



VIA PLAN d.o.o. Varaždin
PROJEKTIRANJE - NADZOR
KONZALTING - INŽENJERING

Ivana Severa 15, 42 000 VARAŽDIN
tel.:(042) 405-046; fax.:(042) 405-059
web: www.viaplan.hr
e-mail: viaplan@viaplan.hr

*Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi
procjene utjecaja zahvata na okoliš dogradnje sunčanih
elektrana Klasa II, Klasa III i Klasa IV*



Varaždin, listopad 2017.

Elaborat ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš

Nositelj projekta: KLASA d.o.o.

Stanka Vraza 1, 42000 VARAŽDIN

OIB: 76787626366

Lokacija ulaganja: Cerje Tužno, 42242 Radovan

k. č. br.: 963/25, 963/26 i 963/27 k. o. Cerje Tužno

Ovlaštenik: VIA PLAN d.o.o. Varaždin

*Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš
dogradnja sunčanih elektrana Klasa II, Klasa III i Klasa IV*

Zahvat u okoliš: *dogradnja sunčanih elektrana Klasa II, Klasa III i Klasa IV na k. č. br. 963/25, 963/26 i 963/27 k.o. Cerje Tužno*

Voditelj izrade elaborata – odgovorna osoba: Zlatko Bralić, dipl. ing. građ.

Suradnici:

Igor Mrak, dipl. ing. građ

Nino Vukelić, dipl. ing. građ

Mario Šestanjan Perić, dipl. ing. el

Kristijan Car, dipl.ing.

Nino Kauzler, dipl.ing.

Davor Kraš, dipl.ing.

Lana Divjak, mag.inf

Tatjana Svrtan – Bakić, dipl ing. kem.

Melita Vračar, bacc. ing. evol. sust.

Direktor:

Zlatko Bralić, dipl.ing. građ

Varaždin, listopad 2017.

Riješenje izrađivača elaborata:



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 122

KLASA: UP/I 351-02/13-08/132

URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2

Zagreb, 21. studenoga 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 2. i u svezi s odredbom članka 269. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) te članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke VIA PLAN d.o.o., sa sjedištem u Varaždinu, Zagrebačka 19, zastupanog po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki VIA PLAN d.o.o., sa sjedištem u Varaždinu, Zagrebačka 19, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš;
 2. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.
- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

Obrazloženje

Tvrtka VIA PLAN d.o.o. iz Varaždina (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je 12. studenoga 2013. godine ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša («Narodne novine», broj 80/13) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari a također i iz razloga jer su sve činjenice bitne za donošenje odluke o zahtjevu ovlaštenika poznate ovom tijelu (ovlaštenik je za iste poslove ovlašten prema ranije važećem Zakonu o zaštiti okoliša rješenjima ovoga Ministarstva: KLASA: UP/I-351-02/10-08/187, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2, od 12. studenoga 2010.).

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti i da je zahtjev osnovan.

Slijedom naprijed navedenog, zbog odgovarajuće primjene Pravilnika, ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša, nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točka IV. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12 i 19/13).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.



Dostaviti:

1. VIA PLAN d.o.o., Ivana Severa 15, Varaždin, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje

P O P I S

**zaposlenika ovlaštenika: VIA PLAN d.o.o., Zagrebačka 19, Varaždin, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/13-08/132, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2, od 21. studenoga 2013.**

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>		<i>VODITELJ STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	X	Zlatko Bralić, dipl.ing.grad.	Tomislav Kreč, dipl.ing.grad. Igor Mrak, dipl.ing.grad. Nino Vukelić, dipl.ing.grad.
5. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	X	Zlatko Bralić, dipl.ing.grad.	Tomislav Kreč, dipl.ing.grad. Igor Mrak, dipl.ing.grad. Nino Vukelić, dipl.ing.grad.

SADRŽAJ:

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	3
1.1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA	3
1.1.1. POSTOJEĆE STANJE SUNČANE ELEKTRANE „KLASA II“	3
1.1.2. POSTOJEĆE STANJE SUNČANE ELEKTRANE „KLASA III“	4
1.1.3. POSTOJEĆE STANJE SUNČANE ELEKTRANE „KLASA IV“	5
1.2. PROJEKTNI ZADATAK	6
1.2.1. SUNČANA ELEKTRANA „KLASA II“	6
1.2.2. SUNČANA ELEKTRANA "KLASA III"	12
1.2.3. SUNČANA ELEKTRANA "KLASA IV"	17
1.3. EKOLOŠKI UČINCI SUNČANE ELEKTRANE	23
2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	24
2.1. OPIS LOKACIJE	24
2.2. USKLADENOST ZAHVATA S VAŽEĆOM PROSTORNO - PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	25
2.2.1. PPUG Ivanec ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 06/01.,02/08., 24/12, 32/14, 43/14 - pročišćeni tekst, 27/16.; 32/16 pročišćeni tekst, 40/16. – Zaključak o ispravci pogreške)	25
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	29
3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA	29
4. NALAZ O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ	44
4.1. UTJECAJ DOGRADNJE SUNČANIH ELEKTRANA KLASA II, KLASA III I KLASA IV	44
4.1.1. Utjecaj na zrak	44
4.1.2. Klimatske promjene	44
4.1.3. Utjecaj na vode i vodna tijela.....	45
4.1.3. Utjecaj na tlo	45
4.1.4. Utjecaj na krajobraz	45
4.1.5. Bioraznolikost	46
4.1.6. Utjecaj na kulturna dobra	46
4.1.7. Mogući utjecaji uslijed nastajanja otpadnih tvari.....	46
4.1.8. Utjecaj buke na okoliš.....	47
4.1.9. Mogući akcidentni utjecaji postrojenja na okoliš.....	47
4.1.10. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja	47
4.1.11. Utjecaj zahvata na zaštićena područja.....	48
4.1.12 Utjecaj na ekološku mrežu	48
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA	48
6. PRILOZI	50
7. POPIS PROPISA	80

UVOD

Sunčane elektrane „KLASA II“, „KLASA III“ i „KLASA IV“ koje se dograđuju i predmet su ovog elaborata nalaze se na lokaciji Cerje Tužno, k.č.br. 963/25, 963/26 i 963/27 k.o. Cerje Tužno, na zemlji (orijentacija modula prema jugu).

Postojeće sunčane elektrane imaju izlaznu snagu svaka 30,0 kW prema EES broj 400300-110910-0022 (Klasa II), EES broj 400300-110911-0022 (Klasa III) i EES broj 400300-110993-0022 (Klasa IV) izdanim od strane HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Varaždin.

Važeća EES je izdana na temelju postojećeg stanja elektrane, odnosno priključna snaga elektrane definirana u EES-u temelji se na izlaznoj snazi postojećih invertera i ona iznosi 30,0 kW. Budući da se projektom dogradnje elektrane povećava instalirana snaga modula i dodaje 1 inverter, ukupna izlazna snaga invertera premašuje priključnu snagu definiranu EES-om. Međutim, kako se ne bi premašila priključna snaga elektrane definirana EES-om, svim inverterima (postojećim i novo projektiranom) će se programski ograničiti izlazna snaga na 10 kW. Na ovaj način će se osigurati da izlazna snaga elektrane ne pređe vršnu priključnu snagu definiranu EES-om.

Elaborat zaštite okoliša temelji se na Glavnim projektima dogradnje sunčanih elektrana KLASA II, KLASA III i KLASA IV izrađenim od strane Tesla d.o.o. u kolovozu 2017. g.

Planirani zahvat nalazi se u Prilogu II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) pod točkama:

2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti i

13. Izmjena zahvata iz Priloga II za koju negativan utjecaj na okoliš procjenjuje nadležno ministarstvo u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

1.1.1. POSTOJEĆE STANJE SUNČANE ELEKTRANE „KLASA II“

Sunčana elektrana „KLASA II“ nalazi se na k. č. br. 963/25 k. o. Cerje Tužno (slika 1). Osnovni elementi sunčane elektrane su fotonaponski moduli posloženi u 2 linije. Svaka linija ima dva reda modula složenih vertikalno (portrait). Sveukupno se sunčana elektrana sastoji od 136 komada fotonaponskih modula. Svaki modul ima vršnu snagu 245 W_p, što daje ukupnu instaliranu snagu modula od 33.320 W_p. Za potrebe elektrane instalirano je 2 komada pretvarača istosmjernog u izmjenični napon, tzv. invertera ukupne izlazne snage 30 kW. Stringovi fotonaponskih modula direktno se spajaju na invertere. Inverteri imaju u sebi ugrađenu nadstrujnu zaštitu za stringove i nije potrebno koristiti dodatne DC ormare kao ni prenaponsku zaštitu na DC strani jer je i ona integrirana u samom inverteru. Svaki inverter od 15 kW ima 2 MPPT ulaza (ulaz A i ulaz B). U dobivenim tehničkim podacima proizvođača invertera navedeno je da se MPPT ulaz A može spojiti max 5 nizova, dok se na MPPT ulaz B može spojiti max 1 niz. Također je navedeno da se u slučaju spajanja više od 2 niza na inverter, na ulaz B mora spojiti 1 niz. Na svaki od invertera su raspoređeni moduli čija snaga je unutar granica dozvoljenih u pogledu snage i ulaznog napona. Inverteri se montiraju na nosače pričvršćene na nosivi stup podkonstrukcije modula. Osnovne karakteristike invertera nalaze se u tablici 1.

Tablica 1: Osnovne karakteristike invertera sunčane elektrane “KLASA II”

Proizvođač	Tip pretvarača	Ulaz. snaga (W)	Izlaz. snaga (kW)	Br. stringova (ulaz A)	Br. stringova (ulaz B)
SMA	Sunny Tripower 15000TL-10	15340	15	5	1

Projektom dogradnje predviđeno je povećanje instalirane snage fotonaponskih modula, te je iz tog razloga potrebno predvidjeti i dodatni inverter koji će moći prihvatiti svu dodatnu snagu.



Slika 1: Položaj sunčane elektrane KLASA II, (Izvor: Geoportal DGU)

1.1.2. POSTOJEĆE STANJE SUNČANE ELEKTRANE „KLASA III“

Sunčana elektrana „KLASA III“ nalazi se na lokaciji Cerje Tužno, k.č.br. 963/26 k.o. Cerje Tužno (slika 2). Osnovni elementi sunčane elektrane su fotonaponski moduli posloženi u 2 linije. Svaka linija ima dva reda modula složenih vertikalno (portrait). Sveukupno se sunčana elektrana sastoji od 136 komada fotonaponskih modula. Svaki modul ima vršnu snagu 250 Wp, što daje ukupnu instaliranu snagu modula od 34.000 Wp. Za potrebe elektrane instalirano je 2 komada pretvarača istosmjernog u izmjenični napon, tzv. invertera ukupne izlazne snage 30 kW. Stringovi fotonaponskih modula direktno se spajaju na invertere. Inverteri imaju u sebi ugrađenu nadstrujnu zaštitu za stringove i nije potrebno koristiti dodatne DC ormare kao ni prenaponsku zaštitu na DC strani jer je i ona integrirana u samom inverteru. Svaki inverter od 15 kW ima 2 MPPT ulaza (ulaz A i ulaz B). U dobivenim tehničkim podacima proizvođača invertera navedeno je da se MPPT ulaz A može spojiti max 5 nizova, dok se na MPPT ulaz B može spojiti max 1 niz. Također je navedeno da se u slučaju spajanja više od 2 niza na inverter, na ulaz B mora spojiti 1 niz. Na svaki od invertera su raspoređeni moduli čija snaga je unutar granica dozvoljenih u pogledu snage i ulaznog napona. Inverteri se montiraju na nosače pričvršćene na nosivi stup podkonstrukcije modula. Osnovne karakteristike invertera nalaze se u tablici 2.

Tablica 2: Osnovne karakteristike invertera sunčane elektrane “KLASA III”

Proizvođač	Tip pretvarača	Ulaz. snaga (W)	Izlaz. snaga (kW)	Br. stringova (ulaz A)	Br. stringova (ulaz B)
SMA	Sunny Tripower 15000TL-10	15340	15	5	1

Novo projektirani moduli postaviti će se u vidu novo formiranih stolova (linija) na sjevernoj strani parcele na odmaku 5,62 m od postojećih modula sunčane elektrane „Klasa II“, a sve prema situacijskom nacrtu koji je sastavni dio projekta. Postojeći instalirani moduli su tipa BMO-250 250 W (monokristalni) i BMU-250 250 Wp (polikristalni) proizvođača „Bisol“ Slovenija. Budući da tvrtka Bisol navedene module više ne proizvodi, za novo projektirane module korišteni su tehnički podaci za module tipa SV60-250 250 Wp proizvođača "Solvis" Hrvatska koji imaju vrlo slične tehničke karakteristike postojećim modulima.



Slika 2: Položaj sunčane elektrane KLASA III, (Izvor: Geoportals DGU)

1.1.3. POSTOJEĆE STANJE SUNČANE ELEKTRANE „KLASA IV“

Sunčana elektrana „KLASA IV“ koja se modernizira nalazi se na lokaciji Cerje Tužno, k.č.br. 963/27 k.o.Cerje Tužno (slika 3). Osnovni elementi sunčane elektrane su fotonaponski moduli posloženi u 2 linije. Svaka linija ima dva reda modula složenih vertikalno (portrait). Sveukupno se sunčana elektrana sastoji od 125 komada fotonaponskih modula. Moduli imaju vršnu snagu 255 Wp (65 komada) i 275 Wp (60 komada), što daje ukupnu instaliranu snagu modula od 33.075 Wp. Za potrebe elektrane instalirano je 2 komada pretvarača istosmjernog u izmjenični napon, tzv. invertera ukupne izlazne snage 30 kW. Stringovi fotonaponskih modula direktno se spajaju na invertere. Inverteri imaju u sebi ugrađenu nadstrujnu zaštitu za stringove i nije potrebno koristiti dodatne DC ormare kao ni prenaponsku zaštitu na DC strani jer je i ona integrirana u samom inverteru. Svaki inverter od 15 kW ima 2 MPPT ulaza (ulaz A i ulaz B). U dobivenim tehničkim podacima proizvođača invertera navedeno je da se MPPT ulaz A može spojiti max 5 nizova, dok se na MPPT ulaz B može spojiti max 1 niz. Također je navedeno da se u slučaju spajanja više od 2 niza na inverter, na ulaz B mora spojiti 1 niz. Na svaki od invertera su raspoređeni moduli čija snaga je unutar granica dozvoljenih u pogledu snage i ulaznog napona (vidi poglavlje proračuna). Inverteri se montiraju na nosače pričvršćene na nosivi stup podkonstrukcije modula. Osnovne karakteristike invertera nalaze se u tablici 3.

Tablica 3: Osnovne karakteristike invertera sunčane elektrane “KLASA IV”

Proizvođač	Tip pretvarača	Ulaz. snaga (W)	Izlaz. snaga (kW)	Br. stringova (ulaz A)	Br. stringova (ulaz B)
SMA	Sunny Tripower 15000TL-10	15340	15	5	1

Postojeći instalirani moduli su tipa Panda 60 YL255C-30b 255 Wp (monokristalni) i Panda 60 YL275C- 30b 275 Wp (monokristalni) proizvođača „Yingli Solar“ Kina. Za novo projektirane module korišteni su tehnički podaci za module tipa SV60-300 E 300 Wp (monokristalni) proizvođača "Solvis" Hrvatska.



Slika 3: Položaj sunčane elektrane KLASA IV, (Izvor: Geoportal DGU)

1.2. PROJEKTNI ZADATAK

1.2.1. SUNČANA ELEKTRANA „KLASA II“

Dogradnjom elektrane neće doći do povećanja izlazne snage Elektrane, već će ona ostati 30,0 kw, kao što je definirano prema EES br. 400300-110910-0022 izdanoj od strane HEP-ODS, Elektra Varaždin. Iz tog razloga će Inverterima programski biti ograničena izlazna snaga kako slijedi:

- inverteri I1 i I2 (postojeći) – stvarna snaga 15 kw – ograničena snaga 10 kw
- inverter I3 (novi) – stvarna snaga 15 kw – ograničena snaga 10 kw

Projektom dogradnje postojeće sunčane elektrane predviđeno je:

- Povećanje instalirane snage fotonaponskih modula
- Dodavanje dodatnog invertera za prihvat novo projektiranih modula – projektirani je inverter tipa Sunny Tripower 15000TL-10 proizvođača SMA
- Ograničenje izlazne snage postojećim inverterima, te na novo projektiranom inverteru

Novo projektirani moduli postaviti će se u vidu novo formiranih stolova (linija) na sjevernoj strani na odmaku 5,62 m od postojećih stolova. Zbog dodavanja novih stolova biti će potrebno izvršiti preparcelaciju katastarske čestice k.č.br. 963/25, a sve prema geodetskom projektu, koji je sastavni dio glavnog projekta. Ukupno je predviđeno ugradnja dodatnih 68 komada fotonaponskih modula, raspoređenih u 4 niza po 17 modula. Projektom dogradnje predviđeno je povećanje instalirane snage fotonaponskih modula, te je iz tog razloga potrebno predvidjeti i dodatni inverter koji će moći prihvatiti svu dodatnu snagu. Za potrebe dogradnje postojeće sunčane elektrane projektirano je ukupno 1 inverter. Model invertera je SMA Sunny Tripower 15000TL-10. Inverter ima dva MPPT ulaza (ulaz A i ulaz B). Na ulaz A se može spojiti maksimalno 5 nizova modula, a na ulaz B maksimalno 1 niz. U slučaju da se na inverter spaja više od 2 niza, obavezno se 1 niz mora spojiti na ulaz B. Na svaki inverter raspoređeni su moduli čija snaga je unutar granica dozvoljenih u pogledu snage i ulaznog napona. Zbog optimiziranja samog sustava, na inverter je spojeno 4 niza.

Važeća EES je izdana na temelju postojećeg stanja elektrane, odnosno priključna snaga elektrane definirana u EES-u temelji se na izlaznoj snazi postojećih invertera i ona iznosi 30,0 kW. Budući da se projektom dogradnje elektrane povećava instalirana snaga modula i dodaje 1 inverter, ukupna izlazna snaga invertera premašuje priključnu snagu definiranu EES-om. Međutim, kako se ne bi premašila priključna snaga elektrane definirana EES-om, svim inverterima (postojećim i novo projektiranom) će se programski ograničiti izlazna snaga na 10 kW. Na ovaj način će se osigurati da izlazna snaga elektrane ne pređe vršnu priključnu snagu definiranu EES-om. Prema ovom principu, izmjenjivači u pogledu snaga po potrebi mogu imati 2 vrijednosti:

- a) Tehnički maksimalno moguća izlazna snaga koja je definirana propusnom moći ugrađenih tiristora u samom izmjenjivaču.
- b) Ograničena izlazna snaga invertera koja je manja ili najviše jednaka tehnički maksimalno mogućoj izlaznoj snazi.

Moduli su montirani na metalnu tipsku podkonstrukciju na način da su postavljeni pod nagibom od 30° i orijentirani prema jugu (0°). Razmak između grupa (linija) modula je 4,64 m. Ovakvim razmakom između grupa modula dobiva se neznatno zasjenjenje modula u zimskim mjesecima. Gubici su gotovo zanemarivi s obzirom na manju osunčanost u tom razdoblju.

Izvođač radova mora obratiti pozornost na to da fotonaponski moduli budu opremljeni s bypass (premosnom) diodom kako u trenutku zasjenjenja ne bi došlo do pregrijavanja dijela modula, a time i do njegovog uništenja. Za slučaj da moduli nisu tvornički opremljeni s bypass (premosnom) diodom potrebno ih je dograditi u dogovoru s nadzornim inženjerom.

Za potrebe spajanja invertera na postojeći SPMO (samostojeći priključno mjerni ormar) HEP-a instaliran je GR.E2 (glavni razvodni ormar elektrane). Izlazi invertera spojeni su preko osigurača na zajedničku sabirnicu u GR.E2, a koja je spojena na odlazni kabel prema SPMO ormaru. Na ovaj način osjetno se smanjuju troškovi kabliranja, pošto se na GR.E2 spajaju oba postojeća invertera. U GR.E2 ormar su ugrađeni osigurači i prenaponska zaštita na AC strani. U postojećem ormaru su ugrađeni automatski osigurači za prihvat kabela sa postojećih invertera, te je potrebno ugraditi dodatni osigurač adekvatan za prihvat kabela sa novo projektiranog invertera. Više o radovima u postojećem ormaru u zasebnom poglavlju.

Postojeća sunčana elektrana priključena je na elektroenergetsku mrežu u SPMO ormaru koji je postavljen na k.č.br. 963/29, k.o. Cerje Tužno, na samom ulazu u kompleks sunčanih elektrana. Zadržava se postojeće rješenje priključenja elektrane na mrežu.

Električna energija projektirane sunčane elektrane proizvodi se u fotonaponskim ćelijama. Upadom sunčevog zračenja na dva sloja poluvodičkog materijala generira se elektromotorna sila koja uzrokuje protok električne struje - tzv. fotonaponski efekt. Tok električne energije proporcionalan je intenzitetu Sunčevog zračenja. Najčešći materijal za proizvodnju sunčanih ćelija je silicij, koji se tehnološkim procesom redukcije i pročišćavanja dobiva iz kvarca (SiO_2). Postojeći instalirani moduli su tipa SV60-245 245 Wp (polikristalni) proizvođača "Solvis" Hrvatska. Za novo projektirane module korišteni su tehnički podaci za module tipa SV60-245 245 Wp (polikristalni) proizvođača "Solvis" Hrvatska. Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja solarne u električnu energiju 18,5%. Izvodi svake grupe (stringa) modula se spajaju na DC/AC inverter (pretvarač) koji iz istosmjerne proizvodi izmjeničnu struju valnog oblika i iznosa koji odgovara uvjetima iz mrežnih pravila za priključivanje na javnu elektroenergetsku mrežu. Inverter ujedno osigurava iskapčanje u slučaju pojave kvara kao i sinkronizaciju na mrežu prilikom spajanja. Uvjeti koje mora osigurati postrojenje prilikom spajanja na mrežu definirati će se prethodnom elektroenergetskom suglasnošću.

POLAGANJE MODULA

Novo projektirani moduli se polažu na metalnu podkonstrukciju (identičnu postojećoj podkonstrukciji). Ova podkonstrukcija sastoji se od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata sa pripadajućim atestima. Podkonstrukcija se sastoji od:

- nosivih stupova koji su donjim krajem ubetonirani u temelj ili utisnuti u zemlju,
- držača horizontalnih nosača,
- horizontalnih nosača,
- vertikalnih nosača i
- držača modula.

Sve elemente treba proračunati i zaštititi od korozije. Podkonstrukcija omogućava postavljanje modula pod željenim kutem od 30 stupnjeva. Moduli se postavljaju tako da je donji rub modula na visini od

min 0,5 m od zemlje, a kosina 2 reda modula iznosi 3,32 m, odnosno tlocrtno projicirano na zemlju iznosi 2,87 m. Moduli se polažu u 2 linije. Svaka linija ima 2 reda modula položenih uspravno (portrait), a dužina grupe je varijabilna i slijedi oblik parcele uvažavajući razmak do međe od 5 m.

RAZVOD KABLOVA

Za razvod kablova po modulima koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu sa postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi svake grupe postavljaju se po utoru nosivih profila i pričvršćuju vezicama te dijelom postavljaju u metalni kabelski kanal. Koristi se kabel tipa PV1-F6 mm² koji je prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje). Kablovi svake grupe (stringa) spajaju se direktno na pripadni pretvarač. Izlaz invertera spaja se na osigurače u pripadnom GR.E2 ormaru i preko njih na sabirnicu, a koja je spojena na odlazni kabel prema SPMO ormaru.

Kablovi se polažu u nekoliko logičkih segmenata:

- a) od modula do modula: vezivanjem za dijelove podkonstrukcije
- b) od krajnjih modula do pretvarača: vezivanjem za dijelove podkonstrukcije + prelazak između 2 linije modula podzemno u DWP cijevi fi 50 ili više
- c) od pretvarača do GR.E2: podzemno u DWP cijevi fi 110 ili više + PK kanali montirani na podkonstrukciji + direktnim polaganjem u zemlju
- d) od ormara GR.E2 do ormara SPMO: podzemno u DWP cijev fi 110 ili više + direktni polaganjem u zemlju

Uzemljivačka traka polaže se i na krajeve podkonstrukcije svakog reda modula i do ostale opreme u prostoru koja traži uzemljenje odnosno izjednačenje potencijala. Pored elektroenergetskih kablova položiti će se i kabel za napajanje video kamera i video kabel te komunikacijski kabel. Prije spajanja sunčeve elektrane mora se obavezno prekontrolirati otpor izolacije svih kabela. Spajanje kabela istosmjernih strujnih krugova obavezno izvesti sa tipskom i certificiranom opremom i pripadajućim alatom (klještima) za spajanje.

GLAVNI RAZVODNI ORMAR ELEKTRANE GR.E2

U postojeći glavni razvodni ormar elektrane je ugrađena zaštitna sklopka na diferencijalnu struju tip A ispred koje se nalazi automatski osigurač s prigrađenim daljinskim okidačem preko kojeg se omogućuje daljinski isklon elektrane. U ormar je također ugrađeno 2 kom automatskih osigurača za prihvat kabela sa postojećih invertera. Kako bi se osigurao prihvat kabela sa novo projektiranog invertera, potrebno je u postojeći ormar ugraditi 3P automatski osigurače nazivne struje 32 A.



Slika 4, Slika 5: Pretvarači i SPMO ormar elektrane GR.E2

INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE

Zaštita postojeće elektrane od udara groma izvedena je štapnim hvataljkama koje svojim nadvišenjem zadovoljavaju uvjete određene u pripadajućim normama. Kao zaštita od direktnog udara munje postavljene se Al štapne hvataljke visine 1,5 m prema situaciji u privitku, koje se spojene na instalaciju zaštite od munje. Rasporedom hvataljki se postiže zaštita nivoa LPS IV. Zaštita se izvodi kao neizolirana zaštita (LPS) montažom hvataljke na konstrukciju elektrane. Uzemljivač objekta izveden je od FeZn traka 25x4 mm koja je položena u zemljani rov na dubini 0,8 m. Trakom su povezani stupovi (svakih cca 20 m) u svakom redu modula, stupovi na kojima su kamere, metalna ograda i spojni ormari. Uz glavne vodove polažen je izvod uzemljivača u obliku FeZn trake 30x4 mm koja je spojena na uzemljivač trafo stanice. Traka je spojena na metalne mase varenjem u dužini 5 cm obostrano, a var očišćen, antikorozivno zaštićen i premazan cink sprejem. Sve hvataljke spojene su na uzemljivač. Projektom dogradnje predviđena je nadopuna posojećeg sustava zaštite od munje i uzemljenja na način da se dodatni dijelovi podkonstrukcije povežu na postojeći uzemljivač (dodavanje FeZn trake) i postave štapne hvataljke.

FOTONAPONSKI MODULI PV - TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

U projektiranoj dogradnji sunčane elektrane predviđeno je korištenje 68 fotonaponskih modula SV60-245 245 W proizvođača „Solvis“ – Hrvatska (identični postojećim modulima). Oni su raspoređeni u 4 niza po 17 modula. Osnovne tehničke karakteristike modula su:

Fotonaponski moduli – SOLVIS		SV60 SV60-245	
- maksimalna snaga	P_{MPP}	245	[W]
- maksimalno odstupanje izlazne snage		0/+4,9	[W]
- struja kratkog spoja	I_{SC}	8,76	[A]
- napon praznog hoda	U_{OC}	37,3	[V]
- napon kod maksimalnog opterećenja	U_{MPP}	30,4	[V]
- struja kod maksimalnog opterećenja	I_{MPP}	8,15	[A]
- maksimalni napon sistema		1000	[V]
- temperaturni koeficijent struje	α	0,00438	[A/°C]
- temperaturni koeficijent napona	β	-0,11563	[V/°C]
- temperaturni koeficijent snage	γ	-1,0045	[W/°C]
- ćelije:	60 kristalnih ćelija 156x156 mm Si polikristal		
- staklo:	3 , 2 m m d e b e lo kaljeno staklo visoke transparentnosti		
- dimenzije VxŠxD	1650x992x40		[mm]
- masa	18,7		[kg]
- certifikat	CE		

DC/AC INVERTERI (PRETVARAČI) - TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Projektom dogradnje predviđena je ugradnja dodatnog invertera zbog povećanja instalirane snage modula. Projektirani inverter je tipa Sunny Tripower 15000TL-10 proizvođača SMA (identičan postojećim inverterima). Osnovne tehničke karakteristike invertera su:

Tip DC/AC invertera – SMA SUNNY TRIPOWER

15000TL-10

Ulaz (DC):

- maksimalna ulazna snaga (uz $\cos \varphi=1$)	15340 W
- maksimalni ulazni (DC) napon	1000 V
- napon kod maksimalnog opterećenja	150 - 800 V
- maksimalna ulazna struja (ulaz A / ulaz B)	33 A / 11 A
- maksimalna struja po stringu kod kratkog spoja	ulaz A: 40 A / ulaz B: 12,5 A
- broj neovisnih ulaznih stezaljki na ulazu	ulaz A: 5/1 / ulaz B: 1/1

Izlaz (AC):

- izlazna snaga (230V, 50 Hz)	15000 W
- nominalni napon	3 / N / PE / 400 / 230 V
- područje podešavanja nominalnog napona	
- područje podešavanja frekvencije	
- namještena frekvencija	50 Hz
- maksimalna izlazna struja	24 A
- mogućnost podešavanja $\cos \varphi$	
- broj faznih vodiča	3

Efikasnost:

- maksimalna efikasnost	98,2 %
- euro faktor iskorištenja	97,8 %

Opći podaci:

- dimenzije š x v x d	665x690x265 mm
- težina	59 kg
- radna temperatura	-25 do +60 °C
- samopotrošnja u noćnom radu	<1 W
- stupanj zaštite	IP 65

Uređaj za sinkronizaciju na mrežu je izmjenjivač. Uvjeti sinkronizacije su sljedeći:

- sinkronizacija mora biti automatska, s vremenom promatranja minimalno 20 s, uz maksimalnu dopuštenu toleranciju
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva

Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom su:

a) Izmjenjivač (inverter) koji mora biti opremljen sa:

- prekidačem – uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
- sustavom za praćenje mrežnog napona
- uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže
- odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada)
- mogućnošću podešenja intervala „promatranja“ mreže prije uklopa izmjenjivača

- sustavom zaštite koji osigurava da svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi ili ispad nultog vodiča u elektroenergetskoj mreži uzrokuje automatsko odvajanje elektrane od mreže (tropolno odvajanje)
- sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1 A; 0,2 s)
- uređajem za nadzor kapacitivne struje
- uređajem za isključenje s mreže i uključenje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključenje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
- podešenje (parametriranje) intervala „promatranja“ mreže prije uklopa pretvarača mora biti veće od kompletnog ciklusa automatskog ponovnog uklopa (brzi + spori APU), HEP preporučuje podešenje od 210 s

b) Glavni prekidač koji mora biti četveropolni i opremljen zaštitama:

- nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj)

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrane s mrežom, elektrana mora biti opremljena sa:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod(nad)naponska; pod(nad)frekventna. Zaštita mora biti tako podešena da kod nestanka napona u mreži dođe do odvajanja elektrane od mreže
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži: zaštita od preopterećenja, kratkog spoja (u mreži i u elektrani)
- Zaštitom od otočnog pogona
- Zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani
- Mogućnošću memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite

U slučaju da sam pretvarač nije opremljen prema zahtjevima iz prethodne elektroenergetske suglasnosti, funkcije koje nedostaju moraju se nadomjestiti sa dodatnim zasebnim relejima koji posjeduju tražene funkcije. Pretvarači će se međusobno povezati komunikacijskim kabelom te će biti moguće daljinska dijagnostika i upravljanje gotovo svim dijelovima elektrane.

MONTAŽA

Montaža novo projektiranih modula solarne elektrane 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 zemljanoj površini. Podkonstrukcija mora biti identična postojećoj podkonstrukciji elektrane.

Kod spajanja sustava za izjednačenje potencijala važno je da u direktan kontakt ne dođu metali između kojih se javlja galvanizacija, a to u praksi znači da je zabranjeno direktno spajanje bakra, aluminija, pocinčanog željeza jer vijek trajanja ove instalacije mora biti minimalno 25 godina. Tehnika međusobnog spoja 2 modula mora biti takva da skidanje (odspajanje) jednog modula ne smije uzrokovati odspajanje cijelog niza modula u smislu galvanske povezanosti radi izjednačenja potencijala, već povezanost mora biti održana i u slučaju da se bilo koji modul mora odspojiti (popravak ili slično).

1.2.2. SUNČANA ELEKTRANA "KLASA III"

Projektom dogradnje postojeće sunčane elektrane predviđeno je:

- Povećanje instalirane snage fotonaponskih modula
- Dodavanje dodatnog invertera za prihvatanje novo projektiranih modula – projektirani je inverter tipa Sunny Tripower 15000TL-10 proizvođača SMA
- Ograničenje izlazne snage postojećim inverterima, te na novo projektiranom inverteru

Novo projektirani moduli postaviti će se u vidu novo formiranih stolova (linija) na sjevernoj strani parcele na odmaku 5,62 m od postojećih modula sunčane elektrane „Klasa II“, a sve prema situacijskom nacrtu koji je sastavni dio ovog projekta. Projektom je predviđeno ugradnja dodatnih 68 komada fotonaponskih modula, raspoređenih u 4 niza po 17 modula. Postojeća sunčana elektrana ima 2 komada invertera. Ovim projektom dogradnje predviđeno je povećanje instalirane snage fotonaponskih modula, te je iz tog razloga potrebno predvidjeti i dodatni inverter koji će moći prihvatiti svu dodatnu snagu. Za potrebe dogradnje postojeće sunčane elektrane projektirano je ukupno 1 inverter. Model invertera je SMA Sunny Tripower 15000TL-10. Inverter ima dva MPPT ulaza (ulaz A i ulaz B). Na ulaz A se može spojiti maksimalno 5 nizova modula, a na ulaz B maksimalno 1 niz. U slučaju da se na inverter spaja više od 2 niza, obavezno se 1 niz mora spojiti na ulaz B. Na svaki inverter raspoređeni su moduli čija snaga je unutar granica dozvoljenih u pogledu snage i ulaznog napona.

Važeća EES je izdana na temelju postojećeg stanja elektrane, odnosno priključna snaga elektrane definirana u EES-u temelji se na izlaznoj snazi postojećih invertera i ona iznosi 30,0 kW. Budući da se projektom dogradnje elektrane povećava instalirana snaga modula i dodaje 1 inverter, ukupna izlazna snaga invertera premašuje priključnu snagu definiranu EES-om. Međutim, kako se ne bi premašila priključna snaga elektrane definirana EES-om, svim inverterima (postojećim i novo projektiranom) će se programski ograničiti izlazna snaga na 10 kW. Na ovaj način će se osigurati da izlazna snaga elektrane ne pređe vršnu priključnu snagu definiranu EES-om. Prema ovom principu, izmjenjivači u pogledu snaga po potrebi mogu imati 2 vrijednosti:

- a) Tehnički maksimalno moguća izlazna snaga koja je definirana propusnom moći ugrađenih tiristora u samom izmjenjivaču.
- b) Ograničena izlazna snaga invertera koja je manja ili najviše jednaka tehnički maksimalno mogućoj izlaznoj snazi.

Za potrebe spajanja invertera na postojeći SPMO (samostojeći priključno mjerni ormar) HEP-a instaliran je GR.E3 (glavni razvodni ormar elektrane). Izlazi invertera spojeni su preko osigurača na zajedničku sabirnicu u GR.E3, a koja je spojena na odlazni kabel prema SPMO ormaru. Na ovaj način osjetno se smanjuju troškovi kabliranja, pošto se na GR.E3 spajaju oba invertera. U GR.E3 ormar su ugrađeni osigurači i prenaponska zaštita na AC strani. U postojećem ormaru su ugrađeni automatski osigurači za prihvatanje kabela sa postojećih invertera, te je potrebno ugraditi dodatni osigurač adekvatan za prihvatanje kabela sa novo projektiranog invertera. Postojeća sunčana elektrana priključena je na elektroenergetsku mrežu u SPMO ormaru koji je postavljen na k.č.br. 963/29, k.o. Cerje Tužno, na samom ulazu u kompleks sunčanih elektrana. Zadržava se postojeće rješenje priključenja elektrane na mrežu. Električna energija projektirane sunčane elektrane proizvodi se u fotonaponskim ćelijama. Upadom sunčevog zračenja na dva sloja poluvodičkog materijala generira se elektromotorna sila koja uzrokuje protok električne struje - tzv. fotonaponski efekt. Tok električne energije proporcionalan je intenzitetu Sunčevog zračenja. Najčešći materijal za proizvodnju sunčanih ćelija je silicij, koji se tehnološkim procesom redukcije i pročišćavanja dobiva iz kvarca (SiO₂).

Postojeći instalirani moduli su tipa BMO-250 250 W (monokristalni) i BMU-250 250 Wp (polikristalni) proizvođača „Bisol“ Slovenija. Budući da tvrtka Bisol navedene module više ne

proizvodi, za novo projektirane module korišteni su tehnički podaci za module tipa SV60-250 250 Wp proizvođača "Solvis" Hrvatska koji imaju vrlo slične tehničke karakteristike postojećim modulima. Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja solarne u električnu energiju 18,5%. Izvodi svake grupe (stringa) modula se spajaju na DC/AC inverter (pretvarač) koji iz istosmjerne proizvodi izmjeničnu struju valnog oblika i iznosa koji odgovara uvjetima iz mrežnih pravila za priključivanje na javnu elektroenergetsku mrežu. Inverter ujedno osigurava iskapčanje u slučaju pojave kvara kao i sinkronizaciju na mrežu prilikom spajanja. Uvjeti koje mora osigurati postrojenje prilikom spajanja na mrežu definirati će se prethodnom elektroenergetskom suglasnošću.

POLAGANJE MODULA

Novo projektirani moduli se polažu na metalnu podkonstrukciju (identičnu postojećoj podkonstrukciji). Ova podkonstrukcija sastoji se od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata sa pripadajućim atestima. Podkonstrukcija se sastoji od: nosivih stupova koji su donjim krajem ubetonirani u temelj ili utisnuti u zemlju, držača horizontalnih nosača, horizontalnih nosača, vertikalnih nosača i držača modula. Sve elemente treba proračunati i zaštititi od korozije. Podkonstrukcija omogućava postavljanje modula pod željenim kutem od 30 stupnjeva. Moduli sepostavljaju tako da je donji rub modula na visini od min 0,5 m od zemlje, a kosina 2 reda modula iznosi 3,35 m, odnosno tlocrtno projicirano na zemlju iznosi 2,89 m. Moduli se polažu u 2 linije. Svaka linija ima 2 reda modula položenih uspravno (portrait), a dužina grupe je varijabilna i slijedi oblik parcele uvažavajući razmak do međe od 5 m.

RAZVOD KABLOVA

Za razvod kablova po modulima koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu sa ostojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi svake grupe postavljaju se po utoru sivih profila i pričvršćuju vezicama te dijelom postavljaju u metalni kabelski kanal. Koristi se kabel tipa PV1-F 6 mm² koji je prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje). Kablovi svake grupe (stringa) spajaju se direktno na pripadni pretvarač. Izlaz invertera spaja se na osigurače u pripadnom GR.E3 ormaru i preko njih na sabirnicu, a koja je spojena na odlazni kabel prema SPMO ormaru.

Kablovi se polažu u nekoliko logičkih segmenata:

- a) od modula do modula: vezivanjem za dijelove podkonstrukcije
- b) od krajnjih modula do pretvarača: vezivanjem za dijelove podkonstrukcije + prelazak između 2 linije modula podzemno u DWP cijevi ϕ 50 ili više
- c) od pretvarača do GR.E3: podzemno u DWP cijevi ϕ 110 ili više + PK kanali montirani na podkonstrukciji + direktnim polaganjem u zemlju
- d) od ormara GR.E3 do ormara SPMO: podzemno u DWP cijev ϕ 110 ili više + direktni polaganjem u zemlju

Uzemljivačka traka polaže se i na krajeve podkonstrukcije svakog reda modula i do ostale opreme u prostoru koja traži uzemljenje odnosno izjednačenje potencijala. Pored elektroenergetskih kablova položiti će se i kabel za napajanje video kamera i video kabel te komunikacijski kabel. Prije spajanja sunčeve elektrane mora se obavezno prekontrolirati otpor izolacije svih kabela. Spajanje kabela istosmjernih strujnih krugova obavezno izvesti sa tipskom i certificiranom opremom i pripadajućim alatom (klješćima) za spajanje.

GLAVNI RAZVODNI ORMAR ELEKTRANE GR.E3

Postojeći glavni razvodni ormar elektrane GR.E3 izveden je u obliku UV stabilnog PVC ormara montiranog na stupove podkonstrukcije. Dolazni kablovi iz pretvarača i odlazni kablovi prema SPMO ormaru ulaze s donje strane.



Slika 6, Slika 7: Pretvarači i SPMO ormar elektrane GR.E3

INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE

Zaštita postojeće elektrane od udara groma principijelno je izvedena štapnim hvataljkama koje svojim nadvišenjem zadovoljavaju uvjete određene u pripadajućim normama. Kao zaštita od direktnog udara munje postavljene se Al štapne hvataljke visine 1,5 m, koje se spojene na instalaciju zaštite od munje. Rasporedom hvataljki se postiže zaštita nivoa LPS IV. Zaštita se izvodi kao neizolirana zaštita (LPS) montažom hvataljke na konstrukciju elektrane.

Uzemljivač objekta izveden je od FeZn traka 25x4 mm koja je položena u zemljani rov na dubini 0,8 m. Trakom su povezani stupovi (svakih cca 20 m) u svakom redu modula, stupovi na kojima su kamere, metalna ograda i spojni ormari. Uz glavne vodove položen je izvod uzemljivača u obliku FeZn trake 30x4 mm koja je spojena na uzemljivač trafo stanice. Traka je spojena na metalne mase varenjem u dužini 5 cm obostrano, a var očišćen, antikorozivno zaštićen i premazan cink sprejem. Sve hvataljke spojene su na uzemljivač. Projektom dogradnje predviđena je nadopuna postojećeg sustava zaštite od munje i uzemljenja na način da se dodatni dijelovi podkonstrukcije povežu na postojeći uzemljivač (dodavanje FeZn trake) i postave štapne hvataljke. Uzemljivačem su formirani pravokutnici u tlu veličine cca 20 x 20 m s time da su trake položene u sredini redova, ali ne više udaljeni od 3 m. Traka je položena u vertikalnom položaju kako bi se osigurao što bolje širenje potencijala kod eventualnog udara groma.

SPMO (samostojeći priključno mjerni ormar) HEP-a

Postojeći glavni razvodni ormar elektrane GR.E3 spojen je na postojeći SPMO ormar HEP-a koji se nalazi na katastarskoj čestici 963/29. Iz SPMO ormara je elektrana direktno vezana na NN mrežu HEP-a. Projektom nije predviđena izmjena u načinu priključenja elektrane na mrežu, te se postojeće stanje zadržava.

FOTONAPONSKI MODULI PV - TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

U projektiranoj dogradnji sunčane elektrane predviđeno je korištenje 68 fotonaponskih modula SV60-250 250 W proizvođača „Solvis“ – Hrvatska (identični postojećim modulima). Oni su raspoređeni u 4 niza po 17 modula. Osnovne tehničke karakteristike modula su:

Fotonaponski moduli – SOLVIS		SV60	SV60-245
- maksimalna snaga	P_{MPP}	250	[W]
- maksimalno odstupanje izlazne snage		0/+4,9	[W]
- struja kratkog spoja	I_{SC}	8,79	[A]
- napon praznog hoda	U_{OC}	37,4	[V]
- napon kod maksimalnog opterećenja	U_{MPP}	30,4	[V]
- struja kod maksimalnog opterećenja	I_{MPP}	8,20	[A]
- maksimalni napon sistema		1000	[V]
- temperaturni koeficijent struje	α	0,004395	[A/°C]
- temperaturni koeficijent napona	β	-0,11594	[V/°C]
- temperaturni koeficijent snage	γ	-1,025	[W/°C]
- ćelije:		60 kristalnih ćelija 156x156 mm Si polikristal	
- staklo:		3, 2 mm debelo kaljeno staklo visoke transparentnosti	
- dimenzije VxŠxD		1650x992x40	[mm]
- masa		18,7	[kg]
- certifikat		CE	

DC/AC INVERTERI (PRETVARAČI) - tehničke karakteristike

U postojećoj sunčanoj elektrani koja je predmet dogradnje, ugrađeni su inverteri SMA SUNNY TRIPOWER koji služe za pretvaranje istosmjerne struje proizvedene u fotonaponskim modulima u izmjeničnu struju napona 400V/230V i frekvencije 50 Hz. Pored toga imaju ugrađene zaštitne funkcije na ulazu i izlazu i funkciju za automatsku sinkronizaciju na mrežni napon. Projektom dogradnje predviđena je ugradnja dodatnog invertera zbog povećanja instalirane snage modula. Projektirani inverter je tipa Sunny Tripower 15000TL-10 proizvođača SMA (identičan postojećim inverterima). Osnovne tehničke karakteristike invertera su:

Tip DC/AC invertera – SMA SUNNY TRIPOWER 15000TL

Ulaz (DC):

- maksimalna ulazna snaga (uz $\cos \varphi=1$)	15340 W
- maksimalni ulazni (DC) napon	1000 V
- napon kod maksimalnog opterećenja	150 - 800 V
- maksimalna ulazna struja (ulaz A / ulaz B)	33 A / 11 A
- maksimalna struja po stringu kod kratkog spoja	ulaz A: 40 A / ulaz B: 12,5 A
- broj neovisnih ulaznih stezaljki na ulazu	ulaz A: 5/1 / ulaz B: 1/1

Izlaz (AC):

- izlazna snaga (230V, 50 Hz)	15000 W
- nominalni napon	3 / N / PE / 400 / 230 V
- područje podešavanja nominalnog napona	
- područje podešavanja frekvencije	

- namještena frekvencija	50 Hz
- maksimalna izlazna struja	24 A
- mogućnost podešavanja $\cos \varphi$	
- broj faznih vodiča	3

Efikasnost:

- maksimalna efikasnost	98,2 %
- euro faktor iskorištenja	97,8 %

Opći podaci:

- dimenzije š x v x d	665x690x265 mm
- težina	59 kg
- radna temperatura	-25 do +60 °C
- samopotrošnja u noćnom radu	<1 W
- stupanj zaštite	IP 65

Uređaj za sinkronizaciju na mrežu je izmjenjivač. Uvjeti sinkronizacije su sljedeći:

- sinkronizacija mora biti automatska, s vremenom promatranja minimalno 20 s, uz maksimalnu dopuštenu toleranciju
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva

Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom su:

- a) Izmjenjivač (inverter) koji mora biti opremljen sa:
- prekidačem – uređajem za isključenje s mreže i uključenje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključenje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
 - sustavom za praćenje mrežnog napona
 - uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže
 - odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada)
 - mogućnošću podešenja intervala „promatranja“ mreže prije uklopa izmjenjivača
 - sustavom zaštite koji osigurava da svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi ili ispad nultog vodiča u elektroenergetskoj mreži uzrokuje automatsko odvajanje elektrane od mreže (tropolno odvajanje)
 - sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1 A; 0,2 s)
 - uređajem za nadzor kapacitivne struje
 - uređajem za isključenje s mreže i uključenje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključenje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
 - podešenje (parametriranje) intervala „promatranja“ mreže prije uklopa pretvarača mora biti veće od kompletnog ciklusa automatskog ponovnog uklopa (brzi + spori APU), HEP preporučuje podešenje od 210 s

b) Glavni prekidač koji mora biti četveropolni i opremljen zaštitama:

- nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj)

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrane s mrežom, elektrana mora biti opremljena sa:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod(nad)naponska; pod(nad)frekventna. Zaštita mora biti tako podešena da kod nestanka napona u mreži dođe do odvajanja elektrane od mreže
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži: zaštita od preopterećenja, kratkog spoja (u mreži i u elektrani)
- Zaštitom od otočnog pogona
- Zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani
- Mogućnošću memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite

U slučaju da sam pretvarač nije opremljen prema zahtjevima iz prethodne elektroenergetske suglasnosti, funkcije koje nedostaju moraju se nadomjestiti sa dodatnim zasebnim relejima koji posjeduju tražene funkcije. Pretvarači će se međusobno povezati komunikacijskim kabelom te će biti moguće daljinska dijagnostika i upravljanje gotovo svim dijelovima elektrane.

MONTAŽA

Montaža novo projektiranih modula solarne elektrane 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 zemljanoj površini. Podkonstrukcija mora biti identična postojećoj podkonstrukciji elektrane.

1.2.3. SUNČANA ELEKTRANA "KLASA IV"

Sunčana elektrana „KLASA IV“ nalazi se na lokaciji Cerje Tužno, k.č.br. 963/27 k.o. Cerje Tužno, na zemlji (orijentacija modula prema jugu). Projektom modernizacije postojeće sunčane elektrane predviđeno je:

- Povećanje instalirane snage fotonaponskih modula
- Dodavanje dodatnog invertera za prihvatanje novo projektiranih modula – projektirani je inverter tipa Sunny Tripower 15000TL-10 proizvođača SMA
- Ograničenje izlazne snage postojećim inverterima, te na novo projektiranom inverteru

Novo projektirani moduli postaviti će se u vidu novo formiranih stolova (linija) na lijevoj (zapadnoj) strani postojeće elektrane, te dodatni stol na južnoj strani elektrane. U liniji 2 će se postojeći stol sa desne (istočne) strane produžiti i postaviti novi noseći stupovi. Ukupno je ovim projektom predviđeno ugradnja dodatnih 56 komada fotonaponskih modula, raspoređenih u 4 niza po 14 modula. Postojeća sunčana elektrana ima 2 komada invertera. Projektom modernizacije predviđeno je povećanje instalirane snage fotonaponskih modula, te je iz tog razloga potrebno predvidjeti i dodatni inverter koji će moći prihvatiti svu dodatnu snagu. Za potrebe modernizacije postojeće sunčane elektrane projektirano je ukupno 1 inverter. Model invertera je SMA Sunny Tripower 15000TL-10. Inverter ima

dva MPPT ulaza (ulaz A i ulaz B). Na ulaz A se može spojiti maksimalno 5 nizova modula, a na ulaz B maksimalno 1 niz. U slučaju da se na inverter spaja više od 2 niza, obavezno se 1 niz mora spojiti na ulaz B. Na svaki inverter raspoređeni su moduli čija snaga je unutar granica dozvoljenih u pogledu snage i ulaznog napona.

Projektom modernizacije elektrane povećava se instalirana snaga modula i dodaje 1 inverter, ukupna izlazna snaga invertera premašuje priključnu snagu definiranu EES-om. Međutim, kako se ne bi premašila priključna snaga elektrane definirana EES-om, svim inverterima (postojećim i novo projektiranim) će se programski ograničiti izlazna snaga na 10 kW. Na ovaj način će se osigurati da izlazna snaga elektrane ne pređe vršnu priključnu snagu definiranu EES-om. Prema ovom principu, izmjenjivači u pogledu snaga po potrebi mogu imati 2 vrijednosti:

- a) Tehnički maksimalno moguća izlazna snaga koja je definirana propusnom moći ugrađenih tiristora u samom izmjenjivaču.
- b) Ograničena izlazna snaga invertera koja je manja ili najviše jednaka tehnički maksimalno mogućoj izlaznoj snazi.

Za potrebe spajanja invertera na postojeći SPMO (samostojeći priključno mjerni ormar) HEP-a instaliran je GR.E4 (glavni razvodni ormar elektrane). Izlazi invertera spojeni su preko osigurača na zajedničku sabirnicu u GR.E4, a koja je spojena na odlazni kabel prema SPMO ormaru. U postojećem ormaru su ugrađeni automatski osigurači za prihvat kabela sa postojećih invertera, te je potrebno ugraditi dodatni osigurač adekvatan za prihvat kabela sa novo projektiranog invertera.

Postojeći instalirani moduli su tipa Panda 60 YL255C-30b 255 Wp (monokristalni) i Panda 60 YL275C-30b 275 Wp (monokristalni) proizvođača „Yingli Solar“ Kina. Za novo projektirane module korišteni su tehnički podaci za module tipa SV60-300 E 300 Wp (monokristalni) proizvođača "Solvis" Hrvatska. Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja solarne u električnu energiju 18,5%. Izvodi svake grupe (stringa) modula se spajaju na DC/AC inverter (pretvarač) koji iz istosmjerne proizvodi izmjeničnu struju valnog oblika i iznosa koji odgovara uvjetima iz mrežnih pravila za priključivanje na javnu elektroenergetsku mrežu. Inverter ujedno osigurava iskapčanje u slučaju pojave kvara kao i sinkronizaciju na mrežu prilikom spajanja. Uvjeti koje mora osigurati postrojenje prilikom spajanja na mrežu definirati će se prethodnom elektroenergetskom suglasnošću.

POLAGANJE MODULA

Novo projektirani moduli se polažu na metalnu podkonstrukciju (identičnu postojećoj podkonstrukciji). Ova podkonstrukcija sastoji se od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata sa pripadajućim atestima. Podkonstrukcija se sastoji od: nosivih stupova koji su donjim krajem ubetonirani u temelj ili utisnuti u zemlju, držača horizontalnih nosača, horizontalnih nosača, vertikalnih nosača i držača modula. Podkonstrukcija omogućava postavljanje modula pod željenim kutem od 30 stupnjeva. Moduli se postavljaju tako da je donji rub modula na visini od min 0,5 m od zemlje, a kosina 2 reda modula iznosi 3,32 m, odnosno tlocrtno projicirano na zemlju iznosi 2,87 m. Moduli se polažu u 2 linije. Svaka linija ima 2 reda modula položenih uspravno (portrait), a dužina grupe je varijabilna i slijedi oblik parcele uvažavajući razmak do međe od 5 m.

RAZVOD KABLOVA

Za razvod kablova po modulima koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu sa postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi svake grupe postavljaju se po utoru nosivih profila i pričvršćuju vezicama te dijelom postavljaju u metalni kabelski kanal. Koristi se kabel tipa PV1-F 6 mm² koji je prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje). Kablovi svake grupe (stringa) spajaju se direktno na pripadni pretvarač. Izlaz invertera spaja se na osigurače u pripadnom GR.E4 ormaru i preko njih na sabirnicu, a koja je spojena na odlazni kabel prema SPMO ormaru.

Kablovi se polažu u nekoliko logičkih segmenata:

- a) od modula do modula: vezivanjem za dijelove podkonstrukcije
- b) od krajnjih modula do pretvarača: vezivanjem za dijelove podkonstrukcije + prelazak između 2 linije modula podzemno u DWP cijevi ϕ 50 ili više
- c) od pretvarača do GR.E4: podzemno u DWP cijevi ϕ 110 ili više + PK kanali montirani na podkonstrukciji + direktnim polaganjem u zemlju
- d) od ormara GR.E4 do ormara SPMO: podzemno u DWP cijev ϕ 110 ili više + direktni polaganjem u zemlju

Uzemljivačka traka polaže se i na krajeve podkonstrukcije svakog reda modula i do ostale opreme u prostoru koja traži uzemljenje odnosno izjednačenje potencijala. Pored elektroenergetskih kablova položiti će se i kabel za napajanje video kamera i video kabel tekomunikacijski kabel. Prije spajanja sunčeve elektrane mora se obavezno prekontrolirati otpor izolacije svih kabela. Spajanje kabela istosmjernih strujnih krugova obavezno izvesti sa tipskom i certificiranom opremom i pripadajućim alatom (klještima) za spajanje.

GLAVNI RAZVODNI ORMAR ELEKTRANE GR.E4

Kako bi se osigurao prihvat kabela sa novo projektiranog invertera, potrebno je u postojeći ormar ugraditi 3P automatski osigurače nazivne struje 32 A (1 kom), a sve prema 3P shemi.

INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE

Zaštita postojeće elektrane od udara groma principijelno je izvedena štapnim hvataljkama koje svojim nadvišenjem zadovoljavaju uvjete određene u pripadajućim normama. Kao zaštita od direktnog udara munje postavljene se Al štapne hvataljke visine 1,5 m prema situaciji u privitku, koje se spojene na instalaciju zaštite od munje. Rasporedom hvataljki se postiže zaštita nivoa LPS IV. Provjera je izvršena simulacijom kotrljajućih kugli polumjera 60 m.

Zaštita se izvodi kao neizolirana zaštita (LPS) montažom hvataljke na konstrukciju elektrane. Uzemljivač objekta izveden je od FeZn traka 25x4 mm koja je položena u zemljani rov na dubini 0,8 m. Trakom su povezani stupovi (svakih cca 20 m) u svakom redu modula, stupovi na kojima su kamere, metalna ograda i spojni ormari. Uz glavne vodove polažen je izvod uzemljivača u obliku FeZn trake 30x4 mm koja je spojena na uzemljivač trafo stanice. Traka je spojena na metalne mase varenjem u dužini 5 cm obostrano, a var očišćen, antikorozivno zaštićen i premazan cink sprejem. Sve hvataljke spojene su na uzemljivač. Ovim projektom modernizacije predviđena je nadopuna postojećeg sustava zaštite od munje i uzemljenja na način da se dodatni dijelovi podkonstrukcije povežu na postojeći uzemljivač (dodavanje FeZn trake) i postave štapne hvataljke.

Uzemljivačem su formirani pravokutnici u tlu veličine cca. 20 x 20 m s time da su trake položene u sredini redova, ali ne više udaljeni od 3 m. Traka je položena u vertikalnom položaju kako bi se osigurao što bolje širenje potencijala kod eventualnog udara groma.

SPMO (samostojeći priključno mjerni ormar) HEP-a

Postojeći glavni razvodni ormar elektrane GR.E4 spojen je na postojeći SPMO ormar HEP-a koji se nalazi na katastarskoj čestici 963/29. Iz SPMO ormara je elektrana direktno vezana na NN mrežu HEP-a, projektom nije predviđena izmjena u načinu priključenja elektrane na mrežu, te se postojeće stanje zadržava.

FOTONAPONSKI MODULI PV - TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

U projektiranoj modernizaciji sunčane elektrane predviđeno je korištenje 68 fotonaponskih modula SV60-300 E 300 W proizvođača „Solvis“ – Hrvatska (identični postojećim modulima). Oni su raspoređeni u 4 niza po 14 modula. Osnovne tehničke karakteristike modula su:

Fotonaponski moduli – SOLVIS		SV60 SV60-300 E	
- maksimalna snaga	P_{MPP}	300	[W]
- maksimalno odstupanje izlazne snage		0/+4,9	[W]
- struja kratkog spoja	I_{SC}	9,67	[A]
- napon praznog hoda	U_{OC}	40,20	[V]
- napon kod maksimalnog opterećenja	U_{MPP}	32,90	[V]
- struja kod maksimalnog opterećenja	I_{MPP}	9,12	[A]
- maksimalni napon sistema		1000	[V]
- temperaturni koeficijent struje	α	0,00484	[A/°C]
- temperaturni koeficijent napona	β	-0,13266	[V/°C]
- temperaturni koeficijent snage	γ	-1,26	[W/°C]
- ćelije:	60 kristalnih ćelija 156x156 mm Si polikristal		
- staklo:	3, 2 mm debelo kaljeno staklo visoke transparentnosti		
- dimenzije VxŠxD	1650x992x40		[mm]
- masa	18,7		[kg]
- certifikat	CE		

DC/AC INVERTERI (pretvarači) - TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Projektom modernizacije predviđena je ugradnja dodatnog invertera zbog povećanja instalirane snage modula. Projektirani inverter je tipa Sunny Tripower 15000TL-10 proizvođača SMA (identičan postojećim inverterima). Osnovne tehničke karakteristike invertera su:

Tip DC/AC invertera – SMA SUNNY TRIPOWER

15000TL-10

Ulaz (DC):

- maksimalna ulazna snaga (uz $\cos \varphi=1$)	15340 W
- maksimalni ulazni (DC) napon	1000 V
- napon kod maksimalnog opterećenja	150 - 800 V
- maksimalna ulazna struja (ulaz A / ulaz B)	33 A / 11 A
- maksimalna struja po stringu kod kratkog spoja	ulaz A: 40 A / ulaz B: 12,5 A
- broj neovisnih ulaznih stezaljki na ulazu	ulaz A: 5/1 / ulaz B: 1/1

Izlaz (AC):

- izlazna snaga (230V, 50 Hz)	15000 W
- nominalni napon	3 / N / PE / 400 / 230 V
- područje podešavanja nominalnog napona	
- područje podešavanja frekvencije	
- namještena frekvencija	50 Hz
- maksimalna izlazna struja	24 A
- mogućnost podešavanja $\cos \varphi$	
- broj faznih vodiča	3

Efikasnost:

- maksimalna efikasnost	98,2 %
- euro faktor iskorištenja	97,8 %

Opći podaci:

- dimenzije š x v x d	665x690x265 mm
- težina	59 kg
- radna temperatura	-25 do +60 °C
- samopotrošnja u noćnom radu	<1 W
- stupanj zaštite	IP 65

Uređaj za sinkronizaciju na mrežu je izmjenjivač. Uvjeti sinkronizacije su sljedeći:

- sinkronizacija mora biti automatska, s vremenom promatranja minimalno 20 s, uz maksimalnu dopuštenu toleranciju
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva

Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom su:

a) Izmjenjivač (inverter) koji mora biti opremljen sa:

- prekidačem – uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
- sustavom za praćenje mrežnog napona
- uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže
- odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada)
- mogućnošću podešenja intervala „promatranja“ mreže prije uklopa izmjenjivača

- sustavom zaštite koji osigurava da svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi ili ispad nultog vodiča u elektroenergetskoj mreži uzrokuje automatsko odvajanje elektrane od mreže (tropolno odvajanje)
- sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1 A; 0,2 s)
- uređajem za nadzor kapacitivne struje
- uređajem za isključenje s mreže i uključenje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključenje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
- podešenje (parametriranje) intervala „promatranja“ mreže prije uklopa pretvarača mora biti veće od kompletnog ciklusa automatskog ponovnog uklopa (brzi + spori APU), HEP preporučuje podešenje od 210 s

b) Glavni prekidač koji mora biti četveropolni i opremljen zaštitama:

- nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj)

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrane s mrežom, elektrana mora biti opremljena sa:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod(nad)naponska; pod(nad)frekventna.
- Zaštita mora biti tako podešena da kod nestanka napona u mreži dođe do odvajanja elektrane od mreže
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži: zaštita od preopterećenja, kratkog spoja (u mreži i u elektrani)
- Zaštitom od otočnog pogona
- Zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani
- Mogućnošću memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite

U slučaju da sam pretvarač nije opremljen prema zahtjevima iz prethodne elektroenergetske suglasnosti, funkcije koje nedostaju moraju se nadomjestiti sa dodatnim zasebnim relejima koji posjeduju tražene funkcije. Pretvarači će se međusobno povezati komunikacijskim kabelom te će biti moguće daljinska dijagnostika i upravljanje gotovo svim dijelovima elektrane.

MONTAŽA

Montaža novo projektiranih modula solarne elektrane 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 zemljanoj površini. Podkonstrukcija mora biti identična postojećoj podkonstrukciji elektrane. Tehnika međusobnog spoja 2 modula mora biti takva da skidanje (odspajanje) jednog modula ne smije uzrokovati odspajanje cijelog niza modula u smislu galvanske povezanosti radi izjednačenja potencijala, već povezanost mora biti održana i u slučaju da se bilo koji modul mora odspojiti.

1.3. EKOLOŠKI UČINCI SUNČANE ELEKTRANE

Sunčana elektrana za razliku od elektrana na fosilna goriva u svom radu ne ispušta tvari koje onečišćuju okoliš te stoga nema nikakvih negativnih utjecaja na atmosferu. Uz pretpostavku da električna energija proizvedena iz sunčane elektrane zamjenjuje električnu energiju proizvedenu iz za okoliš najnepovoljnijih izvora električne energije može se uz upotrebu referentnih vrijednosti izračunati koliko je manje onečišćenje. Za izračun se koriste referentne vrijednosti pri čemu se koriste dvije metodologije kako slijedi:

	Metodologija Europske unije	Metodologija Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Ugljični dioksid	886 g/kWh	302,4 g/kWh
Dušični oksidi	392 mg/kWh	640 mg/kWh
Sumporni dioksid	435 mg/kWh	1070 mg/kWh
Čestice	55 mg/kWh	

Za konkretnu elektranu smanjenje emisije štetnih plinova iznosi kako slijedi:

	Metodologija Europske unije	Metodologija Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Ugljični dioksid	49,77 t/god	16,99 t/god
Dušični oksidi	22,02 kg/god	35,95 kg/god
Sumporni dioksid	24,43 kg/god	60,10 kg/god
Čestice	3,09 kg/god	

2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

2.1. OPIS LOKACIJE

Sunčane elektrane „KLASA II“, „KLASA III“ i „KLASA IV“ nalaze se u naselju Cerje Tužno, odn. na k.č.br. 936/25, 936/26 i 963/27 u k.o. Cerje Tužno. Postojeće sunčane elektrane imaju ukupnu izlaznu snagu 90,0 kW. Sveukupno sve tri sunčane elektrane sastoje se od 397 komada fotonaponskih modula montiranih u 6 linija, a svaka linija ima dva reda vertikalno složenih modula. Slika 8 prikazuje orto – foto snimku prikaza lokacije.



Slika 8: Orto-foto snimka sa prikazanom lokacijom



Slika 9: Smještaj lokacije projekta na topografskoj podlozi na području naselja Cerje Tužno

2.2. USKLADENOST ZAHVATA S VAŽEĆOM PROSTORNO - PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Planirani zahvat nalazi se u naselju Cerje Tužno, Varaždinska županija. U vrijeme izrade Elaborata utjecaja na okoliš razmatranog zahvata, na snazi su:

- PPUG Ivanec ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 06/01., 02/08., 24/12, 32/14, 43/14- pročišćeni tekst, 27/16.; 32/16 pročišćeni tekst, 40/16. – Zaključak o ispravci pogreške)
- PP Varaždinske županije ("Službeni vjesnik" Varaždinske županije broj 8/00, 29/06 i 16/09)

2.2.1. PPUG Ivanec ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 06/01.,02/08., 24/12, 32/14, 43/14 - pročišćeni tekst, 27/16.; 32/16 pročišćeni tekst, 40/16. – Zaključak o ispravci pogreške)

Uvidom u kartografski prikaz "1. Korištenje i namjena prostora Prostornog plana uređenja grada Ivanca, planirani zahvat nalazi se na području označenom oznakom I – građevinsko područje naselja mješovite namjene.

U Odredbama za provođenje, poglavlje 2.2.3. Uvjeti smještaja gospodarskih djelatnosti, čl. 25 navodi se:

..."Utvrdjuju se uvjeti smještaja i načina gradnje građevina gospodarskih proizvodnih i poslovnih djelatnosti u sklopu građevinskih područja gospodarske namjene (oznaka I):

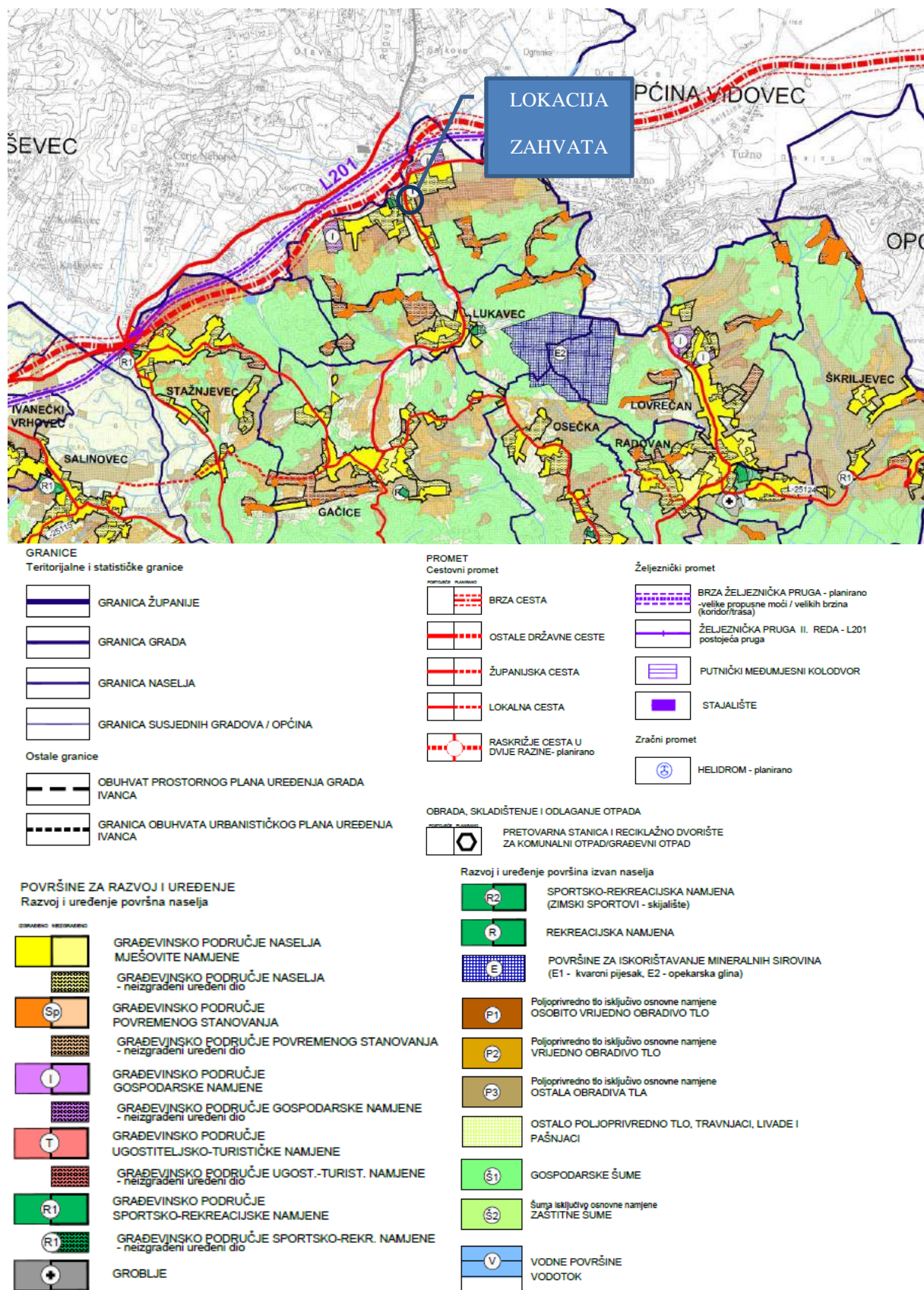
- mogu se graditi građevine i uređivati prostori za proizvodnu industrijsku (proizvodni pogoni i kompleksi značajnih kapaciteta) i proizvodnu zanatsku namjenu (pogoni i kompleksi malog i srednjeg poduzetništva), te za sve vrste poslovnih djelatnosti komunalno-servisne, trgovačke i uslužne namjene, posebno koji su značajniji korisnici prostora (skladišta i servisi, kamionski terminali, veletržnice, trgovački centri, klaonice, pilane, upravne zgrade, zabavni i uslužni sadržaji i slično); gospodarska namjena (oznaka I) obuhvaća i smještaj infrastrukturnih građevina i uređaja, posebno koji zahtijevaju veću površinu

- na građevnoj čestici mogu se graditi građevine i kompleksi proizvodne i poslovne namjene (mogu se graditi osnovne građevine i uz iste prateće i pomoćne građevine i uređivati vanjski prostori za obavljanje djelatnosti)..."

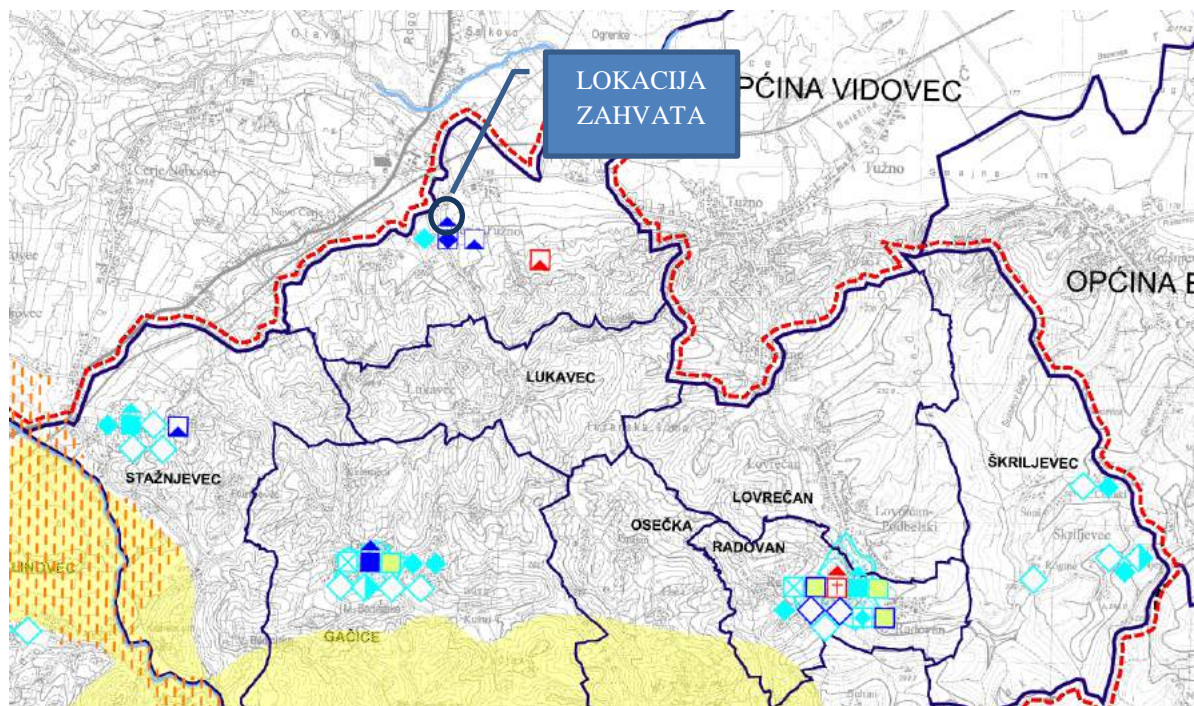
Članak 62. navodi sljedeće:

...(1) Planom se u skladu sa Županijskom razvojnom strategijom potiče korištenje novih i obnovljivih izvora energije (energija vode, sunca, vjetra, korištenje biomase, bioplina, toplina iz industrije, otpada i slično).

(2) Manje energetske građevine to jest građevine s postrojenjem namijenjenim proizvodnji električne i/ili toplinske energije iz obnovljivih izvora energije (vode, sunca, vjetra, biomase i bioplina i slično) i kogeneracije, moguće je smještavati unutar Planom definiranih gospodarskih zona..."



Slika 10.: Izvod iz kartografskog prikaza – Korištenje i namjena površina PPUG Ivanec



GRANICE
Teritorijalne i statističke granice

	ŽUPANIJSKA GRANICA
	GRANICA GRADA
	GRANICA NASELJA
	GRANICA SUSJEDNIH GRADOVA / OPĆINA

Ostale granice

	OBUHVAT PROSTORNOG PLANA UREĐENJA GRADA IVANCA
--	--

UVJETI KORIŠTENJA

PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA

Zaštita prirode

PLANIRANO

	DRŽAVNI ZNAČAJ
	PARK PRIRODE /REGIONALNI PARK/
	POSEBNI REZERVAT
	botanički
	zoološki
	PARK ŠUMA
	ZNAČAJNI KRAJOBRAZ

Ekološka mreža

ZASTIČENO

	PODRUČJE VAŽNO ZA DIVLJE SVOJTE I STANIŠTA
--	--

Kulturna baština

POVIJESNO NASELJE/ DIJELOVI NASELJA

ZASTIČENO	PRIJEDGO ZASTIČE	EVIDENTIRANO	
			GRADSKO NASELJE
			SEOSKO NASELJE

POVIJESNA GRAĐEVINA ILI SKLOP

			GRADITELJSKI SKLOP-CIVILNI
			SAKRALNA GRAĐEVINA
			CIVILNA GRAĐEVINA
			ETNOLOŠKA GRAĐEVINA I SKLOP
			ETNOLOŠKA GRAĐEVINA
			MEMORIJALNI OBJEKT
			JAVNA PLASTIKA

ARHEOLOŠKI LOKALITETI I NALAZI

			ARHEOLOŠKA ZONA
			ARH. LOKALITET

OSTALO

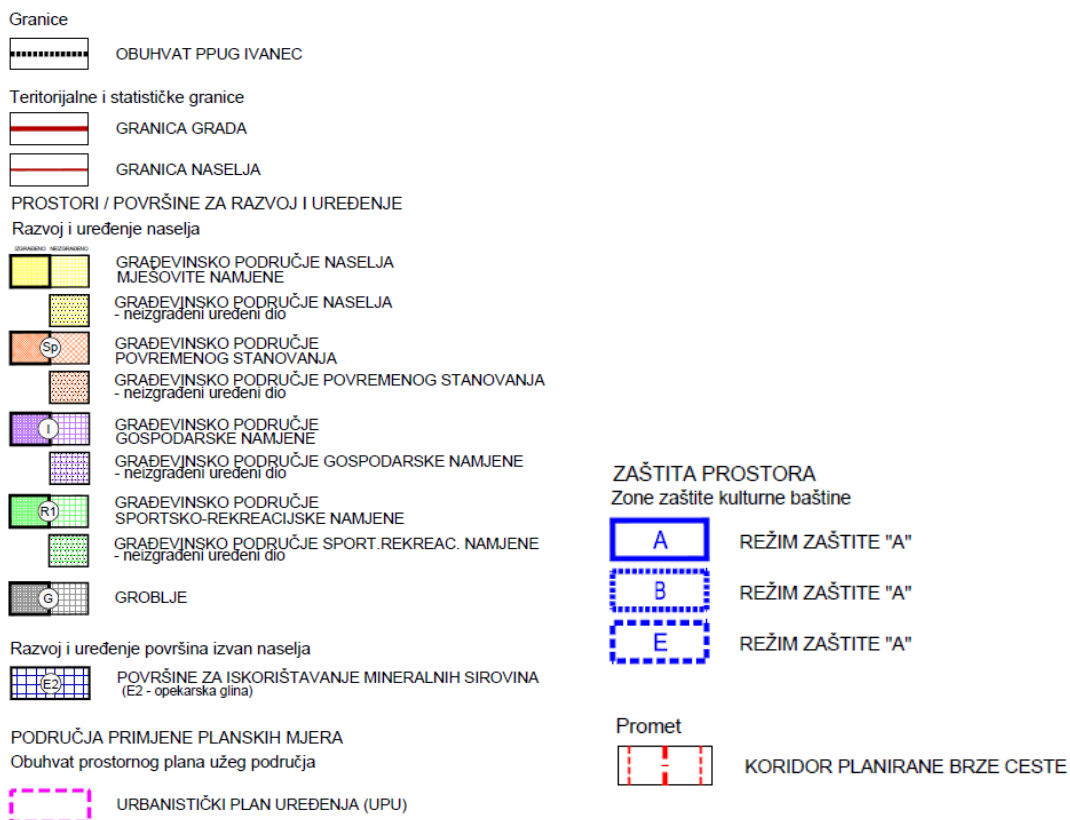
			KULTIVIRANI KRAJOLIK
--	--	--	----------------------

PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU

Krajobraz

	OSOBITO VRIJEDAN PREDIO - PRIRODNI KRAJOBRAZ
	TOČKE I POTEZI ZNAČAJNI ZA PANORAMSKE VRIJEDNOSTI KRAJOBRAZA

Slika 11.: Izvod iz kartografskog prikaza – Područja posebnih uvjeta korištenja – PPUG Ivanec

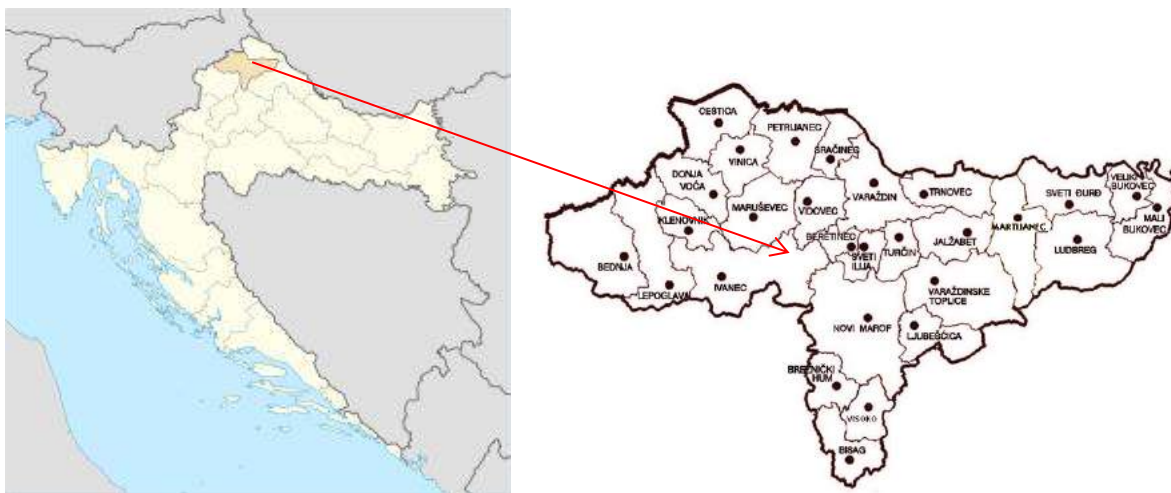


Slika 12.: Izvod iz kartografskog prikaza – Građevinska područja naselja - PPUG Ivanec

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

Planirana lokacija zahvata nalazi se u naselju Cerje Tužno, na područja grada Ivanca, Varaždinska županija.



Slika 13: Smještaj Varaždinske županije i grada Ivanca u Republici Hrvatskoj

Sunčane elektrane Klasa II, Klasa III i Klasa IV smještene su u naselju Cerje Tužno na k.č. br. 963/25, 963/26 i 963/27 k.o. Cerje Tužno. Lokacija projekta okružna je stambenim kućama te poljoprivrednim površinama.



Slika 14, Slika 15: Prikaz lokacije zahvata

Lokacija zahvata u prostoru je smještena u Gradu Ivanca koji se nalazi u zapadnom dijelu Varaždinske županije i zauzima južni dio mikroregije nazvane Gornjim porječjem rijeke Bednje. Rasprostire se sjevernim padinama središnjeg dijela Ivančice, pripadajućim priobaljem i dijelom doline rijeke Bednje. Zauzima površinu od 9581 ha. Na istoku graniči s gradom Novim Marofom, a na zapadu s gradom Lepoglavom, južno je područje Krapinsko-zagorske županije. Sjeverno grad Ivanec graniči sa četiri općine i to Klenovnik, Maruševac, Vidovec i Beretinec.

Grad kao administrativno-teritorijalna jedinica obuhvaća 29 naselja: Bedenec, Cerje Tužno, Gačice, Gečkovec, Horvatsko, Ivanec, Ivanečka Željeznica, Ivanečki Vrhovec, Ivanečko Naselje, Jerovec, Kaniža, Knapić, Lančić, Lovrečan, Lukavec, Margečan, Osečka, Pece, Prigorec, Punikve, Radovan, Ribić Breg, Salinovec, Seljanec, Stažnjevec, Škriljevec, Vitešinec, Vuglovec, Željeznica. Ukupan broj stanovnika u gradu Ivancu iznosi 13 758, a broj kućanstava 4 097, iz čega proizlazi da je prosječna veličina kućanstva 3,36 člana. Gustoća naseljenosti u gradu Ivancu iznosi 145 st/km², što je nešto više nego u Varaždinskoj županiji (139 st/km²). Najveći broj stanovnika ima naselje Ivanec (5 234), dok je najslabije naseljeno naselje Knapić sa samo 62 stanovnika. Veći broj naselja bilježi depopulaciju stanovnika na svom području. Broj stanovnika na području Grada, prema popisu stanovništva iz 2011. (13 758), smanjio se za 676 stanovnika, odnosno 4,68%, u odnosu na broj stanovnika 2001. godine kad je iznosio 14 434 stanovnika.

Cerje Tužno je naselje u gradu Ivancu. Smješteno je na rubnom dijelu područja Grada, cca 15 km udaljeno od grada Varaždina. Prema popisu stanovništva iz 2011. g naselje Cerje Tužno ima 183 stanovnika, na 3,08 km².

Hidrogeološka obilježja

Šire područje lokacije zahvata pripada dolini rijeke Drave koja je u morfološkom pogledu široka ravnica s izraženim stepenicama vezanim za formiranje pojedinih riječnih terasa. Hidrološke i hidrogeološke prilike uvjetovane su vodostajem rijeke Drave o kojem ovisi i razina podzemne vode u dravskom vodonosniku. Područje Ivanca ima značajne resurse podzemne pitke vode, zadržane u karbonatnim masivima čija je osnovna hidrogeološka značajka sekundarna pukotinska poroznost. Na sjevernim obroncima Ivančice smješteni su prirodni izvori Žgano Vino, Bistrica, Beli Zdenci, Šumi, Melišće i Vuglovec te još nekoliko manjih izvorišta. Prema kategorizaciji Ritz-a svi izvori su svrstani u I klasu, što ukazuju na duže zadržavanje vode u podzemlju, odnosno na male izravne kontakte s površinom. Mikrobiološki i fizikalno-kemijski parametri su također konstantni i odgovaraju zahtjevima. Voda je organski neopterećena, bez amonijaka i s niskim sadržajem nitrata. Na području Grada Ivanca u hidrografskom smislu prisutni su površinski vodotoci i podzemne vode. Karbonatne stijene Ivančice - dolomiti i dolomitne breče srednjeg do gornjeg trijasa bile su tijekom geološke prošlosti podvrgnute intenzivnoj tektonskoj aktivnosti. Osnovna im je značajka sekundarna, pukotinska poroznost koja u zonama intenzivne razlomljenosti i okršenosti omogućava infiltraciju površinskih voda u podzemlje i formiranje vodonosnika s prostranim područjem napajanja u zaleđu, te zonama dreniranja u tektonski uvjetovanim dubokim jarcima. Geološki odnosi trijaskih dolomita s klastičnim, piroklastičnim i vulkanogeno-sedimentnim naslagama uvjetovali su značajna istjecanja podzemnih voda iz dolomitnih vodonosnika. Smjer i položaj jaraka u čijoj se blizini nalaze izvorišta predisponirani su rasjedima različitih smjerova. Glavno obilježje vodnog režima Bednje je lepezast oblik slivnog područja, nepovoljna raspodjela oborina i uvjeti otjecanja, što uzrokuje naglo formiranje vodnih valova i poplava. Izlivanjem Bednje iz korita taloži se sitni nanos u prostrano poplavno područje. Aluvijalne naslage Bednje sastoje se od pjeskovito-prašinate komponente s rijetkim valuticama stijena. Na području "bajera" između Ivanca i Jerovca, talože sebarski organogeno-barski sedimenti koji se sastoje od sivih prašinih glina s organskim ostacima.

Geološka baština i mineralne sirovine

Na lokaciji dogradnje sunčanih elektrana nema evidentiranih zaštićenih elemenata geološke baštine. Najbliže lokaciji zahvata locirano je zaštićeno područje paleontološki spomenik prirode Vindija pećina udaljeni oko 5 km sjeverno od lokacije zahvata na području grada Ivanca. Na području

grada ima ležišta nemetalnih mineralnih sirovina: tehničkog građevnog kamena, pijeska i opekarske gline. Dolomiti, dolomitne breče i vapnenci Ivančice su mineralne sirovine koje se mogu koristiti kao tehnički građevni kamen. Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je postojanje oko 60 mineralnih vrsta na planini Ivanščici koje danas u gospodarskom smislu nemaju nikakva značenja. Kvarcni pijesak eksploatira se u naselju Jerovec (zapadno od lokacije zahvata), a koristi se za proizvodnju ambalažnog stakla i u građevinarstvu. Pijesak je plio-pleistocenske starosti čija debljina sloja iznosi 20 m, a ležište je najvećim dijelom iscrpljeno. Opekarska glina koja služi u opekarskoj industriji za proizvodnju crijepa i opeke prisutna je u eksploatacijskom polju "Lukavec" (južno od lokacije sunčanih elektrana) koje se nalazi istočno od naselja Lukavec. U ležištu su utvrđena dva tipa mineralnih sirovina: sivoplavi glinoviti barski les i glinoviti smeđe-žuti les. U neposrednoj blizini lokacije zahvata nalazi se ciglana Cerje Tužno koja se bavi eksploatacijom opekarske gline za potrebe ciglane.

Seizmološka obilježja

Lokacija zahvata kao i područje grada Ivanca nalazi se na području seizmičke zone maksimalnog intenziteta potresa VI° MSC (Mercalli - Cancani - Sieberg) ljestvice za povratni period od 50 godina, odnosno VII° MSC za povratne periode od 100, 200 i 500 godina (Kuk, 1987). U blizini lokacije zahvata zabilježen je 11.6.1973. g. potres u Ivanču, a 16.3.1983. g. na Ivančici, intenziteta VII°. S portala <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php> za lokaciju zahvata (geografska dužina $\lambda=16^{\circ}04'07''$ i geografska širina $\phi=46^{\circ}14'11''$) očitane su vrijednosti horizontalnih vršnih ubrzanja tla tipa A (agR) za povratna razdoblja od $T_p = 95$ i 475 godina izraženih u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ($1\text{ g} = 9,81\text{ m/s}^2$), $T_p = 95$ godina: agR = 0,09 g, odnosno $T_p = 475$ godina: agR = 0,184 g.

Hidrološka obilježja

Glavni vodotok predstavlja rijeka Bednja sa svojim pritocima. Bednja ima kišni režim, s maksimumom protoka u proljeće (ožujak - travanj) i čestim plavljenjem doline. Teče općenitim smjerom zapad - istok. Važne pritoke čine potoci Bistrica, Željeznica i Ivanuševac, kao pritoci Bednje koji dotiču s Ivančice. Državnim planom za zaštitu voda Bednja je svrstana u vode II kategorije. Rijeka Bednja je sukladno Odluci o popisu voda I. reda (NN 79/10) svrstana u vodotok pod točkom 3. druge veće vode i kanali. Propisana kvaliteta vode rijeke Bednje je I. klase od izvora sve do Lepoglave, a nizvodno je voda rijeke propisane II. klase. Veći površinski tokovi u neposrednoj okolici lokacije zahvata je rijeka Plitvica, koja je u porječju rijeke Bednje s njezine sjeverne strane. Od drugih vodenih površina značajni su bajeri nastali kao posljedica slijeganja tla iznad nekadašnjih rudarskih rovova, umjetno stvorena jezera na jugoistočnom dijelu naselja Ivanec, jezero Bitoševlje i privatno jezero za uzgoj ribe Salinovec, a pored biološke uloge, kao staništa životinjskih i biljnih zajednica i vrsta, imaju i sportsko - rekreativnu ulogu. Slivna područja na teritoriju R Hrvatske određena su temeljem Pravilnika o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 31/13), prema čemu je područje predmetnog zahvata smješteno na području podsliva rijeka Drave i Dunava, u vodnom području rijeke Dunav, u sektoru A u području malog sliva 1. "Plitvica - Bednja" koje obuhvaća dijelove Varaždinske županije (gradove Ivanec, Lepoglava, Ludbreg, Novi Marof, Varaždin, Varaždinske Toplice i općine Bednja, Beretinec, Cestica, Donja Voća, Gornji Kneginec, Jalžabet, Klenovnik, Ljubešćica, Mali Bukovec, Martijanec, Maruševac, Petrijanec, Sračinec, Sveti Đurđ, Sveti Ilija, Trnovec Bartolovečki, Veliki Bukovec, Vidovec, Vinica).

Pregled stanja vodnih tijela na području planiranog zahvata

Prema Zahtjevu za pristup informacijama (klasa: 008-02/17-02/726 i ur.broj: 383-17-1 od 20.10.2017.), a u svrhu izrade Elaborata zaštite okoliša za projekt Dogradnje sunčanih elektrana KLASA II, KLASA III i KLASA IV u nastavku su prikazane karakteristike površinskih vodnih tijela rijeka Bednja i vodotok Plitvica prema Planu upravljanja vodnim područjem, za razdoblje 2016. - 2021.

Za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima, provodi se načelno delineacija i proglašavanje zasebnih vodnih tijela površinskih voda na:

- tekućicama s površinom sliva većom od 10 km²,
- stajaćicama površine veće od 0.5 km²,
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu

Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama odnosno Okvirnoj direktivi o vodama, ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

- Sve manje vode koje su povezane s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima, smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.
- Za manja vodna tijela koja nisu proglašena Planom upravljanja vodnim područjima i nisu sastavni dio većeg vodnog tijela, važe uvjeti kao za vodno tijelo iste kategorije (tekućica, stajaćica, prijelazna voda ili priobalna voda) najosjetljivijeg ekotipa iz pripadajuće ekoregije.

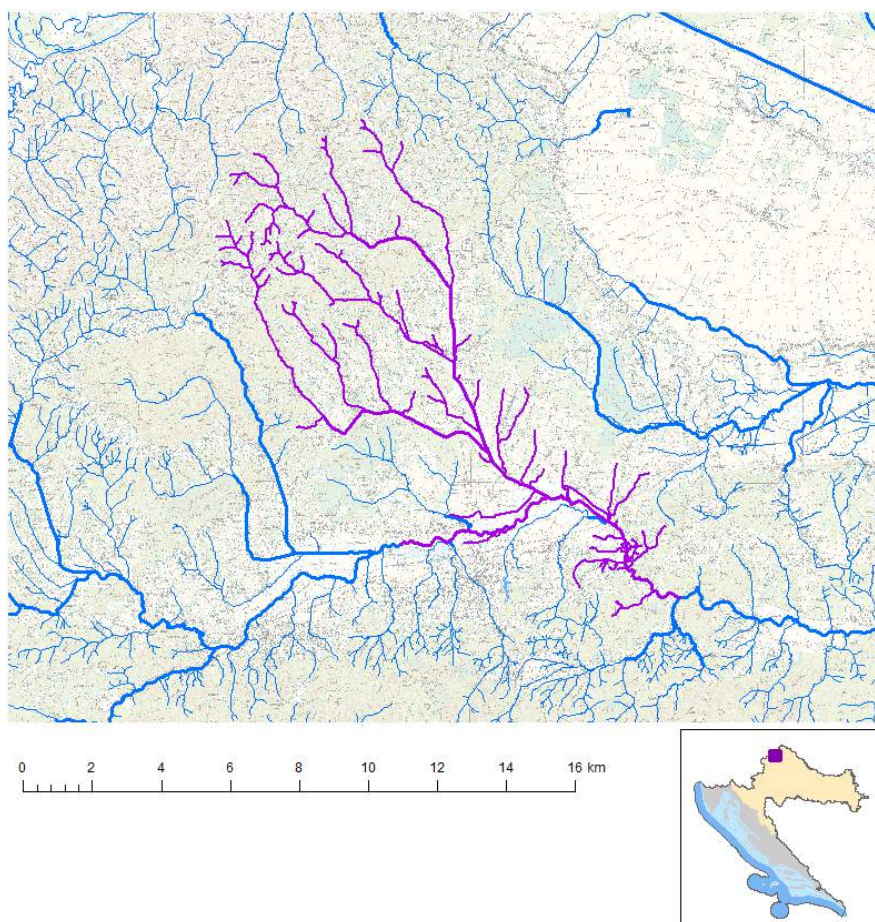
Tablica 4: Opći podaci vodnog tijela CDRN0017_005 - Bednja

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0017_005	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0017_005
Naziv vodnog tijela	Bednja
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske i prigorske male i srednje velike tekućice (1)
Dužina vodnog tijela	27.4 km + 100 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-20
Zaštićena područja	HR53010003, HR2000369*, HR2001409*, HRNVZ_42010012*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	21083 (Stažnjevec, Bednja)

Tablica 5: Stanje vodnog tijela CDRN0017_005

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0017_005					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	loše	loše	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	loše	loše	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	loše	loše	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrofiti	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
BPK5	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Ukupni fosfor	umjereno	umjereno	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
 NEMA OCJENE: Fitoplankton, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
 DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
 *prema dostupnim podacima



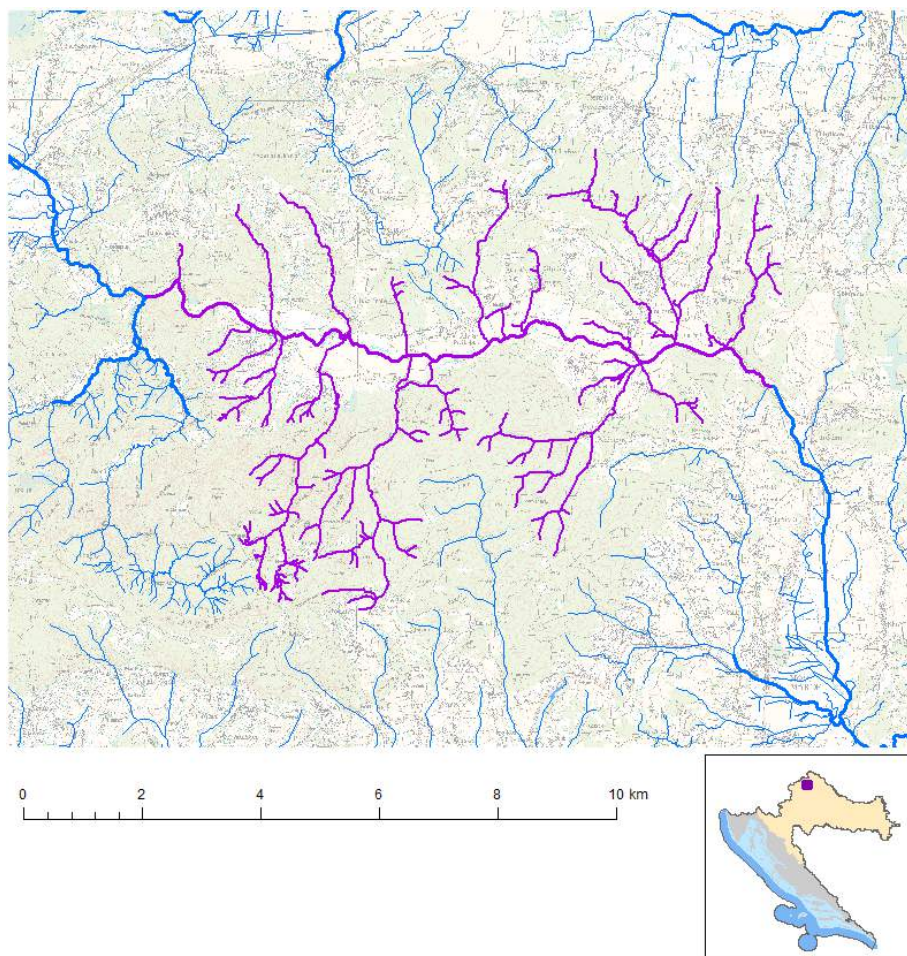
Slika 16: Položaj vodnog tijela CDRN0017_005

Tablica 6: Opći podaci vodnog tijela CDRN0017_004 - Bednja

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0017_004	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0017_004
Naziv vodnog tijela	Bednja
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske srednje velike i velike tekućice (4)
Dužina vodnog tijela	13.2 km + 96.0 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-20
Zaštićena područja	HR53010003, HR2000371*, HRNVZ_42010007*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

Tablica 7: Stanje vodnog tijela CDRN0017_004

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0017_004					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
BPK5	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
čink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfeninfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					



Slika 17: Položaj vodnog tijela CDRN0017_004

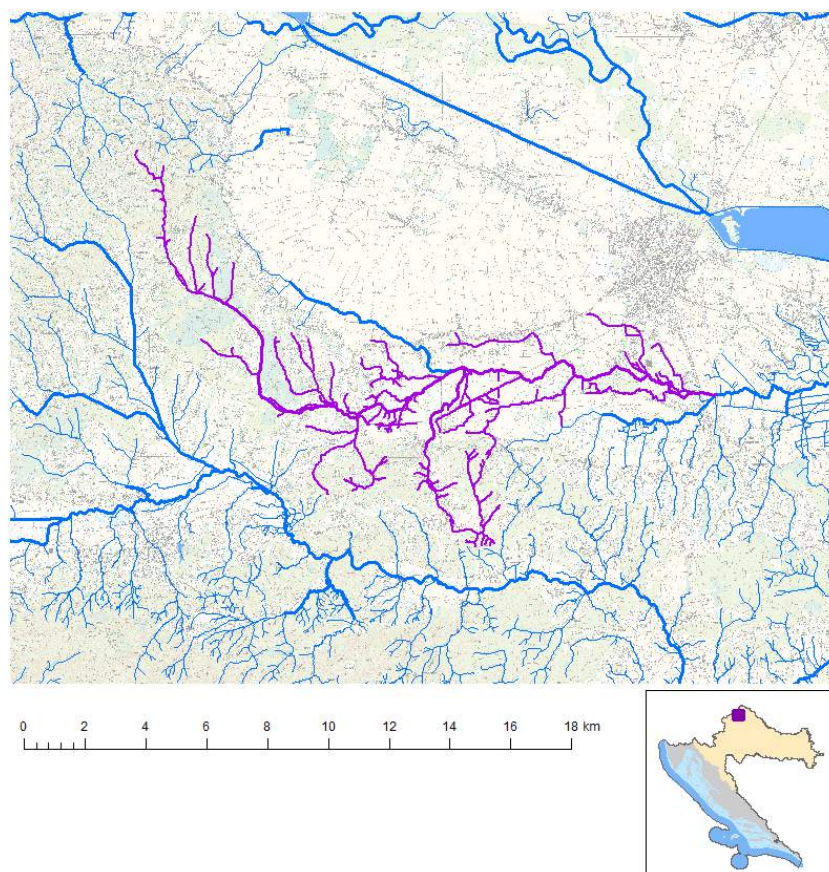
Tablica 8: Opći podaci vodnog tijela CDRN0038_003 - Plitvica

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0038_003	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0038_003
Naziv vodnog tijela	Plitvica
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom (2B)
Dužina vodnog tijela	24.2 km + 116 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-19, CDGI-20
Zaštićena područja	HRNVZ_42010007, HRNVZ_42010012*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

Tablica 9: Stanje vodnog tijela CDRN0038_003

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0038_003					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	loše	ne postiže ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
čink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
 NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
 DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklometan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranteni, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranteni; Benzo(k)fluoranteni, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklometan
 *prema dostupnim podacima



Slika 18: Položaj vodnog tijela CDRN0038_003

Tablica 10: Stanje tijela podzemne vode CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	loše
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	loše

Tablica 11: Stanje tijela podzemne vode CDGI_20 – SLIV BEDNJE

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

Klimatska obilježja

Klima čitave Varaždinske županije, pa tako i grada Ivanca je umjerena toplo-kišna klima. Glavni klimatski čimbenici koji određuju klimu Ivanca jesu geografska širina i udaljenost od mora. Od mjesnih čimbenika treba spomenuti reljef, poglavito Ivančicu, najvišu planinu u Hrvatskoj sjeverno od Save. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi oko 10°C. Topli dio godine u kojem je srednja temperatura viša od godišnjeg prosjeka traje od sredine travnja do sredine listopada i poklapa se s vegetacijskim razdobljem. Najtopliji mjesec je srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od oko 19°C, a najhladniji siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od -1°C i jedini je mjesec u godini čija je srednja temperatura niža od 0°C. Godišnji hod količine oborina je kontinentalnog tipa s maksimumom u toplom dijelu godine (travanj do rujan) i sekundarnim maksimumom u kasnu jesen. Ukupne godišnje količine oborina iznose oko 900 mm. Tijekom godine snježni pokrivač se javlja između 45 i 50 dana (od listopada do svibnja). U prosjeku se može očekivati da je 21-28 dana snježni pokrivač visine 10 cm i više. Ovo područje je relativno bogato vlagom tijekom cijele godine. Prosječne mjesečne vrijednosti relativne vlage zraka su iznad 70%. U godišnjem hodu minimum se javlja u travnju (69 - 74%), a maksimum u studenom ili prosincu (85 - 86%). Osnovna karakteristika režima vjetra je dominantnost vjetrova južnog i jugozapadnog, te sjevernog i sjeveroistočnog kvadranta. U toku godine najvjetrovitije je proljeće, a ljeto je godišnje doba s velikom učestalošću slabih vjetrova (oko 80%). Godišnji hod količine naoblake ima maksimum zimi, a minimum u srpnju i kolovozu. Godišnje ima oko 55 do 60 vedrih i dvostruko više oblačnih dana. Vedri su najučestaliji ljeti, kad ih ima oko 8 do 9 mjesečno, dok ih u razdoblju od studenog do veljače gotovo i nema. U prosincu i siječnju je polovica dana u mjesecu oblačna. Područje Varaždina s oko 2 000 sati sijanja sunca godišnje (što otprilike odgovara i situaciji u gradu Ivanču) spada u srednje osunčana područja Hrvatske. Najdulje mjesečno trajanje sijanja sunca je u srpnju (oko 9 sati dnevno), a najkraće u prosincu (oko 2 sata dnevno). Na području Županije godišnje ima oko 40 do 60 dana s maglom, pri čemu se u siječnju javlja oko 10 dana s maglom, dok se u ljetnim mjesecima pojavljuje rijetko ili izostaje. Mraz se javlja od rujna do svibnja, pri čemu je najopasniji onaj koji se pojavi u vegetacijskom razdoblju. Tuča se javlja prosječno jednom godišnje, a s najvećom se vjerojatnošću može očekivati da se to dogodi od svibnja do srpnja.

Kulturna dobra, arheološka i graditeljska baština

Na području grada Ivanca tj. naselja Cerje Tužno smještena su na određenim udaljenostima od lokacije zahvata, zaštićena (registrirana) kao i evidentirana kulturna dobra. Tako su utvrđena zaštićena kulturna dobra, temeljem Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13 i 152/14), koja su upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, a evidentirana kulturna baštinu je kao takva unesena u važeću prostorno-plansku dokumentaciju u kategoriji lokalno dobro L - raspelo na raskršću javna plastika, raspelo javna plastika i sklop PZ -prijedlog zaštite, Arheološki lokaliteti Goranci i Krč.

Krajobrazna obilježja

Grad Ivanec smješten je unutar krajobrazne jedinice nizinskih područja sjeverne Hrvatske. Jedinicu karakterizira agrarni krajobraz s kompleksima hrastovih šuma i poplavnim područjima. Osnovni identitet šireg područja čini dolina rijeka Drave, Plitvice i Bednje iznimnih prirodnih karakteristika i doživljajnih vrijednosti. Prirodni krajobraz je stoljećima degradiran izgradnjom i krčenjem šuma radi dobivanja poljoprivrednih površina. Sjeverna padine Ivančice su osobito strme. Najniži dio ovog prostora zauzimaju livade, a blago nagnuta podnožja brda oranice. Viša područja zauzimaju vrtovi,

voćnjaci i vinogradi. Prostor iznad 400 m pokriven je šumom, niži dijelovi hrastom kitnjakom i grabom, a viši dijelovi bukvom. Područje grada Ivanca može se morfološki podijeliti na planinsko područje, prigorje i nizinu, a lokacija zahvata smjestila se u predjelu prigorja. Planinsko područje obuhvaća sjeverne padine Ivančice kao najznačajnije morfološko uzdignuće. Najviši vrh na nadmorskoj je visini od 1 061 m, smješten u središnjem dijelu planine Ivančice, odnosno na krajnjoj južnoj granici grada. Brežuljkasto područje čine brežuljci čija nadmorska visina varira od 250 - 400 m. Padine su blago nagnute, a vrhovi zaobljeni što je u skladu s litološkim sastavom stijena koje ih izgrađuju (slabo vezani pijesci, pješčenjaci, sitni šljunci, glinoviti lapori i tufovi). Nizina se nalazi udolini rijeke Bednje u sklopu tzv. Lepoglavsko - ivanečkog polja. Polje tvori niska i mjestimično močvarna dolina rijeke Bednje s njezinim pritocima. U Margečansko-završkom polju najzanimljiviji je kanjon rijeke Bednje kod Margečana, gdje je rijeka usjekla korito u srednjotrijaske tufove. Čitavo šire područje okolice zahvata je brežuljkasto, s blagim padom prema jugu, u smjeru toka rijeke Bednje.

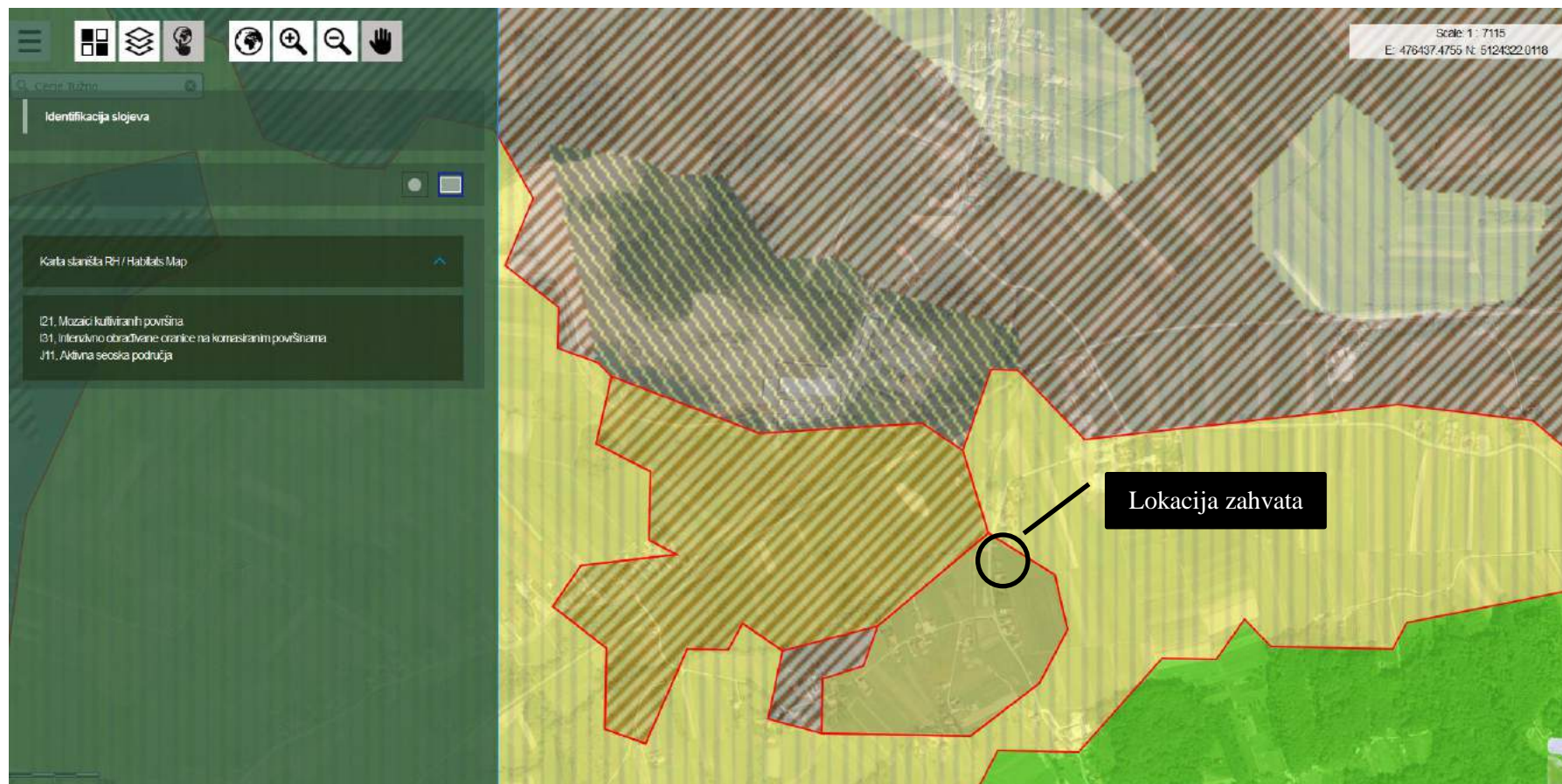
Kultivirani krajobraz podrazumijeva sintezu i sklad višestoljetnog uzajamnog djelovanja prirode i čovjeka. Kulturni krajolik određen je poljodjelstvom kao osnovnim načinom korištenja zemljišta. Na izgled krajolika utjecao je način obrade zemljišta, tj. odabir tradicionalnih poljodjeljskih kultura. Izgrađene strukture predstavljaju dio krajolika na koji je izvršen najjači antropogeni utjecaj, tj. prostor na kojem je uglavnom nestalo prirodne strukture. Takve strukture su prvenstveno naselja, prometnice i inženjerske građevine (nadzemna elektro infrastruktura).

Vrlo usitnjena parcelacija zemljišta predstavlja najčešće ograničenje poljoprivrednoj proizvodnji. Uzgajaju se uglavnom žitarice i zeljarice primjenom izmjene usjeva prema plodoredu. Velik udio ima uzgoj bilja za stočarsku proizvodnju, pri čemu je najčešća kultura kukuruz.

U okolini promatrane lokacije ljudski se utjecaj očituje ponajprije u održavanju poljoprivrednih površina i izgradnji seoskih naselja. Poljoprivreda zauzima široko područje i najzastupljeniji je krajobrazni element. Seoska naselja koja ih prate najčešće su nepravilnog oblika, formirana uz lokalne prometnice.

Bioraznolikost

Područje lokacije zahvata nalazi se u većom dijelu na izgrađenom i neizgrađenom dijelu građevinskog područja naselja Cerje Tužno kao i manjim dijelom na prostoru poljoprivrednih površina. Prema biljnogeografskom položaju i raščlanjenosti Hrvatske, lokacija zahvata i njena šira okolica su smješteni u eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji, ilirskoj provinciji. Prema Izvratku iz karte staništa Republike Hrvatske (slika 16) za predmetno područje dogradnje sunčanih elektrana Klasa II, Klasa III i Klasa IV na lokaciji zahvata i njenoj široj okolici (oko 500 m) nalaze se slijedeća staništa: - I21 mozaici kultiviranih površina, I31 Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama, J11 Aktivna seoska područja. Najzastupljenije poljoprivredne kulture su: kukuruz (*Zea mays*), pšenica (*Triticum aestivum*), krumpir (*Solanum tuberosum*), zob (*Avena sativa*). Od invazivnih vrsta, najčešće su velika zlatnica (*Solidagigigantea*) i ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) koje na nekim mjestima obrastaju cijele oranice, te jednogodišnja krasolika (*Erigeron annuus*). Uz rijeku Bednju razvila se močvarna vegetacija s vrstama trska (*Phragmites australis*), rogoz (*Typha latifolia*), šaš (*Carex sp.*), zakorijenjena vodenjarska vegetacija (Red *Potamogetonetalia* W. Koch 1926) i zajednica slobodno plivajućih leća (Red *Lemnetalia* de Bolos et Masclans 1955). Uz rijeku Bednju dolaze vrbici, (*Salix alba*, *Salix cinerea*), topole (*Populus nigra*, *Populus tremula*), joha (*Alnus glutinosae*), vez (*Ulmus laevis*).



Slika 19: Izvod iz karte staništa Republike Hrvatske (Izvor: Bioportal)

Za vrijeme obilaska lokacije zahvata, u rujnu 2017. g., utvrđeno je da ugroženi i rijetki tipovi staništa na lokaciji zahvata nisu prisutni.

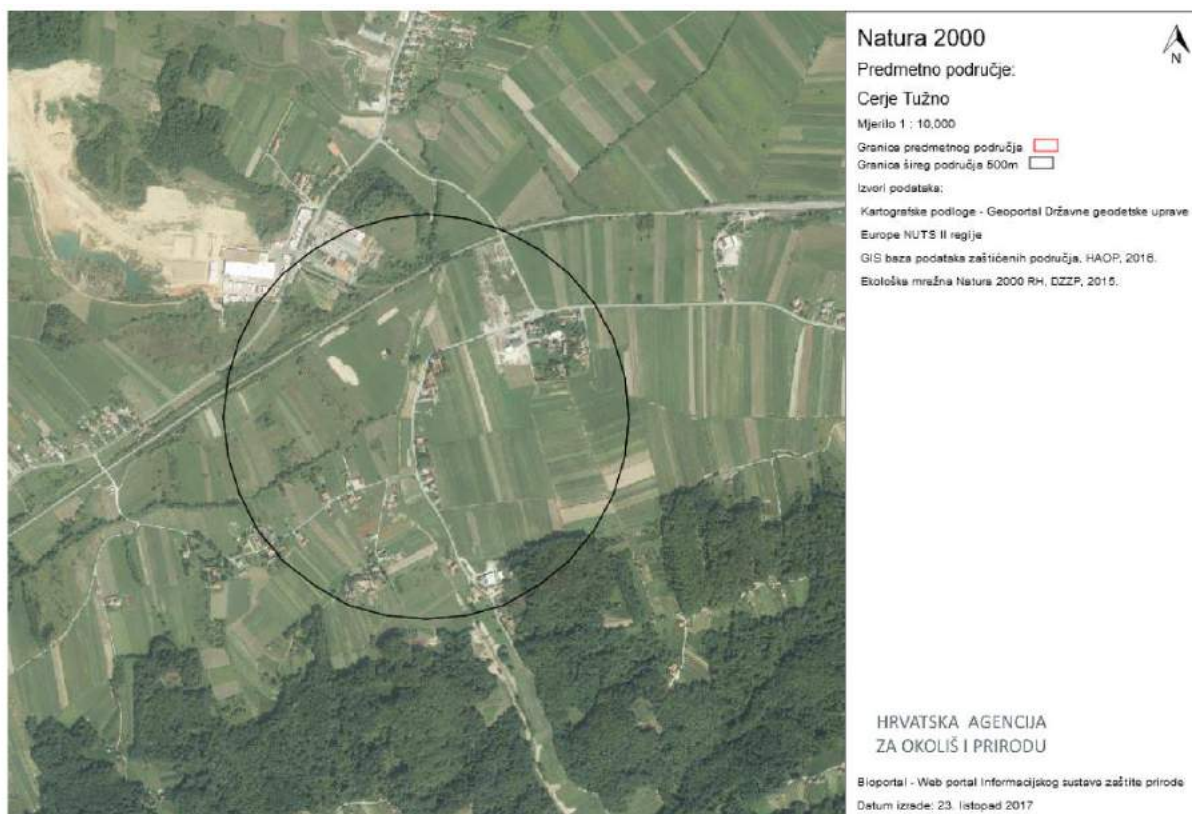
Područje lokacije zahvata i njene okolice nastanjuju tipični predstavnici srednjoeuropske faune. Lokacija zahvata je najvećim dijelom smještena na naseljenom području, napuštenom i obradivom poljoprivrednom zemljištu te livadama. Na lokaciji zahvata prevladavaju vrste prilagođene jakom antropogenom utjecaju, a to su sisavci: kućni miš (*Mus musculus*), smeđi štakor (*Rattus norvegicus*), jež (*Erinaceus concolor*), kuna (*Martes martes*), zec (*Lepus europaeus*), srna (*Capreolus capreolus*), te ptice: vrabac (*Passer montanus*), fazan (*Phasianus colchicus*), svraka (*Pica pica*). Od ostalih vrsta na lokaciji zahvata i njegovoj okolini obitavaju slijedeće vrste sisavaca: krtica (*Talpa europaea*), jazavac (*Meles meles*), divlja svinja (*Sus scrofa*), poljska voluharica (*Microtus arvalis*), poljski miš (*Apodemus agrarius*), mala poljska rovka (*Crocidura suaveolens*), lasica (*Mustela nivalis*), patuljasti miš (*Micromys minutus*). Također, na širem području lokacije zahvata obitavaju vrste ptica koje nastanjuju grmovitu vegetaciju na livadama i poljoprivredna područja, šikare i oranice: rusi svračak (*Lanius collurio*), ševa vintulja (*Alauda arvensis*), ševa krunčica (*Galerida cristata*), strnadica žutovoljka (*Emberiza citrinella*), crvenrepka (*Phoenicurus ochruros*), kukavica (*Cuculus canorus*), kos (*Turdus merula*), drozd imelaš (*Turdus viscivorus*), fazan (*Phasianus colchicus*), poljski vrabac (*Passer montanus*), domaći vrabac (*Passer domesticus*), golub grivnjaš (*Columba palumbus*), grlicakumara (*Streptopelia decaocto*), vuga (*Oriolus oriolus*), svraka (*Pica pica*), gaćac (*Corvus frugilegus*), siva vrana (*Corvus corone cornix*), vjetruša (*Falco tinunculus*), škanjac mišar (*Buteo buteo*), jastreb (*Accipiter gentilis*). Najčešći gmazovi lokacije zahvata i njene okolice su sljepić (*Anguis fragilis*) i bjelouška (*Natrix natrix*), a uz rijeku Bednju nalazimo i ribaricu (*Natrix tessellata*). Šire područje lokacije zahvata nastanjuju slijedeće vrste vodozemaca: zelena žaba (*Rana ridibunda*), smeđa krastača (*Bufo bufo*), gatalinka (*Hyla arborea*), crveni mukač (*Bombina bombina*), smeđa hrženica (*Rana temporaria*).

Tla i poljodjelstvo

Poljoprivredno tlo osnovne namjene dijeli se na osobito vrijedno obradivo tlo, vrijedno obradivo tlo i ostala obradiva tla. Tlo ima karakteristike plitke ilovaste mekote na glinastim, pjeskovitim i vapnenim laporima te na litotamnijskim vapnencima. Na području uz rijeku Bednju nalazi se smeđe glinasto tlo koje dugotrajno zadržava vlažnost, ali je također podložno zakiseljavanju te je potrebno primjenjivati agrotehničku mjeru kalcifikacije, uz hidromelioraciju. Na vrlo blagim nagibima i zaravnima brežuljaka mogućnosti obrade su ograničene zbog povremenog stagniranja površinske (oborinske) vode. Najniži dio ovog prostora zauzimaju livade i blago nagnuta podnožja brda oranice, viša područja zauzimaju vrtovi, voćnjaci i vinogradi, a prostor iznad 400 metara pokriven je šumom. Većina livadskih površina koja se prostire na tom području ekstenzivno se održava, što uzrokuje degradaciju biljnog sastava te niske i nekvalitetne prinose stočne hrane, a u pojedinim mjesecima u godini izložene su plavljenju. Osnovni problemi vezani uz poljoprivredno zemljište su neadekvatno raspologanje poljoprivrednim zemljištem kao ograničenim resursom od izrazite važnosti.

Ekološka mreža

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13 i 105/15) zahvat se ne planira unutar područja ekološke mreže (slika 17).



Slika 20: Izvod iz zaštićenih područja i područja ekološke mreže (Izvor: Bioportal)

Zaštićena područja

Zahvat se ne planira unutar područja koja su zaštićena temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13).

4. NALAZ O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ

U nastavku poglavlja opisani su utjecaji zahvata dogradnje sunčanih elektrana na sastavnice okoliša, opterećenja okoliša, zaštićena područja i područja ekološke mreže tijekom građenja i korištenja zahvata, kao i u slučaju neželjenih događaja, a vodeći računa o značajkama zahvata i postojećem stanju okoliša na lokaciji zahvata.

4.1. UTJECAJ DOGRADNJE SUNČANIH ELEKTRANA KLASA II, KLASA III I KLASA IV

4.1.1. Utjecaj na zrak

Tijekom izvođenja radova moguće je onečišćenje zraka ispušnim plinovima i prašinom koja potječe od mehanizacije, ali su utjecaji lokalnog i privremenog karaktera te stoga ne predstavljaju značajan utjecaj na okoliš.

S obzirom na primijenjenu tehnologiju, SE Klasa II, Klasa III i Klasa IV ne spada u kategoriju izvora onečišćenja zraka u smislu Zakona o zaštiti zraka (NN 30/11, 47/14 i 61/17) te iste nemaju negativan utjecaj na kvalitetu zraka tijekom korištenja.

SE Klasa II, Klasa III i Klasa IV će proizvodnjom električne energije iz energije Sunca, imati pozitivan utjecaj iz razloga što pri radu ne nastaju emisije u zrak, a i smanjuje se potrošnja električne energije iz postrojenja na fosilna goriva.

4.1.2. Klimatske promjene

Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Korištenju Sunčeva zračenja svojstveno je da ne izaziva troškove pridobivanja, nema troškova transporta izvornog oblika sirovina od mjesta zahvaćanja do mjesta transformacije u koristan oblik energije te nema emisija u zrak na mjestu transformacije, a fotonaponski sustavi su CO₂ „neutralni“. O apsolutnoj CO₂ neutralnosti obnovljivih izvora energije, najčešće se misli na neutralnost prilikom transformacije obnovljivog izvora energije (Sunce, voda, vjetar) u iskoristivi oblik i tada je takav izračun točan. Kod procjene razine emisija, stručna javnost preferira računanje emisija za ukupan životni ciklus elektrane, što kod sunčanih elektrana uključuje i proizvodnju FN modula i ostale pripadajuće opreme. Međutim, i takvim računanjem se pokazuje da su sunčane elektrane još uvijek povoljnije od tradicionalnih elektrana na fosilna goriva

Sunčane elektrane štede gorivo potrebno za proizvodnju električne energije iz elektrana na fosilna goriva. Ako se proizvede kWh iz sunčane elektrane, štedi se gorivo (plin, ugljen, nafta) za proizvodnju tog kWh u konvencionalnoj elektrani na fosilna goriva. Tako zvani 'ugljični otisak' sunčane elektrane (g CO₂-eq/kWh) računa se na temelju cjeloživotnog vijeka trajanja elektroenergetskog postrojenja te uzima u obzir energiju potrebnu za proizvodnju fotonaponskih modula, fazu rada postrojenja te fazu

oporabe materijala na kraju životnog vijeka. Procjena ugljičnog otiska sunčanih elektrana za Hrvatsku (s obzirom na prosječnu godišnju insolaciju) iznosi 54 g CO₂-eq/kWh, a njihovo instaliranje doprinosi smanjivanju ukupnog ugljičnog otiska države koji, prema dostupnim podacima iznosi 345 g CO₂-eq/kWh.

Za 1 kWh električne energije proizvedene u elektranama na fosilna goriva, uzima se prosječna vrijednost emitiranja CO₂ eq (ekvivalent CO₂ emisije) u količini od 600 g.

4.1.3. Utjecaj na vode i vodna tijela

Na lokaciji sunčanih elektrana nema stalno zaposlenih osoba te nije predviđen priključak na vodoopskrbni sustav. Radom sunčanih elektrana Klasa II, Klasa III i Klasa IV neće nastajati otpadne vode te nije predviđena odvodnja otpadnih voda..

Na području zahvata ne postoje tekućice koje su proglašene zasebnim vodnim tijelom stoga neće biti utjecaja. S obzirom na područje i značajke sunčanih elektrana KLASA II, KLASA III i KLASA IV te planirani način izvođenja i korištenja, planiranim zahvatom neće doći do promjene količinskog i kemijskog stanja vodnog tijela podzemne vode CDRN0017_004, CDRN 0017_005 – Bednja i vodnog tijela podzemne vode CDRN0038_003 Plitvica.

4.1.3. Utjecaj na tlo

Na području zahvata već postoje sunčane elektrane i teren je pripremljen za dograđivanje. Zbog dodavanja novih stolova biti će potrebno izvršiti preparcelaciju katastarskih čestica, a sve prema geodetskom projektu. Sveukupno sve tri sunčane elektrane sastojati će se od 397 komada fotonaponskih modula montiranih u 6 linija, a svaka linija ima dva reda vertikalno složenih modula

Unutar obuhvata projekta neće se asfaltirati površine jer se tlo ispod FN modula ostavlja u prirodnom stanju, s postojećom vegetacijom. Vegetacija niskog raslinja spriječit će eroziju (proklizavanje tla) ispod površine FN modula i smanjiti mogućnost stvaranja prašine.

Mogući utjecaji na tlo tijekom građenja mogu se pojaviti uslijed nepravilnog korištenja mehanizacije pri čemu može doći do manjeg ekscenog izlivanja strojnih, hidrauličkih ulja ili goriva u tlo. S obzirom da se ove pojave odmah uočavaju i saniraju te onečišćeno tlo odvozi na zbrinjavanje van lokacije, ne očekuje se negativni utjecaj na tlo tijekom građenja.

Tijekom korištenja nema utjecaja na tlo, osim u slučaju neželjenih događaja.

4.1.4. Utjecaj na krajobraz

Na lokaciji dogradnje SE već se nalaze sunčane elektrane. Namjera investitora je dograditi postojeće sunčane elektrane sa 397 komada fotonaponskih modula montiranih u 6 linija. Svaka linija ima dva reda vertikalno složenih modula.

Sunčane elektrane će horizontalnom površinom fotonaponskih modula, odnosno uporabom umjetnih materijala utjecati na značajke pojedinih krajobraznih elemenata. Izgradnja zahvata rezultirat će dodatnim infrastrukturnim elementima u krajobrazu, a promjena u strukturi i teksturi krajobraza očitovat će se u pojavi novih fotonaponskih modula. S obzirom da su na prostoru dogradnje već izgrađene sunčane elektrane (Klasa II, Klasa III i Klasa IV) postavljanjem novih fotonaponskih modula neće imati negativan utjecaj na krajobraz.

4.1.5. Bioraznolikost

Na predmetnoj lokaciji nisu nađene vrste koje bi prema Crvenoj knjizi RH bile u neposrednoj opasnosti od izumiranja unutar kategorija kritično ugroženih (CR) i ugroženih (EN) populacija.

Na lokaciji dogradnje sunčanih elektrana već postoje izgrađena elektrane. Na temelju terenskog izvida, procjenjuje se da planirana dogradnja SE Klasa II, Klasa III i Klasa IV neće uzrokovati znatnije narušavanje, niti osiromašivanje staništa, uključujući floru i vegetaciju područja.

U pogledu utjecaja na floru i faunu tijekom građenja, radovi na pripremi terena i izgradnji imat će kratkotrajan negativan utjecaj uslijed emisija prašine na floru i povećanja razina buke na faunu okolnog područja. Utjecaj prestaje prestankom izvođenja radova te se ne procjenjuje kao značajan.

Tijekom korištenja sunčanih elektrana postoji direktan utjecaj na floru i faunu u vidu zauzimanja zemljišta jer se fotonaponski moduli postavljaju iznad tla. Velike površine fotonaponskih modula mogu ometati prirodno osvjetljenje i drenažu oborinskih voda što može utjecati na floru i faunu. U obuhvatu zahvata dogradnje sunčanih elektrana neće se izvoditi asfaltiranje površina, već će se na površinama ispod modula očuvati autohtona vegetacija što se ocjenjuje pozitivnim. Također, planiranim razmakom između stolova modula omogućen je dotok Sunca ispod stolova čime će biti omogućen rast vegetacije niskog raslinja ispod montažnih konstrukcija sa modulima. Vegetacija niskog raslinja će spriječiti eroziju (proklizavanje) tla ispod površine modula i smanjiti mogućnost stvaranja prašine, a visina vegetacije će se održavati košnjom ili ispašom bez korištenja herbicida i pesticida.

4.1.6. Utjecaj na kulturna dobra

U blizini lokacije dogradnje sunčanih elektrana nema zaštićenih prirodnih vrijednosti i kulturno-povijesnih i ambijentalnih cjelina Radovi na dogradnji sunčanih elektrana u građevinskom području naselja u krajobrazu neće unižeti nikakve značajnije promjene jer će se fotonaponski moduli dograditi na već postojeće module sunčanih elektrana.

4.1.7. Mogući utjecaji uslijed nastajanja otpadnih tvari

Tijekom izvođenja radova nastajat će otpad uobičajen za gradilišta prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) grupa: 17 Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija) koji će se prikupljati u spremnicima i odvoziti na zbrinjavanje van lokacije putem ovlaštene tvrtke za gospodarenje otpadom.

Tijekom korištenja provodit će se održavanje/servisiranje tehničkih dijelova u skladu s uputama proizvođača opreme tijekom kojeg će nastajat otpad grupe: 13 Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19). Otpad nastao održavanjem neće ostajati na lokaciji već će se odvoziti i predavati na zbrinjavanje osobama ovlaštenim za gospodarenje otpadom čime će se umanjiti ili potpuno ukloniti mogući utjecaji opterećenja okoliša otpadom.

Nakon isteka životnog vijeka FN modula potrebno je, na odgovarajući način, zbrinuti opremu prema svojstvima materijala i važećim zakonskim odredbama. Fotonaponski sustavi sadrže oporabljive materijale kao što su staklo, aluminij, indij, galij i selen. U budućnosti će se uporaba navedenih materijala moći smatrati svojevrsnim urbanim rudnikom primarnih i sekundarnih sirovina, uz znatno smanjenje emisija CO₂ i potrošnje energije od konvencionalnih sustava dobivanja istih.

Prema navedenom te uz primjenu ostalih uvjeta propisanih Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13 i 73/17), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15 i

132/15-ispr.) i Pravilnikom o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14, 139/14) umanjit će se mogući utjecaji opterećenja okoliša otpadom.

4.1.8. Utjecaj buke na okoliš

Do povećane razine buke može doći prilikom pripreme terena uslijed građevinskih radova, ali je ona privremenog i lokalnog karaktera.

Tehnologija sunčanih elektrana općenito nema izvora buke stoga tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na razinu buke u okolišu.

4.1.9. Mogući akcidentni utjecaji postrojenja na okoliš

Na lokaciji zahvata neće se izvoditi aktivnosti koje bi mogle biti uzrokom ekološke nesreće. Do eventualnih neželjenih događaja može doći u slučaju izlivanja goriva tijekom izvođenja radova, međutim pravilnim izvođenjem radova i svakodnevnom kontrolom strojeva mogućnost akcidentnih događaja svesti će se na minimum. Na lokaciji sunčanih elektrana može doći do požara.

U cilju sprečavanja nastanka i širenja požara na sunčanim elektranama Klasa II, Klasa III i Klasa IV, projektnom dokumentacijom predviđena su 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.

Kao zaštita od direktnog udara munje postavljene se Al štapne hvataljke visine 1,5 m koje se spojene na instalaciju zaštite od munje. Rasporedom hvataljki se postiže zaštita nivoa LPS IV. Zaštita se izvodi kao neizolirana zaštita (LPS) montažom hvataljke na konstrukciju elektrane. Uzemljivač objekta izveden je od FeZn traka 25x4 mm koja je položena u zemljani rov na dubini 0,8 m. Trakom su povezani stupovi (svakih cca 20 m) u svakom redu modula, stupovi na kojima su kamere, metalna ograda i spojni ormari. Uz glavne vodove polažen je izvod uzemljivača u obliku FeZn trake 30x4mm koja je spojena na uzemljivač trafo stanice. Traka je spojena na metalne mase varenjem u dužini 5 cm obostrano, a var očišćen, antikorozivno zaštićen i premazan cink sprejem. Sve hvataljke spojene su na uzemljivač. Projektom dogradnje predviđena je nadopuna posojećeg sustava zaštite od munje i uzemljenja na način da se dodatni dijelovi podkonstrukcije povežu na postojeći uzemljivač (dodavanje FeZn trake) i postave štapne hvataljke.

Tijekom korištenja primjenjivat će se mjere održavanja elektropostrojenja (redovno, periodički, izvanredno) kao i sigurnosne mjere i mjere zaštite od požara s čime se pospješuje proizvodnja i produljuje životni vijek elektrane.

Kontinuiranim nadzorom rada sunčanih elektrana Klasa II, Klasa III i Klasa IV i pravovremenim uklanjanjem mogućih uzroka neželjenih događaja smanjuje se mogućnost neželjenih događaja i negativnih posljedica na ljude i okoliš.

4.1.10. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Zahvat neće imati prekograničnih utjecaja

4.1.11. Utjecaj zahvata na zaštićena područja

Lokacija zahvata se ne nalazi na području zaštićenom temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13), pa tako zahvat neće imati utjecaja na zaštićena područja.

4.1.12 Utjecaj na ekološku mrežu

Dogradnja sunčanih elektrana se planira na ograničenom području izvan područja ekološke mreže, pa se tako može se isključiti značajan negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost najbližih područja ekološke mreže.

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

Sunčane elektrane „KLASA II“, „KLASA III“ i „KLASA IV“ koje se dograđuju i predmet su ovog elaborata nalaze se na lokaciji Cerje Tužno, k.č.br. 963/25, 963/26 i 963/27 k.o. Cerje Tužno, na zemlji (orijentacija modula prema jugu).

Postojeće sunčane elektrane imaju izlaznu snagu svaka 30,0 kW prema EES broj 400300-110910-0022 (Klasa II), EES broj 400300-110911-0022 (Klasa III) i EES broj 400300-110993-0022 (Klasa IV) izdanim od strane HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Varaždin.

Dogradnjom elektrana neće doći do povećanja izlazne snage Elektrane, već će ona ostati ista.

Projektom dogradnje postojećih sunčanih elektrana predviđeno je:

- Povećanje instalirane snage fotonaponskih modula
- Dodavanje dodatnih invertera za prihvata novo projektiranih modula – projektirani je inverter tipa Sunny Tripower 15000TL-10 proizvođača SMA
- Ograničenje izlazne snage postojećim inverterima, te na novo projektiranim inverterima

Novo projektirani moduli postaviti će se u vidu novo formiranih stolova (linija) na sjevernoj strani postojećih sunčanih elektrana na odmaku 5,62 m od postojećih stolova.

Sveukupno sve tri sunčane elektrane sastojati će se od 397 komada fotonaponskih modula montiranih u 6 linija, a svaka linija ima dva reda vertikalno složenih modula. Moduli su montirani na metalnu tipsku podkonstrukciju na način da su postavljeni pod nagibom od 30° i orijentirani prema jugu (0°). Razmak između grupa (linija) modula je 4,64 m. Ovakvim razmakom između grupa modula dobiva se neznatno zasjenjenje modula u zimskim mjesecima.

Električna energija projektirane sunčane elektrane proizvodi se u fotonaponskim ćelijama. Upadom sunčevog zračenja na dva sloja poluvodičkog materijala generira se elektromotorna sila koja uzrokuje protok električne struje - tzv. fotonaponski efekt. Tok električne energije proporcionalan je intenzitetu Sunčevog zračenja. Najčešći materijal za proizvodnju sunčanih ćelija je silicij, koji se tehnološkim procesom redukcije i pročišćavanja dobiva iz kvarca (SiO₂). Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno

održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja solarne u električnu energiju 18,5%.

Izvodi svake grupe (stringa) modula se spajaju na DC/AC inverter (pretvarač) koji iz istosmjerne proizvodi izmjeničnu struju valnog oblika i iznosa koji odgovara uvjetima iz mrežnih pravila za priključivanje na javnu elektroenergetsku mrežu. Inverter ujedno osigurava iskapčanje u slučaju pojave kvara kao i sinkronizaciju na mrežu prilikom spajanja.

Postojeće sunčane elektrane priključene su na elektroenergetsku mrežu u SPMO ormaru koji je postavljen na k.č.br. 963/29, k.o. Cerje Tužno, na samom ulazu u kompleks sunčanih elektrana. Zadržava se postojeće rješenje priključenja elektrana na mrežu.

Planirani zahvat nalazi se u naselju Cerje Tužno, Varaždinska županija. U vrijeme izrade Elaborata utjecaja na okoliš razmatranog zahvata, na snazi su:

- PPUG Ivanec ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 06/01., 02/08., 24/12, 32/14, 43/14- pročišćeni tekst, 27/16.; 32/16 pročišćeni tekst, 40/16. – Zaključak o ispravci pogreške)
- PP Varaždinske županije ("Službeni vjesnik" Varaždinske županije broj 8/00, 29/06 i 16/09)

Uvidom u kartografski prikaz "1. Korištenje i namjena prostora Prostornog plana uređenja grada Ivanca, planirani zahvat nalazi se na području označenom oznakom I – građevinsko područje naselja mješovite namjene u kojima je dozvoljena izgradnja građevina te se mogu uređivati prostori za proizvodnu industrijsku (proizvodni pogoni i kompleksi značajnih kapaciteta) i proizvodnu zanatsku namjenu (pogoni i kompleksi malog i srednjeg poduzetništva), te za sve vrste poslovnih djelatnosti komunalno-servisne, trgovačke i uslužne namjene, posebno koji su značajniji korisnici prostora (skladišta i servisi, kamionski terminali, veletržnice, trgovački centri, klaonice, pilane, upravne zgrade, zabavni i uslužni sadržaji i slično); gospodarska namjena (oznaka I) obuhvaća i smještaj infrastrukturnih građevina i uređaja, posebno koji zahtijevaju veću površinu.

S obzirom na analizu potencijalnih utjecaja zaključuje se da se, uz pridržavanje propisa iz područja zaštite okoliša, održivog gospodarenja otpadom i energetike, ne očekuje negativan utjecaj zahvata na sastavnice okoliša, kao ni dodatno opterećenje okoliša.

Nositelj zahvata obavezan je poštivati i primjenjivati mjere zaštite tijekom izvođenja i rada zahvata koje su obvezne sukladno zakonima i propisima donesenih na osnovu istih te pridržavati se uvjeta i mjera zaštite koje će biti određene suglasnostima i dozvolama izdanim prema posebnim propisima – u svezi graditeljstva, zaštite voda, zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite prirode, konzervatorskim uvjetima – kako tijekom građenja tako i tijekom korištenja zahvata ne bi došlo do značajnog negativnog utjecaja na okoliš. U skladu s gore navedenim, za zahvat dogradnje sunčanih elektrana „KLASA II“, „KLASA III“ i „KLASA IV“ ne određuju se dodatne mjere zaštite okoliša.

6. PRILOZI

Prilog 1: Prethodna elektroenergetska suglasnost Sunčane elektrane KLASA II

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.

ELEKTRA VARAŽDIN

Kratka 3
42 000 VARAŽDIN

TELEFON • 042 • 371 100
TELEFAKS • 042 • 371-363
POŠTA • 42000 Varaždin • SERVIS
ŽIRO RAČUN • 2340009-1410077677

NAŠ BROJ I ZNAK 4/03-3041/11DV

Solektra d.o.o.

A. Šenoe 14
40305 Nedelišće

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET: Prethodna elektroenergetska suglasnost
za priključak sunčane elektrane

DATUM: 18.07.2011

Na zahtjev gornjeg naslova (u daljnjem pisanju: **Korisnik mreže**), a na osnovi članka 29. Zakona o energiji (NN br. 68/01, 177/04, 76/2007, 152/2008 i 127/2010), Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN br. 14/06), na temelju Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06), a u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06 i 14/2008), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VARAŽDIN, OIB 46830600751 (u daljnjem pisanju: **HEP-ODS**), donosi

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj: 400300-110910-0011

koja se izdaje: **Korisniku mreže**

KLASA d.o.o., 42000 Varaždin, Stanka Vraza 1, OIB 76787626366
radi sagledavanja mogućnosti priključenja za građevinu: **SUNČANA ELEKTRANA KLASA II**
na lokaciji:
Cerje Tužno, Cerje Tužno 27, k.č. 963/17, k.o. Cerje

uz sljedeće uvjete:

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

1. Na priloženoj katastarskoj podlozi (**prilog 1**) ucrтана je postojeća nadzemna elektroenergetska mreža.
2. Prilikom projektiranja građevine uvažiti „Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL 65/88 i NN 24/97) koji određuje minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake i time postavlja posebne uvjete građenja na sve građevine u koridoru postojećih nadzemnih vodova.
3. U slučaju neizbježnog premještanja elektroenergetskih nadzemnih i podzemnih vodova, ili križanja odnosno približavanja, korisnik mreže je dužan pribaviti odgovarajuću projektnu dokumentaciju za investitora Hrvatska elektroprivreda d.d. (u daljnjem tekstu: HEP), prema tehničkom rješenju dogovorenom s HEP-ODS-om i za istu ishoditi sve potrebne dozvole.
4. Svi troškovi izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja mreže HEP-ODS idu na teret korisnika mreže, a posao je dužan naručiti od HEP-ODS. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

ČLAN HEP GRUPE

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • OIB 46830600751 • MB 1643991 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 20.000,00 HRK •
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR MIŠO JURKOVIĆ
• www.hep.hr •

II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

Za priključenje predmetnog Korisnika mreže potrebno je izvršiti rekonstrukciju niskonaponskog razvoda u STS 10/0,4 kV Cerje Tužno 3 ugradnjom samostojećeg distribucijskog ormara s 4 niskonaponska izvoda (u daljnjem tekstu: SO-4) pokraj TS. Jedan od postojećih NN izvoda iz TS potrebno je otpojiti te s istog napojiti SO-4 niskonaponskim kabelom NA2XY 4x95 mm², a otpojeni NN izvod priključiti iz SO-4.

III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI

1. UVJETI ZA PRIKLJUČENJE PROIZVOĐAČA

- 1.1. Priključna snaga:
 - Priključna snaga korisnika mreže kao proizvođača: **29,61**
 - Priključna snaga korisnika mreže kao kupca: **1 kW** (suprotni smjer energije na OMM proizvođača)
- 1.2. Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom
- 1.3. Otočni rad elektrane: nije dozvoljen
- 1.4. Izolirani pogon elektrane: nije predviđen
- 1.5. Nazivni napon na mjestu priključka: 0,4 kV
- 1.6. Mjesto priključenja građevine na mrežu: distribucijski SO-4 smješten pokraj TS
- 1.7. Napajanje iz: TS 10/0,4 kV „Cerje Tužno 3“, Šifra TS : 2113
izvod: SI sunčana elektrana Klasa II, III
- 1.8. Opis izvedbe priključka proizvođača:
 - 1.8.1. Potrebno je izvesti podzemni priključak polaganjem niskonaponskog energetskog kabela NA2XY 4x95 mm² od distribucijskog SO-4 smještenog pokraj TS do samostojećeg priključno – mjernog ormara (u daljnjem tekstu SPMO-2), te postavljanjem i opremanjem SPMO-2. Ukoliko je ovaj priključak već izveden u trenutku priključenja predmetne elektrane koristiti ovaj energetski kabel i SPMO-2 i za potrebe ovog priključka. SPMO-2 je potrebno opremiti prema načelnoj jednopolnoj shemi u prilogu PEES. **SPMO-2 predviđen je i za priključak sunčane elektrane Klasa III za koju se izdaje posebna PEES.**
 - 1.8.2. U SPMO-2 ugraditi brojilo za obračunsko mjerno mjesto proizvođača za izravno mjerenje, četveropolnu osigurač - sklopku za odvajanje u odlazu prema elektrani i trolpolnu osigurač - sklopku u odlazu prema elektroenergetskoj mreži. Upravljanje četveropolnom osigurač-sklopkom u SPMO-2 u isključivoj je nadležnosti HEP-ODS-a, jer ova sklopka ima funkciju uređaja za odvajanje koji odvaja elektranu od mreže. Ova sklopka mora biti trajno dostupna djelatnicima HEP-ODS i biti će zaključana tipskim polucilindrom Elektre Varaždin.
 - 1.8.3. Korisnik mreže je dužan položiti odlazne kabele od novougrađenog SPMO-2 prema elektrani.
- 1.9. Ostali podaci o izvedbi priključka proizvođača:
 - 1.9.1. Vlasništvo: Niskonaponski priključak od SO-4 pokraj TS do SPMO-2, SPMO-2 i mjerna oprema Korisnika mreže u vlasništvu su HEP-a. NN energetski kabel od SPMO-2 do elektrane u vlasništvu je Korisnika mreže, te je stoga predmet projektiranja i izgradnje Korisnika mreže.
 - 1.9.2. Vrijeme potrebno za realizaciju priključka: 120 dana
- 1.10. Ostali podaci o priključku proizvođača:
 - 1.10.1. Mjesto razgraničenja vlasništva između Korisnika mreže - proizvođača električne energije i HEP-ODS-a su kabela priključnice za priključak Korisnikovog NN kabela iz elektrane na četveropolnu osigurač-sklopku za razdvajanje u SPMO-2.
 - 1.10.2. Četveropolna osigurač-sklopka u SPMO-2 (u odlazu prema elektrani) je **mjesto odvajanja proizvođača od distribucijske mreže.**
Četveropolna osigurač-sklopka u SPMO-2 u odlazu prema elektrani, te trolpolna osigurač sklopka u odlazu prema mreži služe za odvajanje i vidno uzemljenje OMM iz oba moguća smjera napajanja OMM (iz elektrane i iz mreže).
Osigurač-sklopka za odvajanje (trofazni priključak) mora biti četveropolne izvedbe, a ukoliko se koristi kombinacija trolpolnog i jednopolnog elementa, tada sklopni elementi moraju biti

ČLAN HEP GRUPE

mehanički povezani tako da isklapaju istovremeno. Element koji prekida neutralni vodič obavezno opremiti kratkospojnikom.

1.10.3. Mjesto preuzimanja i predaje energije je u SPMO-2.

1.10.4. Karakter priključka: trajni

1.11. Tehničko-energetski uvjeti koje treba ispuniti proizvođač:

1.11.1. Faktor snage ($\cos\varphi$) za Korisnika mreže kao kupca: min. 0.95

1.11.2. Element za osiguranje paralelnog rada postrojenja elektrane s mrežom: izmjenjivač (inverter).

Izmjenjivač mora biti opremljen:

- uređajem za automatsku sinkronizaciju postrojenja sunčane elektrane i mreže,
- sustavom za praćenje valnog oblika napona mreže,
- zaštitnim uređajem ($U<$, $U>$, $f<$, $f>$),
- sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1A;0,2s),
- uređajem za nadzor kapacitivne struje
- uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje sa mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
- Podešenje (parametriranje) intervala "promatranja" mreže prije uklopa pretvarača mora biti veće od kompletnog ciklusa automatskog ponovnog uklopa (brzi+spori APU). HEP preporučuje podešenje od 210 s,
- Svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi u elektrodistribucijskoj mreži mora prouzročiti automatsko odvajanje sunčane elektrane od elektrodistribucijske mreže (tropolno odvajanje).

Udešenja proradnih vrijednosti zaštite koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP-ODS-om.

1.11.3. Uvjeti sinkronizacije postrojenja elektrane na mrežu HEP-ODS-a:

- sinkronizacija mora biti automatska,
- razlika napona manja od +/- 10% nazivnog napona,
- razlika frekvencije manja od +/- 0,5 Hz,
- razlika faznog kuta manja od +/- 10 stupnjeva

1.11.4. Utjecaj proizvođača na mrežu: Proizvođač na mjestu priključka mora zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema EN 50160 i elektromagnetsku kompatibilnost prema IEC 61000-X-X. Prije puštanja u pokusni rad i za vrijeme pokusnog rada se mora mjeriti kvaliteta električne energije prema EN 50160 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica.

Proizvođač na mjestu priključenja ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja.

Proizvođač je dužan, sukladno kriteriju iz točke 5.3.4. Mrežnih pravila, izraditi elaborat utjecaja proizvođača na mrežu u cilju utvrđivanja i analize povratnog djelovanja postrojenja elektrane na mrežu.

Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem Korisnika mreže na mjestu preuzimanja na 0,4 kV može iznositi najviše 2,5%.

Elektroenergetski objekti i instalacije elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice; emisija viših harmonijskih komponenti, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom (NN 14/06).

1.11.5. Zaštita od indirektnog dodira: Sistem TN-S sustavom i zaštitnim uređajima nadstruje.

1.11.6. **Obavezno je izvođenje instalacija u TN-S sustavu za sve korisnike mreže na zajedničkom objektu, ako je jedan od korisnika mreže elektrana.**

1.11.7. Projektom proizvođača treba obuhvatiti NN energetski kabel od elektrane do SPMO-2.

1.11.8. U dijelu SPMO-2 koji obuhvaća mjernu opremu za proizvođača, opremiti:

- četveropolnom osigurač-sklopkom u odlazu s brojila prema elektrani,
- trolnom osigurač-sklopkom-u odlazu s brojila prema MR NN HEP-ODS-a,

ČLAN HEP GRUPE

- brojiлом s odgovarajućim GSM komunikatorom.

SPMO-2 će imati prozorčiće za očitavanje brojila radi Korisnikovog uvida u stanje istih. HEP-ODS plombira opremu obračunskog mjernog mjesta i mora imati omogućen trajni pristup brojilu (obračunskom mjernom mjestu). Mjerna oprema je u vlasništvu i nadležnosti HEP-ODS-a, Elektra Varaždin.

1.12. Podaci o proizvođaču:

- 1.12.1. Vrsta elektrane: Sunčana elektrana (grupa postrojenja 1, tip postrojenja a.2. sunčana elektrana instalirane snage od 10 do uključivo 30 kW)

1.12.2. Podaci o elektrani:

- montaža na sustav za dvoosno praćenje tipa DEGERtracker 9000 NT proizvođača DegerEnergie – senzorski upravljani tracker nosač
- vrsta izmjenjivača: trofazni izmjenjivač bez transformatora tip SMA Sunny Tripower 10000TL nominalne snage 10 kW

- 1.12.3. Registar broj Korisnika mreže električne energije (Registar OIEKPP): -

1.12.4. Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 43.000,00 kWh

1.12.5. Predvidiva godišnja potrošnja električne energije za vlastite potrebe proizvođača: 10 kWh

1.12.6. Planirano vrijeme neraspodivnosti elektrane: -

1.12.7. Planirani početak izgradnje elektrane: 01.10.2011.

1.12.8. Planirani završetak izgradnje elektrane: 01.11.2011.

2. UVJETI ZA PRIKLJUČENJE KUPCA: Vlastita potrošnja proizvođača

Svoju vlastitu potrošnju proizvođač napaja s obračunskog mjernog mjesta proizvođača (suprotni smjer energije), te stoga ne treba posebno obračunsko mjerno mjesto kupca za napajanje svoje vlastite potrošnje.

3. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO

- 3.1. Mjerenje i obračun električne energije proizvođača i kupca je na 0,4 kV razini.
- 3.2. Mjesto predaje i preuzimanja električne energije: SPMO-2
- 3.3. Obračun električne energije na obračunskom mjernom mjestu proizvođača i kupca temelji se na:
- izravnom mjerenju napona i struje u SPMO-2
- 3.4. Način mjerenja, kategorija potrošnje, tarifni model i mjerna oprema za mjerenje proizvodnje/potrošnje električne energije:

Korisnik mreže	Kategorija	Snaga (kW)	1F/3F	Brojilo	Ostalo
Sunčana elektrana Klasa II	Proizvodnja – NN proizvođač	29,61	3F	prema točki 3.5.	
	Potrošnja – NN poduzetništvo (suprotni smjer energije)	1			

OSO – ograničavalo strujnog opterećenja

- 3.5. Mjerni uređaji za mjerenje električne energije na mjernom mjestu proizvođača:
- 3.5.1. Karakteristike brojila: trofazno, dvosmjerno, intervalno, izravno mjerenje energije; mjerenje vršne snage, daljinsko očitavanje; razred točnosti za djelatnu snagu: 1; razred točnosti za jalovu snagu: 2 (4 kvadranta).
- 3.5.2. Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunsko mjerno mjesto.

ČLAN HEP GRUPE

- 3.6. Mjerno mjesto proizvođača mora biti opremljeno GSM komunikatorom za daljinsko očitavanje brojila.
- 3.7. Ukoliko korisnik mreže izvodi radove zbog kojih treba skinuti plombe s mjerne opreme obavezan je isto zatražiti od HEP-ODS-a.

IV. EKONOMSKI UVJETI

1. Korisnik mreže treba kao investitor i budući vlasnik o svom trošku projektirati, ishoditi potrebne akte za građenje, izgraditi i opremiti:
 - elektranu,
 - energetski niskonaponski kabel od elektrane do SPMO-2
2. HEP-ODS ishoditi potrebnu dokumentaciju i dozvole, nabavlja i ugrađuje opremu potrebnu za stvaranje uvjeta u mreži i izgradnju priključka elektrane na mrežu (do granice osnovnih sredstava korisnika mreže i HEP-a) do uključivo SPMO-2. Za ove zahvate investitor je HEP d.d. a troškove snosi Korisnik mreže prema Ugovoru o priključenju.
3. Korisnik mreže dužan je platiti naknadu za priključenje koja obuhvaća: stvarne troškove stvaranja uvjeta u mreži iz točke II ove PEES i stvarne troškove izgradnje priključka iz točaka III ove PEES.
4. Korisnik mreže je dužan s HEP-ODS-om sklopiti Ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, te odrediti iznos naknade za priključenje, dinamika plaćanja i rokovi realizacije priključenja.
5. Budući da je za priključenje Korisnika mreže potrebno ostvariti tehničke uvjete u mreži, HEP-ODS i Korisnik mreže će prije sklapanja Ugovora o priključenju zaključiti i Predugovor o priključenju kojim se uređuju međusobni odnosi na pripremi stvaranja uvjeta u mreži i priključka za priključenje građevine, izradi projektne dokumentacije potrebne za stvaranje tehničkih uvjeta u mreži i priključenje predmetne elektrane, a Ugovor o priključenju sklapa se temeljem ove PEES i zahtjeva Kupca, a nakon ispunjenja obaveza po Predugovoru o priključenju.
6. Obveza Korisnika mreže je sklopiti Ugovor o ustanovljenju prava služnosti (puta, izgradnje i održavanja) na nekretninama u njegovom vlasništvu za potrebe izgradnje elektroenergetskih vodova, odnosno pristupa SPMO-2, sukladno uvjetima iz ove PEES.
7. Ugovor iz prethodne točke Korisnik mreže obavezan je sklopiti s HEP-ODS-om bez potraživanja bilo kakve naknade.
8. **Ukoliko Korisnik mreže nije vlasnik nekretnine na kojoj gradi elektranu, dužan je uz zahtjev za izdavanje EES dostaviti valjani dokaz da je vlasnik nekretnine suglasan s izgradnjom elektrane.**

V. OSTALI UVJETI

1. Tijekom izrade projektne dokumentacije za elektranu, posebice elektroenergetike, investitor elektrane dužan je osigurati suradnju projekatanta elektrane na usklađivanju parametara susretnih građevina s HEP-ODS-om, a glavni i izvedbeni projekt elektrane prije izgradnje dostaviti na uvid u HEP-ODS, Elektra Varaždin radi usuglašavanja projekta priključka s projektom elektrane.
2. Projektna dokumentacija električne instalacije predmetne građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom prethodnom elektroenergetskom suglasnošću.
3. Ukoliko korisnik mreže ne ispunjava uvjet iz točke 5.3.4. (3), (4) Mrežnih pravila dužan je o svom trošku izraditi Elaborat utjecaja elektrane na mrežu (povratno djelovanje na mrežu) sukladno točki 5.3.4. (3) i (5) Mrežnih pravila, te mjerama za njihovo otklanjanje, odnosno projektom elektrane potvrditi da je zadovoljen uvjet iz točke 5.3.4. (4) Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava.
4. Korisnik mreže je dužan u elaboratu utjecaja na mrežu analizirati i utjecaj elektrane na sustav daljinskog vođenja.
5. Elaborat utjecaja elektrane na mrežu mora biti dostavljen na uvid i na suglasnost u HEP-ODS, Elektra Varaždin.

ČLAN HEP GRUPE

6. Na temelju ove prethodne elektroenergetske suglasnosti Korisnik mreže ne može ostvariti priključak na elektroenergetski sustav HEP-ODS-a. Za priključenje Korisnik mreže je dužan podnijeti zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
7. Po dobivanju elektroenergetske suglasnosti Korisnik mreže treba sklopiti Ugovor o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem, a prije sklapanja Ugovora o korištenju mreže.
8. Dostavom HEP-ODS-u Ugovora o otkupu električne energije sklopljenog između proizvođača (Korisnika mreže) i otkuplivača aktivira se otkup proizvedene električne energije prema odredbama Ugovora o otkupu. Očitavanje obračunskog mjernog mjesta provodi HEP-ODS.
9. Izvođenje elektromontažnih radova Korisnik mreže je dužan povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje te vrste djelatnosti.
10. Podešavanje i ispitivanje djelovanja zaštitnih naprava mjesta sinkronizacije i odvajanja mora izvesti za to ovlaštena (registrirana) tvrtka. **U pokusnom radu elektrane obavezno je obaviti ispitivanja po prethodno s HEP-ODS-om usuglašenom programu ispitivanja.**
11. U pokusnom radu elektrane obavezno je obaviti ispitivanja provjere kvalitete električne energije prema EN 50160.
12. Korisnik mreže je dužan podnijeti pisani zahtjev HEP-ODS-u za prvo uključanje elektrane u paralelni pogon s mrežom, radi ispitivanja u stvarnim pogonskim uvjetima. Ovom zahtjevu treba priložiti izvješća o provedenim funkcionalnim ispitivanjima s dokazima o ispravnosti svih funkcija vođenja pogona i zaštite, te prethodno usuglašeni program ispitivanja u probnom pogonu (prema čl. 5.3.5.3. Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava NN broj 177/04).
13. Ova prethodna elektroenergetska suglasnost važi dvije godine od dana izdavanja te prestaje važiti u roku od dvije godine, ako se u tom vremenu ne zaključi ugovor o priključenju, ne izvrše obveze iz ugovora o priključenju i ne podnese zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
14. Na zahtjev za produženje roka važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti može se produžiti za još dvije godine.

VI. POUKA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove PEES podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana podnijeti žalbu HERA-i, Zagreb, Ulica grada Vukovara 14. Žalba se predaje HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., **ELEKTRA VARAŽDIN, 42000 VARAŽDIN, Kratka 3** pisanim putem neposredno ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju 3 Zakona o upravnim pristojbama (NN 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05 i 129/06).

Prilozi:

1. Posebni uvjeti s ucrtanom postojećom elektroenergetskom mrežom
2. Situacija - EEM u okruženju i prijedlog priključka
3. Načelna shema SPMO
4. Blok shema elektrane (iz idejnog projekta)

Obradio:

Davor Vargović, dipl.ing.el.

Vargović

Dostaviti:

1. Korisnik mreže
2. Služba za razvoj i investicije, Odjel za EES i priključenje
3. HEP - ODS d.o.o. Sektor za razvoj i pristup mreži
4. Arhiv


Direktor
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
ELEKTRA VARAŽDIN

Zvonko Rožmarić
Zvonko Rožmarić, dipl.ing.el.

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 3
ELEKTRA VARAŽDIN

ČLAN HEP GRUPE

Prilog 2: Elektroenergetska suglasnost sunčane elektrane KLASA II

 <p>HEP OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o. ELEKTRA VARAŽDIN 42000 VARAŽDIN, KRATKA 3</p>	 
<p>KLASA D.O.O. S. VRAZA 1 42000 VARAŽDIN</p>	
NAŠ BROJ I ZNAK: Ur. broj: 4003001013839/13DV Datum: 26.11.2013.	VAŠ BROJ I ZNAK:
<p>Na zahtjev gornjeg naslova, a na temelju Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN br.14/06), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br.28/06), a u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br.36/06), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VARAŽDIN, OIB: 46830600751 (u daljnjem pisanju: HEP-ODS), donosi</p>	
<p>ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES) broj: 400300-110910-0022</p>	
<p>koja se izdaje investitoru: KLASA D.O.O., S VRAZA 1, VARAŽDIN, OIB: 76787628366 (u daljnjem pisanju: Korisnik mreža), za elektranu: sunčana elektrana Klasa II, vrsta elektrane: sunčana elektrana neintegrirana, priključna snaga elektrane: 30,00 kW, izgrađenu na lokaciji CERJE TUŽNO, CERJE TUŽNO BB, k.č.br. 963/25, k.o. Cerje, temeljem: Građevinske dozvole br. UPII-361-01/13-01/17 od 30.09.2013., glavnog projekta građevine: Sunčana elektrana Klasa II, Tesla d.o.o., Horvatsko, oznaka projekta: 006/13 sklopljenog ugovora o otkupu električne energije SE1.a.2.-177/12 od 26.09.2012., te izdane prethodne elektroenergetske suglasnosti br. 400300-110910-0011 od 18.07.2011.</p>	
<p>Uz sljedeće uvjete</p>	
<p>I. PRIKLJUČAK</p>	
1. Napajanje u:	Izvod broj:SI sunčane elektrane Klasa II, III, IV u SRO-4 pokraj TS
■ TS: Cerje Tužno 3 - 2113	
2. Mjesto priključenja na mrežu: pmo.	
3. Mjesto predaje električne energije: obračunsko mjerno mjesto.	
4. Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV.	
5. Izvedba priključka: Podzemni priključak izveden polaganjem niskonaponskog energetskeg kabela NA2XY 4x95 mm ² od samostojećeg razvodnog ormara SRO-4 smještenog pokraj TS do SPMO-3 smještenog na ulazu na parcelu korisnika.	
6. Uređaj za odvajanje elektrane od distribucijske mreže: četveropolni osigurač-sklopka opremljena kratkospojnicima u svim polovima. Upravljanje uređajem za odvajanje elektrane od mreže je u ovlasti HEP-ODS-a. Ta sklopka mora biti trajno dostupna zaposlenicima HEP-ODS-a.	
7. Mjesto razgraničenja vlasništva između Korisnika mreže i HEP-ODS-a tu kabela priključnica za priključak Korisnikovog NN kabela u PMO.	
<p>II. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO</p>	
1. Način mjerenja, kategorija potrošnje, tarifni model i mjerna oprema za obračunsko mjerenje proizvodnje/potrošnje električne energije koja je u vlasništvu HEP-a:	

Tip	Sifra OMM	Naziv	Kategorija	Snaga (kW)	Tipni model	Broj faza	Tip brojeva	Ostalo
1	1145730	sunčana elektrana Klasa II	NH - poduzetništvo	1,00	2	3	8	
1	1145730	sunčana elektrana Klasa II	Proizvođač	30,00	-	3	8	

Tipni model: 2 - Bijel

Tip brojeva: 8 - Interventno kombi komunikacijski broj

2. Mjerna oprema je u vlasništvu i ovlasti HEP-ODS-a.

III. UVJETI KOJE MORA ISPUNITI ELEKTRANA

- Način pogona elektrane: paralelno s distribucijskom mrežom.
- Otočni rad elektrane: nije dopušten.
- Izolirani pogon elektrane: nije predviđen.
- Faktor snage (cos ϕ) Korisnika mreže kao kupca: 0,95 ind do 1.
- Element za osiguravanje primerenog paralelnog pogona elektrane s mrežom i za sinkronizaciju je: izmjenjivač.
- Izmjenjivač je opremljen:
 - prekidačem - uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedopuštenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
 - sustavom za praćenje naponskog napona,
 - uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže,
 - odgovarajućim zaštitama, uključivo i zaštitom od otočnog rada,
 - možućnošću podešenja intervala "promatranja" mreže prije uklapa izmjenjivača,
 - sustavom zaštite koji osigurava da svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi ili ispad nultog vodika u elektrodistribucijskoj mreži, uzrokuje automatsko odvajanje elektrane od mreže (tropsko odvajanje).
- Uvjeti sinkronizacije na mrežu HEP-ODS-a:
 - inkronizacija mora biti automatska, s vremenom promatranja minimalno 20 s, uz maksimalnu dopuštenu toleranciju,
 - razlika napona manja od +/- 10% nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od +/- 0,5 Hz,
 - razlika faznog kuta manja od +/- 10 stupnjeva.
- Sustav zaštite elektrane od poremećaja i kvarova:
 - zaštita od neprimjerenih uvjeta paralelnog pogona mreže i elektrane,
 - zaštita od kvarova u mreži,
 - zaštita od kvarova u elektrani,
 - zaštita od previsokog napona dodira.

Uređaj za nadzor, ugrađen u izmjenjivač, mora trajno mjeriti utjecajne veličine (napon, frekvenciju i istosmjernu komponentu struje). Nadzor napona i frekvencije objedinjena zaštite za odvajanje je ovlašten, Nadzorna i kratkospojna zaštita elektrane od struga kratkog spoja iz mreže, otvorena je prekidačem in B karakteristike.

HEP-ODS pružava pravo promjene podešenja zaštite radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane, ili promjene propisa.
- Zaštita od previsokog napona dodira elektroinstalacije Korisnika mreže je izvedena u skladu sa uvjetima definiranim prethodnom elektroenergetskom suglasnošću, glavnim projektom, kao i važećim tehničkim propisima i normama:
 - TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta.
 - Zaštitnim uređajem diferencijalne struje (FID sklopka).
- Utjecaj proizvođača na mrežu: Elektroenergetski objekti i instalacije elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu: tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisani razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice, emisija viših harmonika, likoni, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom.
- Elektroinstalacija Korisnika mreže je odvojena od bilo koje druge elektroinstalacije na lokaciji (npr. Kupac).

IV. OSTALI UVJETI

- Prve privremenog priključenja za potrebe pokusnog rada Korisnik mreže je dužan zaključiti ugovor o korištenju mreže i ugovor o vođenju pogona s HEP-ODS-om te ugovor o opskrbi s opskrbljivačem.
- Korisnik mreže dužan je provesti pokusni rad prema usuglašenom (odnosno lipekem) planu i programu ispitivanja u pokusnom radu elektrane s mrežom, a voditelj ispitivanja dostavlja konačno izvješće o provedenim ispitivanjima u pokusnom radu kojim se jednoznačno utvrđuje spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon s mrežom.
- Temeljem dostavljenog konačnog izvješća HEP-ODS izdaje dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom, koja je predložitelj za slapanje na snagu i primjenu ugovora o otkupu.
- Ova elektroenergetska suglasnost prestaje važiti danom raskida ugovora o korištenju mreže.

V. POUKA O PRAVNOM LJEKU

Prilikom ove Elektroenergetske suglasnosti može se u roku od 30 dana od dana primitka suglasnosti uložiti prigovor HEP-ODS-u.

Obradio: DAVOR VARGOVIĆ, DIPL.ING.EL.

Dostaviti:

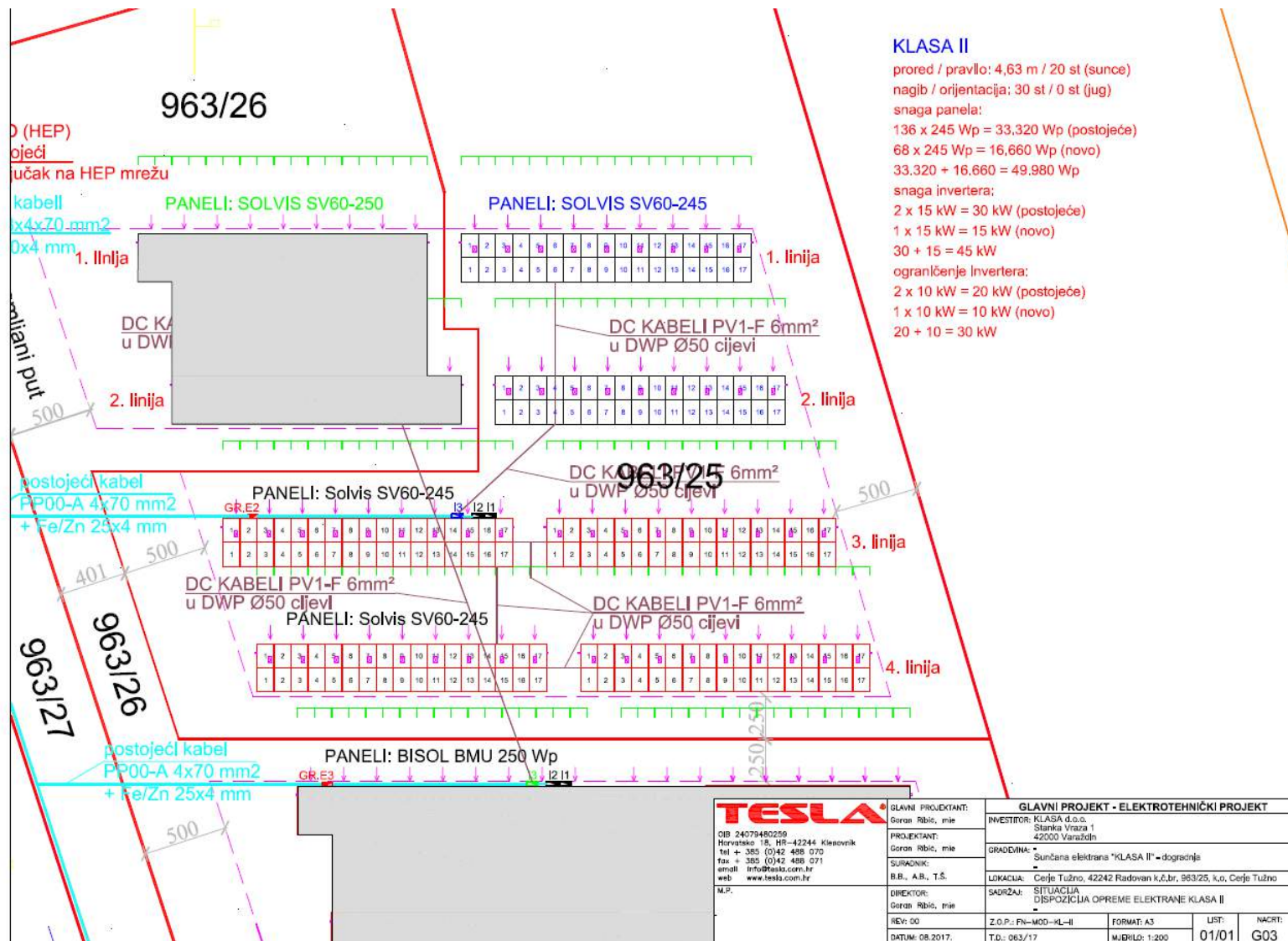
1. Konzak mreže
2. Odjel za razvoj i pristup mreži
3. Pismohrana

Za HEP-ODS

ZVONKO ROŽMARIĆ, DIPL.ING.EL.

HEP - DAVOR VARGOVIĆ, DIPL.ING.EL. ZA
DISTRIBUCIJSKI ODLJAK
ELEKTRA VARAŽDIN 3

Prilog 3: Dispozicija opreme elektrane KLASA II



Prilog 4: Prethodna elektroenergetska suglasnost Sunčane elektrane KLASA III

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.

ELEKTRA VARAŽDIN

Kratka 3
42 000 VARAŽDIN

TELEFON • 042 • 371 100
TELEFAKS • 042 • 371-363
POŠTA • 42000 Varaždin • SERVIS
ŽIRO RAČUN • 2340009-1410077677

NAŠ BROJ I ZNAK 4/03-3042/11DV

Solektra d.o.o.

A. Šenoa 14
40305 Nedelišće

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Prethodna elektroenergetska suglasnost
za priključak sunčane elektrane

DATUM 18.07.2011

Na zahtjev gornjeg naslova (u daljnjem pisanju: **Korisnik mreže**), a na osnovi članka 29. Zakona o energiji (NN br. 68/01,177/04, 76/2007,152/2008 i 127/2010), Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN br.14/06) , na temelju Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br.28/06), a u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br.36/06 i 14/2008), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VARAŽDIN, OIB 46830600751(u daljnjem pisanju: **HEP-ODS**), donosi

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj: 400300-110911-0011

koja se izdaje: **Korisniku mreže**

KLASA d.o.o., 42000 Varaždin, Stanka Vraza 1, OIB 76787626366
radi sagledavanja mogućnosti priključenja za građevinu: **SUNČANA ELEKTRANA KLASA III**
na lokaciji:
Cerje Tužno, Cerje Tužno 27, k.č. 963/17, k.o. Cerje

uz sljedeće uvjete:

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

1. Na priloženoj katastarskoj podlozi (**prilog 1**) ucrтана je postojeća nadzemna elektroenergetska mreža.
2. Prilikom projektiranja građevine uvažiti „Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL 65/88 i NN 24/97) koji određuje minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake i time postavlja posebne uvjete građenja na sve građevine u koridoru postojećih nadzemnih vodova.
3. U slučaju neizbježnog premještanja elektroenergetskih nadzemnih i podzemnih vodova, ili križanja odnosno približavanja, korisnik mreže je dužan pribaviti odgovarajuću projektnu dokumentaciju za investitora Hrvatska elektroprivreda d.d. (u daljnjem tekstu: HEP), prema tehničkom rješenju dogovorenom s HEP-ODS-om i za istu ishoditi sve potrebne dozvole.
4. Svi troškovi izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja mreže HEP-ODS idu na teret korisnika mreže, a posao je dužan naručiti od HEP-ODS. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

ČLAN HEP GRUPE

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • OIB 46830600751 • MB 1643991 • UPLAČEN TEMELJNI KAPITAL 20.000,00 HRK •
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR MIŠO JURKOVIĆ
• www.hep.hr •

mehanički povezani tako da isklapaju istovremeno. Element koji prekida neutralni vodič obavezno opremiti kratkospojnikom.

- 1.10.3. Mjesto preuzimanja i predaje energije je u SPMO-2.
- 1.10.4. Karakter priključka: trajni
- 1.11. Tehničko-energetski uvjeti koje treba ispuniti proizvođač:
 - 1.11.1. Faktor snage ($\cos\phi$) za Korisnika mreže kao kupca: min. 0.95
 - 1.11.2. Element za osiguranje paralelnog rada postrojenja elektrane s mrežom: izmjenjivač (inverter).

Izmjenjivač mora biti opremljen:

 - uređajem za automatsku sinkronizaciju postrojenja sunčane elektrane i mreže,
 - sustavom za praćenje valnog oblika napona mreže,
 - zaštitnim uređajem ($U<$, $U>$, $f<$, $f>$),
 - sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1A;0,2s),
 - uređajem za nadzor kapacitivne struje
 - uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje sa mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
 - Podešenje (parametriranje) intervala "promatranja" mreže prije uklopa pretvarača mora biti veće od kompletnog ciklusa automatskog ponovnog uklopa (brzi+spori APU). HEP preporučuje podešenje od 210 s,
 - Svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi u elektrodistribucijskoj mreži mora prouzročiti automatsko odvajanje sunčane elektrane od elektrodistribucijske mreže (tropolno odvajanje).
- Udešenja proradnih vrijednosti zaštite koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP-ODS-om.
- 1.11.3. Uvjeti sinkronizacije postrojenja elektrane na mrežu HEP-ODS-a:
 - sinkronizacija mora biti automatska,
 - razlika napona manja od +/- 10% nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od +/- 0,5 Hz,
 - razlika faznog kuta manja od +/- 10 stupnjeva
- 1.11.4. Utjecaj proizvođača na mrežu: Proizvođač na mjestu priključka mora zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema EN 50160 i elektromagnetsku kompatibilnost prema IEC 61000-X-X. Prije puštanja u pokusni rad i za vrijeme pokusnog rada se mora mjeriti kvaliteta električne energije prema EN 50160 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica.

Proizvođač na mjestu priključenja ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja.

Proizvođač je dužan, sukladno kriteriju iz točke 5.3.4. Mrežnih pravila, izraditi elaborat utjecaja proizvođača na mrežu u cilju utvrđivanja i analize povratnog djelovanja postrojenja elektrane na mrežu.

Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem Korisnika mreže na mjestu preuzimanja na 0,4 kV može iznositi najviše 2,5%.

Elektroenergetski objekti i instalacije elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice; emisija viših harmonijskih komponenti, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom (NN 14/06).
- 1.11.5. Zaštita od indirektnog dodira: Sistem TN-S sustavom i zaštitnim uređajima nadstruje.
- 1.11.6. **Obavezno je izvođenje instalacija u TN-S sustavu za sve korisnike mreže na zajedničkom objektu, ako je jedan od korisnika mreže elektrana.**
- 1.11.7. Projektom proizvođača treba obuhvatiti NN energetski kabel od elektrane do SPMO-2.
- 1.11.8. U dijelu SPMO-2 koji obuhvaća mjernu opremu za proizvođača, opremiti:
 - četveropolnom osigurač-sklopkom u odlazu s brojila prema elektrani,
 - troopolnom osigurač-sklopkom-u odlazu s brojila prema MR NN HEP-ODS-a,

ČLAN HEP GRUPE

- brojilom s odgovarajućim GSM komunikatorom.

SPMO-2 će imati prozorčiče za očitavanje brojila radi Korisnikovog uvida u stanje istih. HEP-ODS plombira opremu obračunskog mjernog mjesta i mora imati omogućen trajni pristup brojilu (obračunskom mjernom mjestu). Mjerna oprema je u vlasništvu i nadležnosti HEP-ODS-a, Elektra Varaždin.

1.12. Podaci o proizvođaču:

1.12.1. Vrsta elektrane: Sunčana elektrana (grupa postrojenja 1, tip postrojenja a.2. sunčana elektrana instalirane snage od 10 do uključivo 30 kW)

1.12.2. Podaci o elektrani:

- montaža na sustav za dvoosno praćenje tipa DEGERtracker 9000 NT proizvođača DegerEnergie – senzorski upravljani tracker nosač
- vrsta izmjenjivača: trofazni izmjenjivač bez transformatora tip SMA Sunny Tripower 10000TL nominalne snage 10 kW

1.12.3. Registarski broj Korisnika mreže električne energije (Registar OIEKPP): -

1.12.4. Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 44.400,00 kWh

1.12.5. Predvidiva godišnja potrošnja električne energije za vlastite potrebe proizvođača: 10 kWh

1.12.6. Planirano vrijeme neraspoloživosti elektrane: -

1.12.7. Planirani početak izgradnje elektrane: 01.10.2011.

1.12.8. Planirani završetak izgradnje elektrane: 01.11.2011.

2. UVJETI ZA PRIKLJUČENJE KUPCA: Vlastita potrošnja proizvođača

Svoju vlastitu potrošnju proizvođač napaja s obračunskog mjernog mjesta proizvođača (suprotni smjer energije), te stoga ne treba posebno obračunsko mjerno mjesto kupca za napajanje svoje vlastite potrošnje.

3. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO

3.1. Mjerenje i obračun električne energije proizvođača i kupca je na 0,4 kV razini.

3.2. Mjesto predaje i preuzimanja električne energije: SPMO-2

3.3. Obračun električne energije na obračunskom mjernom mjestu proizvođača i kupca temelji se na:
- izravnom mjerenju napona i struje u SPMO-2

3.4. Način mjerenja, kategorija potrošnje, tarifni model i mjerna oprema za mjerenje proizvodnje/potrošnje električne energije:

Korisnik mreže	Kategorija	Snaga (kW)	1F/ 3F	Brojilo	Ostalo
Sunčana elektrana Klasa III	Proizvodnja – NN proizvođač	29,61	3F	prema točki 3.5.	
	Potrošnja – NN poduzetništvo (suprotni smjer energije)	1			

OSO – ograničavalo strujnog opterećenja

3.5. Mjerni uređaji za mjerenje električne energije na mjernom mjestu proizvođača:

3.5.1. Karakteristike brojila: trofazno, dvosmjerno, intervalno, izravno mjerenje energije; mjerenje vršne snage, daljinsko očitavanje; razred točnosti za djelatnu snagu: 1; razred točnosti za jalovu snagu: 2 (4 kvadranta).

3.5.2. Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunsko mjerno mjesto.

ČLAN HEP GRUPE

- 3.6. Mjerno mjesto proizvođača mora biti opremljeno GSM komunikatorom za daljinsko očitavanje brojila.
- 3.7. Ukoliko korisnik mreže izvodi radove zbog kojih treba skinuti plombe s mjerne opreme obavezan je isto zatražiti od HEP-ODS-a.

IV. EKONOMSKI UVJETI

1. Korisnik mreže treba kao investitor i budući vlasnik o svom trošku projektirati, ishoditi potrebne akte za građenje, izgraditi i opremiti:
 - elektranu,
 - energetski niskonaponski kabel od elektrane do SPMO-2
2. HEP-ODS ishodi potrebnu dokumentaciju i dozvole, nabavlja i ugrađuje opremu potrebnu za stvaranje uvjeta u mreži i izgradnju priključka elektrane na mrežu (do granice osnovnih sredstava korisnika mreže i HEP-a) do uključivo SPMO-2. Za ove zahvate investitor je HEP d.d. a troškove snosi Korisnik mreže prema Ugovoru o priključenju.
3. Korisnik mreže dužan je platiti naknadu za priključenje koja obuhvaća: stvarne troškove stvaranja uvjeta u mreži iz točke II ove PEES i stvarne troškove izgradnje priključka iz točaka III ove PEES.
4. Korisnik mreže je dužan s HEP-ODS-om sklopiti Ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, te odrediti iznos naknade za priključenje, dinamika plaćanja i rokovi realizacije priključenja.
5. Budući da je za priključenje Korisnika mreže potrebno ostvariti tehničke uvjete u mreži, HEP-ODS i Korisnik mreže će prije sklapanja Ugovora o priključenju zaključiti i Predugovor o priključenju kojim se uređuju međusobni odnosi na pripremi stvaranja uvjeta u mreži i priključka za priključenje građevine, izradi projektne dokumentacije potrebne za stvaranje tehničkih uvjeta u mreži i priključenje predmetne elektrane, a Ugovor o priključenju sklapa se temeljem ove PEES i zahtjeva Kupca, a nakon ispunjenja obaveza po Predugovoru o priključenju.
6. Obveza Korisnika mreže je sklopiti Ugovor o ustanovljenju prava služnosti (puta, izgradnje i održavanja) na nekretninama u njegovom vlasništvu za potrebe izgradnje elektroenergetskih vodova, odnosno pristupa SPMO-2, sukladno uvjetima iz ove PEES.
7. Ugovor iz prethodne točke Korisnik mreže obavezan je sklopiti s HEP-ODS-om bez potraživanja bilo kakve naknade.
8. **Ukoliko Korisnik mreže nije vlasnik nekretnine na kojoj gradi elektranu, dužan je uz zahtjev za izdavanje EES dostaviti valjani dokaz da je vlasnik nekretnine suglasan s izgradnjom elektrane.**

V. OSTALI UVJETI

1. Tijekom izrade projektne dokumentacije za elektranu, posebice elektroenergetike, investitor elektrane dužan je osigurati suradnju projekatara elektrane na usklađivanju parametara susretnih građevina s HEP-ODS-om, a glavni i izvedbeni projekt elektrane prije izgradnje dostaviti na uvid u HEP-ODS, Elektra Varaždin radi usuglašavanja projekta priključka s projektom elektrane.
2. Projektna dokumentacija električne instalacije predmetne građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom prethodnom elektroenergetskom suglasnošću.
3. Ukoliko korisnik mreže ne ispunjava uvjet iz točke 5.3.4. (3), (4) Mrežnih pravila dužan je o svom trošku izraditi Elaborat utjecaja elektrane na mrežu (povratno djelovanje na mrežu) sukladno točki 5.3.4. (3) i (5) Mrežnih pravila, te mjerama za njihovo otklanjanje, odnosno projektom elektrane potvrditi da je zadovoljen uvjet iz točke 5.3.4. (4) Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava.
4. Korisnik mreže je dužan u elaboratu utjecaja na mrežu analizirati i utjecaj elektrane na sustav daljinskog vođenja.
5. Elaborat utjecaja elektrane na mrežu mora biti dostavljen na uvid i na suglasnost u HEP-ODS, Elektra Varaždin.

ČLAN HEP GRUPE

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • OIB 46830600751 • MB 1643991 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 20.000,00 HRK •
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR MIŠO JURKOVIĆ
• www.hep.hr •

6. Na temelju ove prethodne elektroenergetske suglasnosti Korisnik mreže ne može ostvariti priključak na elektroenergetski sustav HEP-ODS-a. Za priključenje Korisnik mreže je dužan podnijeti zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
7. Po dobivanju elektroenergetske suglasnosti Korisnik mreže treba sklopiti Ugovor o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem, a prije sklapanja Ugovora o korištenju mreže.
8. Dostavom HEP-ODS-u Ugovora o otkupu električne energije sklopljenog između proizvođača (Korisnika mreže) i otkuplivača aktivira se otkup proizvedene električne energije prema odredbama Ugovora o otkupu. Očitavanje obračunskog mjernog mjesta provodi HEP-ODS.
9. Izvođenje elektromontažnih radova Korisnik mreže je dužan povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje te vrste djelatnosti.
10. Podešavanje i ispitivanje djelovanja zaštitnih naprava mjesta sinkronizacije i odvajanja mora izvesti za to ovlaštena (registrirana) tvrtka. **U pokusnom radu elektrane obavezno je obaviti ispitivanja po prethodno s HEP-ODS-om usuglašenom programu ispitivanja.**
11. U pokusnom radu elektrane obavezno je obaviti ispitivanja provjere kvalitete električne energije prema EN 50160.
12. Korisnik mreže je dužan podnijeti pisani zahtjev HEP-ODS-u za prvo uključanje elektrane u paralelni pogon s mrežom, radi ispitivanja u stvarnim pogonskim uvjetima. Ovom zahtjevu treba priložiti izvješća o provedenim funkcionalnim ispitivanjima s dokazima o ispravnosti svih funkcija vođenja pogona i zaštite, te prethodno usuglašeni program ispitivanja u probnom pogonu (prema čl. 5.3.5.3. Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava NN broj 177/04).
13. Ova prethodna elektroenergetska suglasnost važi dvije godine od dana izdavanja te prestaje važiti u roku od dvije godine, ako se u tom vremenu ne zaključi ugovor o priključenju, ne izvrše obveze iz ugovora o priključenju i ne podnese zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
14. Na zahtjev za produženje roka važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti može se produžiti za još dvije godine.

VI. POUKA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove PEES podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana podnijeti žalbu HERA-i, Zagreb, Ulica grada Vukovara 14. Žalba se predaje HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VARAŽDIN, 42000 VARAŽDIN, Kratka 3 pisanim putem neposredno ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju 3 Zakona o upravnim pristojbama (NN 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05 i 129/06).

Prilozi:

1. Posebni uvjeti s ucrtanom postojećom elektroenergetskom mrežom
2. Situacija - EEM u okruženju i prijedlog priključka
3. Načelna shema SPMO
4. Blok shema elektrane (iz idejnog projekta)

Obradio:

Davor Vargović, dipl.ing.el.

Vargović

Dostaviti:

1. Korisnik mreže
2. Služba za razvoj i investicije, Odjel za EES i priključenje
3. HEP - ODS d.o.o. Sektor za razvoj i pristup mreži
4. Arhiv

Direktor
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
ELEKTRA VARAŽDIN

Zvonko Rožmarić, dipl.ing.el.

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTRA VARAŽDIN 3

ČLAN HEP GRUPE

Prilog 5: Elektroenergetska suglasnost Sunčane elektrane KLASA III

HEP OPERATOR
DISTRIBUCIJSKOG
SUSTAVA d.o.o.
ELEKTRA VARAŽDIN
42000 VARAŽDIN, KRATKA 3



KLASA D.O.O.
S. VRAZA 1
42000 VARAŽDIN

NAŠ BROJ I ZNAK:

Ur. broj: 400300101/3640/13DV
Datum: 28.11.2013.

VAŠ BROJ I ZNAK:

Na zahtjev gornjeg naslova, a na temelju Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN br.14/06), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br.28/06), a u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br.36/06), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VARAŽDIN, OIB: 46830600751 (u daljnjem pisanju: HEP-ODS), donosi

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

broj: 400300-110911-0022

koja se izdaje investitoru:

KLASA D.O.O., S. VRAZA 1, VARAŽDIN, OIB: 75787626366 (u daljnjem pisanju: Korisnik mreže),
za elektranu: sunčana elektrana Klasa III.

vrsta elektrane: sunčana elektrana neintegrirana.

priključna snaga elektrane: 30,00 kW,

izgrađena na lokaciji CERJE TUŽNO, CERJE TUŽNO BS; k.č.br. 963/26, k.o. Cerje,

temeljem:

Građevinske dozvole br. UPII-361-01/13-01/18 od 30.09.2013.

glavnog projekta građevine: Sunčana elektrana Klasa III, Taste d.o.o., Hrvatsko, oznaka projekta: 007/13

sklopljenog ugovora o otkupu električne energije SE1.a.2.-178/12 od 26.09.2012.,

te izdane prethodne elektroenergetske suglasnosti br. 400300-110911-0011 od 18.07.2011.

uz sljedeće uvjete

I. PRIKLJUČAK

1. Napajanje iz:
■ TS: Cerje Tužno 3 - 2113 izvod broj: SI sunčane elektrane Klasa II, III, IV u SRO-4 pokraj TS
2. Mjesto priključenja na mrežu: pmo.
3. Mjesto prodaje električne energije: obračunsko mjesto.
4. Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV.
5. Izvedba priključka:
Podzemni priključak izveden polaganjem niskonaponskog energetskeg kabla NA2XY 4x35 mm² od samostojećeg razvodnog ormara SRO-4 smještenog pokraj TS do SPMD-3 smještenog na ulazu na parcelu korisnika.
6. Uređaj za odvajanje elektrane od distribucijske mreže: četverpolna osigurač-sklopka opremljena kratkospojnicima u svim polovima. Upravljanje uređajem za odvajanje elektrane od mreže je u ovlasti HEP-ODS-a. Ta sklopka mora biti trajno dostupna zaposlenicima HEP-ODS-a.
7. Mjesto razgraničenja vlasništva između Korisnika mreže i HEP-ODS-a su kabelesko priključnice za priključak Korisnikovog NN kabla u PMO.

II. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO

1. Način mjerenja, kategorija potrošnje, tarifni model i mjerna oprema za obračunsko mjerenje proizvodnje/potrošnje električne energije koji je u vlasništvu HEP-a.

400300-110911-0022

ČLAN HEP GRUPE

Stranica 1 / 3

Br.	Sifra OMM	Naziv	Kategorija	Snaga(kW)	Tarifni model	Broj faza	Tip brojila	Ostalo
1	1145803	sunčana elektrana Klasa III	NN - potrošač	1,00	2	3	8	
1	1145803	sunčana elektrana Klasa III	Premaočač	30,00	-	3	8	

Tarifni model: 2 - Bijači

Tip brojila: 8 - intervalno komori komunikacijsko brojilo

- Mjerna oprema je u vlasništvu i ovlasti HEP-ODS-a.

III. UVJETI KOJE MORA ISPUNITI ELEKTRANA

- Način pogona elektrane: paralelno s distribucijskom mrežom.
- Otočni rad elektrane: nije dopušten.
- Izoirani pogon elektrane: nije predviđen.
- Faktor snage ($\cos \phi$) Korisnika mreže kao kupca: 0,95 ind do 1.
- Elementi za osiguravanje primjerenog paralelnog pogona elektrane s mrežom i za sinkronizaciju je: izmjenjivač.
- Izmjenjivač je opremljen:
 - prekidačem - uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedopuštenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
 - sustavom za praćenje mrežnog napona,
 - uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže,
 - odgovarajućim zaštitama, uključivo i zaštitom od otočnog rada,
 - možućnošću podešenja intervale "promatranja" mreže prije uklopa izmjenjivača,
 - sustavom zaštite koji osigurava da svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi ili ispad nulnog vodiča u elektro-distribucijskoj mreži, uzrokuje automatsko odvajanje elektrane od mreže (tropolno odvajanje).
- Uvjeti sinkronizacije na mrežu HEP-ODS-a:
 - sinkronizacija mora biti automatska, s vremenom promatranja minimalno 20 s, uz maksimalnu dopuštenu toleranciju,
 - razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz,
 - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.
- Sustav zaštite elektrane od potremecaja i kvarova:
 - zaštita od neprimjerenih uvjeta paralelnog pogona mreže i elektrane,
 - zaštita od kvarova u mreži,
 - zaštita od kvarova u elektrani,
 - zaštita od previsokog napona dodatni.

Uređaj za nadzor, ugrađen u izmjenjivač, mora trajno mjeriti ušjecajne veličine (napon, frekvenciju i istosmjernu komponentu struje).

Nadzor napona i frekvencije objedinjene zaštita za odvajanje je ostvaren. Nadstujna i kratkospojna zaštita elektrane od struja kratkog spoja iz mreže, ostvarena je prekidačem in B karakteristike.

HEP-ODS podržava pravo promjene podešenja zaštite radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane, ili promjene propisa.

- Zaštita od previsokog napona dodira elektroinstalacije Korisnika mreže je zvedane u skladu sa uvjetima definiranim prethodnom elektroenergetskom suglasnosti, glavnim projektom, kao i vežećim tehničkim propisima i normama:
 - TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta
 - Zaštitnim uređajem diferencijalne struje (FI) sklopka).
- Utjecaj proizvođača na mrežu. Elektroenergetski objekti i instalacije elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno potremecaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice, emisija viših harmonika, fiksni, nesimetrični i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom.
- Elektroinstalacija Korisnika mreže je odvojena od bilo koje druge elektroinstalacije na lokaciji (npr. Kupac).

IV. OSTALI UVJETI

- Prije privremenog priključenja za potrebe pokusnog rada Korisnik mreže je dužan zaključiti ugovor o korištenju mreže i ugovor o vođenju pogona s HEP-ODS-om te ugovor o opskrbi s opskrbiteljivačem.
- Korisnik mreže dužan je provesti pokusni rad prema usuglašenom (odnosno tipskom) planu i programu ispitivanja u pokusnom radu elektrane s mrežom, a voditelj ispitivanja dostavlja konačno izvješće o provedenim ispitivanjima u pokusnom radu kojim se jednoznačno utvrđuju spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon s mrežom.
- Temeljem dostavljenog konačnog izvješća HEP-ODS izdaje dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom, koja je preduvjet za stupanje na snagu i primjenu ugovora o otkupu.
- Ova elektroenergetska suglasnost prestaje važiti danom raskida ugovora o korištenju mreže.

V. POUKA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ove Elektroenergetske suglasnosti može se u roku od 30 dana od dana primitka suglasnosti učiniti prigovor HEP-ODS-u.

Obradio: DAVOR VARGOVIĆ, DIPL.ING.EI.

Dostaviti:

- V. V. V.
1. Korisnik mreže
 2. Odjel za razvoj i pristup mreži
 3. Pismohrana

Za HEP-ODS

ZVONKO ROŽMARIĆ, DIPL.ING.EI.

Zvonko Rožmarić

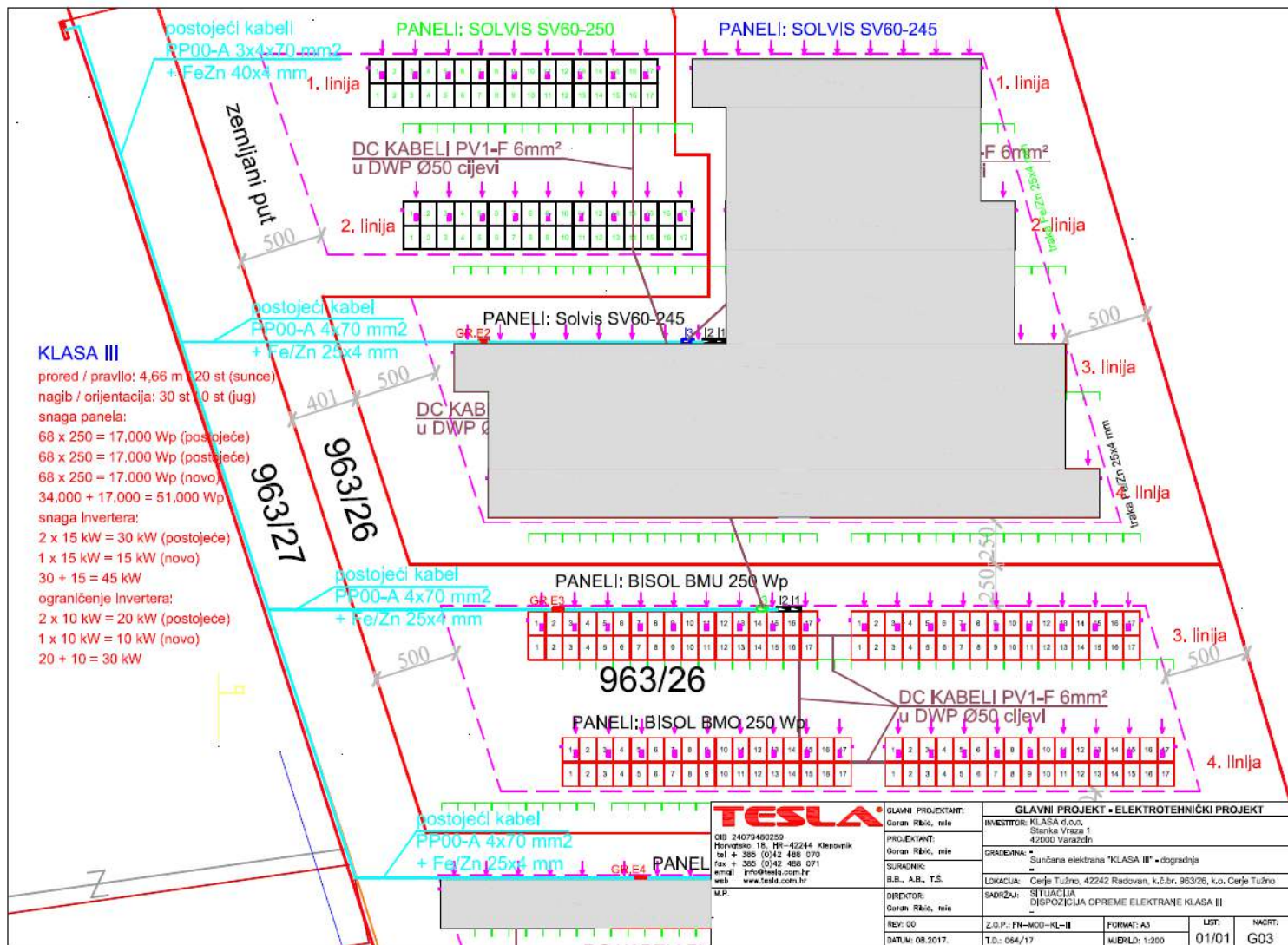
HEP OD ODS
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTRA VAREŽDIN

40-300-F10011-0022

ČLAN HEP GRUPE

Strana 3 / 3

Prilog 6: Dispozicija opreme elektrane KLASA III



Prilog 7: Prethodna elektroenergetska suglasnost Sunčane elektrane KLASA IV

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.

ELEKTRA VARAŽDIN

Kratka 3
42 000 VARAŽDIN

TELEFON • 042 • 371 100
TELEFAKS • 042 • 371-363
POŠTA • 42000 Varaždin • SERVIS
ŽIRO RAČUN • 2340009-1410077677

NAŠ BROJ I ZNAK 4/03-5798/11DV

Solektra d.o.o.

A. Šenoe 14
40305 Nedelišće

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Prethodna elektroenergetska suglasnost
za priključak sunčane elektrane

DATUM 31.08.2011

Na zahtjev gornjeg naslova (u daljnjem pisanju: **Korisnik mreže**), a na osnovi članka 29. Zakona o energiji (NN br. 68/01, 177/04, 76/2007, 152/2008 i 127/2010), Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN br. 14/06), na temelju Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN br. 28/06), a u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06 i 14/2008), HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VARAŽDIN, OIB 46830600751 (u daljnjem pisanju: **HEP-ODS**), donosi

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj: 400300-110993-0011

koja se izdaje: **Korisniku mreže**

KLASA d.o.o., 42000 Varaždin, Stanka Vraza 1, OIB 76787626366
radi sagledavanja mogućnosti priključenja za građevinu: **SUNČANA ELEKTRANA KLASA IV**

na lokaciji:

Cerje Tužno, Cerje Tužno 27, k.č. 963/17, k.o. Cerje

uz sljedeće uvjete:

I. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

1. Na priloženoj katastarskoj podlozi (**prilog 1**) uočena je postojeća nadzemna elektroenergetska mreža.
2. Prilikom projektiranja građevine uvažiti „Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL 65/88 i NN 24/97) koji određuje minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake i time postavlja posebne uvjete građenja na sve građevine u koridoru postojećih nadzemnih vodova.
3. U slučaju neizbježnog premještanja elektroenergetskih nadzemnih i podzemnih vodova, ili križanja odnosno približavanja, korisnik mreže je dužan pribaviti odgovarajuću projektnu dokumentaciju za investitora Hrvatska elektroprivreda d.d. (u daljnjem tekstu: HEP), prema tehničkom rješenju dogovorenom s HEP-ODS-om i za istu ishoditi sve potrebne dozvole.
4. Svi troškovi izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja mreže HEP-ODS idu na teret korisnika mreže, a posao je dužan naručiti od HEP-ODS. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ugovorom o priključenju.

ČLAN HEP GRUPE

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU • MBS 080434230 • OIB 46830600751 • MB 1643991 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 20.000,00 HRK •
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR MIŠO JURKOVIĆ
• www.hep.hr •

II. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

1. U slučaju da se SE Klasa IV priključuje prije izgradnje priključka za SE Klasa II i SE Klasa III, priključenje predmetnog Korisnika mreže potrebno je izvršiti rekonstrukciju niskonaponskog razvoda u STS 10/0,4 kV Cerje Tužno 3 ugradnjom samostojećeg distribucijskog ormara s 4 niskonaponskih izvoda (u daljnjem tekstu: SO-4) pokraj TS. Jedan od postojećih NN izvoda iz TS potrebno je otpojiti s istog napojiti SO-4 niskonaponskim kabelom NA2XY 4x150 mm², a otpojeni NN izvod priključiti iz SO-4. Potrebno je izvršiti zamjenu postojećeg energetskog transformatora u TS s novim nazivne snage 160 kVA.

III. TEHNIČKO ENERGETSKI UVJETI

1. UVJETI ZA PRIKLJUČENJE PROIZVOĐAČA

- 1.1. Priključna snaga:
 - Priključna snaga korisnika mreže kao proizvođača: **30 kW**
 - Priključna snaga korisnika mreže kao kupca: **1 kW** (suprotni smjer energije na OMM proizvođača)
- 1.2. Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom
- 1.3. Otočni rad elektrane: nije dozvoljen
- 1.4. Izolirani pogon elektrane: nije predviđen
- 1.5. Nazivni napon na mjestu priključka: 0,4 kV
- 1.6. Mjesto priključenja građevine na mrežu: distribucijski SO-4 smješten pokraj TS
- 1.7. Napajanje iz: TS 10/0,4 kV „Cerje Tužno 3“, Šifra TS : 2113
izvod: SI sunčana elektrana Klasa II, III, IV
- 1.8. Opis izvedbe priključka proizvođača:

UVOD: Za priključenje elektrana na predmetnoj lokaciji već su izdane dvije PEES:
Za priključenje SE Klasa II (30 kW): PEES br. 400300-110910-0011 od 18.07.2011.
Za priključenje SE Klasa III (30 kW): PEES br. 400300-110911-0011 od 18.07.2011.

U izdanim PEES predviđeno je napajanje obje elektrane iz zajedničkog SPMO-2 lociranog uz parcelu elektrana. U SPMO-2 se smještaju oba obračunska mjerna mjesta (OMM) elektrana. Za povezivanje ovog SPMO-2 s nadređenom TS 10/0,4 kV Cerje Tužno 3 polaže se novi KBNN izvod iz TS.

Predmetnom PEES razmatra se priključenje SE Klasa IV na istoj parceli.
- 1.8.1. Umjesto ugradnje SPMO-2 s dva OMM za SE Klasa II i za SE Klasa III (predviđenog u PEES-ima spomenutima u UVODU), potrebno je ugraditi SPMO-3 s 3 OMM (za SE Klasa II, za SE Klasa III i za predmetnu SE Klasa IV).

U slučaju da se SE Klasa IV priključuje prije izgradnje priključka za SE Klasa II i SE Klasa III, potrebno je iz SO-4 (opisan u točki II 1. predmetne PEES) do SPMO-3 (koji se treba nalaziti uz parcelu elektrana) položiti KBNN priključak tipskim četverožilnim aluminijским NN kabelom presjeka minimalno 95 mm². SPMO-3 treba predvidjeti za ugradnju tri OMM proizvođača, ali ga za priključenje SE Klasa IV treba opremiti samo jednim OMM.

SPMO-3 je potrebno opremiti prema načelnoj jednopolnoj shemi u prilogu PEES. U SPMO-3 predvidjeti slobodan prostor za ugradnju prijenosnog uređaja za mjerenje kvalitete električne energije.
- 1.8.2. U SPMO-3 ugraditi brojilo za obračunsko mjerno mjesto proizvođača za izravno mjerenje, četveropolnu osigurač - sklopku za odvajanje u odlazu prema elektrani i trolpolnu osigurač - sklopku u odlazu prema elektroenergetskoj mreži. Upravljanje četveropolnom osigurač-sklopkom u SPMO-3 u isključivoj je nadležnosti HEP-ODS-a, jer ova sklopka ima funkciju uređaja za odvajanje koji odvaja elektranu od mreže. Ova sklopka mora biti trajno dostupna djelatnicima HEP-ODS i biti će zaključana tipskim polucilindrom Elektre Varaždin.
- 1.8.3. Korisnik mreže je dužan položiti odlazni kabel od novougrađenog SPMO-3 prema elektrani.
- 1.9. Ostali podaci o izvedbi priključka proizvođača:

ČLAN HEP GRUPE

- 1.9.1. Vlasništvo: Niskonaponski priključak od SO-4 pokraj TS do SPMO-3, SPMO-3 s opremom, uključivo i mjerna oprema Korisnika mreže u vlasništvu su HEP-a. NN energetski kabel od SPMO do elektrane u vlasništvu je Korisnika mreže, te je stoga predmet projektiranja i izgradnje Korisnika mreže.
- 1.9.2. Vrijeme potrebno za realizaciju priključka: 120 dana
- 1.10. Ostali podaci o priključku proizvođača:
- 1.10.1. Mjesto razgraničenja vlasništva između Korisnika mreže - proizvođača električne energije i HEP-ODS-a su kabelaške priključnice za priključak Korisnikovog NN kabela iz elektrane na četveropolnu osigurač-sklopku za razdvajanje u SPMO-3.
- 1.10.2. Četveropolna osigurač-sklopka u SPMO-3 (u odlazu prema elektrani) je **mjesto odvajanja proizvođača od distribucijske mreže**.
Četveropolna osigurač-sklopka u SPMO-3 u odlazu prema elektrani, te trolpolna osigurač sklopka u odlazu prema mreži služe za odvajanje i vidno uzemljenje OMM iz oba moguća smjera napajanja OMM (iz elektrane i iz mreže).
Osigurač-sklopka za odvajanje (trofazni priključak) mora biti četveropolne izvedbe, a ukoliko se koristi kombinacija trolpolnog i jednopolnog elementa, tada sklopni elementi moraju biti mehanički povezani tako da isklapaju istovremeno. Element koji prekida neutralni vodič obavezno opremiti kratkospojnikom.
- 1.10.3. Mjesto preuzimanja i predaje energije je u SPMO-3.
- 1.10.4. Karakter priključka: trajni
- 1.11. Tehničko-energetski uvjeti koje treba ispuniti proizvođač:
- 1.11.1. Faktor snage ($\cos\phi$) za Korisnika mreže kao kupca: min. 0.95
- 1.11.2. Element za osiguranje paralelnog rada postrojenja elektrane s mrežom: izmjenjivač (inverter).
Izmjenjivač mora biti opremljen:
- uređajem za automatsku sinkronizaciju postrojenja sunčane elektrane i mreže,
 - sustavom za praćenje valnog oblika napona mreže,
 - zaštitnim uređajem ($U<$, $U>$, $f<$, $f>$),
 - sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1A;0,2s),
 - uređajem za nadzor kapacitivne struje
 - uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje sa mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
 - Podešenje (parametriranje) intervala "promatranja" mreže prije uklopa pretvarača mora biti veće od kompletnog ciklusa automatskog ponovnog uklopa (brzi+spori APU). HEP preporučuje podešenje od 210 s,
 - Svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi u elektrodistribucijskoj mreži mora prouzročiti automatsko odvajanje sunčane elektrane od elektrodistribucijske mreže (trolpolno odvajanje).
- Udešenja proradnih vrijednosti zaštite koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP-ODS-om.
- 1.11.3. Uvjeti sinkronizacije postrojenja elektrane na mrežu HEP-ODS-a:
- sinkronizacija mora biti automatska,
 - razlika napona manja od +/- 10% nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od +/- 0,5 Hz,
 - razlika faznog kuta manja od +/- 10 stupnjeva
- 1.11.4. Utjecaj proizvođača na mrežu: Proizvođač na mjestu priključka mora zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema EN 50160 i elektromagnetsku kompatibilnost prema IEC 61000-X-X. Prije puštanja u pokusni rad i za vrijeme pokusnog rada se mora mjeriti kvaliteta električne energije prema EN 50160 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica.
Proizvođač na mjestu priključenja ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja.
Proizvođač je dužan, sukladno kriteriju iz točke 5.3.4. Mrežnih pravila, izraditi elaborat utjecaja proizvođača na mrežu u cilju utvrđivanja i analize povratnog djelovanja postrojenja elektrane na mrežu.

ČLAN HEP GRUPE

Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem Korisnika mreže na mjestu preuzimanja na 0,4 kV može iznositi najviše 2,5%. Elektroenergetski objekti i instalacije elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice; emisija viših harmonijskih komponenti, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom (NN 14/06).

- 1.11.5. Zaštita od indirektnog dodira: TN-S sustavom i zaštitnim uređajima nadstruje.
 - 1.11.6. **Obavezno je izvođenje instalacija u TN-S sustavu za sve korisnike mreže na zajedničkom objektu, ako je jedan od korisnika mreže elektrana.**
 - 1.11.7. Projektom proizvođača treba obuhvatiti NN energetski kabel od elektrane do SPMO-3.
 - 1.11.8. U dijelu SPMO-3 koji obuhvaća mjernu opremu za predmetnog proizvođača, opremiti:
 - četveropolnom osigurač-sklopkom u odlazu s brojila prema elektrani,
 - trolnom osigurač-sklopkom u odlazu s brojila prema MR NN HEP-ODS-a,
 - brojilom s odgovarajućim GSM komunikatorom.SPMO-3 će imati prozorčiće za očitavanje brojila radi Korisnikovog uvida u stanje istih. HEP-ODS plombira opremu obračunskog mjernog mjesta i mora imati omogućen trajni pristup brojilu (obračunskom mjernom mjestu). Mjerna oprema je u vlasništvu i nadležnosti HEP-ODS-a, Elektra Varaždin.
- 1.12. Podaci o proizvođaču:
- 1.12.1. Vrsta elektrane: Sunčana elektrana (grupa postrojenja 1, tip postrojenja a.2. sunčana elektrana instalirane snage od 10 do uključivo 30 kW)
 - 1.12.2. Podaci o elektrani:
 - montaža na sustav za dvoosno praćenje tipa DEGERtracker 5000 NT proizvođača DegerEnergie – senzorski upravljani tracker nosač
 - vrsta izmjenjivača: trofazni izmjenjivač bez transformatora tip SMA Sunny Tripower 10000TL nominalne snage 10 kW
 - 1.12.3. RegistarSKI broj Korisnika mreže električne energije (Registar OIEKPP): -
 - 1.12.4. Predviđiva godišnja proizvodnja električne energije: 43.000,00 kWh
 - 1.12.5. Predviđiva godišnja potrošnja električne energije za vlastite potrebe proizvođača: 100 kWh
 - 1.12.6. Planirano vrijeme nerasploživosti elektrane: -
 - 1.12.7. Planirani početak izgradnje elektrane: 01.02.2012.
 - 1.12.8. Planirani završetak izgradnje elektrane: 01.03.2012.

2. UVJETI ZA PRIKLJUČENJE KUPCA: Vlastita potrošnja proizvođača

Svoju vlastitu potrošnju proizvođač napaja s obračunskog mjernog mjesta proizvođača (suprotni smjer energije), te stoga ne treba posebno obračunsko mjerno mjesto kupca za napajanje svoje vlastite potrošnje.

3. OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO

- 3.1. Mjerenje i obračun električne energije proizvođača i kupca je na 0,4 kV razini.
- 3.2. Mjesto predaje i preuzimanja električne energije: SPMO-3
- 3.3. Obračun električne energije na obračunskom mjernom mjestu proizvođača i kupca temelji se na:
 - izravnom mjerenju napona i struje u SPMO-3
- 3.4. Način mjerenja, kategorija potrošnje, tarifni model i mjerna oprema za mjerenje proizvodnje/potrošnje električne energije:

ČLAN HEP GRUPE

Korisnik mreže	Kategorija	Snaga (kW)	1F/ 3F	Brojilo	Ostalo
Sunčana elektrana Klasa IV	Proizvodnja – NN proizvođač	30	3F	prema točki 3.5.	
	Potrošnja – NN poduzetništvo (suprotni smjer energije)	1			

OSO – ograničavalo strujnog opterećanja

- 3.5. Mjerni uređaji za mjerenje električne energije na mjernom mjestu proizvođača:
- 3.5.1. Karakteristike brojila: trofazno, dvosmjerno, intervalno, izravno mjerenje energije; mjerenje vršne snage, daljinsko očitavanje; razred točnosti za djelatnu snagu: 1; razred točnosti za jalovu snagu: 2 (4 kvadranta).
- 3.5.2. Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunsko mjerno mjesto.
- 3.6. Mjerno mjesto proizvođača mora biti opremljeno GSM komunikatorom za daljinsko očitavanje brojila.
- 3.7. Ukoliko korisnik mreže izvodi radove zbog kojih treba skinuti plombe s mjerne opreme obavezan je isto zatražiti od HEP-ODS-a.

IV. EKONOMSKI UVJETI

- Korisnik mreže treba kao investitor i budući vlasnik o svom trošku projektirati, ishoditi potrebne akte za građenje, izgraditi i opremiti:
 - elektranu,
 - energetski niskonaponski kabel od elektrane do SPMO-3
- HEP-ODS ishoditi potrebnu dokumentaciju i dozvole, nabavlja i ugrađuje opremu potrebnu za stvaranje uvjeta u mreži i izgradnju priključka elektrane na mrežu (do granice osnovnih sredstava korisnika mreže i HEP-a) do uključivo SPMO-3. Za ove zahvate investitor je HEP d.d. a troškove snosi Korisnik mreže prema Ugovoru o priključenju.
- Korisnik mreže dužan je platiti naknadu za priključenje koja obuhvaća: stvarne troškove stvaranja uvjeta u mreži iz točke II ove PEES i stvarne troškove izgradnje priključka iz točaka III ove PEES.
- Korisnik mreže je dužan s HEP-ODS-om sklopiti Ugovor o priključenju u kojem će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, te odrediti iznos naknade za priključenje, dinamika plaćanja i rokovi realizacije priključenja.
- Budući da je za priključenje Korisnika mreže potrebno ostvariti tehničke uvjete u mreži, HEP-ODS i Korisnik mreže će prije sklapanja Ugovora o priključenju zaključiti i Predugovor o priključenju kojim se uređuju međusobni odnosi na pripremi stvaranja uvjeta u mreži i priključka za priključenje građevine, izradi projektne dokumentacije potrebne za stvaranje tehničkih uvjeta u mreži i priključenje predmetne elektrane, a Ugovor o priključenju sklapa se temeljem ove PEES i zahtjeva Kupca, a nakon ispunjenja obaveza po Predugovoru o priključenju.
- Obveza Korisnika mreže je sklopiti Ugovor o ustanovljenju prava služnosti (puta, izgradnje i održavanja) na nekretninama u njegovom vlasništvu za potrebe izgradnje elektroenergetskih vodova, odnosno pristupa SPMO-3, sukladno uvjetima iz ove PEES.
 - Ugovor iz prethodne točke Korisnik mreže obavezan je sklopiti s HEP-ODS-om bez potraživanja bilo kakve naknade.
- Ukoliko Korisnik mreže nije vlasnik nekretnine na kojoj gradi elektranu, dužan je uz zahtjev za izdavanje EES dostaviti valjani dokaz da je vlasnik nekretnine suglasan s izgradnjom elektrane.

100,00 HRK

ČLAN HEP GRUPE

V. OSTALI UVJETI

1. Tijekom izrade projektne dokumentacije za elektranu, posebice elektroenergetike, investitor elektrane dužan je osigurati suradnju projekatara elektrane na usklađivanju parametara susretnih građevina s HEP-ODS-om, a glavni i izvedbeni projekt elektrane prije izgradnje dostaviti na uvid u HEP-ODS, Elektra Varaždin radi usuglašavanja projekta priključka s projektom elektrane.
2. Projektna dokumentacija električne instalacije predmetne građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom prethodnom elektroenergetskom suglasnošću.
3. Ukoliko korisnik mreže ne ispunjava uvjet iz točke 5.3.4. (3), (4) Mrežnih pravila dužan je o svom trošku izraditi Elaborat utjecaja elektrane na mrežu (povratno djelovanje na mrežu) sukladno točki 5.3.4. (3) i (5) Mrežnih pravila, te mjerama za njihovo otklanjanje, odnosno projektom elektrane potvrditi da je zadovoljen uvjet iz točke 5.3.4. (4) Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava.
4. Korisnik mreže je dužan u elaboratu utjecaja na mrežu analizirati i utjecaj elektrane na sustav daljinskog vođenja.
5. Elaborat utjecaja elektrane na mrežu mora biti dostavljen na uvid i na suglasnost u HEP-ODS, Elektra Varaždin.
6. Na temelju ove prethodne elektroenergetske suglasnosti Korisnik mreže ne može ostvariti priključak na elektroenergetski sustav HEP-ODS-a. Za priključenje Korisnik mreže je dužan podnijeti zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
7. Po dobivanju elektroenergetske suglasnosti Korisnik mreže treba sklopiti Ugovor o opskrbi električnom energijom s opskrbljivačem, a prije sklapanja Ugovora o korištenju mreže.
8. Dostavom HEP-ODS-u Ugovora o otkupu električne energije sklopljenog između proizvođača (Korisnika mreže) i otkuplivača aktivira se otkup proizvedene električne energije prema odredbama Ugovora o otkupu. Očitavanje obračunskog mjernog mjesta provodi HEP-ODS.
9. Izvođenje elektromontažnih radova Korisnik mreže je dužan povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje te vrste djelatnosti.
10. Podešavanje i ispitivanje djelovanja zaštitnih naprava mjesta sinkronizacije i odvajanja mora izvesti za to ovlaštena (registrirana) tvrtka. **U pokusnom radu elektrane obavezno je obaviti ispitivanja po prethodno s HEP-ODS-om usuglašenom programu ispitivanja.**
11. U pokusnom radu elektrane obavezno je obaviti ispitivanja provjere kvalitete električne energije prema EN 50160.
12. Korisnik mreže je dužan podnijeti pisani zahtjev HEP-ODS-u za prvo uključivanje elektrane u paralelni pogon s mrežom, radi ispitivanja u stvarnim pogonskim uvjetima. Ovom zahtjevu treba priložiti izvješća o provedenim funkcionalnim ispitivanjima s dokazima o ispravnosti svih funkcija vođenja pogona i zaštite, te prethodno usuglašeni program ispitivanja u probnom pogonu (prema čl. 5.3.5.3. Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava NN broj 177/04).
13. Ova prethodna elektroenergetska suglasnost važi dvije godine od dana izdavanja te prestaje važiti u roku od dvije godine, ako se u tom vremenu ne zaključi ugovor o priključenju, ne izvrše obveze iz ugovora o priključenju i ne podnese zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i za priključenje.
14. Na zahtjev za produženje roka važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja prethodne elektroenergetske suglasnosti može se produžiti za još dvije godine.

VI. POUKA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ove PEES podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana podnijeti žalbu HERA-i, Zagreb, Ulica grada Vukovara 14. Žalba se predaje HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VARAŽDIN, 42000 VARAŽDIN, Kratka 3 pisanim putem neposredno ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju 3 Zakona o upravnim pristojbama (NN 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05 i 129/06).

Prilozi:

ČLAN HEP GRUPE

7

1. Posebni uvjeti s ucrtanom postojećom elektroenergetskom mrežom
2. Situacija - EEM u okruženju i prijedlog priključka
3. Načelna shema SPMO
4. Blok shema elektrane (iz idejnog projekta)

Obradio:

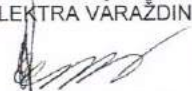
Davor Vargović, dipl.ing.el.



Dostaviti:

1. Korisnik mreže
2. Služba za razvoj i investicije, Odjel za EES i priključenje
3. HEP - ODS d.o.o. Sektor za razvoj i pristup mreži
4. Arhiv

Direktor
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
ELEKTRA VARAŽDIN



Zvonko Rožmarić, dipl.ing.el.

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 5
ELEKTRA VARAŽDIN

ČLAN HEP GRUPE

Br	Šifra OMM	Naziv	Kategorija	Snaga(KW)	Tarifni model	Broj faza	Tip brojila	Ostalo
1	1145811	sunčana elektrana Klasa IV	NH - podzemstvo	1,00	2	3	B	
1	1145811	sunčana elektrana Klasa IV	Proizvođač	30,00		3	B	

Tip broja: 2 - Bježi

Tip brojila: 8 - Intervalno kombi komunikacijsko brojilo

2. Mjerna oprema je u vlasništvu i ovlašti HEP-ODS-a.

III. UVJETI KOJE MORA ISPUNITI ELEKTRANA

- Nacin pogona elektrane: paralelno s distribucijskom mrežom.
- Otočni rad elektrane: nije dopušten.
- Izolirani pogon elektrane: nije predviđen.
- Faktor snage (cos ϕ) Korisnika mreže kao kupca: 0,95 ind do 1.
- Element za osiguravanje primjerenog paralelnog pogona elektrane s mrežom i za sinkronizaciju je: izmjenjivač.
- Izmjenjivač je opremljen:
 - prekidačem - uređajem za isključenje s mreže i uključenje na mrežu (isključanje s mreže u slučaju nedopuštenog pogona i uključenje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada),
 - sustavom za praćenje mrežnog napona,
 - uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže,
 - odgovarajućim zaštitama, uključivo i zaštitom od otočnog rada,
 - mogućnošću podešenja intervala "promatranja" mreže prije uškopa izmjenjivača,
 - sustavom zaštite koji osigurava da svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi ili ispad nultog vodiča u elektrodistribucijskoj mreži, uzrokuje automatsko odvajanje elektrane od mreže (tropolno odvajanje).
- Uvjeti sinkronizacije na mrežu HEP-ODS-a:
 - sinkronizacija mora biti automatska, s vremenom promatranja minimalno 20 s, uz maksimalnu dopuštenu toleranciju,
 - razlika napona manja od +/- 10% nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od +/- 0,5 Hz,
 - razlika faznog kuta manja od +/- 10 stupnjeva.
- Sustav zaštite elektrane od poremećaja i kvarova:
 - zaštita od neprimjerenih uvjeta paralelnog pogona mreže i elektrane,
 - zaštita od kvarova u mreži,
 - zaštita od kvarova u elektrani,
 - zaštita od previsokog napona dodira.

Uređaj za nadzor, ugrađen u izmjenjivač, mora trajno mjeriti utjecajne veličine (napon, frekvenciju i istosmjernu komponentu struje). Nadzor napona i frekvencije objedinjene zaštite za odvajanje je ostvaren. Nadzorna i kratkospojna zaštita elektrane od struja kratkog spoja iz mreže, ostvarena je prekidačem in B karakteristika.

HEP-ODS pridržava pravo primjene podešenja zaštite radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane, ili promjene propisa.
- Zaštita od previsokog napona dodira elektroinstalacije Korisnika mreže je izvedena u skladu sa uvjetima definiranim prethodnom elektroenergetskom suglasnošću, glavnim projektom, kao i važećim tehničkim propisima i normama.
 - TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta.
 - Zaštitnim uređajem diferencijalne struje (FID sklopka).
- Utjecaj proizvođača na mrežu: Elektroenergetski objekti i instalacija elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelima određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice: emisije viših harmonika, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom.
- Elektroinstalacija Korisnika mreže je odvojena od bilo koje druge elektroinstalacije na lokaciji (npr. Kupec).

IV. OSTALI UVJETI

- Prije privremenog priključenja za potrebe pokusnog rada Korisnik mreže je dužan zaključiti ugovor o korištenju mreže i ugovor o vođenju pogona s HEP-ODS-om te ugovor o opskrbi s opskrbljivačem.
- Korisnik mreže dužan je prije pokusnog rad prema usuglašenom (odnosno tipičkom) planu i programu ispitivanja u pokusnom radu elektrane s mrežom, a voditelj ispitivanja dostaviti konačno izvješće o provedenim ispitivanjima u pokusnom radu kojim se jednoznačno utvrđuje spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon s mrežom.
- Temeljem dostavljenog konačnog izvješća HEP-ODS izdaje dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom, koja je preduvjet za stupanje na snagu i primjenu ugovora o opskrbi.
- Ova elektroenergetska suglasnost prestaje važiti danom raskida ugovora o korištenju mreže.

V. POUKA O PRAVNOM LJUKU

Protiv ove Elektroenergetske suglasnosti može se u roku od 30 dana od dana primitka suglasnosti uložiti prigovor HEP-ODS-u.

Obrađio: DAVOR VARGOVIĆ, DIPL.ING.EL.

Dostaviti:

1. Korisnik mreže
2. Odjel za razvoj i pristup mreži
3. Pismohrana

Za HEP-ODS

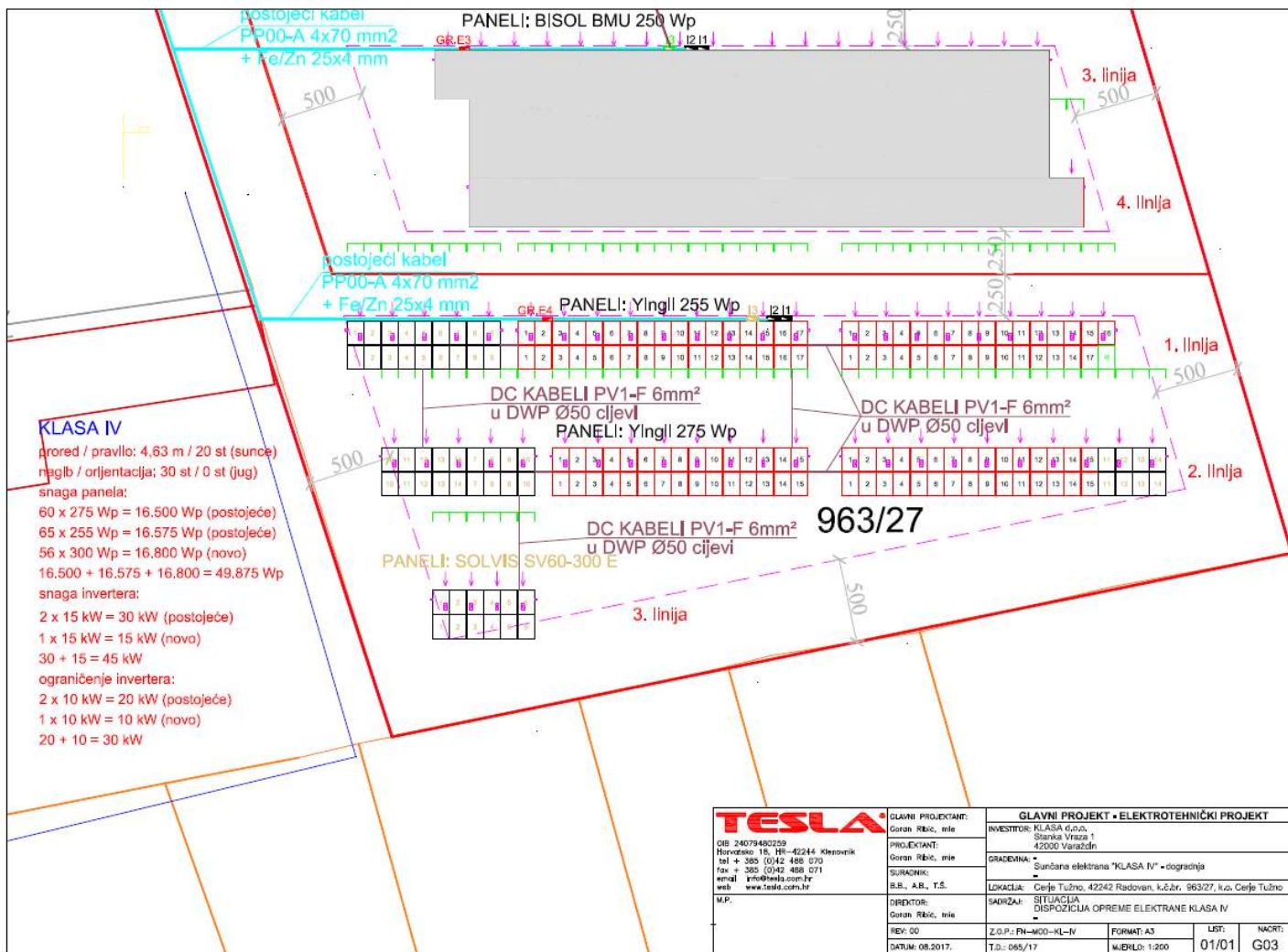
ZVONKO ROZMARIC, DIPL.ING.EL.

HEP, Odjel za pristup mreži, ul. J. S. Žigec 5



CIJENA VAL - **

Prilog 9: Dispozicija opreme Sunčane elektrane KLASA IV



7. POPIS PROPISA

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13 i 78/15)
2. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
3. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 3/17)
4. Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13 i 105/15)
5. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14 i 61/17)
6. Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14)
7. Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (NN 66/16)
8. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13 i 73/17)
9. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15 i 132/15-ispr.)
10. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
11. Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14 i 139/14)
12. Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15 i 102/15)
13. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15)
14. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/10)
15. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
16. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03 - Ispravak, NN 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 i 44/17)