

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 1

BR. PROJEKTA : TD 55/22-1-E3

LOKACIJA : k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec

INVESTITOR : TERME TUHELJ d.o.o.
Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice,
OIB: 56566580479

GRAĐEVINA : Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
(k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)

GLAVNI PROJEKTANT: TOMISLAV VREŠ dipl. ing. arh.

ZOP : 98/22

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE

IZVRŠITELJ : FOTONAPON d.o.o.
Dane Duića 3 ,
10000 Zagreb
OIB:28029018750

PROJEKTANT : BRANKO ANTUNOVIĆ mag.ing.el.

ZAGREB, srpanj 2022.

DIREKTOR

BORIS LONČAR mag.ing.el

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 2

POPIS MAPA

PREGLED SVIH MAPA

MAPA I KNJIGA I

ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektant MIKELIĆ VREŠ ARHITEKTI d.o.o.
Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.

Broj projekta 98-GP/22

MAPA I KNJIGA II

ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektant MIKELIĆ VREŠ ARHITEKTI d.o.o.
Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.

Broj projekta 98-GP/22

MAPA I KNJIGA III

PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Projektant INSPEKTING d.o.o.
Josip Radeljić, dipl. ing. građ.

Broj projekta 292/22-PZOP

MAPA II

PROJEKT KRAJOBRAZNOG UREĐENJA

Projektant STUDIO SOL LANDSCAPE & ARCHITECTURE j.d.o.o.
Stanislava Odrlić, mag. ing. arch.

Broj projekta 03/22

MAPA III KNJIGA I

GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE BETONSKA KONSTRUKCIJA

Projektant KONSTRUKTA d.o.o.
Antonio Maglov, dipl. ing. građ.

Broj projekta 1906-06

MAPA III KNJIGA II

GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE BETONSKA KONSTRUKCIJA

Projektant KONSTRUKTA d.o.o.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 3

Antonio Maglov, dipl. ing. građ.

Broj projekta 1906-06

**MAPA IV GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE
ČELIČNA I DRVENA KONSTRUKCIJA**

Projektant Ured OIG Mirko Lež
Mirko Lež, dipl. ing. građ.

Broj projekta 11/22

MAPA V GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

Projektant TT INŽENJERING d.o.o.
Branko Rod, struč. spec. ing. aedif.

Broj projekta 069/22-VK

**MAPA VI STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
I PLINA**

Projektant TT INŽENJERING d.o.o.
Goran Tomek, dipl. ing. stroj.

Broj projekta 069/22-S

MAPA VII STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA

Projektant OTIS DIZALA d.o.o.
Lidija Pranjčić, dipl. ing. stroj.

Broj projekta G5NE4146K- G5NE4149K

**MAPA VIII STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT STABILNIH SUSTAVA ZA
GAŠENJE POŽARA**

Projektant SPRINKLER d.o.o.
Branimir Samac, dipl. ing. stroj.

Broj projekta 1062-22

**MAPA IX ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE I SLABE STRUJE I ZAŠTITE OD
MUNJE**

Projektant FISTEL KONZALTING d.o.o.
Tomislav Fistrić, dipl. ing. el.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 4

Broj projekta E-06/22-EL

MAPA X ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT VATRODOJAVE

Projektant FISTEL KONZALTING d.o.o.
Tomislav Fistrić, dipl. ing. el.

Broj projekta E-06/22-VD

MAPA XI STROJARSKI PROJEKT FONTANSKE TEHNIKE

Projektant AQUACHEM d.o.o.
Emil Balent, dipl. ing. stroj.

Broj projekta 309/2022-GS

MAPA XII ELEKTRO PROJEKT FONTANSKE TEHNIKE

Projektant AQUACHEM d.o.o.
Nikola Horvat, struč. spec. ing. el.

Broj projekta 309/2022-GE

MAPA XIII GLAVNI PROJEKT ZAŠTITE GRAĐEVINSKE JAME

Projektant KREŠO GEO d.o.o.
mr.sc. Krešimir Bolanča, dipl. ing. građ.

Broj projekta 732/2022

MAPA XIV GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE NA PARKIRALIŠTU

Projektant Nova-lux d.o.o.
Zlatko Galić, dipl. ing. el.

Broj projekta 147/22-E

MAPA XV GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE NA KROVIŠTU ZGRADE BAZENA

Projektant FOTONAPON d.o.o.
Branko Antunović, mag. ing. el.

Broj projekta 55/22-1-E3

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 5

PREGLED

SVIH ELABORATA

ELABORAT I ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

Izrađivač	INSPEKTING d.o.o. Josip Radeljić, dipl. ing. građ.
Broj elaborata	292/22-ZOP

ELABORAT II ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

Izrađivač	INSPEKTING d.o.o. Josip Radeljić, dipl. ing. građ.
Broj elaborata	292/22-ZNR

ELABORAT III IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU TEMELJNOG TLA / GEOTEHNIČKI ELABORAT

Izrađivač	KREŠO GEO d.o.o. Krešimir Bolanča, dipl. ing. građ.
Broj elaborata	710/2022

ELABORAT IV ELABORAT VJETROOPORNOSTI SOLARNIH PANELA ZGRADE BAZENA

Izrađivač	STATICpro d.o.o. Ivan Kukina, mag. ing. aedif.
Broj elaborata	39/22-K_1

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 6

SADRŽAJ

1.	1.OPĆA DOKUMENTACIJA	8
1.1.	IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA	8
1.2.	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA FOTONAPONSKE SOLARNE ELEKTRANE	11
1.3.	UPIS U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE	12
1.4.	IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE	14
1.5.	POSJEDOVNI LIST	18
1.6.	IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA	21
1.7.	MIKROLOKACIJA SE NA KATASTARSKOM PLANU	22
1.8.	ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST ZA SUNČANU ELEKTRANU	23
1.9.	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA	29
1.10.	ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA	31
1.11.	IZJAVA O PRIMJENI PRAVILA ZAŠTITE NA RADU	32
2.	PRIKAZ PRAVILA ZAŠTITE NA RADU, ZAŠTITE OD POŽARA TE ZAŠTITE OKOLIŠA	33
2.1.	POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I NORMI	33
2.2.	PRAVILA ZAŠTITE NA RADU	34
2.2.1.	PRAVILA SIGURNOSTI PRI RADU SA ELEKTRIČNIM INSTALACIJAMA	34
2.2.2.	PRAVILA SIGURNOSTI PRI IZVOĐENJU RADOVA NA KROVU	37
2.2.3.	KRETANJE PO POSTROJENJU I EVAKUACIJSKI PUTEVI	37
2.2.4.	MOGUĆE OPASNOSTI OD ELEKTRIČNE INSTALACIJE I NJIHOVO OTKLANJANJE	38
2.2.5.	PRIMJENJENI SUSTAVI ZAŠTITE OD NEIZRAVNOG DODIRA, prenapona	40
2.2.6.	UVJETI ZAŠTITE OD INDIRECTNOG DODIRA	41
2.3.	PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZA ZAŠTITU OD POŽARA	42
2.4.	UTJECAJ NA OKOLIŠ I PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA	46
2.4.1.	UKLAPANJE U OKOLIŠ	46
2.4.2.	PROCIJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ	46
2.4.3.	TEHNIČKA RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA	46
2.5.	PLANIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE	48
2.5.1.	PLANIRANI VIJEK UPORABE	48
2.5.2.	UVJETI ZA ODRŽAVANJE	48
3.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE	50
3.1.	OPĆI UVJETI	51
3.1.1.	IZVJEŠTAJI O ISPITIVANJIMA I MJERENJIMA	52
3.1.2.	KVALITETA UGRAĐENE OPREME I MATERIJALA	52
3.1.3.	ELEMENTI KONTROLE KVALITETE	53
3.1.4.	SPISAK PRIMIJENJENIH STANDARDA	55
3.1.5.	KONTROLA ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE	55
3.1.6.	ZAPISNIČKA DOKUMENTACIJA O SUKLADNOSTI I DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA	56
4.	TEHNIČKI PRORAČUNI	57
4.1.	PRORAČUN ELEMENATA DC DIJELA SE	57
4.2.	PRORAČUN ELEMENATA AC DIJELA SE	58
4.2.1.	ENERGETSKA BILANCA	58
4.2.2.	MJESTO NAPAJANJA	58

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 7

4.2.3.	ISKLUČENJE DOVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE U NUŽDI	59
4.2.4.	PRORAČUN NAPOJNIH ENERGETSKIH KABELA	59
4.2.5.	PRORAČUN PADA NAPONA	59
4.2.6.	ZAŠTITA OD KRATKOG SPOJA	62

5. TEHNIČKI OPIS I UVJETI PRILJUČENJA POSTROJENJA **64**

5.1.	UVOD	64
5.2.	OPIS PROJEKTA IZGRADNJE SUNČANE ELEKTRANE	64
5.2.1.	UZEMLJENJE	65
5.2.2.	PRIKLJUČNI ORMARI	65
5.2.3.	ISKLUČENJE DOVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE U NUŽDI	66
5.3.	TEHNIČKI PODACI O KORIŠTENJOJ SOLARNOJ FOTONAPONSKOJ OPREMI	66
5.4.	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA	69
5.5.	UVJETI PRIKLJUČENJA POSTROJENJA	70

6. PROGRAMSKA SIMULACIJA SUSTAVA **71**

6.1.	3D MODEL I PRIKAZ ORIJENTACIJE SE	71
6.2.	TABLICA PROIZVODNJE ENERGIJE SE	73

7. NACRTI **74**

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 8

1. 1.OPĆA DOKUMENTACIJA

1.1. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Burec Mladen
Zagreb, Trg Stjepana Konzula 1

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080707230

OIB:

28029018750

EUID:

HRSR.080707230

TVRKA:

- 1 FOTONAPON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i montažu
- 1 FOTONAPON d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)
Dane Duića 3

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - proizvodnja toplinske energije
- 1 * - proizvodnja električne energije za povlaštene kupce
- 1 * - opskrba energije za povlaštene kupce
- 1 * - trgovina električnom energijom
- 1 * - proizvodnja električne energije za tarifne kupce
- 1 * - prijenos električne energije
- 1 * - distribucija električne energije
- 1 * - organiziranje tržišta električnom energijom
- 1 * - opskrba električnom energijom za tarifne kupce
- 1 * - distribucija toplinske energije
- 1 * - opskrba toplinskom energijom
- 1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje stranih tvrtki
- 1 * - poslovanje nekretninama
- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 1 * - nadzor nad gradnjom
- 1 * - javni cestovni prijevoz putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
- 1 * - usluge otpremništva
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - organiziranje sajmova i izložbi
- 8 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 8 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 8 * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 8 * - izrada procjene opasnosti

Izradeno: 2021-01-28 08:32:33
Podaci od: 2021-01-28

D004
Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Burec Mladen
Zagreb, Trg Stjepana Konzula 1

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 8 | * | - osposobljavanje za rad na siguran način |
| 8 | * | - ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu |
| 8 | * | - provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- | | |
|---|---|
| 8 | Boris Lončar, OIB: 63827719389
Zagreb, Kuzminečka ulica 18 |
| 9 | - jedini član d.o.o. |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- | | |
|---|--|
| 8 | Boris Lončar, OIB: 63827719389
Zagreb, Kuzminečka ulica 18 |
| 8 | - direktor |
| 8 | - zastupa pojedinačno i samostalno odlukom skupštine od 08.09.2014. godine |

TEMELJNI KAPITAL:

- | | |
|---|-----------------|
| 2 | 120.000,00 kuna |
|---|-----------------|

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 07. rujna 2009. godine.
- 2 Društveni ugovor o osnivanju društva od 07.09.2009. godine promijenjen je odlukom članova društva u čl. 7 o temeljnom kapitalu i čl. 8 o temeljnim ulozima, te je sastavljen čistopis Društvenog ugovora od 22.01.2010. godine koji je dostavljen u zbirku isprava.
- 8 Odlukom skupštine društva od 04.09.2014. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 22.01.2010. godine u odredbama koje se odnose na predmet poslovanja - djelatnosti i na članove društva te je usvojen potpuni tekst Društvenog ugovora od 04.09.2014. godine koji se dostavlja u zbirku isprava sudskog registra.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom članova društva od 22.01.2010. godine povećan je temeljni kapital društva sa 40.000,00 kn za 80.000,00 kn na 120.000,00 kn uplatom novca.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	28.08.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
--------	-------	------------

Izrađeno: 2021-01-28 08:32:33
Podaci od: 2021-01-28

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Burec Mladen
Zagreb, Trg Stjepana Konzula 1

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-09/9977-2	17.09.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-10/1204-3	15.02.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-10/18727-3	22.02.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-10/23652-4	24.02.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-12/15120-2	27.09.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-13/652-4	29.01.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-13/25512-2	13.11.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-14/21033-2	19.09.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-16/18883-4	20.06.2016	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	02.04.2012	elektronički upis
eu /	10.05.2013	elektronički upis
eu /	30.06.2014	elektronički upis
eu /	30.06.2015	elektronički upis
eu /	21.06.2016	elektronički upis
eu /	27.06.2017	elektronički upis
eu /	29.06.2018	elektronički upis
eu /	14.06.2019	elektronički upis
eu /	28.08.2020	elektronički upis

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Zagreb, Trg Stjepana Konzula 1
Ermita Obuljen



Izradeno: 2021-01-28 08:32:33
Podaci od: 2021-01-28

D004
Stranica: 3 od 3

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 11

1.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA FOTONAPONSKE SOLARNE ELEKTRANE

NAZIV	:	SE Terme Tuhelj – zgrada bazena
GRAĐEVINA	:	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
LOKACIJA	:	k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec
INVESTITOR	:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479
VRSTA PROJEKTA	:	GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE
BROJ PROJEKTA	:	TD 55/22-1-E3

Na temelju čl. 51 ,čl. 52 Zakona o gradnji (NN 153/13 , 20/17, 39/19 , 125/19), te Pravilnika o utvrđivanju, sistematizaciji, osnovama i mjerilima vrednovanja poslova i radnih zadataka u Poduzeću FOTONAPON d.o.o. – Zagreb izdaje se **RJEŠENJE**

ZA PROJEKTANTA: Branko Antunović, mag.ing.el.

OBRAZLOŽENJE:

Imenovani djelatnik je ovlaštena osoba upisana u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, oznaka rješenja UP/I-800-01/18-01/18 pod rednim brojem 3008 s danom upisa 12.02.2018. Ovo rješenje vrijedi od datuma izdavanja, do dovršetka radnog zadatka ili do opoziva.

DIREKTOR:

Boris Lončar, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 12

1.3. UPIS U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-800-01/18-01/18
Urbroj: 504-05-18-3
Zagreb, 12. veljače 2018. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Branko Antunović, mag.ing.el., ZAGREB, BISAČKA 6**, donijela je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

- U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE upisuje se **Branko Antunović, mag.ing.el., OIB 00026386202**, pod rednim brojem **3008**, s danom upisa **12.02.2018.** godine.
- Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Branko Antunović mag.ing.el.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
- Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
- Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
- Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.
- Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
- Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.
- Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je pisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 13

Objasnjeno

Branko Antunović, mag.ing.el., podnio je dana 09.02.2018. Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Dana **12.02.2018.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe u okviru zadaće elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, ili u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje od godinu dana i obnavlja svake godine.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i Statutom Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN 8/2017).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te Komora u skladu s člancima 25. i 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju donosi ovo Rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornog uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjeka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN 8/2017).

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Željko Matić, dipl.ing.el.



Dostaviti:

1. Branko Antunović, 10000 ZAGREB, BISAČKA 6
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 14

1.4. IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE



NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Zlataru
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL KLANJEC
Stanje na dan: 08.12.2022. 16:41

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 313629, ČREŠNJEVCI

Broj ZK uložka: 2538

Broj zadnjeg dnevnika: Z-5959/2022
Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	2661	ŠUMA I PUT U TUHELJSKIM TOPLICAMA		487	1751	
2.	2662	ŠUMA U TUHELJSKIM TOPLICAMA		675	2427	
3.	2663/1	DVORIŠTE U TUHELJSKIM TOPLICAMA		436	1567	
4.	2663/2	CESTA U TUHELJSKIM TOPLICAMA		349	1257	
5.	2664	ZGRADA I DVORIŠTE U TUHELJSKIM TOPLICAMA		475	1710	
6.	2667	VOĆNJAK I STAZA U TUHELJSKIM TOPLICAMA	1	216	6531	
7.	2672	STARI BAZENI I ZGRADA U TUHELJSKIM TOPLICAMA	1	40	5899	
8.	2673	IZVOR U TUHELJSKIM TOPLICAMA		181	651	
9.	2674	CESTA U TUHELJSKIM TOPLICAMA		71	255	
		UKUPNO:	2	2930	22048	

B Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 TERME TUHELJ D.O.O., OIB: 56566580479, ULICA LJUDEVITA GAJA 4, TUHELJSKE TOPLICE 49290 KLANJEC	
2.1	Sa upisom čestica na A I prenosi se : Primjeno 18. prosinca 1998. Z-890/98 Na temelju rješenja Regionalnog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu, Klasa: 612-08/98-01/487, Ur. broj : UP/I-380-19-03/89-2 od 20.03.1990., zabilježuje se svojstvo spomenika kulture dvora "Mihanović" u Tuheljskim Toplicama, sagrađen na čkbr 2664, te za čkbr. 2665, 2666, 2667, 2661, 2662, 2663, zajedno sa prilaznim putevima prema dvorcu (u svezi čl. 30 Zakona o zaštiti spomenika kulture, N.N. 7/67 te čl. 2. -N.N. 8/68.)	

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 15

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE
Katastarska općina: 313629, ČREŠNJEVEC

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 2538

C
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
1.			
1.1	<p>Primljeno 1. travnja 2005. Z-217/05. Na temelju Sporazuma o zasnivanju založnog prava na nekretnini od 1.4.2005. solemiziranog od strane javnog bilježnika u Klanjcu - Mirko Čižmek, pod. posl. br. Ou-11/2005 dana 1. travnja 2005., uknjižuje se pravo zaloge radi osiguranja tražbine iz Ugovora o kreditnoj liniji u ukupnom iznosu od 9.679.311,00 (devetmilijunašestosedamdesetdevetstotostotjedanaest) EUR-a, koji se otplaćuje u 41 četvrt godišnjoj rati, od čega prvih 40 rata iznosi 161.322,00 EUR. Prva rata dospijeva na drugu godišnjicu prvog datuma korištenja kredita, a zadnja na dvanaestu godišnjicu prvog korištenja uz kamatnu stopu EURIBOR za tromjesečne depozite u EUR, važeći dva radna dana pred prvim danom svakog obračunskog razdoblja za kamate, uvećan za 1,6 postotne točke, na nekretninama u A, u korist:</p> <p>NOVA LJUBLJANSKA BANKA D.D., REPUBLIKA SLOVENIJA, LJUBLJANA, TRG REPUBLIKE 2</p>	9.679.311,00 EUR	Vidi upis pod rbr. 1.2
1.2	<p>Zaprimljeno 16.02.2017.g. pod brojem Z-1559/2017</p> <p>UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, SPORAZUM O OSIGURANJU NOVČANE TRAZBINE ZASNIVANJEM ZALOŽNOG PRAVA NA NEKRETNINAMA I SPORAZUM O UKNJIŽBI PRIJENOSA HIPOTEKE 15.02.2017, SPECIJALNA PUNOMOĆ 01.02.2017, PRVENSTVENI RED UPISA: Z-217/05, te odredbe čl. 347. st. 2. Zakona o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (NN br. 81/15 pročišćeni tekst), radi osiguranja potraživanja iz Ugovora o kreditu broj LD1634400021 od 26.01.2017.g. u iznosu od 6.032.329,00 EUR (slovima: šestmilijunatridesetvjestisučetristodvadesetidevet eura), uvećano za pripadajuće redovne kamate po promjenjivoj kamatnoj stopi koja je jednaka zbroju EURIBOR-a za tri mjeseca depozita u EUR, uvećanog za maržu, koje kamate dospijevaju zadnjeg dana svakog od tromjesečnih kamatnih razdoblja, zakonske zatezne kamate koje na dan sklapanja Ugovora o kreditu iznose 8% (osam posto) godišnje, kao i sva druga sporedna potraživanja i eventualne troškove prisilne naplate, te da stupi na mjesto hipoteke upisane pod posl.br. Z-217/05, za korist:</p> <p>NOVA LJUBLJANSKA BANKA D.D., LJUBLJANA, OIB: 17719334242, LJUBLJANA, TRG REPUBLIKE 2, SLOVENIJA</p>	6.032.329,00 EUR	na 1.1
3.			
3.1	<p>Zaprimljeno 19.08.2011. broj Z-749/11 SPOREDNI ULOŽAK Temeljem Ugovora o založnim pravima (Sporazuma o osiguranju novčanih tražbina osnivanjem založnih prava na nekretninama) od 10. kolovoza 2011., solemiziranog po javnom bilježniku Vlasto Podgajski, iz Zaboka, pod posl. broj: OV-9664/11 od 18. kolovoza 2011. godine, na nekretnine u A I,</p>		GLAVNI ULOŽAK ZK.U.L. 2709 OVE K. O.
3.3	<p>uknjižuje se pravo zaloge u istom prvenstvenom redu naplate za iznos glavnice od EUR 2.500.000,00 (slovima: dvamilijunapetstotisućaeura), s ugovorenim krajnjim rokom povrata do zaključno 15.03.2026. godine, po kreditnom ugovoru 066560/6, uvećane za redovnu kamatu po promjenjivoj kamatnoj stopi koju čini zbroj šestomjesečnog EURIBOR-a i fiksne marže u visini od 2,90 % na godišnjem nivou, te zateznu kamatu sukladno odluci banke, kao i za sve ostale eventualne troškove i naknade, za korist:</p> <p>BANKA CELJE D.D., OIB: 24044360807, CELJE, VODNIKOVA ULICA 2</p>	2.500.000,00 EUR	
3.4	<p>uknjižuje se pravo zaloge u istom prvenstvenom redu naplate za iznos glavnice od EUR 5.000.000,00 (slovima: petmilijuna eura), uvećano za redovnu kamatu po stopi od 4 % godišnje u skladu s Odlukom o kamatnim stopama HBOR-a, koja kamata je promjenjiva, nadalje uvećanu za interkalarnu kamatu u visini kamatne stope za redovnu kamatu, zateznu kamatu te sve naknade i troškove sukladno uvjetima iz Ugovora, za korist:</p> <p>ZAGREBAČKA BANKA D.D., OIB: 92963223473, ZAGREB, PAROMLINSKA 2</p>	5.000.000,00 EUR	

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 16

Katastarska općina: 313629, ČREŠNJEVEC

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 2538

C
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
3.6	Zaprimljeno 27.01.2020.g. pod brojem Z-1093/2020 Prvenstveni red upisa: Z-749/2011 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O ZALOŽNIM PRAVIMA OD 20.01.2020. SOLEMNIZIRANOG KOD JAVNOG BILJEŽNIKA MIRKA ČIŽMEKA U KLANJCU, DANA 27.01.2020. POD POSLOVNIM BROJEM: OV-132/2020, PUNOMOĆ 113/2019 OD 30.01.2019, uknjižuje se založno pravo i to prijenosom neizbrisane hipoteke upisane pod Z-749/11 i to tako da hipoteka koja se zasniva temeljem ovog Ugovora zadržava red prvenstva pod kojim je upisana hipoteka pod brojem Z-749/11 (rbr. 3.4) na nekretninama u AI (jedan), radi osiguranja tražbine u iznosu od HRK 20.355.000,00 (slovima: dvadesetmilijunatristopedesetpettisuća kuna), uvećano za sve ugovorene kamate, naknade i troškove te prema uvjetima iz Ugovora, za korist: ZAGREBAČKA BANKA D.D., OIB: 92963223473, TRG BANA JOSIPA JELAČIĆA 10, 10000 ZAGREB	20.355.000,00 HRK	SPOREDNI ULOŽAK na 3.4
3.7	Zaprimljeno 27.01.2020.g. pod brojem Z-1093/2020 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, zk.ul. 2709 ove k.o.		na 3.6
10.			
10.1	Zaprimljeno 27.01.2020.g. pod brojem Z-1093/2020 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O ZALOŽNIM PRAVIMA OD 20.01.2020. SOLEMNIZIRANOG KOD JAVNOG BILJEŽNIKA MIRKA ČIŽMEKA U KLANJCU, DANA 27.01.2020. POD POSLOVNIM BROJEM: OV-132/2020, PUNOMOĆ 113/2019 OD 30.01.2019, uknjižuje se založno pravo na nekretninama u AI (jedan), radi osiguranja tražbine u iznosu od HRK 5.200.000,00 (slovima: petmilijunadvjestotisuća kuna), uvećano za sve ugovorene kamate, naknade i troškove te prema uvjetima iz Ugovora, za korist: ZAGREBAČKA BANKA D.D., OIB: 92963223473, TRG BANA JOSIPA JELAČIĆA 10, 10000 ZAGREB	5.200.000,00 HRK	SPOREDNI ULOŽAK
10.2	Zaprimljeno 27.01.2020.g. pod brojem Z-1093/2020 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, zk.ul. 2709 ove k.o.		na 10.1
13.			
13.1	Zaprimljeno 22.07.2021.g. pod brojem Z-8683/2021 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O ZALOŽNOM PRAVU OD 20.5.2021., SOLEMNIZIRAN 22.7.2021. OD STRANE JAVNOG BILJEŽNIKA MIRKA ČIŽMEKA, KLANJEC, POD POSL.BR. OV-1363/2021, PUNOMOĆ 89/2021 OD 22.01.2021, radi osiguranja tražbine u iznosu od EUR 982.400,00 (slovima: devetstoosamdesetdvijestisućetiristotine eura) u kunskoj protuvrijednosti po srednjem tečaju Hrvatske narodne banke na dan plaćanja, uvećano za sve ugovorene kamate, naknade i troškove, te prema uvjetima iz Ugovora, na nekretnine u A, u korist: ZAGREBAČKA BANKA D.D., OIB: 92963223473, TRG BANA JOSIPA JELAČIĆA 10, 10000 ZAGREB	982.400,00 EUR	Sporedni uložak
13.2	Zaprimljeno 22.07.2021.g. pod brojem Z-8683/2021 ZABILJEŽBA, GLAVNI ULOŽAK, zk.ul 2709 k.o ČREŠNJEVEC		na 13.1
14.			

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 17


IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE
 Katastarska općina: 313629, ČREŠNJEVEC

Verificirani ZK uložak
 Broj ZK uložka: 2538

C
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
14.1	Zaprimljeno 19.08.2021.g. pod brojem Z-9487/2021 ZABILJEŽBA, POKRETANJE POSTUPKA, PRIJEDLOG OD 17.08.2021, OBAVIJEST O PRIMITKU ELEKTRONIČKOG PODNESKA OPĆINSKOG SUDA U ZLATARU, UZ PRIJEDLOG OD 06.08.2021., zabilježuje se da je pokrenut postupak osiguranja prethodnom mjerom prisilnog zasnivanja založnog prava na nekretninama u A prvi odjeljak, na prijedlog predlagatelja osiguranja Paripović Duška, OIB: 90218566340, Optujska 16, Varaždin, protiv protivnika osiguranja TERME TUHELJ d.o.o., OIB: 56566580479, Tuhejske Toplice, Ljudevita Gaja 4, radi osiguranja naplate novčane tražbine u iznosu od 1.798.784,00 kn sa pripadajućim zakonskim zateznim kamatama te troškovima postupka osiguranja, a koji je predan dana 06.08.2021. Općinskom sudu u Zlataru, a isti se vodi kod Općinskog suda u Zlataru, Stalne službe u Zaboku pod br. Ovr-336/2021.		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 08.12.2022.

Fotonapon 	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 18

1.5. POSJEDOVNI LIST

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/m ²	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		2672		5899	0		
			KUPALIŠTE (BAZEN)	5899			
		2673	IZVOR	651	0		
			NEPLODNO ZEMLJIŠTE	651			
		2674	TUH. TOPLICE	255	0		
			PUT	255			
		2723		565	0		
			PAŠNJAK	565			
		2998/2	KAPTAŽA 1	61	0		
			PUMPNA STANICA, KAPTAŽA 1	20			
			GOSPODARSKO DVORIŠTE	41			
		3193	ULICA LJUDEVITA GAJA	39723	0		
			ZGRADA ZA PRIJEM PUTNIKA, (repcija)	51			
			SERVISNA ZGRADA	10			
			NADSTREŠNICA	13			
			POSLOVNA ZGRADA, (ugostiteljska namjena)	518			
			POMOĆNA ZGRADA, WELLNESS	203			
			NADSTREŠNICA	22			
			NADSTREŠNICA	44			
			NADSTREŠNICA	44			
			SERVISNA ZGRADA, STROJARNICA	116			
			NADSTREŠNICA	44			
			NADSTREŠNICA	44			
			NADSTREŠNICA	43			
			NADSTREŠNICA	44			
			BAZEN	187			
			BAZEN	64			
			UREĐENO ZEMLJIŠTE	37884			
			DJEČJE IGRALIŠTE	392			
		3199/1	ULICA LJUDEVITA GAJA	88143	0		
			POMOĆNA ZGRADA, Tuhejske Toplice, ULICA LJUDEVITA GAJA	1832			
			POMOĆNA ZGRADA, Tuhejske Toplice, ULICA LJUDEVITA GAJA	28			
			HOTEL, Tuhejske Toplice, ULICA LJUDEVITA GAJA 4	5204			
			GARAŽA, Tuhejske Toplice, ULICA LJUDEVITA GAJA 4	791			
			SPREMNIK, (stanica ugljičnog dioksida), Tuhejske Toplice, ULICA LJUDEVITA GAJA	19			
			ZGRADA	421			
			PARK	41011			
			ZGRADA	41			
			PRIRODNO NEPLODNO ZEMLJIŠTE	8677			
			ZGRADA	115			
			ZGRADA	83			
			PUT	3038			
			PARKIRALIŠTE	18116			

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 19



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KRAPINA
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNINA
KLANJEC

NESLUŽBENA KOPIJA

Stanje na dan: 08.12.2022. 16:43

IZVOD IZ POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: ČREŠNJEVEC (Mbr. 313629)

Posjedovni list: 1739

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	TERME TUHELJ D.O.O. ZA ODMOR, REKREACIJU, ZDRAVSTVENI TURIZAM I PUTNIČKA AGENCIJA, TUHELJSKE TOPLICE, GAJEVA UL. 4 (VLASNIK)	56566580479

Podaci o katastarskim česticama

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/m ²	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		2661	TUH. TOPLICE	1751	0		
			ŠUMA	1446			
			PUT	305			
		2662	TUH. TOPLICE	2427	0		
			ŠUMA	2427			
		2663/1	TUH. TOPLICE	1567	0		
			DVORIŠTE	1567			
		2663/2	TUH. TOPLICE	1257	0		
			CESTA	1257			
		2664	TUH. TOPLICE	1710	0		
			DVORIŠTE	1286			
			ZGRADA	424			
		2667	TUH. TOPLICE	6531	0		
			VOČNJAK	6362			
			PUT	169			
		2668	TUH. TOPLICE	698	0		
			PUT	698			
		2669	TUH. TOPLICE	709	0		
			POTOK	709			
		2670	TUH. TOPLICE	1679	0		
			LIVADA	1629			
			ZGRADA	50			
		2671	BAZEN	363	0		
			BARA	363			

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 20

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj	Površina/m ²	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
			CESTA	8767			
		3200/1	ULICA LJUDEVITA GAJA	10515	0		
			ZEMLJIŠTE ZA SPORT I REKREACIJU	10515			
		3200/2	PROČISTIVAČ	1153	0		
			SPREMNIK, PROČISTIVAČ	23			
			SPREMNIK, PROČISTIVAČ	23			
			GOSPODARSKA ZGRADA, PROČISTIVAČ	48			
			GOSPODARSKO DVORIŠTE	1059			
		3211	TUHELJSKE TOPLICE	968	0		
			PARK	968			
		3221	ULICA LJUDEVITA GAJA	855	0		
			UREĐENO ZEMLJIŠTE	855			
Ukupna površina katastarskih čestica				167480			

NAPOMENA: Ovaj izvod iz posjedovnog lista nije dokaz o vlasništvu na katastarskim česticama upisanim u posjedovnom listu.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 21

1.6. IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA



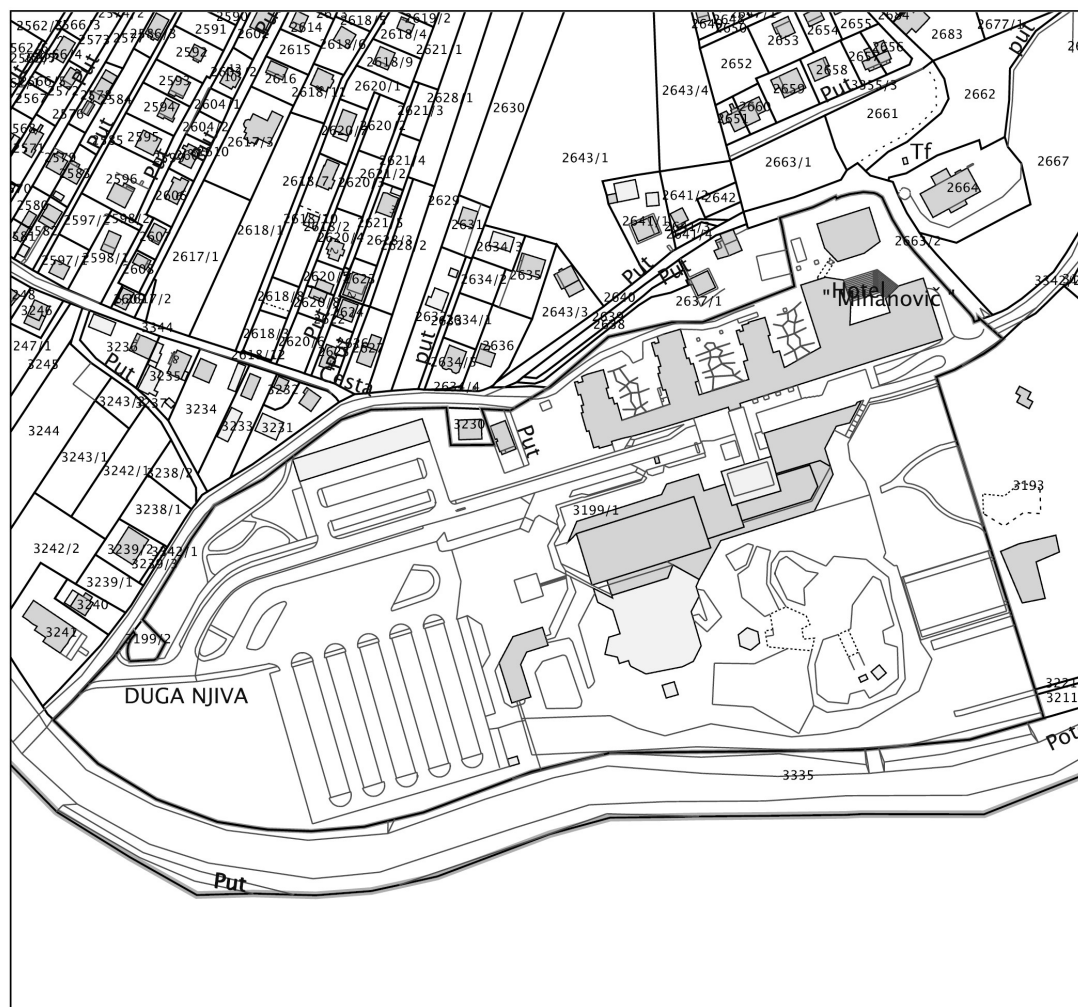
REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KRAPINA
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNINA KLANJEC

NESLUŽBENA KOPIJA
K.o. ČREŠNJEVEC
k.č.br.: 3199/1

Stanje na dan: 08.12.2022.

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:3000
Izvorno mjerilo 1:1000



Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 22

1.7. MIKROLOKACIJA SE NA KATASTARSKOM PLANU



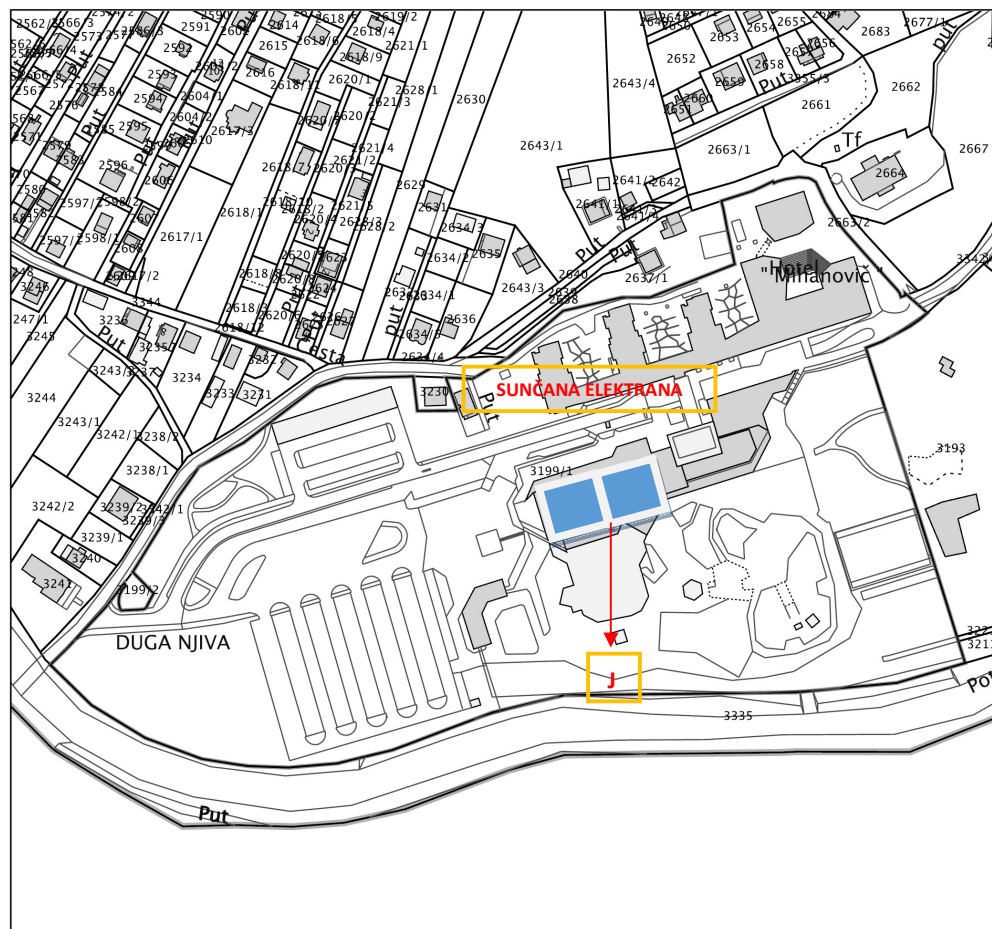
REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR KRAPINA
ISPOSTAVA ZA KATASTAR NEKRETNINA KLANJEC

NESLUŽBENA KOPIJA
K.o. ČREŠNJEVEC
k.č.br.: 3199/1

Stanje na dan: 08.12.2022.

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:3000
Izvomo mjerilo 1:1000



Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 23

1.8. ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST ZA SUNČANU ELEKTRANU



ELEKTRA ZABOK
 MATIJE GUPCA 57
 49210 ZABOK
 Telefon: 0800 300 402
 Telefaks: 00385 (0)49 2215 15

TERME TUHELJ D.O.O.
 ULICA LJUDEVITA GAJA 4
 TUHELJSKE TOPLICE
 49290 KLANJEC

NAŠ BROJ I ZNAK: 400200102/4842/22MA

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 15.12.2022.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA ZABOK, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine TERME TUHELJ D.O.O., TUHELJSKE TOPLICE, ULICA LJUDEVITA GAJA 4, 49290 KLANJEC, OIB: 56566580479 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES) broj 4002-70140927-100001475

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 14.12.2022. g. pod urudžbenim brojem 400200102/8103/22KV, za Sport.rekr.centar TERME TUHELJ (SE 99kW) (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

TUHELJSKE TOPLICE, ULICA LJUDEVITA GAJA 4, 49290 KLANJEC, k.č.br. 3199/1; k.o. Črešnjevci.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: promjene na priključku, promjena kategorije korisnika mreže, a na temelju Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Hoteli i ostali ugostiteljski objekti
 Vrsta elektrane: sunčana elektrana
 Ukupna instalirana snaga elektrane: 1.250,00 kVA
 Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 0,00 kWh
 Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 0,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u prilogu 2. ove EES. U prilogu 2. ucrtni su i planirani zahvati u elektroenergetskoj mreži vezano za priključenje Građevine.

Prigodom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake navedene u „Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“, a za podzemne kabele uvažiti minimalnesigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“.

U slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih i/ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja, sklopiti ugovor s HEP ODS-om koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedena projektna dokumentacija i dozvole preduvjet su za izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine.

Na mjestima izvođenja radova u blizini podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 24

utvrditi probnim iskopima u nazočnosti predstavnika HEP ODS-a.

Sve troškove izmjesta, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja distribucijske mreže podmiruje Podnositelj zahtjeva, a posao je dužan naručiti od HEP ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ponudom/Ugovorom o priključenju.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 1.251,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 1.251,00 kW na OMM broj 0205011156

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 99,00 kW

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 20 kV

Mjesto priključenja na mrežu: SN blok

Napajanje mjesta priključenja iz: 2TS666 TUHELJSKE TOPLICE 3 / izvod: 251

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SN blok.

Uređaj za odvajanje smješten je u: SN blok.

3.2. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.

Mjesta mjerenja električne energije: SN blok.

Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a.

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

U SN postrojenju Građevine mora postojati mogućnost odvajanja i uzemljenja kabela Građevine prema susretnom postrojenju HEP ODS-a.

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove EES.

Izvedba spoja Građevine na susretno postrojenje mora biti usklađena s tehničkim karakteristikama uređaja u susretnom postrojenju na kojeg se priključuje.

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje. Ukoliko naponska razina na koju se postrojenje i električna instalacija Građevine priključuje iznosi 10 kV, razina izolacije opreme mora biti za naponsku razinu 20 kV.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji trolinog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 16 kA

Sustav zaštite od indirektnog dodira mora biti izveden automatskim isklapanjem dozemnih kvarova i uzemljenjem.

Vrijednost faktora ukupnoga harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem postrojenja i instalacija Građevine može iznositi najviše:

- na razini napona 10 i 20 kV: 2,0%.

Navedene vrijednosti odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana.

Podnositelj zahtjeva dužan je zaštitu Građevine od kvarova uskladiti s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da kvarovi na njegovu postrojenju i električnoj instalaciji ne uzrokuju poremećaje u distribucijskoj mreži ili kod drugih korisnika mreže.

Ukoliko podnositelj zahtjeva u svojoj instalaciji koristi vlastiti izvor napajanja koji se uključuje isključivo u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže, dužan je projektirati i izvesti blokadu uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu.

Projektom Građevine, osim radova za koje se izdaje EES, mora biti obuhvaćeno i:

- elektroenergetski kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;
- razmjena informacija i stanja sklopnih uređaja u poljima priključenja kabela Građevine u susretnom postrojenju HEP ODS-a i SN postrojenju Građevine (uključeno / isključeno / uzemljeno).

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjernog mjesta).

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 25

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

- A) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
 - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.
- B) elektrane s asinkronim generatorom:
- Prije uključanja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama $\pm 5\%$ u odnosu na sinkronu brzinu.

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 elektrana s mrežom, elektrana mora biti opremljena:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod/nadnaponskom, pod/nadfrekventnom;
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži i elektrani: nadstrujnom, kratkospojnom, zemljospojnom, ograničenje istosmjerne komponente struje;
- Zaštitom od otočnog pogona.

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite.

Instalacija sunčane elektrane treba biti izvedena prema HRN HD 60364-7-712.

Svaka proizvodna jedinica u elektrani mora biti opremljena generatorskim prekidačem, koji može biti i samostalni uređaj ili integriran u izmjenjivač. U slučaju više proizvodnih jedinica, više uređaja/mjesta za sinkronizaciju ili mogućnosti izoliranog pogona elektrana mora biti opremljena i glavnim prekidačem.

Podešenja proradnih vrijednosti zaštita koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP ODS-om. HEP ODS pridržava pravo promjene podešenja zaštite u mreži radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane.

Ako je ukupna instalirana snaga elektrane veća od odobrene priključne snage u smjeru predaje u mrežu na obračunskom mjernom mjestu, projekt Građevine mora sadržavati tehničko rješenje automatske blokade predaje viška proizvedene električne energije u mrežu u slučaju prekoračenja odobrene priključne snage.

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je sklopio ugovor o priključenju s HEP ODS-om u kojim se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

Obveza Podnositelja zahtjeva je s HEP ODS-om sklopiti ugovore za reguliranje imovinsko-pravnih odnosa na svojim nekretninama za izgradnju elektroenergetskih objekata nužnih za priključenje njegove građevine na mrežu.

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove EES, Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a.

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

- ishoditi potvrdu glavnog projekta (ako je propisano),
- sklopiti ugovor o korištenju mreže,
- dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije podnošenja Zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEPODS-a na:

- elaborat podešenja zaštite, u kojem treba razraditi i potvrditi usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže,
- elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu,
- operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 26

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom EES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji i uvjetima iz ove EES, obraditi pokusni rad prema uvjetima iz ove EES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja na elektroenergetsku mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Operativnog plana i programa ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu i Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

HEP ODS će ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj EES, i nakon što su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.

Za početak korištenja mreže Podnositelj zahtjeva dužan je na propisanom obrascu podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem.

Tijekom pokusnog rada provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost Građevine za paralelni pogon s mrežom.

Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.

U Konačnom izvješću o ispitivanju u pokusnom radu, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja, voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost Građevine za trajni pogon.

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem o ispitivanju u pokusnom radu, izdati Podnositelju zahtjeva Potvrdu za trajni pogon.

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost elektrane za paralelni pogon s mrežom. Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu načelno sadrži sljedeća ispitivanja:

- spremnost elektrane za prvo priključenje na mrežu: usklađenost postrojenja elektrane s uvjetima HEP ODS-a, okretno polje;
- paralelni pogon elektrane s mrežom (normalni pogon): prva sinkronizacija na mrežu, normalno i interventno isključenje elektrane, sposobnost postizanja i održavanja parametara na sučelju s mrežom unutar zadanih granica, utjecaj elektrane na kvalitetu električne energije;
- odziv elektrane na kvar u mreži: otočni pogon, odziv na APU, odziv na zemljospoj u mreži;
- utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani: kvar u mjernom krugu sinkronizacije, nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, neraspodjivost kompenzacije;
- ostala ispitivanja.

Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.

U Konačnom izvješću o ispitivanju u pokusnom radu, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja, voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem o ispitivanju u pokusnom radu, izdati Podnositelju zahtjeva Potvrdu za trajni pogon.

VIII. OSTALI UVJETI

Podnositelj zahtjeva snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu, kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP ODS-a ili trećih strana, a posljedica su rada elektrane izvan granica definiranih u ovoj EES.

Rok važenja EES za složeni priključak jednak je roku važenja ugovora o priključenju.

Iznimno, ukoliko je EES sastavni dio lokacijske ili građevinske dozvole Građevine, rok važenja EES vezan je uz rok važenja lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
 • MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 27

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

U slučaju neslaganja s uvjetima iz ove EES, Podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana od dana dostave ove EES izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja
4. Razmjena informacija na sučelju elektrane i mreže

Direktor
HEP - Operator distribucijskog sustava
DISTRIBUTIJSKO PODRUČJE 2
ELEKTRA ZABOK
Boris Lončar, dipl.ing.el.

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA ZABOK
- Pismohrani

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 28

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/3F
0205011156	Sport.rekr.centar TERME TUHELJ (SE 99kW)	Kupac s vlastitom proizvodnjom	20 kV	1.251,00	99,00	0,95 - 1 IND	1	3

*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 29

1.9. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Na temelju čl. 54. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, NN 39/19, NN 125/19) provedena je provjera projekta i izdaje se ova


IZJAVA BROJ : 55/22-IP

kojom se potvrđuje je tehnička dokumentacija u projektu:

NAZIV	:	SE Terme Tuhelj – zgrada bazena
GRAĐEVINA	:	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
LOKACIJA	:	k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec
INVESTITOR	:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479
VRSTA PROJEKTA	:	GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE
BROJ PROJEKTA	:	TD 55/22-1-E3

Usklađena s ovim zakonima i propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, NN 39/19 , NN 125/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14 , 118/14 , 94/18 , 96/18)
- Norma HRN HD 60364-7-712: 2007 – Električne instalacije zgrada – 7-712. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sustavi za sunčanu fotonaponsku (PV) energetska opskrbu (IEC 60364-7-712: 2002MOD; HD 60364-7-712: 2005)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Drugim zakonima, propisima i pravilima struke koji su navedeni u poglavljima TEHNIČKO PRAVNE REGULATIVE ovog projekta

Fotonapon  Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 30

Zakonodavni okvir koji regulira upotrebu solarnih postrojenja definiran je dokumentima:

- Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 133/13, 151/13, 20/14, 107/14, NN 100/15)
- Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 88/12)
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/21)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)

PROJEKTANT:

Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 31

1.10. ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA

Temeljem članka 14. stavak 3. "Zakona o zaštiti od požara" (NN 92/10) izdaje se:

ISPRAVA O PRIMIENJENIM MJERAMA ZAŠTITE OD POŽARA

BROJ: 55/22-ZOP

Nakon provjere projektne dokumentacije potvrđuje se da projekt:

NAZIV	:	SE Terme Tuhelj – zgrada bazena
GRAĐEVINA	:	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
LOKACIJA	:	k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec
INVESTITOR	:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479
VRSTA PROJEKTA	:	GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE
BROJ PROJEKTA	:	TD 55/22-1-E3

sadrži potrebna tehnička rješenja za primjenu mjera zaštite od požara.

PROJEKTANT:

Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 32

1.11. IZJAVA O PRIMJENI PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem članka 93. "Zakona o zaštiti na radu" (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18) izdaje se:

IZJAVA

O PRIMJENI PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

BROJ: 55/22-ZNR

Nakon provjere projektne dokumentacije potvrđuje se da projekt:

NAZIV	:	SE Terme Tuhelj – zgrada bazena
GRAĐEVINA	:	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
LOKACIJA	:	k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec
INVESTITOR	:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479
VRSTA PROJEKTA	:	GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE
BROJ PROJEKTA	:	TD 55/22-1-E3

izrađen u skladu s propisima i pravilima zaštite na radu i sadrži potrebna tehnička rješenja za otklanjanje svih opasnosti koje proizlaze iz procesa tijekom izgradnje i uporabe građevine.

PROJEKTANT:

Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 33

2. PRIKAZ PRAVILA ZAŠTITE NA RADU, ZAŠTITE OD POŽARA TE ZAŠTITE OKOLIŠA

NAZIV	:	SE Terme Tuhelj – zgrada bazena
GRAĐEVINA	:	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
LOKACIJA	:	k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec
INVESTITOR	:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479
VRSTA PROJEKTA	:	GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE
BROJ PROJEKTA	:	TD 55/22-1-E3

2.1. POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I NORMI

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, NN 39/19 , NN 125/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14 , 118/14 , 94/18 , 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o ispitivanju i pregledu radne opreme (NN 16/16).
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)
- Tehnički propis za niskonaponske instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 34

2.2. PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem Zakona o Zaštiti na radu i prethodno navedenih Pravilnika o zaštiti na radu obvezno se moraju primjenjivati pravila pri radu na predmetnoj građevini. Ova pravila služe za zaštitu života i zdravlja osoba koje se nalaze ili koje rade na građevini, a služe za sprječavanje potencijalnih nezgoda pri radu. Sve osobe uključene u izgradnju te održavanje građevina koje se planiraju izgraditi ovime projektom su obavezne pridržavati se ovih pravila.

- Izvođač mora imati registraciju za izvođenje ovakvih radova, a negovi zaposlenici moraju biti osposobljeni za ove poslove. Prije početka radova radnici moraju biti upoznati sa svim opasnostima i primjenom zaštitnih sredstava.
- Sav korišteni materijal i oprema koji se ugrađuje, alati, i zaštitna oprema mora odgovarati važećim propisima te imati potrebne certificate koji to dokazuju.
- Obzirom na način izvođenja i primjenu zaštitnih sredstava, radovi u postrojenjima su:
 - rad u beznaponskom stanju
 - rad u blizini napona
 - rad pod naponom

2.2.1. PRAVILA SIGURNOSTI PRI RADU SA ELEKTRIČNIM INSTALACIJAMA

- Električna postrojenja i instalacije moraju biti izgrađena u skladu s važećim propisima i održavana u ispravnom stanju. Kod promjene pogonskih uvjeta, obvezno ih je prilagoditi važećim propisima.
- Ako postoje nedostaci na električnom postrojenju i instalacijama koji mogu predstavljati opasnost, bez odgađanja potrebno je poduzeti mjere za uklanjanje nedostataka. Ako uvjeti trenutačno ne dopuštaju popravak, odnosno otklanjanje nedostataka, mora se žurno ograničiti opasnost ograđivanjem i označavanjem i drugim primjerenim načinom te odmah obavijestiti osobu odgovornu za sigurnost rada u postrojenju i za sigurnost instalacija.
- Oštećeni dijelovi postrojenja ili instalacija ne smiju se koristiti pa ni u slučaju kada je očito da oštećenja ne predstavljaju opasnost. Za održavanje nužnih pogonskih i sigurnosnih uvjeta, oštećeni dijelovi mogu se koristiti samo kratko vrijeme koje je potrebno za održavanje nužnih pogonskih uvjeta i zamjenu ili popravak oštećenja, ako time nisu ugroženi život i zdravlje radnika u postrojenju.
- Za postrojenje i instalaciju ili njihove dijelove kada ne smiju biti u pogonu, mora se nakon isključenja onemogućiti nedopušteno uključivanje.
- Treba postaviti znakove zabrane stavljanja pod napon na mjestima s kojih se postrojenje ili instalacija može staviti u pogon i, uz to, blokirati mehanizme za uključivanje i daljnjo upravljanje.
- Sigurnosni, zaštitni i nadzorni uređaji ne smiju se isključivati, ne smiju se izvoditi neovlaštene izmjene ni neovlašteno mijenjati njihovo podešenja. Ako su takvi postupci potrebni za ispitivanje, traženje kvarova i kratkotrajne sklopne radnje, moraju se obavljati pod nadzorom ovlaštene osobe.
- Zaštitne naprave za zaštitu od električnog udara treba održavati u ispravnom stanju. Izmjene, kao primjerice, struje prorade (isključenja) ili vremena isključenja, smije obavljati samo stručno osoblje i to nakon provjere ispravnosti uređaja.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 35

- Električni oprema i alati moraju imati ugrađene naprave za zaštitu od samouključivanja u slučaju prekida napajanja i ponovnog napajanja električnom energijom
- Dopušteno je korištenje samo produžnih kabela koji ne utječu na zaštitne mjere. Prije uporabe, potrebno je pregledati imaju li produžni kabeli i pokretni priključni kabeli vidljiva oštećenja, a posebno kod: prenosivih uređaja i alata (koji su tijekom normalne uporabe pod naponom i pri tomu se drže rukom ili rukom upravljaju), te stabilnih uređaja, čiji su pokretni kabeli izloženi naprezanju.
- U neposrednoj blizini dijelova pod naponom, koji nisu zaštićeni od izravnog dodira, ne smiju se odlagati ni čuvati nikakvi predmeti (alat, dijelovi odjeće, montažni materijal i drugo). Na kabele i vodiče, zaštitne naprave (zaštitne obloge, zaštitne rešetke, zaštitne letvice i drugo), zaštitne uređaje, oznake, kućišta pogonskih dijelova, kao i na vatrogasne aparate – ne smiju se vješati ni pričvršćivati nikakvi predmeti.
- Na, u i u blizini električnih postrojenja i električnih instalacija moraju biti postavljene obavijesti, upute za siguran rad i sigurnosni znakovi o opasnostima i primjeni pravila sigurnosti. Obavijesti, upute i znakovi moraju se postaviti prije izvora opasnosti, moraju biti jasno vidljivi sa sigurne udaljenosti.
- Prije početka rada u beznaponskom stanju mora se osigurati mjesto rada primjenom »pet pravila sigurnosti« prema sljedećem redoslijedu: 1. isključiti i odvojiti od napona, 2. spriječiti ponovni uklop, 3. utvrditi beznaponsko stanje, 4. uzemljiti i kratko spojiti, 5. ograditi mjesto rada od dijelova pod naponom.
- Nisu dopušteni radovi pri sljedećim vremenskim uvjetima:
 - pri snažnom vjetru (s više od 60 km/sat na visinama većim od tri metra). Snažnim vjetrom se smatra vjetar koji sprječava da radnik koristi alat s dovoljnom preciznošću. Prema uvjetima na mjestu rada, rukovoditelj radova ocjenjuje je li moguć rad i pri slabijem vjetru,
 - pri temperaturama okoline nižim od $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ili viših od $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ u hladu,
 - pri lošoj vidljivosti na mjestu rada, kada rukovoditelj radova ne može vidjeti članove svoje grupe i vodiče na kojima se obavljaju radovi.
 - Kada se sa mjesta rada vide munje ili čuje grmljavina ili se približava grmljavinska oluja, treba hitno prekinuti radove na vodičima izloženim atmosferskim pražnjenjima ili na aparatima izravno spojenim s izloženim vodičima.
- Na mjestima rada mora biti propisani broj radnika osposobljenih za pružanje prve pomoći, a na mjestima rada mora se osigurati i vidljivo označiti pribor za pružanje prve pomoći.
- Pri obavljanju radova koji se izvode u blizini napona treba susjedne dijelove podnaponom osigurati od direktnog ili indirektnog dodira dijelova pod naponom pomoću dovoljno čvrstih i pouzdano postavljenih izolacijskih zaštitnih pregrada, ploča, pokrivača i dr. Pri upotrebi ljestava, glomaznih predmeta i transportnih sredstava u vanjskim postrojenjima i kod radova na vodovima, najmanji sigurnosni razmak približavanja dijelovima pod naponom je 800 mm.
- Alati za rad sa, na i u blizini električnih postrojenja i instalacija su: izolirani alati, izolirani alati za rad pod naponom, prenosila i dizalice

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 36

- Zaštitne naprave za rad sa, na i u blizini električnih postrojenja i instalacija su: izolacijske motke (mjerne motke, motke za uzemljenje), prenosive naprave za uzemljenje i kratko spajanje, trajno ugrađene naprave za uzemljenje i kratko spajanje, prepreke, ograde i zastavice, mjerila napona i indikatori napona, uređaji za lokaciju ili probijanje kabela
- Osobna zaštitna oprema za rad sa, na i u blizini električnih postrojenja i instalacija su: izolacijske rukavice, izolacijske čizme i kaljače, zaštitne naočale i zaštitni zaslon za oči, zaštitna odjeća, zaštitna obuća, zaštitne rukavice.
- Prije svake upotrebe zaštitnog sredstva obavezan je pregled njegove ispravnosti, odsutnosti vanjskih oštećenja, čišćenje i odstranjivanje prašine i provjera roka upotrebe;
- Zaštitna sredstva kojima je istekao rok upotrebe ne smiju se upotrebljavati.
- Pri upotrebi ljestava, glomaznih predmeta i transportnih sredstava u vanjskim postrojenjima i kod radova na vodovima, najmanji sigurnosni razmak približavanja dijelovima pod naponom je 800 mm.
- U transformatorskim stanicama, rasklopnim i razvodnim postrojenjima, naprave za uzemljenja i kratko spajanje postavljaju se:
 - na mjestu rada, a napravom moraju biti obuhvaćeni svi vodiči
 - na mjestu odvajanja od napona
 - na svakoj galvanskoj odvojenoj dionici koja može doći pod pogonski napon ili se na njoj može inducirati napon.
 - prijenosne naprave za uzemljenje i kratko spajanje se tada prvo spoje s neutralnim vodičem, a zatim s ostalim (fazni, javne rasvjete) koji se kratko spajaju.
 - postupak uklanjanja prijenosnih naprava vrši se obrnutim redoslijedom.
- Pri radovima koji se izvode u blizini napona treba susjedne dijelove pod naponom osigurati od direktnog ili indirektnog dodira dijelova pod naponom pomoću dovoljno čvrstih i pouzdano postavljenih izolacijskih zaštitnih pregrada, ploča, pokrivača i dr.
- Organizacione mjere koje osiguravaju siguran rad s električnim postrojenjima napona do 1000 V, su pravila ponašanja pri pripremi rada, izdavanje dozvole za rad, nadzoru za vrijeme rada i završetka rada.
- Radovi u električnim postrojenjima napona do 1000 V vrše se po nalogu stručne osobe koja je za to ovlaštena

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 37

2.2.2. PRAVILA SIGURNOSTI PRI IZVOĐENJU RADOVA NA KROVU

- Radove na krovovima smiju vršiti samo radnici za to stručno osposobljeni i zdravstveno sposobni za rad na visinama.
- Osiguranje radnika od pada sa krova, u pravilu se vrši privezivanjem radnika za zaštitni pojas i zaštitno užje, ili pomoću prihvatnih skela, kao i drugim mjerama, a sve u ovisnosti od vrste krova.
- Na krovovima pokriveni, limom i sličnim industrijskim krovovima hala koji ne podnose veća opterećenja, moraju prije početka radova provesti posebne mjere radi sprečavanja loma krovnog pokrivača i pada radnika u dubinu.
- Na ravnim krovovima i krovovima s moraju se postaviti sigurnosni prijelazi, prolazi i radne platforme za siguran rad pri pokrivanju krova i drugim građevinskim radovima na krovu. Prilazi i radne platforme moraju biti široki najmanje 80 cm, a po potrebi opskrbljeni i čvrstom zaštitnom ogradom.
- Svi industrijski krovovi, bez obzira na njihov oblik i vrstu pokrivača, moraju imati siguran pristup i stalne i sigurne prijelaze (metalne ljestve, rampe i sl.).
- Prostor ispod krova, odnosno odgovarajući prostor oko objekta mora biti osiguran od pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.
- Uređaji i naprave za dizanje i prenošenje slobodno visećeg tereta (dizalice, koturače i dr.), moraju u pogledu zaštitnih mjera na uređajima i pri radu, odgovarati odredbama postojećih propisa o zaštiti na radu s dizalicama.
- Sva oprema i alati koji se koriste moraju zadovoljavati važeće propise zaštite na radu i te imati potrebne certificate koji to dokazuju

2.2.3. KRETANJE PO POSTROJENJU I EVAKUACIJSKI PUTEVI

- Sve galerije, platforme, prijelazne rampe, prijelazi, mostovi, moraju biti ograđeni čvrsto zaštitnom ogradom, ako drugim propisima zaštite na radu nije drugačije određeno. Mostovi, hodne staze, moraju imati čvrstu površinu od podnih rešetaka, fiksirane u svojim ležištima, podovi moraju biti protuklizni a sve prema Normi HRN EN ISO 14122(1-4), Sigurnost strojeva-trajni način prilaz strojevima.
- Stepeništa unutar zgrada, poput upravne zgrade, koje koriste svi radnici, posjetioци, zaposlenici koji ne trebaju dodano osposobljavanje za rad na siguran način na visini, moraju biti projektirane prema Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13, 74/14) .Unutarnja i vanjska stepeništa. Visina ograde unutarnjih stepeništa, odmorišta ne smiju biti manja od 1,0m.
- Vanjska stepeništa moraju biti zaštićena od atmosferskih padalina, visina ograde ne smije bit manja 1,2m.
- Svi prolazni putevi, smjerovi kretanja pješaka moraju biti vidljivo označeni znakovima i signalizacijom na podu (obojenim trakama na podovima, na prohodnim površinama).

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 38

- Smjer sigurnog kretanja zaposlenika po postrojenju mora biti vidljivo označen. (npr. kretanje u blizini elektro-ormara)
- Prilaz radnim platformama, hodnim galerijama, ulazak u okna izvesti putem vertikalnih penjalica. Duže penjalice, od sedme prečke, na dva metra od poda moraju imati čvrste leđobrane (HRN EN ISO 14122).
- Osigurati pravilno osvjetljenje unutarnjih i vanjskih radnih prostora prema normama HRN EN 12464-1:2012 – Rasvjeta radnih mjesta – unutarnji radni prostor, HRN EN 12464-2:2014 Rasvjeta radnih mjesta – vanjski radni prostor.
- Kretanje po postrojenju mora biti označeno na shemama, sheme se moraju nalaziti na vidljivim mjestima po postrojenju.
- Putevi i izlazi u nuždi moraju biti slobodni i voditi što izravnije prema vanjskom prostoru ili do sigurnog područja.
- Navedeni putevi moraju biti označeni znakovima u skladu s Pravilnikom o sigurnosnim znakovima i trajno postavljeni na odgovarajućim mjestima.
- Vrata za nuždu moraju se otvarati prema van. Moraju biti označena.
- Klizna i okretna vrata nisu dopuštena ako su posebno namijenjena za izlaz u nuždi.
- Zahtjevi vezani za evakuaciju dani su u Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara. (NN 29/13, 87/15).

2.2.4. MOGUĆE OPASNOSTI OD ELEKTRIČNE INSTALACIJE I NJIHOVO OTKLANJANJE

Moguće opasnosti od električne instalacije potječu od:

- izravnog i neizravnog dodira dijelova pod naponom
- prevelikih struja kratkog spoja
- razlike potencijala na metalnim dijelovima
- nepravilnog izbora opreme obzirom na namjenu objekta i vanjske utjecaje
- nestručnog rukovanja opremom
- atmosferskog pražnjenja (udara groma)

Navedene opasnosti otklanjaju se nabrojenim mjerama zaštite:

- Zaštita od izravnog dodira (Slučajni dodir dijelova pod naponom)

Zaštita se izvodi izoliranjem i pregrađivanjem dijelova instalacijske opreme pod naponom, te ugradnjom instalacijske opreme u izolirane zaštitne razvodne kutije, cijevi i razdjelne ormariće.

- Zaštita od neizravnog dodira (Previsoki napon dodira)

Zaštita se izvodi automatskim isklapanjem strujnog kruga uređajima za nadstrujnu zaštitu (osiguračima) ili zaštitnim uređajima diferencijalne struje (ZUDS) pri pojavi previsokog

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 39

dodirnog napona na kućištima i metalnim masama električnih uređaja i opreme. Zaštitni uređaj mora isključiti neispravni strujni krug u propisanom vremenu.

- Zaštita od preopterećenja i prevelikih struja kratkog spoja

Zaštita se izvodi automatskim i rastalnim osiguračima odgovarajuće karakteristike okidanja, dimenzioniranim prema strujnom opterećenju, presjeku voda i strujama kratkog spoja. U slučaju kratkog ili dozemnog spoja osigurač šticećenog strujnog kruga mora isključiti napajanje u propisanom vremenu.

- Zaštita od zadržavanja napona na metalnim masama

Zaštita je izvedena povezivanjem svih metalnih masa dvobojnim vodičima žuto-zelene boje na kutije za izjednačavanje potencijala i zaštitnu sabirnicu razdjelnika el. energije, te zajedničkim uzemljivačem. Time se, ujedno, provodi i zaštita od pojave statičkog elektriciteta.

- Zaštita od mehaničkih oštećenja vodova je izvedena polaganjem vodova u instalacijske i zaštitne cijevi.
- Zaštita od vode, prašine i drugih stranih tijela se izvodi izborom opreme s potrebnom stupnjem mehaničke zaštite (IP), shodno uvjetima rada i mikro klimi.
- Zaštita od nestručnog rukovanja


Zaštita je izvedena pravilnim instaliranjem opreme, postavljanjem natpisa sa upozorenjima i zabranama uporabe neovlaštenim osobama, pravilnom signalizacijom o stanju uključenih trošila, izvedbenom dokumentacijom, uputama za uporabu i rukovanje, regulativi o osobama koje smiju rukovati opremom i otklanjati kvarove.

- Zaštitni vodič i uzemljenje

Elementi solarnog sustava biti će međusobno galvanski povezani preko sabirnice za izjednačenje potencijala. Vodiči DC razvoda moraju se voditi združeno, tako da ne stvaraju petlje, što može biti štetno kod udara munje. Oba pola moraju biti zaštićena od prenapona, na strani pretvarača.

- Razvodne ploče su plastične ugradbene izvedbe. Priključci neutralnih vodiča su pristupačno izvedeni sabirnicom tako da se mogu isključiti pojedinačno i raspoznati kojem strujnom krugu pripadaju. To se odnosi i na priključke zaštitnih vodiča koji se ne smiju prekriti. Svi dijelovi koji su normalno pod naponom zaštićeni su od slučajnog dodira. U razvodnom ormaru se postavlja trajno čitka jednopolna shema, usklađena sa stvarnim stanjem, a sadrži slijedeće podatke:

- radni napon i frekvenciju,
- presjeke svih dovodnih i odvodnih vodova i njihove oznake,
- nazivne struje svih osigurača,
- način zaštite od previsokog napona dodira.

 Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 40

- Vodovi:

Vodovi su položeni tako da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnih toplotnih utjecaja dok su fotonaponski vodovi zaštićeni i od utjecaja UV zračenja. Presjeci vodova odabrani su obzirom na strujno opterećenje i pad napona.

PROJEKTANT:

 Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

2.2.5. PRIMJENJENI SUSTAVI ZAŠTITE OD NEIZRAVNOG DODIRA, PRENAPONA

Instalacija sunčane elektrane treba se izvesti na način da bude spriječeno nenamjerno dodirivanje aktivnih dijelova opreme. Sunčana elektrana se sastoji od: dijelova koji su na DC naponu – fotonaponski paneli, DC kabele, DC razvodni ormar, DC/AC izmjenjivača te dijelova koji su na AC naponu – AC kabele, AC razvodni ormar elektrane. Sva navedena oprema mora zadovoljavati propisane norme i uvjete zaštite, a kabele se polažu u tipske kanalice odnosno izolacijske cijevi po pravilima struke. Na DC strani sunčane elektrane predviđeno je korištenje DC osigurača za pojedine nizove fotonaponskih modula. Zaštita od neizravnog dodira na AC strani (previsokog dodirnog napona) predviđena je automatskim isključenjem napajanja, uporabom nadstrujnih zaštitnih uređaja (osigurača). Dodatno se za strujne krugove koriste zaštitni uređaji diferencijalne struje diferencijalnih struja 0,3 A - tip A. Zaštitni uređaji prilikom pojave previsokog dodirnog napona na metalnim dijelovima instalacijske opreme ili električnih uređaja isključuju napajanje štice uređaja u propisanom vremenu. Zaštita glavnih napojnih vodova od struja kratkog spoja izvodi se niskonaponskim visokoučinskim osiguračima tipa NVO ili automatskim zaštitnim prekidačima.

Zaštita električne instalacije od prenapona na DC i AC strani sustava izvedena je odvodnicima prenapona smještenim u razvodnim ormarićima. Uz to se izvodi izjednačenje potencijala koje s navedenim uređajima za automatsko isključenje napajanja čini djelotvornu zaštitu od neizravnog dodira. Izjednačenje potencijala predviđeno je spajanjem svih metalnih masa u objektu, koji u slučaju kvara na izolaciji mogu doći pod napon, vodičima za izjednačenje potencijala spojenim na sabirnicu za izjednačenje potencijala priključenu na uzemljivač.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 41

2.2.6. UVJETI ZAŠTITE OD INDIREKTOG DODIRA

Da bi zaštita od indirektnog dodira, napajanja bila djelotvorna u TN sustavima, potrebno je ispuniti slijedeće uvjete:

Za automatsko isključenje napajanja zaštitnim uređajima diferencijalne struje:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

kod čega je:

- Z_s - impedancija petlje kvara,
- I_a - struja isključenja (prekidna struja) zaštitnog uređaja u određenom vremenu
- U₀ - nazivni napon prema zemlji

Da bi zaštita od indirektnog dodira, napajanja bila djelotvorna u TT sustavima, potrebno je ispuniti slijedeće uvjete:

Za automatsko isključenje napajanja zaštitnim uređajima diferencijalne struje:

$$R_A \cdot I_{\Delta n} \leq U_L$$

kod čega je:

- R_A - ukupni otpor uzemljenja i otpor zaštitnog vodiča od uzemljenja do štice trošila,
- I_{Δn} - struja isključenja (prekidna struja) zaštitnog uređaja u pri kojoj nastaje isklop
- U_L - dopušteni napon dodira

PROJEKTANT:

 Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 42

2.3. PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZA ZAŠTITU OD POŽARA

POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA , PROPISA I NORMI:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, NN 39/19, NN 125/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/2010)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14 , 118/14 , 94/18 , 96/18)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/2010)
- Tehnički propis za niskonaponske instalacije (NN 05/2010)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara.(NN 29/13, 87/15).
- Pravilnik o postajama za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, 116/07, 141/08)

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) potrebno je u projektu predvidjeti mjere zaštite od požara , a da bi se izbjegla opasnost od požara i eksplozije primijenjene su slijedeće mjere zaštite:

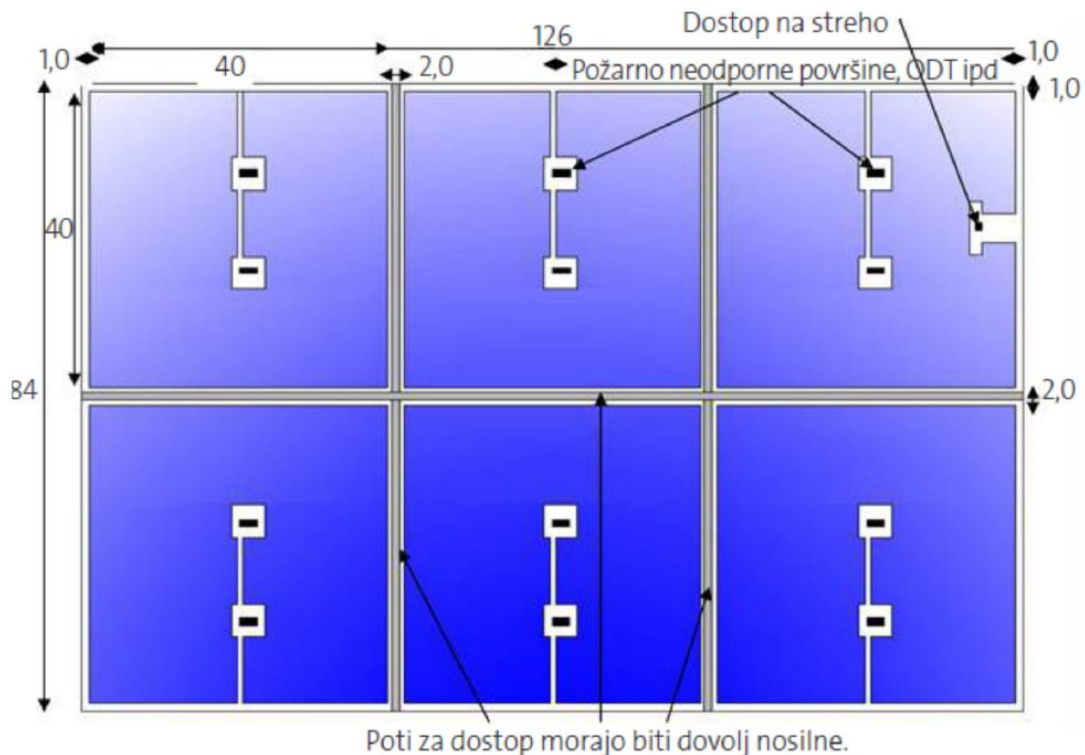
- U instalaciji neće biti opreme od lakozapaljivih i gorivih materijala.
- Svi vodovi su projektom dimenzionirani obzirom na dozvoljeni pad napona i strujno opterećenje tako da u normalnom pogonu pregrijavanje vodiča nije moguće .
- Sva spojna i sklopna oprema biti će ugrađena ju zatvorena kućišta ili ormariće odgovarajućeg stupnja mehaničke zaštite .
- Sav materijal koji će biti ugrađen imati će pojedinačne ili tipske ateste o kontroli kakvoće.
- Nakon završetka svih radova biti će od strane ovlaštene osobe ispitana funkcionalnost električne instalacije te izmjeren otpor izolacije vodiča, provjerena zaštita od prevelikih struja kratkog spoja i provjerena ispravnost instalacija, nakon čega će biti izdane odgovarajuće isprave.
- Sva trošila će biti zaštićena od raznog djelovanja struja kratkog spoja zaštitnim uređajima odgovarajuće karakteristike okidanja.
- U slučaju kratkog ili dozemnog spoja zaštitni uređaji će pouzdano isključiti neispravni strujni krug u propisanom vremenu .


Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevce)	Str. 43

- Na građevinama će biti izvedena instalacija uzemljenja i izjednačenja potencijala svih metalnih masa kojom se, ujedno, izbjegava pojava statičkog elektriciteta .
- Elementi solarnog sustava biti će međusobno galvanski povezani preko sabirnica za izjednačenje potencijala. Vodiči DC razvoda moraju se voditi združeno, tako da ne stvaraju petlje, što može biti štetno kod udara munje. Oba pola moraju biti zaštićena od prenapona, na strani pretvarača.
- Otvori i prodori u zidovima, podu i stropu, koji se izvodi prilikom vođenja električnih kabela kroz njih na granici požarnih sektora, odnosno kroz druge zidove, podove i stropove na koje se postavljaju zahtjevi u pogledu otpornosti na požar moraju biti vatrootporno brtvljeni. Zatvaranje ovih otvora izvodi se posebnim mortovima, vatrootpornim pregradama ili tzv. požarnim jastučićima, koji osiguravaju istu klasu otpornosti na požar kao i građevinske konstrukcije (zid, pod, strop) kroz koje ti kabeli prolaze.

TEHNIČKO RJEŠENJE SUNČANE ELEKTRANE

Mjere zaštite od požara za postrojenje sunčane elektrane određene su temeljem smjernice SZPV 512. Sukladno navedenoj smjernici te mišljenju Ministarstva unutarnji poslova (*klasa:214/02/20-11/462; urbroj: 511-01-208-21-4, od 02. srpnja 2014*), krovna ploha na koju se postavljaju solarni paneli mora biti reakcija na požar minimalno Broof (t1). Svi otvori na krovu će biti udaljeni od solarnih panela najmanje 1 m kako je to propisano točkom 2.3.1 navedena smjernice. Ukoliko će se voditi instalacije u području prekidnih udaljenosti između različitih požarnih sektora , iste je potrebno vatrootporno obložiti konstrukcijama otpornim na požar 60 minuta (EI 60). Od strojarskih uređaja na krovu (klima komora i drugih uređaja koji mogu biti izvor požara) fotonaponski moduli moraju biti udaljeni 5 m. Solarni paneli na krovu će se grupirati u skupine površine maksimalno 40 m x 40 m. Razmak između dvije grupe panela neće biti manji od 2 m. Udaljenost panela od ruba krova biti će najmanje 1 m.



Fotonapon  Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 44

Temeljem prethodno spomenute smjernice potrebno je predvidjeti zasebna tipkala za isključenje napajanja sa sunčane elektrane. Navedena tipkala označiti će se „TIPKALO ZA ISKLJUČENJE SUNČANE ELEKTRENE U NUŽDI“. Objekt sa fotonaponskim panelima na krovu obavezno mora na vidljivom mjestu imati oznaku da se na objektu nalazi sunčana elektrana.



Primjer oznake upozorenja na sunčanu elektranu

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 45

Trasa vodova istosmjernog napona koja se vodi unutar zgrade mora se voditi u mehanički zaštićenim vatrootpornim kanalima i šahtovima otpornosti na požar minimalno EI 60, navedene trase vodova istosmjernog napona, kao i prostor s pretvaračima (inverterima), moraju biti označeni niže danom oznakom:



Na trasi električnih instalacija gore navedena oznaka postavlja se na svakih 3m – 5m. Pretvarači (inverteri) obaju elektrana smjestiti će se u postojeću elektrosobu unutar prostora bivše tv sale. Navedena elektrosoba je zaseban požarni sektor otpornosti na požar 60 minuta (REI/EI60), s vratima otpornim na požar također 60 minuta EI2 60-C. Sukladno točki 2.5 SZPV 512, elektro soba s pretvaračima opremiti će se minimalno jednim aparatom za gašenje s CO2, efikasnosti gašenja 89B prema EN 3.

ZAKLJUČAK:

Električne instalacije projektirane su tako da ne gore te da ne mogu izazvati ili prenositi požar.

PROJEKTANT:

Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 46

2.4. UTJECAJ NA OKOLIŠ I PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

NAZIV	:	SE Terme Tuhelj – zgrada bazena
GRAĐEVINA	:	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
LOKACIJA	:	k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec
INVESTITOR	:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479
VRSTA PROJEKTA	:	GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE
BROJ PROJEKTA	:	TD 55/22-1-E3

2.4.1. UKLAPANJE U OKOLIŠ


Zahvati koji se izvode na postojećoj građevini, a koji su vezani za postavljanje fotonaponskog sustava ne utječu bitno na izgled postojeće građevine. Sunčana elektrana se nalazi na krovu objekta. Izgradnja novog postrojenja ne utječe na sadašnju lokaciju te nema izmjene u pristupnim putevima, priključcima na infrastrukturu, utjecaja na okolinu u pogledu otpadnih voda, oborinskih voda, sanitarnih voda.

2.4.2. PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Fotonaponski sustavi o pogledu utjecaja na okoliš zadovoljavaju odnosno praktički ne opterećuju okoliš. U procesu proizvodnje ne dolazi do stvaranja štetnog otpada, pri radu se ne proizvode staklenički plinovi.

2.4.3. TEHNIČKA RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

U toku izgradnje izvoditi će se sljedeći radovi : građevinski radovi, izvođenje lakih montažnih radova i instalacija el. struje.

Fotonapon  Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 47

Sav otpadni materijal nastao tijekom izvođenja radova deponirati će se na za to predviđeno mjesto. Privremeno zbrinjavanje otpada predviđeno je unutar otpada i parcela, a rješavanje otpada organiziranim odvozom.

Nakon završetka izgradnje potrebno je izvršiti sanaciju okoliša i čišćenje radilišta:

- Poravnati teren i odvesti višak zemlje ili kamenja na predviđeno mjesto.
- S prostora koji je služio kao skladište za alat ukloniti alat i mehanizaciju, a prostor dovesti u stanje kakvom je bio prije otvaranja gradilišta.
- Ukloniti privremene građevine , a teren dovesti u prvobitno stanje
- Sve prokope cesta, ulica treba dovesti u prethodno stanje

PROJEKTANT:

Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 48

2.5. PLANIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

NAZIV	:	SE Terme Tuhelj – zgrada bazena
GRAĐEVINA	:	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
LOKACIJA	:	k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec
INVESTITOR	:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479
VRSTA PROJEKTA	:	GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE
BROJ PROJEKTA	:	TD 55/22-1-E3

2.5.1. PLANIRANI VIJEK UPORABE


Ova jednostavna građevina je projektirana tako da tijekom njezinog korištenja različita djelovanja ne prouzroče nedopuštene deformacije, te oštećenja građevinskog dijela ili opreme. Fotonaponski moduli su sastavljeni od visokokvalitetnih solarnih ćelija. Imaju životni vijek i jamstvo od 25 i više godina. Tijekom životnoga vijeka ovi fotonaponski moduli daju siguran i pouzdan energetske doprinos. Sustavi zahtijevaju minimalno održavanje, jednostavni su za instalaciju i puštanje u rad.

2.5.2. UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Da bi se osiguralo funkcioniranje sustava na siguran način potrebno je redovno, najmanje svakih šest mjeseci izvršiti vizualni pregled kompletne instalacije, konstrukcije i ugrađene opreme na objektu. Jedan puta godišnje potrebno je razdjelnike i ostalu opremu fotonaponske sunčane elektrane očistiti od prašine te dotegnuti sve vijčane spojeve kabela i vodiča na rednim stezaljkama uređaja i opreme.

Ispravnost električne instalacije dokazuje se ispitivanjem parametara iste unutar određenog vremenskog razdoblja a što je određeno važećim hrvatskim propisima i odnosno preporučeno hrvatskim normama iz područja elektrotehnike.

Tijekom eksploatacije električne instalacije potrebno je vršiti redovno održavanje istih odnosno vršiti zamjenu dotrajalih ili oštećenih elemenata instalacije. Kod zamjene oštećenih i/ili

Fotonapon  Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 49

dotrajalih dijelova instalacije potrebno je paziti da se uvijek ugrađuju elementi karakteristika jednakih onima kod prve ugradnje, odnosno projektu.

Održavanje i eventualne izmjene na izvedenoj električnoj instalaciji smiju biti povjerene isključivo osposobljenoj fizičkoj odnosno registriranoj pravnoj osobi za ovu vrstu djelatnosti.

PROJEKTANT:

Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 50

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

NAZIV	:	SE Terme Tuhelj – zgrada bazena
GRAĐEVINA	:	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj
LOKACIJA	:	k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec
INVESTITOR	:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479
VRSTA PROJEKTA	:	GLAVNI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE
BROJ PROJEKTA	:	TD 55/22-1-E3

Program kontrole i osiguranja kvalitete daje se na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, NN 39/19, NN 125/19). Da bi električna instalacija bila kvalitetno izvedena te da njeno korištenje bude sigurno i bezopasno po korisnike potrebno je provesti slijedeći program osiguranja i kontrole kakvoće:

Radove na el. instalaciji može izvoditi samo ovlaštenu elektroinstalater ili poduzeće registrirano za izvođenje el. instalacija i to uz stalni stručni inženjerski nadzor te prema navedenim propisima i pravilima struke koji su ujedno primijenjeni i prilikom izrade projekta:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, NN 39/19, NN 125/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske instalacije (NN 05/10)

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 51

3.1. OPĆI UVJETI

- Ovi tehnički uvjeti su tehnička pojašnjenja za ovu vrstu instalacija i sastavni su dio projekta i shodno tome obvezujući za izvođača.
- Električne instalacije koje su predmet ovog projekta moraju se izvesti prema nacrtima iz projekta, tehničkom opisu i troškovniku sukladno važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismeno odobrenje od projektanta.
- Izvođač je obavezan proučiti tehničku dokumentaciju prije početka radova te zatražiti pojašnjenja od projektanta, odnosno dati svoje primjedbe pisanim putem.
- Sav materijal koji će se koristiti pri izvedbi radova mora odgovarati hrvatskim standardima. Izvođač ne smije ugraditi materijal koji nije specificiran troškovnikom, osim u slučaju da se s tom izmjenom pisanim putem suglasio projektant.
- Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni. Svi radovi koji bi se tokom izvedbe ili u jamstvenom roki pokazali nekvalitetnim moraju se ponovno izvesti o trošku izvođača.
- Prije početka polaganja energetskih kabela mora se izvršiti točna izmjera i obilježavanje trase uz geodetski snimak trase.
- Kabeli se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija poštujući pri tome položaj postojećih i projektiranih podzemnih komunalnih instalacija.
- Pri odmatanju kabela treba paziti da se kabel ne ošteti ili usuče.
- Svu električnu opremu i instalacijski materijal treba prije montaže ispitati na tehničku ispravnost.
- Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni prema propisom definiranim oznakama, a elementi na vratima pločicama s graviranim tekstom.
- Pri izvedbi radova osobitu pažnju posvetiti već postojećim instalacijama kako ne bi došlo do oštećenja.
- Rušenja, dubljenja i bušenja konstrukcije smiju se izvesti samo uz suglasnost nadzornog inženjera.
- Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
- Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i oruđa i strojevi koji će se koristiti u projektiranom objektu, moraju biti atestirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.
- Svi radovi se moraju izvoditi propisno evidentirati u odgovarajućem dnevniku rada.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 52

- Za kontrolu izvođenja elektroinstalaterskih radova investitor je dužan osigurati stručni nadzor.
- Bez suglasnosti projekatara odnosno nadzornog organa nije dozvoljeno odstupiti od dokumentacije ili njenih dijelova, mijenjati načine izvedbe radova ili koristiti materijale koji nisu predviđeni troškovnikom.

3.1.1. IZVJEŠTAJI O ISPITIVANJIMA I MJERENJIMA

1. Izvještaj o kvaliteti ugrađene opreme i kabela
2. Izvještaj o izvedenim radovima i načinu održavanja građevine
3. Izjava o funkcionalnom ispitivanju elektrotehničkih instalacija (vizualni pregled)
4. Izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora izolacije
5. Izvještaj o ispitivanju indirektnog dodira napona
6. Izvještaj o ispitivanju otpora uzemljenja/sustava zaštite od munje
7. Izvještaj o izjednačenju potencijala
8. Izvještaj o ispitivanju isklopa u nuždi
9. Ispitne liste razdjelnika
10. Elaborat protupožarnog brtvljenja (ako je potrebno)
11. Projekt izvedenog stanja (ako je došlo do odstupanja od projekta)

3.1.2. KVALITETA UGRAĐENE OPREME I MATERIJALA

Izvođač radova mora upotrebljavati materijale prvorazredne kakvoće koja odgovara normama:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Za kabele i vodove | HRN HD 21.4 S2
HRN HD 22.4 S4
HRN HD 603 S1
HRN HD 627 S1
DIN VDE 0266
DIN VDE 0815
ISO/IEC 11801 |
| 2. Za izolirane cijevi | HRN EN 253 |
| 3. Za instalacione sklopke | HRN EN 60669-1
HRN EN 60669-2 |
| 4. Za osigurače | EN 60898
EN 60947 - 2
EN 61008 |
| 5. Za gromobranski pribor | HRN EN 50164 |

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 53

3.1.3. ELEMENTI KONTROLE KVALITETE

POUZDANOST

Pouzdanost ugrađene opreme valja kontrolirati sukladno uputama proizvođača. Kontrola pouzdanosti obavlja se tijekom redovitog održavanja jednom godišnje. Naročitu pozornost valja posvetiti sljedećim radovima:

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva
- kontrola spojnih mjesta kabela i sabirnica
- kontrola iskrenja kontakata
- kontrola i obnavljanje antikorozivne zaštite
- uklanjanje prašine
- ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera, te izdavanje izjava o sukladnosti kako slijedi:
 - a) ispitivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala
 - b) mjerenje impedancije petlje kvara (kratki spoj, zemljospoj)
 - c) mjerenje otpora rasprostiranja uzemljenja
 - d) mjerenje otpora izolacije
 - e) provjera efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem napajanja.

MEHANIČKA OTPORNOST

Tijekom redovitog održavanja postrojenja, jedanput u dvije godine kontrolira se mehanička otpornost ugrađene opreme kako slijedi:

- kontrola nosivih elemenata,
- kontrola brtvećih elemenata,
- kontrola mehaničke zaštite,
- kontrola toplinskog djelovanja struje na spojne elemente i izolatore.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Sigurnost je postignuta izborom odgovarajuće opreme i materijala, načinom ugradnje, primjenom preporuka određenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova te primjenom mjera određenih u uvjetima uređenja prostora.

Tijekom redovitog održavanja, dvaput godišnje valja obaviti sljedeće:

- kontrola kablskih uvodnica

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 54

ZAŠTITA OD UGROŽAVANJA ZDRAVLJA LJUDI

Projektom predviđena oprema i tehničke mjere zaštite sprječavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja pogonski ispravnom opremom. Električka zaštita provjerena je proračunom u

Naročitu pozornost valja posvetiti sljedećem:

- najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvornički izrađeni,
- bravice na razdjelnicima moraju biti ispravne i zaključane,
- vodovi za izjednačenje potencijala, združeno uzemljenje i mjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom,
- najstrože se zabranjuje rad na opremi ili električnoj instalaciji pod naponom,
- nakon isključenja napona, potrebno je primijeniti sljedeće tehničke zaštitne mjere:
 - a) zaključavanje razdvojenog položaja sklopke,
 - b) postavljanje opomenskih tablica,
 - c) provjera beznaponskog stanja,
 - d) kratko spajanje,
 - e) uzemljenje.

ZAŠTITA KORISNIKA OD POVREDA

Projektom predviđena kvaliteta rasvjete, ugrađena oprema električne instalacije i odabrane nosive konstrukcije uz redovito održavanje u ispravnom pogonskom stanju jamče smanjivanje mogućih nezgoda na najmanju moguću mjeru. Prilikom održavanja valja primijeniti pravila zaštite na radu i osposobljenu radnu snagu prema pravilima struke.

ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJE

Projektom predviđena oprema izrađena je i ispitana na dozvoljenu razinu buke i vibracija, o čemu isporučilac opreme posjeduje odgovarajuće certifikate. Tijekom korištenja električne instalacije mogu se pojaviti sljedeći izvori buke:

- brujanje svitaka elektromagnetskih releja i sklopnika,
- brujanje prigušnice,
- titranje kotvi elektromagnetskih releja i sklopnika.
- brujanje ventilacije izmjenjivača

Pritezanjem vijčanih spojeva i podešavanjem zračnog raspora te čišćenjem kontakata i dijelova uređaja izvor buke bit će uklonjen.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Izborom opreme te načinom uporabe i ugradnje, nema mogućnosti negativnog utjecaja na okoliš.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 55

3.1.4. SPISAK PRIMIJENJENIH STANDARDA

HRN EN 60529 Stupnjevi zaštite osigurani kućima (IP code)
 HRN EN 60065 Audio, video i slični elektronički uređaji – sigurnosni zahtjevi
 HRN HD 193 S2 Naponska područja za el. instalacije zgrada
 HRN HD 60364-6:2016 Niskonaponske električne instalacije – 6. dio: Provjeravanje
 HRN HD 60364-6:2016/A11:2017 Niskonaponske električne instalacije – 6. dio: Provjeravanje
 HRN HD 60364-4-41:2017 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-41: Sigurnosna zaštita --
 Zaštita od električnog udara
 IEC 60287 svi dijelovi Električni kabeli – Proračun strujne opteretivosti
 IEC 60865 svi dijelovi Struje kratkog spoja – Proračun učinaka
 HRN EN 61140 Zaštita od el. udara -- Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
 HRN IEC 60364-5-534 Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-53- Odabir i ugradba el opreme:
 Odvajanje, sklapanje i upravljanje
 HRN EN 12464-1: 2012 Rasvjeta radnih mjesta – unutarnji prostori
 HRN EN 12464-2: 2014 Rasvjeta radnih mjesta – vanjski prostori
 HRN EN 1838: 2013 Primjena rasvjete – Nužna rasvjeta
 HRN EN 62305 -1:2008 Zaštita od munje 1. dio: Opća Načela
 HRN EN 62305 -2:2008, Zaštita od munje- 2. dio: Upravljanje rizikom
 HRN EN 62305 -3:2008, Zaštita od munje- 3. dio: Materijalne štete na građevinama
 HRN EN 52305 -4:2008, Zaštita od munje- 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina
 HRN EN 50164-1:2003, Sastavnice sustava zaštite od munje -1. dio: Zahtjevi za spojne elemente
 HRN EN 50164-2/A1:2008, Sastavnice sustava zaštite od munje- 2.dio: Zahtjevi vodiče i uzemljivače
 HRN EN 50164-3:2007, Sastavnice sustava zaštite od munje 3. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače
 HRN EN 50164-4:2008, Sastavnice sustava zaštite od munje- 4. dio: Zahtjevi za držače vodiča
 HRN HD 60364-1:2008, Niskonaponske električne instalacije- 1. dio: Osnovna načela , određivanje
 općih značajka , definicije
 HRN HD 60364-4-41: 2007. Niskonaponske električne instalacije - 4 - 41. dio: Sigurnosna zaštita
 zaštita od el.udara
 HRN HD 60364-5-534: 2008- Niskonaponske električne instalacije- 5 - 53. dio: Odabir i ugradba
 električne opreme - Odvajanje, sklapanje i upravljanje - 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave.
 HRN HD 60364-4-443: 2007- Električne instalacije zgrada- 4 - 44. dio: Sigurnosna zaštita-Zaštita od
 naponskih i elektromagnetskih smetnja
 HRN HD 60364-5-51: 20- Električne instalacije zgrada- 5 dio: Odabir i ugradba električne opreme-
 opća pravila:poloaganje vodova
 HRN HD 60364-7-712: 2007 – Električne instalacije zgrada – 7-712. dio: Zahtjevi za posebne
 instalacije ili prostore – Sustavi za sunčanu fotonaponsku (PV) energetska opskrbu (IEC 60364-7-712:
 2002MOD; HD 60364-7-712: 2005)
 HRN IEC 61643-1:2:2002 - Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon,-12. dio: Odvodnici
 prenapona I udarnih struja za distribuciju na niskom naponu - Izbor i načela uporabe.
 HRN IEC 61643-1:2007 - Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon,-1. dio: Odvodnici
 prenapona I udarnih struja za niskonaponske distribucijske mreže - Zahtjevi i ispitivanja.

3.1.5. KONTROLA ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Nakon završetka radova, kompletnu električnu instalaciju treba pregledati, provjeriti efikasnost
 zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod
 povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala te o svim potrebnim ispitivanjima izdati
 pravovaljane izjave o sukladnosti i ispitna izvješća.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 56

Nakon izvedbe radova potrebno je Investitoru predati tri primjerka dokumentacije izvedenog stanja instalacija s ucrtanim svim promjenama u odnosu na projektiranu dokumentaciju.

3.1.6. ZAPISNIČKA DOKUMENTACIJA O SUKLADNOSTI I DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA

Nakon izvedbe radova izvođači i nadzor dužni su izraditi zapisničku dokumentaciju za primopredaju radovai to:

IZVOĐAČI

- Izjava izvođača o izvedenim radovima i načinu održavanja građevine prema Pravilniku o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14)
- imenovanje voditelja radova
- dokaz o stručnosti voditelja radova (rješenje o voditelju radova)
- registracija tvrtke
- ugovor o izvođenju/ugovor s kooperantom
- popis ispitnih izvješća i izjava/potvrda o sukladnosti
- izjava o funkcionalnom ispitivanju elektrotehničke instalacije (vizualni pregled)
- ispitna izvješća:
 - zaštita od indirektnog dodirnog napona
 - izjednačenje potencijala
 - otpor izolacije
 - otpor uzemljenja/sustav zaštite od munje
 - ispitni listovi i izjave o sukladnosti razdjelnika
- izjave/potvrde o sukladnosti za ugrađenu opremu, kabele i dr.
- elaborat protupožarnog brtvljenja(po potrebi)
- izvedeno stanje
- građevinski dnevnik (s upisanim završetkom i zaklamanim popisom mjernih protokola i izjavom/potvrdom o sukladnosti).

NADZOR

- rješenje o imenovanju
- završno izvješće
- ugovor

PROJEKTANT:

 Branko Antunović, mag.ing.el.

Zagreb, srpanj 2022.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 57

4. TEHNIČKI PRORAČUNI

4.1. PRORAČUN ELEMENATA DC DIJELA SE

Karakteristike modula i FN sustava

Napon pri P _{max}	U _{MPP} = 41,4 V
Napon praznog hoda	U _{OC} = 49,5 V
Struja pri P _{max}	I _{MPP} = 10,87 A
Struja kratkog spoja	I _{SC} = 11,42 A
Temperaturni koeficijent	U _{OC} : - 0,30 %/°C
Temperaturni koeficijent	I _{SC} : 0,06 %/°C
Broj stringova	N = 39;
Max Broj modula /stringu	M=16
MPP Napon stringa U _{MPP} x M za string	U _{MPPS} stringa = 662,4 V;
MPP snaga stringa pri STC	P _{MPPS} stringa = 7200 W
Maksimalna osunčanost	1208 W/m ²

Staviti će se osigurač za min. **1000 V DC**.

a) određivanje nazivne struje struje osigurača

$$I_n' = 1,25 * I_{sc}$$

$$I_n' = 1,25 * 11,42$$

$$I_n' = 14,27 \text{ A}$$

Zbog sigurnosnih razloga , staviti će se osigurači od min. **15 A**.

b) određivanje pada napona na DC strani za string

$$u\% = \frac{200 \cdot l_v \cdot P_{mpps}}{S \cdot U_{mpps}^2 \cdot \lambda}$$

$$u\% = (200 * 80 * 7200) / (6 * 662,4 * 662,4 * 56) = \mathbf{0,78 \%}$$

Gdje je:

S – odabrani presjek kabela (mm²)

l_v – dužina kabela stringa (m)

P_{MPP S} – MPP snaga stringa pri STC (W)

U_{MPP S} – Napon stringa (V)

u% - Pad napona (%)

λ – specifična vodljivost (Sm/mm²) – 56 Sm/mm² za Cu, 35 Sm/mm² za Al

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 58

4.2. PRORAČUN ELEMENATA AC DIJELA SE

4.2.1. ENERGETSKA BILANCA

Ukupna snaga DC polja fotonaponskog sustava iznosi :

530 fotonaponskih modula x 450 Wp = **238,5 kWp**

Konfiguracija sunčane elektrane:

- 92 fotonaponskih modula spojeno je na trofazni izmjenjivač nazivne **AC snage 36 kW**.
- 63 fotonaponskih modula spojeno je na trofazni izmjenjivač nazivne **AC snage 30 kW**.
- 63 fotonaponskih modula spojeno je na trofazni izmjenjivač nazivne **AC snage 30 kW**.
- 63 fotonaponskih modula spojeno je na trofazni izmjenjivač nazivne **AC snage 30 kW**.
- 76 fotonaponskih modula spojeno je na trofazni izmjenjivač nazivne **AC snage 36 kW**.
- 87 fotonaponskih modula spojeno je na trofazni izmjenjivač nazivne **AC snage 36 kW**.
- 86 fotonaponskih modula spojeno je na trofazni izmjenjivač nazivne **AC snage 36 kW**.

Priključna snaga po izdanoj elektroenergetskoj suglasnosti iznosi 99 kW te će se u postavkama pretvarača osigurati da izlazna snaga prema distribucijskoj mreži u nijednom trenutku nije veća od navedene priključne snage.

Postojeća priključna snaga kupca iznosi 99 kW, stoga je ispunjen uvjet da priključna snaga krajnjeg kupca s vlastitom proizvodnjom u smjeru isporuke energije u mrežu ne prelazi priključnu snagu krajnjeg kupca u smjeru preuzimanja električne energije iz mreže.

4.2.2. MJESTO NAPAJANJA

Energetski razvod elektrane od krajnje točke, izmjenjivača, preko razvodnog ormara GRO-SE prema priključnom ormaru realizira se:

-Veza izmjenjivača i ormara razvoda **GRO SE - kabel NYY-J 4x25 + 1x25 mm²**

-Veza ormara **GRO SE i TS kabel 3 x NAYY 4x120 + 1x120 mm²**

Po postupku priključenja kućanstva s vlastitom proizvodnjom definiranog u *Pravilima o priključenju na distribucijsku mrežu (od 04.2018.)* predviđeno mjesto spoja, način izvedbe i definicija mjesta priključka biti će točno definirano nakon podnošenja zahtjeva za provjeru mogućnosti priključenja elektrane na postojeću instalaciju. HEP ODS temeljem uredno ispunjenog zahtjeva (ova projektna dokumentacije je jedan od obaveznih priloga zahtjevu) vrši provjeru mogućnosti

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 59

priključenja te u slučaju da postoji mogućnost priključenja dostavlja obavijest u kojoj su sadržani uvjeti o priključenju i ponudu o opremanju obračunskog mjernog mjesta (OMM).

Kabli će biti položeni u kabelske PK police po fasadi i krovu građevine i/ili u instalacijske cijevi po pravilima struke. Točna trasa će biti definirana u fazi izvedbe po uvjetima i odredbama iz postojeće dokumentacije i uvjetima definiranih od strane HEP ODS. Procjenjena duljina glavnog kabela energetskog razvoda od GRO SE do TS je 180 m.

4.2.3. ISKLJUČENJE DOVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE U NUŽDI

U skladu sa zahtjevima zaštite na radu i zaštite od požara predviđeno je u slučaju bilo kakve opasnosti isključiti dovod el. energije. Glavno isključenje sunčane elektrane moguće je ostvariti u samom GRO SE ormaru preko isklopnog tipkala. Glavno isključenje kupca moguće je ostvariti na mjestu za odvajanje, mjesto za odvajanje se nalazi na srednjem naponu na dovodnom polju iz HEP-a.

4.2.4. PRORAČUN NAPOJNIH ENERGETSKIH KABELA

Kabli su provjereni s obzirom na opterećenje i pad napona na kabelu u trajnom pogonu i pri kratkom spoju.

Proračun kontrole opterećenja napojnih kabela, prikazan je tabelarno sa odabranim odnosno predloženim kabelom i osiguračem koji ga štiti.

Formula za monofazni priključak

$$I_{\max} = \frac{P_v}{U_l * \cos \varphi}$$

Formula za trofazni priključak.

$$I_{\max} = \frac{P_v}{\sqrt{3} * U_l * \cos \varphi}$$

4.2.5. PRORAČUN PADA NAPONA

Prema važećim propisima dopušteni pad napona između napojne točke električne instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći od ovih vrijednosti prema nazivnom naponu električne instalacije :

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 60

za strujni krug rasvjete 3%, a za strujni krug ostalih trošila 5%, ako se el. instalacija napaja iz niskonaponske mreže.

Pad napona računa se od mjesta gdje je postavljen izmjenjivač, preko ormara razvoda do mjesta gdje se nalazi priključno mjesto elektrane.

Proračun pada napona za trofazni priključak rađen je po sljedećem izrazu:

$$\Delta u = \frac{l * P * \rho * 10^5}{U^2 * S}$$

gdje je:

Pv - vršno opterećenje

ρ - specifični otpor vodiča (bakar $\rho = 0,01793 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$, aluminij = $\rho 0,02874 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

l - dužina kabela

S - presjek kabela

U - fazni napon

Formula proračuna pada napona za monofazni priključak rađen je po sljedećem izrazu:

$$\Delta u = \frac{2 * l * P * \rho * 10^5}{U^2 * S}$$

gdje je:

Pv - vršno opterećenje

ρ - specifični otpor vodiča (bakar $\rho = 0,01793 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$, aluminij = $\rho 0,02874 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

l - dužina kabela

S - presjek kabela

U - fazni napon

Rezultati su dani tablično (vidi tablicu).

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 61

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Nazivna struja	Dozvoljena struja	Osigurač	Pv	cos fi	Napon	Pogonska struja	Uvjet 1	Uvjet 2
Od	Do		[mm ²]	[A]	[A]	[A]	[kW]		[V]	[A]	$I_b \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$
Inverter 1	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	106	106	63	36	1	400	52,0231	DA	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	106	106	63	30	1	400	43,3526	DA	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	106	106	63	30	1	400	43,3526	DA	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	106	106	63	30	1	400	43,3526	DA	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	106	106	63	36	1	400	52,0231	DA	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	106	106	63	36	1	400	52,0231	DA	DA
Inverter 7	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	106	106	63	36	1	400	52,0231	DA	DA
razvodni ormar elektrane RO-SE	TS	NYY 4x120+120 mm ²	120	216	216	200	117	1	400	169,075	DA	DA
razvodni ormar elektrane RO-SE	TS	NYY 4x120+120 mm ²	120	216	216	200	117	1	400	169,075	DA	DA

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 62

4.2.6. ZAŠTITA OD KRATKOG SPOJA

Osnovni uvjet zaštite jest da struja greške pri kratkom spoju (I_{ks}) faznog i nul vodiča bude toliko da osigura proradu osigurača (ili zaštitnog prekidača) koji štiti dotični strujni krug unutar dozvoljenog vremena isklopa.

Tablica najvećeg vremena isključenja za krajnje strujne krugove koji ne prelaze 32A :

Sistem	50V<U _o ≤120V		120V<U _o ≤230V		230V<U _o ≤400V		U _o >400V	
	s		s		s		s	
	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
TN	0,8	(1)	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	(1)	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

(1) – isključenje može biti zahtjevano iz drugih razloga (ne radi zaštite od električnog udara – obzirom na iznos napona).

Za nazivni napon 230VAC vrijeme isključenja td je:

- 0,4 s za krajnje strujne krugove koji ne prelaze 32A
- 5 s za distributivne strujne krugove i strujne krugove koje ne pokriva točka 1

Da bi se osiguralo traženo vrijeme prorade mora biti ispunjen sljedeći uvjet:

$I_{ks} \geq I_{io}$	I_{ks} (A)	-struja kratkog spoja
	I_{io} (A)	- minimalna struja koja osigurava proradu osigurača
	U_z (V)	-napon prema zemlji
	R_p (Ω)	- otpor petlje kvara
	$R_p = 2 * \frac{l}{\chi * S}$	l (m) - maksimalna duljina napojnog voda
		χ (Sm/mm ²) - el. vodljivost
		S (mm ²) - presjek vodiča
	$I_{io} = k * I_n$	I_n (A) - nazivna struja zaštitnog uređaja
	k	- koeficijent karakteristike zaštitnog uređaja

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 63

Rezultati su dani tablično.

Dionica kabela		Tip kabela	Presjek	Vodič	Duljina	Pv	Napon	Pad napona	Uvjet 1
Od	Do		[mm ²]		[m]	[kW]	[V]	u[%]	u[%]<3%
Inverter 1	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	Cu	5	36	400	0,081	DA
Inverter 2	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	Cu	5	30	400	0,067	DA
Inverter 3	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	Cu	5	30	400	0,067	DA
Inverter 4	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	Cu	5	30	400	0,067	DA
Inverter 5	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	Cu	5	36	400	0,081	DA
Inverter 6	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	Cu	5	36	400	0,081	DA
Inverter 7	razvodni ormar elektrane RO-SE	NYY 4x25+25 mm ²	25	Cu	5	36	400	0,081	DA
razvodni ormar elektrane RO-SE	TS	NAYY 4x120+120	120	Al	120	117	400	2,094	DA
razvodni ormar elektrane RO-SE	TS	NAYY 4x120+120	120	Al	120	117	400	2,094	DA

Zaštita od kratkog spoja zaštitnim uređajima zadovoljava.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 64

5. TEHNIČKI OPIS I UVJETI PRILJUČENJA POSTROJENJA

5.1. UVOD

Opisan je projekt fotonaponske sunčane elektrane za kupca sa vlastitom proizvodnjom prema Zakonu o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN br.138/21) i Zakonu o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18). Dane su karakteristike mjerne opreme i uređaja odnosno ugrađenih modula i izmjenjivača, opisan je tehnološki proces pretvorbe energije Sunčeva zračenja u električnu energiju i dani su uvjeti korištenja postrojenja. Također je prikazana blok shema te jednopolna shema dimenzioniranog fotonaponske sunčane elektrane. Ovaj projekt ima mogućnost smanjiti u okoliš emisiju štetnog ugljičnog dioksida za cca. 106.871 kg.

5.2. OPIS PROJEKTA IZGRADNJE SUNČANE ELEKTRANE

Na krovu postojeće građevine, na katastarskoj čestici k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci planirano je postavljanje solarnih fotonaponskih modula, ukupne snage 238,5 kWp za proizvodnju električne energije. Ovim fotonaponskim sustavom planirane su značajne uštede pri potrošnji električne energije na građevini. Paneli će biti postavljeni na krovu postojeće građevine, a orijentacija sustava prati orijentaciju građevine.

Fotonaponsko polje na krovu građevine sastoji se od sveukupno 530 fotonaponskih modula, spojenih na trofazne izmjenjivače nazivne snage 30 kW i 36 kW.

530 modula je spojeno na invertore, 450 W, a njihove karakteristike su u tablici 1 sljedećeg poglavlja. Sam izmjenjivač se sastoji od dvije komponente, invertorski dio i priključni dio.

Svi kabeli koji dolaze od nizova fotonaponskih modula preko DC razvodnog ormara (opremljen DC osiguračima za niz i odvodnicima prenapona) uvode se u priključni dio izmjenjivača koji je opremljen dodatnim zaštitama za DC polje fotonaponskih modula (zaštita od zamjene polariteta , DC prekidač).

Fotonaponski moduli svakoga niza su serijski spojeni vodeći računa da maksimalna DC snaga na pojedinom ulazu u izmjenjivač ne prelazi dopušteni iznos od dozvoljenog. Karakteristike izmjenjivača su dane u tablici 2 sljedećeg poglavlja.

Kabel koji odlazi od fotonaponskog izmjenjivača, preko glavnog razvodnog ormara AC dijela sustava GRO-SE sa svojim zaštitama (zaštitni uređaj diferencijalne struje tip A , automatski prekidač tip B, odvodnik prenapona) vodi se prema priključnom mjestu elektrane na niskonaponskoj mreži kupca . Projektom je srednjenaponski blok na dovodu unutar TS postavljen kao predviđeno mjesto odvajanja. U TS biti će postavljeno pametno brojilo na samom priključnom vodu kupca sa vlastitom elektranom . Pametno brojilo će osigurati da snaga u smjeru proizvodnje elektrane prema mreži ne prelazi dozvoljenih 99 kW prema elektroenergetskoj suglasnosti.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 65

Nadalje, komentari na priključenje kupca te odredbe vezane za promjenu statusa kupca u status kupca s vlastitom elektranom sa proizvodnjom pretežno za vlastite potrebe, biti će točno definirane u dogovoru sa HEP ODS -om obzirom da je mjerno mjesto u njihovoj nadležnosti.

Prilikom izgradnje fotonaponskog sustava izmjenjivač te razvodni ormari biti će međusobno galvanski povezani preko sabirnice za izjednačenje potencijala.

Ovi solarni fotonaponski sustavi su u paralelnom pogonu s distribucijskom mrežom i priključeni su na javnu elektroenergetsku mrežu. Namijenjeni su za proizvodnju električne energije i predaju eventualnog viška proizvedene energije u elektrodistribucijsku mrežu.

Statički proračuni vezani za podkonstrukciju modula i način postavljanja će biti po potrebi točno definirani u statičkim projektima prije faze izvođenja i nisu dio ove projektne dokumentacije.

Konstrukcija mora biti izrađena od ojačanih aluminijskih i željeznih legura. Pri izvođenju radova vezanih za konstrukciju sunčane elektrane potrebno je pridržavati se upustava proizvođača za ispravnu instalaciju i statičkih projekta.

5.2.1. UZEMLJENJE

Elementi solarnog sustava biti će međusobno galvanski povezani preko sabirnice za izjednačenje potencijala. Vodiči DC razvoda moraju se voditi združeno, tako da ne stvaraju petlje, što može biti štetno kod udara munje. Oba pola moraju biti zaštićena od prenapona, na strani pretvarača. Kućišta izmjenjivača bit će spojena preko sabirnice izjednačenja potencijala na uzemljivač izvedenog sustava zaštite od munje. Ulaz svakog DC kabela u pretvaraču zaštićen prenaponskom zaštitom koja je u njemu ugrađena. Izlaz AC kabela je zaštićen prenaponskom zaštitom koja je u njemu ugrađena. Izlaznu AC stranu (Od Razvodnog ormara dalje prema NN mreži je štitićena odvodnicima prenapona u svakom pojedinom razvodnom ormaru elektrane).

5.2.2. PRIKLJUČNI ORMARI

Prilikom izgradnje sunčane elektrane glavni razvodni ormar sunčane elektrane GRO SE će biti opremljen propisanim zaštitama (nadstrujni zaštitni uređaji i zaštitni uređaji diferencijalne struje za izmjenjivač, odvodnici prenapona, glavni prekidač sunčane elektrane s mogućnošću daljinskog isklopa te rastavljač-osiguračke sklopke na odlazima prema predviđenom mjestu priključenja).

Ormar je potrebno opremiti oznakama o priključnom naponu i sistemu zaštite od indirektnog dodira (zaštitni uređaji nadstruje i diferencijalne struje). Svaki kabel kojim se napaja trošilo ili grupa trošila mora imati oznaku iz koje je vidljivo na koje se trošilo spaja, tip kabela, broj žila i presjek. U ormare je potrebno staviti sheme izvedenog stanja. Također, u ormar je potrebno staviti shemu sunčane elektrane gdje je vidljivo mjesto priključenja elektrane.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 66

5.2.3. ISKLJUČENJE DOVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE U NUŽDI

U skladu sa zahtjevima zaštite na radu i zaštite od požara predviđeno je u slučaju bilo kakve opasnosti isključiti dovod el. energije. Glavno isključenje sunčane elektrane moguće je ostvariti u samom glavnom razvodnom ormaru sunčane elektrane GRO SE preko isklonog tipkala koje djeluje na glavni prekidač razvodnog ormara.

5.3. TEHNIČKI PODACI O KORIŠTENOJ SOLARNOJ FOTONAPONSKOJ OPREMI

Fotonaponski moduli su sastavljeni od visokokvalitetnih solarnih ćelija napravljenih od koje imaju visok stupanj korisnosti. Imaju jamstveni rok od 12 godina. Nakon 10 godina im učinkovitost pada na 92,10%, a nakon 25 godina učinkovitost im pada na 83,10%. Tijekom životnoga vijeka ovi fotonaponski moduli daju siguran i pouzdan energetske doprinos. Sami stupanj korisnosti modula je 20,37%. Nazivna snaga jednog modula iznosi 450 Wp, a karakteristike fotonaponskih modula su ispod u tablici.

Maksimalna snaga	Pmax	450	W
Napon pri maksimalnoj snazi	Ump	41,4	V
Struja pri maksimalnoj snazi	Imp	10,87	A
Minimalna garantirana snaga	Pmax	450 (-0, +5)	W
Struja kratkog spoja	Isc	11,42	A
Napon otvorenog kruga	Uoc	49,5	V
Maksimalni napon sustava	1000/1500		V
Dimenzije modula	2108 x 1048 x 35		Mm
Težina	24,5		Kg
Radna temperatura	-40 do +85		°C

Tablica 1. Karakteristike fotonaponskih modula 450 W

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 67

Tehnički podaci – 36 kW			
Ulazne veličine			
Maksimalni DC napon	UDC, max	1100	V
Radni napon	UDCmin...UDCmax	200-1000	V
Broj MPP trackera		4	
Nazivna DC snaga	PMPPTmax	54000	W
Maksimalna DC struja	IMPPTmax	2*40	A
DC konekcija		Terminal blok	
Zaštite			
Zaštita od pogrešnog polariteta		Da	
Zaštita od prenapona		Da	
Kontrola izolacije PV polja		Da	
DC sklopka		Da	
Izlazne veličine			
Vrsta priključka	P _{AC, max}	Trofazni	
AC nazivna snaga	P _{AC, nom}	36000	W
Maksimalna AC snaga	P _{AC, max}	40000	VA
Radno područje, Napon	U _{AC}	230/400	V
Maksimalna izlazna struja	I _{AC, max}	58	A
Moguća frekvencija mreže	f _{MIN} ...f _{MAX}	50-60 (+/- 5)	Hz
Mrežni priključak		Priključni terminal	
Stupanj djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η _{max}	98.7	%
Europski stupanj korisnosti	η _{euro}	98.4	%
Mehaničke veličine i uvjeti rada			
Dimenzije	Š / V / D	640/530/270	mm
Težina		43	kg
Montaža		Zidna	
Relativna vlaga		0...100 %	
Radna temperatura okoliša,		-25 do +60	°C
Topologija		Bez transformatora	
Vrsta zaštite i certifikati			
Prema EN 50178		IP65	
Sigurnosni certifikati i certifikati elektromagnetske kompatibilnosti	IEC 62109, IEC 62116, IEC 60068...		
Standardi mreže	VDE-AR-N 4105, EN 50438, CEI-021, VDE 0216-1-1...		

Tablica 3. Karakteristike izmjenjivača 36 kW

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 68

Tehnički podaci – 30 kW			
Ulazne veličine			
Maksimalni DC napon	UDC, max	1100	V
Radni napon	UDCmin...UDCmax	200-1000	V
Broj MPP trackera		4	
Nazivna DC snaga	PMPPTmax	45000	W
Maksimalna DC struja	IMPPTmax	2*40	A
DC konekcija		Terminal blok	
Zaštite			
Zaštita od pogrešnog polariteta		Da	
Zaštita od prenapona		Da	
Kontrola izolacije PV polja		Da	
DC sklopka		Da	
Izlazne veličine			
Vrsta priključka	P _{AC, max}	Trofazni	
AC nazivna snaga	P _{AC, nom}	30000	W
Maksimalna AC snaga	P _{AC, max}	33000	VA
Radno područje, Napon	U _{AC}	230/400	V
Maksimalna izlazna struja	I _{AC, max}	47,9	A
Moguća frekvencija mreže	f _{MIN...fMAX}	50-60 (+/- 5)	Hz
Mrežni priključak		Priključni terminal	
Stupanj djelovanja			
Maksimalni stupanj korisnosti	η _{max}	98.7	%
Europski stupanj korisnosti	η _{euro}	98.4	%
Mehaničke veličine i uvjeti rada			
Dimenzije	Š / V / D	640/530/270	mm
Težina		43	kg
Montaža		Zidna	
Relativna vlaga		0...100 %	
Radna temperatura okoliša,		-25 do +60	°C
Topologija		Bez transformatora	
Vrsta zaštite i certifikati			
Prema EN 50178		IP65	
Sigurnosni certifikati i certifikati elektromagnetske kompatibilnosti	IEC 62109, IEC 62116, IEC 60068...		
Standardi mreže	VDE-AR-N 4105, EN 50438, CEI-021, VDE 0216-1-1...		

Tablica 3. Karakteristike izmjenjivača 30 kW

Solarni izmjenjivač, na slici ispod, služe za pretvorbu istosmjernog u izmjenični napon reguliranog iznosa i frekvencije, sinkroniziran s naponom mreže. Sa izmjenjivača sa svojim priključnim djelom (koji sadrži AD i DC zaštite) kabel vodi dalje preko ormara razvoda GRO SE prema priključnom mjestu elektrane.

Sustavno su primjenjene sigurnosne i zaštitne mjere u skladu sa svim važećim hrvatskim i europskim normama za ovakve sustave.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 69

Prilikom paralelnog pogona elektrane sa mrežom izmjenjivač ima: zaštitu koja osigurava uvjete paralelnog pogona, zaštitu od smetnji i kvarova u elektrani i zaštitu od smetnji i kvarova u mreži. S obzirom na svoje karakteristike, izmjenjivač isključuje solarnu elektranu u slučaju detekcije greške i sa strane sunčane elektrane i sa strane niskonaponske mreže. Svaki ispad napona uključujući ispad napona u jednoj fazi ili nule, te ispad dvije ili svih faza u elektrodistribucijskoj mreži ili pojava nadnapona ili podnapona, nadfrekvencije ili podfrekvencije van granica opisanih u tablici 4, prouzročiti će automatsko odvajanje solarne elektrane od elektrodistribucijske mreže.

<i>Izmjenjivač</i>	<i>Opis</i>	<i>Proradna Vrijednost po VDE 126 1-1</i>	<i>Vrijeme zatezanja</i>
Proizvođač:	-		
Oznaka:	36kW 30kW		
Tip:	Trofazni		
Podnapon mreže:		184 V	0,2 s
Prenapon mreže:		264 V	0,2 s
Podfrekvencija mreže:		47,5 Hz	0,2 s
Nadfrekvencija mreže:		51,5 Hz	0,2 s

Tablica 4. Tipska podešenja zaštite izmjenjivača

Osim prethodno opisanih zaštita izmjenjivač sadrži dodatne zaštite kako bi se osigurao njegov siguran i pouzdan rad. Takve zaštite su: krug zaštite za provjeru kvarova između priključnih terminala i zemlje, zaštitni uređaj za kontrolu diferencijalne struje.

U samom izmjenjivaču se nalazi modul za komunikaciju. Predviđena je moguća opcija kontrole sustava i njegove proizvodnje električne energije putem komunikacijske jedinice izmjenjivača koja je sa spojena sa Internet portalom spojena preko ethernet konekcije. Moguće je spajanje fotonaponskog sustava na internet te slanje podataka na portal, gdje korisnik može vršiti kontrolu proizvedene energije.

5.4. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Kada se solarna (sunčana) ćelija osvjetli, odnosno kada apsorbira Sunčevo zračenje, fotonaponskim efektom se na njezinim krajevima pojavljuje elektromotorna sila (napon) i tako solarna ćelija postaje izvor električne energije.

Više solarnih ćelija koje su međusobno električki spojene u određenoj paralelno-serijskoj kombinaciji oblikuju solarni modul, a više solarnih modula koji također mogu biti serijski i/ili paralelno povezani oblikuju tzv. solarni generator odnosno fotonaponski sustav.

Da bi dobili određenu snagu solarnog generatora, odnosno fotonaponskog sustava, potrebno je spojiti serijski i/ili paralelno nekoliko fotonaponskih modula. Način povezivanja fotonaponskih modula ovisi o cjelovitom tehničkom rješenju fotonaponskog sustava priključenog na javnu elektroenergetsku mrežu.

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 70

5.5. UVJETI PRIKLJUČENJA POSTROJENJA

Proizvođač električne energije dužan je poduzeti potrebne mjere u cilju isporuke standardne razine kvalitete električne energije u elektrodistribucijsku mrežu prema normi EN 50160. Postrojenje i električna instalacija građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, a odnose se na: valni oblik napona, nesimetriju napona, zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Proizvođač je odgovoran za sigurnost i tehničku ispravnost postrojenja Sunčane elektrane kako bi postrojenje uvijek radilo optimalno i isporučivalo električnu energiju prema planu proizvodnje električne energije.

Kupac sa vlastitom elektranom dužan je omogućiti pristup HEP-ODS-u do prekidača za odvajanje koji je u nadležnosti HEP-ODS-a.

Kada dođe do odvajanja proizvodnog postrojenja Sunčane elektrane iz paralelnog rada s mrežom, a potom se uklone uzroci narušavanja uvjeta za paralelan rad, moguć je povratak u paralelan rad djelovanjem automatike ili ručnim uključanjem.

Način pogona elektrane je paralelno s distribucijskom mrežom, otopni rad elektrane nije dozvoljen. Nazivni napon na mjestu priključka je 20 kV.

Elementi fotonaponskog sustava moraju biti ispravno povezani preko sabirnice za izjednačenje potencijala spojeni na uzemljivač.

Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem Korisnika mreže na mjestu preuzimanja na 0,4 kV može iznositi najviše 2,5%. Instalacija sunčane elektrane treba biti izvedena prema HRN HD 60364-7-712

Po postupku priključenja kućanstva s vlastitom proizvodnjom definiranog u *Pravilima o priključenju na distribucijsku mrežu (od 04.2018.)* predviđeno mjesto spoja, način izvedbe i definicija mjesta priključka biti će točno definirano nakon podnošenja zahtjeva za provjeru mogućnosti priključenja elektrane na postojeću instalaciju. HEP ODS temeljem uredno ispunjenog zahtjeva (ova projektna dokumentacije je jedan od obaveznih priloga zahtjevu) vrši provjeru mogućnosti priključenja te u slučaju da postoji mogućnost priključenja dostavlja obavijest u kojoj su sadržani uvjeti o priključenju i ponudu o opremanju obračunskog mjernog mjesta (OMM).

Podešavanje i ispitivanje djelovanja zaštitnih naprava mjesta sinkronizacije i odvajanja mora izvesti za to ovlaštena (registrirana) tvrtka. Izvođenje elektromontažnih radova Korisnik mreže je dužan povjeriti pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje te vrste djelatnosti.

PROJEKTANT:

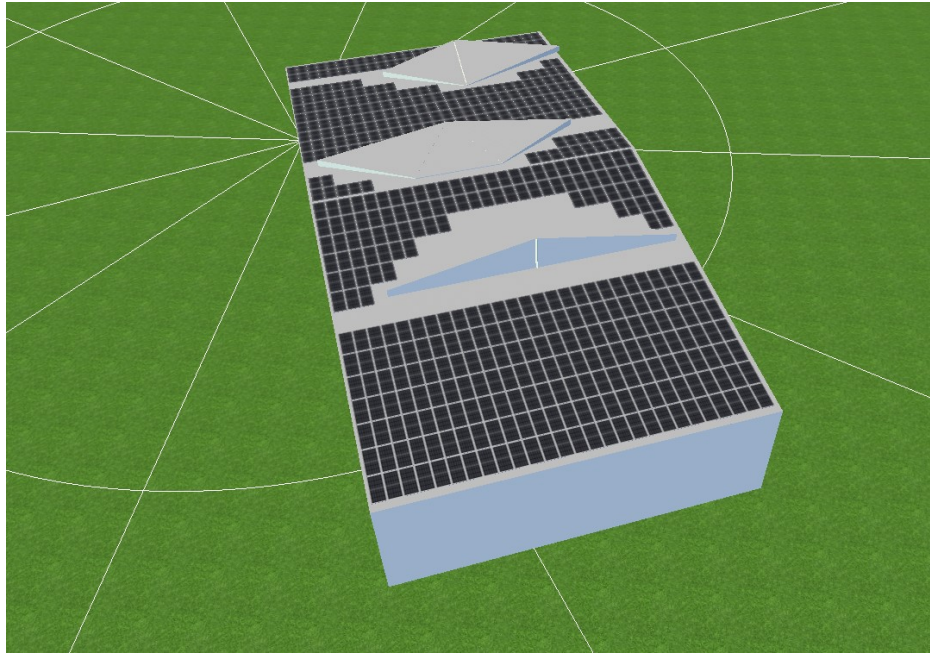
 Branko Antunović, mag.ing el.

Zagreb, srpanj 2022.

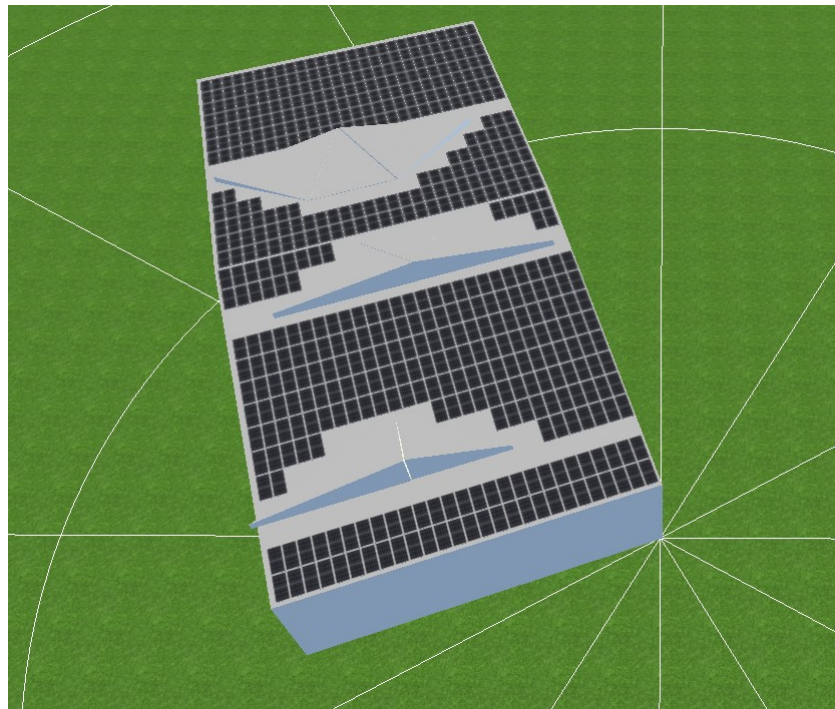
Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhej	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 71

6. PROGRAMSKA SIMULACIJA SUSTAVA

6.1. 3D MODEL I PRIKAZ ORIJENTACIJE SE



Slika 1. 3D Prikaz objekta na koji će se postaviti fotonaponska sunčana elektrana



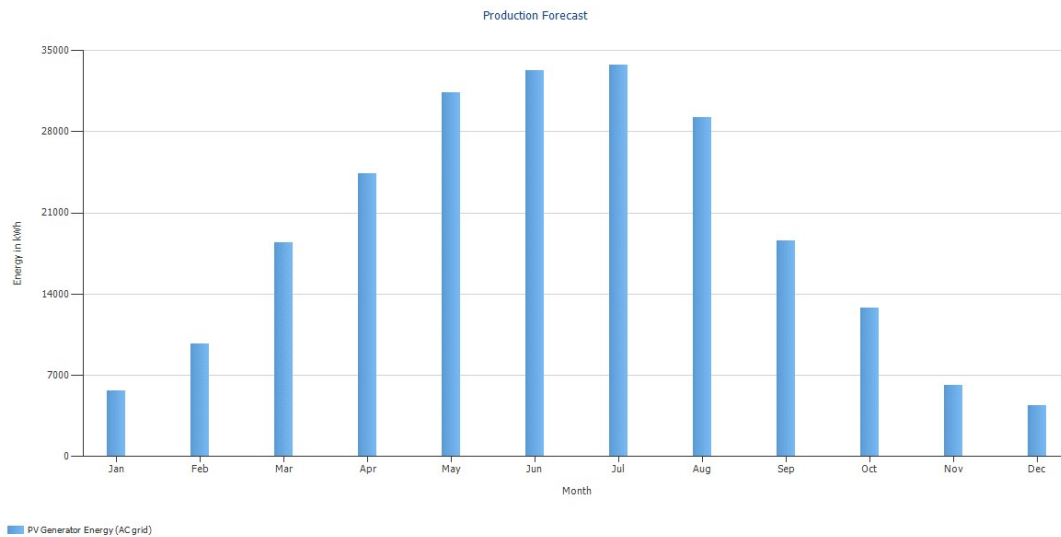
Slika 2. 3D prikaz objekta na koji će se postaviti fotonaponska sunčana elektrana

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 72

PROGRAMSKA SIMULACIJA SE

NAPOMENA - rezultati i analiza su određeni pomoću specijaliziranog programa za projektiranje solarnih fotonaponskih sustava te predstavljaju simulacije pojedinih sustava pomoću specijalnih algoritama i matematičkih modela, stvarni podaci i rezultati mogu varirati u odnosu na ove vrijednosti zbog promjena u vremenu, zbog efikasnosti pojedinih elemenata te efikasnosti kompletnog sustava, te ostalih faktora.

Lokacija:	Krapina, HRV (1996 - 2015)	
Klimatski Podaci:	Krapina, HRV (1996 - 2015)	
PV snaga:	238,5	kWp
Unos proizvedene energije u mrežu:	227,554	kWh/godina
Smanjenje CO ₂ emisije:	106,871	kg/god




Slika 3. Graf proizvodnje na godišnjoj bazi

Fotonapon Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci)	Str. 73

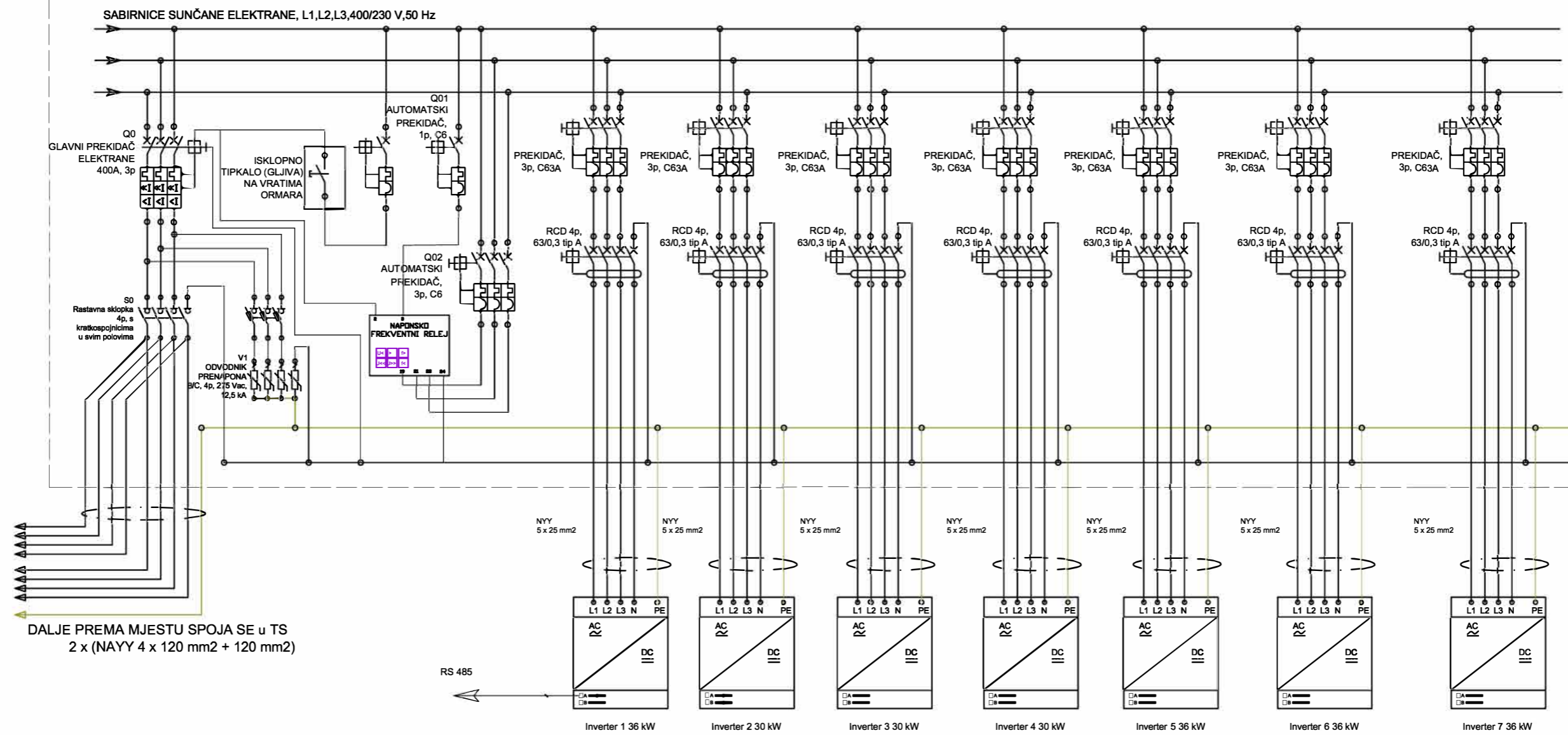
6.2. TABLICA PROIZVODNJE ENERGIJE SE

<i>Snaga PV sustava (kWp)</i>	<i>SE – 187,2</i>
Siječanj	5636
Veljača	9651,4
Ožujak	18418,6
Travanj	24378,3
Svibanj	31330,9
Lipanj	33239,5
Srpanj	33771,1
Kolovoz	299198,8
Rujan	18614,7
Listopad	12820
Studenj	6137,9
Prosinac	4357,2
Očekivana ukupna proizvodnja SE u godini (kWh)	227 554,00

Fotonapon  Zagreb, Dane Duića 3	Rekonstrukcija termalnog rekreacijskog centra Terme Tuhelj	TD 55/22-1-E3
	Objekt: Fotonaponska sunčana elektrana na krovu zgrade bazena (k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec)	Str. 74

7. Nacrti

GRO-SE



This document remains the exclusive property of Fotonapon Ltd., Zagreb, Croatia. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

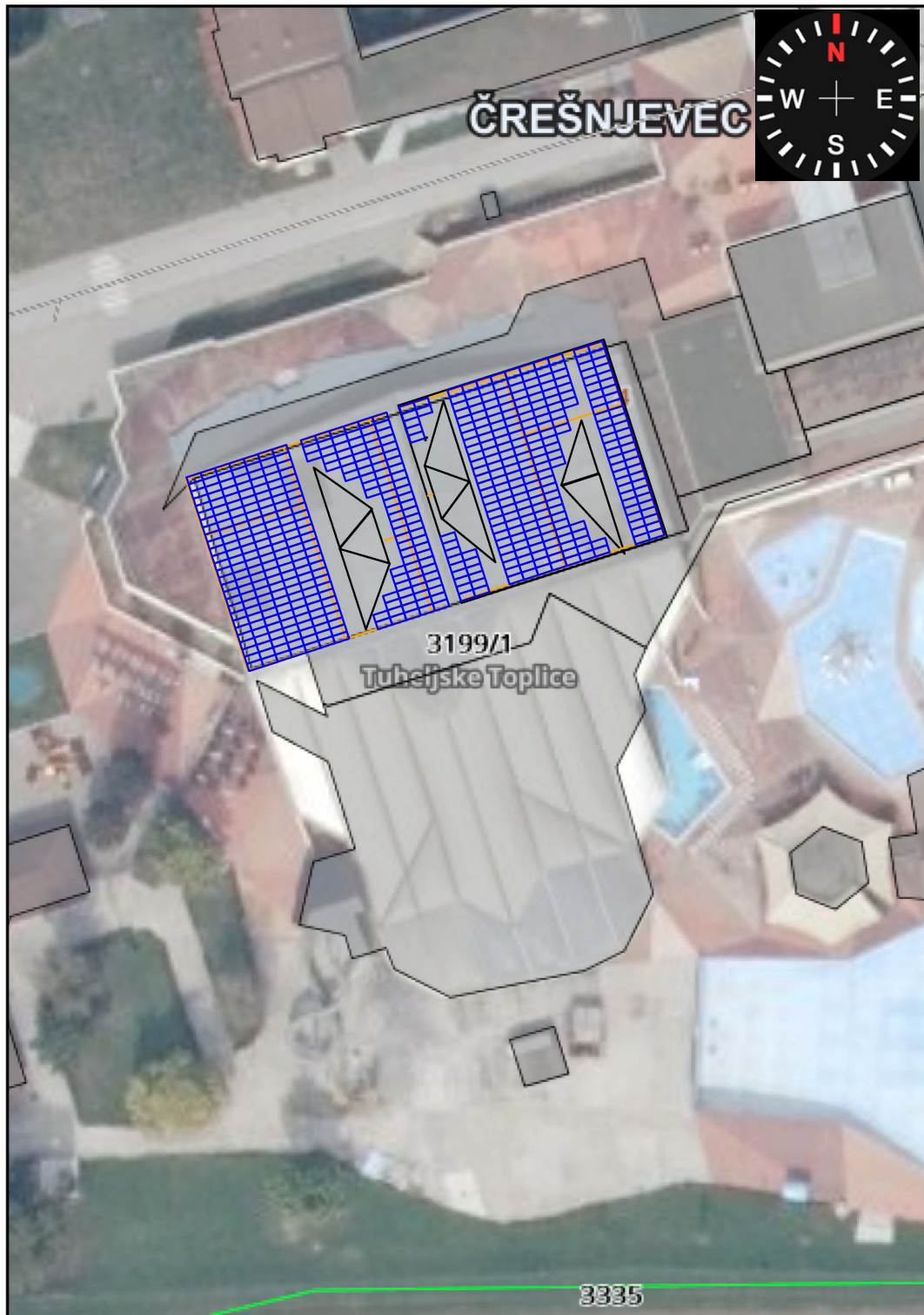
Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu Fotonapon d.o.o., Zagreb, Hrvatska. Prepisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

Investitor: TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479	
Građevina: Sunčana elektrana "SE Terme Tuhelj - zgrada bazena" LOKACIJA: k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec	
Izradio: Branko Antunović mag.ing.el.	Datum: 07.2022
Pregledao: Branko Antunović mag.ing.el.	Format: Vrsta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Projekt: GLAVNI PROJEKT
Projektant: Branko Antunović mag.ing.el.	Sadržaj: SHEMA GLAVNOG RAZVODNOG ORMARA GRO SE ELEKTRANE
Tipski nacrt:	Mjerilo: Broj dokumenta: TD-55/22-1-E3 Broj nacrt: 8.1.1. Listova: 1 List: 1



This document remains the exclusive property of FOTONAPON Ltd., Zagreb, Croatia. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

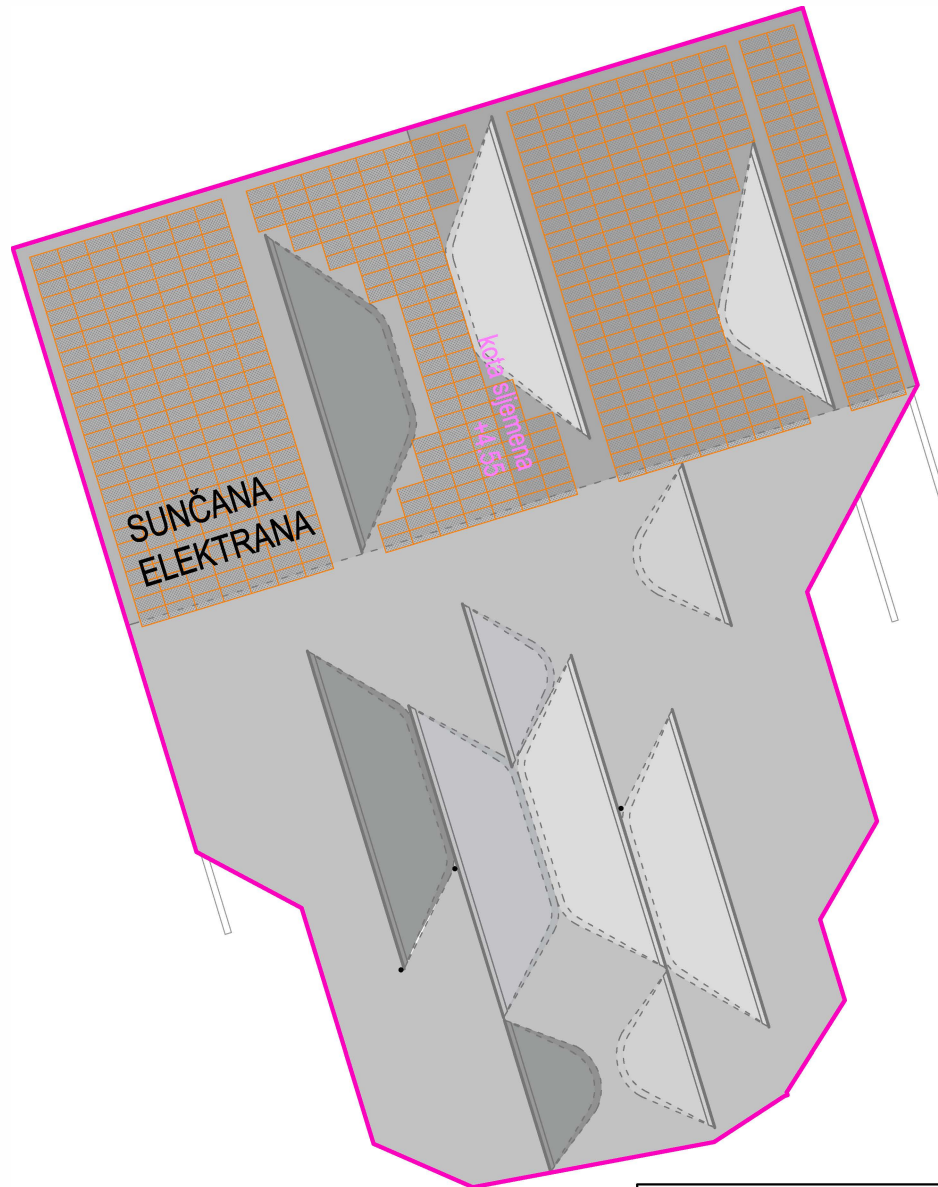
Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu FOTONAPON d.o.o., Zagreb, Hrvatska. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.



			Investitor: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479		
			Građevina: SE Terme Tuhelj - zgrada bazena k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec		
Izradio:	Br ankoAntunović mag.ing.el.		Datum: 07.2022	Vrsta:	GLAVNI PROJEKT
Pregledao:	Br ankoAntunović mag.ing.el.		Format:	Projekt:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Odobrio:	Br ankoAntunović mag.ing.el.		Mjerilo:	Sadržaj:	SITUACIJA SUNČANE ELEKTRANE
Tipski nacrt:				Broj dokumenta:	Broj nacрта:
				TD 55/22-1-E3	9.1.1.

This document remains the exclusive property of
FOTONAPON Ltd., Zagreb, Croatia.
Reproduction or any use not in conformity with the
intended application is not permissible.

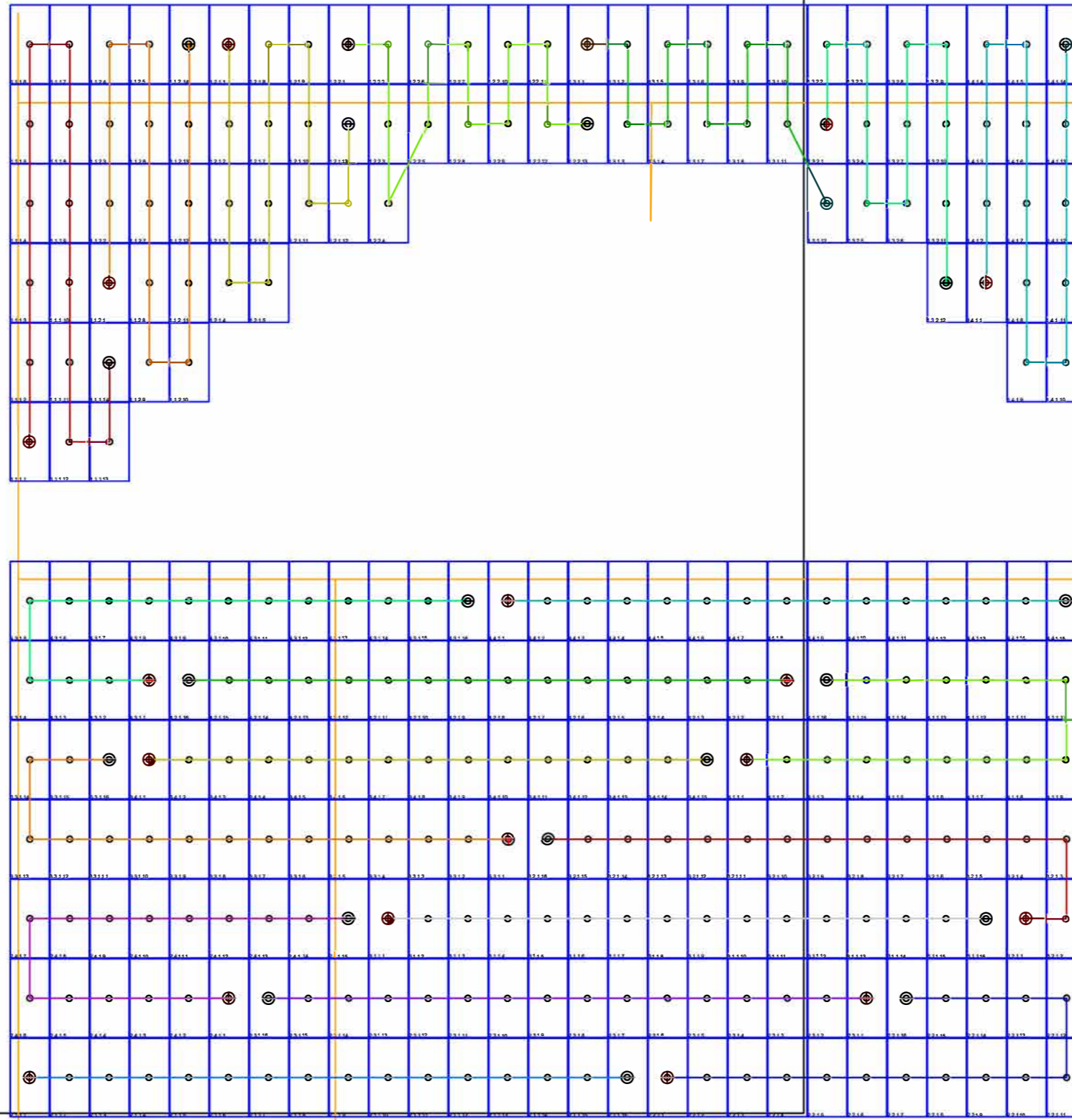
Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu
FOTONAPON d.o.o., Zagreb, Hrvatska.
Pretisak i upotreba izvan navedene nisu dopušteni.




Fotonapon 		Investitor: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuhejske Toplice, OIB: 56566580479				
		Građevina: SE Terme Tuhej - zgrada bazena k.č.br. 3199/1 k.o. Črešnjevec				
Izradio:	Branko Antunović mag.ing.el.	Datum:	12.2022	Vrsta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
Pregledao:	Branko Antunović mag.ing.el.	Format:		Projekt:	GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Branko Antunović mag.ing.el.	Mjerilo:		Sadržaj:	RASPORED PANELA SUNČANE ELEKTRANE	
Tipski nacrt:		Broj dokumenta:	TD 55/22-1-E3	Broj nacrt:	9.1.1.	Listova: 2
						List: 2

This document remains the exclusive property of
FOTONAPON Ltd., Zagreb, Croatia.
Reproduction or any use not in conformity with the
intended application is not permissible.

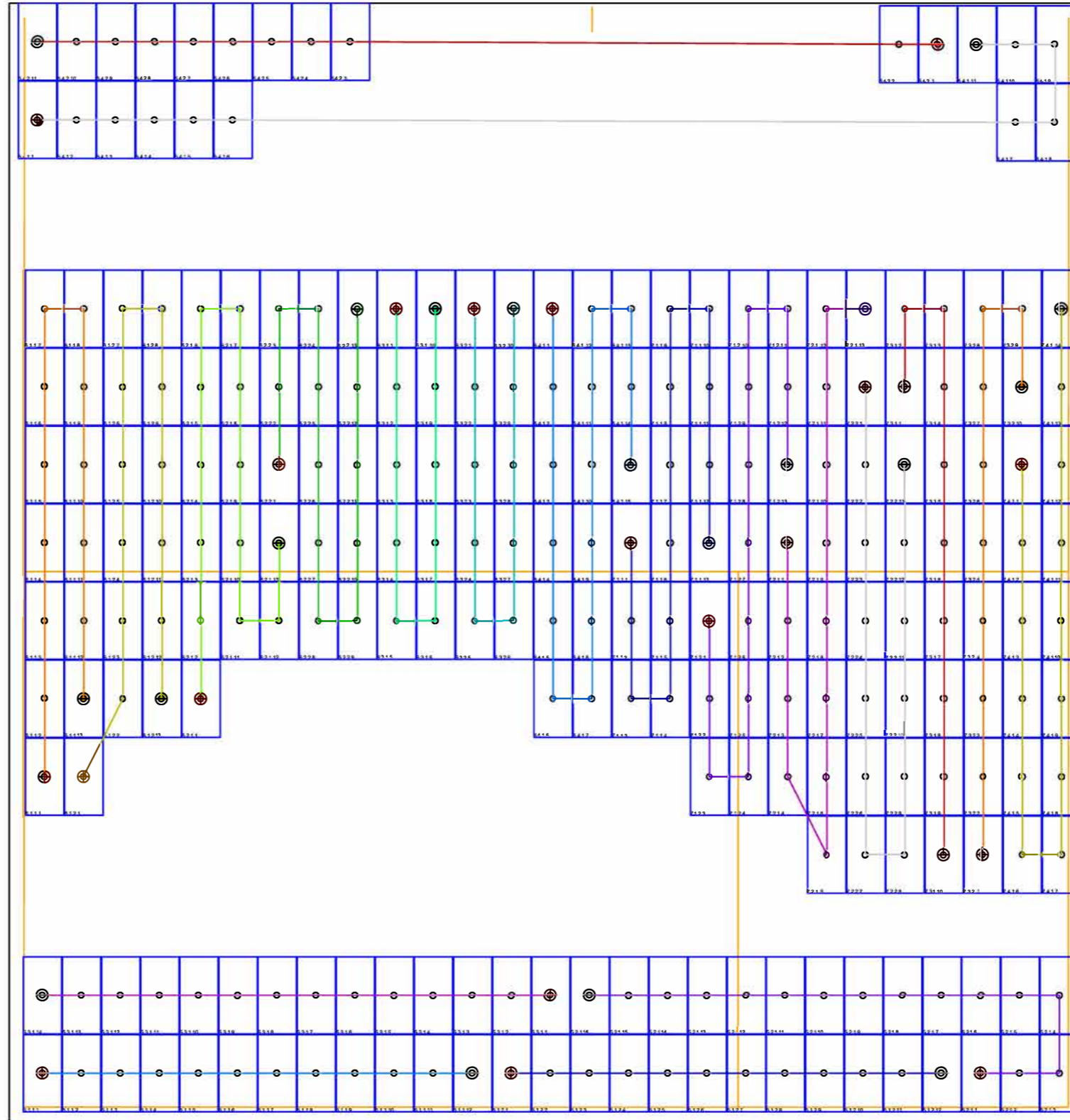
Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu
FOTONAPON d.o.o., Zagreb, Hrvatska.
Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.




		Investitor: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479			
		Građevina: SE Terme Tuhelj - zgrada bazena k.č.br. 3199/1 k.o. Črešnjevec			
Izradio:	Branko Antunović mag.ing.el.	Datum:	Vrsta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		
Pregledao:	Branko Antunović mag.ing.el.	07.2022	Projekt: GLAVNI PROJEKT		
Projektant:	Branko Antunović mag.ing.el.	Format:	Sadržaj: RASPORED STRINGOVA SUNČANE ELEKTRANE		
Tipski nacrt:		Mjerilo:	Broj dokumenta:	Broj nacрта:	Listova: 2
			TD 55/22-1-E3	9.1.2.	List: 1

This document remains the exclusive property of
FOTONAPON Ltd., Zagreb, Croatia.
Reproduction or any use not in conformity with the
intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu
FOTONAPON d.o.o., Zagreb, Hrvatska.
Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

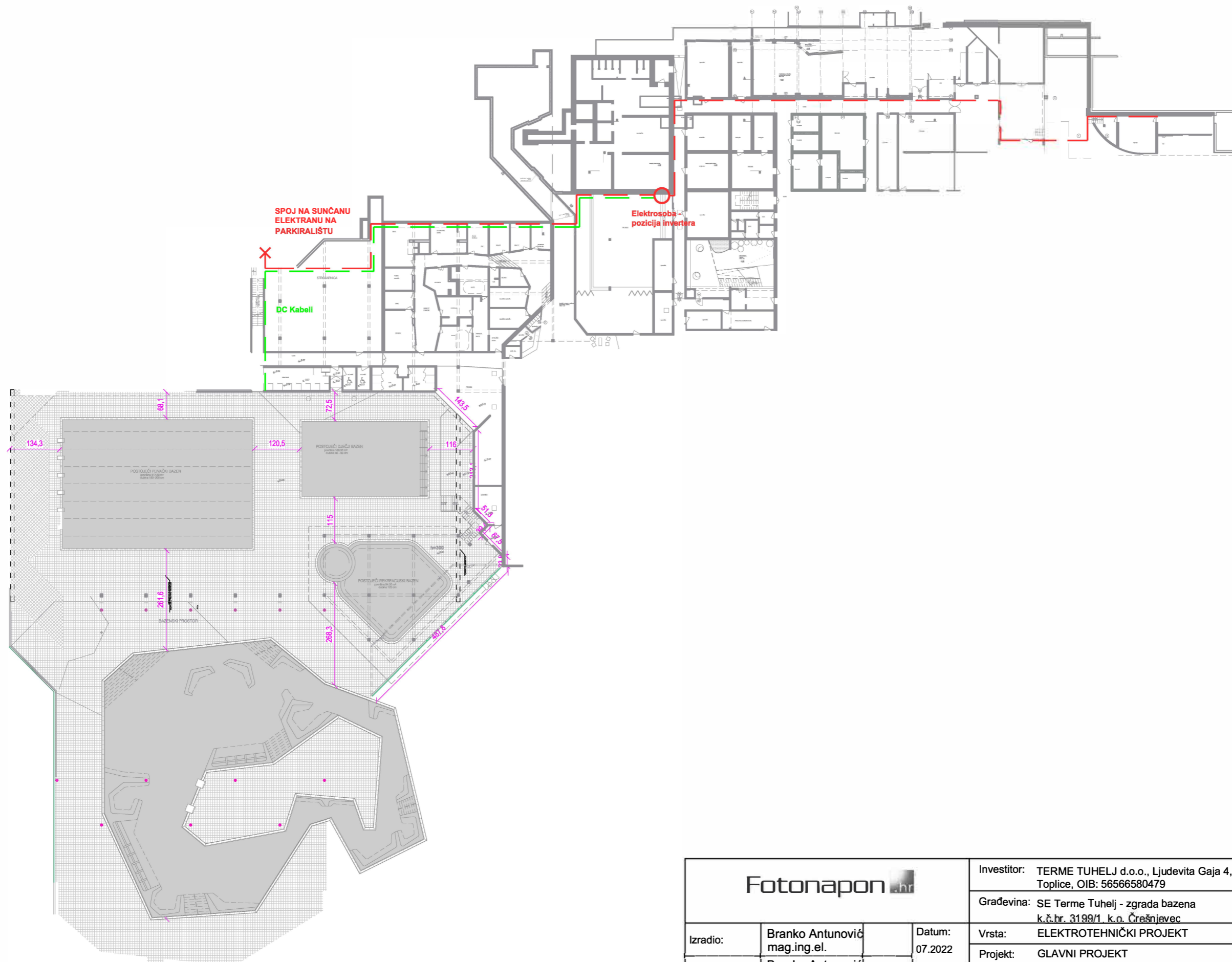



		Investitor: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479		
		Građevina: SE Terme Tuhelj - zgrada bazena k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevci		
Izradio:	Branko Antunović mag.ing.el.	Datum:	Vrsta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
Pregledao:	Branko Antunović mag.ing.el.	07.2022	Projekt: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Branko Antunović mag.ing.el.	Format:	Sadržaj: RASPORED STRINGOVA SUNČANE ELEKTRANE	
Tipski nacrt:		Mjerilo:	Broj dokumenta:	Broj nacрта:
			TD 55/22-1-E3	9.1.2.
				Listova: 2
				List: 2



This document remains the exclusive property of FOTONAPON Ltd., Zagreb, Croatia. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu FOTONAPON d.o.o., Zagreb, Hrvatska. Prepisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.



Fotonapon 		Investitor: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, HR-49215 Tuheljske Toplice, OIB: 56566580479		
		Građevina: SE Terme Tuhelj - zgrada bazena k.č.br. 3199/1 k.o. Črešnjevec		
Izradio:	Branko Antunović mag.ing.el.	Datum: 07.2022	Vrsta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
Pregledao:	Branko Antunović mag.ing.el.	Format:	Projekt: GLAVNI PROJEKT	
Projektant:	Branko Antunović mag.ing.el.	Mjerilo:	Sadržaj: Trasa NN kabela	
Tipski nacrt:		Broj dokumenta: TD 55/22-1-E3	Broj nacрта: 9.1.3.	Listova: 1 List: 1