IZRADA PROJEKTA:

BUTKO d.o.o.,
31220 Višnjevac, Dubrovačka 3
MB 218014 **OIB** 09847299851
tel. +385 98 467 043
e-mail: butko@butko.hr
web: www.butko.hr

BROJ PROJEKTA / TEHNIČKI DNEVNIK:
E-049-GP-20

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
P-113/20

PRIMJERAK:

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16

Višnjevac, 11.2020.g.

INVESTITOR:	**Građevinski obrt Špelić OIB: 04287712893 Lumbardenik 95, 47240Slunj**
LOKACIJA:	**k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište**
GRAĐEVINA:	**Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel**
RAZINA RAZRADE:	***GLAVNI PROJEKT***
VRSTA PROJEKTA:	***PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA***
MAPA:	***3***
GLAVNI PROJEKTANT: **Ivana Sertić, dipl.ing.arh.**	IVANA SERTIĆ Digitally signed by IVANA SERTIĆ Date: 2020.12.15 15:37:23 +01'00'
PROJEKTANT: **Atila Butko, dipl. ing. el.**	ATILA BUTKO dipl. ing. el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
STRUČNI SURADNIK: **Tomislav Mitrović, mag. ing. el.**	E-Potpis: **Atila Butko** Datum: **15.12.2020.** Vrijeme: **15:09:43** DN: CN=Atila Butko SERIALNUMBER=PNOHR-47497607605 GIVENNAME=Atila SURNAME=Butko OU=Signature 2.5.4.97=VATHR-31185646618 O=HKIE C=HR
DIREKTOR: **Atila Butko**	butko d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE 31220 VIŠNJEVAC

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

POPIS SASTAVNIH DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA I PROJEKTANATA

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT
BROJ PROJEKTA :P- 113/2020/A
Obnova d.o.o., Bledska 24, Karlovac
PROJEKTANT: Ivana Sertić, dipl.ing.arh.

MAPA 2 PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI
BROJ PROJEKTA : P- 113/2020/K
Obnova d.o.o., Bledska 24, Karlovac
PROJEKTANT: Mladen Sertić, dipl. ing. građ

MAPA 3 PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA : E-049-GP-20
BUTKO d.o.o., Višnjevac, Dubrovačka 3
PROJEKTANT: Atila Butko,dipl.ing.el.

MAPA 4 PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA
BROJ PROJEKTA : TD 600/20
KLIMAPROING d.o.o., Zagreb, Zelengaj 45 1b
PROJEKTANT : Feđa Zekan, dipl. ing. stroj.

PRILOZI ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
BROJ ELABORATA: ZOP-ELB-45/20
Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek
Ovlaštena osoba za izradu Elaborata zaštite od požara: Mario Levanić, dipl.ing.stroj.

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
BROJ ELABORATA: ZNR-ELB-200/20
Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. Osijek
Ovlaštena osoba: Mario Levanić, dipl.ing.stroj.

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

SADRŽAJ

1. POSEBNI UVJETI – ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST 4
2. PROJEKTNI ZADATAK 10
3. POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA 11
4. PROGRAM KONTROLE i OSIGURANJA KVALITETE 13
   4.1. OPĆI UVJETI 13
   4.2. PROPISANA MJERENJA i ISPITIVANJA TE OSTALA DOKUMENTACIJA 14
   4.3. DOKUMENTACIJA KOJU JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED i UPORABNU DOZVOLU 14
   4.4. INSPEKCIJSKI PREGLEDI i UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE 14
   4.5. PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE 15
   4.6. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE ELEKTROINSTALACIJA 15
   4.7. PROGRAM MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA 18
5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU i ZAŠTITE OD POŽARA 19
   5.1. OSNOVNA ZAŠTITA OD STRUJNOG UDARA ("direktan" dodir) 19
   5.2. ZAŠTITA OD STRUJNOG UDARA U SLUČAJU KVARA ("indirektan" dodir) 19
   5.3. ZAŠTITA OD TOPLINSKIH UČINAKA 19
   5.4. ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJA KOJU PROIZVODI ELEKTRIČNA OPREMA 19
   5.5. ZAŠTITA OD NEPRAVILNOG RUKOVANJA OPREMOM 19
   5.6. OSTALE MJERE ZAŠTITE NA RADU 19
   5.7. ZAŠTITA OD POŽARA 20
6. TEHNIČKI OPIS 21
   6.1. OPĆENITO 21
   6.2. LOKACIJA 21
   6.3. PRIKLJUČAK I ELEKTROENERGETSKI RAZVOD 21
   6.4. OBRAČUNSKO I KONTROLNA MJERENJA 22
   6.5. UPRAVLJANJE I NADZOR NAD POSTROJENJEM 22
   6.6. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE KOGENERACIJSKOG UREĐAJA (ELEKTROTEHNIČKE) 23
   6.7. TELEKOMUNIKACIJSKI PRIKLJUČAK 23
   6.8. MJERENJE, ZAŠTITA I SIGNALIZACIJA 24
   6.9. MJERE SIGURNOSNE ZAŠTITE 24
   6.10. PROBNI POGON 25
   6.11. SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA (detekcija dima) 26
   6.12. DETEKCIJA PLINA 27
7. PRORAČUNI 28
   7.1. ODABIR KABELA I ZAŠTITNIH UREĐAJA 28
   7.2. DIMENZIONIRANJE VODOVA 28
8. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE 32
9. GRAFIČKI PRILOZI 33

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

1. POSEBNI UVJETI – ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST

HEP OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o.
ELEKTRA KARLOVAC
47000 KARLOVAC, VLADKA MAČEKA 44

GRAĐEVINSKI OBRT ŠPELIĆ, VL. ŠPELIĆ NIKOLA
LUMBARDENIK 95
47240 SLUNJ

TELEFON 047/661-111
TELEFAX 047/411-102
POŠTA 47000 KARLOVAC
IBAN HR4424840081500088552

NAŠ BROJ I ZNAK 4017001/3803/20DJ — VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Elektroenergetska suglasnost — DATUM 03.11.2020.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA KARLOVAC (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetskih 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 GRAĐEVINSKI OBRT ŠPELIĆ, VL. ŠPELIĆ NIKOLA, LUMBARDENIK 95, 47240 SLUNJ, OIB: 04287712893 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva) izdaje

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

Broj: 401700-200274-0012

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 03.11.2020. godine, pod urudžbenim brojem 8303, za proizvodno poslovna građevina sa elektranom - kogeneracijsko postrojenje na drvene pelete i sunčana elektrana (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji: SLUNJ, LADIHOVIĆEVA BB, k.č.br. 2043/1, k.o. Slunj 1

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: priključenje elektrane na instalaciju korisnika mreže, a na temelju Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: elektrana

Vrsta elektrane: OSTALE ELEKTRANE NA OBNOVLJIVE IZVORE

Ukupna instalirana snaga elektrane: 535,00 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 1.755.000 kWh.

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 2.357.400 kWh.

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, ne nalazi se postojeća i/ili planirana distribucijska elektroenergetska mreža.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 950,00 kW

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 •

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 950,00 kW na OMM broj 7819592.

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 440,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 0,00 kW na OMM broj 7819592.

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10 kV.

Mjesto priključenja na mrežu: RS 10(20) kV ŠPELIĆ ENERGO

Napajanje mjesta priključenja iz: TS 35/10(20) kV SLUNJ - 3T4 001, izvod 10(20) kV RJ05 RIZ.

2.2. Opis izvedbe priključka

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: VP J06 ŠPELIĆ - prekidač za odvajanje u RS 10(20) kV ŠPELIĆ ENERGO

Uređaj za odvajanje smješten je u: SN blok u RS 10(20) kV ŠPELIĆ ENERGO

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: MP J05 MJERNO POLJE u RS 10(20) kV ŠPELIĆ ENERGO

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 tropolnog kratkog s

- 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.

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** •

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).

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: izmjenjivači, sinkroni generator

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
- razlika napona manja od ± 10% nazivnog napona,
- razlika frekvencije manja od ± 0,5 Hz (±0,1 Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom),
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.

b) elektrane s asinkronim generatorom:
- Prije uključenja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama ±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.

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.

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

Za zaštitu od unutarnjih kvarova i odvajanje postrojenja od mreže nužno je postojanje uređaja za odvajanje korisnika mreže na srednjem naponu. Korisnikov uređaj za odvajanje ne treba sadržavati funkcije zaštite za odvajanje ako se sustav zaštite za odvajanje može realizirati preko drugih uređaja u instalaciji korisnika mreže, a u tom slučaju nužne su samo funkcije nadstrujne, kratkospojne i zemljospojne zaštite.

U elektrani mora biti ugrađen regulator snaga/frekvencija, koji treba biti opremljen i podešen tako da skokovita promjena snage pri opterećenju i rasterećenju bude manja od 10% nazivne snage generatora.

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 HEP ODS-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.

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 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 i Ugovor o otkupu električne energije s otkupljivačem.

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 slijedeća ispitivanja:

A) spremnost elektrane za prvo priključenje na mrežu: usklađenost postrojenja elektrane s uvjetima HEP ODS-a, okretno polje;

B) 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;

C) odziv elektrane na kvar u mreži: otočni pogon, odziv na APU, odziv na zemljospoj u mreži;

D) utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani: kvar u mjernom krugu sinkronizacije, nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, neraspoloživost kompenzacije;

E) 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.

ČLAN HEP GRUPE

• **UPRAVA DRUŠTVA** • DIREKTOR • **NIKOLA ŠULENTIĆ** •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS **080434230** • IBAN **HR6323400091110077557** PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB **1643991** • OIB **46830600751** • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL **699.436.000,00 HRK** •
• **www.hep.hr** •

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

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.

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 energetskoj 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. Ugovor o priključenju

Direktor:

Zvonko Spudić, struc.spec.ing.

Dostaviti:

- Podnositelja zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA KARLOVAC
- Pismohrani

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

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

6

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
7819592	PROIZVODNO POSLOVNA GRAĐEVINA SA VLASTITOM ELEKTRANOM	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNJOM	10,00	950,00	440,00	0,95 ind. - 1	1	3

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

ČLAN HEP GRUPE

• **UPRAVA DRUŠTVA** • DIREKTOR • **NIKOLA ŠULENTIĆ** •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS **080434230** • IBAN **HR5323400091110077657** PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB **1843991** • OIB **46830600751** • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL **699.436.000,00 HRK** •
• **www.hep.hr** •

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

2. PROJEKTNI ZADATAK

Za predmetnu građevinu: dogradnja peletirnicekogeneracijskimpostojenjem na plin snage 180kWel je potrebno izraditi glavni projekt elektroinstalacija sukladno posebnim uvjetima, idejnom projektu, strojarsko tehnološkom projektu i ulaznim podlogama dobivenim od isporučitelja tehnologije.

Projektom je potrebno razraditi:

- glavni NN 0,4 kV za spajanje generatora kogeneracijskog postrojenja na NN instalaciju lokacije
- napajanje upravljačkih ormara kogeneracijskog postrojenja
- opće elektroinstalacije (rasvjeta ,sigurnosna rasvjeta, vanjska rasvjeta i priključnice)
- sustave uzemljenja, izjednačenja potrencijala i zaštite od udara munje

PROJEKTANT: INVESTITOR:

3. POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA

Prilikom izrade projektne dokumentacije, te kod samog izvođenja elektroinstalacija potrebno je poštovati tehničke mjere propisane dolje navedenim zakonima, pravilnicima i normama, kao mjerodavnom zakonskom regulativom za pojedina područja:

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
3. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14,154/15, 94/18, 96/18)
4. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
5. Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
6. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
7. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
8. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN RH 155/09)
9. Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 74/14, 111/18)
10. Zakon o zaštiti od buke (NN br.30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
11. Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15)
12. Uredba o dopuni Zakona o energiji (NN 95/15)
13. Uredba o izmjenama i dopunama Zakona o tržištu električne energije (NN 95/15)
14. Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 120/12)
15. Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14)
16. Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN 120/12)
17. Tehnički propis za niskonaponske tehničke instalacije (NN br. 05/10)
18. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN br. NN 112/17, 34/18, 36/19)
19. Pravilnik o održavanju građevina (NN br. 122/14)
20. Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (NN 55/96, 158/03, 79/07)
21. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (NN 55/96)
22. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
23. Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10)
24. Normama na koje upućuje Tehnički propis za niskonaponske tehničke instalacije (NN br 05/10)
25. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br. 30/09,139/10, 14/14, 32/19),
26. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14, 32/19),
27. Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (NN br. 91/96, 68/98, 137/99, 22/00, 73/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 143/12, 152/14, 81/15, 94/17),
28. Zakon o energiji (NN br. 120/12,14/14, 95/15, 102/15, 68/18)
29. Zakon o tržištu plina (NN br. 18/18, 23/20)
30. Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN br. 91/10, 114/18),
31. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04),
32. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN br. 6/84, 42/05, 113/06),
33. Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN br.98/11),
34. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/10),
35. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
36. Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN br. 14/2006),
37. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15)
38. Tehnički uvjeti za trafostanice; kabelska izvedba BIL 16/92,
39. Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona od 1 kV do 35 kV – Prve izmjene i dopune BIL 130/03,
40. Tehničke mjere zaštite elektroenergetskih postrojenja i objekata od malih životinja BIL 55/96,
41. Preporuke za gradnju SN vodova sa izoliranim vodičima 10(20) kV BIL 59/97,

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

42. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN RH 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
43. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH 29/13)
44. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
45. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12)
46. Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
47. Pravilnik o vatrogasnim aparatima NN 101/11; 74/13
48. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
49. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12)
50. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
51. Popis hrvatskih normi u području niskonaponske opreme (NN 17/2013)
52. Priznata pravila struke

PROJEKTANT:
Atila Butko, dipl.ing.el.



INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

4. PROGRAM KONTROLE i OSIGURANJA KVALITETE

4.1. OPĆI UVJETI

1. Ovi uvjeti su sastavni dio projekta, i kao takvi obavezuju investitora i izvođača, da se pri izradi projektiranih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uvjeta, jer isti sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.
2. Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.
3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta, (eventualne građevinske promjene, te promjene u odnosu na projektirane materijale i opremu), mora se obavezno pribaviti pismena suglasnost projektanta, kao i nadzornog inženjera.
4. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.
5. Sav materijal koji se upotrijebio mora odgovarati hrvatskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera, mora se skinuti s objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
6. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden,a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
7. Prije nego se priđe polaganju vodova, mora se prema projektu izvršiti točno razmjeravanje i trase.
8. Pri omotavanju kabela sa bubnja, paziti da se kabel ne usječe i da se ne oštećuje izolacija kabela.
9. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
10. Sav instalacijski materijal prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
11. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
12. Kako bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, prekidačima, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima kabel napustiti za 10-15cm.
13. Paralelno vođenje vodova slabe struje i jake struje treba raditi na najmanjoj udaljenosti od 10cm ako su položeni u metalne police, a križanje na najmanje 3cm i pod kutem od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti min 15cm (poželjno 30cm).
14. Prekidače, utičnice i drugi instalacijski materijal prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
15. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim natpisnim pločicama.
16. Kod izvođenja električnih instalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
17. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog organa.
18. Spajanje kabela u razvodnim kutijaam obavlja se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
19. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.
20. Kod prolaza polica kroz akutstičke barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine cca 1m.
21. Kod proalza kabela kroz granice protupožarnih sektora obavezno izvršiti protupožarna brtvljenja.
22. Kabele za upravljanje i napajanje uređaja predviđenih da djeluju na zaštitu od požara izvesti s vatrootpornom izolacijom od 90min.
23. Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja,kako od strane nadzornog inženjera, projektanta, tako i od strane izvođača, moraju se unijeti u dnevnik.

24. Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja trase od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja.
25. Za ispravnost izvedenih radova izvođač jamči dvije godine računajući od dana prijema objekta. Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez prava na naknadu. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.
26. Investitor je dužan tijekom čitave izgradnje objekta osiguravati stručni nadzor nad izvođenjem radova.
27. U cijenu radova treba uračunati sav potreban rad i materijal za izvođenje radova, potrebna mjerenja i ispitivanja, te upućivanje u rad korisnika instalacije. Izvođač radova dužan je po završetku radova dostaviti Investitoru upute za rukovanje i održavanje instalacija i uređaja te komplet dokumentacije izvedenog stanja.
28. Puštanje instalacije u rad i upotrebu dozvoljeni je te k nakon tehničkog pregleda i dobijanja uporabne dozvole (ovo se ne odnosi na mjerenja, ispitivanja, probni rad i pokusno opterećivanje)

4.2. PROPISANA MJERENJA i ISPITIVANJA TE OSTALA DOKUMENTACIJA

Po završetku radova potrebno je, prije tehničkog pregleda i puštanja u trajni pogon, izvršiti sljedeća mjerenja i ispitivanja te pripremiti i dostaviti sljedeću dokumentaciju:

1. Izvještaj o kvaliteti ugrađene opreme i kabela
2. Izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora izolacije
3. Izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora uzemljenja
4. Izvještaj o ispitivanju otpora zaštitnog vodiča i glavnog vodiča za izjednačenje potencijala
5. Izvještaj o ispitivanju zaštite od indirektnog dodira
6. Izvještaj o ispitivanju sustava zaštite od udara munje (gromobranske instalacije)
7. Izvještaj o ispitivanju alarmnih i signalnih vodova
8. Izvještaj o funkcionalnom ispitivanju ugrađenih sustava i uređaja
9. Izvještaj o mjerenju osvijetljenosti
10. Izvještaj o ispitivanju sigurnosne rasvjete
11. Izvještaj o ispitivanju isklopa u nuždi
12. Izvještaj o mjerenju buke okoliša
13. Sva ispitivanja potrebna za zadovoljavanje paralelnog rada s mrežom
14. Projekt izvedenog stanja

4.3. DOKUMENTACIJA KOJU JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED i UPORABNU DOZVOLU

1. Upute za korištenje sve opreme u postrojenju
2. Pogonske upute (upute za vođenje pogona)
3. Elaborat izvedenih protupožarnih brtvljenja (napravljenih u sklopu elektrotehničkog projekta)
4. Elaborat podešenja zaštita (usuglašen s HEP-ODS d.o.o.)
5. Elaborat utjecaja na mrežu (usuglašen s HEP-ODS d.o.o.)
6. Konačno izvješće o funkcionalnom ispitivanju paralelnog pogona

4.4. INSPEKCIJSKI PREGLEDI i UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

1. Najmanje jedanput mjesečno izvršiti preventivne servisne preglede instalacija i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.
2. Najmanje dva puta godišnje izvršiti funkcionalno ispitivanje te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

3. Najmanje jednom godišnje izvršiti mjerenje radi utvrđivanja da li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje, osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu tog ispitivanja, a rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova električne instalacije upisuju se u zapisnik.
4. Izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije te po zahtjevu iz inspekcijskog nadzora.

Održavanje vanjskih priključaka će vršiti pojedini distributeri, dok Investitor mora osigurati održavanje unutarnjih instalacija sukladno napucima u ovome projektu, važećim propisima RH i uputama proizvođača ugrađene opreme. Osoba odgovorna za održavanje moraju imati odgovarajuće stručne kvalifikacije i položen stručni ispit.

4.5. PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE

Vijek trajanja elektroinstalacija u građevini je neposredno vezan uz građevinski dio – on je, uz redovite preglede, ispitivanja i zamjenu oštećenih dijelova, jednak vijeku trajanja same građevine (min.25g).

4.6. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE ELEKTROINSTALACIJA

Polaganje kabela

Pod kabelskim trasama podrazumijevamo pravce polaganja kabelskih nosača - metalni ljestvičasti nosači kabela, metalne perforirane kabelske police sa i bez poklopca, razne metalne i plastične obujmice koje služe ovješenju kabela kao i sve ostale slične proizvode koji služe urednom i kvalitetnom razvodu kabela po građevini.

Kabelske ljestve i police moraju biti montirane ravnomjerno, na odgovarajući broj zidnih ili stropnih konzola, ovisno o širini i nosivosti elemenata. Kod postavljanja kabelskih ljestvi i polica koristiti isključivo tipske, tvorničke pričvrsne i spojne elemente. U slučaju da se pojedini spojni i pričvrsni elementi izrađuju na licu mjesta, moraju biti iste kakvoće kao i tvornički proizvodi. Nakon rezanja kabelskih polica i ljestvi, sve rubove je potrebno obraditi kako ne bi oštećivali kabele. Elemente kabelske trase treba u sklopu instalacije za izjednačenje potencijala kvalitetno međusobno galvanski povezati te spojiti na glavnu sabirnicu za izjednačenje potencijala. Kabelske police postavljene direktno na zid (spustevi ili horizontale) zatvoriti odgovarajućim metalnim poklopcima.

Elektroinstalacijske cijevi

Za razvod kabela po građevini koristiti standardne tipske krute i savitljive samogasive ili metalne cijevi. Pod samogasivošću se podrazumijeva da tako označen materijal izgara samo u prisutnosti izvora plamena. Uklanjanjem izvora plamena samogasivi materijal se trenutno gasi.
Ove cijevi polažu se u strop, zid ili pod prilikom izvedbe radova na izradi betosnke konstrukcije, prije žbukanja ili prije izrade glazura. Minimalni promejr cijevi je 20mm. Na svakih 6m potrebno je postaviti instalacijsku kutiju radi provlačenja i uvlačenja kabela.

Učvršćivanje cijevi radi se na sljedećim min.razmacima:

Cijev promjera (mm):	min.razmak učvršćivanja (mm):
Do 25	500
Iznad 25	1200

Polaganje kabela

Kabeli se polažu po odgovarajućim ljestvičastim trasama, metalnim kabelskim policama, slobodno po stropu, zidu ili kućištima uređaja i opreme, na odgovarajućim plastičnim ili metalnim obujmicama i sl. Po potrebi kabeli se uvlače u odgovarajuće plastične ili metalne zaštitne cijevi (uglavnom instalacijski kabeli manjih presjeka osim energetskih kabela na mjestima prodora i ulaza u građevinu), položene u podu, stropu ili zidu.
Kod polaganja kabela po kabelskim ljestvama ili policama potrebno je voditi računa o dozvoljenoj ispunjenosti polica. Izbjegavati polaganje kabela u više slojeva. Voditi računa o korekcionom faktoru strujne opterećenja kabela kojega proizvođač daje za pojedine načine polaganja. Kabele po montiranim ljestvama i policama polagati slobodno sa minimalnim brojem vezivanja. Sve veze moraju biti dostupne sa donje stranepolica, te izrađene od materijala koji ne podržava izgaranje. Sve glavne energetske kabele po kabelskim ljestvama ili policama označiti odgovarajućim natpisnim pločicama koje su identične oznakama tih kabela u elektrorazvodnim ormarima. Polaganje kabela van građevine izvoditi direktnim polaganjem u odgovarajući rov u zemlji ili pak uvlačenjem u odgovarajuće PHD/PVC cijevi prethodno položene u zemlju (distributivna kabelska kanalizacija). Na svim mjestima gdje postoji realna opasnost od mehaničkog oštećenja kabela iste zaštititi uvlačenjem u odgovarajuće tvrde plastične ili metalne cijevi. Kabele koji se slobodno polažu po ljestvama i policama na više mjestapremazatiprotivpožarnim premazima koji usporavaju širenje požara po kabelskim trasama.
Ako nije moguće izbjeći polaganje kabela drvenim konstrukcijama, strujne krugove koji pripadaju tim kabelima u prolazu obavezno štititi strujnom diferencijalnom sklopkom visoke osjetljivosti (min. 30mA) a kabele kada je god moguće uvlačiti u metalne cijevi.
Minimalni presjek vodiča za pojedine instalacije:

- Energetski kabeli – 2.5mm2
- Upravljački kabeli – 1 mm2
- Kabeli za rasvjetu – 1.5mm2
- Kabeli instrumentacije – 0.75mm2

Minimalni razmak između kabela i termotehnički izoliranih instalacija iznosi 250mm, a za neizolirane termotehničke instalacije 350mm.
Razmak između trasa jake i slabe struje (signalni kabeli, komunikacija i tehnička zaštita) iznosi minimalno 200mm.
Za opremu ili instalacije gdje je potrebno osigurati neprekinutost armature/plašta, potrebno je koristiti uvodnice od vodljivog materijala kompatibilnog opremi i uvjetima instaliranja.
U pogledu radijusa savijanja kabela te polaganja kod niskih temperatura potrebno je striktno poštivati uputstva proizvođača kabela.

Priključak kabela

Priključak kabela većih presjeka izvoditi pomoću odgovarajućih kabelskih glava. Pri tome koristiti odgovarajući alat koji spriječava deformaciju i oštećenje kabela. Upravljački kabeli i kabeli manjih presjeka spajaju se izravno na redne stezaljke ili sl. Kabele u najvećoj mogućoj mjeri polagati što je ravnije moguće, bez nepotrebnih savijanja. Križanje i upetljavanje kabela nije dozvoljeno. Prije spajanja kabela potrebno je provjeriti da li je dotični kabel uredno i ispravno položen. Posebnu pažnju obratiti na redoslijed faza, boje vodiča i obilježavanje kabela. Svaki kabel označiti trajnom, čitkom i lako uočljivom oznakom na oba kraja.
Prije puštanja u rad potrebno je provjeriti redoslijed faza u kabelima. Sve eventualne naknadne korekcije kao što su promjena smjera vrtnje motora odnosno promjena redoslijeda faza izvesti na priključnim kutijama. Eventualno položene rezervne kabele uzemljiti na oba kraja te opremiti trajnom oznakom „rezervni kabel“.
Na jednu rednu stezaljku spaja se samo jedan vodič (žila). Za slučaj spajanja više vodiča u jednoj točki potreno je osigurati odgovarajući broj priključnih stezaljki i spojnika/premostnika. Za uvode kabela u elektrorazvodne ormare te priključne kutije koristiti odgovarajuće nemetalne (plastične) kabelske uvodnice. Kod uvoda kabela u priključne kutije elektrotrošila, u elektrorazvodne ormare, u razvodne kutije i sl. sačuvati stupanj mehaničke zaštite predmetne opreme. Sve neiskorištene kabelske ulaze pažljivo zabrtviti odgovarajućim plastičnim čepovima ili sl. pri čemu se mora poštivati i sačuvati stupanj mehaničke zaštite. Ovo je posebice važno za sve uvodnice sa gornje strane elektrorazvodnh ormara u

prostorima u kojima je moguće očekivati procurivanje vode, kondenzaciju i sl. Na mjestima gdje se očekuje povećano zagrijavanje potrebno je koristiti odgovarajuće uvodnice i izolacijske materijale koji su otporni na povećanu temperaturu.

Kabeli i vodiči

Svi kabeli moraju biti označeni odgovarajućim neljepivim kabelskim vrpcama na oba kraja. Svi kabeli pod zemljom moraju biti označeni odgovarajućim olovnim pločicama na mjestima gdje kabeli ulaze – izlaze iz građevine, kabelskih kanala, rova itd. Vodovi energetskih kabela moraju biti odgovarajuće boje. Isto se odnosi i na spojnice i na priključne stezaljke. Vodiči upravljačkih, kontrolnih i signalnih kabela moraju se označiti kod svakog priključnog mjesta prema pripadajućim nacrtima i shemama.

Kabeli slabe struje (telekomunikacije, LAN mreža itd.)

Generalno gledano, za smanjenje elektromagnetskih međudjelovanja/smetnji potrebno je zaštitne, komunikacijske i signalne vodiče polagati odvojeno od elektroenergetskih kabela. Razmak između paralelno položenih vodova ne smije biti manji od 200mm. Paralelno polaganje kabela sa dimnim kanalima treba izbjegavati, a ako je to nemoguće, udaljenost od dimnjaka ne smije biti manja od 200mm. Radi nesmetanog spajanja kabela na priključna mjesta treba na krajevima ostaviti kabel u duljini od cca. 300mm. Signalni, komunikacijski kabeli i sl. moraju biti položeni bez prekida/nastavljanja od centrala do pojedinih elemenata, kao i između elemenata. Pri vođenju signalnih kabela različitih sustava zajedničkom trasom moraju se kabeli različitih sustava odvojeno grupirati.
Križanje kabela treba izbjegavati. U slučaju križanja, isto izvesti uvijek pod pravim kutem, a vertikalni razmak između kabela mora biti najmanje 10mm. Ukoliko se to ne može postići potrebno je postaviti izolacijsku podlgumin.debljine 3mm. Na mjestima gdje kabeli prolaze kroz podove i sl. moraju biti mehanički zaštićeni polaganjem u odg.cijevi ili kanale. Navedena zaštita mora biti izvedena minimalno do visine od 1500mm iznad gotovog poda. Na mjestima gdje kabeli prolaze kroz plinske, prašnjave ili požarne pregrade, kroz prostore sa nadtlakom ili kroz prostore sa zonama opasniti i sl. obavezno se moraju navedeni prolazi zabrtviti odgovarajućim sredstvima (uvodnicama, brtvama, ispunama i sl.) Svaki kabel mora biti položen tako da ne dolazi do dodatnog i nedozvoljenog naprezanja na priključnim mjestima (redne stezaljke opreme i sl.)

Pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja

Tijekom pregleda elektrotehničkih instalacija treba obratiti pažnju na:
- Elektrorazvodne ormare
- Provjeriti ispravnost (mjerenja) petlji uzemljenja i izjednaćenja potencijala
- Stanja uzemljenja razvodnih ormara, metalnih trasa te eventualno uzemljene opreme
- Prepoznavanje i stanje neutralnog i zaštitnog vodiča
- Stanje i opremljenost shemama, tablicama i oznakama
- Stanje i opremljnost oznakama razvodnih ormara, strujnih krugova, trošila i sl.
- Kvalitetu spajanja kabela
- Pristupačnost i prostor za rad

Rezultati ispitivanja i mjerenja moraju zadovoljavati sljedeće kriterije:
- Između vodiča ne postoji dodir
- Vodiči-kabeli nisu u prekidu
- Otpor petlje odgovara otporu upotrebljenih kabela/vodiča
- Otpor izolacije između vodiča istog kabela ili različitog kabela nije manji od 20Mohma, a otpor između bilo kojeg vodiča i zemlje nije manji od 10Mohma
- Otpor uzemljenja nije veći od vrijednosti propisane ovom dokumentacijom

Sigurnost u slučaju požara

Sigurnost se osigurava izborom odgovarajuće opreme i materijala, načinom ugradnje, primjenom tehničkih mjera i rješenja zaštite od požara i zaštite na radu, propisanih odgovarajućim elaboratima,

primjenom preporuka određenih od strane Ministarstva unutrašnjih poslova, te primjenom mjera određenih u uvjetima uređenja prostora za cjelokupnu građevinu.

Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

Projektom predviđena oprema i tehničke mjere zaštite sprječavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja pogonski ispravnom opremom. Elementi tehničkih mjera zaštite provjereni su odgovarajućim proračunima u okviru ovog projekta te nije dopušteno mijenjati projektom predviđene karakteristike zaštitnih elemenata.

Naročitu pozornost mora se posvetiti sljedećem:
- Najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvorničke izvedbe
- Bravica na razvodnim ormarima mora biti ispravna a ormar zaključan

- Vodovi za izjednačenje potencijala, posebni uzemljivač imjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom
- Najstrože se zabranjuje rad na instalaciji ili opremi pod naponom
- Prije izvođenja radova moraju se primjeniti sljedeće mjere:
  a. stavljanje sklopke/prekidača u položaj 0
  b. blokada u položaju isključeno/postavljanje opomenskih pločica
  c. provjera beznaponskog stanja
  d. kratko spajanje
  e. uzemljenje

Zaštita od korozije

Izvođač radova dužan je provoditi mjere zaštite od korozije metalnih konstrukcija i dijelova koji su izrađeni ili predviđeni na temelju ovog projekta (npr. metalne police, razvodni ormari, razvodne kutije, kućišta opreme, razni nosači, konzole i sl.). Sva oštećenja nastala tijekom izvođenja radova moraju se odmah popraviti.
Obnavljanje antikorozivne zaštite izvodi se u sljedećim vremenskim razmacima:
- Nakon 5 godina za metalne konstrukcije zaštićene antikorozivnim premazima
- Nakon 10 godina za metalne konstrukcije zaštićene cinčanjem

4.7. PROGRAM MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

Dotrajalu opremu, neiskorišteni otpadni materijal i sav ostali materijal preostao nakon završetka izvođenja radova i čišćenja gradilišta, izvođač radova mora ukloniti i odvesti na mjesta predviđena za smještanje odgovarajuće vrste otpada, na način kojim apsolutno ne narušava i ne nagrđuje okoliš.
Upotrijebljeni materijali elektroinstalacija se u pravilu recikliraju, a električni uređaji ne proizvode buku i vibracije ili su iste u dozvoljenim granicama.

PROJEKTANT:
Atila Butko, dipl.ing.el.

ATILA BUTKO dipl.ing.el.
E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU i ZAŠTITE OD POŽARA

U projektnoj dokumentaciji su primijenjena tehnička rješenja zaštite i sprječavanje nastanka požara, osnovna zaštita od strujnog udara („direktan dodir“), zaštita od strujnog udara u slučaju kvara („indirektan dodir“) i ostale mjere zaštite u skladu sa važećim propisima i normama.

5.1. OSNOVNA ZAŠTITA OD STRUJNOG UDARA ("direktan" dodir)

Shodno "Tehničkom propisu za niskonaponske tehničke instalacije (NN br 05/10)“, koji upućuje na normu HRN HD 60364-4-41:2007, osnovna zaštita od strujnog udara (zaštita od direktnog dodira) instalacije pod naponom izvesti će se tako, da se svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smještaju u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije i utičnice, sve sa propisanim stupnjem mehaničke zaštite prema standardu HRN EN 60529:2000+A1:2008, kao i izborom odgovarajućih kabela sa propisanim načinom polaganja sukladno normi HRN HD 384.5.52 S1:1999. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim kutijama, kućištima aparata i u razdjelniku. Na vratima razdjelnika treba obavezno nalijepiti upozoravajući natpis "OPREZ – VISOKINAPON".

5.2. ZAŠTITA OD STRUJNOG UDARA U SLUČAJU KVARA ("indirektan" dodir)

Shodno "Tehničkom propisu za niskonaponske tehničke instalacije (NN br 05/10)“, koji upućuje na normu HRN HD 60364-4-41:2007, zaštita od strujnog udara uslijed kvara (zaštita od ind. dodira) izvesti će se automatskim isključenjem napajanja u sustavu **TN-C-S.** Zaštitu od preopterećenja i razornog djelovanja struje kratkog spoja predvidjeti će se osiguračima propisanih veličina zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova. Presjeci vodova odabrani su prema maksimalnim snagama i kontrolirani obzirom na dozvoljeni pad napona. Sva instalacija izvesti će se sustavom trožilnih odnosno četvero i peterožilnih kabela gdje se treća, odnosno četvrta ili peta žila na jednom kraju spaja na zaštitni kontakt priključnog uređaja, a na drugom kraju na zaštitnu sabirnicu u razdjelniku. U razdjelnicima na vidljivom i dostupnom mjestu predvidjeti će se vijak za uzemljenje i spoj na zaštitnu sabirnicu.
Izjednačenje potencijala predvidjeti će se u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na temeljni uzemljivač građevine (putem 5 žile u glavnom napojnom kabelu).

5.3. ZAŠTITA OD TOPLINSKIH UČINAKA

Sva elektro oprema projektirati će se u odgovarajućoj izvedbi, sukladno s očekivanim uvjetima rada i vanjskim čimbenicima (HRN HD 60364-5-51), tako da ne može do štetnog međudjelovanja (električnih, toplinskih i mehaničkih) s okolinom. Svi rukom dostupni dijelovi električne opreme normalnom radu morati će udovoljavati zahtjevima norme HRN HD 374.4.42. U slučaju ugradnje opreme čija je površinska temperatura u normalnom radu predstavlja opasnost po zdravlje ili život, ista će se prilikom ugradnje zaštiti odgovarajućim mjerama (zaštitne pregrade i sl.).

5.4. ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJA KOJU PROIZVODI ELEKTRIČNA OPREMA

U predmetnu građevinu će se ugraditi električna oprema koja u normalnom radu neće emitirati buku i/ili vibracije intenziteta dovoljnog da onemogući normalan rad i/ili zadržavanje u prostoru bez zaštitnih sredstava te negativno utječe na zdravlje.

5.5. ZAŠTITA OD NEPRAVILNOG RUKOVANJA OPREMOM

Električna instalacija građevine biti će izvedena tako da na najmanju moguću mjeru smanji mogućnost nepravilnog rukovanja električnom opremom – glavna sklopna oprema i uređaji biti će ugrađena u kućišta u koje će pristup imati samo stručne i obučene osobe (BA5 i BA4), većina opreme će biti ugrađena van domašaja ruke ili zaštićena kućištem/pregradama.

5.6. OSTALE MJERE ZAŠTITE NA RADU

Ispadmrežnognapona

U prostoruispadmrežnognapona ne predstavljaopasnost za ljudeisamu građevinu. Predviđena je sigurnosnaiantipanikrasvjetasavlastitimizvoromnapajanjakoja se u slučajuispadamrežnognaponaautomatskiuključuje (autonomijarada1h).

Rad u beznaponskomstanju

Prijepočetkarada u beznaponskomstanjupotrebno je provestiosnovne I dodatnemjeresigurnosti.

Osnovnemjeresigurnosti:

a) iskopčanjevidljivoodvajanjeodnapona,

b) sprječavanjeponovnogukapčanja,

c) provjerabeznaponskogstanja,

d) uzemljenjeikratkospajanje,

e) ograđivanjemjestarada od dijelova pod naponom,

f) provođenjeosnovnihmjerasigurnosti.

5.7. ZAŠTITA OD POŽARA

Zaštita od požara je predviđena s pravilnim izborom materijala i opreme, koja pri pravilnoj izvedbi i održavanju za vrijeme uporabe ne može biti uzrok požara. Isključenje električnog napajanja objekta u slučaju požara predviđeno je tipkalima kod ulaza u zgradu i na razvodnom ormaru glavnom sklopkom.

Zrak potreban za rad kogeneracijskog postrojenja kao i provjetravanje prostorije za smještaj motorgeneratora osiguran je sustavom za prisilno provjetravanje prostora. Aksijalni ventilator odgovarajućeg kapaciteta napaja se i upravlja iz napojno-upravljačkog ormarića kogeneracijskog postrojenja čime se osigurava da postrojenje ne može raditi ukoliko sustav prisilnog provjetravanja ne radi/nije u funkciji.

U prostoriji za smještajmotor generator bitićeugrađenidetektoriugljičnogmonoksida (CO) koji će u slučajuprorade(detektirana količina CO od 200ppm-a) zaustaviti rad postrojenja I signaliziratikvar.

PROJEKTANT:
Atila Butko, dipl.ing.el.

ATILA BUTKO
dipl.ing.el.
E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

6. TEHNIČKI OPIS

6.1. OPĆENITO

Investitor Građevinski obrt Špelić iz Slunja, Lumbardenika 95, planira izgraditi kogeneracijsko postrojenje - elektranu za proizvodnju električne i toplinske energije za vlastite potrebe u Gornjem Taborištu, k.č.br.2043/1, k.o.Slunj 1.
Projektirana snaga elektrane iznosi maksimalno 180kW električno (nazivna snaga modula definirana od strane proizvođača opreme).

Planirano je ugraditi jedan CHP modul kompaktne izvedbe smješten u namjenski izgrađene prostorije. Pozicija smještaja na čestici i dispozicija opreme u prostoru prikazane su na priloženim nacrtima.

Plin proizveden u isplinjivaču peleta pogoni motor sa unutrašnjim sagorijevanjem tipa MAN D26 koji pokreće sinkroni generator tip Leroy-Somer LSA46.2 L10, napona 3x 230/400V, frekvencije 50Hz, maksimalne izlazne snage 240kW pri P.F 0.8. Izmjenična struja proizvedena u sinkronom generatoru biti će predana u glavni elektroenergetski razvodni ormar građevine - NN blok u postojećoj trafostanici, prije postojećeg obračunskog mjernog mjesta nadležnog operatera distributivne mreže. Na taj način će se proizvedena energija potrošiti unutar same građevine. Eventualni viškovi električne energije, koji su mogući ali se u pravilu ne očekuju (npr. tijekom neradnh dana i sl.) će biti predani u mrežu. Količina predane energije biti će zabilježena dvosmjernim brojilom električne energije u vlasništvu operatera distributivne mreže. Formalno-pravno reguliranje ovoga odnosa treba izvršiti Investitor u suradnji sa nadležnim distributerom električne energije/operaterom distributivne mreže.

CHP modul ima vlastitu potrošnju ukupne snage od cca. 8kW.

Otočni rad kogeneracijskog energetskog postrojenja nije predviđen

Prilikom izrade glavnog projekta primijenjeni su svi važeći propisi koji reguliraju predmetnu tematiku te prihvaćena tehnička praksa i pravila struke.

NAPOMENA:OVAJ GLAVNI PROJEKT IZRAĐEN JE U SVRHU ISHOĐENJA GRAĐEVINSKE DOZVOLE, I KAO TAKAV DAJE TEMELJNA TEHNIČKA RJEŠENJA, OSOBITO RJEŠENJA VEZANA UZ BITNE ZAHTJEVE ZA GRAĐEVINU. U OVOM PROJEKTU NEDOSTAJU BITNI DETALJI (VEZANO UZ TEHNOLOŠKU OPREMU I SL.) POTREBNI ZA IZVOĐENJE RADOVA TE SE OVAJ PROJEKT NE MOŽE KORISTITI ZA IZVOĐENJE RADOVA.
Za potrebe ugovaranja i izvođenja elektrotehničkih radova potrebno je izraditi IZVEDBENI PROJEKT SA TROŠKOVNIKOM.

6.2. LOKACIJA

Predmetni uređaj snage 180kW (električno) nalazi se na lokaciji Karlovačka županija, Gornje Taborište, k.č.br. 2043/1, k.o. Slunj 1, u sklopu postojećeg pogona.

6.3. PRIKLJUČAK I ELEKTROENERGETSKI RAZVOD

Priključak postrojenja na elektroenergetski sustav izvesti će se sukladno odredbama EES br.401700-200274-0012 od 03.11.2020.g., Priključna točka cijele lokacije je postojeće rasklopište RS 10(20) kV ŠPELIĆ ENERGO napajano iz TS 35/10(20) kV SLUNJ – 3T4 001, izvod 10(20)kV RJ05 RIZ.
Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP-ODS-a (mjesto predaje i preuzimanja energije) je: VP J06 Špelić – prekidač za odvajanja u RS 10(20kV) ŠPELIĆ ENERGO.
Uređaj za odvajanje smješten je u SN bloku u RS 10(20) kV ŠPELIĆ ENERGO.
Niskonaponski priključak kogeneracijskog postrojenja izvršiti će se na postojeće niskonaponske sabirnice NN bloka RS 10(20) kV ŠPELIĆ ENERGO, pomoću seta kabela: **2x(4x NAYY 1x150mm2 +**

1x NAYY 95mm2). Za potrebe priključenja biti će potrebno dograditi sklopnu opremu u navedeni NN blok.
Kabeli će biti položeni unutar postojećeg kabelskog kanala na lokacije, te na novopostavljene kabelske police.

Tehnološke i strojarske elektroinstalacijekogeneracijskog postrojenjabiti će upravljane/ napajane iz napojno-upravljačkih ormara kogeneracijskog postrojenja koji će biti isporučeni uz postrojenje, te nisu predmet ovoga projekta.
Opće elektroinstalacije prostorije za smještaj kogeneracijskog postrojenja (sigurnosna, unutrašnja i vanjska rasvjeta, priključnice i sl) biti će napajane iz novog razvodnog ormara opće potrošnje RO-OP koji je predmet ovog projekta. U istom razdjelniku ugradit će se i gljivasto tipkalo za isključenje napajanja opće instalacije i prekid rada CHP postrojenja u slučaju nužde, paralelno povezano sa PPTtipkalima za isklop napajanja u slučaju nužde ugrađenih na pročelje građevine, pokraj ulaznih vrata.

6.4. OBRAČUNSKO I KONTROLNA MJERENJA

Mjerenje i obračun električne energije proizvođača / potrošača predviđeno je u MP J05 MJERNO POLJE u RS 10(20) kV ŠPELIĆ ELEKTRO. Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-ODS-a.

6.5. UPRAVLJANJE I NADZOR NAD POSTROJENJEM

U sklopu isporuke kogeneracijskog postrojenja bit će isporučeni ormar upravljanja, mjerenja i nadzora motorgeneratora, uključujući i automatske regulatore brzine vrtnje i napona, te opremu za ručnu i automatsku sinkronizaciju na mrežu.

Oprema za upravljanje treba omogućiti automatski start i stop postrojenja u normalnom režimu rada i havarijskim uvjetima.

Sve mjerne veličine, stanja aparata i uređaja, alarmne informacije potrebne za nadzor rada motorgeneratora biti će dostupne na lokalnom mjestu upravljanja, tako i na udaljenim mjestima upravljanja putem veza koje će se definirati u vrijeme izrade izvedbenog projekta.

Regulacija i upravljanje motorgeneratorom kao i njegove sigurnosne i zaštitne funkcije moraju osiguravati ispravan rad postrojenja u cjelini. Zajedničke funkcije svih podsustava kogeneracijskog postrojenja bit će objedinjene upravljačkim, regulacijskim i zaštitnim sustavom za rad kogeneracijskog postrojenja u cjelini.

Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom:

a) generatorski prekidač. Generatorski prekidač isporučuje se opremljen sa:

- sustavom za praćenje mrežnog napona
- uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže
- odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna)
- nadstrujna zaštita
- kratkospojna zaštita
- zemljospojna zaštita

Zaštite po potrebi mogu biti usmjerene.

Podešenja proradnih vrijednosti zaštita koje djeluju na proradu uređaja za isključenje s mreže u elektrani usuglasiti će se s HEP-ODS-om.

Ormari upravljanja i zaštite nisu predmet ovoga projekta.

6.6. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE KOGENERACIJSKOG UREĐAJA (ELEKTROTEHNIČKE)

Predmetni CHP uređaj ima sljedeće elektrotehničke karakteristike:

Proizvođač:	Burkhardt
Tip uređaja:	V3.90 & CHP ECO 180 HG
Izlazna elektro snaga postrojenja:	180kW
Generator CHP modula:	240kW sinkroni izmjenični generator
Tip generatora:	Leroy-Somer LSA46.2 L10
Nazivni napon generatora:	3x 230/400 Vac
Nazivna frekvencija generatora:	50 Hz
Snaga kratkog spoja:	cca 3300 kVA
cos φ (induktivno / kapacitivno)	0.8/0.8
Generatorski prekidač:	400 A
Elektromotorni pogon gen. prekidača:	DA
Mogućnost daljinskog nadzora/upravljanja:	DA
Predložena podešenja sinkronizacije:	f> : 51,5 Hz 100ms f< : 47,5 Hz 100ms U> : 108% Un 60s U>>: 115% Un 100ms U<<: 45% Un 300ms U< : 80% Un 2,7s

Upravljanje i nadzor

CHP modul dolazi opremljen sa potpunim sustavom za daljinski i lokalni nadzor i upravljanje, koji se sastoj od:
- PLC-a
- touch ekrana za lokalnu vizualizaciju i upravljanje
- sustava za isklapanje u nuždi
- opremom za zaštitu mreže i sinkronizaciju sa mrežom

Predmetni sustav omogućuje potpuno automatski rad postrojenja, vizualizaciju procesa, kontinuiranu pohranu relevantnih podataka (data logging), automatsko isključenje u slučaju kvarova i/ili kritičnih upozorenja.

6.7. TELEKOMUNIKACIJSKI PRIKLJUČAK

Predmetna građevina je već priključena na telekomunikacijsku mrežu, predmetni postojeći priključak kapacitetima zadovoljava i neće biti potrebne izmjene na istome, stoga nisu ishođeni uvjeti HAKOM-a. TK veza za opcionalni daljinski nadzor i upravljanje radom kogeneracijskog postrojenja biti će definirana izvedbenim projektom.p

6.8. MJERENJE, ZAŠTITA I SIGNALIZACIJA

Postrojenje dolazi isporučeno sa svim potrebnim zaštitama generatora i unutrašnjih te vanjskih vodova od unutrašnjih i vanjskih električnih kvarova.

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

- zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod(nad)naponska, pod(nad)frekventna. Zaštita će se podesiti tako da kod nestanka napona u mreži dođe do odvajanja elektrane od mreže.
- zaštiom od smetnji i kvarova u mreži: zaštita od preopterećenja, kratkog spoja (u mreži i u elektrane - usmjerena zaštita), te zemljospoja
- mogućnošću vremenskog zatezanja svake pojedinačne zaštite
- zaštitom od otočnog pogona
- zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani
- uređajem za vidno odvajanje od mreže i uzemljenje elektrane
- mogućnošću memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite

Sustav za odvajanje u elektrani mora zadovoljiti uvjete sigurnog odvajanja elektrane od elektroenergetskog sustava za vrijeme beznaponske pauze unutar ciklusa ponovnog uključenja, odnosno, u dogovoru s HEP-ODS-om, osigurati elektranin prolazak kroz prolazni kvar.

Podešenja proradnih vrijednosti zaštite uskladiti će se s HEP-ODS-om u skladu s elaboratom podeđenja zaštite kojeg će Korisnike mreže izraditi u dogovoru s HEP-ODS-om.

6.9. MJERE SIGURNOSNE ZAŠTITE

Zaštita od električnog udara ostvaruje se zaštitom od direktnog i indirektnog dodira.
Zaštita od direktnog dodira osigurana je odabiranjem vodiča i uređaja s odgovarajućom izolacijom. Goli dijelovi pod naponom predviđeni su za ugradnju u odgovarajuća kućišta, koja je moguće otvoriti samo alatom ili su pod ključem. Sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova izvode se u nadžbuknim instalacijskim razvodnim kutijama, razdjelnicama ili kućištima električnih trošila.
Zaštita od previsokog napona dodira provedena je sustavom TN-C/S (sustav s posebno odvojenim zaštitnim i nul vodičem), a zaštitni uređaji za automatsko prekidanje napajanja su dimenzionirani tako da je onemogućena pojava napona dodira većeg od 50 V.
Sve metalne mase električnih trošila te zaštitni kontakti priključnica spajaju se preko zaštitnog vodiča na zaštitnu sabirnicu razdjelnice.
Za mogućnost sigurnog postupka kod radova na električnoj instalaciji u razdjelnicama je predviđeno postavljanje prekidača kojim se električna instalacija može staviti u beznaponsko stanje.
Kod dimenzioniranja opreme i vodova vođeno je računa o toplinskim, mehaničkim i električnim naprezanjima u radu i kratkom spoju.
Presjeci vodiča i kabela su tako odabrani da struje opterećenja budu manje od trajno dozvoljenih struja, a za zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja predviđeni su uređaji za automatski prekid strujnog kruga. Ovi uređaji su projektirani tako da prekidaju svaku struju preopterećenja koja protječe strujnim krugom prije nego što prouzrokuje moguća termička ili mehanička oštećenja.
Zaštita od atmosferskoga prenapona, bilo zbog direktnog ili indirektnog udara munje, riješena je spajanjem metalnih masa montažnih građevina na temeljni uzemljivač, te je predviđena ugradnja katodnih odvodnika prenapona. Takvo povezivanje čini stacionarni i prijelazni otpor uzemljenja malim i time štiti građevinu i ljude od eventualnog atmosferskog i pogonskih prenapona.

Da se vrijednosti otpora nalaze u dozvoljenim granicama, a time i da zaštita zadovoljava treba dokazati predviđenim mjerenjima i o tome izdati protokole.

Zaštita od neizravnog dodira

Zaštita od previsokog napona dodira izvest će se sustavom TN-C-S. U objektu će biti izvedeno izjednačenje potencijala.

Zaštita od udara munje

Postojeća građevina ima sustav zaštite od udara munje. Za dograđeni dio građevine (prostorija za smještaj motorgeneratora i ostalih podsustava izvest će se zajednički uzemljivač koji će služiti kao zaštitno i radno uzemljenje kogeneracijskog postrojenja te kao dio sustava za zaštitu od udara munje. Novopostavljani uzemljivač treba na odgovarajući način spojiti sa postojećim uzemljivačem građevine.
Projektom se predviđaizgradnja dva odvoda SZM, sa mjernim ugrađenim mjernim spojevima. S obzirom na visinu metalnih masa iznad krova prosttoa za smještaj kogeneracijskog postrojenja zaštita dograđenog dijela građevine, kao i metalnih masa na krovu predmetne prostorije (ventilacijski kanalai i dimnjak) biti će izvedena pomoću četiri izolirane hvataljke visine 3 metra, montirane na betonske nosače na rubovima krova, te jedne izolirane hvataljke visine 4,2m, montirane na dimnjak pomoću odgovarajućih izolacijskih odstojnika. Loveće palice spopjene su direktno na odvode SZM-a , najkraćom trasom.

6.10. PROBNI POGON

Zahtjev za početak korištenja mreže se smatra zahtjev HEP-ODS-u za prvo uključenje elektrane u paralelni pogon s mrežom, radi ispitivanja u stvarnim pogonskim uvjetima. Ovom zahtjevu treba priložiti izvješća o provedenim funkcionalnim ispitivanjima s dokazima o ispravnosti svih funkcija vođenja pogona i zaštite, te prethodno usuglašeni program ispitivanja u probnom pogonu (prema čl. 5.3.5.3. Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava).
Tijekom probnog pogona provode se:

- ispitivanje ulaska u paralelni pogon s distribucijskom mrežom
- ispitivanje izlaska iz paralelnog pogona i prijelaza u izolirani pogon (ako je predviđen)
- ispitivanje zaštite od otočnog rada
- ispitivanje selektivnog djelovanja zaštite pri odstupanju od uvjeta primjerenog paralelnog pogona
- ispitivanje rada elektrane pri graničnim pogonskim uvjetima
- ispitivanje tokova djelatne i jalove snage i energije (proizvodnja i razmjena elektrana - distribucijska mreža)
- provjera ugovorenih nazivnih vrijednosti na pragu elektrane, osobito radne i jalove snage
- ispitivanje pogona elektrane s obzirom na udovoljavanje uvjetima ograničenog povratnog djelovanja
- ispitivanje utjecaja kompenzacijskih postrojenja elektrane i tvornice (ako postoje) i mreže na paralelni pogon i ograničeno povratno djelovanje
- ispitivanje sustava pogonskih i obračunskih mjerenja, nadzora stanja, signalizacije, lokalnog i daljinskog upravljanja i regulacije
- ispitivanja prema članku 27. i 28. Biltena 66 "Tehnički uvjeti za priključak malih elektrana na elektroenergetski sustav Hrvatske elektroprivrede"
- provjera kvalitete električne energije prema HRN EN 50160:2012
- ostala ispitivanja predviđena od isporučitelja opreme i/ili programom ispitivanja.

Nakon provedbe ispitivanja u probnom pogonu, mora se načiniti izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze njihova otklanjanja. Ukonačnom izjvešću o funkcionalnom ispitivanju paralelnog pogona elektrane mora se jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.

Usuglašeni program ispitivanja u probnom pogonu definirati će i dužinu trajanja privremenog priključenja (dok ispitivanja ne pokažu da je kvaliteta proizvedene električne energije u skladu sa propisima).
Ovim projektom predviđa se maksimalno vrijeme trajanja probnog pogona u trajanju od tri mjeseca.

6.11. SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA (detekcija dima)

Sustav vatrodojave projektirane građevine predviđeno je povezati na postojeću petlju vatrodojave građevine.
U projektiranom prostoru predviđeno je ugraditi OSID linijske detektore.

OSID služi za nadzor većih obujma prostora po određenoj liniji. Koriste se kada nadzirano područje ne možemo zaštititi s automatskim javljačima požara. Sastoje se od imagera (detektora) i emitera koji odašilje dvije zrake - jednu u UV valnom području, a drugu u IR valnom području. Koristeći dvije valne duljine sustav može prepoznati razliku između prašine, privremene prepreke i dima.

Tehničke karakteristike
- Naziv: OSI-90
- Proizvođač: Xtralis
- Glavno napajanje: 24 VDC
- Područje detekcije (vidno polje): horizontalno 80°, vertkalno 48°
- Područje detekcije (udaljenost): min. 6m, max. 34m

Tehničke karakteristike odašiljača (emitera)
- Proizvođač: Xtralis
- Glavno napajanje: 24 VDC
- Radna struja: 0,35 mA
- Područje zračenja: dualno zračenje (infracrvena zraka i ultraljubičasta zraka)

U svakom od prostora predviđeno je ugraditi jedan prijemnik i dva emitera. Prijemnik je predviđeno ugraditi 60-90cm od vrha krova, a emitere je predviđeno ugraditi 50cm od zida.

Nakon predviđene rekonstrukcije sustava vatrodojave građevine potrebno je sustav programirati i ispitati.

Sve gore navedeno odnosi se na stabini sustav dojave požara ugrađen u građevinu. Projektirano postrojenje posjeduje ugrađen interni sustav za detekciju i početno gašenje požara, povezano na vlastiti nadzorno-upravljački sustav.

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

6.12. DETEKCIJA PLINA

Uz kogeneracijski uređaj proizvođač standardno isporučuje sustav za detekciju ugljičnog monoksida (CO). Ukupno 3 detektora ugljičnog monoksida, koji će biti ugrađeni na odgovarajuće pozicije , konstantno će mjeriti razinu CO u zraku i u slučaju curenja plina dobivenog isplinjavanjem peleta, u stanju je detektirati vrlo niske koncentracije ugljičnog monoksida u zraku.
Navedeni sustav spojen je na upravljačko-nadzorni sustav kogeneracijskog postrojenja i u slučaju detekcije plina prvo alarmirati, a u slučaju detekcije CO razine preko 200 ppm-ai automatski zaustaviti rad postrojenja. Prethopdno navedenim je onemogućena i stvaranje eksplozivne smjese vodika i zraka, jer je se zaustavljanje postrojenja vrši pri vrlo niskim koncetracijama iscurenog plina (cca 200pppm-a) dok je donja granica eksplozivnosti vodika 4% (40000 ppm-a) odnosno, postrojenje će biti zaustavljeno pri više od 200 puta manjoj koncentraciji od opasne.

PROJEKTANT:
Atila Butko, dipl.ing.el.



7. PRORAČUNI

7.1. ODABIR KABELA I ZAŠTITNIH UREĐAJA

Proračunskom excel tablicom proračunati su svi glavni NN napojni vodovi kogeneracijskog postrojenja. Proračunom se dokazuje ispravnost odabranih kabela s obzirom na strujnu opteretivost, padove napona i usklađenost s odabranim zaštitnim uređajima. Rezultati proračuna nalaze se u tablici.

OZNAKA KABELA	TIP KABELA	BROJ KABELSKIH SISTEMA	ZRAK/ZEMLJA	FAKTOR POLAGANJA	DULJINA KABELA	BROJ FAZA	NAZIVNI NAPON	NAZIVNA STRUJA	NAZIVNA SNAGA	STRUJNA OPTERETIVOST	OPTEREĆENJE	PAD NAPONA		ZAŠTITA
					m		V	A	kW	Iz	%	V	%	
GRO-=RO-CHP	4x NAYY 1x150mm2 + NAYY 1x95mm2	2	ZR	0,78	85	3	400	347	180	273	63,74	1.3	0,56	NH2; 315A
GRO-=RO-RP	NYY 5x6mm2	1	ZR	0,78	80	3	400	8,7	6	40	21,8	2,30	1,00	Q; 32A
GRO-=RO-OP	NYY 5x6mm2	1	ZR	0,78	85	3	400	8	5	40	15,6	1,70	0,74	Q; 32A

Zaštitni uređaji za zaštitu kabela i zaštitu od indirektnog dodira su pravilno odabrani sukladno HRN IEC standardima i pravilnicima. Ostvarena je selektivnost zaštite.

7.2. DIMENZIONIRANJE VODOVA

- Općenito

Proračunom se vrši odabir i naknadna kontrola odabranih vodova obzirom na kritičnu dužina vodiča.

Kritična dužina vodiča je njegova maksimalna dozvoljena duljina s obzirom na pad napona i zaštitu od dodirnog napona Dozvoljeni pad napona za strujne krugove rasvjete je max. 3%, a za ostala trošila max 5% računajući od uvoda u zgradu do najudaljenijeg trošila, a kao uvod u zgradu podrazumijeva se priključak u GRO-u.

- Kritična dužina vodiča

Zaštita od dodirnog napona je automatsko isklapanje napajanja u TN-S sistemu. Pri tome je osnovni uvjet zaštite:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0 \quad \textbf{(1)}$$

gdje je: Z_s-impedancija petlje kvara
I_a-struja greške
U_0-nazivni fazni napon

Očekivani napon dodira U_c između izoliranih vodljivih dijelova (kućišta aparata) i zemlje, tada je

$$U_c = I_a \cdot R_{pe} \Rightarrow U_c = U_0 \cdot \frac{R_{pe}}{Z_s} \qquad \textbf{(2)}$$

gdje je R_{pe} otpor zaštitnog vodiča.

Zaštitni uređaj (osigurač) se bira tako da struja greške osigurava automatsko isključenje napajanja u propisanom vremenu.
Za vodiče manjeg presjeka od 50mm^2 struja greške se može izračunati iz izraza

$$I_a = C \cdot \frac{U_0}{R_a + R_{pe}} \qquad \textbf{(3)}$$

gdje je C faktor koji uzima u obzir impedanciju dijela petlje kvara na strani izvora napajanja.
C se kreće u granicama od 0,6 (ako je petlja kvara daleko od izvora napajanja - transformatora) do 1,0 (ako je petlja kvara uz sam izvor). Za većinu slučajeva iz prakse je C = 0,8
Kad se gornji izraz za struju greške uvrsti u izraz za očekivani napon dodira dobije se:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{R_{pe}}{R_a + R_{pe}} \qquad \textbf{(4)}$$

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{\frac{R_{pe}}{R_a}}{\frac{R_a}{R_a} + \frac{R_{pe}}{R_a}} \qquad \textbf{(5)}$$

Kako su fazni i zaštitni vodič praktično iste duljine do mjesta kvara, to uvodimo odnos:

$$\frac{R_{pe}}{R_a} = 1 \qquad \textbf{(6)}$$

i dobivamo:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{1}{2} = 0{,}8 \cdot 230 \cdot \frac{1}{2} = 92V \qquad \textbf{(7)}$$

Vrijeme automatskog isključenja napajanja za fazni napon 230V iznosi t = 0,4s, što ugrađeni nadstrujni zaštitni uređaj mora zadovoljavati (mora isklopiti najviše za 0,4s).
U sljedećim tablicama su dane minimalne struje isključenja osigurača za propisana vremena isključenja:

tablica 1

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - rastalni osigurači								
	I_n (A)							
t (s)	BRZI				TROMI			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	33	57	86	121	50	91	163	166
0,2	29	49	73	105	40	73	106	137
0,4	26	45	67	92	35	63	90	120

tablica 2

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - automatski osigurači								
	I_n (A)							
t (s)	B - karakteristika				C - karakteristika			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,2	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,4	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200

Za određivanje struje greške mjerodavan je otpor cijele petlje kratkog spoja zajedno sa prelaznim otporom.

Ako pretpostavimo da pad napona na napojnim vodovima (relativno mala duljina) ne iznosi preko 1% što je dosta komotan zahtjev, onda instalaciji možemo dozvoliti pad napona od max. 2%.
Pad napona na vodiču instalacije računamo prema izrazu za trofazne potrošače:

$$u = \frac{I_b \cdot L_1}{U} \cdot r \cdot 100\% \qquad \textbf{(8)}$$

gdje je: U - napon između faza(V)
I_b - struja za koju je strujni krug projektiran (A)
u - pad napona (%)
r - otpor vodiča (Ω/km)

Sređivanjem gornjeg izraza dobije se izraz za kritičnu dužinu strujnog kruga s obzirom na pad napona

$$L_1 = \frac{10 \cdot u \cdot U}{I_b \cdot r}(m) \qquad \textbf{(9)}$$

Dakle, uz maksimalni pad napona na instalaciji od 2% i kad se uvrsti U =400V dobije se:

$$\boxed{L_1 = \frac{8000}{I_b \cdot r}(m)} \qquad \textbf{(10)}$$

Kritična dužina s obzirom na zaštitu od dodirnog napona (isklop osigurača) se dobije iz izraza (3):

$$R_a + R_{pe} = \frac{C \cdot U_0}{I_a} \geq 2 \cdot r \cdot L_2 \qquad \textbf{(11)}$$

$$L_2 \leq \frac{C \cdot U_0}{2 \cdot r \cdot I_a} = \frac{U_c}{r \cdot I_a}(km) \qquad \textbf{(12)}$$

$$\boxed{L_2 \leq \frac{92000}{r \cdot I_a}(m)} \qquad \textbf{(13)}$$

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

Provjerom dobivamo:

a) za vod presjeka 1,5 mm^2

$I_b = I_n = 10A$ (In - nazivna struja osigurača)
$I_a = 45A$ (očitano iz tablice 1 za t = 0,4s)
$r = 11,9\ \Omega/km$

$$L_1 = \frac{8000}{10 \cdot 11,9} = 67,2m$$

$$L_2 = \frac{92000}{75 \cdot 11,9} = 103,1m$$

b) za vod presjeka 2,5 mm^2

$I_b = I_n = 16A$
$I_a = 67A$
$r = 7,4\ \Omega/km$

$$L_1 = \frac{8000}{16 \cdot 7,4} = 67,6m$$

$$L_2 = \frac{92000}{120 \cdot 7,4} = 103,6m$$

Očigledno je da je uvijek L1<L2, što znači da ako je ispunjen uvjet u pogledu pada napona, tada je pogotovo ispunjen uvjet za zaštitu od napona dodira automatskim isključenjem napajanja u vremenu t = 0,4s za navedene vrijednosti nazivnih struja osigurača.
S obzirom da u našem slučaju dužina vodiča ne prelazi kritičnu dužinu vodiča (maksimalna dužina strujnih krugova je oko 30 m), zaključujemo da su oba zahtjeva u potpunosti ispunjena.

PROJEKTANT:
Atila Butko, dipl.ing.el.



INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

8. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Elektrotehnički radovi na predmetnoj građevini
procijenjeni su na iznos od ..... 300.000,00 HRK bez PDV-a

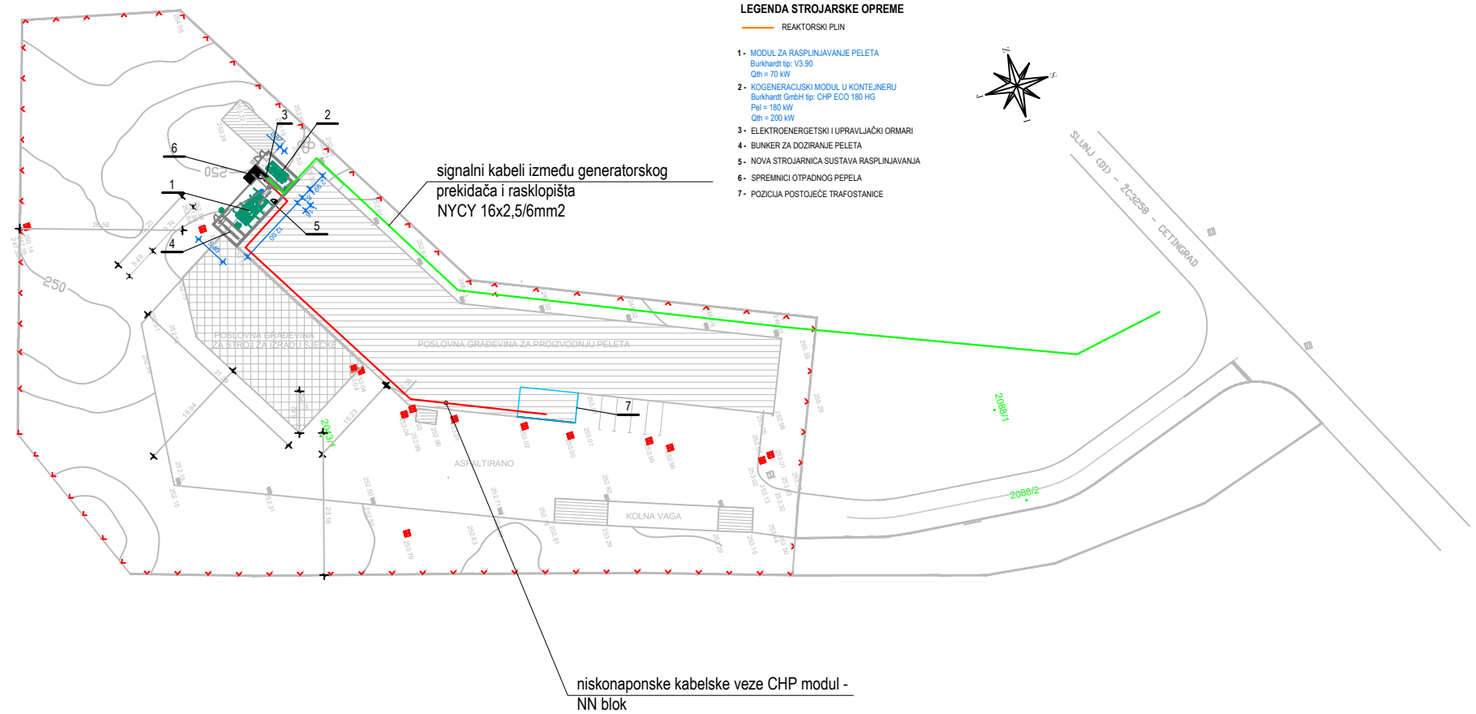
PROJEKTANT:
Atila Butko, dipl.ing.el.



INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić, OIB: 04287712893, Lumbardenik 95, 47240Slunj
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel, k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1, Karlovačka županija, Gornje Taborište
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20

9. GRAFIČKI PRILOZI

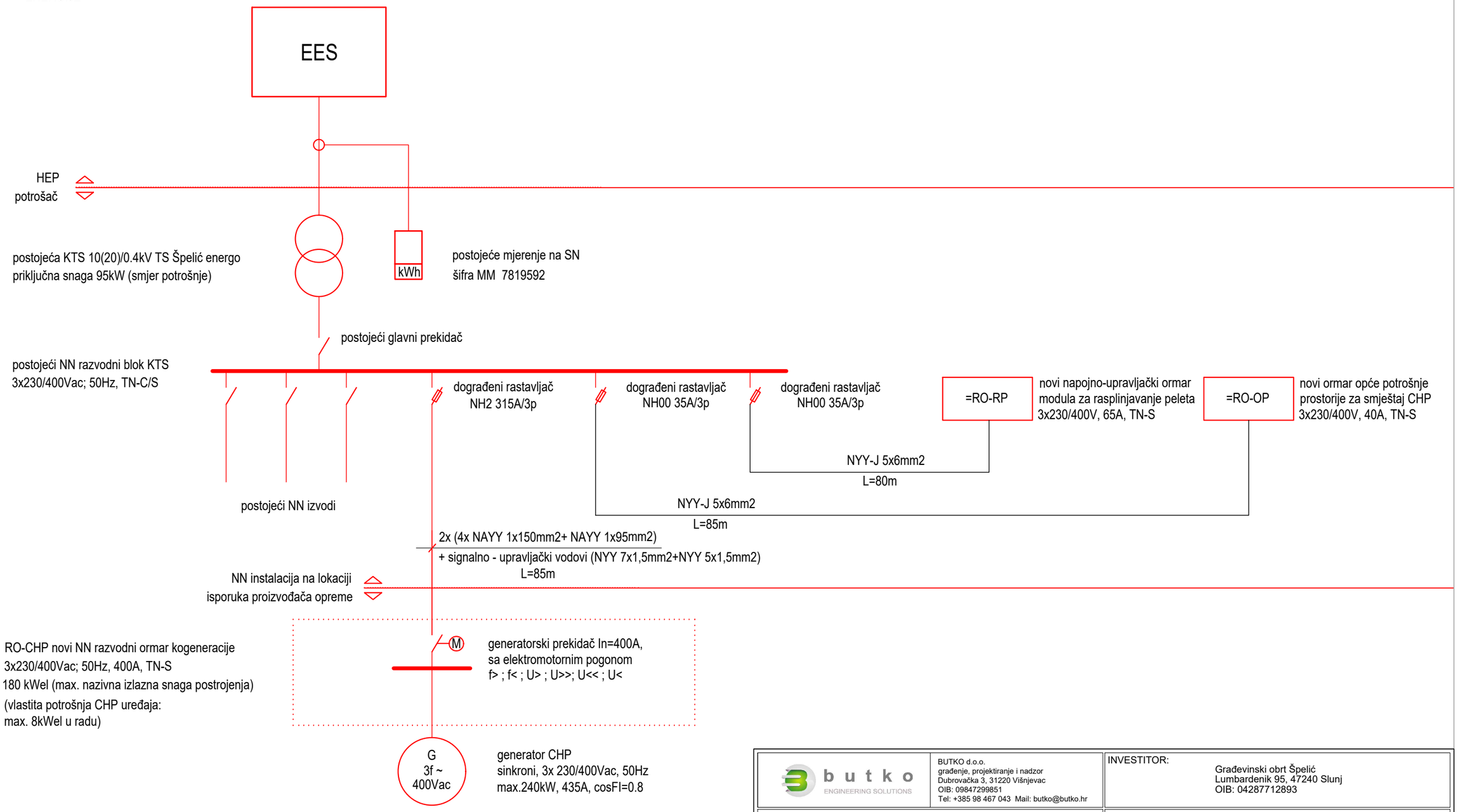
			LIST
1.	Situacija sa kogeneracijskim postrojenjem	M 1:1000	1
2.	Blok shema lokacije sa kogeneracijskim postrojenjem		2
3.	Glavni NN elektroenergetski rasplet kogeneracijskog p.	M 1:100	3
4.	Dispozicija tehnološke opreme	M 1:100	4.1
5.	Dispozicija tehnološke opreme - presjek	M 1:100	4.2
6.	Dispozicija tehnološke opreme - presjek	M 1:100	4.3
7.	PI&D shema kogeneracijskog postrojenja		5
8.	Uzemljivač i instalacija za izj.potencijala - tlocrt	M 1:100	6
9.	Sustav zaštite od udara munje – nacrt pročelja	M 1:100	7
10.	Sustav zaštite od udara munje – tlocrt krova	M 1:100	8
11.	Opće elektrotehničke instalacije - tlocrt	M 1:100	9
12.	Jednopolna shema razvodnog ormara RO-OP		10
13.	Sustav za dojavu požara	M 1:100	11



butko ENGINEERING SOLUTIONS	BUTKO d.o.o. građenje, projektiranje i nadzor Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac OIB: 09847299851 Tel: +385 98 467 043 Mail: butko@butko.hr	INVESTITOR: Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893
PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.		GRAĐEVINA: Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel
ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		LOKACIJA: Karlovačka županija, Gornje Taborište k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1
		VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT
		BROJ PROJEKTA: E-049-GP-20 MAPA: 3 ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: P-113/20
		SADRŽAJ NACRTA: SITUACIJA SA KOGENERACIJSKIM POSTROJENJEM
PROJEKTANT SURADNIK: Tomislav Mitrović, mag.ing.el.		MJERILO: M 1:1000 DATUM: 11.2020. NACRT. BR. 1

A3 297x420

BLOK SHEMA LOKACIJE SA KOGENERACIJSKIM UREĐAJEM ZA POKRIVANJE VLASTITE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE



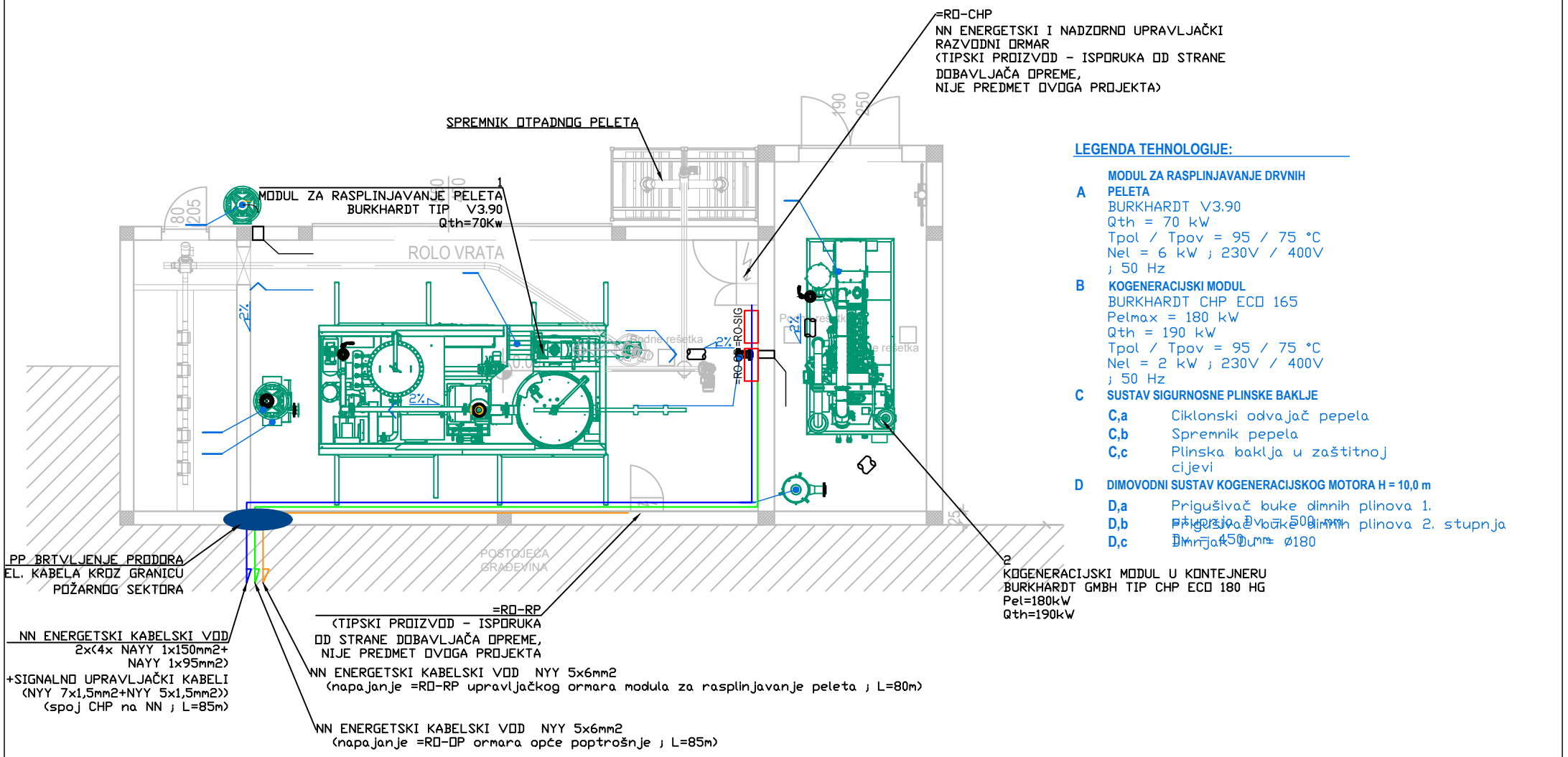
A3 297x420

butko ENGINEERING SOLUTIONS

BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 Mail: butko@butko.hr

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893
PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.	GRAĐEVINA: Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel
	LOKACIJA: Karlovačka županija, Gornje Taborište k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1
	VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA; RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT
	BROJ PROJEKTA: E-049-GP-20; MAPA: 3; ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: P-113/20
	SADRŽAJ NACRTA: BLOK SHEMA LOKACIJE SA KOGENERACIJSKIM POSTROJENJEM
PROJEKTANT SURADNIK: Tomislav Mitrović, mag.ing.el.	MJERILO: ; DATUM: 11.2020. ; NACRT. BR. 2

ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE



LEGENDA TEHNOLOGIJE:

A MODUL ZA RASPLINJAVANJE DRVNIH PELETA
BURKHARDT V3.90
Qth = 70 kW
Tpol / Tpov = 95 / 75 °C
Nel = 6 kW ; 230V / 400V ; 50 Hz

B KOGENERACIJSKI MODUL
BURKHARDT CHP ECO 165
Pelmax = 180 kW
Qth = 190 kW
Tpol / Tpov = 95 / 75 °C
Nel = 2 kW ; 230V / 400V ; 50 Hz

C SUSTAV SIGURNOSNE PLINSKE BAKLJE
- **C,a** Ciklonski odvajač pepela
- **C,b** Spremnik pepela
- **C,c** Plinska baklja u zaštitnoj cijevi

D DIMOVODNI SUSTAV KOGENERACIJSKOG MOTORA H = 10,0 m
- **D,a** Prigušivač buke dimnih plinova 1. stupnja
- **D,b** Prigušivač buke dimnih plinova 2. stupnja
- **D,c** Dimnjak Dunst ø180

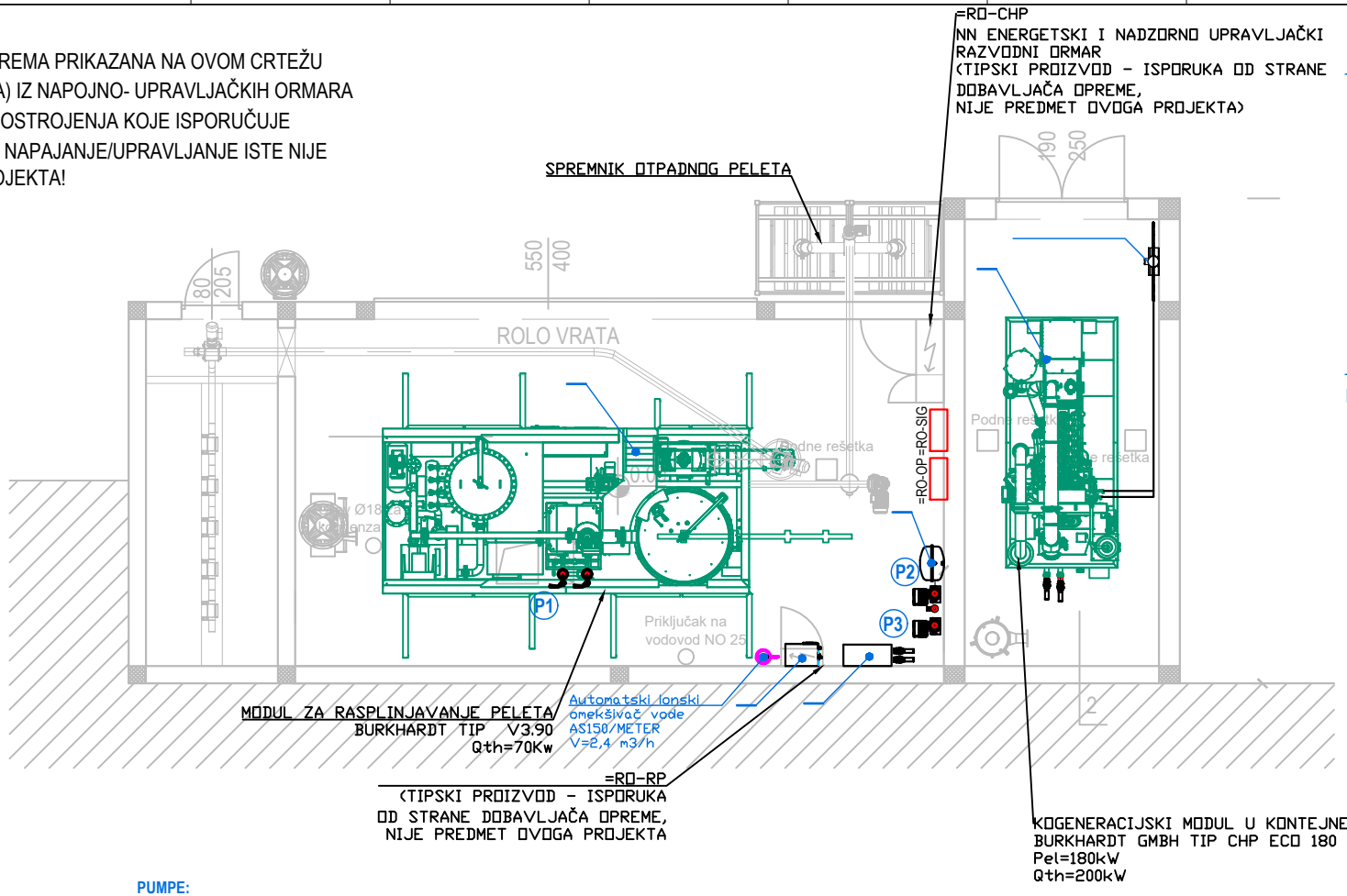
butko ENGINEERING SOLUTIONS
BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.
ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893	VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	SADRŽAJ NACRTA:	GLAVNI NN ELEKTROENERGETSKI RAZVOD KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA
		RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT		
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1	BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20	MAPA: 3	MJERILO: M 1:100
		ZAJ.OZNAKA PROJ.:	P-113/20	DATUM: 11.2020.	LIST: 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NAPOMENA:
SVA TEHNOLOŠKA OPREMA PRIKAZANA NA OVOM CRTEŽU NAPAJA SE (UPRAVLJA) IZ NAPOJNO- UPRAVLJAČKIH ORMARA KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA KOJE ISPORUČUJE PROIZVOĐAČ I STOGA NAPAJANJE/UPRAVLJANJE ISTE NIJE PREDMET OVOGA PROJEKTA!



LEGENDA TEHNOLOGIJE:

A MODUL ZA RASPLINJAVANJE DRVNIH PELETA
BURKHARDT V3.90
Qth = 70 kW
Tpol / Tpov = 95 / 75 °C
Nel = 6 kW ; 230V / 400V ; 50 Hz

B KOGENERACIJSKI MODUL
BURKHARDT CHP ECO 165
Pelmax = 180 kW
Qth = 190 kW
Tpol / Tpov = 95 / 75 °C
Nel = 2 kW ; 230V / 400V ; 50 Hz

STROJARSKA OPREMA:

H PLOČASTI IZMJENJIVAČ TOPLINE
FUNKE tip: FP 2022-39-1-NH
Qth = 260 kW
D x Š x V = 695 x 310 x 1.132,5 mm
Primar:
Tpol/pov = 95/75°C
Qv = 11,6 m3/h
Priključci : G2''
dP = 29 kPa
Sekundar:
Tpol/pov = 70/90°C
Qv = 11,5 m3/h
Priključci : G2''
dP = 29 kPa

I UREĐAJ ZA AUTOMATSKU NADOPUNU MJEŠAVINE VODA/ETILEN-GLIKOL
TIP: FLAMCO PressDS 250D opremljen sa ventilom sa plovkom, dva balans ventila, dvije pumpe, dva nepovratna ventila, dva zasuna i ventilom za odvod
Nel. = 2x0,5 kW; 230V/50Hz

J MEMBRANSKA EKSPANZIJSKA POSUDA
tip: Flamco Flexcon P 50 - 1,5 bar
V = 50 l; p = 1,5 bar

PUMPE:

P1 GRUNDFOS Magna3-32 100F
priključak: NO32 NP6
Q = 3,1 m3/h
H = 95 kPa
Nel = 9 - 171 W; 230V / 50Hz

P2 GRUNDFOS Magna3-40 150F
priključak: NO40 NP6
Q = 8,4 m3/h
H = 140 kPa
Nel = 17 - 608 W; 230V / 50Hz

P3 GRUNDFOS Magna3-40 150F
priključak: NO40 NP6
Q = 11,5 m3/h
H = 120 kPa
Nel = 17 - 608 W; 230V / 50Hz

butko ENGINEERING SOLUTIONS
BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

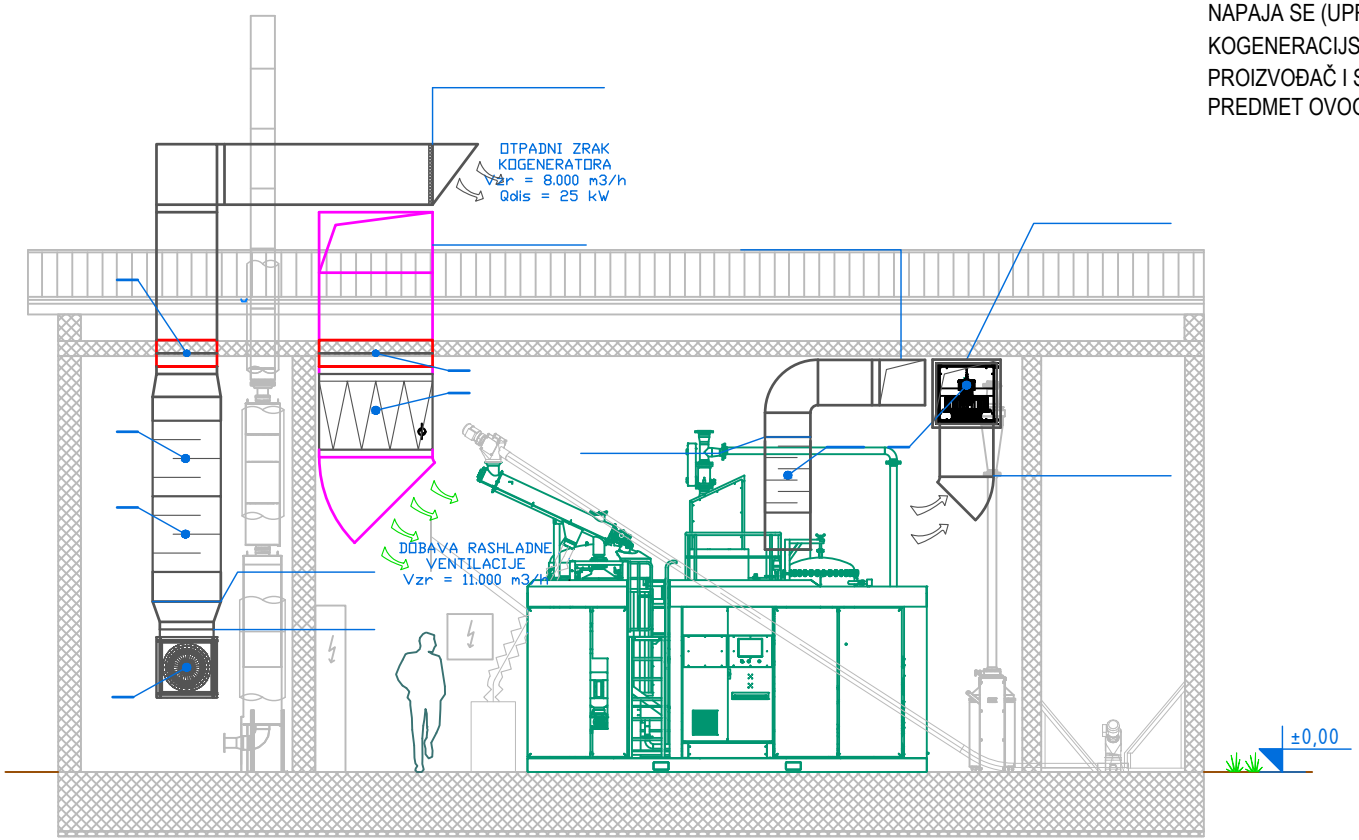
PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.
ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893	VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	SADRŽAJ NACRTA:	DISPOZICIJA TEHNOLOŠKE OPREME
		RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT		
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1	BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20	MAPA: 3	MJERILO: M 1:100
		ZAJ.OZNAKA PROJ.:	P-113/20	DATUM: 11.2020.	LIST: 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NAPOMENA:

SVA TEHNOLOŠKA OPREMA PRIKAZANA NA OVOM CRTEŽU NAPAJA SE (UPRAVLJA) IZ NAPOJNO- UPRAVLJAČKIH ORMARA KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA KOJE ISPORUČUJE PROIZVOĐAČ I STOGA NAPAJANJE/UPRAVLJANJE ISTE NIJE PREDMET OVOGA PROJEKTA!



LEGENDA TEHNOLOGIJE:

A **MODUL ZA RASPLINJAVANJE DRVNIH PELETA**
BURKHARDT V3.90
Qth = 70 kW
Tpol / Tpov = 95 / 75 °C
Nel = 6 kW ; 230V / 400V ; 50 Hz

STROJARSKA OPREMA:

1 Aksijalni odsisni frekventno regulirani ventilator
Vz= 8.000 m3/h
N = 1,99 kW; 400V / 50 Hz
pext = 390 Pa

2i Kanalni prigušivač buke
B x H x L = 900 x 900 x 1000 mm

2i,a Kanalni prigušivač buke
B x H x L = 900 x 900 x 1000 mm

2i,b Kanalni prigušivač buke
B x H x L =600 x 600 x 1000 mm

4b Kanalni vrećasti filter klase "F7"
B x H x L = 1500 x 800 x 1000 mm

5a Protupožarna zaklopka - ručna; graničnik 95°C
PPZ-FD40-800x800-R

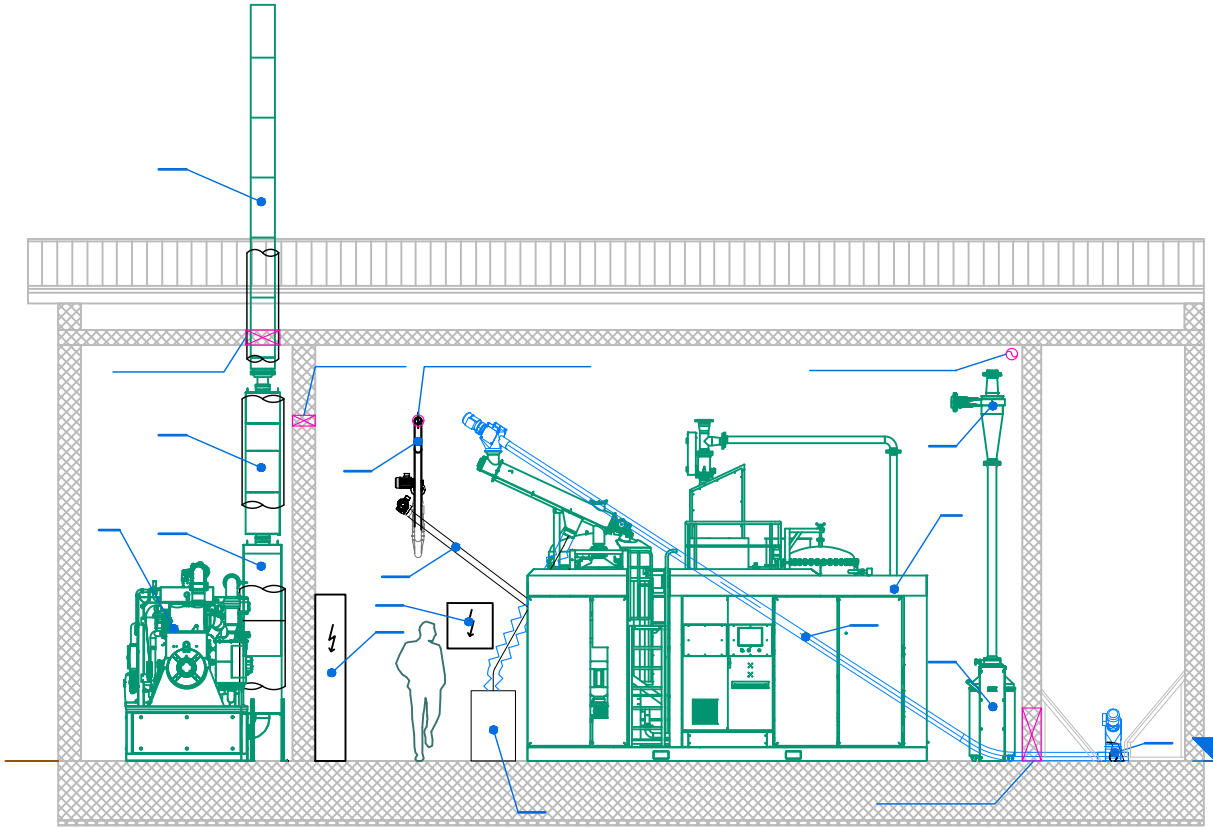
5b Protupožarna zaklopka - ručna; graničnik 72°C
PPZ-FD40-1500x800-R

butko ENGINEERING SOLUTIONS
BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.
ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893	VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	SADRŽAJ NACRTA:	DISPOZICIJA TEHNOLOŠKE OPREME
		RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT		
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1	BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20	MAPA: 3	MJERILO: M 1:100
		ZAJ.OZNAKA PROJ.:	P-113/20	DATUM: 11.2020.	LIST: 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



LEGENDA TEHNOLOGIJE

A **MODUL ZA RASPLINJAVANJE DRVNIH PELETA**
BURKHARDT V3.90
Qth = 70 kW
Tpol / Tpov = 95 / 75 °C
Nel = 6 kW ; 230V / 400V ; 50 Hz

B **KOGENERACIJSKI MODUL**
BURKHARDT CHP ECO 165
Pelmax = 180 kW
Qth = 190 kW
Tpol / Tpov = 95 / 75 °C
Nel = 2 kW ; 230V / 400V ; 50 Hz

C **SUSTAV SIGURNOSNE PLINSKE BAKLJE**
- **C,a** Ciklonski odvajač pepela
- **C,b** Spremnik pepela
- **C,c** Plinska baklja u zaštitnoj cijevi

D **DIMOVODNI SUSTAV KOGENERACIJSKOG MOTORA H = 10,0 m**
- **D,a** Prigušivač buke dimnih plinova 1. stupnja
- **D,b** Prigušivač buke dimnih plinova 2. stupnja
- **D,c** Dimnjak Dunst ø180

E **TRANSPORTNI SUSTAV PELETA**
- **E,a** Ekstraktor peleta iz bunkera
- **E,b** Fleksibilni transporter peleta
- **E,c** Spremnik sitnih ostataka volumena V = 200 litara

F **TRANSPORTNI SUSTAV PEPELA**
- **F,a** Fleksibilni transporter pepela
- **F,b** Spremnik pepela ''big-bag'' volumena V = 1000 litara

G **ELEKTROORMARI**
- **G,a** Elektroormar kogeneracijskog modula
- **G,b** Upravljački ormar reaktora

NAPOMENA:
SVA TEHNOLOŠKA OPREMA PRIKAZANA NA OVOM CRTEŽU NAPAJA SE (UPRAVLJA) IZ NAPOJNO- UPRAVLJAČKIH ORMARA KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA KOJE ISPORUČUJE PROIZVOĐAČ I STOGA NAPAJANJE/UPRAVLJANJE ISTE NIJE PREDMET OVOGA PROJEKTA!

butko ENGINEERING SOLUTIONS
BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.
ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

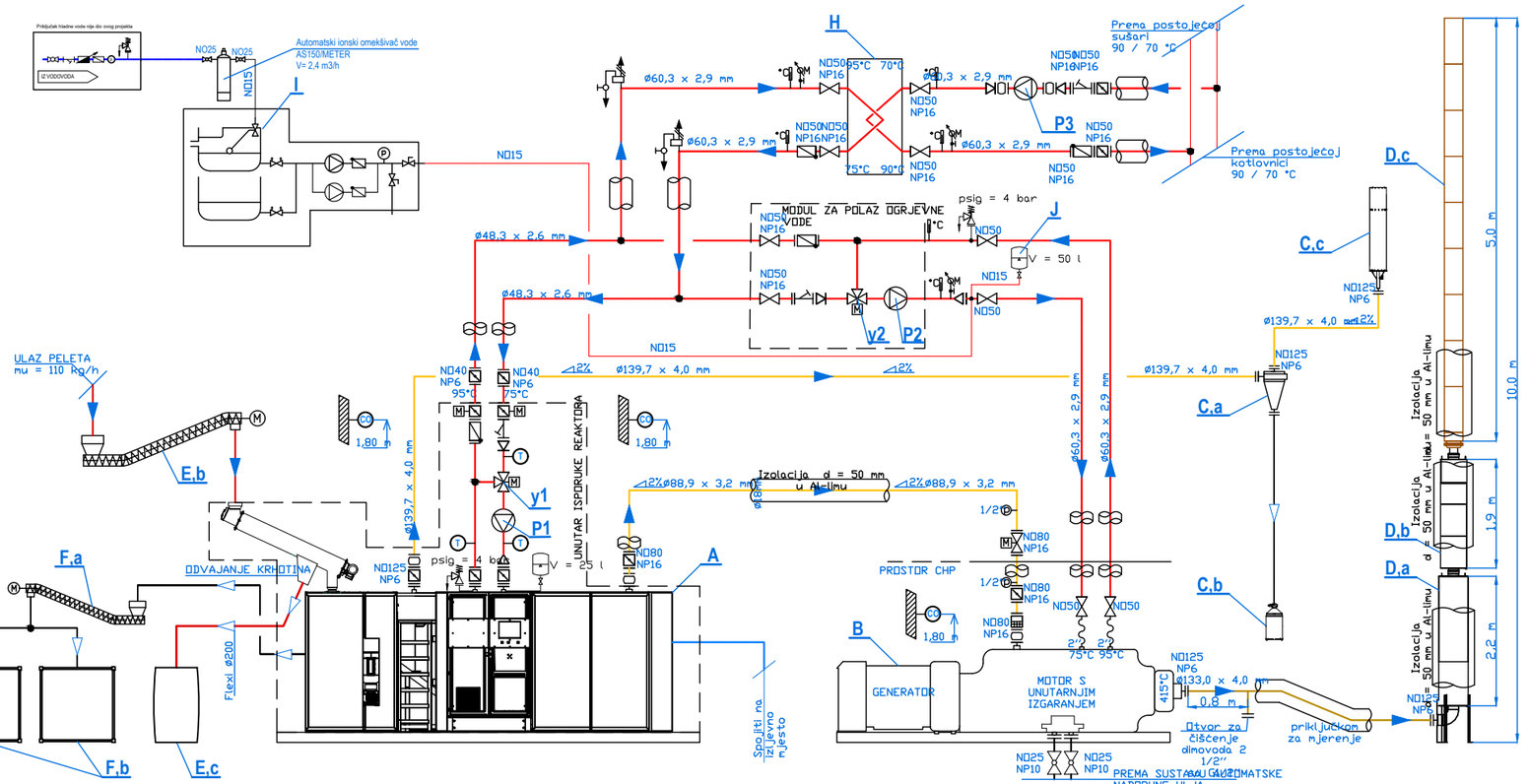
INVESTITOR: Građevinski obrt Špelić
Lumbardenik 95, 47240 Slunj
OIB: 04287712893

GRAĐEVINA: Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel
Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1

VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	SADRŽAJ NACRTA:	DISPOZICIJA TEHNOLOŠKE OPREME
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT		
BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20	MAPA: 3	MJERILO: M 1:100
ZAJ.OZNAKA PROJ.:	P-113/20	DATUM: 11.2020.	LIST: 4.3

NAPOMENA:

SVA TEHNOLOŠKA OPREMA PRIKAZANA NA OVOM CRTEŽU NAPAJA SE (UPRAVLJA) IZ NAPOJNO-UPRAVLJAČKIH ORMARA KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA KOJE ISPORUČUJE PROIZVOĐAČ I STOGA NAPAJANJE/ UPRAVLJANJE ISTE NIJE PREDMET OVOGA PROJEKTA!



LEGENDA

- PELETI
- POLAZ OGRJEVNA VODA/ETILEN-GLIKOL(30%)
- POVRAT OGRJEVNA VODA/ETILEN-GLIKOL(30%)
- SINTETSKI PLIN
- DIMNI PLINOVI
- PEPEO

- Solenoidni prirubnički plinski ventil
- Prirubnička leptirasta zaklopka
- Zaštita od povratnog plamena
- Kompenzator za prirubničku ugradnju
- Sigurnosni ventil
- Redukcija / proširenje
- Zaporni navojni ventil
- Fleksibilno navojno ojačano crijevo
- Hvatač nečistoća
- Nepovratni ventil
- Odzračni lonac V = 2 litre na najvišoj točki horizontalnog razvoda za automatsku ili ručnu odzraku sustava
- Termometar
- Manometar
- Membranska ekspanziona posuda
- Toplinska izolacija
- Senzor koncentracije CO
- Temperaturni senzor

LEGENDA TEHNOLOGIJE:

A MODUL ZA RASPLINJAVANJE PELETA
mu = 110 kg/h (Peleti prema PLUS A1)
Qth = 70 kW
D x Š x V = 5.280 x 2.470 x 3.000 mm
m = 5.900 kg

B KOGENERACIJSKI MODUL
Qth = 190 kW
Pel = 180 kW
D x Š x V = 3.760 x 1.730 x 2.600 mm
m = 4.640 kg
Nel = 2 kW ; 3x400/230 V / 50 Hz

C SUSTAV SIGURNOSNE PLINSKE BAKLJE
C,a Ciklonski odvajač
C,b Spremnik pepela
C,c Plinska baklja u zaštitnoj cijevi

D DIMOVODNI SUSTAV KOGENERACIJSKOG MOTORA
D,a Prigušivač buke dimnih plinova 1. stupnja ø180
D,b Prigušivač buke dimnih plinova 2. stupnja ø180
D,c Dimovodni sustav ø180

E TRANSPORTNI SUSTAV PELETA
E,a Ekstraktor peleta iz spremnika sitnih ostataka volumena V = 200 litara
E,b Elastični transporter peleta
E,c Spremnik peleta "big-bag" volumena V = 1000 litara

F TRANSPORTNI SUSTAV PEPELA
F,a Fleksibilni transporter pepela
F,b Spremnik pepela "big-bag" volumena V = 1000 litara

G ELEKTROORMARI
G,a Elektroormar kogeneracijskog modula
G,b Upravljački ormar reaktora

STROJARSKA OPREMA:

H PLOČASTI IZMJENJIVAČ TOPLINE
FUNKE tip: FP 2022-39-1-NH
Qth = 260 kW
D x Š x V = 695 x 310 x 1.132,5 mm
Primar:
Tpol/pov = 95/75°C
Qv = 11,6 m3/h
Priključci : G2"
dP = 29 kPa
Sekundar:
Tpol/pov = 70/90°C
Qv = 11,5 m3/h
Priključci : G2"
dP = 29 kPa

I UREĐAJ ZA AUTOMATSKU NADOPUNU MJEŠAVINE VODA/ETILEN-GLIKOL
TIP: FLAMCO PressDS 250D
opremljen sa ventilom sa plovkom, dva balans ventila, dvije pumpe, dva nepovratna ventila, dva zasuna i ventilom za odvod
Nel. = 2x0,5 kW; 230V/50Hz

J MEMBRANSKA EKSPANZIJSKA POSUDA
tip: Flamco Flexcon P 50 - 1,5 bar
V = 50 l; p = 1,5 bar

PUMPE:

P1 GRUNDFOS Magna3-32 100F
priključak: ND32 NP6
Q = 3,1 m3/h
H = 50 kPa
Nel = 9 - 171 W; 230V

P2 GRUNDFOS Magna3-40 150F
priključak: ND40 NP6
Q = 8,4 m3/h
H = 140 kPa
Nel = 17 - 608 W; 230V / 50Hz

P3 GRUNDFOS Magna3-40 150F
priključak: ND40 NP6
Q = 11,5 m3/h
H = 120 kPa
Nel = 17 - 608 W; 230V / 50Hz

Troputni ventili sa aktuatorima:

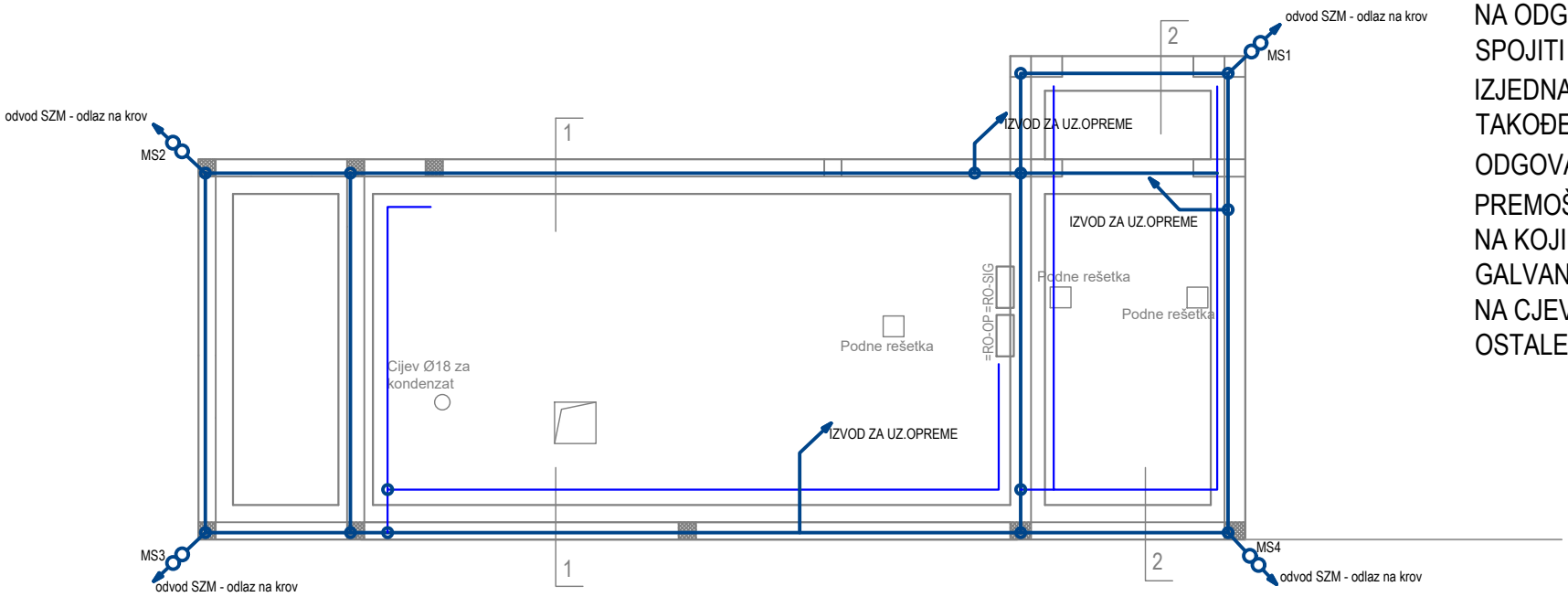
y1 VXG41.32 + SAX61.03
priključak: ND32 NP16
kvs = 16 m3/h

y2 VXG41.40 + SAX61.03
priključak: ND40 NP16
kvs = 25 m3/h

butko ENGINEERING SOLUTIONS BUTKO d.o.o. građenje, projektiranje i nadzor Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac OIB: 09847299851 Tel: +385 98 467 043 Mail: butko@butko.hr		INVESTITOR: Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893
PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el. ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		GRAĐEVINA: Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel LOKACIJA: Karlovačka županija, Gornje Taborište k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1 VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT
	BROJ PROJEKTA: E-049-GP-20 MAPA: 3	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: P-113/20
		SADRŽAJ NACRTA: P&ID SHEMA KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA
PROJEKTANT SURADNIK: Tomislav Mitrović, mag.ing.el.	MJERILO:	DATUM: 11.2020. NACRT. BR. 5.

A3 297x420

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



NAPOMENA:
SVE NOVOUGRAĐENE METALNE MASE POTREBNO JE NA ODGOVARAJUĆI NAČIN SPOJITI NA INSTALACIJU ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA. TAKOĐER JE POTREBNO NA ODGOVARAJUĆI NAČIN IZVESTI PREMOŠTENJA SVIH MJESTA NA KOJIMA JE PREKINUT GALVANSKI SPOJ (ODNOSI SE NA CJEVOVDE, KANALE i OSTALE METALNE MASE).

LEGENDA

UZEMLJIVAČ/TEMELJNI UZEMLJIVAČ
INOX 30x3.5mm
(u temeljnoj traci, u AB ploči, u zemlji)

TRAKA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA
INOX 30x3.5mm, (na zidnim nosačima po obodu prostorije, h=40cm)

MS2 MJERNI SPOJ SZM
(spoj trake INOX 30x3.5 i INOX vodiča 8mm postavljenih na nosače po pročelju, h=150cm)

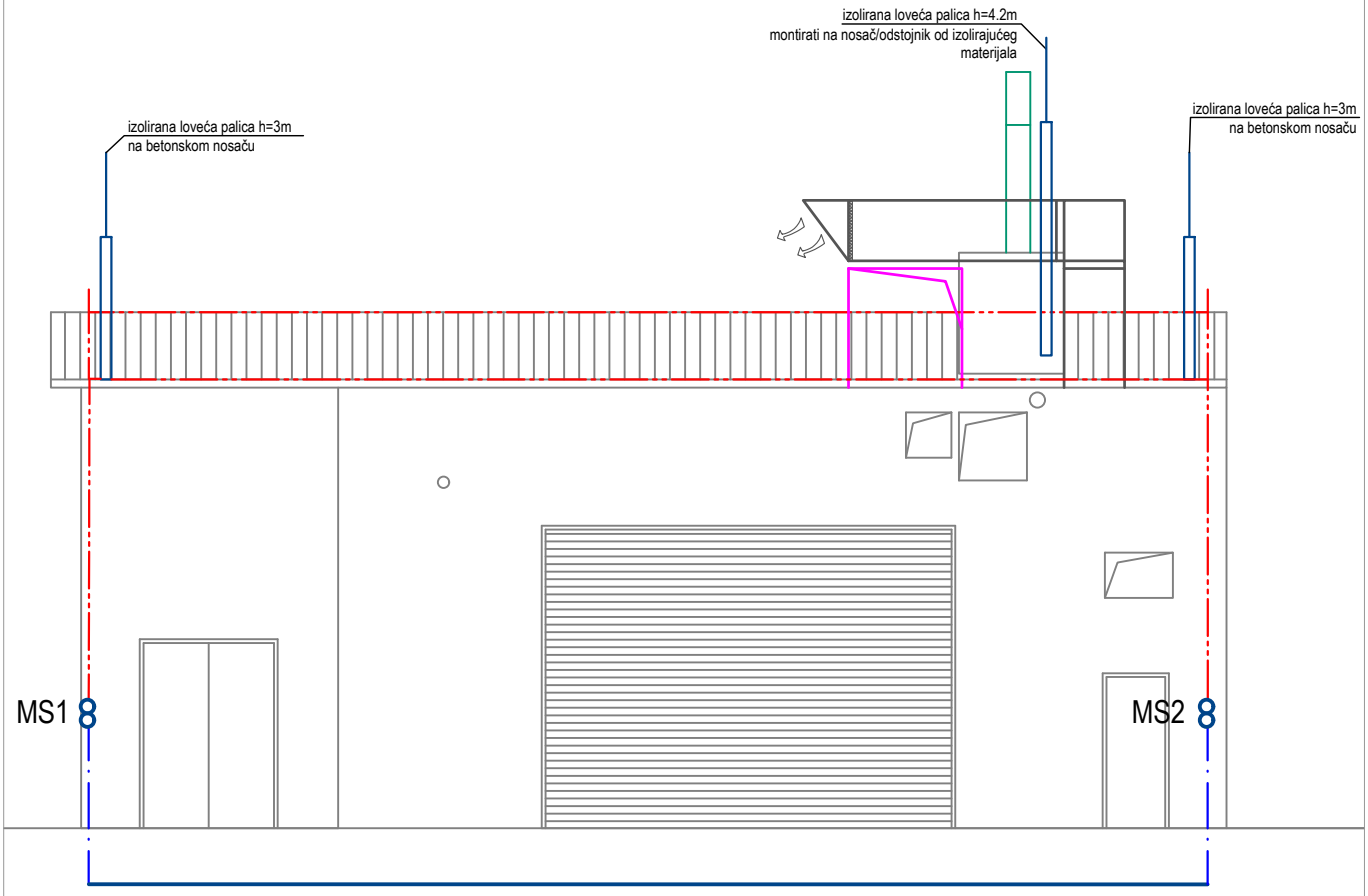
KRIŽNA SPOJNICA

IZVOD INOX TRAKA 30x3,5mm za uzemljenje met.masa

butko ENGINEERING SOLUTIONS
BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.
ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893	VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	SADRŽAJ NACRTA:	UZEMLJIVAČ (zaštitni i SZM) i INSTALACIJA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA - TLOCRT
		RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT		
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1	BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20	MAPA: 3	MJERILO: M 1:100
		ZAJ.OZNAKA PROJ.:	P-113/20	DATUM: 11.2020.	LIST: 6



LEGENDA

UZEMLJIVAČ/TEMELJNI UZEMLJIVAČ
INOX 30x3.5mm
(u temeljnoj traci, u AB ploči, u zemlji)

TRAKA INOX 30x3.5mm
(na zidnim nosačima)

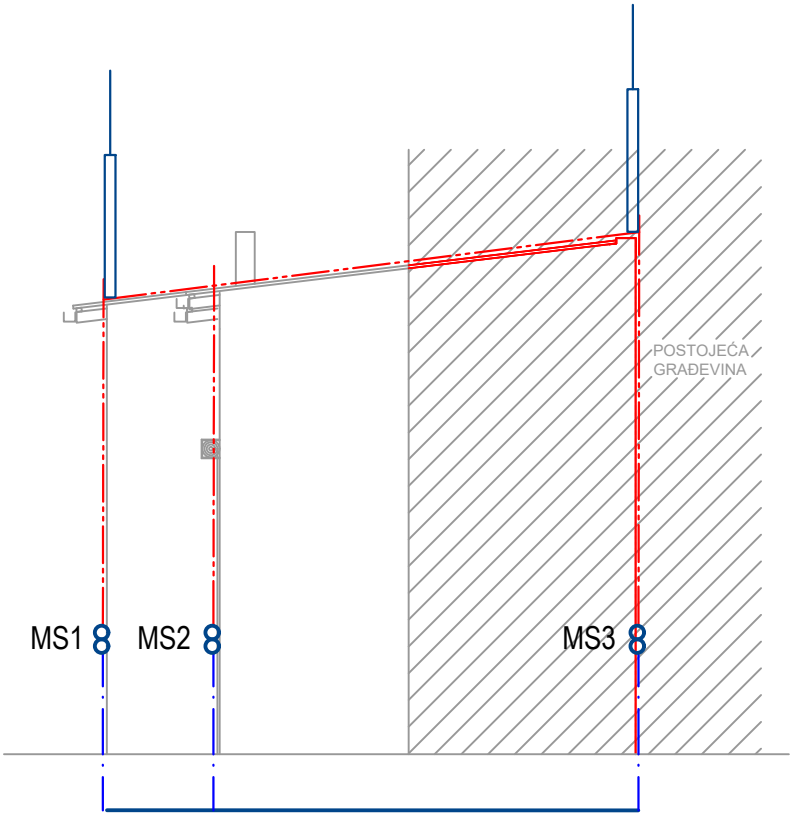
OKRUGLI VODIČ INOX 10mm
(na zidnim nosačima)

MS2 MJERNI SPOJ SZM
(spoj trake INOX 30x3.5 i INOX vodiča 10mm
postavljenih na nosače po pročelju, h=150cm)

KRIŽNA SPOJNICA

butko ENGINEERING SOLUTIONS BUTKO d.o.o. građenje, projektiranje i nadzor Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac OIB: 09847299851 Tel: +385 98 467 043 Mail: butko@butko.hr	INVESTITOR: Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893
PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.	GRAĐEVINA: Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel
ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	LOKACIJA: Karlovačka županija, Gornje Taborište k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1
	VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT
	BROJ PROJEKTA: E-049-GP-20 MAPA: 3 ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: P-113/20
	SADRŽAJ NACRTA: SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE - NACRT PROČELJA
PROJEKTANT SURADNIK: Tomislav Mitrović, mag.ing.el.	MJERILO: M 1:100 DATUM: 11.2020. NACRT. BR. 7.1

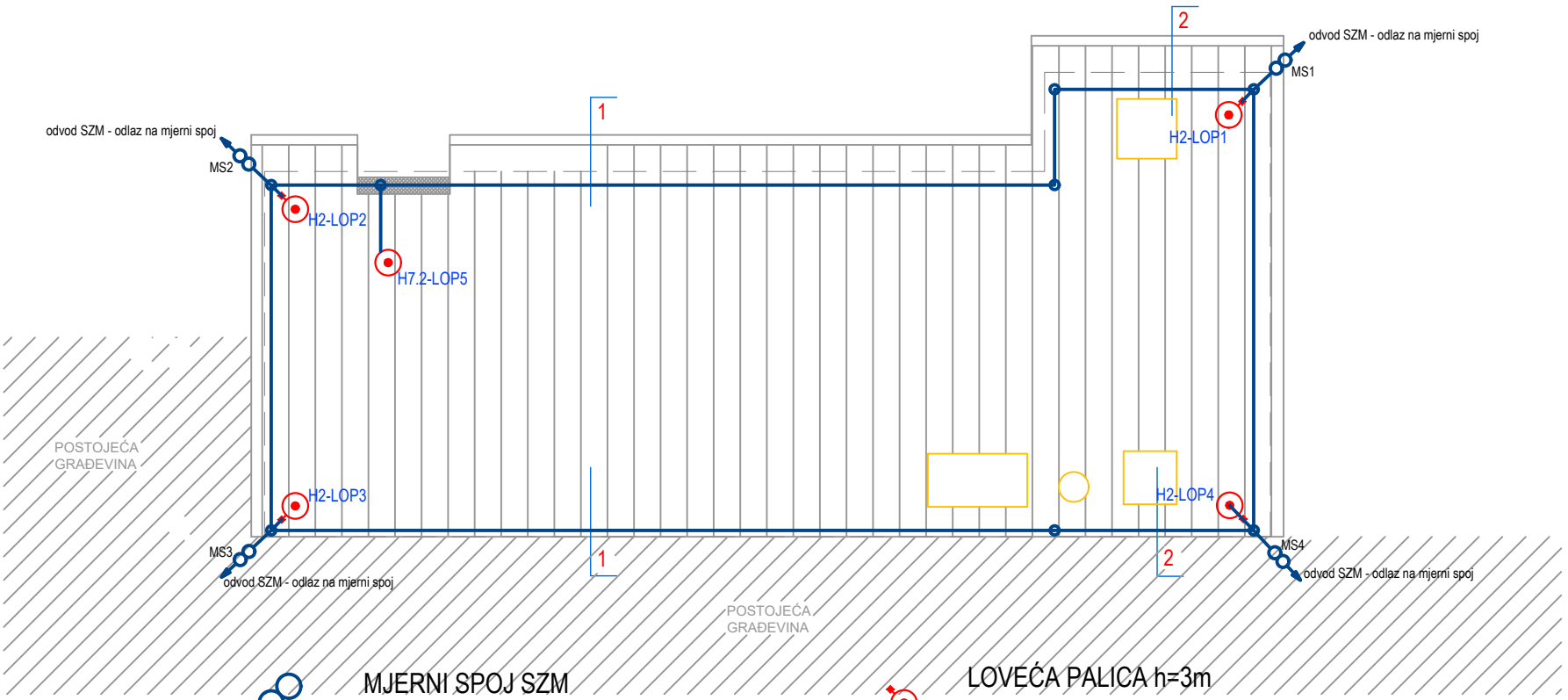
A4 210x297



butko ENGINEERING SOLUTIONS BUTKO d.o.o. građenje, projektiranje i nadzor Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac OIB: 09847299851 Tel: +385 98 467 043 Mail: butko@butko.hr		INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893
PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.		GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel
ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		LOKACIJA:	Karlovačka županija, Gornje Taborište k.č.br.2043/1,k.o.Slunj 1
		VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT
		BROJ PROJEKTA: E-049-GP-20 / MAPA: 3	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: P-113/20
		SADRŽAJ NACRTA:	SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE - NACRT PROČELJA
PROJEKTANT SURADNIK: Tomislav Mitrović, mag.ing.el.		MJERILO: M 1:100 / DATUM: 11.2020.	NACRT. BR. 7.2

A4 210x297

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



LEGENDA

OKRUGLI VODIČ INOX 10mm (na zidnim nosačima)

KRIŽNA SPOJNICA

MS2 MJERNI SPOJ SZM (spoj trake INOX 30x3.5 i INOX vodiča 10mm postavljenih na nosače po pročelju, h=150cm)

H1-LOP2 LOVEĆA PALICA h=3m NA BETONSKOM NOSAČU

H1-LOP2 LOVEĆA PALICA h=7,2m NA NOSAČU/ODSTOJNIKU OD IZOLIRANOG MATERIJALA

butko ENGINEERING SOLUTIONS

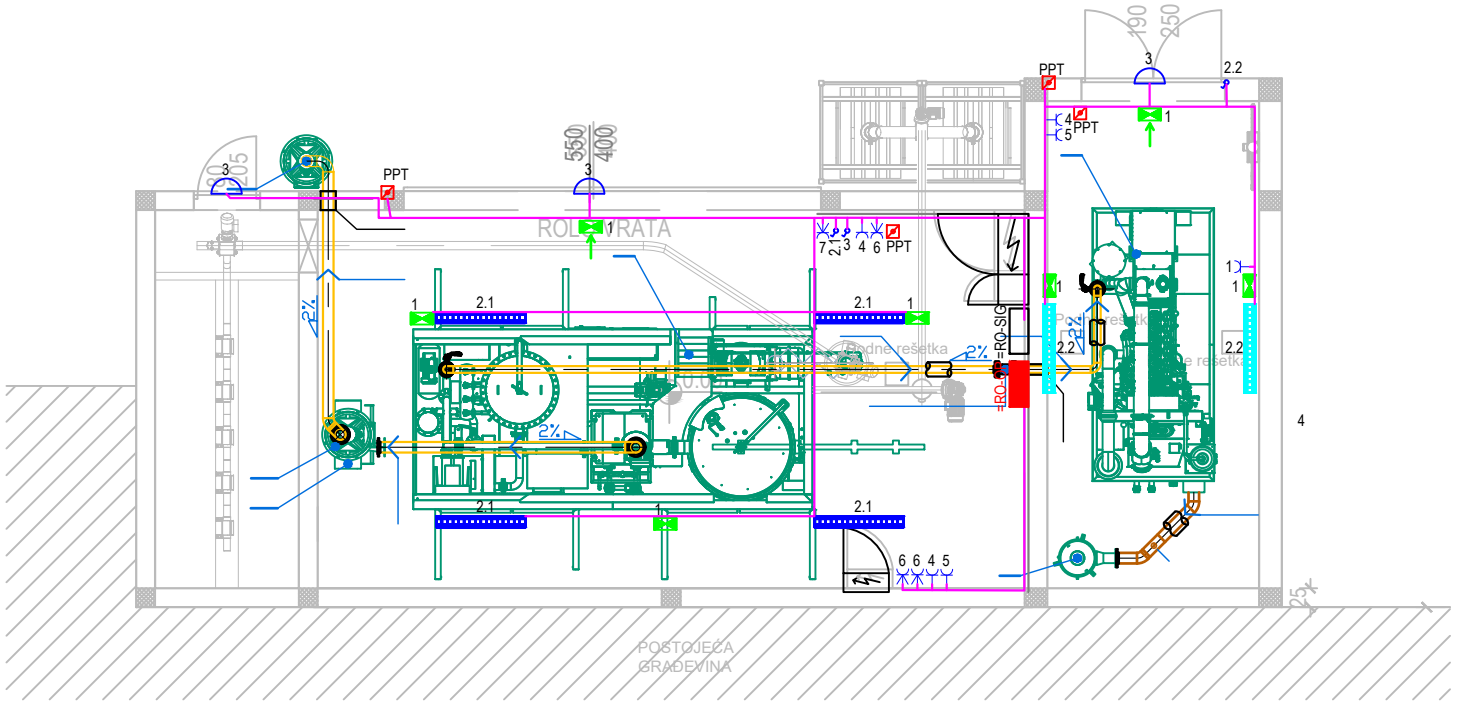
BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.

ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893	VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	SADRŽAJ NACRTA:	SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE - TLOCRT KROVA
		RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT		
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1	BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20	MAPA: 3	MJERILO: M 1:100
		ZAJ.OZNAKA PROJ.:	P-113/20	DATUM: 11.2020.	LIST: 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



LEGENDA:

- ELEKTROINSTALACIJSKI KABELI U KABELSKIM POLICAMA I ZAŠTITNIM INST. CIJEVIMA
- PPT — TIPKALO ZA ISKLJUČENJE NAPAJANJA U SLUČAJU NUŽDE, VANJSKA MONTAŽA, h=150cm
- REFLEKTOR ZA VANJSKU MONTAŽU, LED 47W, 4000K, MONTAŽA NA ZID IZNAD VRATA
- OVJESNA SVJETILJKA ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU, LED 37W, 4000K, IP65, h=3m
- NADGRADNA SVJETILJKA ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU, LED 37W, 4000K, IP65, h=3m, NA ZIDU
- SIGURNOSNA SVJETILJKA ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU SA VLASTITIM IZVOROM NAPAJANJA 1h, LED 7W, IP65, PIKTOGRAM IZLAZ, MONTAŽA NA ZID IZNAD VRATA
- SIGURNOSNA SVJETILJKA ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU SA VLASTITIM IZVOROM NAPAJANJA 1h, LED 7W, IP65, MONTAŽA NA STROP PUTEM OVJESA, h=3m
- IZMJENIČNA SKLOPKA, 10A, 230V, NADGRADNA, MONTAŽA NA ZID h=150cm
- PRIKLJUČNICA ŠUKO L+N+Pe, 16A, 230V, NADGRADNA, MONTAŽA NA ZID h=150cm
- PRIKLJUČNICA CE 3L+N+Pe, 16A, 400V, NADGRADNA, MONTAŽA NA ZID h=150cm

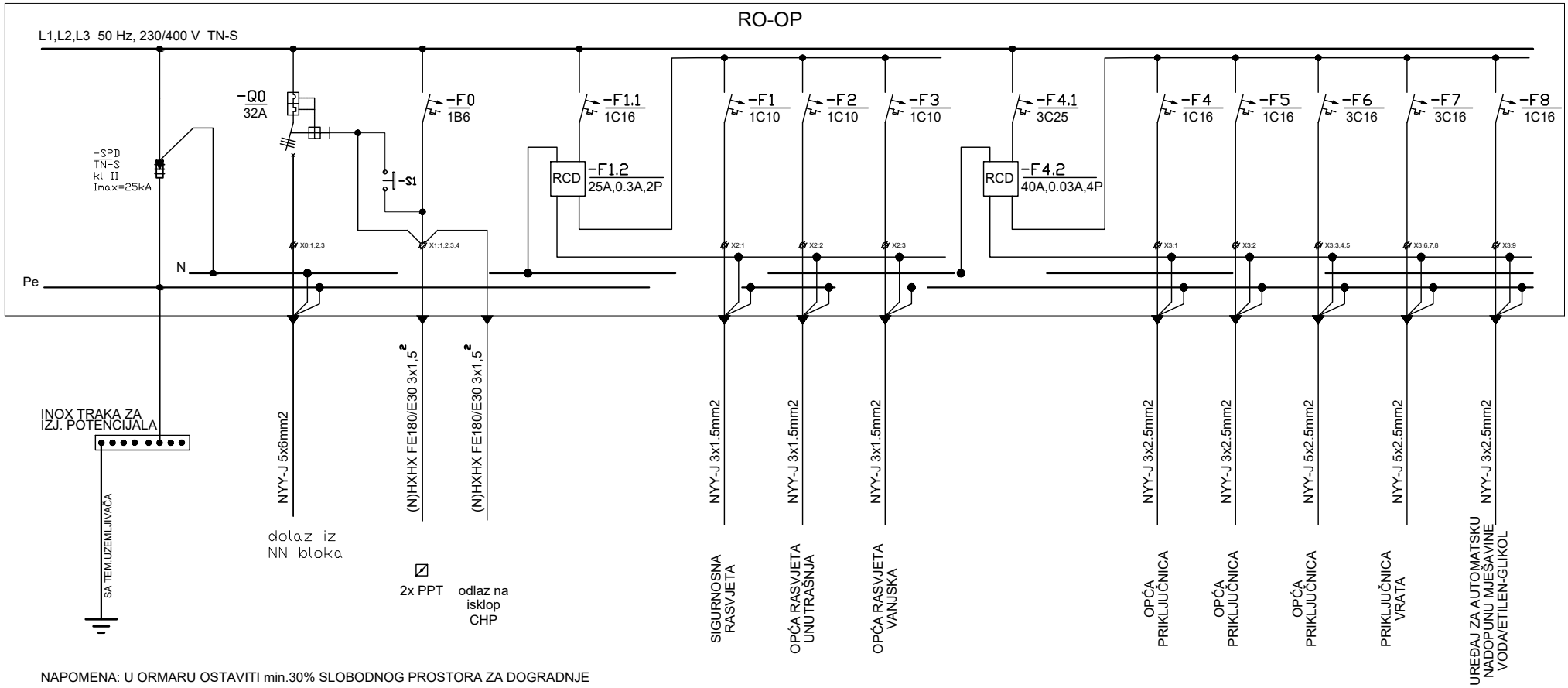
butko ENGINEERING SOLUTIONS

BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.

ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893	VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	SADRŽAJ NACRTA:	OPĆE ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE - TLOCRT
		RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT		
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1	BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20	MAPA: 3	MJERILO: M 1:100
		ZAJ.OZNAKA PROJ.:	P-113/20	DATUM: 11.2020.	LIST: 8



NAPOMENA: U ORMARU OSTAVITI min.30% SLOBODNOG PROSTORA ZA DOGRADNJE

STRUJNI KRUG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3			-	4	5	6	7	8
Pv (kW)	-	-	4	-	-	-	-	-	-	0.1	0.25	0.15			-	1	1	4	1	1

butko ENGINEERING SOLUTIONS
BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.

ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: Građevinski obrt Špelić
Lumbardenik 95, 47240 Slunj
OIB: 04287712893

GRAĐEVINA: Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel
Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1

VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: E-049-GP-20

ZAJ.OZNAKA PROJ.: P-113/20

SADRŽAJ NACRTA: JEDNOPOLNA SHEMA ORMARA OPĆE POTROŠNJE RO-OP

MAPA: 3

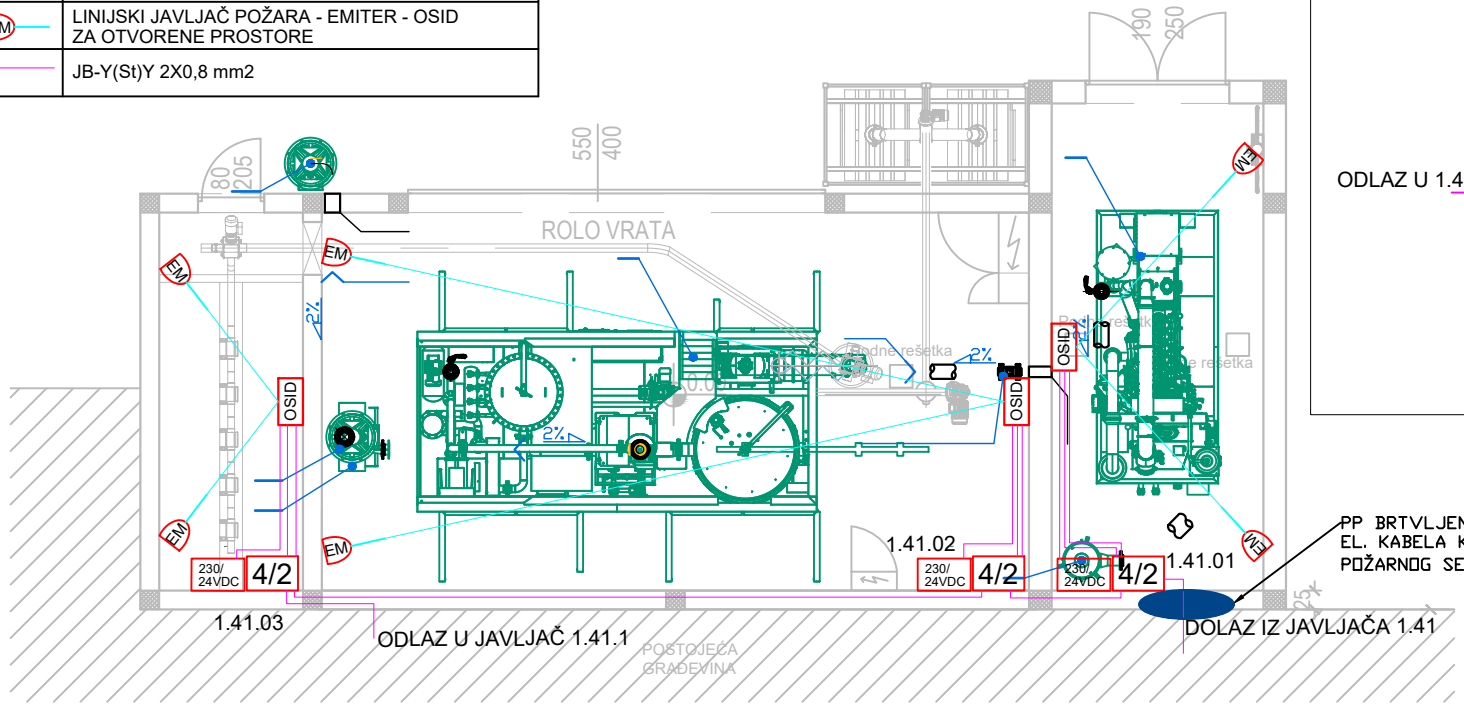
MJERILO:

DATUM: 11.2020.

LIST: 10.

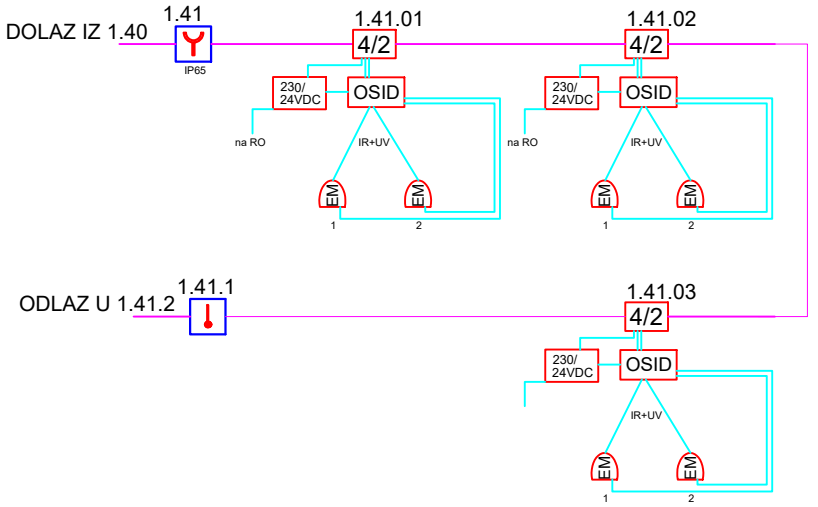
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4/2	ULAZNO IZLAZNI MODUL (4 ULAZA / 2 IZLAZA)
1.01	BROJ PETLJE. BROJ JAVLJAČA
230/ 24VDC	VANJSKO NAPAJANJE 230/24 V DC
OSID	LINIJSKI JAVLJAČ POŽARA - PRIJEMNIK - OSID ZA OTVORENE PROSTORE
EM	LINIJSKI JAVLJAČ POŽARA - EMITER - OSID ZA OTVORENE PROSTORE
	JB-Y(St)Y 2X0,8 mm2

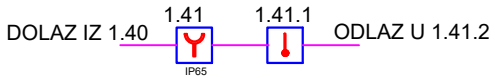


SUSTAV VATRODOJAVE PROJEKTIRANE GRAĐEVINE POVEZATI NA POSTOJEĆU PETLJU VATRODOJAVE.
U PROJEKTIRANOM PROSTORU UGRADITI OSID LINIJSKE DETEKTORE. U SVAKOM OD PROSTORA UGRADITI JEDAN PRIJEMNIK I DVA EMITERA.
PRIJEMNIK UGRADITI 60-90cm OD VRHA KROVA.
EMITERE UGRADITI 50cm OD ZIDA.

BLOK SHEMA - PROJEKTIRANO STANJE



BLOK SHEMA - POSTOJEĆE STANJE



butko ENGINEERING SOLUTIONS
BUTKO d.o.o.
građenje, projektiranje i nadzor
Dubrovačka 3, 31220 Višnjevac
OIB: 09847299851
Tel: +385 98 467 043 **Mail:** butko@butko.hr

PROJEKTANT: Atila Butko, dipl. ing. el.

ATILA BUTKO dipl.ing.el. E 2100 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR:	Građevinski obrt Špelić Lumbardenik 95, 47240 Slunj OIB: 04287712893	VRSTA PROJEKTA:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	SADRŽAJ NACRTA:	SUSTAV ZA ZAŠTITU OD POŽARA
		RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT		
GRAĐEVINA:	Građenje kogeneracijskog postrojenja na drvene pelete 180kWel Gornje Taborište, k.č. 2043/1, k.o.Slunj 1	BROJ PROJEKTA:	E-049-GP-20	MAPA: 3	MJERILO: M 1:100
		ZAJ.OZNAKA PROJ.:	P-113/20	DATUM: 11.2020.	LIST: 11