-2-4-2005. Montažna konstrukcija će se temeljiti na temeljnim stupovima koji će biti postavljeni na svakih cca. 2,3 m u smjeru istok - zapad.





Grafički prikaz A-5: Princip montaže FN modula na tlu

Izvor: Idejno rješenje



Grafički prikaz A-6: Primjer temeljenja na terenu sličnih karakteristika kao kod planirane SE Kozjak

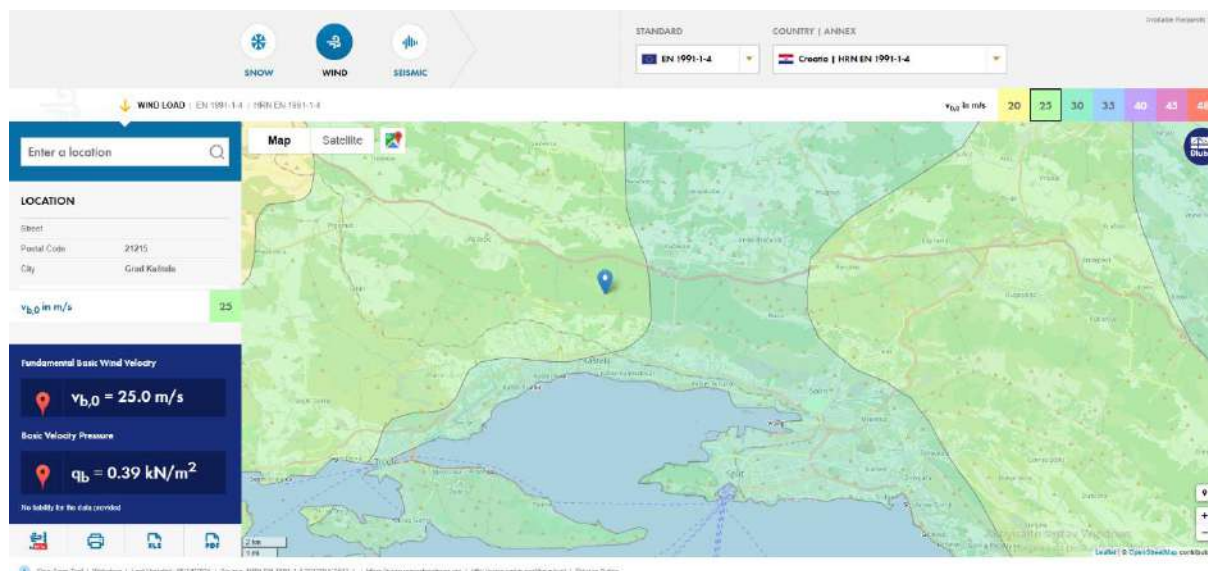
Izvor: Idejno rješenje

S obzirom na krševitu strukturu tla te potencijalne probleme u fazi postavljanje u okviru izrade projektne dokumentacije može biti potrebno napraviti geomehaničko ispitivanje tla i izraditi odgovarajući elaborat. Planirani zahvat će se potom prilagoditi svim definiranim uvjetima.

A.4.1.4. Otpornost na meteorološke ekstreme

FN modul ima prednju površinu od kaljenog stakla debljine 2,0 mm, s antireflektirajućim premazom, a stražnja strana od glaziranog polukaljenog stakla debljine 2,0 mm što ga čini otpornim na vremenske nepogode poput tuče. FN moduli su testirani na opterećenje snijegom 5400 Pa i opterećenje vjetrom 2400 Pa, odnosno na brzinu vjetra od oko 225 km/h.

Koristeći DLUBAL Software za lokaciju SE KOZJAK utvrđeno je da osnovna bazna brzina vjetra iznosi do 25,0 m/s (~ 90 km/h). Riječ je o 10-minutnoj srednjoj vrijednosti na visini od 10 m iznad tla i na otvorenom terenu koja uključuje godišnje rizike i neke dodatne parametre (EN 1991-1-4) dok je tlak vjetra 0,39 kN/m². U obližnjem Splitu osnovna bazna brzina vjetra iznosi do 30,0 m/s, što je više nego na lokaciji SE KOZJAK (do 25,0 m/s).



Grafički prikaz A-7: Prikaz bazne brzine vjetra za područje planirane SE Kozjak

Izvor: <https://www.dlubal.com/en/load-zones-for-snow-wind-earthquake/wind-hrn-en-1991-1-4.html#¢er=43.56521789692485,16.506958007812504&zoom=11&marker=43.58179642426629,16.34628295898438>

Najjači udar bure zabilježen je u 9 km udaljenom Splitu (Split-Marjan) 14.11.2004. godine (ciklona Dorothy) iznosio je 48,5 m/s, odnosno 174,6 km/h. Neznatno jača bura izmjerena je 23.2.2019 s brzinom od 176 km/h (48,9 m/s). Shodno tome na području lokacije zahvata ne očekuju se jači udari od zabilježenih.

FN moduli i podkonstrukcija će se projektirati i testirati na opterećenje vjetrom 2400 Pa ($\sim 2,4 \text{ kN/m}^2$), odnosno na brzinu vjetra od oko 225 km/h, a što se smatra dovoljnim u odnosu na zabilježene maksimalne brzine vjetra, a posebice bure.

Proračun otpornosti na vjetar potrebno je posebno obraditi u projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcije nakon konačnog odabira sustava nosive konstrukcije i također je dio dokumentacije glavnog projekta fotonaponske elektrane. Time će biti osigurana otpornost na utjecaj vjetra i vjetra u smislu nekontroliranih ekstremnih događaja.

A.4.1.5. Kabelski spojevi

Interni spojevi unutar obuhvata zahvata će se vršiti podzemnim kablovima koji će biti smješteni na pogodnim lokacijama odnosno ispod ploha solarnih panela i u koridorima internih prometnica.

Za povezivanje FN modula u nizove te paralelno spajanje nizova FN modula polažu se solarni kabeli minimalnog presjeka 4 mm^2 . Ovisno o odabranom konceptu elektrane te izmjenjivača, string inverteri se na interne trafostanice, odnosno DC razvodni ormari sunčane elektrane se na centralne invertore povezuju aluminijskim niskonaponskim kabelima.

Kabeli interne kabelske mreže dijelom se polažu direktno u zemlji, ili kroz kabelsku kanalizaciju od PVC ili PEHD cijevi, a dijelom se vode po konstrukcijama FN modula. Konačni tip i presjek predmetnih niskonaponskih kabela biti će definiran glavnim projektom

Kabeli će se polagati u zemljane rovove dubine minimum 0,8m, koji će biti smješteni na pogodnim lokacijama odnosno ispod ploha solarnih panela i u koridorima internih prometnica, a područje će se nakon završetka polaganja sanirati odnosno vratiti u prvobitno stanje.



A.4.1.6. Inverterske stanice i pretvarači

S obzirom na planiranu priključnu snagu sunčane elektrane Kozjak Energy od 9,99 MW, za pretvorbu napona DC/AC odabrano je modularno rješenje sa SN-centralnim inverterskim stanicama.

Predviđene su tri SN centralne invertersko-transformatorske stanice, proizvođača Gamesa Electric (Siemens), tip Proteus PV 4700, izlazne snage 4707 kVA 0,69/35 kV.

Sve tri centralne invertersko-transformatorske stanice su međusobno povezane pri čemu se na jednoj od njih nalazi rasklopno postrojenje sa glavnim prekidačem elektrane i kućnim transformatorom za vlastito napajanje. S navedene centralne invertersko-transformatorske stanice s glavnim prekidačem izvršit će se priključenje sunčane elektrane na susretno postrojenje (4TS6 110/35 kV KAŠTELA).

Smještaj stanica je predviđen u prostorije pored blokova transformatora.

A.4.1.7. Pretvarači

Svaki pretvarač ima 4 sistema za praćenje. U fotonaponskom polju bit će postavljena 4 glavna ormara do kojih će se voditi ukupna el. energija iz svih fotonaponskih modula.

Za prihvata el. energije iz svakog od pretvarača (invertera) izabrana je tipska kompaktna, betonska trafostanica KTS 10 (20) / 0,4 kV, 630 (1000) kVA kabelske izvedbe.

Prostorija pretvarača 1 biti će smještena u južnom dijelu (južna četvrtina) pravokutnika fotonaponskog polja 2. Razlog tome je što će glavni priključni vod (dalekovod) kretati s južnog dijela parcele fotonaponskog polja. Prostorije pretvarača 2 i 3 se ipak neće smještati najjužnije iz razloga zbog manje duljine niskonaponskog kabela izmjenične struje. U blizini svake od prostorija pretvarača smjestit će se odgovarajući broj TS-a. Izlazi iz svih TS-a bit će spojeni na jedan zajednički spojni kabel kojim će proizvedena el. energija iz svih fotonaponskih modula biti predana u mrežu HEP-a.

A.5. SANACIJA PO ZAVRŠETKU RADOVA IZGRADNJE SUNČANE ELEKTRANE I SERVISNIH PROMETNICA

Nakon završetka izgradnje predmetne građevine izvršiti će se uređenje i sanacija gradilišta i okoliša, a primijenit će se slijedeće mjere:

- Urediti će se sve privremeni prilazi do gradilišta prema zahtjevima uređenja okoliša. Također će se sve postojeće okolne prometnice sanirati od eventualno nastalih oštećenja uslijed prolaza teških kamiona i građevinskih strojeva, a u skladu sa zahtjevima za normalno i sigurno odvijanje prometa.
- Ispuniti će se sve preostale udubine od vađenja panjeva i sl. kvalitetnim sitnozrnatom materijalom iz iskopa.
- Isplanirati će se i urediti sve privremene deponije i pozajmišta materijala na način da se materijal ukloni, a prostor se što više uklopi u prirodni okoliš vraćanjem terena u prvobitno stanje,
- Ukloniti će se s gradilišta i okolnog terena sve privremene građevine koje su bile potrebne tijekom građenja, kao i sva oprema gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i sl., a okoliš dovesti u prvobitno stanje.



A.6. PRIJEDLOG PRIKLJUČENJA ELEKTRANE

Priključak sunčane elektrane Kozjak 9,99 MW na elektroenergetsku distribucijsku mrežu ostvarit će se priključenjem na 35 kV postrojenje u TS 110/35 kV Kaštela (susretno postrojenje). U 35 kV postrojenju u TS 110/35 kV Kaštela za priključenje SE Kozjak Energy bit će potrebno opremiti rezervno vodno polje VP 35 kV =H11.

Priključak se ostvaruje podzemnim 10 kV kabelom u koridoru postojećih putova i prometnica i ne zahtijeva dodatno zauzimanje prostora.

A.7. PODZEMNI KABLOVI ZA SPOJ NA SUSRETNO POSTROJENJE

Opcija priključka podzemnih kablovima je povoljnija u odnosu na zračne vodove na stupovima zbog praktičnih i ekoloških razloga. Podzemni kabel je planiran u dužini oko 11.400 m i proteže se prometnicama od planirane SE Kozjak pa do postojećeg susretnog postrojenja TS 110/35 kV Kaštela.

Ovaj tip voda pripada malim infrastrukturnim zahvatima i nije predmet prikazivanja u PP dokumentaciji te ne spada pod obvezu izrade PUO i OPUO postupaka.

Podzemni kabel je planiran kao predmet zasebne lokacijske i uporabne dozvole.

Za priključak elektrane, od SE KOZJAK do TS 110/35 Kaštela, koristit će se jednožilni kabeli XHE-A 1x185/25mm², tri kabela položena u trokut. Nazivni naponi za ovu vrstu kabela su 12/20 kV ili 20/35 kV što je i više od potrebnih maksimalnih 10 kV.

Kabelski rov za polaganje kabela je dubine do 100 cm i maksimalne širine 50 cm. Ovakav tip polaganja ne uvjetuje dodatno zauzimanje prostora. Za ovu dubinu kabelskog rova nema posebne opasnosti od zarušavanja radnika. Na mjestima prijelaza ljudi i vozila, rov mora biti ograđen užetom sa zastavicama upadljive boje (reflektirajuće) ili privremenom ogradom na koju se postavljaju tablice upozorenja na opasnost. Prekopani kolni ili pješački prijelazi moraju noću biti osigurani i svjetlosnim oznakama. Iskopani materijal izbacuje se uvijek na istu stranu rova, tako da druga strana ostaje slobodna za izvođenje radova na polaganju kabela.

U slučaju kabela SE Kozjak radi se i trostrukom kabelu položenom u rov, u formu trokuta, sukladno presjeku prikazanom na sljedećem grafičkom prikazu. Kada se položi u rov unutar cijevi i prekrije gornjim slojevima materijala kabel je inertan i nema utjecaja na okolno stanovništvo, živi svijet i korisnike prometnica

Završni radovi

Nakon završetka radova obavezno izvršiti sanaciju terena, uređenje okoliša, kontrolu izvedenih radova te otkloniti uočene nedostatke. Kabel mora na završetku, na vidljivom i pristupačnom mjestu, imati odgovarajuću trajnu oznaku, sa sljedećim podacima: tip kabela, nazivni napon, presjek, broj ili neka druga oznaka voda Kabel je po završetku radova potrebno uzemljiti te izmjeriti otpor uzemljenja, kao i izvršiti sanaciju postojećih putova eventualno oštećenih u procesu izgradnje građevine. Korišteno zemljište će se dovesti u uredno odnosno prvobitno stanje prije tehničkog pregleda građevine i izdavanja uporabne dozvole. Dobivanjem uporabne dozvole moguće je novoizgrađenu građevinu pustiti u pogon. Ispitivanje i probno puštanje u pogon, nakon obavljenog tehničkog pregleda, moraju izvoditi najmanje dvije kvalificirane osobe uz sve potrebne mjere sigurnosti navedene u dozvoli za rad.



Odnos s ostalom infrastrukturom i sigurnost

Za cjelokupnu trasu na kojoj je predviđen kabel će se prilikom razrade projektne dokumentacije ishoditi posebni uvjeti nadležnih tijela i pravnih osoba, a kojih su se Investitor i izvođač radova dužni uvažiti. Time će biti izbjegnute eventualne kolizije s postojećom ili planiranom infrastrukturom.

Kabel će se polagati prema: *TEHNIČKI UVJETI ZA IZBOR I POLAGANJE ELEKTROENERGETSKIH KABELA NAZIVNOG NAPONA 1 kV DO 35 kV HEP-ODS* (Klas. br. 4.37/03, N.033.01) (HEP Bilten 130):

Normalna dubina rova u zemlji gdje nema ostalih instalacija pravilu iznosi za: - $U_0/U = 20/35$ kV - kabel, dubina rova 1,0 m

Moguće su i manje dubine ako se poduzmu posebne zaštitne mjere, odnosno posebni uvjeti polaganja. Kod prijelaza cesta i ulica s frekventnim prometom, potrebno je povećati dubinu ukapanja na najmanje 1,2 m.

Odstupanje od normalne dubine ukapanja kabela dopušteno je na mjestima križanja s drugim podzemnim instalacijama te kod paralelnog polaganja kabela različitih naponskih razina u zajedničkom rovu i slično. Za smanjenje međusobnog utjecaja paralelno položenih kabela treba se pridržavati najmanje dopuštenih udaljenosti, a među ostalim:

Energetski kabel 35 kV pokraj drugih energetskih kabela: 20 cm (maksimalna varijanta kabela, znatno iznad snage od 10 kV)

Energetski kabel 35 kV pokraj telefonskih kabela: 100 cm (maksimalna varijanta kabela, znatno iznad snage od 10 kV)

Minimalni vodoravni razmak pri paralelnom polaganju energetskog kabela i vodovoda iznosi 0,5 m, odnosno 1,5 m za magistralni vodoopskrbni cjevovod (razmak između najbližih vanjskih rubova instalacija). Ovo rastojanje se može i smanjiti do 30 posto ako se obje instalacije zaštite specijalnom mehaničkom zaštitom.

Na mjestu križanja kabel može biti položen iznad ili ispod vodovoda, ovisno o visinskom položaju cijevi. Okomiti svijetli razmak između kabela i glavnog cjevovoda mora iznositi najmanje 0,5 m, a kod križanja kabela i priključnog cjevovoda spomenuti najmanji svijetli razmak treba iznositi 0,3 m.

Ako je u oba slučaja križanja manji razmak, potrebno je energetski kabel zaštititi od mehaničkog oštećenja, postavljajući ga u zaštitnu cijev tako da je cijev dulja za 1 m sa svake strane mjesta križanja.

Minimalni vodoravni razmak pri paralelnom polaganju energetskog kabela i kanalizacije iznosi 0,5 m za manje kanalizacijske cijevi ili kućne priključke, odnosno 1,5 m za magistralni kanalizacijski cjevovod profila jednakog ili većeg od promjera od 0,6 / 0,9 m



Opis vođenja kabela po stacionažama

Podzemnim kabelima međusobno su povezane centralne inverterske stanice, a iz njih se vodovi spajaju u zajednički kanal koji je označen kao stacionaža 0 podzemnog kabela za spoj na susretno postrojenje. Kablovi su vođeni u podzemnom rovu u koridoru internih prometnica. Stacionažu 0 predstavlja spoj internih prometnica i postojećeg šumskog puta predviđenog za rekonstrukciju. Detalji su vidljivi na: **Pogreška! Izvor reference nije pronađen..**

Daljnji tok trase podzemnog kabela vidljiv je na: **Pogreška! Izvor reference nije pronađen. - Pogreška! Izvor reference nije pronađen..**

Između stacionaža 0 i 210 kabel prolazi postojećim šumskim putom. Nakon stacionaže 210 kabel prolazi novoizgrađenom internom prometnicom sve do kraja obuhvata zahvata u stacionaži 810.

Iza toga, do stacionaže 1.224 trasa prolazi rekonstruiranim prilaznim putom. Nadalje, do stacionaže 2.780 kabel je smješten u tijelo postojećeg nerazvrstanog makadamskog puta. Ovaj put predviđen je za minimalnu rekonstrukciju ukoliko se ukaže potreba povećanja kvalitete kolničkog zastora. Budući da je kabel predviđen u koridoru puta u svakom slučaju će trebati sanacija ili rekonstrukcija dijela puta.

Stacionaža 2.780 se nalazi na križanju makadamskog puta s NC333 Put Malačke (oznaka iz službenog registra Državne geodetske uprave KST0021) koja je asfaltirana i koristi se kao jedna od prilaznih prometnica području grada Kaštela. U duljini 240 metara trasa kabela prolazi koridorom navedene ceste da bi kod stacionaže 3.020 izašla iz koridora i prešla u koridor nerazvrstane makadamske ceste.

Od stacionaže 3.020 do 7.400 trasa podzemnog kabela prolazi koridorom nerazvrstane ceste s makadamskim kolnim zastorom. Cesta služi kao pristup poljoprivrednim površinama uz tek nekoliko utilitarnih objekata udaljenih oko 30 m od ceste.

Od stacionaže 7.400 koridor kabela se odvaja u nerazvrstanu prometnicu Milinkovo (oznaka iz službenog registra Državne geodetske uprave KGO0049). Prometnica ima betonski kolnički zastor. U ovom predjelu nalazi se nekoliko objekata stambene i gospodarske namjene, a većinu područja zauzimaju agrarne površine. Od spoja s ulicom Mila Gora odnosno odvojka za groblje u ulici Milinkovo se nalazi asfaltni kolnički zastor. Od stacionaže 9.300 intenzivira se gustoća naseljenosti i u okolici prometnice odnosno koridora podzemnog kabela nalaze se obiteljske kuće na udaljenosti 10 do 100 metara. Ulica Milinkovo prestaje oko stacionaže 9.900, a uvjeti naseljenosti ostaju isti. Nadalje trasa podzemnog kabela prolazi ulicama Mila Gora, Podlukovo (oznaka iz službenog registra Državne geodetske uprave KGO0046) i prelazi u Put Duge Njive I. (oznaka iz službenog registra Državne geodetske uprave KSU0058) koja završava u stacionaži 10.250 i prelazi u put koji spaja agrarne površine.

Od stacionaže 10.500 trasa podzemnog kabela ulazi u Put Strinje (oznaka iz službenog registra Državne geodetske uprave KSU0062) s asfaltnim kolničkim zastorom, a gdje je nešto manja gustoća naseljenosti i veći udio agrarnih površina te na svom kraju, u stacionaži 11.350 ulazi u područje susretnog postrojenja 110/35 kV KAŠTELA



A.8. PLANIRANI ŽIVOTNI VIJEK SUNČANE ELEKTRANE

Planirani vijek uporabe predmetnog postrojenja je 30 godina. Stvarni vijek uporabe pojedine opreme ovisi o uvjetima eksploatacije i održavanju tijekom eksploatacije. Za redovne preglede, održavanje i čišćenje opreme treba se pridržavati uputa proizvođača / isporučitelja opreme o obveznim redovitim pregledima i remontima. Da bi se osigurala ispravnost opreme tijekom eksploatacije s aspekta sigurnosti i funkcionalnosti, potrebno je vršiti kontrolne preglede i otklanjati nedostatke kako bi oprema bila stalno u funkcionalnom stanju.

Kontrolni pregledi pri eksploataciji ugrađene opreme vrše se: Tijekom pregleda provjerava se:

- svakodnevno pri radu opreme,
- redovito u periodima od 1 mjeseca,
- glavni pregledi u vremenskim periodima od 1 godine,
- izvanredni pregledi,
- dopunski pregled.
- stanje radnih površina opreme,
- stanje kontaktnih i spojnih mjesta,
- stanje zaštite od korozije i habanja,
- deformacija oblika,
- stanje temelja.

Ako se tokom pregleda uoče bilo kakve manjkavosti ili promjene u odnosu na prvobitno stanje opreme, potrebno je poduzeti korake za uklanjanje nedostataka bez odgađanja. O svim provedenim kontrolnim pregledima, ispitivanjima i zahvatima pri održavanju opreme investitor treba dobiti odgovarajući zapis od izvođača.

A.9. PROIZVODNJA ENERGIJE UZ IZRAČUN UŠTEDA I EMISIJA

Godišnje smanjenje emisije CO₂ izračunato je uz pomoć Tablice *Emisijski faktori* navedenoj u Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda električne energije (NN 33/20).

Za sunčanu elektranu Kozjak Energy za koju se predviđa godišnja proizvodnja električne energije od oko 10.892.860 Wp kWh, a **budući da je elektrana ograničena na 9,99 MW** uz srednji emisijski faktor stakleničkih plinova za energetska mrežu od 154 g CO₂eq/kWh to rezultira uštedama od 1.538,46 t CO₂eq godišnje.

Uz pretpostavljeni električni stupanj djelovanja elektrane od 25% koje kao gorivo koristi prirodni plin utrošak primarne energije izračunat je na slijedeći način:

- donja ogrjevnost vrijednost prirodnog plina $H_d = 33.333 \text{ kJ/Nm}^3$,
- električni stupanj djelovanja elektrane 25%,
- godišnja proizvedena količina električne energije 17.836 MWh.

Potrebna količina prirodnog plina (ušteda): $G = 9.999,00 \text{ kWh} \times 3600 / 33.333 / 0,25 = \mathbf{4.319.611 \text{ Nm}^3}$ prirodnog plina godišnje.

Predviđa se ugradnja 16.258 fotonaponskih modula. Uz tlocrtnu¹ površinu fotonaponskog modula (panela) od 2,6913 m². Ukupna površina fotonaponskih modula je $16.258 \times 2,6913 \text{ m}^2 = 43.755,3 \text{ m}^2$.

Specifična proizvodnja električne energije u odnosu na ukupnu površinu ugrađenih modula je $10.892.860 \text{ kWh} / 43.755,3 \text{ m}^2 = \mathbf{248,95 \text{ kWh/m}^2}$.

¹ * tlocrtna površina panela montiranog pod kutom od 30° u 2 visinska reda.



A.10. ANALIZA OKOLIŠNIH OGRANIČENJA U SVRHU IZBORA OPTIMALNOG RJEŠENJA

U svrhu pronalaska najboljeg mogućeg rješenja u datim uvjetima i na datom prostoru izabrana varijanta je projektirana uz poštivanje okolišnih ograničenja. Tijekom izrade projektne i studijske dokumentacije, ali tijekom i nakon početka postupka procjene utjecaja na okoliš u datom prostoru su definirane zone koje je preporučljivo ili potrebno izbjeći kako bi se minimalizirali potencijalni negativni utjecaji na okoliš. Sva detaljna okolišna ograničenja vidljiva su u pripadajućim poglavljima C i D, a u ovom poglavlju prikazana su samo ona koja se smatraju zonama za izbjegavanje.

Gledajući generalno dizajnom projekta se izbjeglo sljedeće:

- Ponikve koje su evidentirane kao parcele u privatnom korištenju, za svrhu poljoprivrede i lova i u kojima se potencijalno mogu nalaziti arheološka nalazišta. Uzet je u obzir i širi prostor oko ponikvi, u prosjeku 10 m.
- Elementi kulturne baštine. Na cijelom prostoru predviđenom za razvoj sunčane elektrane se ne nalaze zaštićena kulturna dobra niti ona evidentirana prostornim planovima, ali prema informacijama nadležnog konzervatorskog odjela te arheološkom prospekcijom terena ustanovljena su područja odnosno dobra koja je potrebno izbjeći kako bi se umanjili utjecaji. osim kamenih gomila na SI to su suhozidi i fragmenti objekata na SZ te suhozidne strukture na istoku i uz pristupni put koji se rekonstruira.
- Postojeći makadamski šumski put je u velikoj mjeri sačuvan.

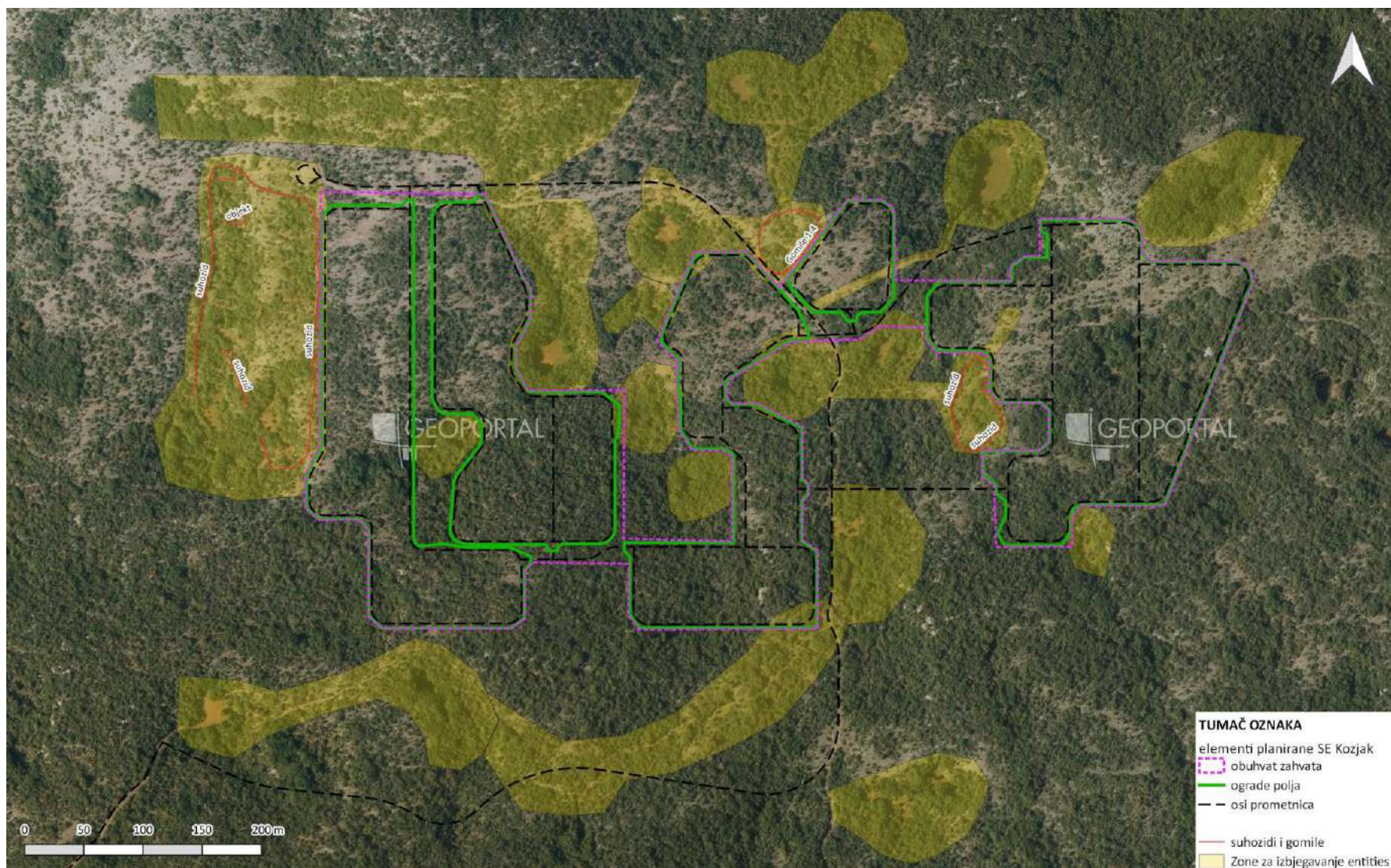
Budući da je u ovoj fazi razvoja projekta postojala intencija da se planirana sunčana elektrana u najvećoj mogućoj mjeri uklopi u okoliš i minimaliziraju se potencijalne negativni utjecaji u projektnoj fazi se definiranjem zona za izbjegavanje pokušalo postići:

- Fragmentiranje sunčane elektrane u nekoliko cjelina/polja čime se postiže veća heterogenost područja. Zonama za izbjegavanje se postiglo da se formira nekoliko ogradom zatvorenih polja odvojenih pojasom zelenila koji služi i kao koridor kretanja ljudi i faune.
- Stvaranje buffer zone od 10 m od granica postojećeg makadamskog puta koji je označen i kao šumski put kako bi elementi sunčane elektrane bili manje vidljivi prilikom prolaska.
- Poštivanje ostalih manjih putova za pješake i stoku. Ukoliko se presijecanje puta nije moglo izbjeći osigurano je nesmetano korištenje preko novoplanirane vanjske prometnice.
- Na cijelom području predviđenom za istraživanje sunčanih elektrana nalaze se zaštitne šume. Dizajniranjem projekta minimaliziralo se zauzimanje površina zaštitnih šuma, maksimalno se sačuvao šumski put, a dio puta koji je nužno bilo ukloniti zbog razmještaja panela nadomješten je uz samu ogradu polja.
- Zone za izbjegavanje fragmentiraju područje elektrane i time omogućuju zone prolaska za krupnu i sitnu divljač.

Budući da na cijelom prostoru vladaju podjednaki uvjeti nisu se izdvajale zone za izbjegavanje u pogledu staništa, voda, šuma, klime i prometa uz napomenu da su preporučene zone koje su u manjoj mjeri prekrivene gustom i visokom vegetacijom.

Pregled zona za izbjegavanje u odnosu na osnovne elemente planiranog zahvata vidljiv je u sljedećem grafičkom prikazu.





Grafički prikaz A-8: Prikaz preporučenih zona za izbjegavanje

Izvor podloge: Idejno rješenje



A.11. VARIJANTNA RJEŠENJA

Za planirani projekt razmatrana su varijantna rješenja koja se razlikuju u tipu odnosno modelu panela te prostornom rasporedu.

Izabrana je Varijanta 1 koja je i opisana u poglavljima A1, A2 i A3 dok su osnovne značajke ostalih varijanti navedene u ovom poglavlju.

Raspored panela pojedinih varijanti, prometnice i odnos s prostornim elementima prikazani su u tabličnim i grafičkim dijelovima ovog poglavlja.

A.11.1.1. Opis varijanti

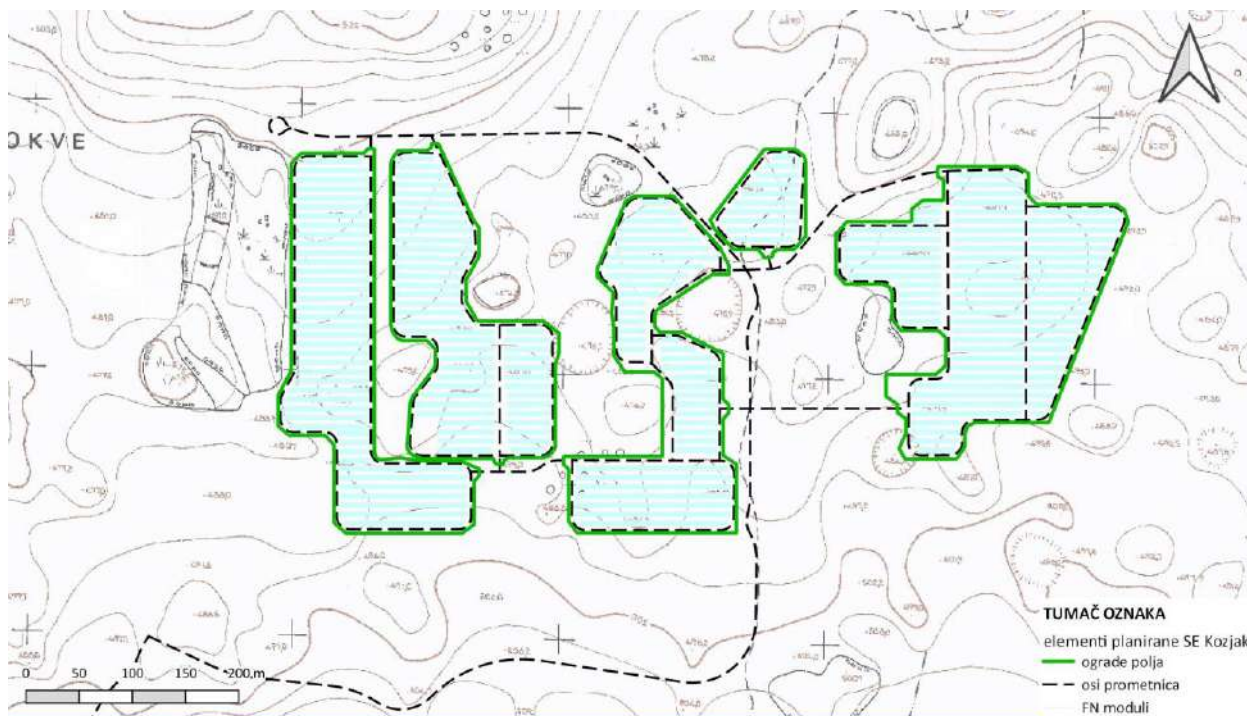
Opis varijante 1

Varijanta 1 predviđa ugradnju solarnih panela snage 670 Wp na način da se maksimalno uvažava potreba za izbjegavanjem osjetljivijih zona (vrtača, puta, kulturne baštine)

Solarni paneli snage 670 Wp se slažu u „stringove“ od po 20 komada, u dva reda, prvi red od 10 komada i vertikalno iznad drugi red od 10 komada. „Stringovi“ se slažu jedan do drugoga, u nizu, sa vertikalnim i horizontalnim prolazima za montažu i održavanje.

Ukupan broj panela je 16.258 komada.

Razmatrana instalirana električna snaga solarne elektrane je 10,89 MWp, dok priključna električna snaga iznosi 9,99MWp. Varijanta 1 je razmatrana i odabrana za implementaciju.



Grafički prikaz A-9: Situacija postrojenja - Varijanta 1

Izvor: Idejno rješenje

Opis varijante 2

Varijanta 2 predviđa ugradnju solarnih panela snage 670 Wp na pogodan raspoloživ prostor predviđen za izgradnju Sunčane elektrane Kozjak Energy priključne snage 9,99MW a ukupno instalirane planirane snage 13,72MWp (vrtače nisu zatrpane/poravnate.)

Solarni paneli snage 670 Wp se slažu u „stringove“ od po 20 komada, u dva reda, prvi red od 10 komada i vertikalno iznad drugi red od 10 komada. „Stringovi“ se slažu jedan do drugoga, u nizu, sa vertikalnim i horizontalnim prolazima za montažu i održavanje.

Ukupan broj panela je 20.480 komada

Planirana instalirana električna snaga solarne elektrane iznosi 13,72 MWp, dok priključna električna snaga iznosi 9,99MWp.



Grafički prikaz A-10: Situacija postrojenja - Varijanta 2

Izvor: Idejno rješenje

Opis varijante 3

Varijanta 3 razmatra ugradnju solarnih panela snage 810 Wp na pogodan raspoloživ prostor predviđen za izgradnju Sunčane elektrane Kozjak Energy 13,15 MWp (vrtače nisu zatrpane/poravnate.)

Solarni paneli snage 810 Wp se slažu u „stringove“ od po 20 komada, u dva reda, prvi red od 10 komada i vertikalno iznad drugi red od 10 komada. „Stringovi“ se slažu jedan do drugoga, u nizu, sa vertikalnim i horizontalnim prolazima za montažu i održavanje.

Ukupan broj panela je 16.240 komada

Razmatrana instalirana električna snaga solarne elektrane iznosi 13,15 MWp, dok priključna električna snaga iznosi 9,99MWp.



Grafički prikaz A-11: Situacija postrojenja - Varijanta 3

Izvor: Idejno rješenje

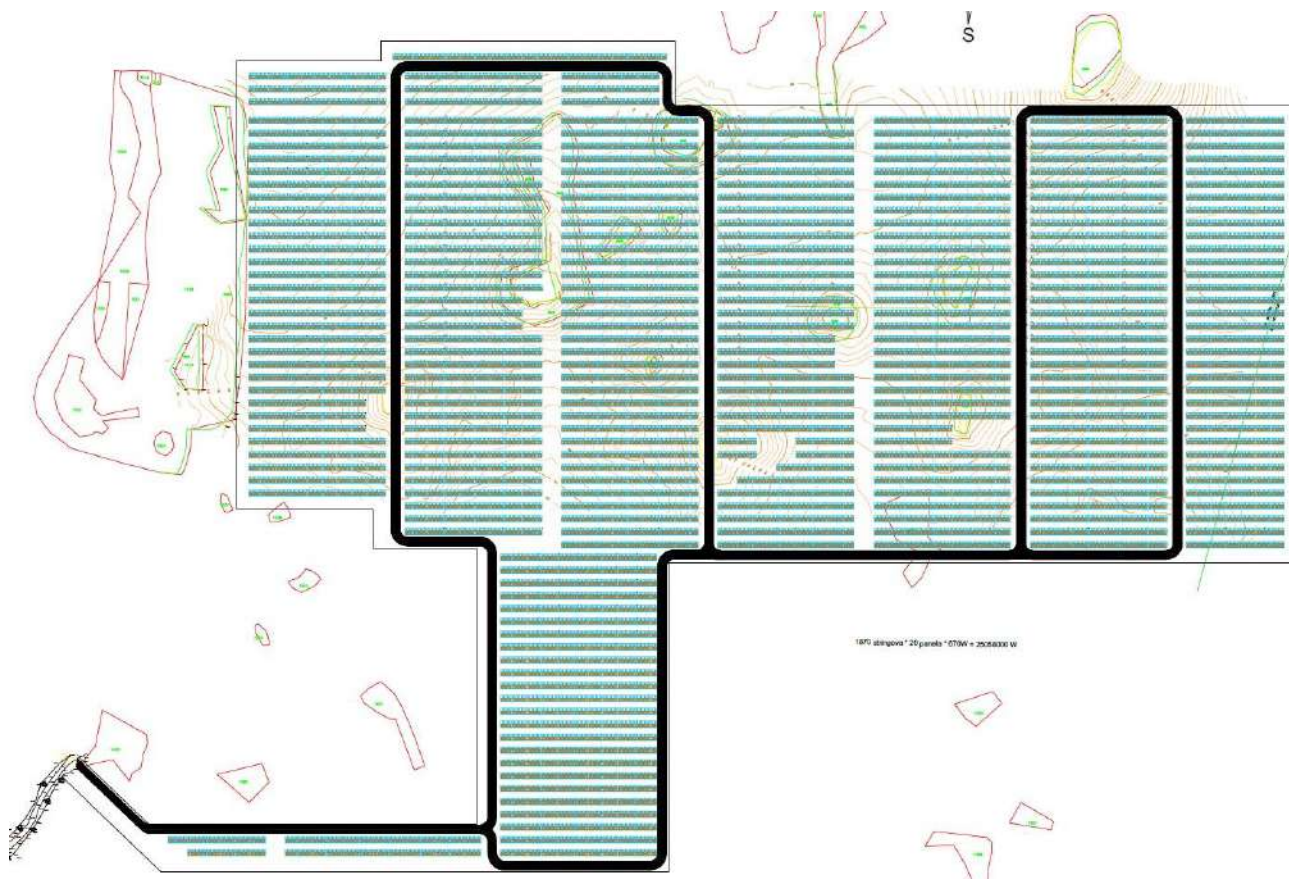
Opis varijante 4

Varijanta 4 razmatra ugradnju solarnih panela snage 670 Wp na pogodan raspoloživ prostor predviđen za izgradnju Sunčane elektrane Kozjak Energy 24,54 MWp (vrtače su zatrpane/poravnate).

Solarni paneli snage 670 Wp se slažu u „stringove“ od po 20 komada, u dva reda, prvi red od 10 komada i vertikalno iznad drugi red od 10 komada. „Stringovi“ se slažu jedan do drugoga, u nizu, sa vertikalnim i horizontalnim prolazima za montažu i održavanje.

Ukupan broj panela je 36.640 komada.

Razmatrana instalirana električna snaga solarne elektrane je 24,54 MWp, dok priključna električna snaga iznosi 9,99MWp.



Grafički prikaz A-12: Situacija postrojenja - Varijanta 4

Izvor: Idejno rješenje

Elementi razmatranih varijanti koji su istovjetni ili gotovo istovjetni u odnosu na potencijalni utjecaj na okoliš su:

- pristupni put – rekonstrukcija i proširenje dijela,
- kabelska trasa u koridoru prometnica i putova,
- inverterske stanice,
- prostorije i transformatori,
- nosači modula,

Ovi elementi nisu navedeni u usporedbi varijanti.

U slijedećoj tablici prikazana je kratka usporedba varijanti.

Tablica A-3: Osnovne značajke razmatranih varijanti

VARIJANTA	SNAGA PANELA	BROJ PANELA	UKUPNA POVRŠINA POD PANELIMA	UKUPNA INSTALIRANA SNAGA	KRATKI OPIS
VARIJANTA 1 (IZABRANA VARIJANTA)	670 Wp	16.258 kom	43.755,3 m ²	10,89 MW _p	Izbjegnuta su područja ponikvi, veća šumska područja i elementi kulturne baštine. Predviđeno je korištenje i obnova dijela šumskog puta. Dio puta koji se nalazi na polju 4 nadomješten je novom prometnicom. Interne prometnice i ograde zaobilaze ponikve. Ograde su fragmentirane i omogućuju prolaz između polja za divljač, ostale životinje i stanovništvo. Minimaliziran je broj panela.
VARIJANTA 2	670 Wp	20.480 kom	63.632 m ²	13,72 MW _p	Izbjegnuta su područja ponikvi. Predviđen je koridor za izmještanje dijela šumskog puta. Interne prometnice zaobilaze ponikve. Ograde su fragmentirane i omogućuju prolaz između polja.
VARIJANTA 3	810 Wp	20.480 kom	63.632 m ²	13,15 MW _p	Izbjegnuta su područja ponikvi. Predviđen je koridor za izmještanje dijela šumskog puta. Interne prometnice ne zaobilaze ponikve. Ograde su fragmentirane i omogućuju prolaz između polja. ali pregrađuju ponikve.
VARIJANTA 4	670 Wp	36.640 kom	113.877 m ²	24.54 MW _p	Nisu izbjegnuta područja ponikvi. Varijanta prekriva cijelo područje i šumski put. Interne prometnice ne zaobilaze ponikve, suhozide i gomile. Ograđeno je cijelo postrojenje.



Metodologija usporedbe varijanti

Lokacija za planiranu sunčanu elektranu određena je prostorno-planskom dokumentacijom, i nije bilo mogućnosti varijantne obrade alternativnih lokacija. Ujedno je sam prostor za istraživanje razvoja sunčane elektrane homogen s ujednačenim prostornim uvjetima, a u velikoj mjeri je takav i širi prostor. Iz tih razloga se metodologija usporedne analize varijanti na način da se za svaku varijantu daju preliminarne ocjene utjecaja na pojedinu sastavnicu okoliša ne smatra dovoljno preciznom budući da bi rezultati između varijanti bili podjednaki.

Kao optimalnija je odabrana metodologija analize usporednih razlika između varijanti.

Kao referentna varijanta izabrana je Varijanta 1, koja se u preliminarnim analizama i tijekom postupka izrade projekta pokazala kao varijanta s potencijalno najmanjim utjecajem na okoliš. Usporedbom s ostalim varijantama moguće je procijeniti hoće li određena varijanta imati manji, jednak ili veći utjecaj u odnosu na ostale i na taj način se vrednuje varijanta s najmanjim potencijalnim utjecajem na okoliš. Iz tog razloga Varijanta 1 ima ocjenu 0 (nula) što je čini referentnom vrijednošću.

S obzirom na istovjetnost zahvata i jednaku tehnologiju izrade kriterij procjene je količina glavnih elemenata u prostoru (paneli, interne prometnice, ograde), zemljište koje zauzimaju te međudnos elemenata zahvata u odnosu na specifične prostorne odnosno okolišne elemente.

Tablično je prikazano vrednovanje sastavnica okoliša u odnosu na izabranu varijantu pri čemu je:

- 1 nepovoljniji utjecaj na sastavnice okoliša od referentne varijante
- 0 istovjetan utjecaj kao i referentna varijanta ili nema utjecaja
- +1 pozitivniji utjecaj od referentne varijante

Tablica A-4: Vrednovanje varijanti u odnosu na preferiranu varijantu – Varijanta 1

SASTAVNICA OKOLIŠA	VAR. 1	VAR. 2	VAR. 3	VAR. 4	KRITERIJ
KLIMA	0	0	0	-1	Potencijalno značajan negativan utjecaj na klimatske promjene tijekom izgradnje i rada zahvata.
KVALITETA ZRAKA	0	0	0	0	Značajno smanjenje kvalitete zraka tijekom izgradnje i rada zahvata
VODE I VODNA TIJELA	0	0	0	0	Elementi zahvata koji bi mogli imati utjecaja na vode i vodna tijela.
ŠUMARSTVO	0	0	-1	-1	Sve šumske površine valorizirane su kao zaštitne šume i prekrivaju cijelo područje. Kriterij je baziran na tome da veća zauzeta površina uvjetuje i značajnije utjecaje na šumske sastojine.
LOVSTVO	0	-1	-1	-1	Zauzeće većih površina i manja mogućnost korištenja postojećih pristupnih putova i ponikvi



					u svrhu lovstva. Fragmentacija polja u prostoru omogućuje prolaz divljači.
BIORAZNOLIKOST	0	-1	-1	-1	Zauzeće površina u korelaciji s smanjenjem bioraznolikosti
ZAŠTIĆENA PODRUČJA	0	0	0	0	Neposredna blizina zaštićenih područja
EKOLOŠKA MREŽA	0	0	0	-1	Zauzeće površina ekološke mreže (napomena: svaka varijanta zauzima područje ekološke mreže, a ovdje se procjenjuje međudnos količina zauzetosti ekološke mreže jedne varijante u odnosu na drugu)
TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE	0	0	-1	-1	Ukupno zauzeće površina i područja ponikvi koje se povremeno koriste za čuvanje stoke.
KRAJOBRAZ	0	0	-1	-1	Zauzeće većih površina uvjetuje i veći stupanj antropogenizacije prirodnog krajobraza,
KULTURNA BAŠTINA	0	-1	-1	-1	Preklapanje elemenata zahvata s elementima kulturne baštine (evidentiranim i neevidentiranim) ili blizina elemenata KB.
STANOVNIŠTVO	0	0	-1	-1	Odnos blizine zahvata i blizine naseljenih područja, općenito korištenje zemljišta te potencijalno negativni utjecaji u obliku buke ili smanjenja kvalitete zraka.
PROMET I INFRASTRUKTURA	0	0	0	0	Utjecaj zahvata na redovito odvijanje prometa i korištenje infrastrukture.
SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE	0	0	0	0	Povećanje razine svjetlosnog onečišćenja nije u korelaciji s povećanjem veličine zahvata.
GOSPODARENJE OTPADOM	0	0	0	0	Količina otpada koja nastaje tijekom izgradnje i korištenja.
SUMA BODOVA	0	-2	-7	-9	



Kao rezultat analize varijanti može se zaključiti:

Varijanta 4. je ocijenjena kao značajno nepovoljnija (-9 ocjena) u odnosu na varijante 1. i 2. te nepovoljnija u odnosu na varijantu 3. Razlog tome je značajno veći broj panela i posljedično tome veća površina koju zauzimaju. Drugi značajni razlog je što razmatrane varijante prekrivaju cjelovitu površinu predviđenu za zahvat uključujući i evidentirane ponikve, evidentirane dijelove kulturne baštine, a time i značajnije utječe na krajobraz i vizualne značajke. U slučaju Varijante 3. (ocjena -7) zauzeće površine je manje ali ostali utjecaji su veći nego kod preostalih varijanti.

Između varijante 1 i 2 postoje manje razlike. Varijanta 2 je u manjoj mjeri povoljna (ocjena -2) u odnosu na varijantu 1 iz razloga što je predviđena sjeverna prometnica u svrhu izmještanja postojećeg makadamskog puta, a broj panela je veći pa zauzima veću površinu obuhvata.

Sukladno navedenom zaključuje se da je, s aspekta utjecaja na okoliš, najpovoljnija izabrana varijanta 1. u kojoj je predviđen najmanji broj panela i koja u većoj mjeri izbjegava područja ograničenja.



B. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

B.1. KLIMA I METEOROLOŠKI PODACI

Promatrano područje klasificirano je Csa tipom klime – Sredozemna klima s vrućim ljetima.

Reprezentativna meteorološka postaja za promatrano područje je postaja Split-Marjan udaljena 9,5 km jugoistočno od obuhvata zahvata. Godišnji hod srednje mjesečne temperature zraka karakterističan je za Csa tip klime. Od početka godine srednja mjesečna temperatura raste da bi u srpnju dosegla maksimum s 27,1 °C, a prema kraju godine pada, s minimumom u siječnju na 8,2 °C. Srednja godišnja temperatura na promatranoj postaji u razdoblju 1995. - 2022. iznosila je 17,0 °C. Srednja ukupna godišnja količina oborina za razdoblje 1995. - 2022. na meteorološkoj postaji Split-Marjan iznosi 820,4 mm. Prema podacima može se zaključiti da je moguća pojava negativnih temperatura i smrzavanja od studenog do ožujka.

B.2. KVALITETA ZRAKA

Predmetni zahvat nalazi se na području grada Kaštela koji je prema Uredbi uvršten u aglomeraciju Split oznake HR ST. Analiza podataka o onečišćujućim tvarima u zraku zone HR ST pokazala je kako je onečišćenost zraka s obzirom na sumporov dioksid, dušikove okside, lebdeće čestice, ugljikov monoksid, benzen i teške metale dovoljno niska te je kvaliteta zraka prema razini onečišćujućih tvari u području cijele zone HR 5 ocijenjena kao kvaliteta prve kategorije, a s obzirom na ozon u zraku kao kvaliteta druge kategorije pri čemu se razina onečišćenosti za ozon odnosi na zaštitu vegetacije.

B.3. GEOLOGIJA

Geološke značajke

Obuhvat zahvata nalazi se na Osnovnoj geološkoj karti (OGK), M 1:100.000, list Split (Marinčić, S., Magaš, N. & Borović, I. (1971): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, List Split K33–21. – Institut za geološka istraživanja, Zagreb, (1968–1969); Savezni geološki institut, Beograd). Prema OGK obuhvat planiranog zahvata smješten je na naslagama gornjokredne starosti. Terenskim obilaskom obuhvata zahvata vidljivo je da su zastupljeni, kao najznačajniji litostratigrafski član krede, gromadasti i uslojeni vapnenci i vapneni dolomiti. Na pojedinim dijelovima uočena je zemlja crvenica.

Inženjersko – geološke značajke

Prema dostupnoj inženjersko geološkoj karti područje zahvata je smješteno na vapnenačkim naslagama označenim rednim brojem 26. Poroznost vapnenca varira između 0,40 i 31,5%, najviše između 0,50 i 1,00%.

Hidrogeološke značajke

Planirani zahvat pripada slijevu Jadro – Žrnovnica. Prostran i zamršen zajednički slijev ovih značajnih krških izvora doseže i na sjeveroistočni dio lista Split.

Obuhvat zahvata nalazi se na vodnom tijelu podzemne vode JKGI_11 Cetina.

U sklopu Plana upravljanja vodnim područjima (NN 66/16) određena je prirodna ranjivost vodonosnika na području teritorija RH. Planirani zahvat nalazi se na području umjerene ranjivosti.

Obuhvat planiranog zahvata lociran je unutar IV. zone sanitarne zaštite izvorišta „Jadro i Žrnovnica“.



B.1. SEIZMOLOGIJA

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10 % u 50 godina za povratna razdoblja od 95 i 475 godina“ područje zahvata za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od $a_{gR} = 0,12 g$.

B.2. HIDROLOGIJA I VODNA TIJELA

Obuhvat planiranog zahvata nalazi se na padini brda Kozjak, sjeverno od Kaštela. U blizini zahvata ne nalaze se stalni površinski vodotoci. Obuhvat zahvata nalazi se izvan poplavnih područja.

Prema Planu upravljanja vodnim područjima do 2027. (NN 84/23) planiranom zahvatu najbliže je **vodno tijelo površinske vode JKR01907_000000, Komljane** koje se nalazi cca 1,3 km južno od planiranog zahvata u smjeru tečenja površinskih i podzemnih voda. Ostala vodna tijela prikazana u nastavku nalaze se na još većoj udaljenosti od planiranog zahvata. Prema podacima dobivenim od strane Hrvatskih voda, vodno tijelo JKR01907_000000, Komljane nalazi se u lošem ukupnom stanju radi bioloških elemenata kakvoće (makrofita, fitobentos, ribe) i fizikalno-kemijskih pokazatelja kakvoće (ukupni fosfor).

Prema vektorskim podacima dobivenim od Hrvatskih voda planiran zahvat smješten je na vodnim tijelima podzemne vode **JKGI-11, Cetina**.

B.3. ŠUMARSTVO I LOVSTVO

Šumarstvo

Promatrano područje, odnosno obuhvat zahvata, smješteno je unutar eurosibirsko-sjevernoameričkog flornog područja, u submediteranskoj zoni mediteranske regije za koju su karakteristične šumske zajednice reda *Quercetalia pubescentis* i dviju pripadajućih mu sveza, *Osty-Carpinion orientalis* i *Quercion pubescentis-petraeae* s karakterističnim mediteranskim flornim elementima poput hrasta medunca (*Quercus pubescens*), crnog graba (*Ostrya carpinifolia*), crnog jasena (*Fraxinus ornus*), duba (*Quercus virgiliana*), alepskog bora (*Pinus halepensis*), raznih vrsta borovice (*Juniperus* sp.) i zelenike (*Phyllirea* sp.), zatim lovora (*Laurus nobilis*), mirte (*Myrtus communis*), oleandra (*Nerium oleander*) itd.

U smislu gospodarske razdiobe državnih šuma te uvidom u WFS "Hrvatskih šuma" d. o. o., razvidno je kako se obuhvat zahvata nalazi na području pod nadležnošću Uprave šuma Podružnice Split, šumarije Split, gospodarske jedinice **845 Kozjak - Zagora**. Područje obuhvata zahvata obuhvaća odsjeke **40a, 40b, 41a, 41b, 48a i 48b** predmetne gospodarske jedinice. Za gospodarsku jedinicu 845 Kozjak - Zagora Odjel za uređivanje šuma Podružnice Split izradio je program gospodarenja za razdoblje 1. 1. 2015. - 31. 12. 2024. U široj okolini zahvata **nema privatnih šuma** (najbliži odsjek privatnih šuma je odsjek 15A g. j. privatnih šuma O19 - Splitske šume na udaljenosti od cca 1.200 m istočno od istočne granice obuhvata zahvata).

Sva površina gospodarske jedinice svrstana je prema namjeni u kategoriju **zaštitnih šuma** u koju su svrstane gotovo sve šume eumediteranske i submediteranske vegetacijske zone. Zaštitni karakter šume vidljiv je iz kvantitativnih pokazatelja drvne zalihe (prosječno 1,36 m³/ha drvne mase, što je zanemarivo). Također, vidljivo je da je većina drvne zalihe koncentrirana u III. i IV. dobnom razredu, dakle riječ je o relativno mladim, degradiranim šumama submediteranskog vegetacijskog pojasa.

Najizraženije općekorisne funkcije šuma na području obuhvata zahvata su *zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava, stvaranje povoljnih uvjeta za divljač i ostalu faunu te povećan utjecaj zaštitnih šuma i šuma posebne namjene na bioraznolikost*, s obzirom na to da su velike površine degradacijskih oblika šuma u vidu makije ujedno i ciljni stanišni tipovi pojedinih područja ekološke mreže.



Lovstvo

Obuhvat zahvata u potpunosti se nalazi na centralnom dijelu državnog (vlastitog) lovišta XVII/5 Kozjak. Lovište je otvorenog tipa, a prema reljefnom karakteru, odnosno uvjetima u kojima divljač obitava, riječ je o lovištu brdskog karaktera. Površina lovišta prema aktu o ustanovljenju iznosi 7.452 ha, a lovoovlaštenik je LU Donja Kaštela iz Kaštela Novog. Za predmetno lovište izrađena je lovnogospodarska osnova za razdoblje od 1. 8. 1999. do 31. 3. 2029. Glavne vrste divljači su svinja divlja, jarebica kamenjarka - grivna, fazan - gnjetlovi i zec obični.

Na sjevernom rubu područja obuhvata zahvata uz postojeći put nalazi se lovnotehnički objekt odnosno lovačka čeka. Lokacija čeka nalazi se uz rub područja smještaja fotonaponskih panela i uz rub koridora izgradnje interne prometnice.

B.4. BIORAZNOLIKOST I ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

B.4.1. BIORAZNOLIKOST

Prema dostupnoj Karti kopnenih nešumskih staništa (2016.) i Karti staništa RH (2004.), stanišni tipovi na području lokacije planirane sunčane elektrane su:

- C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone i
- E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca.

Navedeni tipovi su ujedno ugroženi i/ili rijetki stanišni tipovi (Prilog II Pravilnika o popisu staništa i karti staništa, NN 27/21, 101/22):

Podzemni kabel je planiran u dužini od oko 10.600 m i proteže se postojećim prometnicama. Prema Karti staništa (2016.) trasa planiranog podzemnog kabela prolazi sljedećim stanišnim tipovima i njihovim mozaicima:

- B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene,
- B.2.2.1. Ilirsko-jadranska, primorska točila,
- B.3.1. Požarišta,
- C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone,
- C.3.6.1. Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice,
- D.3.1.1. Dračici,
- D.3.4.2. Istočnojadranski bušici,
- D.3.4.2.3. Sastojine oštrogličaste borovice,
- D.3.4.2.6. Sastojine brnistre,
- E. Šume,
- I.1.2. Korovna i ruderalna vegetacija Sredozemlja,
- I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine,
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina,
- I.5.2. Maslinici,
- I.5.3. Vinogradi i
- J. Izgrađena i industrijska staništa.

Uvidom u recentne ortofoto snimke i uzimajući u obzir kako je polaganje podzemnog kabela planirano u potpunosti u koridoru postojećih prometnica, unutar obuhvata tog dijela zahvata ne nalaze se prirodni niti poluprirodni stanišni tipovi.



Staništa, vegetacija

Vegetacijski pokrov unutar obuhvata zahvata dominantno čine listopadne šikare. U vegetacijskom pokrovu sporadično se izmjenjuju šikare hrasta medunca (*Quercus pubescens*) i bijelog graba (*Carpinus orientalis*), sa šikarama u kojima dominira crni jasen (*Fraxinus ornus*). Tek sporadično zabilježene su pojedinačne i izolirane jedinice hrasta crnike (*Quercus illex*) u zonama s nešto bogatijim tlom. Na otvorenijim dijelovima šikara i uz njihove rubove javljaju se drača (*Paliurus spina-cristi*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), oštrogličasta borovica (*Juniperus oxycedrus*), bijeli glog (*Crataegus monogyna*), oštrolišna veprina (*Ruscus aculeatus*) itd. Vegetacijski sklop šikara vrlo je gust i neprohodan s vrlo ograničenom količinom svjetlosti koja dopire do tla što uvjetuje oskudan razvoj vrsta tipičnih za šumska i šikarna tla. U zasjenjenim staništima na rubovima šikara zabilježene su šumska ciklama (*Cyclamen purpurascens*) i dvolisni procjepak (*Scilla bifolia*).

Otvorena staništa u obuhvatu planiranog zahvata dominantnog su kamenjarskog karaktera s vrlo oskudnim talnim pokrovom. Plitko tlo i mediteransko-sumbmediteranska klima uvjetovali su razvoj zajednica kamenjarskih pašnjaka. Iako oskudno tlo i izraženo isušivanje uvjetuju razvoj slabo produktivnih travnjaka koji se tradicionalno koriste kao pašnjaci, njihov floristički sastav je vrlo bogat te stoga na njima nalazimo brojne rijetke, ugrožene i endemske vrste tipične za šire područje Kozjaka. Tijekom terenskog obilaska na lokaciji planiranog zahvata tako su zabilježene neke od tipičnih vrsta kao što su ljubičastomodri kotrljan (*Eryngium amethystinum*), kadulja (*Salvia officinalis*) i primorski vrijesak (*Satureja montana*).

Osim izrazito kamenjarskih pašnjaka, na području zahvata javljaju se i prostorno ograničene zone u kojima je talni pokrov nešto deblji. Produktivnost ovih zona nešto je veća, no na njima je vrlo izražen pritisak ispaše konja te su stoga floristički osiromašene i izraženo gažene (zbijeno tlo). Na područjima gdje debljina tla omogućuje razvoj drvenaste vegetacije dolazi do širenja vegetacije šikara koje polako zatvaraju postojeće travnjačke površine. Na taj način zasjenjivanje i neadekvatna ispaša postupno dovode do sukcesije te potpunog zatvaranja drvenastog vegetacijskog sklopa.

Travnjačka staništa dominantnija su u sjevernom dijelu obuhvata planiranog zahvata, dok su staništa šikara dominantna u središnjem i južnom obuhvatu planiranog zahvata. Najvećim dijelom, ova dva tipa dominantnih staništa javljaju se u mozaičnoj izmjeni.

Kao zanimljivost obuhvata planiranog zahvata može se izdvojiti ekstenzivna ispaša konja. Zabilježeno je jedno krdo koje relativno slobodno luta širim područjem planiranog zahvata. Nedaleko planiranog zahvata nalazi se obor unutar kojeg se konji povremeno dohranjuju i poje. Očuvanost mnogih tlom bogatijih zona travnjaka može se pripisati upravo ispaši konja. Ispaša konja selektivno pomaže očuvanju travnjačkih staništa jer ove životinje trebaju širi prostor za kretanje pa stoga isključivo koriste otvorenije staze. Zbog toga na područjima s većim kamenjem i manje prohodnim sklopom (gušća šikara) nema ispaše. Konji su također manje učinkoviti u sprječavanju sukcesije drvenastim vrstama u širem području zahvata jer ne brste lišće s drvenastih biljnih vrsta.

Iako se planirani zahvat nalazi na okršenoj karbonatnoj podlozi, tijekom terenskog obilaska nisu zabilježeni speleološki objekti (rijetka i ugrožena staništa u Republici Hrvatskoj). Prema literaturnim podacima u blizini planiranog zahvata nema poznatih speleoloških objekata.



Strane invazivne biljne vrste

Unutar obuhvata planiranog zahvata nisu pronađene invazivne biljne vrste. Međutim, na širem području zabilježeni su nalazi invazivnih vrsta kao što su bagrem (*Robinia pseudoacacia*), pajasen (*Ailanthus altissima*), japanski dud (*Broussonetia papyrifera*) i kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis*). Nalazi ovih vrsta dominantno su vezani uz zonu uz prometnice.

Strogo zaštićene, ugrožene i endemske vrste

U tablici u nastavku navedene su neke od strogo zaštićenih, endemskih i ugroženih vrsta biljaka koje su rasprostranjene na širem području Kozjaka. Potrebno je naglasiti da se dominantno radi o vrstama tipičnima za suhe travnjake.

Tablica B-1: Ugrožene, strogo zaštićene i/ili endemske biljne vrste

Latinski naziv	Hrvatski naziv	Endem	SZ	CK
<i>Lilium carnolicum</i> Bernh. ex Koch	kranjski ljiljan			VU
<i>Festuca illyrica</i> Markgr.-Dann.			da	
<i>Thymus bracteosus</i> Benth.	Tomasinijevo devesilje		da	
<i>Seseli montanum</i> L. ssp. <i>tomasinii</i> (Rchb. f.) Arcang.	modro lasinje		da	
<i>Moltkia petraea</i> (Tra-tt.) Griseb.	trobridi sijedac		da	
<i>Fibigia triquetra</i> (DC.) Boiss. ex Prantl	razgranjena po-trenšlagija		da	
<i>Portenschlagiella ramosissima</i> (Port.) Tutin	pustenasto devesilje		da	
<i>Seseli tomentosum</i> Vis.	Bertolonijeva kokica		da	NT
<i>Ophrys bertolonii</i> Moretti			da	VU
<i>Ophrys lutea</i> Cav. ssp. <i>minor</i> (Tod.) O. Danesch et E. Danesch			da	
<i>Orchis provincialis</i> Balb. ssp. <i>pauciflora</i> (Ten.) Camus			da	
<i>Orchis quadripunctata</i> Cirillo ex Ten.	četveročokasti kačun		da	VU
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill.	paukolika kokica		da	VU
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. ssp. <i>tomasinii</i> (Vis.) Soó	Tomasinijeva kokica		da	
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	grimzni kačun		da	VU
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen in Jacq. ssp. <i>tergestinus</i> (Rchb.) Hayek		da	da	
<i>Edraianthus tenuifolius</i> (Waldst. et Kit.) A. DC.	uskolisno zvonce	da	da	
SZ – strogo zaštićena vrsta				
CK – kategorija ugroženosti prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske (VU – osjetljiva vrsta, NT – gotovo ugrožena)				

Izvor podataka: Nikolić, T., ur. (2005-nadalje): Flora Croatica baza podataka, On-Line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (pristupljeno: 31. kolovoza 2022.), Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

Fauna

Na širem području planiranog zahvata obitavaju mnogobrojni sisavci. Tu su prije svega predstavnici iz reda zvijeri (*Carnivora*) među kojima se mogu izdvojiti vuk (*Canis lupus*), lisica (*Vulpes vulpes*) i kuna bjelica (*Martes foina*). Šire područje planiranog zahvata zona je kretanja čopora vukova za koji je procijenjeno da ga čine do tri jedinke. Na području Kozjaka zabilježena je i endemska vrsta dinarskog voluhara (*Dinaromys bogdanovi*) te brojni manji sisavci.

S obzirom na staništa šireg područja planiranog zahvata očekuju se i mnoge druge vrste kojima odgovaraju otvorena travnjačka staništa u mozaiku sa šikarama i šumama kao što su srna (*Capreolus capreolus*), muflon (*Ovis musimon*), divlja svinja (*Sus scrofa*) i zec (*Lepus europaeus*). Na širem području Kozjaka zabilježena je i introducirana strana vrsta grivasti skakač (*Ammotragus lervia*).



Iako se područje zahvata nalazi na krškoj podlozi u blizini nema poznatih špilja ni jama koje bi mogle poslužiti kao sklonište za šišmiše. Također unutar obuhvata zahvata stablašice su dominantno mlade te su stoga na njima moguća samo oskudna skloništa za šišmiše. Međutim, mozaik otvorenih staništa i staništa šikara pogodno je hranilište za šišmiše rasprostranjene u krškim područjima Hrvatske kao što su pripadnici rodova *Rhinolophus*, *Myotis* i *Miniopterus*.

S obzirom da se planirani zahvat nalazi na relativno sušnom području, očekuje se da širi prostor podržava brojne predstavnike gmazova. Krška otvorena područja kao i submediteranske šikare pogodne su kao staništa za vrste kao što su blavor (*Pseudopus apodus*), obična čančara (*Testudo hermanni*), obični zelembać (*Lacerta viridis*), livadna gušterica (*Lacerta agilis*), krška gušterica (*Podarcis melisellensis*), četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*), šara poljarica (*Hierophis gemonensis*), crvenkrpica (*Zamenis situla*) i poskok (*Vipera ammodytetes*). Od vodozemaca moguća je prisutnost zelene krastače (*Bufo viridis*).

Mozaici suhih travnjaka u kombinaciji s šikarama predstavljaju pogodna staništa za brojne beskralješnjake. Među njima se mogu izdvojiti neki česti kukci kao što su obična bogomoljka (*Mantis religiosa*), medonosna pčela (*Apis mellifera*), pčele drvarice (*Xylocopa spp.*), cvjetne muhe (npr. *Eristalis tenax*) te brojne druge vrste dvokrilaca (Diptera), leptira (Lepidoptera), kornjaša (Coleoptera), raznokrilaca (Heteroptera), opnokrilaca (Hymenoptera) i ravnokrilaca (Orthoptera). Svojom ljepotom na ovim staništima najviše se ističu leptiri kao što je npr. plavi admiral (*Limenitis reducta*).

Mnoge vrste ptica nastanjuju šire područje zahvata. Velik dio su gnjezdarice dok preostale vrste na ovom području zimuju ili ga prelijeću za vrijeme proljetne ili jesenske selidbe. Neke od vrsta prisutne u širem području su pupavac (*Upupa epops*), lastavica (*Hirundo rustica*), kos (*Turdus merula*), istočna velika grmuša (*Sylvia hortensis*), plavetna sjenica (*Parus caeruleus*), velika sjenica (*Parus major*), šojka (*Garrulus glandarius*), zeba (*Fringilla coelebs*), crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*), češljugar (*Carduelis carduelis*), crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*) i brojne druge. Mnogim nabrojenim vrstama ptica, posebice grabljivicama, odgovara karakter otvorenog staništa zbog velike preglednosti koje ono pruža. Tako im travnjaci služe kao hranilišta, dok stjenovite litice obližnjih planina i solitarna stabla pružaju idealno mjesto za gniježđenje.

Za potrebe određivanja vrsta ptica prisutnih u širem obuhvatu zahvata provedeno je ornitološko istraživanje u razdoblju od ožujka do studenog 2022. Na istraživanoj plohi zabilježeno je 69 vrsta ptica, u koje su ubrojene i gnjezdarice koje se ne gnijezde na samoj plohi, već na širem području istraživanja (> 1km,) ali su na plohi više ili manje prisutne. Zmijar, suri orao i sivi sokol su vrste s velikim životnim prostorom i prisutne su na širim područjima kao gnjezdarice. S ornitološkog gledišta ploha SE Kozjak nema veće značenje za ornitofaunu, odnosno na lokalnu zajednicu ptica. Na plohi i njenim širim područjima gnijezdi se 44 vrsta ptica, od kojih su 16 vrsta gnjezdarice stanarice na užem području istraživanja i 14 selica koje tu borave samo u sezoni gniježđenja. Na širem području zabilježeno je još 6 migratornih gnjezdarica i 8 gnjezdarica stanarica širih područja. U preletnice spada 56 vrsta, tu se ubrajaju sve zabilježene vrste u preletu, gnjezdarice stanarice i selice, sve gnjezdarice selice i gnjezdarice stanarice širih područja. Popis i status svih ptica zabilježenih tijekom istraživanja na plohi SE Kozjak dan je u nastavku.



Tablica B-2: Opisi kratica dodijeljeni pticama zabilježenim tijekom ornitološkog istraživanja

Legenda

P - ptice koje u određenim godišnjim dobima prelijeću područja zahvata unutar 1 km na kojima niti zimuju niti se gnijezde. Pri tome se mogu kratko zadržati kako bi se nahranile i odmorile nakon čega nastavljaju put prema zimovalištu ili gnijezdštu. Tu se ne ubraja lokalna gnijezdeća populacija.

mG - ptice koje gnijezde na području zahvata unutar 1km i koje napuštaju područje na kojem su se gnijezdile i odlaze u toplije krajeve. Tako se ponašaju vuge.

mGšp - u migratorne gnijezdarice širih područja - vrste koje gnijezde >1 km od granica zahvata, a povremeno su bilježeni na području zahvata. Tako se ponašaju čiope.

sG - vrste koje gnijezde unutar 1 km od područja zahvata i prisutne su više/manje tijekom cijele godine na lokaciji. Tako se ponašaju šojke.

sGšp - gnijezdarice stancarice širih područja - vrste koje gnijezde > 1 km od granica zahvata, a povremeno su bilježene na području zahvata. Tako se ponašaju gavranovi.

Z - ptice koje na zimovanje doljeću sa svojih gnijezdišta u sjevernim područjima. Njihov boravak ovdje traje do dolaska toplijih dana. Tako se ponašaju crvendači koji kao redoviti gost sa sjevera zimuje u našem priobalju.

S - skitalice - vrste ptica koje napuštaju područja gniježđenja, ali ne odlaze obvezno na jug kao selice. Skitalice nemaju redovita prostorno-vremenski određena kretanja, nego lutaju po čitavom arealu svoje populacije. Tako se ponašaju galebovi koji su gnijezdarice širih područja. Tako isto dio gnijezdećih parova ševe krunice ubrzo nakon osamostaljivanja, odnosno gniježđenja napuštaju područje zahvata i boravi negdje u arealu svoje vrste, obično tamo gdje ima najviše hrane. Pripadaju u gnijezdarice stancarice.

Ugroženost**KRITIČNO UGROŽENA (CR)****UGROŽENA (EN)****OSJETLJIVA (VU)****GOTOVO UGROŽENA (NT)****NAJMANJE ZABRINJAVAJUĆA (LC)****NEDOVOLJNO POZNATA (DD)****NEPRIKLADNA ZA PROCJENU (NA)**

Tablica B-3: Statusi ptica zabilježenih tijekom ornitološkog istraživanja u odnosu na plohu SE Kozjak

R.b r	Znanstveno ime	Hrvatsko ime	Stat us (G)	Stat us (P)	Stat us (Z)	Ber n	Bon n	EU dir	P	sG mG	Veličina populaci je (G)
1	<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	NT	NA	NA	III		I/ II-A		sG	4
2	<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	EN	NA	NA	II	II		P	mGšp	
3	<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	NT*	NA	NA	II	II		P		
4	<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	EN	NA	NA	II	II		P		
5	<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	CR	NA	NA	II	II		S P	sGšp	
6	<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	LC	NA	NA	II	II		P	sG	2
7	<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	VU*	NA	NA	II	II		P	sGšp	
8	<i>Accipiter nisus</i>	kobac	LC	NA	NA	II	II		P	sG	1
9	<i>Buteo buteo</i>	škanjac	LC	NA	NA	II	II		P	sG	1
10	<i>Grus grus</i>	ždral	NA	LC	LC	II	II		P		
11	<i>Larus michahellis</i>	galeb klaukavac	LC	NA	NA	III			S P		
12	<i>Larus ridibundus</i>	riječni galeb	NT	NA	NA	III			P		
13	<i>Columba palumbus</i>	golub grivnjaš	LC	NA	NA				S P		
14	<i>Columba livia</i>	divlji golub	LC	NA	NA	III			P	sGšp	
15	<i>Cuculus canorus</i>	kukavica	LC	NA	NA	III			P	mG	2
16	<i>Streptopelia turtur</i>	grlica	LC	NA	NA	III	II		P	mG	4
18	<i>Otus scops</i>	ćuk	LC	NA	NA	II				mG	5
19	<i>Bubo bubo</i>	ušara	NT	NA	NA	II				sGšp	2
20	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	LC	NA	NA	II				mG	7



R.b r	Znanstveno ime	Hrvatsko ime	Stat us (G)	Stat us (P)	Stat us (Z)	Ber n	Bon n	EU dir	P	sG mG	Veličina populaci je (G)
21	<i>Apus apus</i>	čioipa	LC	NA	NA	III			P	mGš p	
22	<i>Tachymarptis melba</i>	bijela čioipa	LC	NA	NA	II			P	mGš p	
23	<i>Merops apiaster</i>	pčelarica	LC	NA	NA	II	II		P	mGš p	
24	<i>Upupa epops</i>	pupavac	LC	NA	NA	II			P	mG	1
25	<i>Jynx torquilla</i>	vijoglav	LC	NA	NA	II			P	mG	3
26	<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	LC	NA	NA	III			S	sG	5
27	<i>Riparia riparia</i>	bregunica	VU	NA	NA	II			P		
28	<i>Hirundo rustica</i>	lastavica	LC	NA	NA	II			P	mGš p	
29	<i>Delichon urbicum</i>	piljak	LC	NA	NA	II			P	mGš p	
31	<i>Anthus pratensis</i>	livadna trepteljka	NA	LC	LC	II			P		
31	<i>Prunella modularis</i>	sivi popić	LC	NA	NA	II			P		
32	<i>Turdus viscivorus</i>	drozd imelaš	LC	NA	NA	III	II		P		
33	<i>Turdus merula</i>	kos	LC	NA	NA	III	II		P	sG	28
34	<i>Monticola solitarius</i>	modrokos	LC	NA	NA	II	II		P	sG	4
35	<i>Luscinia megarhynchos</i>	slavuj	LC	NA	NA	II	II		P	mG	6
36	<i>Erithacus rubecula</i>	crvendać	LC	NA	NA	II	II		P		
37	<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka	LC	NA	NA	II	II		P		
38	<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza	LC	NA	NA	II	II		P		
39	<i>Oenanthe hispanica</i>	primorska bjeloguza	LC	NA	NA	II	II		P	mG	3
40	<i>Muscicapa striata</i>	muharica	LC	NA	NA	II	II		P		
41	<i>Regulus ignicapilla</i>	vatroglavi kraljić	LC	NA	NA	II	II		P		
42	<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić	LC	NA	NA	II	II		P		
43	<i>Hippolais icterina</i>	žuti voljić	NT*	NA	NA	II	II		P		
44	<i>Phylloscopus trochilus</i>	brezov zviždak	NT**	NA	NA	II	II		P		
45	<i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak	LC	NA	NA	II	II		P		4
46	<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	LC	NA	NA	II	II		P	mG	21
47	<i>Sylvia melanocephala</i>	crnoglava grmuša	LC	NA	NA	II	II		P	sG	1
48	<i>Sylvia borin</i>	siva grmuša	LC	NA	NA	II	II		P		
49	<i>Sylvia hortensis</i>	istočna velika grmuša	LC	NA	NA	II	II		P	mG	5
50	<i>Sylvia cantillans</i>	bjelobrka grmuša	LC	NA	NA	II	II		P	mG	33
51	<i>Parus lugubris</i>	mrka sjenica	LC	NA	NA	II				sG	2
52	<i>Parus major</i>	velika sjenica	LC	NA	NA	II				sG	4
53	<i>Parus caeruleus</i>	plavetna sjenica	LC	NA	NA	II			P		
54	<i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica	LC	NA	NA	II				sG	5
55	<i>Oriolus oriolus</i>	vuga	LC	NA	NA	II			P	mG	8
56	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	LC	NA	NA	III		I		mG	1
57	<i>Garrulus glandarius</i>	šojka	LC	NA	NA			II-B		sG	13
58	<i>Corvus corax</i>	gavran	LC	NA	NA	III			P	sGšp	
59	<i>Corvus cornix</i>	siva vrana	LC	NA	NA				P	sG	1
60	<i>Sturnus vulgaris</i>	čvorak	LC	NA	NA				P	sGšp	
61	<i>Sturnus roseus</i>	ružičasti čvorak	NA	NA	NA	II			P		
62	<i>Fringilla coelebs</i>	zeba	LC	NA	NA	III			P	sG	8
63	<i>Carduelis chloris</i>	zelendur	LC	NA	NA	II			P	sGšp	
64	<i>Carduelis spinus</i>	čižak	LC	NA	NA	II			P		
65	<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar	LC	NA	NA	II			P	sGšp	
66	<i>Carduelis cannabina</i>	juričica	LC	NA	NA	II			P	sG	3
67	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	batokljun	LC	NA	NA	II			P		
68	<i>Emberiza cirius</i>	crnogrla strnadica	LC	NA	NA	II				sG	2



R.b r	Znanstveno ime	Hrvatsko ime	Stat us (G)	Stat us (P)	Stat us (Z)	Ber n	Bon n	EU dir	P	sG mG	Veličina populaci je (G)
69	<i>Emberiza melanocephala</i>	crnoglava strnadica	LC	NA	NA	II				mG	3

Izvor: Lolić, I. (2022.) Izvještaj "Monitoring ptica gnjezdarica i preletnica 2022. god. u svrhu utvrđivanja utjecaja izgradnje sunčane elektrane Kozjak, konkretno u (POP) HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora"

Sve zabilježene vrste u tablici obojane u skladu s pripadajućim statusom i procijenjenim brojem parova ako spadaju u gnjezdarice područja zahvata ili širih područja (za ciljne vrste EM dan je točan broj, dok je za ostale vrste procijenjen relativan broj).

Zabilježena je jedna kritično ugrožena vrsta (CR) suri orao, ugroženih (EN) ima dvije (2) vrste, a najznačajnija je zmijar, osjetljivih (VU) ima dvije (2) vrste, gotovo ugroženih (NT) trinaest (13) vrsta, najmanje zabrinjavajućih (LC) je četrdeset i sedam (47) vrsta, u nedovoljno poznate (DD) ne ubrajamo nijednu vrstu, dok neprikladnih za procjenu (NA) ima tri (3) vrste.

Strogo zaštićene i ugrožene životinjske vrste

U tablici u nastavku navedene su rijetke i/ili ugrožene te endemske vrste faune (bez ptica) šireg područja zahvata:

Tablica B-4: Ugrožene i strogo zaštićene vrste beskralješnjaka, vodozemaca, gmazova i sisavaca

Latinski naziv	Hrvatski naziv	SZ	CK
Beskralješnjaci			
<i>Papilio alexanor</i> Esper, 1799			DD
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	obični lastin rep	SZ	NT
<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	crni apolon	SZ	NT
<i>Polyommatus thersites</i> (Cantener, 1835)			NT
<i>Proterebia afra dalmata</i> (Godart, 1824)	dalmatinski okaš	SZ, endem	NT
<i>Pseudophilotes vicrama</i> (Moore, 1865)			NT
<i>Scolitantides orion</i> (Pallas, 1771)			NT
<i>Zerynthia polyxena</i> (Denis & Schifferrmiller, 1775)	uskršnji leptir	SZ	NT
Gmazovi i vodozemci			
<i>Testudo hermanni</i> Gmelin, 1789	kopnena kornjača	SZ	NT
<i>Pseudopus apodus</i> (Pallas, 1775)	blavor	SZ	LC
<i>Lacerta trilineata</i> Bedriaga, 1886	veliki zelembać	SZ	LC
<i>Dalmatolacerta oxycephala</i> Dumeril & Bibron, 1839	oštroglava gušterica	SZ, endem	LC
<i>Podarcis melisellensis</i> (Braun, 1877)	krška gušterica	SZ, endem	LC
<i>Hierophis gemonensis</i> (Laurenti, 1768)	šara poljarica	SZ, endem	LC
<i>Elaphe quatuorlineata</i> (Bonnaterre, 1790)	četveroprugi kravosas	SZ, endem	NT
<i>Zamenis situla</i> (Linnaeus, 1758)	crvenkrpica	SZ	NT
<i>Platyceps najadum</i> (Eichwald, 1831)	šilac	SZ	NT
<i>Vipera ammodytes</i> (Linnaeus 1775)	poskok	SZ	LC
<i>Bufo viridis</i> (Linnaeus 1771)	zelena krastača	SZ	LC
<i>Coronella austriaca</i> (Linnaeus 1775)	smukulja	SZ	LC



Latinski naziv	Hrvatski naziv	SZ	CK
<i>Dinarolacerta mosorensis</i> (Werner, 1902)	mosorska gušterica	SZ, endem	VU
Sisavci			
<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	vuk	SZ	NT
<i>Dinaromys bogdanovi</i> (Martino, 1922)	dinarski voluhar	SZ, endem	DD
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Dugokrili pršnjak	SZ	EN
<i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853)	Južni potkovnjak	SZ	VU
<i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	Riđi šišmiš	SZ	NT

Izvor: Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), Antolović i sur. 2006. Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Jelić i sur. 2012. Crvena knjiga gmazova i vodozemaca Hrvatske; Baza podataka Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (2022.)

B.4.2. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Planirani zahvat ne nalazi se u zaštićenom području prirode definiranom Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23). Na širem području planirane solarne elektrane nalaze se zaštićena područja prirode u kategoriji spomenika parkovne arhitekture i spomenika prirode. Udaljenost pojedinog zaštićenog područja prirode od planirane solarne elektrane prikazana je u tablici u nastavku.

Tablica B-5: Udaljenost zaštićenih područja prirode od planiranog zahvata

Zaštićeno područje prirode	Udaljenost od SE (km)
Spomenik parkovne arhitekture Botanički vrt Ostrog	2,8
Spomenik parkovne arhitekture Kaštel Stari – Park uz hotel	3,2
Spomenik parkovne arhitekture Kaštel Lukšić – Park Vitturi	3,2
Spomenik prirode Hrast u Kaštel Gomilici	4,0
Spomenik prirode Maslina u Kaštel Štafliću	4,1

Zaštićeno područje najbliže trasi planiranog podzemnog kabela je Spomenik prirode Hrast u Kaštel Gomilici, koje se nalazi na minimalnoj udaljenosti od 700 m jugozapadno od zahvata. Ostala navedena zaštićena područja se od trase podzemnog kabela nalaze na udaljenosti većoj od 2,5 km.

B.5. TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Prema namjenskoj pedološkoj karti (Bogunović i dr., 1996) na području obuhvata zahvata, nalaze se tipovi tla: na području obuhvata SE Smeđe tlo na vapnencu, te na području postojećeg pristupnog puta Kamenjar i Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima. Navedena tla spadaju u skupinu **automorfni tala**. Osnovna karakteristika automorfni tala je vlaženje isključivo atmosferskim padavinama, a perkolacija vode je slobodna i bez dužeg zadržavanja u profilu tla.

U samom obuhvatu zahvata evidentirano je nekoliko ponikvi u kojima postoji nešto dublji sloj tla. Niti u jednoj od njih nije opažena poljoprivredna aktivnost već se povremeno koriste za privremeni boravak stoke. Prema navedenoj namjenskoj pedološkoj karti, tla na području zahvata klasificiraju se kao trajno nepogodna tla za obradu (N-2). Tek na samom južnom kraju postojećeg pristupnog puta javlja se područje ograničeno obradivo tla (P-3).

Analizom digitalne ortofoto karate (DOF), satelitskih snimaka Google Earth servisa te terenskim obilaskom šireg područja predmetnog zahvata, može se zaključiti da na samom području obuhvata zahvata nema zemljišta koje je kategorizirano ili se koristi kao poljoprivredno.



B.6. KRAJOBRAZ

Predmetni zahvat smješten je na manje strmom terenu koje predstavlja manju planinsku udolinu između vrlo strmog grebena Kozjaka s nizom vrhova Biranj (630,5 m), Kaštelice (581,2 m) i Visoki vrh (566,8 m) jugozapadno, južno i jugoistočno od lokacije zahvata i niza vrhova, od kojih se ističe Vilar (535,2 m). Reljefno, teren je vrlo razveden i raznolik, bogat vrhovima, prijevojima, strmcima, ponikvama i lokvama. Teren same lokacije zahvata nalazi se na području nadmorske visine od 485-520 m, s tim da se teren spušta od sjevernog dijela lokacije zahvata prema sredini te se uzdiže od sredine prema južnom dijelu lokacije zahvata.

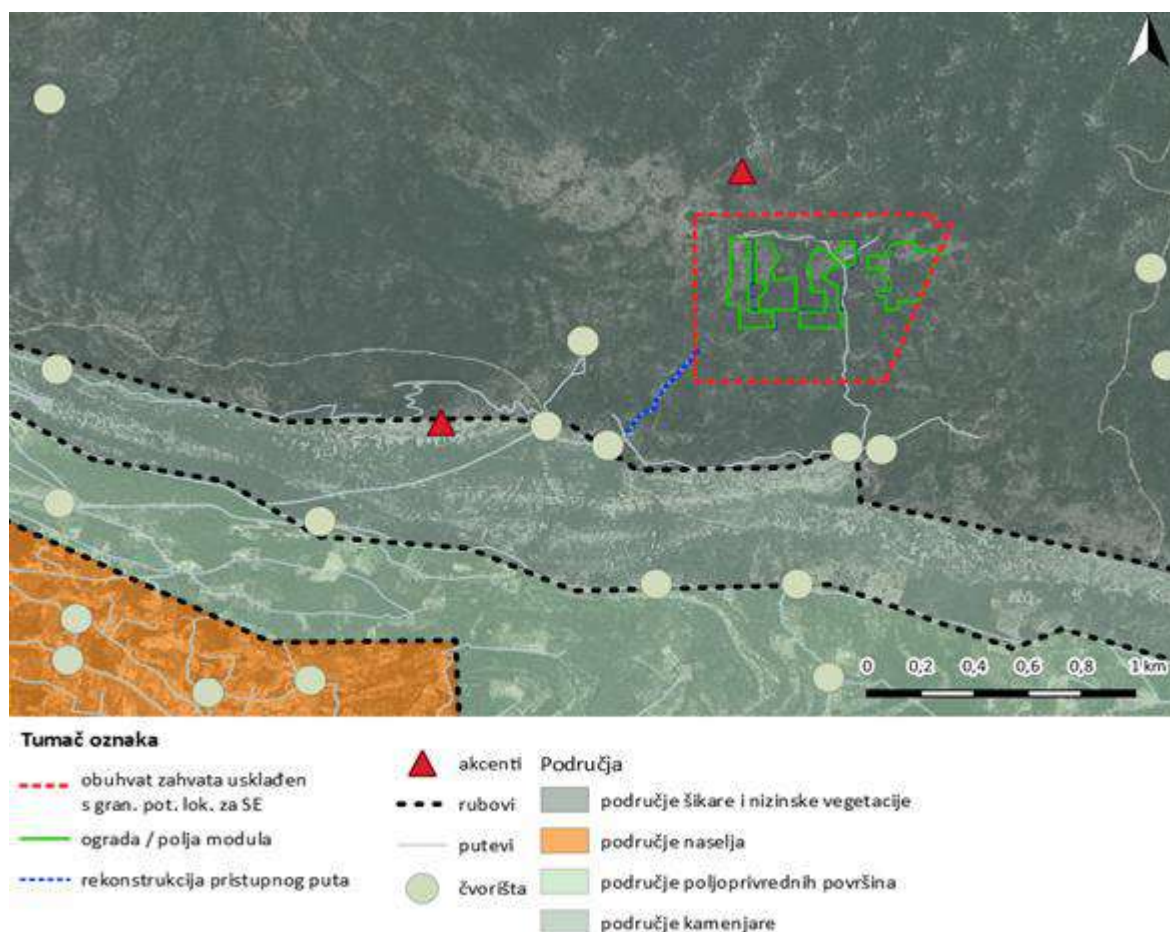
Šire područje zahvata karakteriziraju prirodni elementi krajobrazu: pretežno niska šuma s manjim područjima niskog grmlja i stjenovitih dijelova vrlo strmih padina. Na nižim dijelovima terena, prema naseljenom području Kaštelanskog zaljeva, na udaljenosti od oko 1,5 km od lokacije zahvata nalazi se područje terasastih maslinika i vinograda. Dalje prema obali Kaštelanskog zaljeva nastavlja se blaži i zaravnjeni teren s mozaikom naseljenih i poljoprivrednih područja te gusto naseljenim, širim obalnim pojasom. Značajni prirodni elementi krajobrazu su greben Kozjaka, iza kojeg je smještena lokacija zahvata, vrhovi te stjenoviti strmc. Vizualno i strukturno se ističu kulturni elementi krajobrazu: gusto naseljeni obalni pojas Kaštelanskog zaljeva, željeznička pruga, državna cesta DC8 i autocesta A1.

Osnovni činitelj krajobrazne slike šireg područja lokacije zahvata je raznolik, heterogeni teren. Prema svojim funkcionalnim i vizualnim značajkama predstavlja dinamičan teren. Volumeni i reljefni elementi na ovom terenu obiluju vizualne prepreke te smanjuju osjećaj prostranosti i otvorenosti. Krajobraz šireg područja zahvata analiziran je sukladno analizi strukture (uzoraka i elemenata) te grupiranjem strukturalnih elemenata u homogene cjeline.

Pregledom Corine Land Cover podataka zaključeno je kako na širem području obuhvata zahvata prevladavaju bjelogorične šume, odnosno šikare, kao i prirodni travnjaci te poljoprivredne površine. Uz rubove naselja, krajobraz oblikuju poljoprivredne površine nepravilnog oblika i orijentacije. Potezi drveća, livade, pašnjaci i šumarci koji su se razvili sukcesijom na zapuštenim poljoprivrednim površinama nalaze se uz uži obuhvat zahvata. Potezi suhozida imaju ulogu granica između polja i livada te se jasno ističu u prostoru naglašavajući raspored parcela. Detaljnija obrada površinskog pokrova užeg područja bit će obrađena u poglavlju krajobrazni uzorci.

Sunčana elektrana s pratećom infrastrukturom i pristupnim putovima se nalazi na planini Kozjak i to na krajobraznim uzorcima šikare i rijetke šume. Pristupni put od naselja Šušnjare prolazi područjem rijetke kamenjare i preko šikare. Sukladno strukturi krajobrazu definirani su osnovni krajobrazni uzorci. Od linijskih elemenata naglašene su prometnice, glavne i sporedne te makadamski putovi. Od krajobraznih uzoraka područja definirani su: naselja, visoka vegetacija -šume, šikare, kamenjare te agrarne površine kultiviranog krajobrazu i ekstenzivne poljoprivrede.





Grafički prikaz B-1: Krajobrazni uzorci u užem području obuhvata zahvata

Izvor podloge: DGU WMS TK25, DOF i: Idejni projekt SE Krajobraz – izmjene i dopune, svibanj 2021

B.7. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Za inventarizaciju i analizu utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu angažiran je Institut za arheologiju, Zagreb te je izrađena Konzervatorska studija o utjecaju na okoliš izgradnje sunčane elektrane Kozjak. Voditelj izrade studije je Dr. sc. Hrvoje Kalafatić, a suradnici su Dr.sc. Bartul Šiljeg, Institut za arheologiju, Zagreb i Rajna Šošić-Klindžić, Filozofski fakultet, Zagreb.

Institut za arheologiju iz Zagreba proveo je arheološko rekognosciranje područja izgradnje sunčane elektrane Kozjak. Arheološko rekognosciranje obavljeno je u skladu s Rješenjem Ministarstva kulture i medija, Uprave za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorskog odjela u Trogiru.

U užem prostoru odnosno na prostoru izravnog utjecaja nema registriranih kulturnih dobara RH. Prostor buduće elektrane je pokriven vegetacijom. U širem prostoru, izvan zone utjecaja obuhvaćenom planom područja izgradnje sunčane elektrane Kozjak registrirano je više kulturnih dobara RH i evidentiranih kulturnih dobara.

U obuhvatu solarne elektrane Kozjak postoji veći broj vrtača. Sve su terenski pregledane, a u dijelu vrtača je izvršeno bušenje geološkim svrdlom promjera 5 cm. Niska i slaba vegetacija pogodovale su dobroj vidljivosti površine tla. Ni u jednoj vrtači nisu zabilježeni arheološki nalazi.

U obuhvatu solarne elektrane Kozjak postoji više skupina suhozida. Veličinom i oblikom izdvaja se kompleks suhozida u krajnjem sjeverozapadnom dijelu obuhvata elektrane. Suhozid ima dimenzije preko 100 metara u smjeru istok zapad i preko 200 metara u smjeru sjever jug i tvori nepravilnu pravokutnu strukturu sa dodatnim unutarnjim podjelama koje su danas slabije očuvane ili su zarasle. Unutar strukture ima još objekata od kamena i vjerojatno je riječ o ostacima pastirskih stanova.

Na prostoru obuhvata postoji više kamenih gomila. Terenskim pregledom uočeno je 4 gomile. Već na prvi pogled uočava se da su gomile različitog izgleda i postanka.

Izravnom zonom utjecaja smatra se zona na kojoj se obavljaju radovi na izgradnji zahvata. U toj zoni moguće su direktne fizičke destrukcije uzrokovane izgradnjom zahvata i radom mehanizacije. U slučaju planiranog zahvata zonom izravnog utjecaja se može smatrati područje do 10 m udaljenosti od elemenata zahvata i zona prometnica i putova u slučaju rekonstrukcije istih i postavljanja podzemnog kabela

Zonom neizravnog utjecaja smatra se zona do 250 m udaljenosti svih dijelova zahvata od elementa kulturne baštine. U toj zoni je moguće narušavanje kulturološkog konteksta elementa kulturne baštine.

Na širem području nalazi se niz arheoloških lokaliteta, arheoloških područja, elemenata graditeljske baštine te antička centurijacija područja. U tekstu niže su opisani elementi kulturne baštine udaljeni do 350 m od trase podzemnog kabela odnosno u zoni potencijalnog neizravnog utjecaja (do 250 m) te elementi u zoni potencijalnog izravnog utjecaja.

U zoni neizravnog utjecaja nalaze se sljedeći lokaliteti, a koji su evidentirani prostornim planovima:

- 4.18. Grebine – arheološki lokalitet nalazi se oko 360 m jugozapadno od planiranog zahvata te 100 m sjeverno od postojećeg makadamskog puta, na uzdignutom položaju.
- 4.19. Kaštelica – oko 330 m južno od granica planiranog zahvata, uz makadamski put na vrhu brda Kaštelica.
- 4.17.1. arheološko područje Biranj i sakralna građevina 4.17.2. Crkva sv. Ivana od Birnja nalaze se na vrhu Biranj, oko 650 m jugozapadno od granica obuhvata zahvata. Crkva se nalazi na reljefnoj uzvisini oko 250 m sjeverno od pristupnog puta. Rub arheološkog područja se nalazi na uzvisini te u najbližoj točki oko 80 m sjeverno od postojećeg pristupnog puta.
- 4.16. arheološko područje Ostrožić smješteno je na padinama Kozjaka. Sjeverni rub područja nalazi se oko 260 m južno od prometnice u kojoj je predviđena podzemna kabela trasa.
- 4.14.1. arheološko područje Ostrog-Balavan, 4.14.2. crkva SV. Lovre, 4.14.3. groblje oko crkve Sv. Lovre, 4.14.4. Ostrožine. Crkva sv. Lovre se nalazi i u Registru kulturnih dobara odnosno na Listi zaštićenih kulturnih dobara, Z-3573.
- 4.20. lokalitet Karlovača je smješten oko 80 m sjeverno odnosno uzbrdo od prometnice u kojoj je predviđena trasa podzemnog kabela.
- 3.7. arheološko područje Budrine podudara se s terasiranim poljoprivrednim površinama i locirano je 60-250 m sjeverno od prometnice u kojoj je predviđena trasa podzemnog kabela.
- 3.5.3. arheološko područje Lažani, 3.5.1. crkva Sv. Mihovila od Lažana, 3.5.2. Kula stražarnica. Cijela zona je smještena na južnim padinama Kozjaka, na udaljenosti 110 – 220 m od prometnice u kojoj je predviđena trasa podzemnog kabela.
- 3.6. lokalitet villa rustica ispod Lažana je udaljen oko 300 m južno od prometnice u kojoj je predviđena trasa podzemnog kabela.
- 3.4.1. crkva Gospe od Sniga, 3.4.2. lokalitet groblje uz Crkvu od Sniga smješteni su oko 350 m zapadno od prometnice u kojoj je predviđena trasa podzemnog kabela.



- 1.28. arheološko područje Luko smješteno je oko 320 m istočno od prometnice u kojoj je predviđena trasa podzemnog kabela.
- 2.7. 1. crkvice Gospe od milosti te 2.7.2. groblje uz crkvicu Gospe od milosti smješteni su oko 280 m istočno od prometnice u kojoj je predviđena trasa podzemnog kabela.
- 1.16. arheološko područje Krtine. Područje se nalazi i u Registru kulturnih dobara odnosno na Listi zaštićenih kulturnih dobara, Z-3254.
- 1.15. arheološko područje Žuvanče smješteno je uz Jadransku magistralu, a sjeverni rub područja je oko 220 m udaljen od završne trase podzemnog kabela.

Trasa planiranog podzemnog kabela se preklapa se s sljedećim elementima a kulturne baštine, a što se može smatrati zonom potencijalnog izravnog utjecaja:

- 1.14. arheološko područje Stražbenik-Strinja. Trasa podzemnog kabela u svom završnom dijelu, neposredno prije ulaza u susretno postrojenje Kaštela u duljini od oko 250 m prolazi središnjim dijelom arheološkog područja. Podzemni kabel je predviđen u koridoru postojeće asfaltirane prometnice Put Strinje.
- Područje antičke centurijacije proteže se od obalnog područja pa do oko 2.5 km uz padine Kozjaka. U odnosu na planirani zahvat može se zaključiti da se predviđeni podzemni kabel u tijelu prometnice proteže u duljini oko 5 km, sve do ulaska u susretno postrojenje.

B.8. STANOVNIŠTVO I EKONOMSKA AKTIVNOST

Planirana solarna elektrana s pristupnom cestom smještena je na granici dvaju naselja: Kaštel Lukšić i Vučevica. Prema administrativnoj podjeli Republike Hrvatske naselje Kaštel Lukšić pripada Gradu Kaštela, a Vučevica Općini Klis, te su oboje dio Splitsko – dalmatinske županije.

Najbliže naseljeno područje SE u okolnim naseljima je selo Radun u Kaštel Starome, 1830 m jugozapadno od obuhvata zahvata i Kotarac u Vučevici, 1950 m sjeveroistočno, dok su naseljena područja naselja Kaštel Stari, Radošić i Kaštel Kambelovac više od 2 km udaljena od SE. Podzemni kabel SE prolazi koridorom postojeće prometnice izgrađenim dijelovima naselja Kaštel Gomilica i Kaštel.

Prema Popisima stanovništva koji su provedeni od II. svjetskog rata do danas vidljivo je da je u mnogoljudnijim naseljima najbližima lokaciji zahvata s južne strane (Kaštel Lukšić, Kaštel Stari, Kaštel Kambelovac) konstantni rast broja stanovnika do 2021. godine kada blago pada. Naselja istočno i zapadno od zahvata, Vučevica i Radošić, uz to što imaju mnogo manji broj stanovnika, bilježe i konstantan pad njihovog broja u analiziranom razdoblju.

Sastav prema dobi jedan je od temeljnih pokazatelja potencijalne biodinamike stanovništva nekog područja te je posebno važan zbog svojih društveno-gospodarskih implikacija.

Razdioba stanovništva po dobnim skupinama, prema podacima iz Popisa stanovništva 2021.g., pokazuje da je najveći broj stanovnika zahvatu najbližih naselja u zreloj dobnoj skupini (15-64 godine). Uspoređujući s razdiobama na državnoj i županijskoj razini, stanovništvo na području naselja Kaštel Lukšić, Kaštel stari, Kaštel Kambelovac i Vučevica starije je od državnog i županijskog prosjeka. Udio zrele dobne skupine odnosno radno sposobnog stanovništva u ukupnom stanovništvu Vučevice je 75% što je oko 10% više, a u Radošću 54%, tj. oko 10% manje od prosjeka države, županije i tri analizirana Kaštela. Vučevica također ima najmanji udio djece do 14 godina i to samo 5%.



B.9. PROMET I INFRASTRUKTURA

Prometne značajke

Cestovni promet

Postojeća cestovna mreža definirana je na temelju mjerila za razvrstavanje javnih cesta². Na širem području oko planirane lokacije zahvata nalaze se sljedeće najvažnije razvrstane ceste³:

- autocesta A1 (Zagreb (čvorište Lučko, A3) – Karlovac – čvorište Bosiljevo 2 (A6) – Split – Ploče – Opuzen – Zavalu (granica RH/BiH) – Imotica (granica RH/BiH) – Dubrovnik – Osojnik (granica RH/BiH)), smještena sjeverno od planiranog zahvata
- državna cesta DC8 (Brdce (GP Pasjak (granica RH/Slovenija)) – Matulji – Rijeka – Zadar – Split – Klek (GP Klek (granica RH/BiH)) – Imotica (GP Zaton Doli (granica RH/BiH)) – Dubrovnik – Pločice (GP Karasovići (granica RH/Crna Gora))), smještena južno od planiranog zahvata
- županijska cesta ŽC6098 (Kljake (DC56) – Lečevica – A.G. Grada Kaštela (Kaštel Stari)), smještena jugozapadno od planiranog zahvata
- županijska cesta ŽC6137 (A.G. Grada Kaštela (Kaštel Sućurac) – Solin (DC8)), smještena južno od planiranog zahvata

Postojeća nerazvrstana makadamska pristupna cesta osigurava pristup mnoštvu manjih katastarskih čestica koje se nalaze unutar k. č. 1615/1. Cesta se jednim svojim dijelom nalazi na području obuhvata solarne elektrane "KOZJAK" te je stoga dionicu ceste potrebno izmjestiti. Dužina izmještene dionice iznosi oko 750 m. Širina nove dionice će iznositi 4,0 m i imat će makadamski zastor.

Na području Kaštela postoje dvije elektrane koje koriste obnovljive izvore energije i to obje tipa solarne elektrane. Jedna je Sunčana elektrana „Kozjak“ instalirane snage veće od 300 kW koja je puštena u rad u 2014. godini i za nju su fotonaponske ćelije postavljene na krov CEMEX-ovog rudnika Sv. Juraj u Kaštel Sućurcu. Druga sunčana elektrana nalazi se na krovu Osnovne škole Ostrog.

Opskrba prirodnim plinom na području općine Klis obavlja se kroz sustav magistralnog plinovoda do mjerno-redukcijske stanice (MRS). Od MRS opskrba se dalje omogućuje sustavom visokotlačnih plinovoda ili srednjetačnim plinovodima za područja u okruženju MRS.

B.10. SVJETLOSNA SLIKA PROSTORA

Lokacija planiranog zahvata se nalazi na području umjerenog svjetlosnog onečišćenja. Kao glavna područja jakog intenziteta svjetlosnog onečišćenja javljaju se urbano područje grada Splita te u manjoj mjeri Područja Kaštela, Solina i Dugopolja. U Splitu razina svjetlosnog onečišćenja doseže 17.0 standardne astronomske jedinice mag/arcsec² (magnituda po lučnoj sekundi na kvadrat), a nešto manje izražena količina onečišćenja se nalazi na području manjih središta- Kaštela, Solina i Dugopolja gdje varira između 19.5 i 18.5 mag/arcsec². Područje lokacije zahvata se nalazi u vrijednostima oko 20.6 mag/arcsec² što je rezultat utjecaja područja Kaštela. Sjevernije, s padom intenziteta naseljenosti i infrastrukture, vrijednosti dosežu oko 21.0 mag/arcsec². Glavni uzrok svjetlosnog onečišćenja na opisanom području je prometna i urbana rasvjeta te stambeni objekti. Lokacija zahvata predstavlja područje u kojem trenutno nema nikakvih emisija noćnog svjetla.

² Uredba o mjerilima za razvrstavanje javnih cesta (NN 34/12).

³ Izvor: Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 59/23, 64/23, 71/23).



C. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

C.1. UTJECAJI NA KLIMU I KLIMATSKE PROMJENE

Na svjetskoj, EU i državnoj razini doneseni su razni sporazumi i strategije smanjenja emisija stakleničkih plinova te prilagodbe budućim, ali i već postojećim posljedicama klimatskih promjena. Jedan od sporazuma je Pariški sporazum čiji cilj je zadržati globalni rast temperature ispod 2 °C s dodatnom naporima kako bi se rast zadržao ispod 1,5 °C u odnosu na razdoblje prije industrijske revolucije. Republika Hrvatska potpisnica je sporazuma od 22. travnja 2016. godine čime se obvezuje doprinijeti ostvarenju tih ciljeva. Na razini EU donesen je Europski zeleni plan Europske komisije (2019.) kojim se želi postići klimatska neutralnost EU do 2050. godine. Republika Hrvatska donijela je Strategiju niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (Niskougljična strategija) kojom se na razini RH doprinosi zajedničkim ciljevima klimatske neutralnosti do 2050. godine. Ciljevi Niskougljične strategije su:

- postizanje održivog razvoja temeljenog na znanju i konkurentnom niskougljičnom gospodarstvu i učinkovitom korištenju resursa,
- povećanje sigurnosti opskrbe energijom, održivost energetske opskrbe, povećanje dostupnosti energije i smanjenje energetske ovisnosti,
- solidarnost izvršavanjem obveza Republike Hrvatske prema međunarodnim sporazumima, u okviru politike EU-a, kao dio naše povijesne odgovornosti i doprinos globalnim ciljevima,
- smanjenje onečišćenja zraka i utjecaja na zdravlje te kvalitetu života građana.

Ciljevi Strategije doneseni su na osnovi mjera smanjenja utjecaja na klimatske promjene. Predmetni zahvat izgradnje sunčane elektrane slaže se sa sljedećim mjerama Niskougljične strategije:

- MEN-16 Informiranje, edukacija i povećanje kapaciteta za korištenje OIE – Izgradnjom solarne elektrane će se proizvoditi električna energija iz obnovljivog izvora energije, odnosno povećati kapacitet za korištenje OIE.
- MEN-20 Integrirano planiranje sigurnosti opskrbe energijom i energentima – Izgradnjom zahvata povećat će se proizvodnja električne energije što će doprinijeti sigurnosti opskrbe energijom.

Europska komisija donijela je Tehničke smjernice o primjeni načela nenanošenja bitne štete u okviru Uredbe o Mehanizmu za oporavak i otpornost. Cilj smjernica je prepoznati zahvate koji mogu nanijeti bitnu štetu za šest okolišnih ciljeva:

- Ublažavanje klimatskih promjena
- Prilagodba klimatskim promjenama
- Održiva uporaba i zaštita vodnih i morskih resursa
- Kružno gospodarstvo, uključujući sprečavanje nastanka otpada i recikliranje
- Sprečavanje i kontrola onečišćenja zraka, vode ili zemlje
- Zaštita i obnova bioraznolikosti i ekosustava

Svaki zahvat mora na neki način doprinijeti ostvarenju nekom od ciljeva i također ne smije značajno štetiti ostvarenju ostalih ciljeva. U slučaju da se prepozna mogućnost nanošenja bitne štete, potrebno je poduzeti prikladne mjere kako bi se smanjila mogućnost pojave šteta ili ublažila ukupna nanosena šteta. Izgradnjom solarne elektrane proizvodit će se električna energija iz Sunčevog zračenja koje je obnovljiv izvor energije što će povećati udio obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije te indirektno smanjiti potrebu za korištenjem fosilnih goriva. Smanjenje korištenja fosilnih goriva će doprinijeti cilju ublažavanja klimatskih promjena te sprječavanju i kontroli onečišćenja zraka. Zahvat za vrijeme normalnog rada neće imati utjecaje na ostale ciljeve. Za vrijeme izgradnje može doći do negativnih utjecaja na okolišne ciljeve, no zbog kratkotrajnosti izvođenja radova ne očekuje se nanošenje bitne štete.



C.1.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE

Ublažavanje klimatskih promjena

Emisije za vrijeme izgradnje se javljaju zbog upotrebe građevinske mehanizacije i vozila neophodnih za provođenje radova. Tijekom korištenja zahvata ne dolazi do emisija stakleničkih plinova već se zbog proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora očekuje značajno smanjenje emisija stakleničkih plinova.

Procjena emisija tijekom izgradnje napravljena je na temelju ukupnog trajanja radova i korištene mehanizacije prema smjernicama „2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories“. Rezultati proračuna pokazuju ukupne emisije od 22,28 t CO₂eq za vrijeme provođenja radova. Ove emisije nisu zanemarive, ali su neizbježne zbog nezamjenjive mehanizacije potrebne za izgradnju zahvata.

Tijekom normalnog rada očekuje se godišnja proizvodnja ograničena na od 9,99 MWh što uz srednje emisije stakleničkih plinova iz proizvodnje električne energije rezultira uštedom od 1.538,46 t CO₂eq godišnje.

C.1.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

Prilagodba na klimatske promjene

Prema smjernicama Europske komisije (Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027.; Europska komisija; C/2021/5430) procjeni rizika projekta na određene klimatske promjene prethodi procjena ranjivosti, procjena izloženosti i analiza osjetljivosti projekta na široki raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka klimatskih promjena.

Analiza rizika pokazala je umjeren rizik od maksimalne brzine vjetra i promjena Sunčevog zračenja i visok rizik od poplava, erozije tla i nestabilnosti tla, klizišta i odrona. Posljedice i/ili vjerojatnost pojavljivanja navedenih utjecaja je relativno mala te se rizik od navedenih utjecaja smatra prihvatljivim.

Jako visok rizik prepoznat je od pojave šumskih požara zbog visoke izloženosti zahvata. Na mogućnost pojave šumskih požara se ne može utjecati te kako bi se zahvat zaštitio, osigurati će se pristup vatrogasnih vozila preko već postojeće lokalne prometnice.

Prilagodba od klimatskih promjena

Izgradnjom odnosno radom zahvata moguć je utjecaj zahvata na stvaranje toplinskih otoka. Uz osiguravanje dovoljne udaljenosti između kolektora kako ne bi došlo do potpunog zamračenja tla, omogućiti će se krškom niskom raslinju uvjeti za rast. Time će se minimizirati potencijalan utjecaj zahvata na toplinske otoke, odnosno neće biti potrebe za provođenjem dodatnih mjera prilagodbe.

C.2. UTJECAJI NA KVALITETU ZRAKA

C.2.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Tijekom izgradnje planiranog zahvata, do lokalnog utjecaja na kvalitetu zraka doći će zbog korištenja neophodne građevinske mehanizacije i vozila. Najveći doprinos smanjenju kvalitete zraka tijekom izgradnje imaju:

- emisije prašine koja nastaje kao posljedica manipulacije rastresitim materijalom (iskopavanja, nasipavanja,...);



- emisije prašine s površina po kojima se kreće mehanizacija neophodna za izvršavanje građevinskih radova;
- produkti izgaranja fosilnih goriva u motorima mehanizacije, motorima vozila koja se koriste za prijevoz radnika, motorima za prijevoz materijala i ostalim motorima na fosilna goriva (npr. dizel agregati).

Emisije prašine tijekom izvođenja radova nije moguće u potpunosti spriječiti, no određenim mjerama i odgovornim postupanjem (npr. prilagođenom brzinom kretanja vozila, pokrivanjem tovarnog prostora i sl.) moguće ih je ograničiti, odnosno smanjiti. Ovaj će utjecaj biti privremen i ograničen na fazu izvođenja radova.

Izgaranjem fosilnih goriva mehanizacije i vozila koja će se koristiti pri izvođenju radova nastaju ispušni plinovi koji u sebi sadrže onečišćujuće tvari koje utječu na smanjenje kvalitete zraka. Zbog vremenske ograničenosti izvođenja radova količine emitiranih ispušnih plinova nisu tolike da bi dugoročno ili u većoj mjeri narušile kvalitetu zraka okolnog područja. Stoga, ukoliko ne dođe do nepredviđenih situacija, neizbježan zanemariv nepovoljan utjecaj na kvalitetu zraka u neposrednoj zoni izgradnje bit će privremenog karaktera i prestat će po završetku građevinskih radova.

C.2.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Tijekom normalnog korištenja zahvata ne dolazi do emisija onečišćujućih tvari te se ne očekuju utjecaji zahvata na kvalitetu zraka.

C.3. UTJECAJI NA VODE I VODNA TIJELA

C.3.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Tijekom radova na izgradnji zahvata može doći do negativnog utjecaja na podzemne vode uslijed:

- nepostojanja sustava odvodnje površinskih (oborinskih) voda na manipulativnim površinama,
- nepostojanja primjerenog rješenja za sanitarne otpadne vode koje nastaju na gradilištu,
- neispravnog rukovanja i skladištenja naftnih derivata, ulja i maziva ili skladištenja u neprimjerenim spremnicima,
- punjenja transportnih sredstava i radnih strojeva gorivom,
- nužnih popravaka na prostoru s kojeg je moguće istjecanje u okolni prostor, a čišćenje nije osigurano suhim postupkom,
- povećane količine građevinskog, komunalnog i opasnog otpada čijim se ispiranjem mogu eventualno onečistiti podzemne

Navedeni propusti u organizaciji gradilišta prilikom izgradnje zahvata mogu uzrokovati eventualno onečišćenje voda.

Tijekom građenja iznenadna onečišćenja mogu nastati u slučaju nekontroliranih događaja:

- havarijom građevinskih strojeva i alata koji se koriste u izgradnji,
- propuštanjem i nekontroliranim istjecanjem opasnih tekućina (gorivo, kemikalije) koje se skladište na gradilištima,

Prema prostornim podacima dobivenim od strane Hrvatskih voda obuhvat planiranog zahvata nalazi se izvan poplavnih područja.

Svi mogući negativni utjecaji na podzemne vode tijekom radova na izgradnji mogu se izbjeći pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem propisa i uvjeta građenja.



Utjecaj na stanje površinskih vodnih tijela

Planiranom zahvatu najbliže je **vodno tijelo površinske vode JKR01907_000000, Komljane** koje se nalazi cca 1,3 km južno od istog, dok su ostala površinska vodna tijela još više udaljena od planiranog zahvata. S obzirom na udaljenost površinskih vodnih tijela te vrstu planiranog zahvata prilikom izgradnje zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na vodna tijela površinske vode.

Utjecaj na stanje vodnog tijela podzemne vode

Planirani zahvat nalazi se na području vodnog tijela podzemne vode **JKGI_11, Cetina**.

Za navedeno vodno tijelo podzemne vode procijenjeno je da je u dobrom kemijskom i količinskom stanju.

Izgradnjom zahvata, eventualni propusti u organizaciji gradilišta mogu uzrokovati da različite vrste onečišćenja (ulja, masti i sl.) vrlo brzo prodru u tlo i uzrokuju eventualno onečišćenje podzemnih voda. Tijekom građenja iznenadna onečišćenja mogu nastati u i slučaju nekontroliranih događaja. No svi mogući negativni utjecaji na podzemne vode tijekom radova na izgradnji mogu se izbjeći pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem propisa i uvjeta građenja.

Radovi na izgradnji zahvata **neće uzrokovati promjenu kemijskog i količinskog stanja vodnih tijela podzemne vode**.

Obuhvat planiranog zahvata lociran je unutar IV. zone sanitarne zaštite izvorišta „Jadro i Žrnovnica“. Prema Odluci o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta javne vodoopskrbe izvora Jadra i Žrnovnice (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije br. 19/2014.g) nema zabrana koje se odnose na planirani zahvat.

C.3.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Tijekom korištenja ne nastaju otpadne vode bilo koje vrste te nema potrebe za tehnološkom vodom. Transformator u sklopu solarne elektrane će biti ugrađen u objekt trafostanice te će se gradnjom objekta osigurati vodonepropusnost iste.

Fotonaponske elektrane tijekom korištenja nemaju emisija u okoliš stoga je utjecaj u redovnom radu isključen.

S obzirom da otpadne vode neće nastajati za vrijeme rada zahvata te da je lokacija planiranog zahvata smještena izvan poplavnog područja, ne očekuje se negativan utjecaj na stanje voda tijekom korištenja istog.

C.3.1. KUMULATIVNI UTJECAJI

Budući da planirani zahvat nema utjecaja na stanje voda, smatra se da isti ne može imati kumulativni utjecaj s drugim zahvatima.



C.4. UTJECAJI NA ŠUMARSTVO I LOVSTVO

C.4.1. UTJECAJI NA ŠUMARSTVO

Utjecaj u fazi izgradnje i korištenja

Primarni negativni utjecaj na šume i posljedično šumarstvo područja obuhvata zahvata očitovat će se prije svega u gubitku površina pod šumom, odnosno gubitka cca **13,39 ha** šume uređajnog razreda zaštitne šikare medunca i oko **0,02 ha** neplodnog šumskog tla (šumska prometnica, dio odsjeka 48cs) za uspostavu fotonaponskih polja. Korištenjem alata za izmjeru površina u GIS aplikaciji, dolazi se do zaključka kako će se za potrebe izgradnje solarne elektrane morati prenamijeniti (iskrčiti) sljedeće površine:

Tablica C-1: Površine odsjeka na pojedinim poljima koje će se prenamijeniti za potrebe izgradnje elektrane

odjel/odsjek	površina (ha)	naziv polja
40a	1,46	Polje 1
40a	1,03	Polje 2
40a	0,86	Polje 3
40b	1,36	Polje 1
40b	1,63	Polje 2
40b	1,72	Polje 3
41b	0,21	Polje 4
41a	0,17	Polje 4
48b	0,16	Polje 4
48cs	0,02	Polje 4
48b	0,46	Polje 5
48a	3,60	Polje 5
UKUPNO	12,68	

Izvor: Javni podaci "Hrvatskih šuma" d. o. o., Idejni projekt

Osim navedenih fotonaponskih polja, do utjecaja na šume u smislu krčenja površine doći će i uslijed izgradnje internih prometnica izvan ograde polja (ostale interne prometnice nalaze se unutar ograde polja i uračunate su u gubitke unutar ograđenih polja). Njihova duljina iznosi 582 m (širine 4 m) i 584 (širine 3,5 m). Dakle, izgradnjom pristupnih cesta doći će do zauzeća dodatnih oko **0,5 ha** obraslog šumskog zemljišta.

Uzimajući u obzir činjenicu da je u skladu sa Zakonom o šumama ugovorom sa šumoposjednikom moguće obvezati investitora na izgradnju šumske infrastrukture vlastitim sredstvima koja će se kasnije predati na upravljanje šumoposjedniku (u ovom slučaju, javnom šumoposjedniku), vanjska prometnica koja je nužna za pristup lokaciji (obuhvatu) zahvata bit će tretirana kao šumska infrastruktura (protupožarna prosjeka s elementima šumske ceste), a ujedno će služiti i za pristup poljima 1 – 5, odnosno za pristup području obuhvata zahvata.

Kada je riječ o podzemnom priključnom kablu, isti se u potpunosti polaže u koridoru postojeće prometnice te njegovom izgradnjom neće doći do negativnog utjecaja na šumskogospodarsko područje RH.

Ukupno će se za potrebe izgradnje solarne elektrane iskrčiti oko **14,41 ha** degradirane šume u prikazanom iznosu (13,91 ha za uspostavu fotonaponskih polja i 0,5 ha za izgradnju pristupnih cesta izvan ograđenog prostora) i to je utjecaj koji se ne može izbjeći. Osim negativnog utjecaja prenamjene šume i šumskog zemljišta u navedenim iznosima, doći će i do uklanjanja dijela postojeće šumske prometnice (postojeća infrastruktura, dio odsjeka 48cs unutar fotonaponskog polja 4) u duljini od cca 58 m, međutim ovaj utjecaj neće biti izražen budući da će se izgraditi vanjska prometnica između polja modula (OS4) koji će u potpunosti zamijeniti postojeći dio šumske prometnice.



Rekonstrukcija postojećeg puta (OS1), zatim izgradnja vanjske prometnice na jugu (OS2) koja je u produžetku nakon stacionaže 0+600 rekonstrukcija dijela postojećeg makadamskog puta vodi se kao šumska infrastruktura (protupožarne prosjeke s elementima šumske ceste), a koje služe za pristup poljima (zahvatu) i obavljanju protupožarne zaštite šuma.

Na taj način vodi se računa o protupožarnoj zaštiti, a posebno da se ne ugrozi funkcionalnost postojeće šumske infrastrukture.

U fazi izvođenja radova bit će prisutna stalna opasnost od izbijanja šumskog požara, iako je stupanj opasnosti od požara za većinu odsjeka označen kao umjeren (3) te je stoga posebnu pažnju potrebno posvetiti ispravnosti strojeva i vozila te rukovanju lako zapaljivim materijalima. Izvedbom radova, odnosno krčenjem šume za potrebe izgradnje solarne elektrane, stvorit će se preduvjeti za pojavu eolske i fluvijalne erozije, a moguća je i opasnost od širenja invazivnih alohtonih vrsta poput pajasena (*Ailanthus altissima*), amorfe (*Amorpha fruticosa*), ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*) i slično.

Iako je riječ o degradiranim šumama medunca, izvedbom zahvata doći će do fragmentacije staništa što će imati negativan utjecaj na vitalitet šume i promijeniti mikroklimatske uvjete u bližoj zoni obuhvata zahvata, odnosno na novim, otvorenim šumskim rubovima. Ipak, ovaj utjecaj neće biti toliko izražen s obzirom na to da je riječ o degradiranim, heliofilnim šumama te se mikroklimatski uvjeti neće mijenjati u većem opsegu.

U tablici **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.** procijenjena je ukupna bodovna vrijednost izgubljenih općekorisnih funkcija šuma prema Pravilniku o uređivanju šuma i Pravilniku o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu.

Tablica C-2: Bodovna vrijednost izgubljenih općekorisnih funkcija šuma

<i>gospodarska jedinica 845 Kozjak - Zagora</i>				
ODSJEK	POVRŠINA PREDVIĐENA ZA KRČENJE (ha)	BROJ BODOVA	BODOVI/ha	VRIJEDNOST SMANJENIH OPĆEKORISNIH FUNKCIJA ŠUMA (bodova)
40a	3,66	24	300.000	1.038.000
40b	4,97	24	300.000	1.491.000
41a	0,48	25	315.000	53.550
41b	0,41	22	240.000	50.400
48a	3,80	24	300.000	1.080.000
48b	1,18	24	300.000	204.000
UKUPNO	13,09		3.916.950	

Izvor: "Hrvatske šume" d. o. o.

Izvedbom zahvata očekuje se gubitak općekorisnih funkcija šuma u vrijednosti od **3.916.950** bodova.

Ne očekuje se utjecaj na okolne šume i šumsko zemljište, uz pretpostavku pridržavanja svih sigurnosnih uvjeta zaštite od požara i dobre prakse upravljanja solarnim elektranama.

Kumulativni utjecaj

Zbog lokaliziranog smještaja elemenata zahvata ne očekuje se kumulativni utjecaji s ostalim zahvatima u prostoru.



C.4.1. UTJECAJI NA LOVSTVO

Utjecaj u fazi izgradnje

Najznačajniji negativan utjecaj u fazi izgradnje bit će rastjerivanje divljači sa šireg područja obuhvata zahvata uslijed povećanog prisustva ljudi i radnih strojeva te vozila kao i buke koju će isti emitirati. Ovaj će utjecaj biti vremenski i prostorno ograničen i nestat će nakon završetka faze izgradnje. Izgradnjom zahvata doći će do smanjenja lovnoproduktivne površine u iznosu koji će zauzeti područje buduće elektrane (**13,91 ha**). Izgradnjom elektrane doći će do fragmentacije staništa i gubitka površine koju su (s obzirom na tip i sastav šume) pojedine vrste sitne divljači koristile kao remizu (zaklon i potencijalni izvor hrane), međutim taj utjecaj neće biti toliko izražen budući da se predmetni stanišni tip nalazi na velikim površinama šire okolice zahvata te će se divljač preseliti na druge pogodne lokacije.

Tijekom izgradnje postoji stalna opasnost od kolizije divljači s vozilima i radnim strojevima, no ta opasnost neće biti toliko izražena s obzirom na male brzine kojima se vozila i strojevi kreću. Objekti neće biti osvijetljeni i neće biti nikakve vanjske rasvjete te samim time neće biti negativnog utjecaja svjetlosnog onečišćenja na divljač i ostale životinjske vrste.

Šire područje obuhvata zahvata nema prirodnih izvora niti vodotoka, međutim moguća je pojava lokvi i pojilišta postavljenih od strane nadležnih lovoovlaštenika. Ukoliko se tijekom izvedbe radova naiđe na takve objekte, isti se ni u kojem slučaju ne smiju oštećivati, zatrpavati ili na bilo koji drugi način degradirati.

Utjecaj u fazi korištenja

U fazi korištenja prestat će svi negativni utjecaji iz faze izgradnje, a divljač će ponovo zaposjesti utjecano područje (neograđeni dio obuhvata zahvata). Nove interne prometnice neće imati značajniji negativan utjecaj u smislu eventualne kolizije vozila i divljači jer je riječ o makadamskim putovima na kojima se vozila kreću iznimno malim brzinama. Nove će prometnice omogućiti bolju preglednost, što će značiti donekle pozitivan utjecaj na izvođenje lova. Zbog izrazito male površine u odnosu na čitavu lovnoproduktivnu površinu lovišta (13,91 ha u odnosu na 6.617 ha, odnosno oko 0,21 % lovnoproduktivne površine lovišta) utjecaj fragmentacije staništa i gubitka lovnoproduktivne površine neće biti značajan, a utjecani stanišni tip je široko raširen na promatranome području.

Kumulativni utjecaj

Uzevši u obzir značajke zahvata odnosno lokalizirani smještaj elemenata zahvata ne očekuju se kumulativni utjecaji s ostalim zahvatima u prostoru.



C.5. UTJECAJI NA BIORAZNOLIKOST I ZAŠTIĆENA PODRUČJA

C.5.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

C.5.1.1. Utjecaji na bioraznolikost

Tijekom pripreme terena za izgradnju planirane solarne elektrane uklonit će se vegetacijski pokrov u obuhvatu objekata upravne zgrade i pretvaračkih stanica, interne prometnice i dijelu vođenja spojnih kabela i u zonama temeljenja fotonaponskih modula pomoću pilota te će doći do prenamjene obuhvaćenih stanišnih tipova (mozaik stanišnih tipova C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone i E.3.5 Primorske, termofilne šume i šikare medunca) na površini oko 14,89 ha (**Pogreška! Izvor reference nije pronađen.**). Uzimajući u obzir široku rasprostranjenost ovih staništa u okolici lokacije zahvata i na širem području, te relativno mali trajni gubitak staništa izgradnjom objekata, utjecaj je umjereno negativan. U obuhvatu planiranog zahvata doći će do oštećenja vegetacijskog pokrova kao posljedica izvođenja građevinskih radova, no oštećeni vegetacijski pokrov će se djelomično spontano obnoviti travnatim i zeljastim vrstama te se radi o lokaliziranom i slabom utjecaju. Također će doći do privremenog i lokaliziranog širenja prašine po prisutnoj vegetaciji.

Tablica C-3: Površina kopnenih stanišnih tipova unutar obuhvata zahvata

Mozaik kopnenih stanišnih tipova	Obuhvat zahvata [ha]
C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone/ E. Šume	6,65
E. Šume / C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone	8,24
ukupno	14,89

Uzimajući u obzir kako je polaganje podzemnog kabela planirano u potpunosti u koridoru postojećih prometnica i kako se unutar obuhvata tog dijela zahvata ne nalaze prirodni niti poluprirodni stanišni tipovi, polaganjem podzemnog kabela neće doći do gubitka kopnenih stanišnih tipova.

Iako na području obuhvata zahvata prema dostupnim podacima kao i terenskim obilaskom nisu zabilježene strogo zaštićene i endemične biljne vrste, zbog zabilježene prisutnosti strogo zaštićenih vrsta na širem području (*Orchis purpurea*, *Ophrys bertolonii*, *Festuca illyrica*, *Ophrys apifera*), moguća je njihova prisutnost i unutar područja obuhvata zahvata. Gubitkom travnjačkih staništa za koja su vezane ove vrste moguć je gubitak jedinki potencijalno prisutnih zaštićenih biljnih vrsta. Kako su travnjačka staništa dobro zastupljena na širem području, a time i vrste vezane uz njih, ne očekuje se značajan utjecaj na populacije zaštićenih biljnih vrsta na širem području zahvata.

Negativni utjecaj na kopnena staništa rasprostranjena unutar obuhvata zahvata moguć je u slučaju iznenadnog događaja (npr. izlivanje opasne tvari), no on se može spriječiti odgovarajućom organizacijom i izvedbom radnog prostora te održavanjem mehanizacije sukladno relevantnim propisima.

Izvođenjem radova izgradnje moguć je unos i širenje stranih invazivnih biljnih vrsta te posljedično dugoročno negativan utjecaj na prirodna staništa na širem području. Veća je vjerojatnost naseljavanja i širenja već zabilježenih stranih invazivnih biljnih vrsta na širem području zahvata su bagrem (*Robinia pseudoacacia*), pajasen (*Ailanthus altissima*), japanski dud (*Broussonetia papyrifera*) i kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis*) i dr. S obzirom da je većina navedenih invazivnih vrsta vezana uz zone uz prometnice, ovaj utjecaj ne smatra se značajnim.

U fazi izgradnje zahvata doći će do negativnog utjecaja na faunu područja uslijed zauzimanja, oštećenja i izmjene uvjeta u staništu na području na kojem će se izvoditi građevinski radovi. Doći će do ometanja lokalno prisutnih jedinki faune uslijed povećanja razine buke, vibracija tla te povećane prisutnosti ljudi. Životinje će iz navedenih razloga izbjegavati ovo područje tijekom izvođenja radova. Moguća su i direktna stradanja vrsta koje obitavaju i/ili gnijezde na području planiranog zahvata prilikom izvođenja radova koji uključuju uklanjanje vegetacije. To se posebno odnosi na jedinke manjih slabo pokretljivih vrsta (vodozemci, gmazovi).



Tijekom izgradnje zahvata, negativni utjecaji na faunu sisavaca bit će izraženi u obliku uznemiravanja, degradacije i/ili djelomičnog gubitka lovnih staništa te potencijalnih i postojećih prebivališta. Gubitkom i degradacijom oko 14,89 ha otvorenih mozaičnih staništa doći će do gubitka i degradacije manjeg dijela pogodnih staništa za vrste sisavaca kao što su srna (*Capreolus capreolus*), divlja svinja (*Sus scrofa*) i zec (*Lepus europaeus*). Na području planiranog zahvata rasprostranjena su staništa pogodna za vuka (*Canis lupus*), a područje je prema Stručnom priručniku za procjenu utjecaja zahvata na velike zvijeri⁴ okarakterizirano kao visoko prikladno (Klase 7, 8 i 9). Izvođenjem planiranog zahvata doći će do trajnog gubitka oko 14,89 ha staništa pogodnog za vuka, što čini ukupan gubitak od oko 0,008% u odnosu na dostupno pogodno stanište na području Splitsko-dalmatinske županije. S obzirom da je pogodno stanište dobro zastupljeno u širem području zahvata negativan utjecaj uslijed gubitka i degradacije staništa se ocjenjuje kao trajan i umjeren. Zbog trajnog gubitka i postavljanja ograde doći će do fragmentacije staništa što smanjuje direktnu povezanost među populacijama te otežava migraciju. S obzirom da je u širem području zahvata pogodno stanište dobro zastupljeno te da je postojeća fragmentacija staništa u širem području niska, utjecaj se ocjenjuje kao trajan i slab. U blizini zahvata nema poznatih špilja ni jama koje bi mogle poslužiti kao sklonište za šišmiše, a stablašice su dominantno mlade te su stoga na njima moguća samo oskudna skloništa za šišmiše. Međutim, mozaik otvorenih staništa i staništa šikara pogodno je hranilište za šišmiše rasprostranjene u krškim područjima Hrvatske te će izgradnjom zahvata doći do gubitka i degradacije oko 14,89 ha staništa koja pripadnici rodova *Rhinolophus*, *Myotis* i *Miniopterus* potencijalno koriste kao hranilište. Navedena su staništa dobro rasprostranjena na širem području te se stoga procijenjeni gubitak smatra umjerenim i prihvatljivim.

Istaknuti utjecaji izgradnje solarne elektrane na ptice su direktan gubitak staništa zbog izgradnje elektrane i vezane infrastrukture, rizik od kolizije s fotonaponskim modulima ili drugom infrastrukturom solarne elektrane te uznemiravanje. Najizraženiji utjecaj na ptice proizaći će iz gubitka i degradacije staništa. Unutar obuhvata zahvata rasprostranjena su staništa šikara i travnjačka staništa. Izgradnjom solarne elektrane doći će do gubitka i degradacije oko 14,89 ha navedenih staništa pogodnih za ptice koje su svojim načinom života (gniježđenje, hranjenje) vezane za otvorena i mozaična staništa. Međutim, navedena staništa su dobro rasprostranjena na širem području te se stoga procijenjeni gubitak smatra umjerenim i prihvatljivim.

Ptice koje koriste otvorena mozaična staništa za prelet, hranjenje ili gniježđenje, kao što su npr. ćuk (*Otus scops*), pupovac (*Upupa epops*), kos (*Turdus merula*) i slavuj (*Luscinia megarhynchos*), za vrijeme izgradnje zahvata, zbog buke i prisustva ljudi izbjegavat će područje izgradnje. Utjecaj je lokalni i privremen, a na širem području ostat će dovoljna površina odgovarajućih staništa za boravak, hranjenje i gniježđenje, zbog čega je utjecaj procijenjen kao slab.

Također, tijekom uklanjanja vegetacije potencijalno može doći do stradavanja pojedinih jedinki ptica koje gnijezde na otvorenim i mozaičnim staništima. Kako na širem području obitava velik broj ptica od kojih je dio strogo zaštićen (zmijar, leganj, ušara), utjecaj će biti izraženiji ukoliko se ovi radovi odvijaju u sezoni intenzivnih aktivnosti gniježđenja i brige za mlade, pri čemu je razdoblje od ožujka do srpnja kritično za većinu vrsta. Ovaj utjecaj se može smanjiti ili izbjeći ukoliko se radovi izgradnje izvode u jesenskom i/ili zimskom razdoblju. S obzirom da je navedeni utjecaj na potencijalnu lokalno prisutnu faunu ograničen na uže područje izgradnje, te je privremenog karaktera i ograničenog perioda izvođenja radova, ne smatra se značajnim.

⁴ Izvor: Stručni priručnik za procjenu utjecaja zahvata na velike zvijeri pojedinačno te u sklopu planskih dokumenata (2016)



C.5.1.2. Utjecaji na zaštićena područja

Planirani zahvat ne nalazi se unutar zaštićenih područja prirode. S obzirom na lokaliziran doseg mogućih utjecaja tijekom izgradnje zahvata, ne očekuje se negativan utjecaj na najbliža zaštićena područja prirode (spomenici parkovne arhitekture Kaštel Lukšić – Park Vitturi, Kaštel Stari – Park uz hotel i Botanički vrt Ostrog te spomenici prirode Maslina u Kaštel Štafiliću i Hrast u Kaštel Gomilici), tijekom izgradnje zahvata.

C.5.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

C.5.2.1. Utjecaji na bioraznolikost

Zbog zasjenjenja površine i površinske obrade tla tijekom gradnje ispod fotonaponskih panela doći će do utjecaja na stanišne uvjete odnosno do promjene vegetacijskog sastava u korist vrsta koje preferiraju novonastale uvjete. Fotonaponski moduli stvaraju zasjenjena područja kojima se smanjuje količina sunčeve svjetlosti koja dopire do tla. Smanjenje svjetlosti uzrokuje promjenu vegetacijskog sastava ispod fotonaponskih panela u korist vrsta koje preferiraju zasjenjena i vlažna staništa. Nakon izvođenja radova zahvata, doći će do postepene i spontane obnove staništa, odnosno razvoja samoniklog mediteranskog bilja i trave. Izvedbom modula na način da se održe razmaci između redova panela bit će minimiziran efekt zasjenjenja. Uzimajući u obzir ovakav način izvedbe te činjenicu da će utjecaj biti prisutan isključivo ispod fotonaponskih panela, radi se o lokaliziranom i slabom utjecaju.

Fotonaponski moduli i drugi elementi planiranog zahvata ne predstavljaju značajan rizik za ornitofaunu u smislu stradanja kolizijom/elektrokucijom. Mogući negativni utjecaj fotonaponske elektrane može nastati zbog stvaranja odbljeska na solarnim panelima te potencijalnog povišenja temperature u njihovoj blizini.

Uzevši u obzir da monokristalni moduli, koji su predviđeni zahvatom, imaju nisku refleksiju u odnosu na druge tipove module (poput tankoslojnih modula) ne očekuju se značajne razine sunčeve refleksije. Formiranjem sunčane elektrane čiji paneli su raspoređeni u 5 razdvojenih polja ne očekuje se formiranje velike homogene reflektirajuće površine koja bi mogla predstavljati značajnu smetnju za ornitofaunu zbog efekta „vodene površine“ te uzrokovati stradanja ptica.

Fotonaponski moduli će biti postavljeni na konstrukciji, ostavljajući tako dovoljno prostora ispod panela za nesmetano kretanje manjih životinja (mali sisavci, herpetofauna). Oko elektrane će biti postavljena ograda koja će onemogućiti prolaz velikih životinja. Prilikom postavljanja fotonaponskih modula, a podizanjem ograde od tla, manje životinje će se moći nesmetano kretati. Uz primjenu mjere ublažavanja kojom će se navedena ograda postavljati segmentirano oko grupe panela, osigurat će se prolaz ispod ograde svakih 50 do 100 m, a utjecaj fragmentacije bit će sveden na prihvatljivu razinu. Također, osigurat će se dovoljan razmak između pojedinih modula što će omogućiti prodor svjetlosti i kiše na tlo ispod modula.

Negativni utjecaj na faunu za vrijeme rada planiranog zahvata pojaviti će se zauzimanjem prostora i fragmentacijom staništa. Doći će do trajnog gubitka dijela površine povoljnog staništa za pojedine životinjske vrste te potencijalno do promjene načina lova i dostupnosti plijena za lokalno prisutne predatorne vrste ptica i sisavaca. S obzirom na dostupnost sličnih staništa u široj okolini zahvata te uzimajući u obzir da prostor solarne elektrane neće biti ograđen, utjecaj neće biti značajan.

Tijekom redovitog održavanja solarne elektrane doći će do ometanja lokalne faune bukom uzrokovanom radom opreme i prisustvom ljudi, no s obzirom da su takve aktivnosti povremene i kratkotrajne, utjecaj će biti zanemariv.

Izvođenjem radova održavanja moguć je unos i širenje stranih invazivnih biljnih vrsta koje se mogu ukloniti prilikom redovitog održavanja.



C.5.2.2. Utjecaji na zaštićena područja

Ne očekuje se negativan utjecaj na najbliža zaštićena područja prirode tijekom korištenja planiranog zahvata.

C.5.3. KUMULATIVNI UTJECAJI

Izgradnjom planirane SE Kozjak s postojećim i planiranim (odobrenim) zahvatima prvenstveno OIE projektima (SE, VE) na širem području, očekuje se pojava kumulativnih utjecaja na bioraznolikost (staništa i faunu), zbog dodatne prenamjene prirodnih površina potrebnih za postavljanje SE te mogućim stradavanjem i uznemiravanjem predstavnika lokalne faune (ptice, sisavci). Za analizu kumulativnog utjecaja na bioraznolikost, uz planirane/postojeće zahvata u zoni od 10 km, u obzir su uzeti i zahvati šireg područja, a unutar područja ekološke mreže značajnog za očuvanje ptica (POP) HR100027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora.

Postojeći i/ili planirani (odobreni) zahvati	Analiza mogućeg utjecaja (gubitak staništa)
Vjetroelektrane	
VE Jelinak	postojeće, neće doći do dodatnog zauzimanja staništa
VE Kostanje	postojeće, neće doći do dodatnog zauzimanja staništa
VE Opor	Obuhvat zahvata: 10,15 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: C.3.5.1./E. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone/Šume
VE Pometeno brdo	postojeće, neće doći do dodatnog zauzimanja staništa
VE Boraja	postojeće, neće doći do dodatnog zauzimanja staništa
Solarne elektrane	
SE Biluš	Obuhvat zahvata: 30 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone/ D.3.4.2.3. Sastojine oštrogličaste borovice/ E. Šume/ I.2.1. Mozaici kultiviranih površina
SE Izvor	Obuhvat zahvata: 28,6 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone/ E. Šume/ I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine
SE Zona Izlazak	Obuhvat zahvata: 12 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone/ D.3.4.2.3. Sastojine oštrogličaste borovice/ E. Šume
Eksploatacijska polja	
EP Vrsine	Obuhvat zahvata: 7,7 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: D.3.4.2./C.3.6.1./E. Istočnojadranski bušici
EP Vedro	Obuhvat zahvata: 6,22 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: D.3.1./C.3.6. Dračici/Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterrana
EP Vid	Obuhvat zahvata: 4,08 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: C.3.6./D.3.1. / Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterrana/ Dračici
EP Duboka draga	Obuhvat zahvata: 6,74 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: C.3.5./D.3.1 Submediteranski i epimediterranski suhi travnjaci/ Dračici
EP Sveti Ante	Obuhvat zahvata: 2,9 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: D.3.4.2/ C3.6.1. Istočnojadranski bušici/ Eu- i stenomediterranski kamenjarski pašnjaci raščice
EP Medovača	Obuhvat zahvata: 6,7 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: C.3.6.1. Eu- i stenomediterranski kamenjarski pašnjaci raščice
EP Kamen Plano	postojeće, neće doći do dodatnog zauzimanja staništa
EP Ivana	postojeće, neće doći do dodatnog zauzimanja staništa
EP Osoje-Omiš	postojeće, neće doći do dodatnog zauzimanja staništa
Linijski zahvati	



Postojeći i/ili planirani (odobreni) zahvati	Analiza mogućeg utjecaja (gubitak staništa)
Pristupna cesta VE Kom – Orjak - Greda	Obuhvat zahvata: 4,42 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: C.3.5.2. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci epimediterranske zone
Čvor na D8 i spojna cesta na A1 čvor Vučevica	Obuhvat zahvata: 48,10 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene, B.2.2.1. Ilirsko-jadranska, primorska točila, B.3.1. Požarišta, C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone, C.3.6.1. Eu- i stenomediterranski kamenjarski pašnjaci rašćice, D.3.1.1. Dračici, D.3.4.2. Istočnojadranski bušici, D.3.4.2.3. Sastojine oštrogličaste borovice, D.3.4.2.6. Sastojine brnistre, E. Šume, I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine, I.2.1. Mozaici kultiviranih površina, I.5.2. Maslinici, I.5.3. Vinogradi,
Dalekovod VE Opor	Obuhvat zahvata: 1,93 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene, C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone, C.3.6.1. Eu- i stenomediterranski kamenjarski pašnjaci rašćice, D.3.4.2.3. Sastojine oštrogličaste borovice, E. Šume
Dalekovod Boraja - Trogir	Obuhvat zahvata: 12,56 ha Kopnena staništa unutar obuhvata zahvata: B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene, B.2.2.1. Ilirsko-jadranska, primorska točila, C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone, D.3.1.1. Dračici, D.3.4.2. Istočnojadranski bušici, E. Šume, I.2.1. Mozaici kultiviranih površina,
UKUPNO	182,1 ha mozaika staništa (dominantno otvorena staništa kamenjarskih pašnjaka, suhih travnjaka, dračici i šikare)

U sklopu navedenih postojećih/planiranih zahvata doći će do ukupnog gubitka prirodnih i poluprirodnih staništa u iznosu od oko 182,1 ha, odnosno 196,99 ha uzevši u obzir i planiranu SE Kozjak. S obzirom da se radi o široj zoni (uglavnom >10 km) od planiranog zahvata te da su prirodna staništa (šume, šikare, travnjaci) dobro rasprostranjena na ovom području, negativan utjecaj uslijed kumulativnog gubitka staništa se ocjenjuje kao umjereno negativan. Sama izvedba sunčane elektrane Kozjak uključuje panele raspoređene u linijske fragmente čime je umanjen efekt zasjenjenja i formiranja velike homogene reflektirajuće površine, a tome dodatno pridonosi korištenje antirefleksivnog sloja na panelima.

C.6. UTJECAJI NA TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

C.6.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Tijekom faze izgradnje zahvata doći će do privremene i trajne prenamjene tla. Trajna prenamjena odnosi se na površine koje će zauzeti pristupni putovi te fotonaponski moduli s pripadajućim nosivim konstrukcijama. Prema prijedlogu površine za smještaj fotonaponskih modula i pripadajuće opreme proizlazi da je zauzeta površina za izgradnju sunčane elektrane Kozjak 9,99 MW od 138.400 m².

Ukupna površina fotonaponskih modula je 4,37 ha, uz obradu 13,91 ha unutar polja modula, a vanjskih prometnica 0,98 ha (od čega se oduzima oko 30% smještaja na postojećim putovima) što čini ukupno 14,60 ha zauzete površine.

Zbog zadovoljavanja uvjeta nosivosti podkonstrukcije, donji dio metalnih stupova se strojno zabija u zemlju (kao piloti), ali uz površinsku obradu sloja tla tako da će utjecaj na strukturu tla biti mali.



Unutar područja obuhvata zahvata ne nalaze se oranice niti bilo koji drugi oblik obradivih poljoprivrednih površina, kao ni trajnih nasada. Evidentirano je nekoliko ponikvi sa primjetno dubljim slojem tla koje se ne obrađuju već služe za povremeni boravak stoke. Polja fotonaponskih modula i interne prometnice organizirani su tako da zaobilaze predmetne ponikve. Neovisno o tome, za vrijeme trajanja radova neće ih biti moguće koristiti za boravak stoke zbog operiranja mehanizacije.

S obzirom da je tlo na lokaciji zahvata trajno nepogodno za poljoprivrednu proizvodnju te da su najbliže značajnije poljoprivredne površine udaljene oko 850 m od granice polja modula te oko 1100 m od samih fotonaponskih modula, utjecaj na poljoprivredno zemljište procjenjuje se kao mali. Ponikve koje se nalaze uz planiranu SE su izuzete iz obuhvata i time sačuvane.

Prilikom izvođenja zemljanih radova, kameni agregat koji će biti dislociran posebno odložiti, zaštititi od onečišćenja i po završetku radova upotrijebiti za sanaciju lokacije te voditi računa da se ne odlaže u ponikve koje se nalaze u obuhvatu zahvata.

Do onečišćenja tla može doći u slučaju nekontroliranih događaja ili tijekom manipulacije različitim sredstvima koja se koriste pri gradnji (boje, otapala, gorivo, maziva i slično) što za posljedicu može imati njihovu infiltraciju u tlo i podzemlje.

Korištenjem ispravne mehanizacije i radnih strojeva, pridržavanjem propisanih mjera i standarda za građevinsku mehanizaciju te izvođenjem radova prema projektnoj dokumentaciji utjecaji će biti svedeni na najmanju moguću mjeru ili u potpunosti eliminirani.

C.6.1. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

U fazi korištenja zahvata SE Kozjak ne očekuje se negativan utjecaj na tlo, kao ni na poljoprivredno zemljište. Ponikve u obuhvatu zahvata moći će se nesmetano koristiti za vrijeme rada zahvata.

Negativan utjecaj na tlo tijekom korištenja moguć je isključivo u slučaju akcidentnih situacija koje će se mjerama zaštite propisanim projektnom dokumentacijom odnosno mjerama zaštite unutar ovog dokumenta maksimalno spriječiti. Tijekom faze korištenja, odnosno rada solarne elektrane ne dolazi ni do kakvih emisija ispušnih plinova ili čestica koji bi mogli trajno utjecati na kvalitetu tla ili poljoprivrednog zemljišta.

C.6.2. KUMULATIVNI UTJECAJ

Svi fotonaponski moduli kao i ostali planirani elementi zahvata (interne prometnice i trafostanice) smješteni su na tipu tla smeđe tlo na vapnencu osim već postojećeg pristupnog puta koji se većinom nalazi na kamenjaru. Oba tla su prema pogodnosti tla za obradu označeno kao trajno nepogodno (N-2). Unutar područja obuhvata zahvata ne nalaze se oranice niti bilo koji drugi oblik obradivih poljoprivrednih površina.

Uzevši u obzir da izgradnja planiranog zahvata neće dovesti do zauzimanja vrijednog tla i poljoprivrednog zemljišta, procjenjuje se da neće doći niti do kumulativnog utjecaja s drugim prostornim elementima.



C.7. UTJECAJI NA KRAJOBRAZ I VIZUALNE ZNAČAJKE

Potencijalni utjecaj planirane SE Kozjak na krajobraz se očituje kroz sljedeće glavne kategorije:

- Reljef i mikoreljefne forme – reljef kao nositelj temeljnih značajki krajobraza, a mikoreljefne forme kao jedan od elemenata lokalnih značajki krajobraza.
- Površinski pokrov – svi elementi površinskog pokrova, od prirodnih do antropogenih sastavni su element krajobraznih uzoraka.
- Struktura i vizualne značajke krajobraza – predstavljaju razinu dinamičnosti i privlačnosti krajobraza.
- Boravišne i doživljajne kvalitete – doživljivost i kvaliteta boravka u krajobrazu kao rezultat vizualne privlačnosti i izostanka distrakcija koje uzrokuju razni zahvati.
- Korištenje krajobraza – procjena potencijala planiranog zahvata da spriječi odvijanje specifičnih djelatnosti koje su jedan od temeljnih faktora održavanja trenutne slike krajobraza.
- Promjena karaktera krajobraza – procjenjuje se da li će zahvat, i u kojoj mjeri, promijeniti karakter krajobraza te značaj te promjene u lokalnom, regionalnom i nacionalnom kontekstu.

Vrednovanje utjecaja na krajobraz

Utjecaji na krajobraz, krajobrazne i vizualne značajke će biti procijenjen kao utjecaj na krajobraz planine Kozjak. Zbog specifičnog odnosa dinamičnog reljefa, prirodnih i doprirodnih krajobraznih uzoraka nasuprot postojećih infrastrukturnih zahvata vrijednost krajobraza je procijenjena kao **umjerena**. Ocjena osjetljivosti je proporcionalna ocjeni vrijednosti odnosno manje vrijedni krajobrazi su manje osjetljivi na novonastale promjene.

C.7.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Tablica C-4: Vrednovanje utjecaja na krajobraz tijekom izgradnje zahvata

KRAJOBRAZNO PODRUČJE	KRAJOBRAZ PLANINE KOZJAK			
OSJETLJIVOST:	MALA/SREDNJA/VISOKA	M	S	V
UTJECAJI I OPIS	UTJECAJI TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA: Manje promjene reljefa prilikom proširenja pristupnog puta zasijecanjem terena. Podzidi od suhozida su očuvani.. Promjena je lokalnog karaktera i nikako ne utječe na makoreljefne karakteristike. Većim dijelom prevladava bjelogorična šuma, a manjim dijelom šikara i pašnjaci. Do privremenog utjecaja dolazi uslijed kopanja kanala za kablove te formiranja radnog pojasa neophodnog za izvođenje radova na izgradnji platoa, pristupnih puteva i trase pristupnih puteva i nosive konstrukcije. Trajan utjecaj na površinski pokrov očituje se u formiranju plohe polja, izgradnji fotonaponskih modula, internih prometnica i trafo stanica (TS). Tijekom izvođenja radova nastat će i privremene vizualne promjene koje će postati stalne tijekom rada zahvata. Promjene su očite zbog prisustva mehanizacije, iskopa i odloženih materijala. Trajne vizualne promjene se obrađuju u utjecajima tijekom rada zahvata kao posebno poglavlje. Sukladno vizualnim promjenama, prisutnosti mehanizacije, buci i prašini na prometnicama bit će umanjene i boravišne i doživljajne kvalitete i to ponajviše na mjestima izvođenja radova. Budući da su sve lokacije zahvata na kojima se predviđaju radovi površine pod vegetacijom bez jasnog i stalnog načina korištenja procjenjuje se da će doći do umjerenih distrakcija u dosadašnjem načinu korištenja krajobraza.			



KRAJOBRAZNO PODRUČJE	KRAJOBRAZ PLANINE KOZJAK						
	Promjena karaktera krajobraza će biti postupna i ovisna o dinamici izvođenja radova. Trajna promjena karaktera krajobraza biti će ocijenjena kao utjecaj za vrijeme rada zahvata. S obzirom na prisutnost infrastrukturnih elemenata u prostoru i prisustvo mehanizacije, radovi će biti vidljivi, ali neće značajno utjecati na promjenu karaktera krajobraza. Značaj promjene u lokalnom kontekstu je umjeren, u regionalnom kontekstu je malen do umjeren a u nacionalnom kontekstu neznan.						
KARAKTER UTJECAJA	POZITIVAN/ NEGATIVAN			POZ	NEG		
VRIJEME TRAJANJA UTJ.	PRIVREMEN/KRATKOROČAN/DUGOROČAN/ STALAN			P	K	D	S
NAPOMENE	Za umanjene utjecaja bit će predložena mjera ublažavanja u obliku izrade krajobraznog projekta.						
OCJENA SNAGE UTJECAJA	0	1	2	3			

C.7.1. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Tablica C-5: Vrednovanje utjecaja na krajobraz tijekom rada zahvata

KRAJOBRAZNO PODRUČJE	KRAJOBRAZ KAŠTELA I PLANINE KOZJAK						
OSJETLIVOST:	MALA/SREDNJA/VISOKA			M	S	V	
UTJECAJI I OPIS	UTJECAJI TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA:						
	Tijekom rada zahvata neće doći do utjecaja na reljefne značajke.						
	Utjecaj na površinski pokrov moguć je u slučaju redovnog održavanja vegetacije uz sve elemente planiranog zahvata (radne plate, puteve, TS postrojenje...)						
	utjecaj na vizualne značajke bit će obrađen kao posebno poglavlje u nastavku teksta.						
	Sukladno vizualnim promjenama neće doći do značajnog boravišnih i doživljajnih kvaliteta iz šire okoline, ali će doći do promjene doživljajnih kvaliteta prostora u okolini oko 500 m i to s povišenih točaka u prostoru. U slučaju okolnih naselja, s obzirom na okolno okruženje, to neće biti značajan odmak od dosadašnjeg korištenja prostora.						
	Do sada se krajobraz planine Kozjak koristio za povremenu ispašu te je pretežito zarastao. Izgradnjom kvalitetnih pristupnih putova bit će omogućen i lakši pristup tom području.						
	Unosom novih elemenata planiranog zahvata neće se značajno promijeniti karakter krajobraza, ali će promjena biti značajnija u lokalnom kontekstu.						
	Značaj promjene u lokalnom kontekstu je umjeren, u regionalnom kontekstu je malen do umjeren a u nacionalnom kontekstu neznatan.						
	KARAKTER UTJECAJA	POZITIVAN/ NEGATIVAN			POZ	NEG	
	VRIJEME TRAJANJA UTJ.	PRIVREMEN/KRATKOROČAN/DUGOROČAN/ STALAN			P	K	D S
NAPOMENE	*utjecaj na vizualne značajke je obrađen kao sljedeće poglavlje.						
OCJENA SNAGE UTJECAJA	0	1	2	3			



Utjecaj na vizualne značajke i vizualna izloženost

Područje vizualne izloženosti nekog objekta varira ovisno o nizu faktora. Kada govorimo o teoretskoj vizualnoj izloženosti odnosno vizualnom kontaktu, a koja bi se mogla definirati kao izravan vizualni kontakt bez reljefnih prepreka, ona također može varirati ovisno o atmosferskim uvjetima – osunčanosti, vlazi, isparici u zraku, položaju sunca, stupnju naoblačenja te karakteristikama samog promatrača. U teoriji, neki objekti mogu biti vidljivi i s udaljenosti od 50-tak km, ali u realnosti te su udaljenosti često mnogo manje i svode se na udaljenost 10-20 km. Za potrebe ove procjene uzete su dvije zone vidljivosti.

Primarnom zonom vidljivosti može se smatrati udaljenost do 700 m od planiranog zahvata. U ovoj su zoni zahvati poput solarnih panela, jasno vidljivi i predstavljaju izražen i dominantan element prostora i vidnog polja.

Zona sekundarne vidljivosti je definirana kao udaljenost između 700 m i 1000 m. U ovoj zoni su vizualno istaknuti zahvati poput solarnih panela još uvijek jasno izraženi i vidljivi, ali ne dominiraju vizurom i perceptivnim poljem već se nalaze u pozadinskoj slici.

Za analizu vidljivosti, od elemenata planiranog zahvata, kao referentna vrijednost su uzeti solarni paneli kao vizualno najistaknutiji elementi. Pristupni putovi i trafo stanica su značajno manje vizualno izraženi.

Analiza vidljivosti planiranog zahvata uzela je u obzir reljefne značajke – nadmorske visine okolnog područja te vizualne prepreke koje uzrokuje reljef. Dobivena je karta vidljivosti planiranog zahvata koja pokazuje područja s kojih je planirani zahvat vidljiv u zoni primarne i sekundarne vidljivosti uz napomenu da je, ovisno o vremenskim i mikrolokacijskim uvjetima zahvat vidljiv i sa šireg područja.

Karta predstavlja područje teoretske vidljivosti koja je u realnosti manja. Razlog tome su mikrolokacijske vizualne prepreke odnosno vegetacija, objekti, mikroreljefne forme i infrastrukturni zahvati. Zbog nemogućnosti preciznog utvrđivanja tih prepreka prikazana je karta teoretske vidljivosti što znači da ove zone vidljivosti predstavljaju procijenjenu najviše nepovoljnu alternativu.

Kao što je vidljivo u grafičkom prikazu analize vidljivosti zahvat je najuočljiviji iz neposredne blizine zahvata. Vidljivost s juga je djelomično onemogućena brdskim reljefom što rezultira konstantnom izmjenom područja s kojih je zahvat vidljiv i onih na kojima nije vidljiv.

Pogledi s zapada i istoka se pružaju s brdskih padina do slijedećih viših reljefnih cjelina. Iz Kaštela vidljivost je onemogućena, dok sjeverno od zahvata vidljivost je veća zbog padina.

Najveća vizualna izloženost zahvata dolazi iz naselja Boljati, sjeveroistočno od lokacije zahvata. To su zaravnata područja s jasnom pogledom na područje zahvata. Tako iz naselja Boljati, Brčići i Borovići postoji velika mogućnost jasnih vizura na planirani zahvat.

Lokacija zahvata se nalazi na području planine Kozjak i smještena je na visinski istaknutom području sa sjeverne strane, dok s južne strane je vidljivost zaklonjena grebenom. Zbog okolne vegetacije i razvedenog reljefa njihova percepcija je neutralna.



C.7.1. KUMULATIVNI UTJECAJI

Najistaknutiji element u okolini planiranog zahvata je kamenolom Dugobabe koji se nalazi sjeveroistočno od zahvata. Na području planine Kozjak ne nalaze se elementi koji bi imali potencijalni kumulativni utjecaj s planiranim zahvatom. Cijeli prostor ne sadrži značajnije infrastrukturne i gospodarske elemente.

Uzevši u obzir da izgradnja planiranog zahvata neće dovesti do značajnog zauzimanja vrijednog površinskog pokrova i narušavanja reljefnih značajki procjenjuje se da u tom aspektu neće doći do kumulativnog utjecaja s drugim prostornim elementima.

Potencijalan kumulativni utjecaj postoji u vizualnom aspektu, sa zahvatom dalekovoda koji djelomično prolazi u smjeru istok – zapad po brdu Osoje gdje je područje srednje i visoke vidljivosti SE Kozjak. Taj utjecaj je ocijenjen kao malen zbog udaljenosti zahvata oko 3 km i vrlo lokaliziran jer je područje vidljivosti oba zahvata ograničeno na mali dio pri hrptu brda Osoje (kod Vučevice) koje je veoma rijetko naseljeno, pa je stoga frekvencija promatranja niska.

Uzevši u obzir sve navedeno, kumulativni utjecaj SE Kozjak s drugim zahvatima u njegovoj okolini biti će malen do zanemariv.

Zaključak

Izgradnja SE Kozjak u pogledu utjecaja na krajobraz će u najvećoj mjeri uzrokovati promjenu vizualnih odnosno strukturnih i percepcijskih značajki prostora. Degradacija vrijednog površinskog pokrova, reljefnih značajki i načina korištenja zemljišta je s obzirom na temeljne značajke zahvata mala. U vizualnom aspektu najizraženiji će biti solarni paneli. Ostali nadzemni elementi poput TS blokova, prostorija i internih prometnica neće biti značajno izraženi.

C.8. UTJECAJI NA KULTURNU BAŠTINU

Utjecaj gradnje planiranog zahvata na elemente kulturno-povijesne baštine razmatra se kao izravni i neizravni:

- Izravnim utjecajem smatra se svaka fizička destrukcija tih objekata/lokaliteta unutar predviđenih zona utjecaja. U skladu sa značajkama planiranog zahvata zona mogućeg utjecaja je zona radova na izgradnji svih elemenata SE te područje od maksimalno 10 m od samih elemenata SE zbog mogućeg utjecaja mehanizacije. U slučaju rekonstrukcije postojećeg pristupnog puta i trase postavljanja podzemnog kabela zonom izravnog utjecaja se smatra sama prometnica budući da je iskop i rad mehanizacije ograničen na samu prometnicu.
- Neizravnim utjecajem smatra se narušavanje integriteta pripadajućeg prostora kulturnih dobara unutar pojasa širine od 250 m od granica obuhvata zahvata.

Na osnovi analize utjecaja gradnje planiranog zahvata na kulturno-povijesne vrijednosti utvrđuje se njihova ugroženost i moguće je primijeniti sljedeće mjere zaštite:

1. Izmještanje zahvata ili dijelova zahvata – za sve slučajeve fizičkog uništenja te ugrožavanja temeljnih vrijednosti kulturnoga dobra.
2. Preseljenje kulturnoga dobra ili elemenata kulturne vrijednosti – za sve slučajeve kada je navedena radnja moguća, bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturnoga dobra.



3. Zaštita kulturnoga dobra na licu mjesta – za sve slučajeve kada je kulturno dobro i njegove temeljne vrijednosti posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji.
4. Istraživanje i dokumentiranje kulturnih dobara – mjere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra, a uključuju i konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza s ugroženih nalazišta i zone.
5. Stručni nadzor tijekom gradnje zahvata – arheološki i konzervatorski nadzor, stalan ili povremen, u zoni izravnog i neizravnog utjecaja.

C.8.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Na području izravnog utjecaja ne nalaze se zaštićeni elementi kulturne baštine koji se nalaze u Registru kulturnih dobara RH kao kulturna dobra.

Na rubu zone izravnog utjecaja nalaze se:

- evidentirane gomile i novootkriveni ostaci gomila, ukupno 4.,
- više skupina suhozida,
- vrtače s mogućim arheološkim kulturnim materijalom u tlu.

Potencijalni negativan izravan utjecaj je tijekom projektiranja izbjegavan na način da su se elementi planirane sunčane elektrane odnosno prometnice, ograda, obrađeno tlo i moduli smještali na udaljenost veću od 10 m od predmetnih kulturnih dobara. Razmještaj elemenata potrebno je uvažiti i u daljnjim fazama projektiranja. Ukoliko se iz određenog razloga utjecaj ne može izbjeći moguće ga je smanjiti na prihvatljivu mjeru zaštitnim arheološkim istraživanjima za vrtače i gomile i dokumentiranjem za suhozide.

Priključni kabel prolazi kroz područje antičkog agera ali kako je uklopljen u profil postojeće ceste, neće imati utjecaja na centurijaciju i ager.

U svom završnom dijelu, podzemni kabel neposredno prije ulaza u trafostanicu Kaštela u duljini od oko 250 m prolazi središnjim dijelom arheološkog područja Stražbenik-Strinja čije su granice određene u sklopu PPUG Kaštela. Na tom dijelu kabel je također uklopljen u koridor ceste pa se ne očekuje značajniji negativni utjecaj. Mjerom arheološkog nadzora taj će utjecaj biti smanjen na minimum.

Utjecaji na kulturnu baštinu mogu se očekivati tijekom pripreme i građenja u slučaju pronalaska lokaliteta prilikom zemljanih radova, a trajni utjecaj postojat će sa završetkom izgradnje i pozicioniranjem predviđene elektrane u prostoru.

Sustavom mjera zaštite moguće je smanjiti izravne i neizravne utjecaje na kulturna dobra na prihvatljivu mjeru ili ih u potpunosti neutralizirati. Slijedom toga, zahvat izgradnje solarne elektrane Kozjak može se ocijeniti prihvatljivim.

Utjecaj na kulturni kontekst područja će radom mehanizacije i prisutnošću građevinskih materijala biti blag i privremen.

Važno je napomenuti da je odredbama važećeg PPUG Kaštela navedeno:

Članak 36.

(23) Prilikom formiranja područja za gradnju sunčane elektrane potrebno je nadležnom konzervatorskom odjelu dostaviti planove postavljanja mjernih stanica, te korištenja i probijanja pristupnih puteva s obzirom da su već u toj fazi moguće devastacije i štete na kulturnoj baštini, u prvom redu arheološkim lokalitetima.

Poštivanjem prostorno-planskih odredbi i zakonskih obveza mogućnost negativnog utjecaja na otkrivena i neotkrivena arheološka nalazišta je značajno umanjena.



Za umanjenje utjecaja propisane su mjere zaštite.

Sustav mjera zaštite propisan je u skladu s pronađenim arheološkim lokalitetima na području obuhvata i procjenom vjerojatnosti pronalaska lokaliteta prilikom gradnje, s obzirom na konfiguraciju prostora, poznate arheološke lokalitete i ostala kulturna dobra u blizini te toponime koji sugeriraju arheološki lokalitet na navedenom prostoru.

C.8.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Tijekom rada zahvata ne očekuju se negativni izravni utjecaji na kulturnu baštinu u smislu izravnog ugrožavanja elemenata kulturne baštine i kulturnih dobara RH.

Planirana sunčana elektrana imat će vizualni kontakt s istočnim dijelom arheološkog područja Biranj, ali vjerojatno ne i sa samom crkvom sv. Ivana Krstitelja. Lokacija će također biti vidljiva s arheološkog lokaliteta Grebine. U ova dva slučaja postojat će određeni utjecaj na kulturni kontekst i vizualne odnose u prostoru jer će sadašnji pokrov vegetacije biti zamijenjen konstrukcijom i panelima elektrane.

Zahvat kabela uklopit će se u prometnicu pa neće imati nikakav utjecaj na prostor Kaštela.

C.8.1. KUMULATIVNI UTJECAJI

S obzirom na položaj planiranog zahvata u prostoru te njegov međuodnos s zahvatima sličnih značajki ne očekuju se značajni kumulativni utjecaji u pogledu izravnog fizičkog utjecaja i narušavanja kulturološkog konteksta područja.

Zaključak

U prostoru utjecaja obuhvaćenom planom izgradnje solarne elektrane Kozjak ima nekoliko položaja koji su mogući arheološki lokaliteti. Izgradnja će imati utjecaj na lokalna kulturna dobra arheološke i etnološke baštine te se sustavom mjera zaštite taj se utjecaj može smanjiti, odnosno potpuno neutralizirati. Sustavom mjera zaštite moguće je smanjiti izravne i neizravne utjecaje na kulturno-povijesnu baštinu na prihvatljivu mjeru.

C.9. UTJECAJI NA STANOVNIŠTVO

C.9.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Mogući utjecaji tijekom gradnje mogu biti negativni i pozitivni. Negativni utjecaj tijekom gradnje je moguće uznemiravanje stanovništva uslijed rada strojeva odnosno buke te uslijed zagađenja zbog odlaganja materijala i rada mehanizacije pri postavljanju podzemnog kabla u pojasu prometnice koji će prolaziti kroz izgrađeni dio dvaju naselja. Utjecaji će biti privremeni i ograničeni na vrijeme trajanja radova. Lokacije utjecaja su ograničene na mjesta kabelskih vodova i rasklopišta prema točki priključenja na postojeću distribucijsku elektroenergetsku mrežu, te na pristupni put kojim će se dopreмати materijali i mehanizacija.

Negativan utjecaj tijekom gradnje očitovat će se i zauzećem površine sunčane elektrane koja se povremeno koristi kao pašnjak te trajno kao lovište. Ovi utjecaji su obrađeni u pripadajućim poglavljima. Potrebno je uzeti u obzir i određeni simbolički utjecaj zbog blizine izgradnje planiranog zahvata s područjem Birnja na kojem se periodički održavaju vjerske manifestacije.

Izgradnja odnosno polaganje podzemnog kabela će imati privremen utjecaj na stanovništvo u pogledu povećane razine buke i otežanog odvijanja prometa. Utjecaj je značajniji u lokacijama u neposrednoj blizini stambenih objekata od stacionaže 9.300 pa do 11.350



C.9.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Negativni utjecaji na stanovništvo se očituje u određenoj mjeri kroz pojavu nove prostorne aktivnosti koja ima utjecaj u njihovom postojećem životnom okruženju. Pošto je prostor udaljen od naselja i ne naročito aktivan utjecaj na svakodnevni život stanovnika neće biti značajan. Na prostoru šireg područja obuhvata zahvata postoje lovne djelatnosti, a utjecaj na lovstvo je obrađen u pripadajućem poglavlju.

Prostor zahvata povremeno se koristi u ekstenzivnom stočarstvu ispaše konja, te je zahvat koncipiran tako da se omogući nesmetano odvijanje tih aktivnosti unutar ponikvi za vrijeme funkcioniranja zahvata te prolazak stoke između ograđenih polja. Unatoč tome, zbog prisutnosti ograđenih polja modula utjecaj će ipak postojati u manjoj mjeri.

Izraženije je zauzimanje površina i potencijalan vizualni utjecaj fotonaponskih modula. S obzirom na konstrukciju zahvata i njegov smještaj u prostoru, ne očekuje se značajan vizualni utjecaj na stambene dijelove naselja zbog velike udaljenosti i konfiguracije terena koja zaklanja pogled na zahvat. Predviđa se određen utjecaj na područje Birnja i crkve sv. Ivana Kristitelja na kojima se peridički odvijaju procesije i vjerske aktivnosti. Planirani zahvat neće izravno utjecati na bilo kakav oblik odvijanja vjerski aktivnosti već će postojati određeni vizualni kontakt što kod uključenog stanovništva može prouzročiti određene negativne konotacije. Gledajući u cjelini planirani zahvat značajnije odnosno praktično utječe na stanovništvo koje izravno koristi područje, a to su lovci odnosno lovačko društvo te manje značajno odnosno vizualno i simbolički na planinare i sudionike vjerskih događaja u neposrednoj okolici. Za šire stanovništvo, a to su stanovnici Kaštela i šire utjecaj nije u tolikoj mjeri značajan.

Na potonje se veže i utjecaj na trajnu uporabu prirodnih dobara gdje se mogu izdvojiti dva nasuprotna utjecaja. S jedne strane doći će do određenog uklanjanja područja veće prirodnosti na duže vremensko razdoblje, a što se može smatrati negativnim utjecajem. S druge strane korist od ovakvog obnovljivog izvora energije se dugoročno može smatrati značajnom kako u lokalnom tako i u širem pogledu.

Podzemni kabel u koridoru prometnica će biti postavljen uz poštivanje svih potrebnih zakonom i pravilnicima definiranih zahtjeva. Sam kabel se postavlja u plastične cijevi i zatrpava slojem drobljenca i prekriva asfaltom ili makadamskim zastorom. Time je kabel inertan neće imati utjecaj na zdravlje stanovništva tijekom korištenja zahvata.

C.9.3. KUMULATIVNI UTJECAJ

Utjecaji predmetnog zahvata je poglavito vizualan te u zauzimanju prostora za odvijanje eventualnih aktivnosti u prostoru. Pošto je značajni dio utjecaja zahvata na stanovništvo malen i lokaliziran, te su ostali zahvat sličnog utjecaja s kojima bi se predmetni utjecaj mogao kumulirati relativno jako udaljeni, kumulativni utjecaj zahvata svodi se na vizualne utjecaje.



C.11. UTJECAJI NA PROMET I INFRASTRUKTURU

C.11.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

U slučaju sunčane elektrane šire područje gdje će se obavljati radovi izgradnje promreženo je uglavnom lokalnim i nerazvrstanim cestama (šumskim i poljskim putovima). Za vrijeme izvođenja radova, zbog pojačane frekvencije vanjskog transporta materijala i tehnike (kako vozila za dovoz/odvoz građevinskog materijala tako i vozila za prijevoz radnika), može doći do ometanja u odvijanju prometa. Također, za vrijeme izvođenja radova ispod ili pored asfaltiranih prometnica moguće su određene količine materijala na prometnicama i poteškoće u odvijanju prometa i eventualna oštećenja prometnica (prvenstveno šumskih i poljskih putova) i zastoji (uslijed prevrtanja kamiona, rasipanja materijala, sudara i sl.). Sva opterećenja prometne mreže i eventualno moguće poteškoće u odvijanju prometa, utjecaji su koji će se događati isključivo za vrijeme izgradnje građevina i dovoza građevinskog materijala na lokaciju, ali koji će nestati po završetku radova, odnosno ograničenog su trajanja. S obzirom na ograničeno vrijeme izgradnje zahvata negativan utjecaj na promet ocijenjen je kao minimalno negativan.

Tijekom gradnje zahvat će na trasi polaganja podzemnog kabela imati privremen utjecaj postojeću prometnu infrastrukturu ali će predviđenom sanacijom odnosno vraćanjem u prvobitno stanje taj utjecaj izostati. U pogledu odvijanja prometa doći će do određenih smetnji u odvijanju redovnog prometa. Pravilnom organizacijom gradilišta smetnje će biti svedene na minimalnu razinu te će se promet unatoč radovima odvijati odnosno neće dolaziti do prekida prometa.

C.11.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Planirana sunčana elektrana (SE) Kozjak bit će smještena na izdvojenom području brda Kozjak te je do iste moguć pristup preko postojeće nerazvrstane prometnice koja će se rekonstruirati na način da se omogući pristup vatrogasnim vozilima do same SE odnosno do operativne površine. Procjena je da bi se tijekom korištenja zahvata ovaj utjecaj očitovao u povremenim promjenama prema zatečenom stanju, jer bi došlo do minimalnog povećanja frekvencije ulazaka/izlazaka uglavnom teretnih i osobnih vozila s lokacije i uključivanja/isključivanja u promet a radi potrebe održavanja zahvata. S obzirom na posebna pravila regulacije prometa na pristupnim prometnicama, utjecaj na cestovni promet tijekom korištenja ocijenjen je kao minimalan i svakako u prihvatljivim granicama za zonu planiranog zahvata. To znači, da u redovnom radu, promet vozila, u i iz SE Kozjak neće utjecati na normalno odvijanje prometa na području zahvata. Izgradnjom SE Kozjak pozitivno će se utjecati na prometnu infrastrukturu u smislu iskorištavanja izgrađene i održavane prometne infrastrukture u gospodarske i turističke svrhe.

Priključak sunčane elektrane Kozjak 9,99 MW na elektroenergetsku distribucijsku mrežu ostvarit će se priključenjem na 35 kV postrojenje u TS 110/35 kV Kaštela (susretno postrojenje). U 35 kV postrojenju u TS 110/35 kV Kaštela za priključenje SE Kozjak Energy bit će potrebno opremiti rezervno vodno polje VP 35 kV =H11.

Izgradnja sunčane elektrane koja stvara električnu energiju, trafostanice i kabela utjecat će na povećanje distribucije električne energije. Radi se o lokalnom izvoru energije koji sudjeluje u gospodarskom razvoju područja povećanjem prihoda općinskog proračuna, potencijalnim gospodarskim aktiviranjem neiskorištenih prostornih resursa i porastom interesa za ulaganje u obnovljive izvore energije. Također, poticanje obnovljivih izvora energije na nacionalnoj razini djeluje na ukupno smanjenje emisija onečišćujućih tvari u okoliš u proizvodnji energije (kod sunčanih elektrana nema onečišćenja tla, podzemnih voda, zraka i ne generiraju značajna opterećenja okoliša).

C.11.1. KUMULATIVNI UTJECAJ

Uzevši u obzir značajke zahvata odnosno lokalizirani smještaj elemenata zahvata koji za vrijeme rada ne uključuje značajno povećanje prometa niti smetnje u infrastrukturi ne očekuju se kumulativni utjecaji s ostalim zahvatima u prostoru.



C.12. UTJECAJ NA SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE

C.12.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Izgradnja zahvata je planirana u dnevnom razdoblju. Eventualno odnosno iznimno može doći do rada u noćnim satima, a što je uzrokovano kašnjenjem u dnevnom planu. U tom slučaju će promjene svjetlosne slike prostora biti vrlo male i vrlo lokalne, a nastat će osvjetljivanjem gradilišta i kretanjem mehanizacije. Iz tog razloga procjenjuje se da neće doći do značajnog utjecaja na povećanje razine svjetlosnog onečišćenja.

C.12.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Sukladno stanju noćne slike područja zaključuje se da će planirani zahvat nalaziti unutar područja umjerene do niske razine osvjetljenosti noćnog neba ali zahvat neće imati utjecaj u smislu svjetlosnog onečišćenja, s obzirom na to da se u obuhvatu zahvata ne predviđa rasvjeta.

C.12.3. KUMULATIVNI UTJECAJI

U pogledu kumulativnog utjecaja na povećane noćne osvjetljenosti neba planirani zahvat nema ulogu u dodatnom osvjetljavanju a ujedno i ne uzrokuje kumulativni utjecaj s ostalim zahvatima u širem prostoru.

C.13. UTJECAJI BUKE

C.13.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Tijekom izgradnje u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja, te teretnih vozila vezanih na rad gradilišta. Obavljanje radova na gradilištu je predviđeno tijekom razdoblja dana (od 07,00 do 19,00 sati prema Zakonu o zaštiti od buke), osim u izuzetnim situacijama, ukoliko to zahtjeva tehnologija proizvodnje.

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta su određene člankom 15 'Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka'. Bez obzira na zonu iz tablice 1 članka 4. ovog Pravilnika, tijekom vremenskih razdoblja dan i večer, dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB.

Pri obavljanju građevinskih radova tijekom vremenskog razdoblja noć, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice 1 članka 4. navedenog Pravilnika. Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces, u trajanju do najviše tri noći tijekom razdoblja od 30 dana. Između vremenskih razdoblja u kojima se očekuje prekoračenje dopuštenih razina buke mora se osigurati barem dva vremenska razdoblja noć bez prekoračenja dopuštenih razina buke.

Tijekom izgradnje elemenata sunčane elektrane neće doći do povećanih razina buke budući da je lokacija zahvata značajno udaljena od najbližih naseljenih objekata.

Vozila za dopremu materijala će uzrokovati neznatno povećanje broja vozila na prometnicama i to će utjecati na neznatno povećanu razinu buke na području Kaštela. Radovi na polaganju podzemnog kabela će uzrokovati privremeno povećanje buke i to će utjecati na stanovništvo u neposrednoj blizini radova. Budući da nisu predviđeni radovi u noćnim satima ne očekuje se prelazak dopuštene razine buke.



C.13.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Za vrijeme rada zahvata ne očekuju se značajni izvori buke budući da čak i bučniji elementi poput inverterskih stanica proizvode vrlo nisku razinu buke. Uslijed održavanja postrojenja odnosno rada strojeva mogući su privremeni izvori buke koji su niskog intenziteta i privremeni.

C.13.1. KUMULATIVNI UTJECAJI

U pogledu kumulativnog utjecaja buke, a s obzirom da zahvat ne proizvodi značajne emisije buke, procjenjuje se da ne uzrokuje kumulativni utjecaj s ostalim zahvatima u širem prostoru.

C.14. UTJECAJI POVEZANI S GOSPODARENJEM OTPADOM

Tijekom gradnje, redovitog rada i održavanja te dekomisije pogona SE periodički mogu nastajati sljedeće vrste otpada:

- otpadna mineralna ulja – nastaju prilikom čišćenja i održavanja mehanizacije na izgradnji te pogona, izmjene u sustavima za podmazivanje, hidrauličkim sustavima i transformatorima
- zauljene krpe – nastaju tijekom čišćenja i održavanja mehanizacije na izgradnji te pogona
- miješani metalni i plastični otpad – nastaje povremeno uslijed zamjene istrošenih i dotrajalih dijelova, te tijekom rekonstrukcije i dekomisije postrojenja
- miješani građevinski otpad – nastaje povremeno tijekom građenja i dekomisije postrojenja.
- ambalažni otpad – koji služi za držanje drugih proizvoda, isključujući ambalažu s ostacima opasnih tvari (mineralnih ulja i sl.).

C.14.1. UTJECAJI TIJEKOM GRADNJE ZAHVATA

Tijekom građenja nastajat će otpad za koji je potrebno osigurati razvrstavanje po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju u odgovarajuće posude i/ili kontejnere, a prije obrade izvan lokacije zahvata. Sve aktivnosti vezano za gospodarenje otpadom provodit će se sukladno odredbama Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/21, 142/23), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 106/22, 138/24) te ostalim provedbenim propisima. Osiguranjem odvojenog sakupljanja otpada, propisanih uvjeta skladištenja otpada i pravovremenom obradom uz poštivanje reda prvenstva gospodarenja otpadom sprječava se negativan utjecaj na okoliš.

Mjesto privremenog skladištenja otpada definira se Planom izvođenja radova, a organiziranje odvoza otpada ovisit će o dinamici izgradnje. Obrada svih vrsta otpada bit će organizirano putem ovlaštenih tvrtki, u skladu sa zakonom, uz uspostavljeno vođenje propisanih očevidnika te neće biti negativnog utjecaja.



Tablica C-6: Otpad koji će nastati tijekom izgradnje zahvata razvrstan prema Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22, 138/24)

GRUPA OTPADA/ KLJUČNI BROJ OTPADA	NAZIV OTPADA	MJESTO NASTAJANJA
13	Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva	
13 01 10*	neklorirana hidraulična ulja na bazi minerala	gradilište
13 01 11*	sintetska hidraulična ulja	
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala	
13 02 06*	sintetska motorna, strojna i maziva ulja	
13 02 08*	ostala motorna, strojna i maziva ulja	
15	Otpadna ambalaža, apsorbenzi, tkanine za brisanje, filterski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način	
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža	gradilište – privremeno skladište za prihvata materijala za građenje
15 01 02	plastična ambalaža	
15 01 03	drvena ambalaža	
15 01 06	miješana ambalaža	
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena	
17	Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija)	
17 01 01	beton	gradilište - gradilišni ured i popratne prostorije
17 02 01	drvo	
17 04 05	željezo i čelik	
17 09 04	miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji nije naveden pod 17 09 01*, 17 09 02* i 17 09 03*	
20	Komunalni otpad (otpada iz domaćinstava i slični otpad iz ustanova i trgovinskih i proizvodnih djelatnosti) uključujući odvojeno skupljene sastojke komunalnog otpada	
20 03 01	20 03 01 miješani komunalni otpad	

C.14.2. UTJECAJI ZA VRIJEME RADA ZAHVATA

Radom i održavanjem SE Kozjak nastajat će manje količine otpada uslijed redovnog održavanja, a čija će obrada biti organizirano sukladno mjerodavnim propisima od strane za to ovlaštenih osoba.

Sunčana elektrana će biti dimenzionirana na način da bude otporna na utjecaje olujnih vjetrova, ali ukoliko se iz niza razloga fotonaponski paneli pokvare ili budu oštećeni zbrinut će se sukladno zakonskim propisima, a za što je odgovoran Investitor.

C.14.3. KUMULATIVNI UTJECAJI

Budući da se ne očekuju značajni utjecaji vezani za problematiku gospodarenja otpada ne očekuju se ni značajni kumulativni utjecaji s ostalim prostornim i okolišnim elementima.



C.15. KUMULATIVNI UTJECAJI

U svrhu procjene kumulativnih utjecaja inventarizirani su svi elementi šireg područja koji bi mogli imati kumulativni utjecaj s planiranim zahvatom. Uzevši u obzir karakteristike planiranog zahvata inventarizirani su prije svega elementi industrijske, gospodarske, energetske i infrastrukturne namjene. Inventarizirani su oni elementi koji već postoje u prostoru ili su vrijeme izrade SUO imali važeću građevinsku ili lokacijsku dozvolu ili rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš što jasno ukazuje na izvjesnost izgradnje.

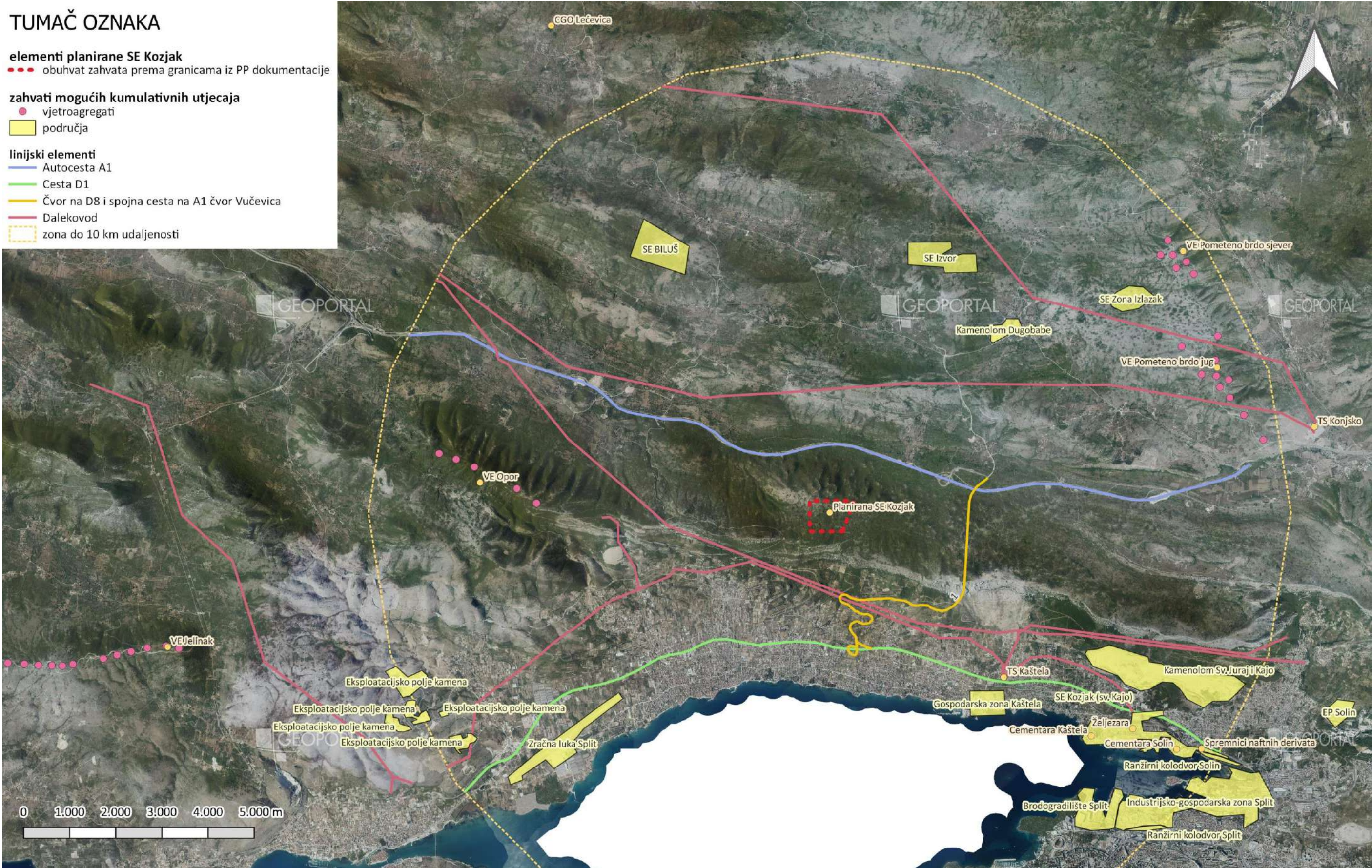
Opseg inventarizacije je 10 km, i tu su evidentirani svi navedeni sadržaji. Prikaz uže inventarizacije je vidljiv u: Grafički prikaz C-1: Kompozitni prikaz postojećih prostornih djelatnosti u širem području planiranog zahvata.

Kumulativni utjecaj navedenih elemenata za svaku pojedinu sastavnicu okoliša je obrađen u pripadajućem poglavlju utjecaja (C.1.-C.14.)



TUMAČ OZNAKA

- elementi planirane SE Kozjak**
- obuhvat zahvata prema granicama iz PP dokumentacije
- zahvati mogućih kumulativnih utjecaja**
- vjetroagregati
 - područja
- linijski elementi**
- Autocesta A1
 - Cesta D1
 - Čvor na D8 i spojna cesta na A1 čvor Vučevica
 - Dalekovod
 - zona do 10 km udaljenosti



Grafički prikaz C-1: Kompozitni prikaz postojećih prostornih djelatnosti u širem području planiranog zahvata



C.16. UTJECAJI NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA - DEKOMISIJE

Prilikom dekomisije postrojenja očekuju se radovi sličnih karakteristika kao i u fazi gradnje, samo manjeg intenziteta. Kretanjem i radom teške mehanizacije mogući su utjecaji na kvalitetu zraka uslijed povećanja čestica prašine i ispušnih plinova koji su prostorno i vremenski ograničeni. Povezani s istim izvorom utjecaji su mogući i na male sisavce te herpetofaunu u vidu privremenog napuštanja zone izravnog utjecaja. Dodatno u zoni izravnog utjecaja može doći do oštećenja staništa te smanjenja njihove ekološke funkcionalnosti no taj utjecaj je vremenski kraći i intenzitetom slabiji od utjecaja za vrijeme gradnje te se smatra zanemarivim. Nakon dekomisije SE okoliš se treba vratiti u prvotno stanje te Studija iz tog razloga propisuje mjere sanacije.

Vijek trajanja postrojenja sunčane elektrane predviđen je na razdoblje od oko 30 godina.

Konstruktivski elementi sunčane elektrane dimenzionirani su za trajno podnošenje različitih mehaničkih naprezanja i opterećenja uvjetovanih klimatskim faktorima te se ne očekuje zamjena za vrijeme vijeka trajanja postrojenja.

Nakon prestanka rada SE Kozjak, a u slučaju uklanjanja zahvata s lokacije, potrebno je ukloniti i ekološki zbrinuti sve uređaje i opremu, a teren dovesti u stanje blisko prvobitnom. Osim konstrukcijskih elemenata posebnu pažnju je potrebno inverterskim elementima koji će biti zbrinuti po sastavnim komponentama na odgovarajući način.

Daleko najbrojniji elementi su FN moduli. Na razini EU značajni naponi ulažu se u sve aspekte zbrinjavanja otpadnih FN modula. U tom pogledu, razvijaju se tehnološka rješenja u pogledu ponovne uporabe i pripreme za ponovnu uporabu FN modula na način izvediv s ekonomskog, društvenog i ekološko-tehničkog stajališta. Osim toga lokacija solarne elektrane biti će ograđena te će u slučaju prestanka korištenja zahvata istu trebati ukloniti zajedno sa stupovima te nosivim konstruktivnim elementima FN modula.

U tablici u nastavku dana je procjena količina i vrsta otpada prilikom uklanjanja solarne elektrane uzimajući u obzir tlocrtnu površinu FN modula (43.755,30 m²), njihov prosječni sastav⁵ te duljinu ograde (4.429,00 m).

Tablica C-7: Procjena količina i vrsta otpada nastalog prilikom uklanjanja zahvata

GRUPA OTPADA/ KLJUČNI BROJ OTPADA	NAZIV OTPADA	Količina (t)
16 03 04	anorganski otpad koji nije naveden pod 16 03 03*	7
17 01 01	beton	60
17 02 03	plastika	64
17 02 02	staklo	410
17 04 01	bakar, bronca, mjed	27
17 04 02	aluminij	116
17 04 05	željezo i čelik	87
17 04 07	miješani metali	7
UKUPNO		778

⁵ End-of-life solar photovoltaic waste management: A comparison as per European Union and United States regulatory approaches, Preeti Nain, Annick Anctil, Resources, Conservation & Recycling Advances, Volume 21, May 2024, <https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2024.200212>



Realna je pretpostavka da će primjenom odredbi Direktive o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi, (WEEE direktiva 2002/19/EC), a kojom se promiče razvoj inovativnih procesa za uporabu sekundarnih sirovina i pravilno odlaganje iskorištenih proizvoda, FN moduli u razdoblju od 30 ili više godina biti adekvatno zbrinuti odnosno oporabljivi.

Trenutno, u smislu zbrinjavanja FN modula iste je potrebno pravilno odlagati na kraju njihovog životnog vijeka. Neodgovarajuće zbrinjavanje može uzrokovati onečišćenja teškim metalima (olovo i kadmij), gubitak konvencionalnih resursa (aluminij, staklo i silicij) i gubitak rijetkih i dragocjenih metala (srebro, indij, galij i germanij). Većina dijelova modula može se reciklirati, uključujući staklo, poluvodičke materijale, obojene i obojene metale.

Europska okvirna direktiva o otpadu (2008/98/EZ) definira osnovne pojmove vezane uz gospodarenje otpadom. Također naglašava potrebu za povećanim recikliranjem i smanjenu dostupnost odlagališta. Direktivom je uspostavljena hijerarhija otpada kako slijedi:

Najpoželjnija opcija

>

Najnepoželjnija opcija

Prevenција

> Ponovna uporaba

> Nova namjena

> Recikliranje

> Oporaba

> Odlaganje

C.17. MOGUĆI NEKONTROLIRANI DOGAĐAJI

Do nekontroliranih događaja tijekom gradnje i dekomisije može doći uslijed:

- nesreće prilikom utovara, istovara i transporta materijala i rada sa strojevima uslijed sudara, prevrtanja kamiona, mehanizacije i sl. koje nastaju zbog povećanja broja ljudi i prometovanja velikog broja mehanizacije i otežanog pristupa, a koje su prouzročene tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom i povezane sa sigurnošću za vrijeme građenja,
- incidentna izlivanje goriva i maziva i onečišćenje tla i voda zbog oštećenja spremnika za Diesel gorivo ili prilikom punjenja transportnih sredstava i mehanizacije gorivom odnosno primjene sredstava za podmazivanje u slučaju nekontroliranih postupaka, a što može nepovoljno utjecati na tlo, bioraznolikost i podzemne vode.
- nekontrolirana odlaganja otpada uslijed nepropisnog zbrinjavanja/odlaganja raznih vrsta otpada,
- požari na otvorenim površinama, u objektima..

Rizik od takvih nesreća jednak je kod svih zahvata koji uključuju tešku mehanizaciju te izgradnja SE ne predstavlja izuzetak. Kako bi se minimizirao rizik od nekontroliranih događaja tijekom gradnje i dekomisije potrebno je adekvatno organizirati gradilište.

Primjenom dobre prakse te standarda struke pri projektiranju i gradnji uz provedbu nadzora i primjenu operativnih i sigurnosnih postupaka (koje uključuju mjere redovnog održavanja i servisiranja) te pravovremenim uklanjanjem mogućih uzroka nesreća, rizici od nastanka iznenadnih događaja tijekom izgradnje SE značajno su smanjeni te se mogu očekivati s malom vjerojatnošću pojavljivanja. U slučaju da dođe pojave nekontroliranog događaja, primjenom propisanih postupaka i pravovremenom i uvježbanom intervencijom, negativni utjecaji mogu se spriječiti ili značajno umanjiti.



Tijekom korištenja mogući su sljedeći nekontrolirani događaji:

- nesreće uzrokovane višom silom kao što su: potresi, ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti (olujni vjetar, vrućine), udar groma i sl.,
- slučajno ili namjerno izazvani požari.

U cilju sprečavanja nastanka i širenja požara razradom projektne dokumentacije bit će predviđena odgovarajuća tehnička rješenja cjelovitog sustava uzemljenja, zaštite od udara munja i pojave požara, koja će aktivnim i pasivnim mjerama osigurati da posljedice tih pojava budu što manje i što lakše savladive. Planiranim rasporedom FN modula i ostale opreme osigurat će potrebne interventne površine i nesmetan pristup svim dijelovima na lokaciji zahvata.

U pogledu utjecaja snažnih ili olujnih vjetrova planirani zahvat je dimenzioniran na način da su uzete u obzir maksimalne brzine vjetrova na datom području i te značajke će biti uračunate u statičke proračune temeljenja podkonstrukcije i montaže modula na podkonstrukciju.

D. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

D.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

D.1.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE

Opće mjere

1. U okviru izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u Glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša te program praćenja stanja okoliša.
2. U najvećoj mogućoj mjeri koristiti već postojeću mrežu putova, a nove formirati samo kada je to neizbježno.
3. Sve površine izvan osnovnih elemenata zahvata oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova dovesti u prvobitno stanje.

Zrak

4. Tijekom sušnih dana polijevati vodom transportne površine koje nisu asfaltirane. Površine polijevati vodom iz mobilnih (auto) cisterni, a za što je odgovoran Izvođač radova.
5. Rasuti teret prevoziti u za to primjerenim vozilima, te ga vlažiti ili prekrivati pogotovo za vrijeme vjetrovitih dana.

Šume i šumarstvo

6. U suradnji s nadležnom šumarijom utvrditi sječ u stabala i uskladiti ju s dinamikom izvođenja radova.
7. Tijekom izvođenja radova osigurati na gradilištu cisternu s vodom za eventualne potrebe gašenja ukoliko dođe do šumskog požara.



8. U svim fazama izvedbe zahvata osobitu pažnju treba posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima i alatima koji mogu izazvati iskrenje te se striktno pridržavati svih propisa zaštite šuma od požara iz područja zaštite šuma od požara te u suradnji s nadležnom šumarijom.
9. Posječenu drvenu masu izvesti odmah nakon prosijecanja zaposjednute površine te uspostaviti i provoditi šumski red, zaštitu od požara i zaštitu od šumskih štetnika u suradnji s nadležnom šumarskom službom.
10. Zadržati postojeću vegetaciju na površinama koje neće biti neposredno zahvaćene građevinskim radovima.
11. Zabranjuje se zaposjedanje površina šuma i šumskog zemljišta izvan radnog prostora za odlaganje viška materijala, građevinskog materijala i otpada.
12. Sve zaposjednute šumske površine unutar radnog pojasa nakon završetka faze izgradnje vratiti prvobitnoj namjeni u skladu s nadležnim šumskogospodarskim planom.
13. U dogovoru s javnim šumoposjednikom, ugovorno se obavezati vanjsku prometnicu OS1, vanjsku prometnicu OS2, vanjsku prometnicu OS3 i vanjsku prometnicu OS4 definirati kao dio šumske infrastrukture (protupožarna prosjeka s elementima šumske ceste).
14. Postojeće izvore i lokve čuvati od oštećivanja i zatrpavanja te adekvatno zaštititi od eventualne destrukcije prouzročene teškom mehanizacijom u fazi izvođenja radova.
15. Ukoliko dođe do oštećenja postojeće šumske infrastrukture tijekom izvođenja radova, istu je potrebno sanirati vrstama drveća otpornijim na požare u skladu s nadležnim šumskogospodarskim planom.
16. Nakon izvođenja radova, u suradnji s nadležnom šumarijom potrebno je izvršiti biološko-tehničku sanaciju terena radi sprečavanja potencijalne erozije i degradacije staništa. Po potrebi izvršiti sanaciju šumskih rubova radnog pojasa sadnjom autohtonih vrsta drveća i grmlja.

Lovstvo i divljač

17. U fazi izvođenja radova uspostaviti kontinuiranu suradnju i konzultirati se s nadležnim lovoovlaštenikom.
18. Svako eventualno stradavanje divljači u fazi izvođenja radova bez odlaganja prijaviti lovoovlašteniku.
19. Radove izvoditi u dnevnom razdoblju.
20. Prema uputama lovoovlaštenika lovnotehnički objekt odnosno lovačku čeku na sjevernoj strani obuhvata zahvata izmjestiti na adekvatnu lokaciju.

Krajobraz

21. Interne prometnice projektirati da se što bolje prilagode postojećem terenu, uz izbjegavanje dubokih zasjeka i nasipa.
22. Izraditi krajobrazni elaborat uređenja kao podlogu za izradu Glavnog projekta sunčane elektrane kako bi se ublažio negativni vizualni utjecaj i sanirala se područja izgradnje i odlaganja materijala. Elaborat je potrebno izraditi od strane stručne osobe iz područja krajobrazne arhitekture. U elaboratu krajobraznog uređenja uvažiti lokalne značajke prostora i autohtonost vegetacije. Krajobrazni projekt primijeniti tijekom izgradnje sunčane elektrane.



Bioraznolikost

23. U slučaju pojave i/ili širenja invazivnih stranih vrsta na području zahvata, navedene je potrebno uklanjati bez primjene kemijskih sredstava. .
24. Ogradu oko sunčane elektrane postavljati segmentirano oko grupe panela te osigurati prolaze visine 20-30 cm.

Tlo i poljoprivredno zemljište

25. Na lokacijama koje se koriste za parkiranje i privremeno odlaganje otpada tijekom radova potrebno je poduzeti mjere zaštite od onečišćenja tla zauljenim tekućinama. Ove lokacije potrebno je odrediti u obuhvatu zahvata kako se ne bi dodatno zaposjedale okolne površine.
26. Prilikom izvođenja zemljanih radova, kameni agregat koji će biti dislociran posebno odložiti, zaštititi od onečišćenja i po završetku radova upotrijebiti za sanaciju lokacije te voditi računa da se ne odlaže u ponikve koje se nalaze u obuhvatu zahvata.

Kulturno povijesna baština

27. U početnoj fazi izrade projektne dokumentacije ishoditi uvjete nadležnog Konzervatorskog odjela u Trogiru te daljnju projektnu dokumentaciju i izgradnju zahvata prilagoditi danim uvjetima.
28. Za sve radove na planiranom zahvatu, a u slučaju otkrivanja arheoloških nalaza tijekom izvođenja radova izvođač radova je prema Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara dužan obustaviti radove, obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel u Trogiru i postupati u skladu s daljnjim uputama konzervatora.
29. Ukoliko na prostoru postoje dijelovi suhozida čije rušenje nije moguće izbjeći u projektiranju i gradnji, potrebno ih je arhitektonski snimiti po uputama nadležnog konzervatorskog odjela
30. U slučaju otkrivanja neevidentiranih kamenih gomila unutar područja izgradnje zahvata potrebno je prije gradnje izvršiti zaštitna arheološka istraživanja. Sve radnje treba poduzimati uz nadzor nadležnog konzervatorskog odjela u Trogiru.
31. Ukoliko postoje neevidentirana vrtače unutar područja izgradnje zahvata potrebno provesti probna arheološka istraživanja na odabranim dijelovima vrtača po uputama nadležnog konzervatorskog odjela. U slučaju pronalaska arheoloških ostataka, potrebno je istražiti cijelu površinu vrtače kojoj prijeto oštećenje.
32. U najvećoj mogućoj mjeri očuvati tradicionalne elemente gospodarenja prostorom - suhozidne ograde, kamene i zemljane gomile(humke) i komunikacije (poljske putove) u postojećim gabaritima.
33. Na sljedećim dijelovima izgradnje solarne elektrane Kozjak i priključnog kabela potrebno je osigurati stručni arheološki nadzor prilikom kopanja i zemljanih radova:
 1. prostor obuhvata solarne elektrane u sjeverozapadnom dijelu elektrane, sjeverno od kompleksa suhozida
 2. prilikom kopanja kanala za kabel uz lokalitete Grebine i Budrine, u dužini od 300 metara uz svaki lokalitet
 3. prilikom kopanja kanala središnjim dijelom arheološkog područja Stražbenik-Strinja od priključnog mjesta-trafostanice u duljini od 400 metara



4. prilikom mogućeg probijanja novih putova do gradilišta elektrane na cijelom širem području oko elektrane

Promet

34. Oštećenja nastala izgradnjom zahvata na postojećoj mreži prometnica po završetku građevinskih radova sanirati. Prometnice koje trajno ostaju u funkciji, sanirati i urediti prema kriterijima redovnog prometa, ovisno o razredu i namjeni prometnice.
35. Tijekom izgradnje zahvata na postojećoj mreži prometnica osigurati neometano i sigurno prometovanje ostalih vozila. Po potrebi koristiti privremenu signalizaciju, kontrolu izlazaka vozila s gradilišta, i pranje vozila kod uključanja na postojeće prometnice.

Otpad

36. Organizirati odgovarajuću površinu na kojoj će se privremeno skladištiti nastali otpad.
37. Zbrinjavanje otpada redovito organizirati putem za to ovlaštenih tvrtki sukladno propisima iz područja gospodarenja otpadom.
38. Zabranjeno je u vrtače, dolce i sitaste ponore odlagati iskopani materijal i otpad.
39. Sav eventualno suvišan građevni materijal odlagati na za to prethodno predviđenim lokacijama u dogovoru s JLS.

Sprečavanje nekontroliranih događaja

40. Na gradilištu je potrebno osigurati priručna sredstva (materijali za upijanje, piljevina i sl.) za brzu intervenciju u slučaju izlivanja motornog ulja ili ulja iz hidrauličke strojeva.
41. Prilikom gradnje osobitu pažnju treba posvetiti rukovanju s lakozapaljivim materijalima i otvorenim plamenom i alatima koji izazivaju iskrenje kako ne bi došlo do požara otvorenih površina.
42. Mijenjanje i dolijevanje motornih i hidrauličkih ulja, kao i izmjena akumulatora na građevinskim strojevima i vozilima mora se obavljati na nepropusnoj podlozi ili vanjskoj adekvatnoj lokaciji s kojih je onemogućeno istjecanje tvari u okoliš.
43. U slučaju kontaminacije izvršiti dekontaminaciju kontaminiranog zemljišta (ulja, maziva, gorivo...).
44. Ako se spremnici s gorivom postavljaju na gradilištu, postaviti ih u prihvatne posude ili izvesti s dvostrukom stjenkom prema posebnim propisima i vodozaštitnim uvjetima.



D.1.2. MJERE U FAZI RADA ZAHVATA

Tlo i poljoprivreda

45. U održavanju sunčane elektrane preferirati suho čišćenje panela

Lovstvo i divljač

46. Svako eventualno stradavanje divljači tijekom korištenja servisnih cesta bez odlaganja prijaviti lovoovlašteniku.

Bioraznolikost

47. U slučaju pojave i/ili širenja invazivnih stranih vrsta na području zahvata, navedene je potrebno uklanjati bez primjene kemijskih sredstava.

Otpad

48. Otpad odvojeno sakupljati u spremnicima i u za to svrhu namijenjenom prostoru. Otpad skupljati prema vrsti, svojstvu i agregatnom stanju.
49. Izraditi plan gospodarenja i zbrinjavanja otpada nakon dekomisije sunčane elektrane, a poštujući odredbe Europske okvirne direktive o otpadu i hijerarhiju gospodarenja otpadom. Tijekom dekomisije postupati sukladno izrađenom Planu.

D.1.3. MJERE NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA

Krajobraz

50. U slučaju demontaže, odnosno uklanjanja sunčane elektrane, izraditi potrebnu dokumentaciju, uključujući projekt sanacije krajobraza ili prenamjene područja sukladno tada važećim propisima i zatečenoj situaciji na lokaciji te prostor sanirati prema izrađenoj dokumentaciji.

Otpad

51. Primijeniti plan gospodarenja i zbrinjavanja otpada nakon dekomisije sunčane elektrane, a poštujući odredbe Europske okvirne direktive o otpadu i hijerarhiju gospodarenja otpadom. Tijekom dekomisije postupati sukladno izrađenom Planu.

D.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Nije predložen program praćenja stanja okoliša.



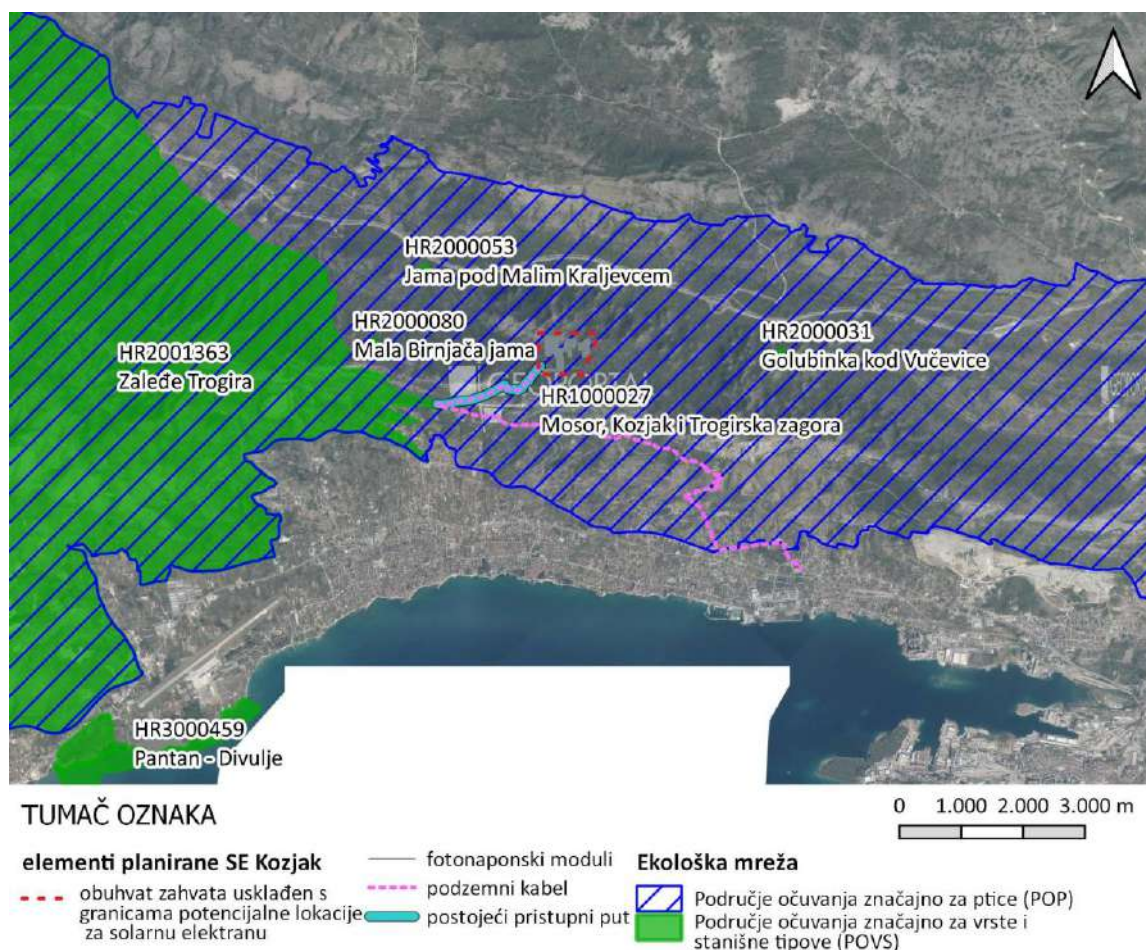
E. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

E.1. PODACI O EKOLOŠKOJ MREŽI

Lokacija planiranog zahvata nalazi se unutar područja očuvanja značajnog za ptice (**POP**) **HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora**. Na širem području (<5 km) nalaze se sljedeća područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS):

- HR2001363 Zaleđe Trogira na udaljenosti od oko 1,5 km zapadno od planiranog zahvata,
- HR2000053 Jama pod Malim Kraljevcem na udaljenosti od oko 2,2 km sjeverozapadno od planiranog zahvata,
- HR2000080 Mala Birnjača jama na udaljenosti od oko 2,6 km zapadno od planiranog zahvata,
- HR2000031 Golubinka kod Vučevice na udaljenosti od oko 3 km istočno od planiranog zahvata.

Područja ekološke mreže najbliža planiranom obuhvatu zahvata prikazana su na grafičkom prikazu u nastavku. **S obzirom na tip zahvata i karakter mogućih utjecaja, mogu se isključiti potencijalni negativni utjecaji na područja očuvanja značajna za vrste (POVS) koja se nalaze na udaljenosti većoj od 1,5 km od obuhvata zahvata te su navedena POVS područja izuzeta iz daljnje analize.**



Grafički prikaz E-1: Područja ekološke mreže na širem području planiranog zahvata

Izvori: WFS informacijskog sustava zaštite prirode, DOF 2019/20. WMS Državna geodetska uprava

E.2. ANALIZA I PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU

E.2.1. MOGUĆI UTJECAJI NA CILJNE VRSTE I CILJEVE OČUVANJA HR1000027 MOSOR, KOZJAK I TROGIRSKA ZAGORA

Procjena utjecaja napravljena je za ciljne vrste za koje na području utjecaja postoje pogodna staništa i/ili su zabilježene terenskim istraživanjima. Uklanjanje suhih travnjaka, šumaraka i grmaste vegetacije predstavlja gubitak pogodnih staništa za ciljne vrste ptica područja POP HR HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora koje koriste prostor zahvata te se na području gnijezde: leganj (*Caprimulgus europaeus*), rusi svračak (*Lanius collurio*) i ševa krunica (*Lullula arborea*). Također, radi se o staništima pogodnim za hranjenje i za ciljne vrste koje nisu zabilježene na lokaciji planiranog zahvata SE Kozjak, to su: primorska trepteljka (*Anthus campestris*), suri orao (*Aquila chrysaetos*), ušara (*Bubo bubo*), zmijar (*Circaetus gallicus*), eja strnjarica (*Circus cyaneus*), vrtna strnadica (*Emberiza hortulana*), ždral (*Grus grus*), voljić maslinar (*Hippolais olivetorum*), sivi svračak (*Lanius minor*) i jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*) koja spada u gnjezdanicu širih nižih južnih staništa, odnosno koje su bilježene unutar 1 km.

Izgradnjom sunčane elektrane Kozjak na području ekološke mreže dolazi do zauzimanja staništa te se za ovaj tip zahvata radi o najizraženijem utjecaju. Prilikom izgradnje doći će do trajnog gubitka staništa na području izravnog utjecaja. Prilikom izgradnje doći će do uklanjanja kamenjarskih travnjaka, grmovite i šumovite vegetacije te zaravnavanja tla kako bi se smjestili fotonaponski moduli.

Predviđa se da će uklanjanje drvenaste vegetacije negativno djelovati na ciljnu vrstu legnjeva (*Caprimulgus europaeus*). Procijenjen je mogući gubitak dva teritorija uslijed izgradnje sunčane elektrane SE Kozjak koji neće biti značajan. Neće doći do pada brojnosti i/ili potpunog nestanka tih parova jer su povoljna staništa za gniježđenje široko rasprostranjena na okolnom području, unutar POP-a. Vrsta može nesmetano gnijezditi kako na širim područjima tako i uz same FN module.

Tijekom istraživanja predmetne lokacije zabilježena su 4 para, odnosno 4 pjevajuća mužjaka jarebice kamenjarke (*Alectoris graeca*), na nižim južnim padinama Kozjaka, dok na području koje će zauzeti SE Kozjak nisu bilježene. Doći će do zauzeća povoljnog djela staništa za hranjenje i gniježđenje ove vrste. No utjecaj ne predstavlja značajan negativan utjecaj na vrstu. Vrsta može nesmetano gnijezditi i hraniti se na širim područjima tako uz FN module.

Tijekom istraživanja zabilježen je samo jedan par rusog svračka (*Lanius collurio*) na dionici postavljanja kabela, na području koje će zauzeti moduli nisu zabilježeni no dio područje je povoljno za gniježđenje i hranjenje ove vrste. Ne postoji značajan negativan utjecaj na vrstu.

Tijekom provedenih istraživanja predmetne lokacije zabilježeno je 5 teritorija ševe krunice (*Lullula arborea*). Oni su neposredno prisutni pored plohe koje će zauzeti FN moduli. Konkretno izgradnjom utjecaj se očekuje na samo jedan par, odnosno teritorij koji ulazi manjim djelom u područje koje će zauzeti FN moduli. Može doći do premještanja nekih parova na šira područja, a ne nestanka tih parova. Vrsta može nesmetano gnijezditi kako na širim područjima tako i uz FN module. Neće doći do značajnog negativnog utjecaja na vrstu.

Zmijar (*Circaetus gallicus*) je gnjezdarica širih sjeveroistočnih područja, a istraživana ploha nalazi se u području lovnog teritorija jednog para. Izgradnjom sunčane elektrane Kozjak dolazi do zauzimanja manjeg pogodnog dijela područja za hranjenje. Nisu intenzivno prisutni u lovu te ne predstavlja značajan negativan utjecaj na vrstu, odnosno na područje ekološke mreže POP HR HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora, odnosno na dotični par sa širih istočnih područja. Područje koje će zauzeti SE Kozjak na samom su rubu teritorija uzmemo li u obzir da zmijari brane lovni teritorij cca 3 km od gnijezda.



Tijekom istraživanja predmetne lokacije zabilježen je jedan prelet surog orla (*Aquila chrysaetos*), ujedno to su i jedina opažanja. Radi se o mladoj ptici vjerojatno iz prošle gnijezdeće sezone. Lovne aktivnosti nisu bilježene kako na predmetnoj lokaciji, tako ni na njenim širim područjima. Izgradnjom sunčane elektrane Kozjak dolazi do zauzimanja manjeg pogodnog dijela područja za hranjenje ove vrste, odnosno negnijezdećih ptica i ptica u disperziji. Ne postoji značajan negativan utjecaj na vrstu.

Tablica E-1 Udio zahvaćene populacije na razini POP Mosor, Kozjak i Trogirska zagora

Vrsta	Ciljna populacija	Broj parova na koje će zahvat imati utjecaj u vidu gubitka gnijezdećih teritorija	Udio zahvaćene populacije na razini POP-a	Značajnost utjecaja	Napomena
Leganj (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	200-300 parova	2 para	1 % – 0,67 %	nije značajno negativan (-1)	Tijekom korištenja
Ševa krunica (<i>Lullula arborea</i>)	200-400 parova	1 par	0,5 – 0,25%	nije značajno negativan (-1)	Tijekom korištenja

S obzirom na rezultate ornitološkog istraživanja i provedenu analizu mogućih utjecaja, ne očekuju se značajni utjecaji na ciljne vrste ptica područja ekološke mreže HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora. Moguć je slab kumulativni utjecaj s drugim zahvatima (vjetroelektrane, eksploatacijska polja) u okolini za ciljne vrste ptica sa širokim arealom kretanja. Potencijalni utjecaji će biti umanjeni primjenom mjera ublažavanja utjecaja i programa praćenja.

E.3. MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNOG UTJECAJA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

E.3.1. TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE

1. Radove uklanjanja vegetacije i radove izgradnje izvoditi u razdoblju od rujna do ožujka.
2. U slučaju pronalaska gnijezda legnja (*Caprimulgus europaeus*) spriječiti svako uznemiravanje ove vrste za vrijeme gniježđenja te o pronalasku obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu prirode. U slučaju pronalaska gnijezda obustaviti radove oko gnijezda u radijusu od najmanje 50 m.

E.3.2. TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

3. Zaštititi mjesta na trafostanicama i na ostalim mjestima na kojima postoji rizik od kolizije i/ili elektrokcije ciljnih vrsta ptica POP-a HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora.
4. Koristiti antirefleksivni sloj na fotonaponskim modulima.
5. Osigurati razmak između modula kako bi se izbjegao rizik od kolizije s fotonaponskim modulima.
6. Održavanje vegetacije na području sunčane elektrane izvoditi košnjom ili ispašom, bez korištenja kemijskih metoda.



E.4. PROGRAM PRAĆENJA STANJA CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

Očuvanje populacija ptica nalaže da se razni negativni utjecaji otkriju i shvate na vrijeme, kako bi se njihov značaj mogao što točnije procijeniti i pravodobno otkloniti. Stoga se predlažu sljedeće aktivnosti s ciljem praćenja stanja ciljnih vrsta, ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže (POP) HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora:

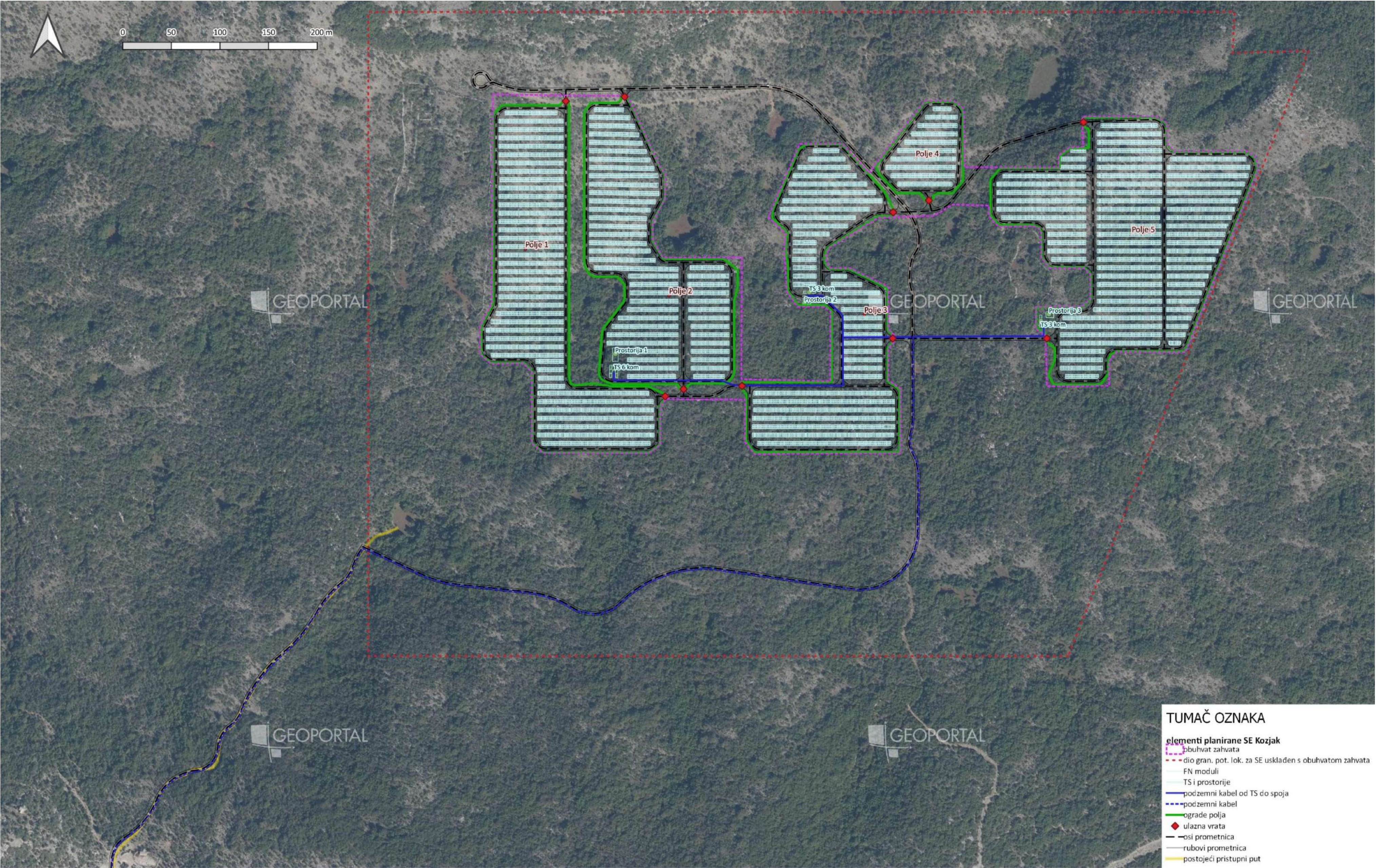
1. Monitoring je potrebno provoditi tijekom dvije godine od strane stručnjaka ornitologa, istim metodama kao što su provedena prethodna istraživanja. Uspoređivanjem s parametrima nultog stanja gnijezdeće populacije moći će se procijeniti utjecaj SE Kozjak na lokalnu gnijezdeću populaciju.
2. U sklopu monitoringa provoditi bilježenje aktivnosti ptica oko FN modula. Aktivnost se bilježi po dva dana mjesečno u vrijeme proljetne migracije, tijekom ožujka, travnja i svibnja te za vrijeme jesenske migracije tijekom kolovoza, rujna i listopada. U tom se razdoblju za svaku opaženu pticu bilježi vrsta, broj jedinki i ponašanje (skreću li ptice s migratorna puta, slijeću li, zadržavaju li se u blizini FN modula a, slijeću li na panele i slično). Na ovaj način stanje ornitofaune na dotičnome području može se kvalitetno pratiti i razumjeti, te se eventualni negativni utjecaji mogu na vrijeme otkriti pa tako i spriječiti.
3. Rezultate monitoringa dostavljati središnjem tijelu državne uprave nadležnom za zaštitu prirode na kraju svake godine praćenja. Ovisno o rezultatima provedenog monitoringa, u završnom izvješću procijeniti postoji li potreba za daljnjim praćenjem odnosno primjeni dodatnih mjera ublažavanja te ukoliko postoji, dati prijedlog daljnjih aktivnosti.



F. PRILOZI

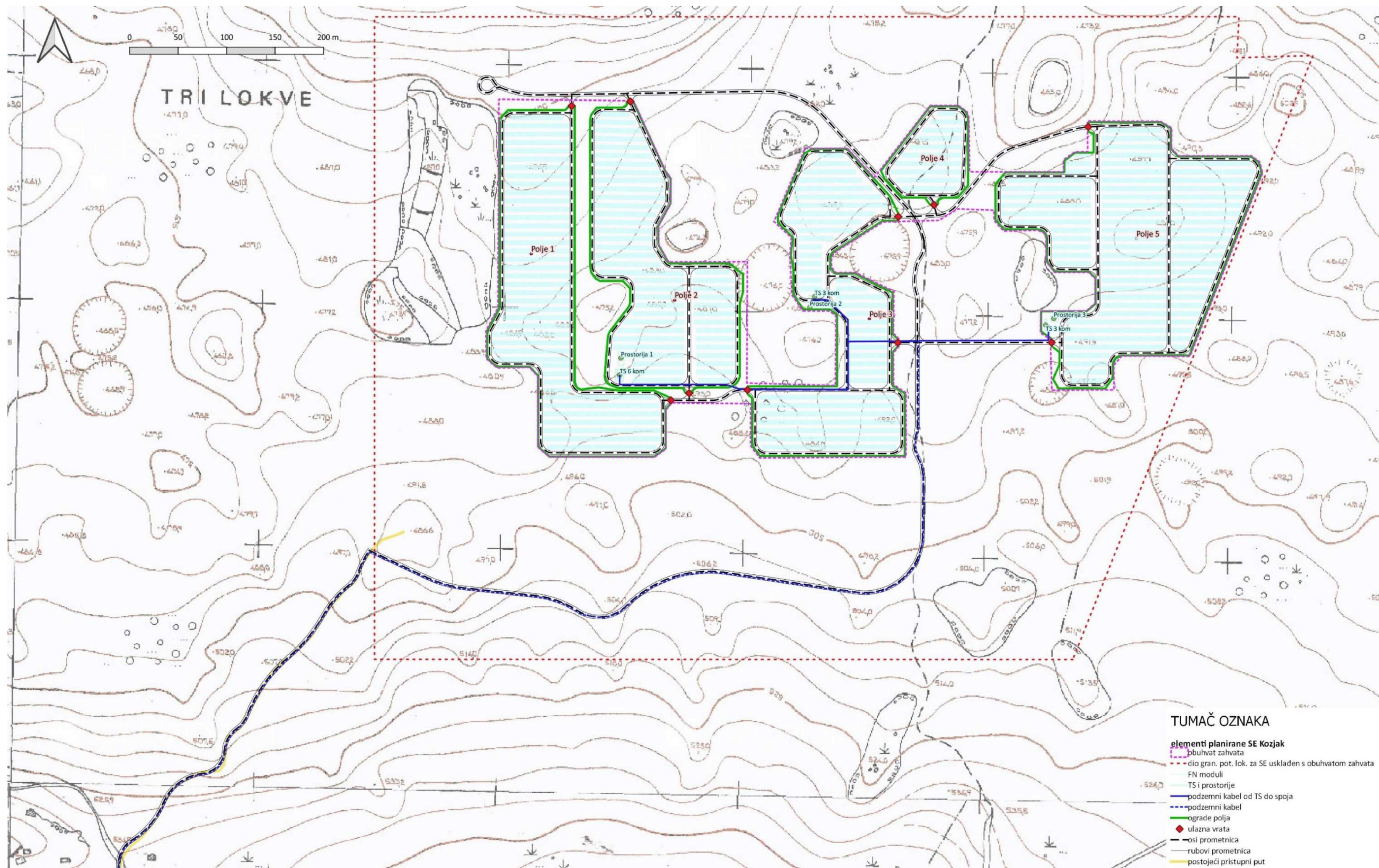
F.1. GRAFIČKI PRIKAZI ZAHVATA NA DOF I HOK PODLOZI





Grafički prikaz F-1 Prikaz elemenata planiranog zahvata na DOF podlozi, mjerilo 1:2500

Izvor podloge: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja – Sunčana elektrana Kozjak energy 9,99 MWp, Solar projekt d.o.o., Split, ožujak 2025.

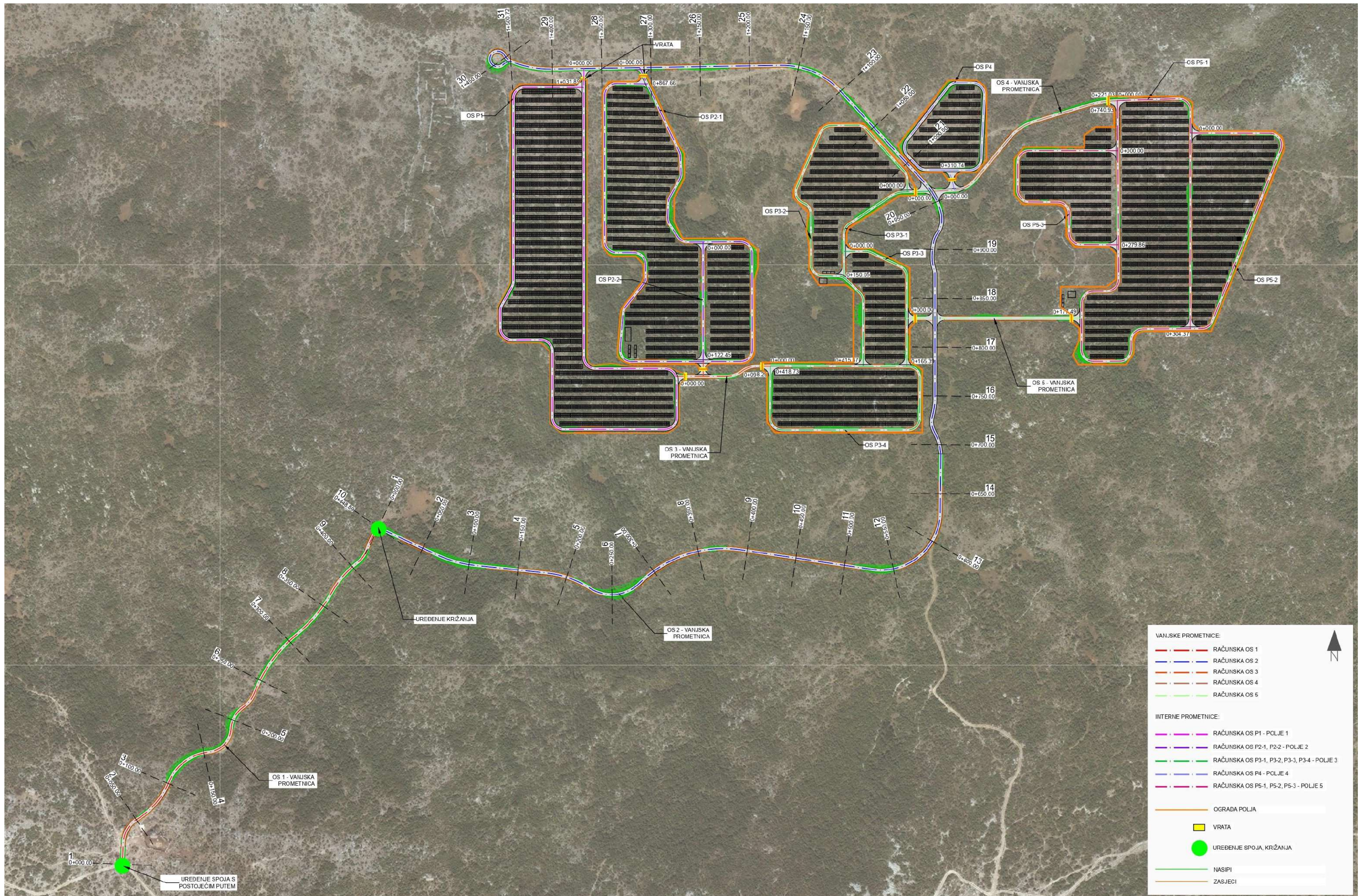


Grafički prikaz F-2 Prikaz elemenata planiranog zahvata na HOK podlozi, mjerilo 1:2500

Izvor podloge: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja – Sunčana elektrana Kozjak energy 9,99 MWp, Solar projekt d.o.o., Split, ožujak 2025.

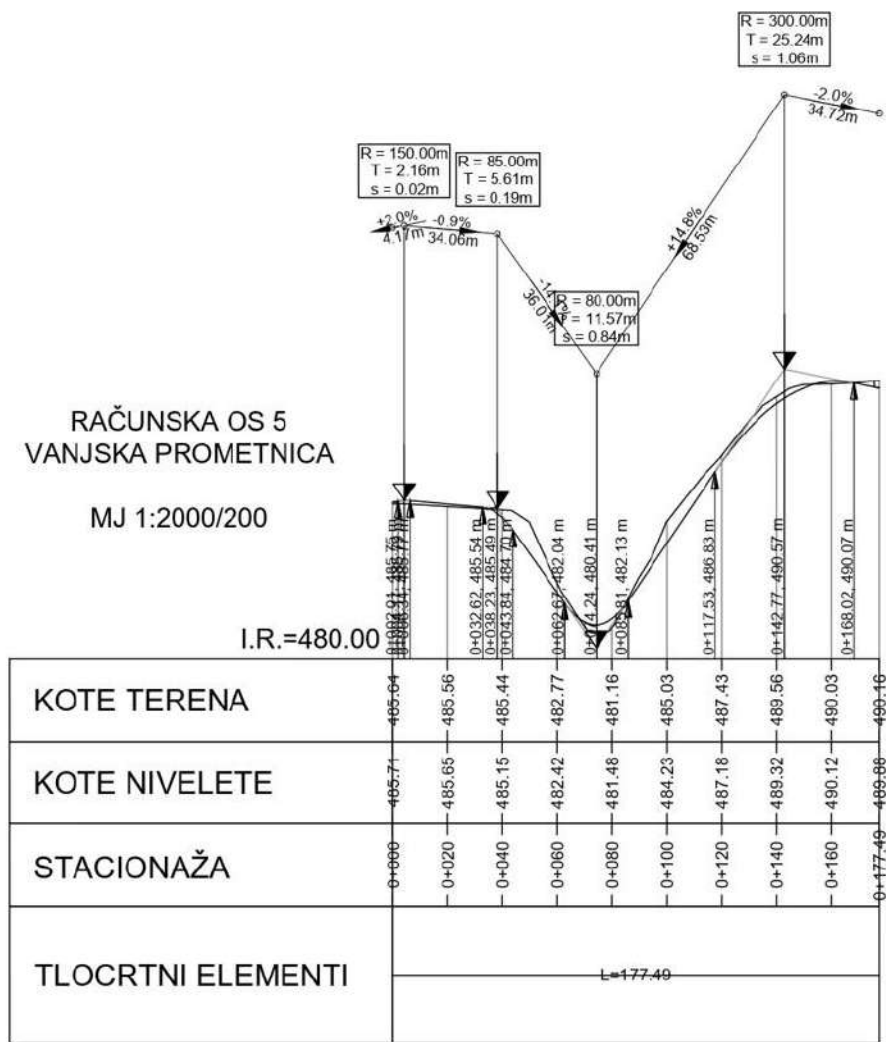
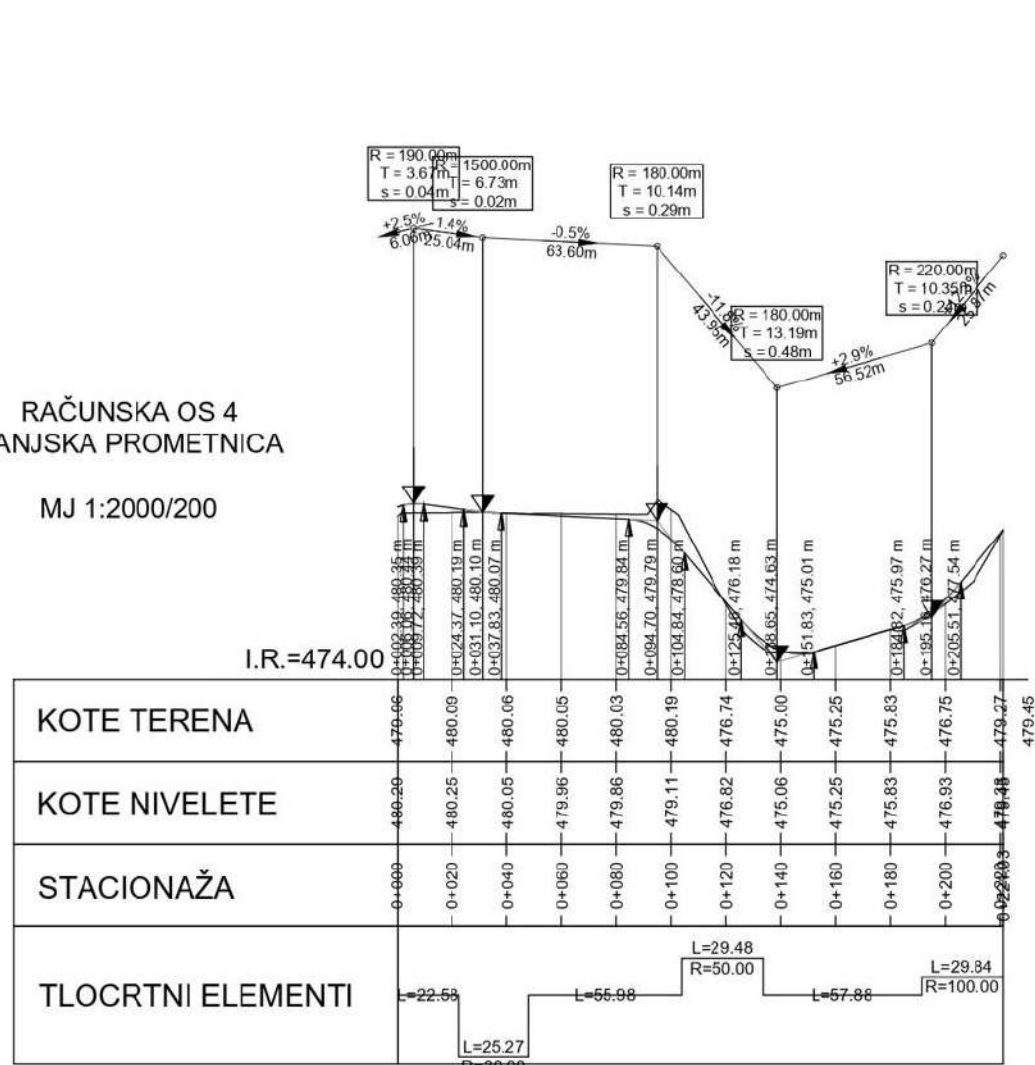
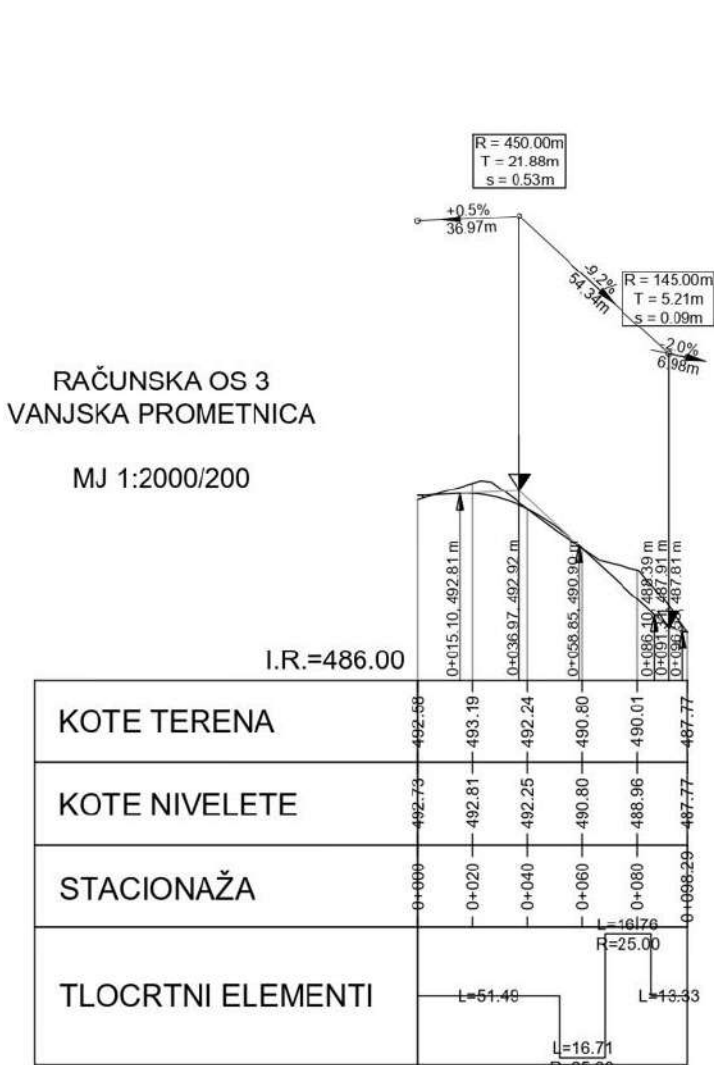
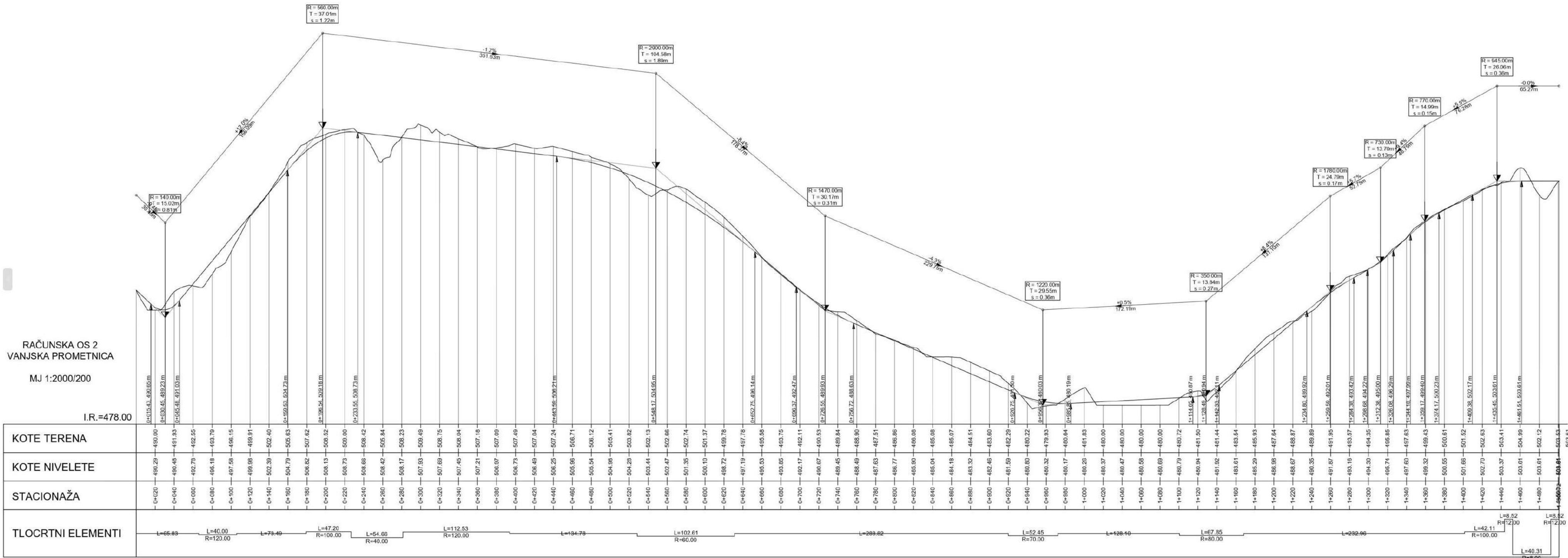
F.2. GRAFIČKI PRIKAZI PLANIRANE PROMETNE SITUACIJE I UZDUŽNIH PROFILA



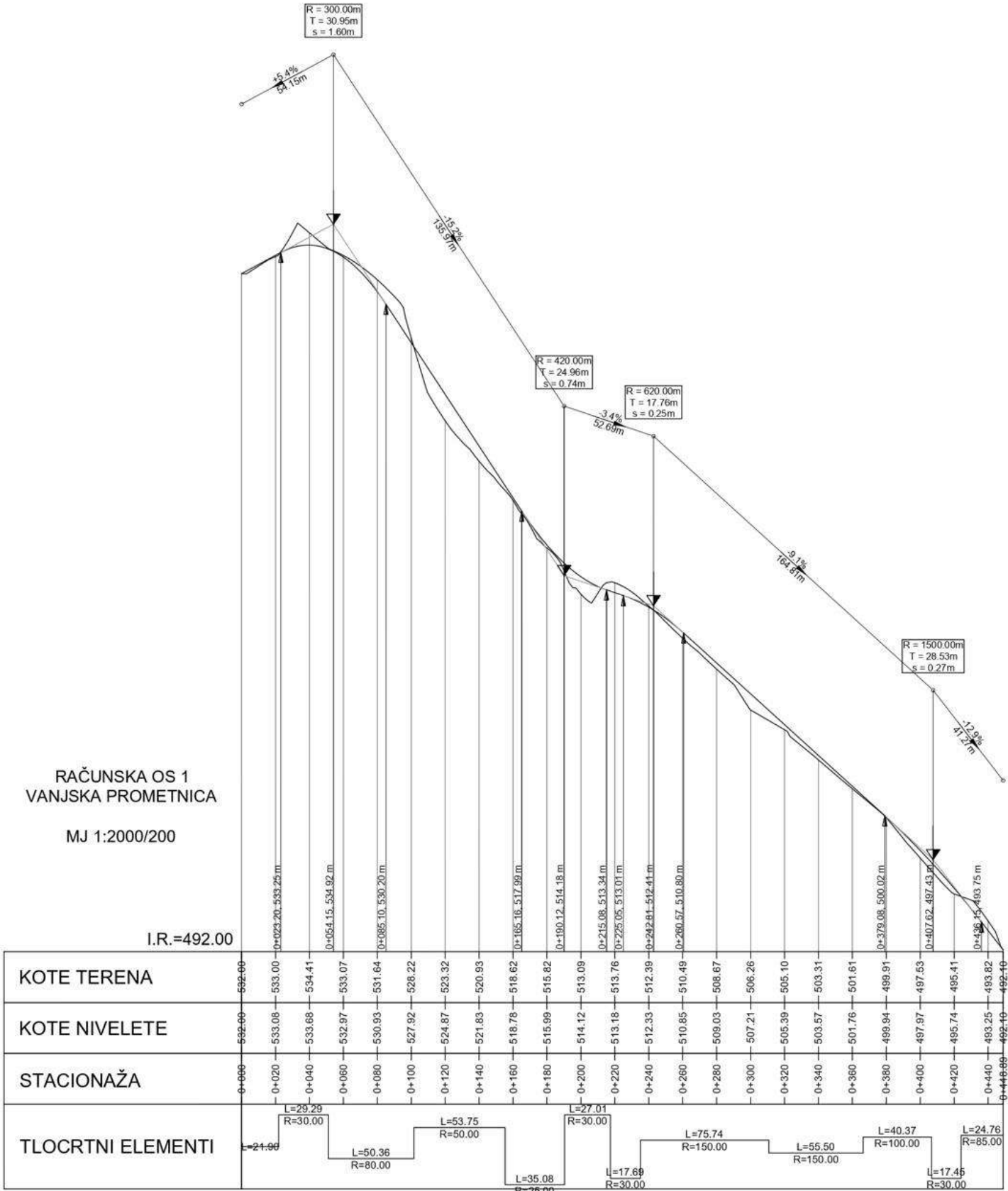


Grafički prikaz F-3 Prikaz planirane prometne situacije, mjerilo 1:2500

Izvor: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja – Sunčana elektrana Kozjak energy 9,99 MWp, Solar projekt d.o.o., Split, ožujak 2025.



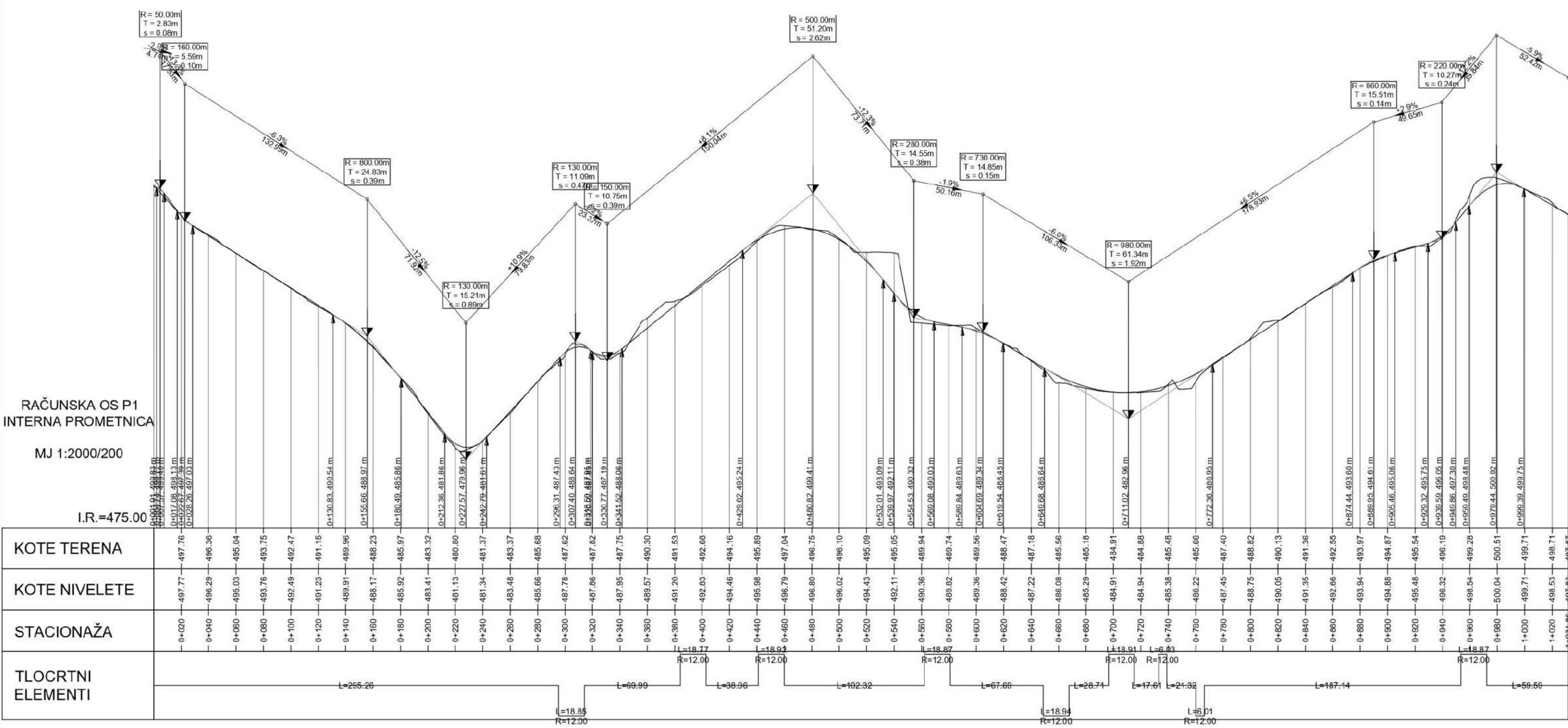
Grafički prikaz F-4 Prikaz uzdužnih presjeka vanjskih prometnica – računske osi 2, 3, 4, 5
Izvor: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja – Sunčana elektrana Kozjak energy 9,99 MWp, Solar projekt d.o.o., Split, ožujak 2025.



Grafički prikaz F-5 Prikaz uzdužnog presjeka vanjske prometnice – računske osi 1

Izvor: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja – Sunčana elektrana Kozjak energy 9,99 MWp, Solar projekt d.o.o., Split, ožujak 2025.

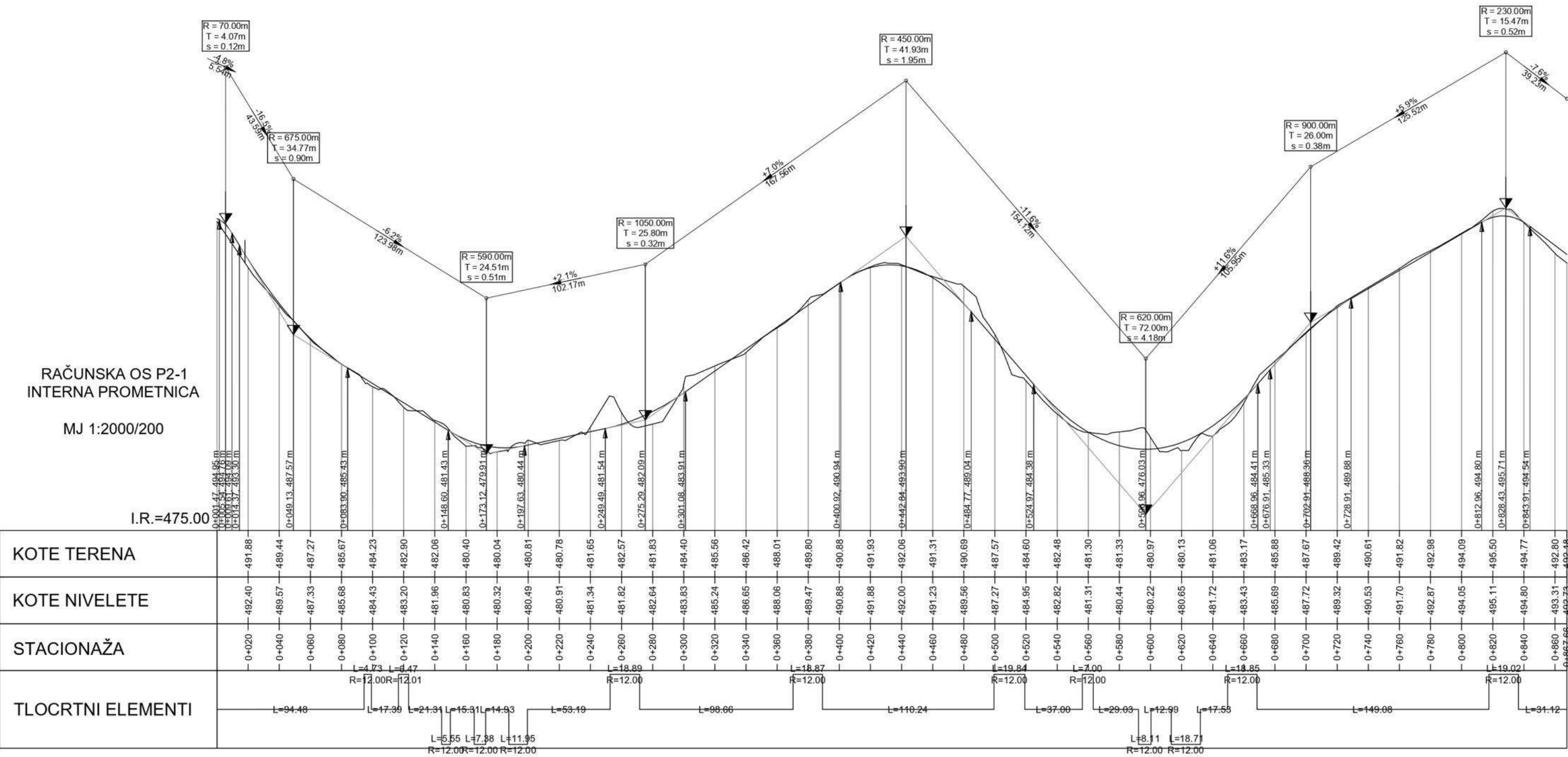




Grafički prikaz F-6 Prikaz uzdužnog presjeka interne prometnice – računске osi P1

Izvor: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja – Sunčana elektrana Kozjak energy 9,99 MWp, Solar projekt d.o.o., Split, ožujak 2025.

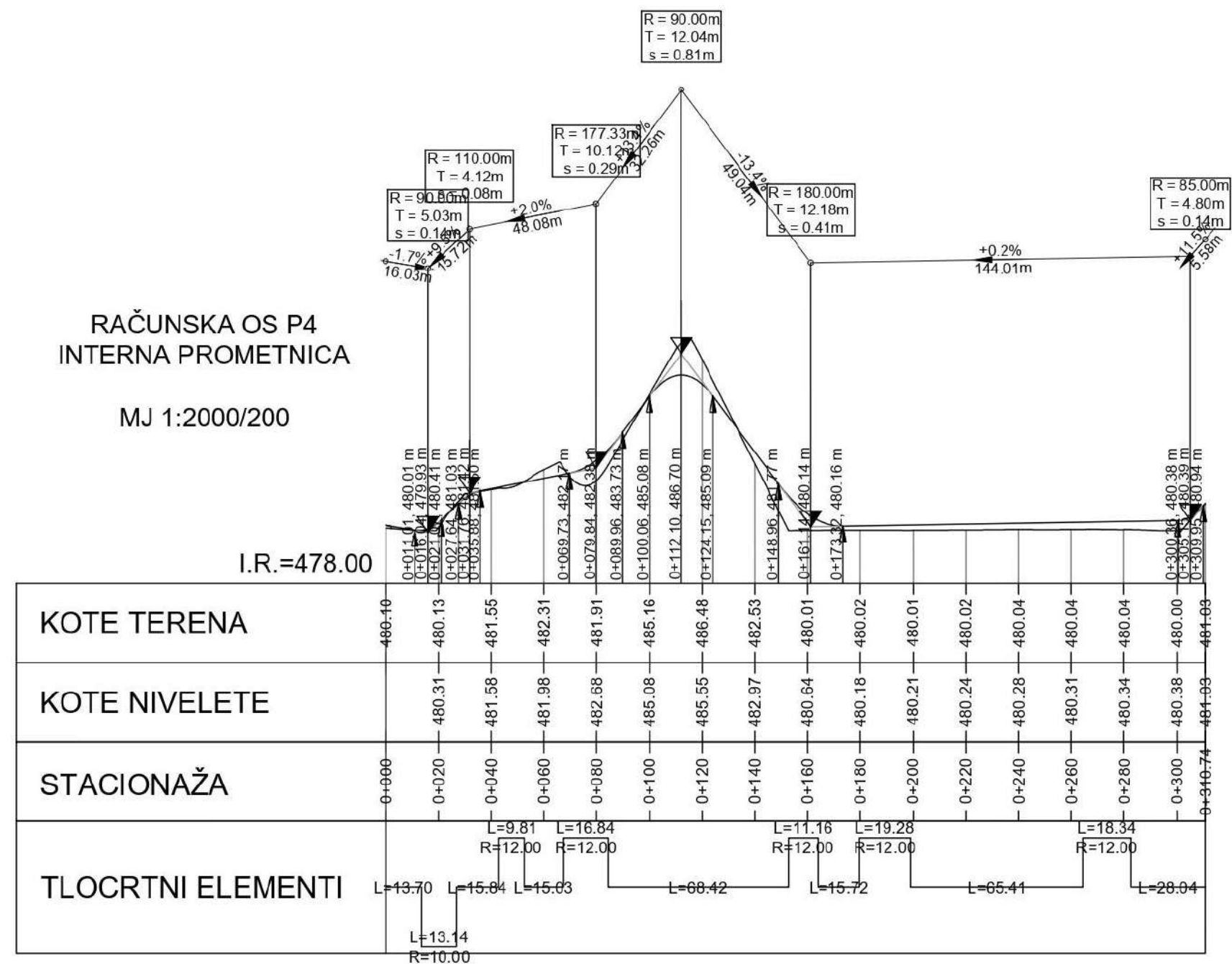
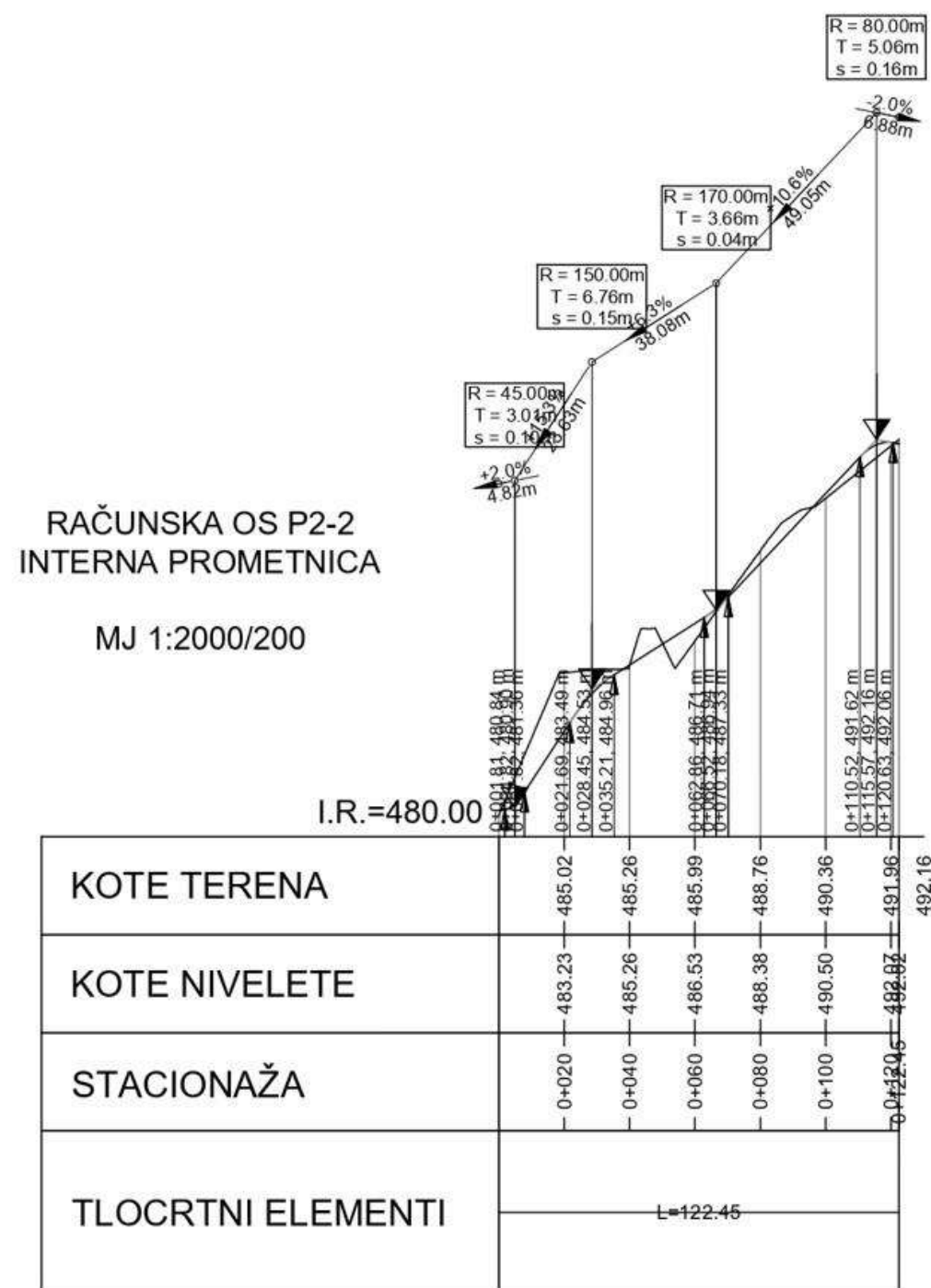




Grafički prikaz F-7 Prikaz uzdužnog presjeka interne prometnice – računske osi P2-1

Izvor: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja – Sunčana elektrana Kozjak energy 9,99 MWp, Solar projekt d.o.o., Split, ožujak 2025.





Grafički prikaz F-8 Prikaz uzdužnog presjeka internih prometnica – računske osi P2-2 i P4

Izvor: Izmjena i nadopuna Idejnog rješenja – Sunčana elektrana Kozjak energy 9,99 MWp, Solar projekt d.o.o., Split, ožujak 2025.

