



Podjetje za projektiranje, inženiring, proizvodnjo in trgovino d.o.o. Cerknica
SLO – 1380 CERKNICA, Podskrajnik 1a

Elektro oddelek: tel: (01) 7096480; GSM: 041620686
Gradbeni oddelek: tel: (01) 7096481; GSM: 041379950
e-mail: info@pme.si

PRILOGA 1B NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	CČN Domžale-Kamnik, sušenje blata
kratek opis gradnje	Nadgradnja procesa obdelave blata s sušenjem blata z uporabo lesne bioamse
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	
vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input checked="" type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input checked="" type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev
	<input type="checkbox"/> vzdrževanje naprave

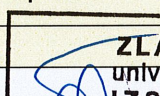
DOKUMENTACIJA

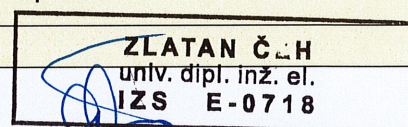
vrsta dokumentacije (IZP, DGD, PZI, PID)	IDP
številka projekta	6C22002-10
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

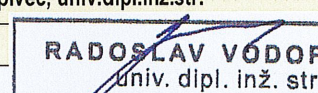
strokovno področje načrta	3 NAČRT ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	020922
datum izdelave	Marec 2024

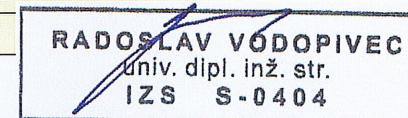
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

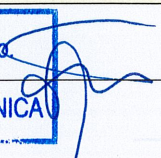
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Zlatan Čeh, univ.dipl.inž.el.
identifikacijska številka	E-0718
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	



PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	PME d.o.o. Cerknica
naslov	Podskrajnik 1a, 1380 Cerknica
vodja projekta	Radoslav Vodopivec, univ.dipl.inž.str.
identifikacijska številka	S-0404
podpis vodje projekta	



odgovorna oseba projektanta	Zlatan Čeh, univ.dipl.inž.elekt..
podpis odgovorne osebe projektanta	



KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTROTEHNIKE

- 3.1 Naslovna stran načrta
- 3.2 Kazalo vsebine načrta
- 3.3 Tehnično poročilo
- 3.4 Risbe

3.3 TEHNIČNO POROČILO

Vsebina

- 3.3.1 Opis tehnične izvedbe
- 3.3.2 Popis del

3.3.1 OPIS TEHNIČNE IZVEDBE

3.3.1.1 UVOD

Potrebno je izdelati načrt elektroinstalacije na nivoju idejnega projekta za izgradnjo objekta za sušenje blata s kotlovnico na lesno biomaso na CČN Domžale - Kamnik – objekt 55.

Umestitev novega postrojenja za sušenje blata s sekundarno opremo je predvidena na severno-vzhodni strani lokacije CČN Domžale-Kamnik na prostem platoju. Objekt bo umeščen v območje okoljske infrastrukture čistilne naprave. V objektu sušenja blata so predvideni poleg postrojenja za sušenje blata tudi pomožni tehnološki sklopi kot so: mokro kemično čiščenje zraka, prostor za shranjevanje kemikalij, toplotna postaja, elektro prostor, prostor za hranjenje rezervnih delov in maziv, rezervacija prostora za kasnejšo vgradnjo postrojenja za strojno zgoščanje bata in opsijsko zbiranje posušenega blata v abroll kontejnerje. Ob glavnem objektu bodo umeščeni sekundarni objekti, zalogovnik dehidriranega blata, silos posušenega blata in biofilter za končno čiščenje zraka.

Lokacija sušenja blata bo ograjena, dostop bo omogočen pooblaščenim osebam skozi dvoriščna vrata. Vse dostopne poti in plato okoli in pred objektom bodo asfaltirane.

Upošteva se stroške energentov, zanesljivost preskrbe in prednostno rabo obnovljivih virov tj. zniževanje toplogrednih plinov je v danih razmerah za potrebe proizvodnje toplotne energije za sušenje blata najbolj ustrezen energent lesna biomasa. Manjši del toplotne energije za sušenje se bo zagotavljalo iz obstoječega sistema sproizvodnje toplotne in električne energije na bioplin, kjer so predvsem od marca in do novembra presežki toplotne energije.

Iz prostorskega vidika se kotlovnica z zalogovnikom lesne biomase s potisno dozirnim sistemom in skladiščem lesne biomase umesti na južni del obstoječega nadstreška na asfaltnem depaju. Predvideva se toplovodni sistem ogrevanja s toplo vodo do 110 oC, kar je primerno zaradi ne prevelikih toplotnih izgub pri transportu, kot tudi še ustrezne temperature za srednje temperaturni sistema sušenja blata. Obratovanje kotlovnice na lesno biomaso je predvideno 24/7, približno 240 do 330 dni na leto.

Načrt je izdelan na osnovi tehnološkega opisa, ki je sestavni del tehnološkega načrta.

Za razumevanje predvidenega koncepta napajanja in krmiljenja so dodane grafične priloge z blok shemo predloga glavnega energetskega in komunikacijskega razvoda in razvodov med posameznimi razdelilniki in potrošniki.

V prihodnosti se na strehi objekta sušenja in na strehi nadstrešnice na deponiji načrtuje tudi fotovoltaika (sončna elektrarna), ki pa ni predmet tega načrta.

3.3.1.2 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV ENERGETSKEGA NAPAJANJA

GLEDE NA 16. ČLEN PRAVILNIKA O ZAHTEVAH ZA NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INSTALACIJE V STAVBAH, UR.LIST RS, ŠTEV. 72/17-popr., 65/20 IN 15/21- ZDUOP PROJEKTANT NAVAJA, DA JE PREDMETNI NAČRT IZDELAN V SKLADU S TEHNIČNO SMERNICO TSG-N-002:2021 – NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INSTALACIJE.

Celotna elektroinstalacija (močnostna, krmilna in komunikacijska) tehnoloških sklopov objekta 55, ki so predmet tega projekta, se izvede na novo.

Blok shema napajanja je prikazana v grafičnih prilogah.

Ker bo tehnologijo sušenja ponudil izbrani dobavitelj, ki v tej fazi še ni poznan, je celoten opis in blok shema razvoda v tem načrtu le ena od možnih rešitev.

Ponudnik mora predati celoten opis konkretne rešitve in pripadajočo energetsko ter komunikacijsko shemo in tabele dimenzioniranja naprav v sklopu oddaje ponudbe.

Za energetsko napajanje bosta na razpolago dva vira, ki bosta zagotavljala stalno napajanje z možnimi krajšimi prekinitvami do 5 minut:

- mrežni vir – obstoječe NN stikališče v stavbi dehidracije, napajano iz transformatorske postaje TP1
- obstoječi alternativni vir – diesel elektro agregat, povezan v TP14 in preko TP1 v NN stikališče v objektu dehidracije.

Omogočeno je otočno delovanje!

Izbira opreme večje moči, ki se ob agregatskem načinu delovanja lahko vklopi in njihov zaporedni vklop, bo določevala programska oprema na obstoječem PLC krmilniku.

Novi glavni razdelilniki, ki se bodo napajali iz NN stikališča dehidracije bodo:

Za objekt sušenja blata:

- 55MCC za opremo tehnoloških sklopov objekta za sušenje blata
napajano mrežno/agregatsko iz TP1
- 55MCC4 za opremo tehnoloških sklopov objekta za čiščenje zraka
napajano mrežno/agregatsko, predvidoma iz 55MCC
- 55MCC5 rezerva za opremo tehnoloških sklopov objekta za strojno zgoščanje
pregnatega blata
napajano mrežno/agregatsko iz TP1
- 55MCC7 za opremo toplotne postaje
napajano mrežno/agregatsko, predvidoma iz 55MCC
- 55CDAR za opremo splošne moči celotnega objekta
napajano mrežno/agregatsko, predvidoma iz 55MCC
- 55CBA za krmiljenje tehnoloških sklopov objekta za sušenje blata, za čiščenje
zraka in za kotlovnico, napajano iz pripadajočega razdelilnika MCC
- 55CBA4 rezerva za krmiljenje tehnoloških sklopov objekta za strojno zgoščanje
blata, ki ni predmet tega projekta

Za objekt kotlovnice na lesno biomaso (lesni sekanci ali podobno):

- 55MCC12 za opremo objekta kotlovnice na lesno biomaso
napajano mrežno/agregatsko, predvidoma iz objekta dehidracije
- 55CDA12.1... za tipsko opremo prvega kotla na lesno biomaso
Napajanje iz 55MCC12
- 55CDA12.2... za tipsko opremo drugega kotla na lesno biomaso
Napajanje iz 55MCC12
- 55CBA12 za krmiljenje tehnoloških sklopov objekta kotlovnice na lesno biomaso.
Napajanje iz 55MCC12
- 55CDAR12 ... za krmiljenje splošne moči objekta kotlovnice na lesno biomaso.
Napajanje iz 55MCC12

V razdelilniku 55MCC se poleg navedenih predvidi še najmanj 2 rezervna odvoda za morebitne dodatne podrazdelilnike 55MCCx.

Po varianti tehnologije, opisani v strojnem načrtu, bo za sušenje potrebno največ cca. 65 kW moči, za biofilter največ cca. 24 kW moči, za toplotno postajo največ cca. 10 kW moči in za splošno moč največ cca. 20 kW moči, skupno torej največ cca 120 kW.

Po varianti tehnologije, opisani v strojnem načrtu, bo za kotlovnico na lesno biomaso potrebno največ cca. 30 kW moč, za splošno moč največ cca. 10 kW moči, skupno torej največ cca 40 kW.

Iz NN stikališča, ki je nameščen v elektro prostoru v objektu dehidracije, je na razpolago še cca 400 kW moči.

Rezervni izvodi v NN stikališču dehidracije, ki so trenutno prosti, so:

- odcep Q12, varovan z odklopnikom 160A
- odcep Q35, varovan z odklopnikom 100A
- odcep Q41, varovan z odklopnikom 100A
- odcep Q46, varovan z odklopnikom 250A

Glede na predvidoma potrebno moč 120 kW za celoten sklop sušenja blata se ocenjuje, da bo 250 A odklopnik zadoščal za napajanje vseh razdelilnikov. Predviden je odklopnik Q46 NN stikališča dehidracije.

V kolikor bi obremenitev ponujene opreme presegala tukaj zapisane vrednosti, bo potrebno npr. bio filter napajati direktno iz NN stikališča dehidracije (odklopnik Q35).

Glede na predvidoma potrebno moč 40 kW za kotlovnico na lesno biomaso se ocenjuje, da bo 100 A odklopnik zadoščal za napajanje vseh razdelilnikov. Predviden je odklopnik Q41 NN stikališča dehidracije.

Ozemljitev je združena, kar pomeni da nizkonapetostna obratovalna ozemljitev in zaščitna ozemljitev tvorita enotni sistem. Združena ozemljitev ne sme presegati vrednosti 0,7 ohm, oziroma zahteve lokalne elektrodistribucije.

V NN stikališču dehidracije je že izvedena kompenzacija faktorja moči $\cos \phi$ moči 125 kVAr. V prostoru TP14 je vgrajena še ena kompenzacija $\cos \phi$ moči 125 kVAr.

Ko bo znana moč novih porabnikov, bo potrebno preveriti, če kompenzacija ustreza novim zahtevam.

Delovni faktor $\cos \phi$ bo potrebno kompenzirati na 0,98.

Morebitna nova kompenzacija bo morala biti filterska, filterske frekvence se izberejo po predhodnih meritvah harmonskih komponent napajalne napetosti.

Zaradi polne zasedenosti prostora v NN stikališču dehidracije, se morebitna nova kompenzacija montira v prostoru elektro razdelilcev 55/8. Nova kompenzacija mora biti prisilno ventilirana.

Obstoječa naprava za kompenzacijo je že priključenav NN stikališču v objektu dehidracije.

3.3.1.3 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV IZVEDBE RAZDELILNIKOV

Vsa elektro oprema za napajanje in krmiljenje, razen tipske, naj bo vgrajena v glavnih razdelilnikih MCC. Iz njih se naj napajajo vsi elektromotorni pogoni in vsa tipska oprema, ki jim pripada. Vse glavne razdelilnike se naj postavi v namenske suhe elektro prostore, tudi tiste za tipsko opremo, razen če to ni mogoče ali je nesmiselno.

Z izklopom glavnega stikala na posameznem glavnem razdelilniku se naj omogoči izklop celotnega pripadajočega tehnološkega sklopa, če je to v skladu z zahtevami iz tehnološkega projekta. Izklop glavnega stikala na posameznem bloku MCC naj bo z ročico na vratih omare MCC in preko tokovnega sprožnika preko večih varnostnih odklopnih stikal (blokirnih tipk). Podnapetostni sprožnik izklopa po zahtevah naročnika ni zaželen. Vsaka varnostna tipka naj ima vgrajen še ločeni NC kontakt za povratno informacijo na PLC, katera tipka je aktivirana.

V razdelilnikih MCC naj bo vgrajena vsa energetska oprema za napajanje pogonov (motorska zaščitna stikala, instalacijski odklopniki, ločilniki, kontaktorji, manjši mehki zagoni, manjši frekvenčni pretvorniki itd) in pomožna oprema za krmiljenje (pomožni releji, kontrolni releji itd.).

Večji mehki zagoni in večji frekvenčni pretvorniki se lahko montirajo tudi direktno na steno elektrostrojnice, če bo stopnja zaščite najmanj IP54.

Vsa krmilna oprema (izbirna krmilna stikala in signalne svetilke/tipke) naj se vgradi v bližini pogonov, ki jim pripadajo, tako da bo omogočeno lažje servisiranje ali delo v lokalno ročnem režimu. Za skupino blizu pozicioniranih pogonov je ta oprema lahko vgrajena v skupnih dozah oziroma podrazdelilnikih.

Ohišje naj bo v suhih zaprtih prostorih v zaščiti najmanj IP43, prednostno IP54, zunaj pa najmanj IP65 s streho.

Krmilna stikala morajo imeti ključ ali ključavnico za zaklepanje v izbranem položaju.

Vsa vgrajena stikalna oprema mora biti predvidena za delo v režimu AC3 in koordinacijo tipa 2. Vsi pogoni do vključno 5,5 kW moči se lahko napajajo direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom in kontaktorjem). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.

Vsi pogoni nad 5,5 kW moči, ki se jim ne spreminja vrtljajev med delovanjem, naj se napajajo preko naprav za mehki zagon. Naprava za mehki zagon naj se ščiti z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.

Vgrajen ali integriran mora biti tudi by pass kontaktor za delovanje v režimu polne moči. Mehki zagon mora imeti funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja.

Vsa krmilna oprema (izbirno krmilno stikalo in signalne svetilke/tipke) se mora vgraditi v bližini pogona, ki ji pripada, v primerno ohišje.

Vsak mehki zagon mora imeti vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med pripadajočim krmilnikom in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem lahko prenašajo tudi parametri posameznega pogona.

Trenutno se na CČN Domžale-Kamnik za komunikacijo na strojnem nivoju uporablja protokol ProfiBus DP, za komunikacijo na nivoju PLC-jev pa protokol Ethernet IP.

Pogoni, ki se jim med delovanjem spreminja vrtljaje, morajo biti napajani preko ustreznih frekvenčnih pretvornikov, ki se ščitijo z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.

Frekvenčni pretvornik mora imeti možnost aktiviranja tudi funkcije mehkega zagona in mehkega zaustavljanja.

Vsa krmilna oprema (izbirno krmilno stikalo in signalne svetilke/tipke) se mora vgraditi v bližini pogona, ki ji pripada, v primerno ohišje.

Vsak frekvenčni pretvornik mora imeti vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med pripadajočim krmilnikom in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona.

Vse potopne črpalke in mešala morajo biti dodatno kontrolirane temperaturno s kontrolo temperature navitja elektromotorja in/ali po potrebi ležajev. Kontrola mora obvezno izklopiti krmilje pogona v lokalnem (ročnem) in daljinskem (avtomatskem) režimu delovanja in javiti vrsto napake (izpada).

Vsa krmilna oprema (izbirno krmilno stikalo in signalne svetilke/tipke) se mora vgraditi v bližini pogona, ki ji pripada, v primerno ohišje.

Vse potopne črpalke in mešala morajo biti dodatno kontrolirane pred vdorom vode. Kontrola mora javiti motnjo na nadzorni sistem. O prekinitvi delovanja pogona naj se odloča operater.

Vsi elektromotorni pogoni loput, zasunov ali zapornic naj se napajajo iz razdelilnika direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.

Oprema za spreminjanje smeri vrtenja naj bo vgrajena v samem pogonu (npr. AUMATIC...).

Pogon se naj primarno krmiliti s komunikacijskim vmesnikom, ki podpira standardni komunikacijski protokol, ki bo izbran in potrjen za komunikacijo na objektu (npr. Profibus DP, Ethernet IP, Profinet ...).

Trenutno se na CČN Domžale Kamnik za komunikacijo na strojnem nivoju uporablja protokol ProfiBus DP, za komunikacijo na nivoju PLC-jev pa protokol Ethernet IP.

Če bo število elektromotornih pogonov loput, zasunov ali zapornic manjše od 3, se lahko uporabi »žična« komunikacija (24VDC in/ali 4..20 mA) – (npr. AUMA NORM).

Vsakemu elektromotornemu pogonu lopute, zasuna ali zapornice je potrebno ločeno kontrolirati:

- položaj odprto (dvignjeno)
- položaj zaprto (spuščeno)
- termično preobremenitev s termičnim stikalom
- momentno preobremenitev z vgrajenimi momentnimi stikali (lahko skupno za obe smeri)

Vsa krmilna oprema (izbirno krmilno stikalo in signalne svetilke/tipke) naj bo vgrajena v samem pogonu ali v njegovi neposredni bližini.

Vsak elektromotorni pogon lopute, zasuna ali zapornice mora biti ogrevan z vgrajenim grelcem s samoregulacijo temperature.

Vsi pogoni, do katerih je med njihovim delovanjem možen dostop (npr. z odpiranjem pokrovov ipd), morajo biti zaščiteni z varnostnim relejem, ki na ustrezen način izklopi napajanje pogona. Varnostno kategorijo v skladu s SIST EN 1050 določi ponudnik opreme.

Vsa krmilna oprema (izbirno krmilno stikalo in signalne svetilke/tipke) se mora vgraditi v bližini pogona, ki ji pripada, v primerno ohišje.

V pripadajoči razdelilnik MCC se direktno povežejo tudi vsi kontrolni elementi (nivojska stikala, termične kontrole pogonov, kontrole za vdor vode v stroje itd.), ki morajo direktno vplivati na krmiljenje pogonov tudi v ročnem režimu delovanja.

Vsak pogon naj se načelno krmili na sledeč način:

- z izbirnim stikalom pri pogonu se izbere režim delovanja med »lokalno – izklop – daljinsko«. Lokalno pomeni, da se pogon nato vklopi s tipko ob pogonu po principu samodržnega kontakta, izklopi pa s tipko za izklop. Daljinsko pomeni, da se pogon vklaplja preko SCADA oziroma PLC.
- vsak pogoj (temperatura, nivo ipd.) direktno izklopi krmilno vezje za dotični pogoj. Istočasno se vzrok za izklop javi preko PLC na SCADA.

Za vsak DOL pogon naj se signalizira:

- delovanje pogona
- napaka pogona zaradi kratkostične preobremenitve
- napaka pogona zaradi termične preobremenitve
- opozorilo o motnji (npr. vdor vode v komoro podvodnih črpalk ali mešal, ipd.)

Za vsak dvosmerni DOL naj se pogon signalizira:

- delovanje pogona naprej
- delovanje pogona nazaj
- napaka pogona zaradi kratkostične preobremenitve
- napaka pogona zaradi termične preobremenitve

Za vsak dvosmerni pogon zasuna, lopute ali zapornice naj se signalizira:

- končni položaj odprto (dvignjeno)
- končni položaj zaprto (spuščeno)
- izpad pogona zaradi kratkostične preobremenitve
- izpad pogona zaradi termične preobremenitve
- napaka pogona zaradi mehanske (momentne) preobremenitve

Na krmilni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak DOL pogon načelno pošiljajo signali za:

- stanje izbirnega stikala za režim delovanja (»lokalno« in »daljinsko«)
- signal delovanja pogona
- signal izpada pogona – izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve
- signal izpada pogona – izpad zaradi procesnega pogoja
- signal za opozorilo (npr. vdor vode)

Na krmilni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak dvosmerni DOL pogon načelno pošiljajo signali za:

- stanje izbirnega stikala za režim delovanja
- signal delovanja pogona naprej
- signal delovanja pogona nazaj
- signal izpada pogona – izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve
- signal izpada pogona – izpad zaradi procesnega pogoja
- signal za opozorilo (npr. vdor vode)

Na krmilni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak dvosmerni pogon zasuna, lopute ali zapornice načelno preko izbrane komunikacijske povezave pošiljajo kode za:

- stanje izbirnega stikala za režim delovanja
- signal odprtosti naprave (dvignjenosti)
- signal zaprtosti naprave (spuščenosti)
- signal izpada pogona - izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve
- signal izpada pogona – izpad zaradi mehanske preobremenitve

Omogočeno mora biti zaklepanje oziroma zanesljiva blokada vklopa vsakega posameznega pogona, ki je v remontu. V ta namen naj se vgradijo motorska zaščitna stikala, ki imajo možnost uporabe natične ključavnice, možna pa je tudi kašna druga ustrezna vrsta blokade.

Omara razdelilnika za vgradnjo v notranji suh prostor mora biti izdelana v stopnji zaščite najmanj IP43 iz prašno barvane pločevine, za montažo zunaj pa v stopnji zaščite najmanj IP65 iz nerjaveče pločevine AISI304. Zunaj mora imeti vsaka omara razdelilnika ustrezno zaščitno streho. Omare razdelilnika morajo biti opremljene z ustreznim prezračevalnim sistemom, če disipacija toplote v razdelilniku to zahteva in z ogrevanjem notranjosti za čas povečane vlage – za vklop grelca se uporabi stikalo na osnovi detekcije vlage.

Vsak glavni razdelilnik MCC mora imeti vgrajeno sledečo skupno opremo:

- ustrezno glavno stikalo (instalacijski odklopnik), s pretokovno in kratkostično zaščito z ločeno nastavitvijo, z vgrajenim tokovnim sprožnikom in vgrajenim pomožnim kontaktnim sklopom za ločeno kratkostično in pretokovno javljanje izpada. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare.
- prenapetostno zaščito ustreznega razreda
- ustrezne distributorski šinski sistem za moč (npr. Wohner, Schneider, Rittal...)
- ustrezne distributorje za vse krmilne napetosti
- merilni kontrolnik za merjenje najmanj: trenutne delovne moči, trenutne jalove energije oziroma cos fi, trenutnega delovnega toka po fazah, trenutne fazne in medfazne napetosti. Opremljen mora biti s komunikacijskim vmesnikom za prenos podatkov na PLC (v omari CBA) po protokolu, mora biti predhodno potrjen iz strani naročnika, zaradi doseganja kompatibilnosti.
- ustrezno termostatirano ogrevanje in prezračevanje
- ustrezno osvetlitev, ki deluje tudi ob izklopljenem glavnem stikalu
- 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA
- ustrezna napajalnika za 24VDC krmilno napetost (eden je v rezervi), ki sta povezana na 230VAC UPS za napajanje krmilja, mikrokontrolerja in vseh kritičnih merilnikov in detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut.

- če bo za napajanje kontaktorjev uporabljena krmilna napetost 230VAC, je potrebno vgraditi še ustrezni ločilni transformator. Praviloma naj se za celotno krmilje (tudi za kontaktorje pogonov) uporablja napetost 24VDC!
- v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24VDC in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230VAC, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut
- ustrezno optično signalizacijo napajanja in vklop/izklop vseh krmilnih napetosti. Vse svetilke morajo imeti LED sijalko za napajanje 24VDC in/ali po potrebi 230VAC

Opomba: vsa oprema na celotni napravi, deklarirana za 230VAC ali 24VDC napajanje, mora skladno s standardom SIST EN 50160 delovati v tolerančnih mejah + 10% / – 15%!

Vsak prostor, v katerem bodo vgrajeni MCC razdelilniki, mora biti ustrezno klimatiziran.

V krmilnih razdelilnikih CBA bo vgrajena vsa procesna oprema (mikrokontroler z I/O enotami, komunikacijski vmesniki po izbranem protokolu in medijski pretvorniki).

V razdelilnik CBA se bodo direktno povezovali tudi vsi procesni merilniki, ki nimajo direktnega vpliva na pogone v MCC razdelilnikih.

Merilniki, ki imajo možnost priključitve na izbrano in potrjeno procesno vodilo (npr. Ethernet IP, profiBus DP, profinet) se tako tudi priključijo, vsi ostali merilniki brez te možnosti (običajno tisti s pasivnim tokovnim izhodom) pa naj se priključijo direktno na analogne vhode procesnega krmilnika.

Vsi merilni signali in/ali komunikacijsko vodilo, ki prihajajo na procesor iz zunanjega prostora, morajo biti ustrezno prenapetostno zaščiteni.

Vsak krmilni razdelilnik CBA mora imeti vgrajeno sledečo skupno opremo:

- ustrezno glavno stikalo. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare.
- prenapetostno zaščito ustreznega razreda
- ustrezne distributorje za fazno in krmilno napetost
- ustrezno termostatirano ogrevanje in prezračevanje
- ustrezno osvetlitev, ki bo delovala tudi ob izključenem razdelilniku
- 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA
- ustrezna napajalnika za 24VDC krmilno napetost (eden je v rezervi), ki sta povezana na 230 VAC UPS za napajanje krmilja, mikrokontrolerja in vseh kritičnih merilnikov in detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut.
- v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24VDC in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230VAC, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut
- HMI ali industrijski računalnik z zaslonom na dotik
- ustrezno optično signalizacijo napajanja in vklop/izklop vseh krmilnih napetosti. Vse svetilke morajo imeti LED sijalko za napajanje 24VDC in/ali po potrebi 230VAC

Vsak tipski podrazdelilnik CDA mora imeti vgrajeno sledečo skupno opremo:

- ustrezno glavno stikalo. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare.
- prenapetostno zaščito ustreznega razreda
- ustrezne distributorje za vse fazne in krmilne napetosti
- ustrezno termostatirano ogrevanje in prezračevanje
- ustrezno osvetlitev, ki bo delovala tudi ob izključenem razdelilniku

- 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA
- ustrezna napajalnika za 24VDC krmilno napetost (eden je v rezervi), ki sta povezana na 230VAC UPS za napajanje krmilja, mikrokontrolerja in vseh kritičnih merilnikov in detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut. UPS napajanje se lahko uporabi iz CBA ali MCC razdelilnika.
- v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24VDC in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230VAC, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut
- ustrezno optično signalizacijo napajanja in vklop/izklop vseh krmilnih napetosti. Vse svetilke morajo imeti LED sijalko za napajanje 24VDC in/ali po potrebi 230VAC

Tipaska razdelilnika kotlov na lesno biomaso morata biti opremljena s komunikacijskim vmesnikom za povezavo na nadzorni sistem!

Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnikov morajo biti upoštevani pravilniki in standardi:

- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. Določeni so sledeči parametri:
- obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24VDC, sistem zaščite TN-C(S)
- zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda
- zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1,
- uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1
- materiali: CA1, CB1
- SIST EN 60204-1 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve
- SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami
- SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. Določeni so sledeči parametri:
- svetlobna tipka za vklop pogona s signalizacijo, delovanja pogona – bele barve
- svetlobna tipka za izklop pogona s signalizacijo izpada (napake) pogona – rdeče barve,
- svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (odprto, dvignjeno) – bele barve
- svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (zaprto, spuščeno) – modre barve
- tipka za vklop pogona – črne barve
- tipka za izklop pogona – rdeče barve
- tipka za reset varnosti – svetlo modre barve, z napisom »R«
- svetilka za signalizacijo delovanja – bele barve
- svetilka za signalizacijo napake – rdeče barve
- svetilka za signalizacijo odprtosti (dvignjenosti) – bele barve
- svetilka za signalizacijo zaprtosti (spuščенosti) – modre barve
- svetilka za opozorilo – rumene barve
- svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve
- upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije
- vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji
- vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda

V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah. V vsakem razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora.

Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,75 mm².

Barve vodnikov v razdelilcih:

- Zaščitni vodnik.....Rumeno zelena
- Nevtralni vodnik.....Svetlo modra
- Fazni vodnik 400V.....Črna, rjava, siva
- Fazni vodnik 230V.....Rjava
- Krmilni vodnik 230VAC.....Rdeča
- Krmilni vodnik 24VAC.....Zelena
- Krmilni pov. vodnik 24VAC.....Zelena z belo črto
- Krmilni vodnik 24VDC.....Temno modra
- Negativni vodnik 0VDC..... Temno modra z belo črto

Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrđita nadzor in naročnik.

3.3.1.4 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV IZVEDBE KABELSKE INSTALACIJE

Glavni kabelski razvod med NN stikališčem v objektu dehidracije in glavnimi razdelilniki MCC v objektu sušenja blata se izvedejo s kabli, položenimi v kabelsko kanalizacijo. Tudi ves ostali kabelski razvod med posameznimi objekti se položi v kabelsko kanalizacijo.

V ta namen se bo predhodno izgradila nova kabelska kanalizacija od objekta NN stikališča dehidracije do novega objekta sušenja blata. Potek predvidene elektrokanalizacijske trase, ki poteka vzporedno s traso cevovodov, je razvidna na risbi situacije čistilne naprave v prilogi načrta.

Kabelska instalacija po posameznih objektih sušenja blata se izvede po perforiranih nosilnih policah v celoti iz nerjavečega jekla (AISI304) zunaj in znotraj. Tudi ves pritrdilni in povezovalni material mora biti iz nerjavečega jekla po AISI304.

Zahtevan odziv na ogenj za električne kable v glavnem objektu sušenja, biofiltru in kotlovnici je Eca, za prostor silosa in skladišča/zalogovnika lesne biomase pa Bca s1 d2 a1, v kolikor niso položeni tako, da so gradbeno zadostno zaščiteni z ometi, betonom, ipd.

Posamezni kabli znotraj objekta se lahko položijo tudi v plastične kanale (predvsem za kratke odcepe za razsvetljavo in splošno moč). Pri izvedbi je potrebno upoštevati standard SIST HD 384.5.52 S1. Police morajo biti podprte na vsak tekoči meter. Nosilne konzole morajo biti ustrezne glede na težo polic s kabli.

Vse police morajo biti pokrite z neperforiranimi pokrovi iz nerjaveče pločevine AISI304. Minimalna debelina nerjaveče pločevine za police mora biti 1,5 mm.

Če so police montirane na takem mestu, da je možna njihova mehanska poškodba, jih je treba dodatno zaščititi z nerjavečo pločevino. Konstrukcija mora prenesti vsaj dvojno predvideno mehansko obremenitev.

Vse krivine v vseh smereh morajo biti izdelane iz tovarniških elementov.

Vsi prehodi kablov v ali izven police morajo biti izdelani tako, da poškodba kabla ni možna – prednostno se uporabijo kabelske uvodnice. Kabli se morajo na police položiti tako, da skupen presek kablov na zapolni več kot 50% preseka police. Posamezni kabli se na polici učvrstijo z ustreznimi objemkami.

V principu naj se za energetske in signalno/komunikacijske/merilne kable uporabijo ločene oz. deljene police.

Če se na police na posameznih mestih polagajo skupno energetski in signalni kabli, morajo biti slednji obvezno izvedeni v oklopljeni izvedbi. Pri tem se mora energetske kable položiti na eno stran police, signalno pa na drugo stran. Če količina kablov na posamezni trasi ne opravičuje ločenih polic, je dovoljeno je za ločitev energetskih in signalnih kablov uporabiti vzdolžno pregrado, ki ima enako višino kot polica.

Za NN glavni energetski kabelski razvod (med NN stikališčem in MCC) morajo vsi kabli konstrukcijsko in izvedbeno ustrezati standardu IEC 60364-5-52 (NN električne instalacije – Izbira in vgradnja električne opreme – sistem ožičenja). Uporabijo se lahko samo kabli za polaganje zunaj objektov z UV stabiliziranim PVC ali PE plaščem za napetost 0,6/1 kV. Njihov presek se glede na način polaganja določi v skladu z omenjenim standardom. Kabli se dimenzionirajo tako, da bodo sposobni prenosa vsaj 20% večje moči, kot je moč pripadajočega razdelilnika.

Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih in v vsakem vmesnem jašku označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Označba mora biti mehansko, UV in vodoodporna in trajna. Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen. Vsi prehodi kabla iz kanalizacije oziroma stavbe v razdelilnik morajo biti kvalitetno zatesnjeni na način, ki omogoča njihovo zamenjavo.

Pri prehodih med prostori z različnim požarnim sektorjem ali med Ex ogroženimi in neogroženimi prostori je potrebno izvesti zatesnitve v skladu z zadnjim stanjem tehnike in izvedbo, ki omogoča preprosto zamenjavo kablov.

Za NN močnostni kabelski razvod med razdelilniki in močnostnimi potrošniki (elektromotornimi pogoni, podrazdelilci ...) morajo vsi kabli konstrukcijsko in izvedbeno ustrezati standardu SIST HD 384.5.52.

Uporabijo se lahko samo kabli za polaganje zunaj objektov z UV stabiliziranim PVC ali PE plaščem za napetost 0,6/1 kV.

Njihov presek se glede na način polaganja določi v skladu z navedenim standardom. Kabli se dimenzionirajo tako, da bodo sposobni prenosa vsaj 10% večje moči, kot je moč pripadajočega pogona.

Kabli za priključitev pogonov na frekvenčne pretvornike morajo obvezno imeti zaščitni EMC oklep, ki se ga na sistem za izenačitev veže na način, ki ga predpisujejo navodila uporabljenih frekvenčnih pretvornikov. Preveriti je potrebno dolžino kabla med frekvenčnim pogonom in pripadajočim elektromotorjem in vgraditi ustrezno dušilko oziroma filter na izhodno linijo, če bo dolžina prevelika.

Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Označba mora biti mehansko, UV in vodoodporna in trajna. Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen.

Kabel med zaščitno polico in priključnico pogona ali razdelilnika se zaščiti z nerjavno zaščitno cevjo. Kabel mora biti v uvodnici pogona neodvisno od zaščitne cevi ustrezno zatesnjen (IP66). Kabel se v uvodnici pritrdi na način, da bo pritrditev vodotesna in trajna.

Če bodo za napajanje uporabljeni enožilni kabli, bo potrebno na mestih uvoda večih enožilnih kablov v uvodnico pogona (večje moči) obstoječo ploščo uvodnice zamenjati z novo iz nemagnetnega materiala!

Za napajalni kabelski razvod med razdelilniki in opremo za razsvetljavo in vtičnice (splošno moč) morajo vsi kabli konstrukcijsko in izvedbeno ustrezati standardu SIST HD 384.5.52.

Uporabijo se kabli za polaganje znotraj objektov s plaščem iz PVC za napetost 0,3/0,5 kV. Njihov presek naj ne bo manjši od 1,5 mm².

Kabli se položijo v zaščitne perforirane kovinske police ali v plastične kanale. Kabli se lahko spajajo samo v ustreznih priključnicah. Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Označba mora biti mehansko, UV in vodo odporna in trajna. Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen.

Za signalni kabelski razvod med razdelilniki in aparati morajo vsi kabli konstrukcijsko ustrezati standardu VDE 0812. Uporabijo se lahko samo finožični kabli z EMC oklepom za polaganje zunaj objektov z UV stabiliziranim PVC ali PE plaščem za napetost 0,35 kV. Zaščitni oklep se na enem koncu ustrezno poveže na sistem za izenačevanje potenciala. Njihov standardni presek naj bo 0,75 mm².

Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Označba mora biti mehansko, UV in vodoodporna in trajna. Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen. Vsi prehodi kablov iz kanalizacije oziroma stavbe v razdelilnike morajo biti kvalitetno zatesnjeni na način, ki omogoča njihovo zamenjavo.

Kabel med zaščitno polico in priključnico aparata se zaščiti z nerjavno zaščitno cevjo. Kabel mora biti v uvodnici pogona neodvisno od zaščitne cevi ustrezno zatesnjen (IP66). Kabel se v uvodnici pritrdi na način, da bo pritrditev vodotesna in trajna.

Za komunikacijske vode, posebej med objekti, se v glavnem uporabi optične kable, v skladu z izbranim standardom za celotno napravo. Vsak optični kabel mora imeti vsaj 50% prenosno rezervo. Optični kabli morajo biti v robustni izvedbi za zunanjo uporabo z zaščito proti glodalcem. Optični kabli morajo biti zaključeni v ustreznih zaključnih dozah (delilnikih) s konektorji. Povezave znotraj razdelilnikov morajo biti izvedene z FO priključnimi kabli z FO konektorji na obeh straneh. Optični kabli morajo ustrezati standardom IEC/EN 60793 in IEC/EN 60794-1, celoten optični kabelski sistem pa standardoma EN 50173 in ISO 11801.

3.3.1.5 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV IZVEDBE RAZSVETLJAVE IN SPLOŠNE MOČI

Notranji prostori:

Vsa oprema za splošno moč in razsvetljavo notranjih prostorov mora ustrezati stopnji zaščite najmanj IP43. Vsa instalacija naj bo nadometna. Vse svetilke naj bodo v LED tehniki v izvedbi min. IP55.

Razsvetljava se izvede v skladu s standardom SIST EN 12464-1:2011– Svetloba in razsvetljava – razsvetljava na delovnem mestu – 1. Del: Notranji delovni prostori

Stopnje osvetljenosti prostorov morajo biti najmanj:

- 350 lx strojnice s stikalnimi bloki
- 250 lx strojnice brez stikalnih blokov
- 500 lx nadzorni prostori in centri vodenja, laboratoriji
- 100 lx veže, hodniki
- 150 lx stopnišča
- 200 lx sanitarije

Razsvetljava mora biti načrtovana in izvedena tako, da se prižiga najmanj pri vsakih vratih v prostor. Pri vsakih vratih oziroma vsakem prostoru mora biti najmanj ena 1 fazna vtičnica z varovalnim kontaktom in zaščitnim pokrovom za 16A (nemški standard). V vsaki stavbi mora biti vsaj en kombiniran vtičniški podrazdelilnik z varovanimi eno trofazno vtičnico in dvema enofaznima vtičnicama z varovalnim kontaktom in zaščitnim pokrovom (po IEC 309) in z lokalno FI zaščito za 30 mA uhajnega toka.

Samo razsvetljavo je potrebno predvideti v taki izvedbi, da bo poraba energije minimalna.

Razsvetljava in splošna moč se izdelava v vseh, ljudem dostopnih, prostorih objekta sušenja blata in objekta čiščenja zraka ter tudi v kotlovnici na lesno biomaso z zalogovnikom. Kjer so tehnološki prostori po višini višji od 4 m, se za razsvetljavo uporabijo LED reflektorji, v nižji prostorih se uporabi LED svetilke tipa npr. Monsun. Vsa razsvetljava se prilagodi predvideni strojni opremi, ki v tej fazi še ni poznana.

V teh objektih je potrebno izdelati tudi zasilno razsvetljavo z lokalno akumulatorsko napajanimi svetilkami s 3 urno avtonomijo, ki bo omogočala osvetljenje v osi poti za evakuacijo ali reševanje ter v prostoru glavnih razdelilnikov 1 lx, merjeno na višini 0,85 m od tal. Varovalke za varovanje tokokrogov zasilne razsvetljave morajo biti označene z rdečo barvo.

Ob posameznih večjih tehnoloških pogonskih sklopih ter tudi v strojnici se montira še po ena kombinirana omarica, z integriranimi dvema enofaznima 16A in eno trofazno vtičnico 32A z zaščitnim kontaktom. V kombinirani omarici naj se vgradijo zaščitno FID stikalo za 30 mA izklopni tok in ustrezni instalacijski odklopniki za vsako vtičnico posebej.

Zunanja razsvetljava:

- Upoštevati se mora zahteve Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010).

Predvidena je osvetlitev okolja objekta sušenja in biofiltra, posebej vozne poti okoli objektov.

Zunanja osvetlitev naj ima nivo osvetljenosti 3 lx (informativni nivo osvetljenosti). Po možnosti se naj predvidi enake svetilke kot na ostalem delu čistilne naprave in na drogovih enake višine.

Na obstoječem delu naprave je uporabljena sledeča oprema:

- drog za svetilko, pocinkan, efektivne višine 9m, za vgradnjo v cev, komplet s "T" nosilcem svetilk in s priključnico z varovalkami 4A/C. Vgrajena je še 1p prenapetostna zaščita ABB tip OVR T2-T3 N1 15-275S SL, koda naročila 2CTB804500R0200, komplet z montažnim materialom in povezavo z ozemljitvijo droga
- svetilka Philips SELENIUM SGP340 s sijalko 150W

Pred izdelavo izvedbenega načrta naročnik in nadzor na podlagi predloga izvajalca potrdita ustrezen tip svetil.

Za osvetlitev posameznih vhodov v stavbo se na fasadi nad vrati predvidijo še IR občutljive LED svetilke v zaščiti min IP55.

Zunanja razsvetljava, razen vhodov v stavbe, se naj napaja iz obstoječega dela zunanje razsvetljave čistilne naprave.

3.3.1.6 OPIS ZAŠČITE PRED TOKOVNIM UDAROM

Zaščita bo dosežena z uporabo:

- z zaščito pred neposrednim dotikom
- z zaščito pred posrednim dotikom

Zaradi zaščite pred neposrednim dotikom morajo biti vgrajeni taki elementi in naprave, ki imajo dele pod električno napetostjo prekrite z izolacijo, ali pa so deli naprave pod napetostjo zaprti, pregrajeni ali pa zaščiteni z ovirami.

Kot zaščitni ukrep pred posrednim udarom električnega toka bo izveden sistem instalacije TN-C-S.

Sistem TN zahteva, da morajo biti vsi izpostavljeni prevodni deli povezani z zaščitnim vodnikom z ozemljilno točko napajalnega sistema.

Zaščita mora omogočiti samodejni odklop napajanja linijskih vodnikov tokokroga ali opreme ob stiku z zanemarljivo impedanco med linijskim vodnikom in izpostavljenim prevodnim delom ali zaščitnim vodnikom v tokokrogu ali opremi v določenem odklopnem času in sicer:

- za končne tokokroge z nazivnimi toki do 32A:

sistem	120 V < U ₀ ≤ 230 V		230 V < U ₀ ≤ 400 V	
	izmenično	enosmerno	izmenično	enosmerno
TN	0,4 s	5 s	0,2 s	0,4 s

V sistemu TN je za razdelilne tokokroge in tokokroge, ki niso zajeti v zgornji tabeli, dovoljen odklopni čas do 5 s.

Zaščitne naprave in vodniki morajo biti izbrani tako, da pride do samodejnega odklopa v času, ki ustreza navedenim vrednostim po SIST HD 60364-4-41, če pride do okvare oz. stika zanemarljive upornosti med faznim in zaščitnim vodnikom oz. izpostavljenim prevodnim delom v poljubni točki instalacije.

Smatra se, da je zahtevam zadoščeno, če velja:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

kjer je:

Z_s impedanca tokokroga v okvari

I_a tok, ki zagotavlja samodejni odklop zaščitne naprave

U_0 nazivna napetost proti zemlji

V izmeničnih sistemih mora biti dodatna zaščita z uporabo zaščitne naprave na diferenčni tok (RCD) po SIST HD 60364-4-41 zagotovljena za:

- vtičnice z naznačenimi toki do vključno 20 A, ki jih lahko uporabljajo laiki in so namenjene za splošno uporabo
- končne tokokroge za premično opremo z naznačenim tokom do vključno 32 A za zunanjo uporabo.

V razdelilniku splošne rabe se zato vgradijo še diferencialna zaščitna stikala za 0,03 A izklopnega toka.

3.3.1.7 IZRAČUN MOČI IN DIMENZIONIRANJE KABLOV

Natančnejši izračun na osnovi predlagane tehnologije mora biti predan kot priloga k ponudbi!

NN moč se bo odjemala iz NN stikališča v objektu dehidracije, kjer je na razpolago še cca 400 kW priključne moči.

V TP1 je vgrajen transformator moči 1000 kVA.

Pri določitvi kablov bo potrebno izvesti kontrolo zaščite pred prevelikimi toki po spodnjih enačbah:

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

kjer je:

P_n - nazivna moč porabnika

I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden; izračuna se po formuli:

$$I_b = \frac{P_n}{U \cdot \cos \varphi \cdot \varepsilon} \quad \text{za enofazne porabnike}$$

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \varepsilon} \quad \text{za trifazne porabnike}$$

I_z - zdržni tok kabla, določen po zgornjem standardu

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje odklopne naprave

Kontrola minimalnega potrebnega preseka kablov je izvedena po formuli:

$$S_{\min} = \frac{1}{K} \cdot I_a \cdot \sqrt{t}$$

kjer je:

K faktor, določen v standardu

t izklopni čas zaščitne naprave (odčitano iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

I_a kratkostični tok, izračunan po formuli:

$$I_a = \frac{U}{Z}$$

kjer je:

- U napetost proti zemlji
Z impedanca okvarjene zanke - kratkostična impedanca, ki vključuje vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni (oz..nevtralni) vodnik od mesta okvare do vira.

Zgoraj omenjena formula za S_{\min} velja le za preseke 10 mm² in več, za manjše preseke pa kontrole S_{\min} ne izvajamo. Kontrola presekov zaščitnih vodnikov glede na:

- enakost preseku faznega vodnika do preseka 16 mm²
- predpisani presek 16 mm², če je fazni vodnik preseka od 16 mm² do 35 mm²
- predpisani 1/2 presek faznega vodnika, če je le-ta večji od 35 mm²

V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla, mora imeti najmanjši presek:

- 2,5 mm² za Cu oz. 4 mm² za Al, če je vodnik mehansko zaščiten
- 4 mm² za Cu, če zaščitni vodnik ni mehansko zaščiten
- 50 mm² za FeZn

Al vodnik za zaščitni vodnik ni dovoljen, če ni dodatno mehansko zaščiten!

Presek glavnega vodnika za izenačevanje potenciala mora biti večji od polovice preseka največjega zaščitnega vodnika v instalaciji, vendar min. 6 mm².

Dodatni vodnik za izenačevanje potenciala ne sme biti manjši od preseka najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele.

3.3.1.8 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV IZVEDBE OBRATOVALNE IN ZAŠČITNE OZEMLJITVE

Obratovalna in zaščitna ozemljitev sta združeni !

Kot je določeno v standardu SIST HD 60364-4-41 morajo biti izpostavljeni prevodni deli povezani z zaščitnim vodnikom pod podanimi pogoji za določeno vrsto ozemljitve sistema napajanja. Hkrati dotakljivi izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani na isti ozemljitveni sistem posamično, v skupinah ali skupno. Vodniki za zaščitno ozemljitev morajo ustrezati zahtevam za zaščitni vodnik po SIST HD 60364-5-54. V vsakem tokokrogu mora biti na voljo zaščitni vodnik, ki bo ozemljen preko povezave z ozemljitveno sponko ali zbiralko, predvideno za ta tokokrog.

Presek vodnikov za zaščitno ozemljitev mora ustrezati standardu SIST HD 60364-5-54, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika S_z :

- enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm^2
- 16 mm^2 , če je fazni vodnik preseka od 16 mm^2 do 35 mm^2
- $\frac{1}{2}$ preseka faznega vodnika, če je le-ta večji od 35 mm^2

Velja, če je material linijskih vodnikov enak kot material zaščitne ozemljitve.

V vsaki stavbi morajo biti ozemljitveni vodnik, glavna ozemljitvena zbiralka in naslednji prevodni deli povezani v zaščitno izenačitev potencialov:

- kovinske cevi napajalnih sistemov, ki so od zunaj napeljene v notranjost stavbe, npr. plinske, vodovodne...
- tuji prevodni deli konstrukcije stavbe, če so dotakljivi ob normalni uporabi, kovinski deli centralnega ogrevanja in klimatskih naprav
- kovinske armature železobetonskih konstrukcij, če so dotakljive in zanesljivo medsebojno povezane.

Če ti prevodni deli prihajajo od zunaj, jih je treba povezati skupaj čim bližje mestu njihovega vstopa v stavbo.

Vodniki za zaščitno izenačitev potencialov morajo ustrezati standardu SIST HD 60364-5-54, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika S_z :

- najmanj 6 mm^2 za bakreni vodnik
- najmanj 16 mm^2 za aluminij vodnik
- najmanj 50 mm^2 za jekleni vodnik

V glavno izenačitev potencialov morajo biti zajeti vsi kovinski plašči telekomunikacijskih kablov, ob upoštevanju zahtev lastnika ali upravljavca teh kablov.

V stavbah in po bazenih se naj vgradi zbirni vodnik (nerjavna žica $\varnothing 8 \text{ mm}$, položena na podpore) za izenačitev potencialov, ki se ga poveže direktno na ozemljilo. Nanj se direktno priključijo vse večje kovinske mase.

Vsi spoji morajo biti izvedeni kvalitetno z varjenjem ali z nazobčanimi podložkami, pri čemer morata biti na vsakem spoju vsaj dva vijačna spoja izvedena z nazobčanimi podložkami na obeh straneh. Povezava kovinskih mas se lahko izvede tudi s pomočjo

prevez iz nerjaveče žice (pletence) 6-16 mm², ki se privije ravno tako s pomočjo nazobčanih podložk. Fiksne kovinske mase se lahko povežejo z nerjavnim trakom 25x3 mm ali žico Ø 8 mm, ki se na mase navari. Povezave na ozemljilo v zemlji ali temeljih se izvedejo z nerjavečim valjancem AISI304 30x3,5 mm. Na zbirni vodnik kovinskih mas se priključijo tudi vsi razdelilci in kovinske police na koncih.

Ves material za instalacijo izenačitve potencialov mora biti iz nerjavečega jekla kvalitete AISI304 ali boljše.

3.3.1.9 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV IZVEDBE STRELOVODNE INSTALACIJE

GLEDE NA 13. ČLEN PRAVILNIKA O ZAŠČITI STAVB PRED DELOVANJEM STRELE, UR.LIST RS, ŠTEV. 61/17, 72/17-popr., 65/20 in 15/21 ZDUOP PROJEKTANT NAVAJA, DA JE PREDMETNI NAČRT IZDELAN V SKLADU S TEHNIČNO SMERNICO TSG-N-003:2021 – ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE.

S sistemom zaščite pred strelo morajo biti zaščitene vse manj zahtevne in zahtevne stavbe. Sistem mora omogočati da:

- odvede atmosfersko razelektrjenje v zemljo brez škodljivih posledic (brez iskrenja in preskokov strele)
- omeji okvare električnih, telekomunikacijskih in drugih sistemov na najmanjšo možno mero omeji okvare električnih, telekomunikacijskih in drugih naprav na najmanjšo možno mero
- zagotavlja dovolj nizke napetosti dotika in koraka z ustrezno izenačitvijo potenciala.

V stavbah z električno opremo je potrebno izvesti skupno ozemljilo, ki mora omogočati tudi delovanje sistema zaščite pred strelo.

Glede na vrednotenje rizika in določen sprejemljiv riziko se za objekt z upoštevanjem gostote atmosferskih razelektritev v zemljo na območju Domžal ($4,4 \text{ n/km}^2/\text{leto}$) določi zaščitni nivo zaščite pred strelo (LPS) na nivo IV. Zaščitni nivo IV upošteva polmer kotaleče krogle 60 m in velikost mrežne zanke $20 \times 20 \text{ m}$.

Na predmetnem objektu se izvede neizolirani sistem zaščite pred strelo, če na strehi noben del procesne opreme ni višji od zaščitne cone strelovoda.

V kolikor bo na objektu zunaj montirana oprema, je potrebno izvesti izolirani sistem strelovodne zaščite!

Zunanji LPS je namenjen prestrezanju, odvajanju in porazdelitvi toka strele v zemljo, pri tem se na objektu ne smejo pojaviti škode. Zunanji LPS vsebuje naslednje glavne elemente: lovilci, odvodi, merilni spoji, zemljovodi in ozemljila.

Ozemljilni sistem predstavlja združen ozemljitveni sistem vseh ozemljil na objektu. Ustreza ozemljilna upornost pod 10Ω , če pa je specifična upornost zemlje večja od $250 \Omega\text{m}$, je lahko ta upornost do 8% od izmerjene specifične upornosti tal.

Lovilci bodo v našem primeru lovilci na strehi objektov iz vodnika AISI304- $\varnothing 8 \text{ mm}$, ki jih medsebojno povežemo in izvedemo odvode. Podpore so lahko medsebojno oddaljene največ 1,5m, odmik od strehe pa je odvisen od gorljivosti materiala sten. Za negorljive materiale se lahko lovilci postavijo na streho, za gorljive pa je potreben odmik najmanj do 40 cm.

Odvodi bodo deli strelovodne instalacije, ki vežejo lovilce z ozemljilom in so iz žice AISI304- $\varnothing 8 \text{ mm}$. Medsebojno so lahko oddaljeni največ 20 m. Podpore so lahko medsebojno oddaljene največ 2m, odmik od stene pa je odvisen od gorljivosti materiala sten. Za negorljive materiale se lahko odvodi postavijo v ali na steno, za gorljive pa je potreben odmik najmanj 15 cm.

Na fasadi bodo na višini cca 1,8 m od tal izvedeni merilni spoji za meritev strelovodne instalacije.

Zemljovod bo izdelan iz nerjavečega traku AISI304-30x3,5 mm in bo povezoval spoj merilnega stika in ozemljila.

Za ozemljilo se predvidi nerjaveči jekleni trak AISI304-30x3,5 mm, ki bo položen okoli objektov in v njihove temelje.

V temelje se ozemljitveni vodnik položi pokončno in vsaj na vsakih 5 m poveže z armaturo z ustreznimi namenskimi sponkami.

Ozemljilo v zemljo se položi v plast zemlje v globino okoli 0,8 m. Obe ozemljili se medsebojno povežeta vsaj pri vsakem odvodu.

Z obstoječim ozemljilom morajo biti povezane vse kovinske mase v zemlji, ki so oddaljene manj kot 20 m.

Ob predpostavki, da objekt ne bo eksplozijsko obremenjen, zanka polaganja strelovodne instalacije ne sme biti večja od 20m, vodniki z vseh strani objekta pa naj sestavljajo zaprto kletko.

V kolikor bi tehnologija zahtevala eksplozijsko zaščito vsaj enega prostora v objektu, je potrebno za celotni objekt upoštevati zahteve, da je zanka kletke lahko največ 10m.

Izenačitev potencialov dosežemo s povezovanjem kovinskih delov v objektu in zunanjih prevodnih delov na instalacijskih povezavah objekta.

Minimalni presek povezav za izenačitev potencialov, ki povezujejo posamezne kovinske dele LPS (zunaj) in ki zaradi tega lahko prevajajo znaten del toka strele je:

- 16 mm² za bakreni vodnik
- 25 mm² za aluminij vodnik
- 50 mm² za jekleni nerjaveči vodnik

Na napravi/objektih je zahtevana uporaba nerjavečega jekla (nerjaveče pletenice) kvalitete AISI304, baker in aluminij nista dovoljena!

Minimalni presek povezav za izenačitev potencialov, ki ne prevajajo znaten del toka strele je:

- 6 mm² za bakreni vodnik
- 10 mm² za aluminij vodnik
- 16 mm² za jekleni vodnik

Na napravi/objektih je zahtevana uporaba nerjavečega jekla (nerjaveče pletenice) kvalitete AISI304, baker in aluminij nista dovoljena!

Za električno izolacijo med lovilno mrežo, odvodi in kovinskimi deli se smatra, če je ločilna razdalja med njimi večja od varnostne razdalje, ki je odvisna od zaščitnega nivoja LPS števila odvodov in tipa izolacije zunanjega LPS-a.

Za naš primer bo glede na višino objektov, ki bodo varovani s strelovodom, varnostna razdalja okoli 0,45 m. Vse kovinske mase se naj torej umaknejo od odvodov vsaj 0,5 m!

Za povezavo kovinskih delov in mas v notranjih prostorih se položi zbirni vodnik iz AISI 304 žica Ø8 na zidne konzole in/ali v tlak, na katero se priključi vse priključne vode povezav kovinskih mas. Mreža teh vodnikov se mora optimalno prilagoditi dobavljeni opremi, da ne bo oviran prosti prehod.

Poveže se tudi vse kovinske dele, kovinske okvirje vrat (krila vrat se z vezico poveže z okvirjem), pohodne mreže in njihove okvirje, ograje, kovinske stopnice, podstavke elektromotorjev in črpal, cevovode na vstopu/izstopu iz stavbe, kovinske kabelske police na dveh koncih in vse ostale kovinske mase, ki bodo vgrajene. Vse kovinske mase naj bodo čim bolj direktno povezane na zbirni vodnik!

Zaščita pred nevarnostjo zaradi napetosti dotika in koraka bo zadostna, če se v bližini odvodov omeji gibanje in zadrževanje oseb in če je naravni sistem kovinskih mas sestavljen iz številnih paralelnih veznih poti in če je specifična upornost v oddaljenosti 3m od odvoda najmanj 5 k Ω m.

Pri načrtovanju strelovodne zaščite je potrebno upoštevati strelovodno zaščito bodočih strešnih foto panelov ter pripadajoče elektro napeljave, ki bo napeljana po zunanosti objekta.

Instalirani strelovod ne sme prostorsko ovirati postavitve foto panelov na streho objekta!

3.3.1.10 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV IZVEDBE POŽARNO - VARNOSTNE INSTALACIJE

Objekt sušenja blata 55, strojnica objekta čiščenja zraka in kotlovnica na lesno biomaso z zalogovnikom se opremijo z opremo za zgodnjo detektiranje požara - AJP. Predvidi se adresabilni sistem javljanja z optičnimi (dimnimi) senzorji in ročnimi javljalci ob izhodih iz stavb. Kjer dimni javljalniki požara niso primerni, se vgradijo termični javljalniki.

Optične (dimne) senzorje se vgradi tudi v same glavne razdelilnike MCC. Tam morajo biti vgrajeni tudi adresabilni izklopni releji, ki v primeru alarma izklopijo glavna stikala.

Celoten sistem javljanja požara za sušenje balta in kotlovnico se izvede z lastno lokalno požarno centralo, ki pa mora biti vezana v obstoječi sistem javljanja, tako da bo celotni sistem za zgodnje javljanje požara deloval kot celota.

V vseh pomembnejših prostorih, kjer se lahko zadržujejo ljudje, se vgradi najmanj po ena alarmna hupa, za opozarjanje pred požarom.

Uporabi se oprema, ki je kompatibilna z že vgrajeno opremo na obstoječem delu CČN Domžale-Kamnik.

Prezračevalni sistem in odsesovalni sistem se mora ob proženju AJP ali požarne lopute samodejno izklopiti. Omogočen mora biti tudi ročni izklop prezračevalnega ali odsesovalnega sistema.

Zalogovnik in kotlovnica lesne biomase (sekanci ali podobno) morata biti opremljena najmanj s sledečimi varnostnimi sistemi:

- požarno odporna zapora, ki preprečuje povratni vžig,
- javljalnik visoke temperature v skladišču goriva,
- ročna gasilna naprava,
- samodejna gasilna naprava,
- varovalo za preprečevanje povratnega vžiga,
- naprava za nadzor plamena v zgorevalnem prostoru - kurišču ali
- naprava za nadzor temperature v zgorevalnem prostoru - kurišču,
- naprava za nadzor tlaka v zgorevalnem prostoru - kurišču.

Požarna tesnitev prehodov, skozi katere potekajo napeljave, mora biti izdelana iz požarnega tesnilnega sistema, ki je testiran po SIST EN 1366–3, klasificiran po SIST EN 13501–2, in mora imeti izjavo o lastnostih.

Zahtevana požarna odpornost prebojev za kable je EI 90, enake požarne odpornosti, kot se zahteva za požarno odpornost gradbenih elementov, skozi katere poteka napeljava.

Upoštevajo se navedbe v Konceptu požarne varnosti, november 2022, ki je priloga predmetni projektni dokumentaciji, kot tudi eventualne dodatne ugotovitve, ki bi nastale pri izdelavi projektne dokumentacije nivoja PZI.

Načrt požarno varnostne instalacije mora izdelati pooblaščen projektantska organizacija.

3.3.1.11 OPIS RAČUNALNIŠKEGA VODENJA NA CČN

Obstoječe stanje:

Trenutno je na čistilni napravi vzpostavljen sistem vodenja procesov, ki temelji na komunikaciji med Allen Bradley PLC krmilniki in SCADA sistemom proizvajalca Rockwell Automation. Natančneje so to krmilniki tipa 1769 Compact Logix 5370, ki preko Ethernet IP standarda komunicirajo s SCADA sistemom. Natančneje je SCADA sistem aplikacija Factory Talk View SE, nameščena na operacijskem sistemu virtualnega strežnika Windows Server 2022 in računalniških odjemalcih – delovnih postajah.

Fizično se PLC krmilniki nahajajo po posameznih objektih CČN in so med seboj povezani v procesno mrežo s pomočjo optičnih povezav in pretvornikov optika-utp znamke Korenix (4508f, 3008f in 2005f).

Topologija mreže PLC krmilnikov je obroč (ring), ki se začne ter konča v upravni stavbi v strežniški sobi. Tam je mreža PLC krmilnikov preko UTP povezave povezana na mrežno kartico strežnika, na katerem je v virtualnem okolju nameščena SCADA aplikacija z OPC vmesnikom.

Vzdrževalci SCADA aplikacije in uporabniki (preko računalniških odjemalcev) do strežniških podatkov dostopajo preko druge mrežne kartice strežnika, ki je povezana v interno-poslovno mrežo CČN.

Poleg sistema vodenja procesov je na napravi vzpostavljen tudi sistem vodenja energetike CČN. Sestoji iz Siemens SIMATIC S7 1512sp krmilnika, ki je preko optične povezave in optičnih-UTP pretvornikov Weidmuller Media Converter priključen na ločeno tretjo mrežno kartico na SCADA strežniku (komunikacija OPC server-klient). Na strežniku je nameščen OPC komunikacijski vmesnik OPC UA - Unified Architecture, ki omogoča komunikacijo Siemens krmilnika z Rockwell Automation Factory Talk View SE SCADO.

Obstoječi računalniški sistem CČN Domžale-Kamnik je sestavljen iz naslednjih nivojev:

- procesni del
- nadzorni del
- analizni del

Vsi nivoji so medsebojno povezani preko interne poslovne mreže CČN Domžale-Kamnik. Na obstoječem nadzornem nivoju je inštalirana SCADA sistemska programska oprema FactoryTalk View proizvajalca Rockwell Automation.

Na analiznem nivoju je vgrajena sistemska programska oprema PI system. Komunikacijsko je analizni nivo vezan direktno na nivo PLC krmilnikov.

Celotna centralna čistilna naprava Domžale - Kamnik je zaradi svoje obsežnosti razdeljena na več nivojev vodenja in upravljanja. Celoten sistem je koncipiran večnivojsko, kar omogoča večjo preglednost in lažje pisanje programske opreme.

Funkcionalni logični nivoji so:

- neposredni digitalni nivo vodenja
- nadzorni nivo vodenja

- usklajeni način vodenja med posameznimi objekti ali napravami
- optimiziran način vodenja

Neposredni digitalni način vodenja je najnižji način vodenja, ki omogoča aktiviranje posameznega pogona neposredno s pritiskom na pripadajočo tipko. Aktiviranje je lahko izvedeno brez posredovanja pripadajočega PLC-ja (preko ožičenja) ali preko PLC-ja. V prvem primeru mora uporabnik sam nadzorovati varno obratovanje pogona (razen kontrole vitalnih funkcij), v drugem pa PLC izvršuje vse potrebne varnostne funkcije. Nadzorni način vodenja se vrši preko glavnih PLC krmilnikov. V samem krmilniku je vgrajena ustrezna programska oprema, ki avtonomno nadzoruje delovanje objekta. Sočasno se vršijo vse regulacijske in varnostne funkcije.

Usklajeni način vodenja omogoča povezavo posameznih objektov (glavnih PLC-jev) med seboj na višjem nivoju. Z izmenjavo podatkov med objekti se delovanje celotnega sistema prilagaja trenutnemu stanju čistilne naprave. Na ta način preprečimo nezaželene posledice ob izpadu posameznega objekta. Na tem nivoju so omogočene določene stopnje optimizacije obratovanja.

Optimiziran način vodenja je najvišji način vodenja čistilne naprave kot celote. Optimizacija se vrši na nivoju CNR. Z zajemanjem podatkov in njihovo analizo vgrajena programska oprema sproti prilagaja parametre delovanja posameznega objekta in s tem celote. Tako se sistem samodejno prilagaja večjim spremembam v delovanju, optimizira se poraba energije ali se ustrezno ukrepala pri izpadih posameznih objektov.

Mesta vodenja:

- lokalno na objektu oziroma ob pogonu
- lokalno iz prenosnega komandnega mesta
- daljinsko iz centralnega komandnega mesta

Lokalno vodenje omogoča aktiviranje posameznega pogona neposredno ob samem pogonu preko tipk na razdelilni omarici. Če je na omarici vgrajenih več tipk, lahko aktiviramo ustrezno število pogonov. Pogonov, ki ne pripadajo razdelilni omarici ne moremo aktivirati.

Lokalno komandno mesto je industrijski računalnik (LNR) - SCADA Client, za upravljanje zahtevnejših pogonov in procesa na samem objektu. S prijavo v SCADA nadzorni sistem, je možno na LNR upravljati proces na izbranem objektu skladno s pooblastili. CČN SCADA Server nadzoruje vse objekte in zbira vse statistične podatke.

Načini vodenja:

- lokalni način vodenja
- daljinski način vodenja

Lokalni način vodenja je namenjen servisiranju, vzdrževanju ali testiranju posameznega pogona. Upravljanje pogona je neodvisno od ostalih pogonov v objektu. Upravljalca mora sam skrbeti za varno obratovanje pogona (skrajni položaji, porušitev regulacijske zanke ipd.). Upravljanje se vrši z uporabo:

- tipk
- signalnih lučk
- preklopnikov lokalno – 0 – daljinsko

Preklopnik lokalno – 0 – daljinsko postavi v izbrano stanje izbrani pogon. Tipke, s katerimi vklapljam oziroma izklapljam posamezen pogon, bodo aktivne samo takrat, ko je preklopnik v poziciji »lokalno«. Signalne svetilke signalizirajo trenutno stanje pogona.

Aktiviranje pogona je opremljeno s samodržnim kontaktom. Ob izpadu električnega napajanja ali postavitvi preklopnika lokalno – 0 – daljinsko iz položaja lokalno, se bo pogon deaktiviral.

Stanje posameznega pogona v lokalnem načinu se signalizira na SCADO.

V daljinskem načinu vodenja se vodi celotna naprava preko računalniškega sistema za vodenje (SCADA, PLC-ji). Posamezen objekt ali sklop pogonov je računalniško voden samo, če je pripadajoči preklopnik v poziciji daljinsko. Operater vodi čistilno napravo preko SCADA ali LNR-ja. Daljinski način vodenja omogoča ročni režim (operater se odloča o vklopu/izklopu posameznega pogona) ali avtomatski režim obratovanja (programska logika v PLC-ju odloča o vklopu/izklopu posameznega pogona).

Avtomatski način vodenja zajema naslednje nivoje:

- nadzorni nivo vodenja
- usklajeni način vodenja med posameznimi objekti ali napravami
- optimiziran način vodenja

Nadzorni nivo vodenja omogoča:

- zajem podatkov iz procesnega dela
- prikaz podatkov na shemah na monitorjih
- daljinske ukaze, nastavitve referenčnih vrednosti podatkov, vpis urnikov obratovanja naprav in vnos drugih podatkov na shemah na monitorjih
- zaščito dostopa do podatkov
- pregled in delo z alarmi
- prikaz podatkov v obliki diagramov
- izdelavo proizvodnih poročil
- spremljanje obratovalnih ur naprav in napoved servisa
- pregled posegov operaterjev

Zgoraj navedene funkcije sistema so izvedene neodvisno od obstoječega sistema računalniškega vodenja obstoječe opreme (SCADA). Na nadzornemu računalniku je instalirana SCADA s potrebno komunikacijsko programsko opremo, ki je sposobna komunicirati s procesnim delom (PLC-ji).

V aplikativno programsko opremo je vgrajena večnivojska zaščita dostopa do podatkov, ki omogoča dostop le pooblaščenim osebam.

V okviru večnivojske zaščite so definirani naslednji razredi:

- obiskovalec: oseba lahko le pregleduje podatke
- operater: lahko pošilja ukaze in spreminja referenčne vrednosti
- administrator: dostop do vseh nastavitev

Pregled in delo z alarmi omogoča:

- barvno kodiran pregled trostopenjskih alarmov
- možnost sortiranja in filtriranja alarmov
- zapis alarmov v podatkovno bazo
- pregled zgodovine alarmov, kot poizvedovanje po podatkovni bazi

Prikaz podatkov v obliki diagramov omogoča:

- prikaz podatkov v diagramu z dinamičnim izborom peres in shranitvijo nastavitve v -obliki datotek. Podatki se integrirajo v obstoječi diagram
- prikaz podatkov po shemah na monitorjih, kjer je to potrebno

Nove podatke se vključuje v obstoječa dnevna, mesečna in letna proizvodna poročila.

Za vse nove naprave se spremlja tekoče obratovalne ure, jih prikazuje na sinoptični shemi, v poročilih, prikazuje se čas do servisa naprav in obvešča 7, 2, 1 dan pred servisom ter alarmira, če servis ni bil opravljen. Spremljanje tekočih obratovalnih ur je izvedeno na procesnem nivoju, obdelava in vnos podatkov pa na nadzornem in analiznem nivoju.

Vsi posegi operaterjev se zapisujejo v podatkovno bazo. Narejeno je poizvedovanje po različnih kriterijih ter prikazano na shemah na monitorjih.

Perioda obnavljanja (zapisovanja) podatkov analognih meritev (za potrebe historiranja) je največ 10 sekund.

Perioda obnavljanja (zapisovanja) analognih in digitalnih podatkov iz krmilnika na SCADA pa je največ 1 sekundo.

Proženje alarmov prvega reda je izvedeno tudi preko GSM mreže do dežurnega vzdrževalca. Naprava ob alarmu prvega reda pošlje SMS z opisom napake na prvo GSM številko. Če je po nastavljenem času alarm še vedno prisoten naprava pošlje SMS na naslednjo GSM številko. Vpis števil in časovne omejitve je preko SCADA sistema dosegljive pooblaščenemu operaterju.

Stopnja avtomatizacije:

Uporaba računalniškega načina vodenja in povezava posameznih objektov med seboj preko računalniškega omrežja omogoča veliko prilagodljivost pri vodenju tehnološkega procesa.

Ta sistem ima naslednje možnosti:

- procesna informatika
- osnovno vodenje, ki se nanaša na vodenje posameznih pogonov
- kompleksno vodenje, ki se nanaša na vodenje tehnoloških sklopov
- optimalno vodenje

Pri procesni informatiki operater prek centralnega ali lokalnega računalniškega sistema dobiva le signalizacijo, ne more pa aktivirati posameznih pogonov. V tem primeru so preklopniki ročno/avtomatsko za izbrano grupo v položaju »lokalno ročno«. Upravljanje se vrši samo preko tipk na lokalni razdelilni omarici.

Pri osnovnem, kompleksnem in optimalnem vodenju morajo biti preklopniki »lokalno ročno/avtomatsko« v položaju »avtomatsko« za izbrani pogon. Ker obstaja možnost preklopa preklopnika ročno/avtomatsko iz stanja avtomatsko med avtomatskim delovanjem, se delovanje pripadajočih pogonov zaustavi.

Možna sta dva načina ponovnega aktiviranja pogona v avtomatskem načinu delovanja:

- brez potrditve (s postavitvijo preklopnika ročno/avtomatsko v položaj avtomatsko se pogon aktivira)

- s potrditvijo (pogon aktivira operater iz SCADE)

Način ponovnega zagona za posamezen pogon ali sklop pogonov se določi na SCADI.

Pri osnovnem vodenju operater vklaplja oziroma izklaplja posamezen pogon s klikom na ikono pogona, ki je na tehnološki shemi na zaslonu računalnika. Osnovno vodenje ne dovoljuje upravljanje več pogonov (aktuatorjev) istočasno. Na nivoju osnovnega vodenja dobimo tudi povratno informacijo o stanju posameznega pogona. To pomeni, da se preverja stanje motorskih zaščit, stanje aktiviranega kontaktorja ali alarmni status merilnika fizikalnih veličin.

Pri kompleksnem vodenju operater aktivira celoten objekt ali podsklop. Aktiviranje se vrši s klikom na pripadajoči gumb objekta tehnološke sheme naprave. Kompleksno vodenje ima tudi pripadajočo signalizacijo o stanju objekta. Z aktiviranjem alarma se avtomatsko odpre pripadajoča shema. V primeru aktiviranja več alarmov na različnih tehnoloških shemah, mora operater sam izbrati želeno tehnološko shemo objekta na zaslon računalnika. Na nivoju tehnoloških shem objektov je možen vnos parametrov delovanja posameznega procesa.

Celoten sistem računalniškega vodenja temelji na osnovnem načinu vodenja (upravljanje posameznega pogona ali aktuatorja). Iz osnovnih gradnikov so izvedeni zahtevnejši nivoji vodenja in upravljanja.

Obratovanje v posebnih pogojih:

Sistem je zasnovan tako, da omogoča tudi obratovanje v posebnih pogojih. Pri zasnovi je upoštevano, da mora celoten sistem obratovati nemoteno, kljub izpadu SCADE ali posameznega PLC-ja. Možne okvare na sistemu vodenja so:

izpad SCADE:

Izpad SCADE ne sme vplivati na delovanje celotnega sistema, saj se vsi regulacijski algoritmi izvajajo na glavnih PLC-jih.

izpad PLC:

Pri izpadu PLC-ja se napaka javi na SCADI, objekt se preklopi na ročni režim obratovanja in ga tudi tako vodi, dokler se napake na PLC-ju ne odpravi. Preklop na ročno omogoča avtonomno vodenje objekta ali tehnološke grupe in s tem posege, kot so redno vzdrževanje ali remont.

izpad pogona:

pri izpadu pogona se mora pripadajoči preklopnik ročno/avtomatsko prekloniti na režim ročno, napako pa odpraviti. Ostali pogoni, ki ne pripadajo preklopniku okvarjenega pogona, so normalno vodeni v izbranem režimu.

izpad napajanja:

sistem računalniškega vodenja čistilne naprave je zaščiten pred izpadi električnega napajanja s sistemom neprekinjenega napajanja (UPS).

Vsak računalnik (SCADA, LNR) in glavni PLC v objektih je vzporedno napajan preko UPS napajalnika ustrezne moči. Ob izpadu napetosti na objektu pripadajoči PLC zazna to

spremembo na digitalnem vhodu in sproži postopek alarmiranja v SCADI in zaustavljanja vseh pogonov, ki jih krmili (deaktiviranje digitalnih izhodov, ki so naprej vezani na kontaktorje). Ponovno vklopjanje pogonov, ki so bile izklopljene zaradi prej omenjenega postopka, izvede programska oprema.

Praviloma izpad traja do zagona diesel agregata ali ponovnega vklopa mreže.

Vse funkcije vodenja so izvedene v krmilnikih, kar povečuje zanesljivost delovanja sistema.

Analizni del računalniški sistema za vodenje omogoča:

- zajem podatkov s procesnega dela
- izdelavo proizvodnih poročil
- statistične obdelave
- dostop prek spletnega portala
- alarmiranje ob odstopanju od željenih meja
- nadaljnjo nadgradnjo in posodobitev programskega paketa

Posodobljena sta obstoječa sistemska programska oprema PI sistem in materialna oprema, skupaj z operacijskim sistemom – PI strežnik. Nabor novih podatkov je vključen v obstoječo aplikativno opremo PI sistema. Zajete podatke iz procesnega dela se preko OPC strežnika prenaša na PI strežnik in vključi v podatkovno bazo PI sistema.

V PI sistemu je zagotovljena trajna varnost hranjenja procesnih podatkov.

Izdelano je:

- zajem podatkov iz procesnega dela,
- mesečna poročila,
- statistično obdelavo podatkov vključenih v PI sistem,
- alarmiranje ob prekoračitvi zastavljenih meja
- spletni portal

Zahteve za projekt:

Prva in osnovna zahteva je, držati se navodil oziroma opisa iz prejšnjega poglavja te točke!

Sistem mora imeti za doseganje konstantne vrednosti (+/- 3%) suhe snovi sušenega blata na izstopu iz sušilne naprave izveden sistem regulacije na podlagi brezkontaktne meritve oziroma druge ustrezne rešitve, ki zagotavlja nalaganje enakomerne debeline oziroma gostote dehidriranega blata po celotni površini transportnega traku. Sistem sušenja omogoča prilagajanje pretočnosti, to je hitrosti obratovanja v vidiku doseganja željene sušine sušenega blata in/ali optimalne porabe toplotne energije, glede na vstopno sušino dehidriranega blata, glede na dnevne količine dehidriranega blata, glede na toplotno energijo, ki je na voljo, glede na višino temperatur toplega zraka, glede na optimalni izkoristek rekuperacije toplotne energije ipd. Obratovanje podporne opreme sušilni napravi (transportna oprema za doziranje in odvajanje blata, proizvodnja toplotne energije, odsesavanje presežnega onesnaženega zraka, delovanje sistema čiščenja zraka ipd.) se mora samodejno in avtomatizirano prilagajati nastavljenemu režimu. Vpisovanje spremenljivih parametrov delovanja mora biti prosto omogočeno, zaščiten nivo poseganja mora biti vsaj dvostopenjski.

Na centralni nadzorni sistem naročnika mora biti omogočen prenos minimalno naslednjih podatkov, ki omogočajo nadzorovanje sistema sušenja blata in beleženja podatkov o porabah/kapaciteti delovanja:

- delovanje naprav je/ni dovoljeno
- stanje strojev in naprav (obratuje, izklopljeno, v alarmu, vmesni položaj)
- alarmi oziroma opozorila kot so: izklop v sili, prenizke temperature ogrevalnega zraka, previsoke temperature ogrevalnega zraka, previsoki in prenizki podtlak/nadtlak zraka, izpadi pogonov in naprav, napaka pri zagonu itd.
- prikaz parametrov in meritev kot hitrost sušilnega traku, frekvenca oziroma odstotki delovanja frekvenčno vodene opreme, podtlaki/nadtlaki oziroma razlike tlakov sesalnega, presežnega in zraka v kroženju, delovne ure opreme, temperature ogrevalnega medija, poraba toplotne energije, temperatura ogrevanega zraka, temperatura vstopnega in izstopnega zraka, temperatura v prostoru, nivoji razsutega medija blata v zalogovnikih dehidriranega in suhega blata, pretok kemikalije za čiščenje onesnaženega zraka in poraba električne energije celotnega postrojenja. Podatki morajo omogočati izračunavanje porabe toplotne energije v kWh/tono izparele vode.

Priprava novih podatkov za bodočo vključitev v obstoječa dnevna, mesečna in letna proizvodna poročila. Za vse nove naprave bo potrebno spremljati tekoče obratovalne ure, jih prikazovati na shemah na monitorjih, v poročilih, prikazovati čas do servisa naprav in obveščatii 7, 2, 1 dan pred servisom ter alarmirati, če servis ni bil opravljen. Spremljanje tekočih obratovalnih ur bo izvedeno na procesnem nivoju, obdelava in vnos podatkov pa na nadzornem nivoju.

Glavni krmilnik za vodenje procesa sušenja blata in SCADA:

Osnovna zahteva je popolna kompatibilnost vgrajenih PLC krmilnikov 55CBA in 55CBA12 za vodenje procesa sušenja blata in upravljanje kotovnice na lesno biomaso z enim od na strežniku nameščenih OPC vmesnikov (Rockwell Automation ali OPC UA), zaradi potrebe po prikazu in spreminjanju osnovnih parametrov sušenja blata in krmiljenju naprav na

obstoječem SCADA sistemu oz. aplikaciji FactoryTalk View SE. V primeru neskladja komunikacijskega protokola z obstoječim je potrebno zagotoviti ustrezne pretvornike (Ethernet IP – Profinet, Ethernet IP – Modbus, ipd.).

Krmilnik mora biti vključen v eno od obstoječih procesnih mrež krmilnikov – fizično priklop omogoči in nadzira naročnik ter zagotovi izvajalcu prost IP naslov. Potrebno je zagotoviti najmanj vse potrebne podatke za prikaz na SCADI, za njihovo integracijo v SCADO pa poskrbi naročnik.

Podatki za komunikacijo s SCADO (registri, tagi ali biti) morajo biti na PLC nivoju pripravljeni za povezavo s SCADO, pregledno postavljeni, ustrezno-razumljivo poimenovani in tudi tabelirani – priložena mora biti tabela vseh signalov s podrobnimi opisi posameznih signalov (njihovo lokacijo, ostale posebnosti,...). Prav tako morajo biti definirani vsi alarmi na nivoju krmilnika.

Vsak glavni krmilnik mora biti renomirane znamke z zagotovljenim servisom v Sloveniji in mora biti kompatibilen z vgrajenimi krmilniki tehnološke opreme na napravi.

Minimalne zahteve za glavne krmilnike so sledeče:

- robustna industrijska izvedba
- napajanje 24VDC ali 230V/50 Hz
- imeti možnost sestavljive in razširljive konfiguracije
- uporabljati mora skupno platformo za programsko okolje in omrežno komunikacijo
- imeti vgrajeno komunikacijo po protokolu Ethernet IP
- imeti možnost komunikacije po enem od nižje nivojskih komunikacijskih protokolih (senzorskih nivojev) (ProfiBus DP, profinet)
- omogočati priključitev do 30 I/O modulov
- imeti možnost delovanja v 6 taskih
- perioda obnove vseh I/O podatkov v času najmanj 1 ms
- imeti uporabniški spomin (RAM) najmanj 1,5 Mb
- analogni moduli (v kolikor bodo predvideni) morajo imeti resolucijo najmanj 16 bitov
- mora uporabljati programsko opremo po standardu IEC 1131-3
- odgovarjati mora EMC standardom EN 61000-6-2 in EN 61000-6-4

Za celotno krmilno opremo na celotnem rekonstruiranem delu naj se uporabi enotno kodiranje signalov.

Fizično je za komunikacijsko povezavo med objektom upravnna stavba in novimi PLC krmilniki za sušenje blata potrebno položiti optični kabel z ustreznimi pretvorniki optika-utp na obeh straneh.

Ob zaključku projekta se poleg PID dokumentacije preda naročniku še PLC program, HMI program in morebitno ostalo programsko opremo v odprti obliki. Prav tako je za vse PID elektro načrte ob zaključku projekta zahtevana tudi predaja elektronske odprte oz. izvirne verzije načrtov naročniku.

Lokalni nadzorni računalnik (LNR) – industrijski PC – SCADA Client:

Mora imeti svoj zaslon na dotik, s pomočjo katerega je možno proces upravljati lokalno na licu mesta. Interna poslovna mreža do LNR mora potekati od upravne stavbe (fizično priklop v upravni stavbi omogoči in nadzira naročnik, prav tako poda izvajalcu tudi proste IP naslove v interni mreži) do objekta sušenja fizično ločeno od krmilne mreže (ločena

optična vlakna, ločeni optika-utp pretvorniki). Na LNR mora biti omogočeno vodenje in spremljanje vseh procesov in pod procesov sušenja blata skladno s pooblastili operaterja.

Fizično mora biti LNR zaslon velikosti najmanj 17 inch in montiran v zaščitni omarici (zaščiten pred vlago, vpogled možen brez odpiranja vrat omarice) na mestu, kjer se najlažje nadzira proces sušenja. Oddaljenost zgornjega roba zaslona od tal mora biti cca 175 cm.

Druge naprave v objektu sušenja blata (merilniki, senzorji regulatorji...):

Merilna oprema se naj na krmilnike priključuje na dva možna načina:

- priklop preko izbranega komunikacijskega vodila – to je primarni način!
- priklop preko analognih tokovnih zank 4..20 mA.

V primeru potrebe po sodobni komunikaciji naprav in senzorike sušenja blata s krmilnikom (profinet, modbus, ethernet IP,...),

mora biti sistem zasnovan tako, da je ob izpadu ali ob okvari ene izmed naprav možna komunikacija z ostalimi napravami kot v primeru topologije zvezde. Prav tako mora biti zagotovljena možnost priklopa naprave za diagnostiko napak komunikacije z napravami. Izbran komunikacijski protokol mora biti predhodno potrjen iz strani naročnika.

V primeru izbire vrste komunikacije pri kateri je zaradi neustreznih ozemljitev in izenačitev potenciala objekta možno pojavljanje motenj, je potrebno inštalirati ustrezne zaščite.

3.3.1.12 VIDEO NADZOR

Za objekt sušenja blata je predvidenih tudi 5 kamer za video nadzor procesa.

Za objekt kotlovnice na lesno biomaso so predvidene 3 kamere za video nadzor procesa.

Zahtevane so IP kamere, kompatibilne z obstoječim IP snemalnikom, znamke HVISION, model DS-7932NXI-14/S. Ločljivost kamer mora biti najmanj 8MP z najmanj 25 fps.

Kamere morajo biti odporne na vremenske vplive (ustrezna zaščita pred vdorom vode, korozijo), če so nameščene v zunanosti objekta. Nad posamezne kamere, ki so izpostavljene vremenskim vplivom dežja, toče in snega, je potrebno montirati zaščitno strehico iz nerjavečega jekla.

Kamere morajo biti po optični povezavi z ustreznimi optika-utp pretvorniki hitrosti najmanj 1 Gbit/s povezane do snemalnika v strežniški sobi upravne stavbe.

Optična povezava kamer mora biti fizično ločena od optične povezave HMI ter krmilnika (ločen optični kabel in ločeni optika-utp pretvorniki).

3.3.1.13 KONTROLA DOSTOPA

Vrata za dostop z vozilom

Čitalci kartic tipa 125kHz RFID morajo biti montirani na ustrezni višini za doseg voznikov tovornjakov ob registraciji in tudi za doseg iz osebnih vozil na obeh straneh vseh drsnih vrat.

Čitalna razdalja mora biti do največ 12 cm.

Sistem odčitavanja kartic mora biti kompatibilen za vključitev določenih obstoječih RFID kartic, ki trenutno uporabljajo čitalno mesto Indigo MLS-S46-HI.

Zaščita pred vdorom vode čitalca kartic mora biti najmanj IP65.

Vrata morajo imeti zaščito ob delovanju protisile ali ovire, da se ob delovanju povečane sile v fazi zapiranja odprejo do končnega položaja in počakajo določen časovni interval (cca 5min).

Za zaznavanje vozila med vrati morata biti nameščena najmanj dva senzorja (foto celice) na različnih višinah.

Potrebno je zagotoviti kompatibilno opremo za odpiranje/zapiranje dvojnih vrat na objektu sušenja blata skupaj s sistemom za odčitavanje kartic. Celoten sistem je potrebno integrirati v obstoječi sistem kontrole pristopa in tehtanja vozil skupaj z obdelavo podatkov in izdelavo poročil po zahtevah naročnika.

3.3.1.14 PREVERJANJE INSTALACIJ

Izvajalec mora pred tehničnim pregledom v skladu s Tehnično smernico TSG-N-002:2021 »nizkonapetostne električne instalacije« in v njen navedenimi Pravilniki in Standardi izvesti preverjanje ustreznosti instalacije in podati dokazilo o zanesljivosti objekta.

Preveriti je potrebno:

- ukrepe za zaščito pred razširjanjem ognja in zaščito pred toplotnimi vplivi
- pravilnost izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor
- brezhibnost postavitve stikalnih naprav glede ločilne razdalje
- pravilnost izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive (IP zaščita)
- pravilne zaščite opreme pred prenapetostmi
- pravilne namestitve prenapetostnih odvodnikov
- prepoznavanja nevtralnega in zaščitnega vodnika
- obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij
- prepoznavanja tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme
- povezave vodnikov
- razdelilnike, vključno z ožičenjem
- dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- pravilne namestitve stacionarnih akumulatorjev (UPS)
- popolnosti izoliranosti delov pod napetostjo in skladnosti opreme z ustreznim veljavnim standardom
- zaščite pred električnim udarom s pregradami in okovi
- zaščite pred električnim udarom z ovirami
- zaščite pred električnim udarom s postavitvijo zunaj dosega roke
- zaščite pred električnim udarom z malo napetostjo
- zaščite pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja
- vrste ozemljitve sistema instalacije ter njene skladnosti s projektom in elektroenergetskim soglasjem
- pravilne izvedbe ozemljitve naprav za obdelavo podatkov
- pravilnosti izvedbe splošnih načinov delovanja zaščite pred električnim udarom delov pod napetostjo ob normalnem delovanju
- pravilnosti izvedbe glavne izenačitve potencialov
- pravilnosti izvedbe dodatne izenačitve potencialov
- pravilnosti izvedbe zaščite z uporabo naprav razreda II ali z ustrezno izolacijo
- pravilnosti izvedbe zaščite z električno ločitvijo
- pravilnosti morebitne izvedbe zaščite z lokalno izenačitvijo potencialov brez povezave z zemljo
- ali so pri razdelilnikih napisi in oznake vidni in čitljivi
- ali so bile pri tipskih in delnih tipskih preizkusih opravljene kontrole:
 - mej segrevanja
 - dielektričnih lastnosti
 - kratkostične trdnosti
 - neprekinjenosti zaščitnega tokokroga
 - izolacijskih razdalj in plazilnih poti
 - mehanskega delovanja
 - stopnje mehanske zaščite (IP)
- ali so bili na razdelilniku, ki je bil izdelan, opravljeni ti kosovni preskusi:

- pregled stikalnega bloka, vključno z ožičenjem
- preskušanje električne funkcionalnosti
- dielektrični preskus
- preverjanje zaščite pred električnim udarom, zaščite pred nadtoki in električne neprekinjenosti zaščitnega tokokroga

Opraviti je potrebno sledeče preizkuse:

- neprekinjenosti zaščitnega vodnika
- neprekinjenosti glavnega vodnika za izenačitev potencialov
- neprekinjenosti dodatnega vodnika za izenačitev potencialov
- delovanja zaščite z električno ločitvijo tokokrogov
- neprekinjenosti ozemljitve prenapetostnih odvodnikov
- delovanje zaščite s samodejnim odklopom napajanja
- funkcionalnosti električnih instalacij in naprav
- pravilnosti izvedbe zaščite pred električnim udarom
- segrevanja razdelilnikov, za katere ni bil opravljen tipski ali delni tipski preizkus
- dielektrične lastnosti razdelilnikov
- kratkostične trdnosti razdelilnikov, za katere ni bil opravljen tipski ali delni tipski preizkus
- neprekinjenosti zaščitnega tokokroga razdelilnikov
- izolacijskih razdalj in plazilnih poti razdelilnikov, za katere ni bil opravljen tipski ali delni tipski preizkus
- mehanskega delovanja razdelilnikov, za katere ni bil opravljen tipski ali delni tipski preizkus
- stopnje mehanske zaščite razdelilnikov, za katere ni bil opravljen tipski ali delni tipski preizkus
- električne funkcionalnosti razdelilnikov
- statične elektrine

Opraviti je potrebno sledeče meritve:

- izolacijske upornosti med vodniki pod napetostjo (tudi N vodnikom)
- izolacijske upornosti proti ozemljenemu PE vodniku (PEN vodniku)
- impedančne okvarne zanke in kratkostične zanke ter ugotavljanje pravilnosti odklopnega časa zaščitnih naprav
- upornosti zaščitnega vodnika med razdelilnikom in glavnim izenačevanjem potenciala
- pravilnosti delovanja naprav za diferenčno tokovno zaščito
- najmanjše upornosti dotika z zemljo tujih prevodnih delov, ki niso povezani z zaščitnim vodnikom, vendar pri napajanju z nadzemnim vodom lahko preko njih pride do okvare med fazo in zemljo.
- o ugotavljanju pravilnosti zaščitnih ozemljitev
- o ugotavljanju pravilnosti obratovalnih ozemljitev
- o ugotavljanju pravilnosti združenih ozemljitev
- o ugotavljanju pravilnosti ozemljitev prenapetostnih odvodnikov
- o ugotavljanju pravilnosti zaščite pred električnim udarom v vseh priključnih točkah električne instalacije
- o ugotavljanju pravilnosti zaščite pred nadtoki v vseh priključnih točkah električne instalacije
- o ugotavljanju električne neprekinjenosti zaščitnega tokokroga električnih razdelilnikov
- o ugotavljanju odvodljivosti podov in druge zaščite pred statično elektrino
- o ugotavljanju upornosti tal in sten, kadar je kot zaščita pred električnim udarom uporabljena postavitve v neprevodne prostore

- izolacije ločilnih transformatorjev, kadar je kot ukrep za zaščito pred električnim udarom uporabljeno električno ločevanje
- o preverjanju višjeharmonskih komponent
- o preverjanju jalove energije ($\cos \varphi$)

Zapisnik o pregledu more vsebovati podatke iz zgoraj navedenih pregledov, preizkusov in meritev ter podatke o merilcih, instrumentih in merilnih metodah

Zapisnik o pregledu mora imeti vsebino, kot je določena v standardu SIST HD 60663-6 in dodatku 1.

Meritve sme izvajati samo oseba, ki ima za meritve elektroinstalacije veljavno licenco.

3.3.1.15 UPORABLJENI ZAKONI, PREDPISI, SMERNICE IN STANDARDI

Vsa dobavljena oprema in instalacija mora bila izdelana v skladu z veljavnimi zakoni, pravilniki oz. normativi – zadnja verzija:

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/2009, 2/2012 in 61/2017 – GZ)
- Tehnična smernica Nizkonapetostne električne inštalacije (TSG-N-002: 2021)
- Tehnična smernica Zaščita pred delovanjem strele (TSG-N-003: 2021)
- Standard za nizkonapetostne električne inštalacije (SIST HD 60364-4-41:2007)
- Standard za nizkonapetostne električne inštalacije del: Izbira in namestitvev električne opreme - Ozemljitve in zaščitni vodniki - Dopolnilo A11 (SIST HD 60364-5-54:2011+A11:2017)
- Standard za Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve SIST EN 60204-1:2018
- Standard za Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami SIST EN 60446:2007
- Standard za Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje - SIST EN 61310-1, 2 in 3:2008
- Standard za optične kable IEC/EN 60793-1-1:2017, IEC/EN 60793-1-31:2019 in IEC/EN 60794-1-2:2017
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, Ur. list RS št. 62/2010
- vsi drugi, v tekstovnem delu tega načrta navedeni standardi in/ali pravilniki

3.3.2 POPIS DEL

Upošteva se vsa potrebna oprema in dokumentacija, potrebna za izvedbo, zagon in predajo opreme naročniku!

Popis del je veljaven le v kompletu s celotnim tekstom tega načrta!

pozicija	opis	enota	cena po enoti	skupna cena
3.3.2.1	<p>Izdelava dobava in montaža razdelilnika 55MCC z vgrajeno opremo za energetska napajanje in krmiljenje objekta linije sušenja blata, ki obsegajo vse pogone in druge elemente po ponujeni tehnološki rešitvi.</p> <p>Predvidena konična moč razdelilnika je 120 kW.</p> <p>Razdelilnik se bo napajal iz cca 120 m oddaljenega NN stikališča v dehidraciji.</p> <p>Vsi pogoni do vključno 5,5 kW moči se lahko napajajo direktno (DOL starter z motorskimi zaščitnim stikalom in kontaktorjem). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Vsi pogoni nad 5,5 kW moči, ki se jim ne spreminja vrtljajev med delovanjem, se obvezno napajajo preko naprav za mehki zagon. Naprava za mehki zagon se ščiti z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve. Vgrajen mora biti tudi by pass kontaktor za delovanje v režimu polne moči. Mehki zagon mora imeti funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja. Pri zaustavljanju se upoštevajo še zahteve za varno delo (izklopna tipka)!</p> <p>Vsak mehki zagon mora imeti vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona.</p> <p>Pogoni, ki se jim med delovanjem spreminja vrtljaje, morajo biti napajani preko ustreznih frekvenčnih pretvornikov, ki se ščitijo z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Frekvenčni pretvornik mora imeti aktivirano tudi funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja. Pri zaustavljanju se upoštevajo še zahteve za varno delo (izklopna tipka)!</p> <p>Vsak frekvenčni pretvornik mora imeti vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona.</p> <p>Vse potopne črpalke in mešala morajo biti dodatno kontrolirane temperaturno s kontrolo temperature navitja elektromotorja in/ali po potrebi ležajev. Kontrola mora obvezno izklopiti krmilje pogona v lokalnem (ročnem) in daljinskem (avtomatskem) režimu delovanja in javiti vrsto napake (izpada).</p> <p>Vse potopne črpalke morajo biti dodatno kontrolirane pred vdorom vode. Kontrola mora javiti motnjo na nadzorni sistem. O prekinitvi delovanja pogona se odloča operater.</p> <p>Vsi elektromotorni pogoni loput, zasunov ali zapornic naj se</p>			

	<p>napajajo iz razdelilnika direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Oprema za spreminjanje smeri vrtenja naj bo po možnosti vgrajena v samem pogonu (npr. AUMATIC...).</p> <p>Pogon se mora krmiliti z modulom za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona. Pri komunikaciji preko Ethernet IP ali ProfiNet mora biti vgrajena komunikacijska oprema, ki podpira redundančno ring tehnologijo.</p> <p>V kolikor število vgrajenih pogonov ne upravičuje uporabo komunikacijskega bus-a, se naj za krmiljenje uporabi princip AUMA NORM pogonov (24VDC on/off signali in 4..20 mA za pozicijski signal)</p> <p>Motorska zaščitna stikala morajo imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve. Izvedba mora biti taka, da omogoča zaklepanje MZS v izklopljenem položaju pri servisiranju.</p> <p>Krmilna stikala in tipke/signalne svetilke se v principu ne montirajo v razdelilnik, ampak v dozo oziroma omarico v bližini pripadajočega pogona.</p> <p>Vsi pogoni, do katerih je med njihovim delovanjem možen dostop (npr. z odpiranjem pokrovov ipd), morajo biti zaščiteni z varnostnim relejem, ki na ustrezen način izklopi napajanje pogona. Varnostno kategorijo v skladu s SIST EN 1050 določi ponudnik opreme.</p> <p>Vsa krmilna oprema (izbirno krmilno stikalo in signalne svetilke/tipke) se mora vgraditi v bližini pogona, ki ji pripada, v primerno ohišje.</p> <p>Vsa stikalna oprema mora biti predvidena za režim AC3 in koordinacijo tipa 2.</p> <p>Vsa oprema na celotni napravi, deklarirana za 230VAC ali 24VDC napajanje, mora skladno s standardom SIST EN 50160 delovati v tolerančnih mejah + 10% / – 15%!</p> <p>Omogočeno mora biti zaklepanje oziroma zanesljiva blokada vklopa vsakega posameznega pogona, ki je v remontu</p> <p>Glavni razdelilnik MCC mora imeti vgrajeno najmanj sledečo skupno opremo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustrezno glavno stikalo (instalacijski odklopnik), s pretokovno in kratkostično zaščito z ločeno nastavitvijo, z vgrajenim tokovnim sprožnikom in vgrajenim pomožnim kontaktnim sklopom za ločeno kratkostično in pretokovno javljanje izpada. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare. - prenapetostno zaščito ustreznega razreda - ustrezni distributorski šinski sistem za moč (npr. Wohner, Schneider, Rittal...) - ustrezne distributorje za vse krmilne napetosti - merilni kontrolnik za merjenje najmanj: trenutno delovno moč, trenutno jalovo energijo oziroma cos ϕ, trenutni delovni tok po fazah, trenutno fazno in medfazno napetost in z komunikacijskim vmesnikom za prenos podatkov na nadzorni sistem (oziroma PLC) po protokolu, ki bo na napravi tipsko določen. - ustrezno termostatisirano ogrevanje in prezračevanje - ustrezno osvetlitev, ki deluje tudi ob izklopljenem glavnem stikalu - 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA - ustrezna napajalnika za 24VDC krmilno napetost (eden je rezervi), ki sta povezana na 230VAC UPS za napajanje krmilja, mikrokontrolerja in vseh kritičnih merilnikov in 			
--	---	--	--	--

	<p>detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - če bo za napajanje kontaktorjev uporabljena krmilna napetost 230VAC, je potrebno vgraditi še ustrezni ločilni transformator. Praviloma naj se za vse krmilje (tudi za kontaktorje pogonov) uporablja napetost 24VDC! - v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24VDC in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230VAC, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut - za vse krmilje se naj uporablja napetost 24VDC! - ustrezno optično signalizacijo in vklop/izklop vseh krmilnih napetosti - ustrezen predal za izvedbeni načrt <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite Najmanj IP54 iz konstrukcijskega jekla zaščitenega z elektrostatičnim prašnim barvanjem</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnika morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24VDC, sistem zaščite TN-C(S) - zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda - zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, - uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1 - materiali: CA1, CB1 - SIST EN 60204-1 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve - SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami - SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svetlobna tipka za vklop pogona s signalizacijo delovanja pogona – bele barve - svetlobna tipka za izklop pogona s signalizacijo izpada (napake) pogona – rdeče barve, - svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (odprto, dvignjeno) – bele barve - svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (zaprt, spuščeno) – modre barve - tipka za vklop pogona – črne barve - tipka za izklop pogona – rdeče barve - tipka za reset varnosti – svetlo modre barve - svetilka za signalizacijo delovanja – bele barve - svetilka za signalizacijo napake – rdeče barve - svetilka za signalizacijo odprtosti (dvignjenosti) – bele barve - svetilka za signalizacijo zaprtosti (spuščeno) – modre barve - svetilka za opozorilo – rumene barve - svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve - upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije - vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji. V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p> <p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora.</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,75 mm².</p> <p>Napisne ploščice morajo biti gravirane, oznaka na njih mora ustrezati pripadajoči oznaki na tehnološki shemi!</p> <p>Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrjena nadzor in naročnik.</p>			
3.3.2.2	<p>Izdelava dobava in montaža razdelilnika 55MCC4 z vgrajeno opremo za energetska napajanje in krmiljenje objekta biofiltra, ki obsega vse pogone in druge elemente po ponujeni tehnološki rešitvi.</p> <p>Predvidena moč razdelilnika je 24 kW.</p> <p>Predvidoma se bo napajal iz par metrov oddaljenega razdelilnika 55MCC.</p> <p>Vsi pogoni do vključno 5,5 kW moči se lahko napajajo direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom in kontaktorjem). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Vsi pogoni nad 5,5 kW moči, ki se jim ne spreminja vrtljajev med delovanjem, se obvezno napajajo preko naprav za mehki zagon. Naprava za mehki zagon se ščiti z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve. Vgrajen mora biti tudi by pass kontaktor za delovanje v režimu polne moči. Mehki zagon mora imeti funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja. Pri zaustavljanju se upoštevajo še zahteve za varno delo (izklopna tipka)!</p> <p>Vsak mehki zagon mora imeti vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona.</p> <p>Pogoni, ki se jim med delovanjem spreminja vrtljaje, morajo biti napajani preko ustreznih frekvenčnih pretvornikov, ki se ščitijo z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Frekvenčni pretvornik mora imeti aktivirano tudi funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja. Pri zaustavljanju se upoštevajo še zahteve za varno delo (izklopna tipka)!</p> <p>Vsak frekvenčni pretvornik mora imeti vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona.</p> <p>Vse potopne črpalke in mešala morajo biti dodatno kontrolirane temperaturno s kontrolo temperature navitja elektromotorja in/ali po potrebi ležajev. Kontrola mora obvezno izklopiti krmilje pogona v lokalnem (ročnem) in daljinskem (avtomatskem) režimu delovanja in javiti vrsto napake (izpada).</p> <p>Vse potopne črpalke morajo biti dodatno kontrolirane pred vdorom vode. Kontrola mora javiti motnjo na nadzorni sistem. O prekinitvi delovanja pogona se odloča operater.</p>	1 kpl		

	<p>Vsi elektromotorni pogoni loput, zasunov ali zapornic naj se napajajo iz razdelilnika direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Oprema za spreminjanje smeri vrtenja naj bo po možnosti vgrajena v samem pogonu (npr. AUMATIC...).</p> <p>Pogon se mora krmiliti z modulom za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona..</p> <p>Pri komunikaciji preko Ethernet IP ali ProfiNet mora biti vgrajena komunikacijska oprema, ki podpira redundantno ring tehnologijo.</p> <p>V kolikor število vgrajenih pogonov ne upravičuje uporabo komunikacijskega bus-a, se naj za krmiljenje uporabi princip AUMA NORM pogonov (24VDC on/off signali in 4..20 mA za pozicijski signal)</p> <p>Motorska zaščitna stikala morajo imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve. Izvedba mora biti taka, da omogoča zaklepanje MZS v izklopljenem položaju pri servisiranju.</p> <p>Krmilna stikala in tipke/signalne svetilke se v principu ne montirajo v razdelilnik, ampak v dozo oziroma omarico v bližini pripadajočega pogona.</p> <p>Vsi pogoni, do katerih je med njihovim delovanjem možen dostop (npr. z odpiranjem pokrovov ipd), morajo biti zaščiteni z varnostnim relejem, ki na ustrezen način izklopi napajanje pogona. Varnostno kategorijo v skladu s SIST EN 1050 določi ponudnik opreme.</p> <p>Vsa krmilna oprema (izbirno krmilno stikalo in signalne svetilke/tipke) se mora vgraditi v bližini pogona, ki ji pripada, v primerno ohišje.</p> <p>Vsa stikalna oprema mora biti predvidena za režim AC3 in koordinacijo tipa 2.</p> <p>Vsa oprema na celotni napravi, deklarirana za 230VAC ali 24VDC napajanje, mora skladno s standardom SIST EN 50160 delovati v tolerančnih mejah + 10% / – 15%!</p> <p>Omogočeno mora biti zaklepanje oziroma zanesljiva blokada vklopa vsakega posameznega pogona, ki je v remontu</p> <p>Glavni razdelilnik MCC mora imeti vgrajeno najmanj sledečo skupno opremo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustrezno glavno stikalo (instalacijski odklopnik), s pretokovno in kratkostično zaščito z ločeno nastavitvijo, z vgrajenim tokovnim sprožnikom in vgrajenim pomožnim kontaktnim sklopom za ločeno kratkostično in pretokovno javljanje izpada. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare. - prenapetostno zaščito ustreznega razreda - ustrezni distributorski šinski sistem za moč (npr. Wohner, Schneider, Rittal...) - ustrezne distributorje za vse krmilne napetosti - merilni kontrolnik za merjenje najmanj: trenutno delovno moč, trenutno jalovo energijo oziroma cos fi, trenutni delovni tok po fazah, trenutno fazno in medfazno napetost in z komunikacijskim vmesnikom za prenos podatkov na nadzorni sistem (oziroma PLC) po protokolu, ki bo na napravi tipsko določen. - ustrezno termostatisirano ogrevanje in prezračevanje - ustrezno osvetlitev, ki deluje tudi ob izklopljenem glavnem stikalu - 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA - ustrezna napajalnika za 24VDC krmilno napetost (eden je 			
--	--	--	--	--

	<p>rezervi), ki sta povezana na 230VAC UPS za napajanje krmilja, mikrokontrolerja in vseh kritičnih merilnikov in detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - če bo za napajanje kontaktorjev uporabljena krmilna napetost 230VAC, je potrebno vgraditi še ustrezní ločilni transformator. Praviloma naj se za vse krmilje (tudi za kontaktorje pogonov) uporablja napetost 24VDC! - v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24VDC in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230VAC, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut - za vse krmilje se naj uporablja napetost 24VDC! - ustrezno optično signalizacijo in vklop/izklop vseh krmilnih napetosti - ustrezen predal za izvedbeni načrt <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite Najmanj IP54 iz konstrukcijskega jekla zaščenega z elektrostatičnim prašnim barvanjem</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnika morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24VDC, sistem zaščite TN-C(S) - zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda - zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, - uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1 - materiali: CA1, CB1 - SIST EN 60204-1 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve - SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami - SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svetlobna tipka za vklop pogona s signalizacijo delovanja pogona – bele barve - svetlobna tipka za izklop pogona s signalizacijo izpada (napake) pogona – rdeče barve, - svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (odprto, dvignjeno) – bele barve - svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (zaprto, spuščeno) – modre barve - tipka za vklop pogona – črne barve - tipka za izklop pogona – rdeče barve - tipka za reset varnosti – svetlo modre barve - svetilka za signalizacijo delovanja – bele barve - svetilka za signalizacijo napake – rdeče barve - svetilka za signalizacijo odprtosti (dvignjenosti) – bele barve - svetilka za signalizacijo zaprtosti (spuščeno) – modre barve - svetilka za opozorilo – rumene barve - svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve - upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije - vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji. V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p>			
--	--	--	--	--

	<p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora. Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,75 mm².</p> <p>Napisne ploščice morajo biti gravirane, oznaka na njih mora ustrezati pripadajoči oznaki na tehnološki shemi!</p> <p>Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrjena nadzor in naročnik.</p>			
3.3.2.3	<p>Izdelava dobava in montaža razdelilnika 55MCC7 z vgrajeno opremo za energetska napajanje in krmiljenje toplotne postaje, ki obsega vse pogone in druge elemente po ponujeni tehnološki rešitvi.</p> <p>Predvidena moč razdelilnika je 10 kW.</p> <p>Predvidoma se bo napajal iz par metrov oddaljenega razdelilnika 55MCC.</p> <p>Vsi pogoni do vključno 5,5 kW moči se lahko napajajo direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom in kontaktorjem). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Vsi pogoni nad 5,5 kW moči, ki se jim ne spreminja vrtljajev med delovanjem, se obvezno napajajo preko naprav za mehki zagon. Naprava za mehki zagon se ščiti z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve. Vgrajen mora biti tudi by pass kontaktor za delovanje v režimu polne moči. Mehki zagon mora imeti funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja. Pri zaustavljanju se upoštevajo še zahteve za varno delo (izklopna tipka)!</p> <p>Če obstaja tehnološka potreba, mora imeti vsak mehki zagon vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo. Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem lahko prenašajo parametri posameznega pogona</p> <p>Pogoni, ki se jim med delovanjem spreminja vrtljaje, morajo biti napajani preko ustreznih frekvenčnih pretvornikov, ki se ščitijo z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Frekvenčni pretvornik mora imeti aktivirano tudi funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja. Pri zaustavljanju se upoštevajo še zahteve za varno delo (izklopna tipka)!</p> <p>Če obstaja tehnološka potreba, mora imeti vsak frekvenčni pretvornik vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo. Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem lahko prenašajo parametri posameznega pogona</p> <p>Motorska zaščitna stikala morajo imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve. Izvedba mora biti taka, da omogoča zaklepanje MZS v izklopljenem položaju pri servisiranju.</p> <p>Vsi pogoni, do katerih je med njihovim delovanjem možen dostop (npr. z odpiranjem pokrovov ipd), morajo biti zaščiteni z varnostnim relejem, ki na ustrezen način izklopi napajanje pogona. Varnostno kategorijo v skladu s SIST EN 1050 določi ponudnik opreme.</p>	1 kpl		

	<p>Vsa stikalna oprema mora biti predvidena za režim AC3 in koordinacijo tipa 2.</p> <p>Vsa oprema na celotni napravi, deklarirana za 230VAC ali 24VDC napajanje, mora skladno s standardom SIST EN 50160 delovati v tolerančnih mejah + 10% / – 15%!</p> <p>Omogočeno mora biti zaklepanje oziroma zanesljiva blokada vklopa vsakega posameznega pogona, ki je v remontu</p> <p>Razdelilnik 55MCC7 mora imeti vgrajeno najmanj sledečo skupno opremo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustrezno glavno stikalo. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare. - prenapetostno zaščito ustreznega razreda - ustrezne distributorje za vse napajalne in krmilne napetosti - ustrezno termostatisirano ogrevanje in prezračevanje - ustrezno osvetlitev, ki deluje tudi ob izklopljenem glavnem stikalu - 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA - ustrezna napajalnika za 24VDC krmilno napetost (eden je rezervi), ki sta povezana na 230VAC UPS za napajanje krmilja, mikrokontrolerja in vseh kritičnih merilnikov in detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut. - če bo za napajanje kontaktorjev uporabljena krmilna napetost 230VAC, je potrebno vgraditi še ustrezní ločilni transformator. Praviloma naj se za vse krmilje (tudi za kontaktorje pogonov) uporablja napetost 24VDC! - v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24VDC in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230VAC, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut - za vse krmilje naj se praviloma uporablja napetost 24VDC! - ustrezno optično signalizacijo in vklop/izklop vseh krmilnih napetosti - ustrezní PLC za krmiljenje procesa toplotne postaje in komunikacije s SCADA - ustrezen predal za izvedbeni načrt <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite najmanj IP54 iz konstrukcijskega jekla zaščitenega z elektrostatičnim prašnim barvanjem</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnika morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24VDC, sistem zaščite TN-C(S) - zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda - zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, - uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1 - materiali: CA1, CB1 - SIST EN 60204-1 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve - SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami - SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve - upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije 			
--	---	--	--	--

	<p>- vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda</p> <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji. V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p> <p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora. Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,75 mm². Napisne ploščice morajo biti gravirane, oznaka na njih mora ustrezati pripadajoči oznaki na tehnološki shemi!</p> <p>Vsa stikalna oprema v razdelilniku mora biti medsebojno usklajena na celotni napravi. Izbere se jo v dogovoru z naročnikom in Inženirjem.</p>			
3.3.2.4	<p>Montaža in priključitev tipskega razdelilnika 55CDAx z vgrajeno opremo za energetska napajanje in krmiljenje pomožne opreme na liniji sušenja blata.</p> <p>Upošteva se tudi ves potreben montažni pribor.</p> <p>Upošteva se priklop vseh kablov.</p> <p>Upošteva se vse ekvipotencialne povezave.</p> <p>Tipski razdelilnik se dobavi s strojno opremo.</p> <p>V kolikor bo tipski razdelilnik opremljen z mikrokontrolerjem, mora le-ta imeti vgrajen komunikacijski pretvornik za dogovorjen in iz strani naročnika potrjen komunikacijski protokol za povezavo na PLC v CBA razdelilniku celotnega pripadajočega sklopa</p>	1 kpl		
3.3.2.5	<p>Izdelava, montaža in zagon razdelilnika 55CDAR za napajanje splošne moči - razsvetljave in vtičnic, za celotni objekt 55.</p> <p>Predvidena moč razdelilnika je cca 20 kW.</p> <p>Predvidoma se bo napajal iz bližnjega razdelilnika 55MCC.</p> <p>Vsa oprema na celotni napravi, deklarirana za 230VAC ali 24VDC napajanje, mora skladno s standardom SIST EN 50160 delovati v tolerančnih mejah + 10% / – 15%!</p> <p>Razdelilnik se montira na steno v notranjosti stavbe. Vanj se vgradijo instalacijski odklopniki in pripadajoča FID stikala, ločeno za razsvetljavo in ločeno za vtičnice. Razsvetljava se ščiti s stikalom na diferencialni tok 300 mA, vtičnice pa se zaradi možnosti priključitve ročnega orodja ščiti s stikalom na diferencialni tok 30 mA.</p> <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite Najmanj IP54 iz konstrukcijskega jekla zaščitene z elektrostatičnim prašnim barvanjem</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnika morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. Določeni so sledeči parametri: - obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24VDC, sistem zaščite TN-C(S) - zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda - zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, - uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1 - materiali: CA1, CB1 - SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami 	1 kpl		

	<p>- SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje.</p> <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve - upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije - vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji. V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p> <p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora.</p> <p>Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,75 mm².</p> <p>Napisne ploščice morajo biti gravirane, oznaka na njih mora ustrezati pripadajoči oznaki na tehnološki shemi!</p> <p>Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrjena nadzor in naročnik.</p>			
3.3.2.6	<p>Izdelava in dobava krmilnega razdelilnika 55CBA z vgrajeno opremo za računalniško krmiljenje vseh objektov na liniji sušenja blata po odobreni tehnološki shemi, ki obsegajo najmanj vse pogone, merilnike in druge relevantne elemente.</p> <p>V ceni se upošteva tudi aplikativna programska oprema za vgrajeni mikrokontroler, ki omogoča popolno funkcionalno delovanje sklopa oziroma napave v skladu s tehnološkimi zahtevami.</p> <p>Vgrajeni mikrokontroler mora zadostiti sledečim pogojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - robustna industrijska izvedba - napajanje 24VDC ali 230V/50 Hz - imeti možnost sestavljive in razširljive konfiguracije - uporabljati mora skupno platformo za programsko okolje in omrežno komunikacijo - imeti vgrajeno komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem protokolu (obstoječe stanje: Ethernet IP protokol) - imeti možnost komunikacije po enem od nižje nivojskih komunikacijskih protokolih na nivoju senzorike oziroma elektrostrojne opreme (Profibus DP, profinet), ki bo predhodno izbran in potrjen - omogočati priključitev do 30 I/O modulov - imeti možnost delovanja v 6 taskih - perioda obnove vseh I/O podatkov v času min 1 ms - imeti delovni spomin (RAM) 1,5 Mb - analogni moduli (v kolikor bodo predvideni) morajo imeti resolucijo najmanj 16 bitov - mora uporabljati programsko opremo po standardu IEC 1131-3 - odgovarjati mora EMC standardom EN 61000-6-2 in EN 61000-6-4 <p>Krmilnik mora omogočati komunikacijo z vso opremo na napravi (mehkimi zagoni, frekvenčnimi pretvorniki, elektromotornimi pogoni zasunov, loput in zapornic, ter z merilno opremo in to po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...), ki mora biti usklajena na procesnem nivoju na celotni napravi.</p> <p>Pri komunikaciji preko Ethernet IP, Profibus DP ali ProfiNet mora biti vgrajena komunikacijska oprema, ki podpira redundantno ring tehnologijo.</p> <p>Vgrajena mora biti oprema, ki v glavnem omogoča</p>	1 kpl		

	<p>komunikacije po optičnem mediju.</p> <p>Vsa oprema na celotni napravi, deklarirana za 230VAC ali 24VDC napajanje, mora skladno s standardom SIST EN 50160 delovati v tolerančnih mejah + 10% / – 15%!</p> <p>Merilna in druga oprema, ki nima možnost komunikacije po izbranem protokolu, se naj na krmilnik priključi preko tokovnih zank 4..20 mA.</p> <p>Vsak pogon naj se načelno krmili na sledeč način:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z izbirnim stikalom pri pogonu se izbere režim delovanja med »lokalno – izklop – daljinsko«. Lokalno pomeni, da se pogon nato vklopi s tipko ob pogonu po principu samodržnega kontakta, izklopi pa s tipko za izklop. - Daljinsko pomeni, da se pogon vklaplja preko PLC - vsak pogoj (temperatura, nivo ipd.) direktno izklopi krmilno vezje za dotični pogoj. Istočasno se vzrok za izklop javi na PLC. - vsak opozorilni pogoj (vdor vode ...) javi alarm na nadzorni sistem. Ukrepa operater <p>Za vsak DOL pogon naj se signalizira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - delovanje pogona - napaka pogona zaradi kratkostične preobremenitve - napaka pogona zaradi termične preobremenitve - opozorilo o motnji (npr. vdor vode v komoro podvodnih črpalk ali mešal, ipd.) <p>Za vsak dvosmerni DOL pogon naj se signalizira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - delovanje pogona naprej - delovanje pogona nazaj - napaka pogona zaradi kratkostične preobremenitve - napaka pogona zaradi termične preobremenitve <p>Za vsak dvosmerni pogon zasuna, lopute ali zapornice naj se signalizira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - končni položaj odprto (dvignjeno) - končni položaj zaprto (spuščeno) - izpad pogona zaradi kratkostične preobremenitve - izpad pogona zaradi termične preobremenitve - napaka pogona zaradi mehanske (momentne) preobremenitve <p>Na procesno signalni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak DOL pogon načelno pošiljajo signali za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stanje izbirnega stikala za režim delovanja (»lokalno« in »daljinsko«) - signal delovanja pogona - signal izpada pogona – izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve - signal izpada pogona – izpad zaradi procesnega pogoja - signal za opozorilo (npr. vdor vode) <p>Na procesno signalni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak dvosmerni DOL pogon načelno pošiljajo signali za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stanje izbirnega stikala za režim delovanja (»lokalno« in »daljinsko«) - signal delovanja pogona naprej - signal delovanja pogona nazaj - signal izpada pogona – izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve - signal izpada pogona – izpad zaradi procesnega pogoja - signal za opozorilo (npr. vdor vode) <p>Na krmilni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak dvosmerni pogon zasuna, lopute ali zapornice načelno preko izbrane in potrjene komunikacijske povezave pošiljajo kode za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stanje izbirnega stikala za režim delovanja (»lokalno« in »daljinsko«) - signal odprtosti naprave (dvignjenosti) - signal zaprtosti naprave (spuščenosti) 			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - signal izpada pogona - izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve - signal izpada pogona – izpad zaradi mehanske preobremenitve <p>Krmilni razdelilnik CBA mora imeti vgrajeno najmanj sledečo skupno opremo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustrezno glavno stikalo. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare. - prenapetostno zaščito ustreznega razreda - ustrezne distributorje za fazno in krmilno napetost - ustrezno termostatirano ogrevanje in prezračevanje - ustrezno osvetlitev, ki bo delovala tudi ob izključenem razdelilniku - 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA - ustrezna napajalnika za 24VDC krmilno napetost (eden je v rezervi), ki sta povezana na 230VAC UPS za napajanje krmilja, mikrokontrolerja in vseh kritičnih merilnikov in detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut. - če bo za napajanje kontaktorjev uporabljena krmilna napetost 230VAC, je potrebno vgraditi še ustrezni ločilni transformator. Praviloma naj se za vse krmilje (tudi za kontaktorje pogonov) uporablja napetost 24VDC! - v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24VDC in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230VAC, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut - za vse krmilje naj se praviloma uporablja napetost 24VDC! <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite Najmanj IP54 iz konstrukcijskega jekla zaščitenega z elektrostatičnim prašnim barvanjem</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnika morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24VDC, sistem zaščite TN-C(S) - zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda - zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, - uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1 - materiali: CA1, CB1 - SIST EN 60204-1 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve - SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami - SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve - upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije - vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji. V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p> <p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora. Mikrokontroler mora imeti vsaj 30% rezerve za vsak tip inputov/outputov. Tudi rezervni I/O morajo biti ožičeni na sponke!</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,5 mm², priporočamo 0,75 mm².</p> <p>Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrjena nadzor in naročnik.</p>			
3.3.2.7	<p>Dobava in montaža doz oziroma podrazdelilcev 55CDAx z vgrajenim izbirnim stikalom in tipkami/signalnimi svetilkami za lokalno ročno posluževanje pogonov. Montirajo se pri pogonih. Za več skupaj pozicioniranih pogonov se lahko predvidi skupna doza oziroma podrazdelilnik</p> <p>Doza oziroma podrazdelilnik mora biti izdelana v stopnji zaščite najmanj IP65 iz nerjaveče pločevine AISI304. Zunaj mora imeti tudi streho!</p> <p>Vsa oprema na celotni napravi, deklarirana za 230VAC ali 24VDC napajanje, mora skladno s standardom SIST EN 50160 delovati v tolerančnih mejah + 10% / – 15%!</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju doze morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. Določeni so sledeči parametri: <ul style="list-style-type: none"> - PELV krmilna napetost 24VDC - SIST EN 60446 – Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami - SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svetlobna tipka za vklop pogona s signalizacijo delovanja pogona – bele barve - svetlobna tipka za izklop pogona s signalizacijo izpada (napake) pogona – rdeče barve, - svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (odprto, dvignjeno) – bele barve - svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (zaprto, spuščeno) – modre barve - tipka za vklop pogona – črne barve - tipka za izklop pogona – rdeče barve - tipka za reset varnosti – svetlo modre barve - svetilka za signalizacijo delovanja – bele barve - svetilka za signalizacijo napake – rdeče barve - svetilka za signalizacijo odprtosti (dvignjenosti) – bele barve - svetilka za signalizacijo zaprtosti (spuščeno) – modre barve - svetilka za opozorilo – rumene barve <p>- upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije</p> <p>- vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda</p> <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji. V dozi mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p> <p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora.</p> <p>Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,75 mm².</p>	1 kpl		

	<p>Napisne ploščice morajo biti gravirane, oznaka na njih mora ustrezati pripadajoči oznaki na tehnološki shemi!</p> <p>Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrjena nadzor in naročnik.</p> <p>Predmet dobave je tudi ustrezna mehanska konstrukcija iz nerjavčnega jekla AISI304 za montažo doze.</p>			
3.3.2.8	<p>Izdelava, dobava in montaža razdelilnika 55MCC12 z vgrajeno opremo za energetska napajanje in krmiljenje kotlovnice na lesno biomaso, ki obsegajo vse pogone in druge elemente po ponujeni tehnološki rešitvi. Predvidena konična moč razdelilnika je 40 kW. Razdelilnik se bo napajal iz cca 320 m oddaljenega NN stikališča v dehidraciji.</p> <p>Vsi pogoni do vključno 5,5 kW moči se lahko napajajo direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom in kontaktorjem). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Vsi pogoni nad 5,5 kW moči, ki se jim ne spreminja vrtiljajev med delovanjem, se obvezno napajajo preko naprav za mehki zagon. Naprava za mehki zagon se ščiti z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve. Vgrajen mora biti tudi by pass kontaktor za delovanje v režimu polne moči. Mehki zagon mora imeti funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja. Pri zaustavljanju se upoštevajo še zahteve za varno delo (izklopna tipka)!</p> <p>Vsak mehki zagon mora imeti vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona.</p> <p>Pogoni, ki se jim med delovanjem spreminja vrtiljajev, morajo biti napajani preko ustreznih frekvenčnih pretvornikov, ki se ščitijo z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega ali motorskimi zaščitnimi stikali z možnostjo ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Frekvenčni pretvornik mora imeti aktivirano tudi funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja. Pri zaustavljanju se upoštevajo še zahteve za varno delo (izklopna tipka)!</p> <p>Vsak frekvenčni pretvornik mora imeti vgrajen modul za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona.</p> <p>Vsi elektromotorni pogoni loput, zasunov ali zapornic naj se napajajo iz razdelilnika direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom). Motorsko zaščitno stikalo mora imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve.</p> <p>Oprema za spreminjanje smeri vrtenja naj bo po možnosti vgrajena v samem pogonu (npr. AUMATIC...).</p> <p>Pogon se mora krmiliti z modulom za komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu med PLC in elektrostrojno opremo (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...). Po komunikaciji se tako na nadzorni sistem prenašajo parametri posameznega pogona..</p>	1 kpl		

	<p>Pri komunikaciji preko Ethernet IP ali ProfiNet mora biti vgrajena komunikacijska oprema, ki podpira redundančno ring tehnologijo.</p> <p>V kolikor število vgrajenih pogonov ne upravičuje uporabo komunikacijskega bus-a, se naj za krmiljenje uporabi princip AUMA NORM pogonov (24Vdc on/off signali in 4..20 mA za pozicijski signal)</p> <p>Motorska zaščitna stikala morajo imeti možnost ločenega nastavljanja in javljanja termične in kratkostične obremenitve. Izvedba mora biti taka, da omogoča zaklepanje MZS v izklopljenem položaju pri servisiranju.</p> <p>Krmilna stikala in tipke/signalne svetilke se v principu ne montirajo v razdelilnik, ampak v dozo oziroma omarico v bližini pripadajočega pogona.</p> <p>Vsi pogoni, do katerih je med njihovim delovanjem možen dostop (npr. z odpiranjem pokrovov ipd), morajo biti zaščiteni z varnostnim relejem, ki na ustrezen način izklopi napajanje pogona. Varnostno kategorijo v skladu s SIST EN 1050 določi ponudnik opreme.</p> <p>Vsa krmilna oprema (izbirno krmilno stikalo in signalne svetilke/tipke) se mora vgraditi v bližini pogona, ki ji pripada, v primerno ohišje.</p> <p>Vsa stikalna oprema mora biti predvidena za režim AC3 in koordinacijo tipa 2.</p> <p>Omogočeno mora biti zaklepanje oziroma zanesljiva blokada vklopa vsakega posameznega pogona, ki je v remontu.</p> <p>Glavni razdelilnik MCC mora imeti vgrajeno najmanj sledečo skupno opremo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustrezno glavno stikalo (instalacijski odklopnik), s pretokovno in kratkostično zaščito z ločeno nastavitvijo, z vgrajenim tokovnim sprožnikom in vgrajenim pomožnim kontaktnim sklopom za ločeno kratkostično in pretokovno javljanje izpada. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare. - prenapetostno zaščito ustreznega razreda - ustrezni distributorski šinski sistem za moč (npr. Wohner, Schneider, Rittal...) - ustrezne distributorje za vse krmilne napetosti - merilni kontrolnik za merjenje najmanj: trenutno delovno moč, trenutno jalovo energijo oziroma cos fi, trenutni delovni tok po fazah, trenutno fazno in medfazno napetost in z komunikacijskim vmesnikom za prenos podatkov na nadzorni sistem (oziroma PLC) po protokolu, ki bo na napravi tipsko določen. - ustrezno termostatirano ogrevanje in prezračevanje - ustrezno osvetlitev, ki deluje tudi ob izklopljenem glavnem stikalu - 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA - ustrezni napajalnik za 24Vdc krmilno napetost, z rezervno enoto, ki sta povezana preko redundančnega modula na 24Vdc UPS za napajanje krmilja in najmanj vseh kritičnih detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut - če bo za napajanje kontaktorjev uporabljena krmilna napetost 230Vac, je potrebno vgraditi še ustrezni ločilni transformator. Praviloma naj se za vse krmilje (tudi za kontaktorje pogonov) uporablja napetost 24Vdc! - v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24Vdc in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230Vac, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut - za vse krmilje se naj uporablja napetost 24Vdc! 			
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - ustrezno optično signalizacijo in vklop/izklop vseh krmilnih napetosti - ustrezen predal za izvedbeni načrt <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite Najmanj IP54 iz konstrukcijskega jekla zaščitenega z elektrostatičnim prašnim barvanjem</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnika morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24Vdc, sistem zaščite TN-C(S) - zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda - zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, - uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1 - materiali: CA1, CB1 - SIST EN 60204-1 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve - SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami - SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svetlobna tipka za vklop pogona s signalizacijo delovanja pogona – bele barve - svetlobna tipka za izklop pogona s signalizacijo izpada (napake) pogona – rdeče barve, - svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (odprto, dvignjeno) – bele barve - svetlobna tipka za vklop dvosmernega pogona s signalizacijo pozicije (zaprto, spuščeno) – modre barve - tipka za vklop pogona – črne barve - tipka za izklop pogona – rdeče barve - tipka za reset varnosti – svetlo modre barve - svetilka za signalizacijo delovanja – bele barve - svetilka za signalizacijo napake – rdeče barve - svetilka za signalizacijo odprtosti (dvignjenosti) – bele barve - svetilka za signalizacijo zaprtosti (spuščeno) – modre barve - svetilka za opozorilo – rumene barve - svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve - upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije - vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji. V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p> <p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora. Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,75 mm².</p> <p>Napisne ploščice morajo biti gravirane, oznaka na njih mora ustrezati pripadajoči oznaki na tehnološki shemi!</p> <p>Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrjena nadzor in naročnik.</p>			
--	--	--	--	--

3.3.2.9	<p>Montaža in priključitev tipskega razdelilnika 55CDA12.x z vgrajeno opremo za energetska napajanje in krmiljenje pomožne opreme v kotlovnici in zalogovniku na lesno biomaso.</p> <p>Upošteva se tudi ves potreben montažni pribor.</p> <p>Upošteva se priklop vseh kablov.</p> <p>Upošteva se vse ekvipotencialne povezave.</p> <p>Tipski razdelilnik se dobavi s strojno opremo.</p> <p>V kolikor bo tipski razdelilnik opremljen z mikrokontrolerjem, mora le-ta imeti vgrajen komunikacijski pretvornik za dogovorjen in iz strani naročnika potrjen komunikacijski protokol za povezavo na PLC v CBA razdelilniku celotnega pripadajočega sklopa</p>	1 kpl		
3.3.2.10	<p>Izdelava, montaža in zagon razdelilnika 55CDAR12 za napajanje splošne moči - razsvetljave in vtičnic, za celotni objekt kotlovnice na lesno biomaso.</p> <p>Predvidena moč razdelilnika je cca 10 kW.</p> <p>Predvidoma se bo napajal iz bližnjega razdelilnika 55MCC12.</p> <p>Razdelilnik se montira na steno v notranjosti stavbe.</p> <p>Vanj se vgradijo instalacijski odklopniki in pripadajoča FID stikala, ločeno za razsvetljavo in ločeno za vtičnice.</p> <p>Razsvetljava se ščiti s stikalom na diferencialni tok 300 mA, vtičnice pa se zaradi možnosti priključitve ročnega orodja ščiti s stikalom na diferencialni tok 30 mA.</p> <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite Najmanj IP54 iz konstrukcijskega jekla zaščitenega z elektrostatičnim prašnim barvanjem</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnika morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. - Določeni so sledeči parametri: - obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24Vdc, sistem zaščite TN-C(S) - zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda - zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, - uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1 - materiali: CA1, CB1 - SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami - SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. - Določeni so sledeči parametri: - svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve - upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije - vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji.</p> <p>V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p> <p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora.</p> <p>Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,75 mm².</p> <p>Napisne ploščice morajo biti gravirane, oznaka na njih mora ustrezati pripadajoči oznaki na tehnološki shemi!</p>	1 kpl		

	Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrjena nadzor in naročnik.			
3.3.2.11	<p>Izdelava in dobava krmilnega razdelilnika 55CBA12 z vgrajeno opremo za računalniško krmiljenje objekta v kotlovnici na lesno biomaso po odobreni tehnološki shemi, ki obsegajo najmanj vse pogone, merilnike in druge relevantne elemente.</p> <p>V ceni se upošteva tudi aplikativna programska oprema za vgrajeni mikrokontroler, ki omogoča popolno funkcionalno delovanje sklopa oziroma napave v skladu s tehnološkimi zahtevami.</p> <p>Vgrajeni mikrokontroler mora zadostiti sledečim pogojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - robustna industrijska izvedba - napajanje 24Vdc ali 230V/50 Hz - imeti možnost sestavljive in razširljive konfiguracije - uporabljati mora skupno platformo za programsko okolje in omrežno komunikacijo - imeti vgrajeno komunikacijo po izbranem in iz strani naročnika potrjenem protokolu (obstoječe stanje: Ethernet IP protokol) - imeti možnost komunikacije po enem od nižje nivojskih komunikacijskih protokolih na nivoju senzorike oziroma elektrostrojne opreme (Profibus DP, profinet ...), ki bo predhodno izbran in potrjen - omogočati priključitev do 30 I/O modulov - imeti možnost delovanja v 6 taskih - perioda obnove vseh I/O podatkov v času min 1 msec - imeti delovni spomin (RAM) 1,5 Mb - analogni moduli (v kolikor bodo predvideni) morajo imeti resolucijo najmanj 16 bitov - mora uporabljati programsko opremo po standardu IEC 1131-3 - odgovarjati mora EMC standardom EN 61000-6-2 in EN 61000-6-4 <p>Krmilnik mora omogočati komunikacijo z vso opremo na napravi (mehkimi zagoni, frekvenčnimi pretvorniki, elektromotornimi pogoni zasunov, loput in zapornic, ter z merilno opremo in to po izbranem in iz strani naročnika potrjenem komunikacijskem protokolu (npr. Ethernet IP, profibus DP, profinet...), ki mora biti usklajena na procesnem nivoju na celotni napravi.</p> <p>Pri komunikaciji preko Ethernet IP, Profibus DP ali ProfiNet mora biti vgrajena komunikacijska oprema, ki podpira redundančno ring tehnologijo.</p> <p>Vgrajena mora biti oprema, ki v glavnem omogoča komunikacije po optičnem mediju in mora biti po celotni napravi usklajena.</p> <p>Merilna in druga oprema, ki nima možnost komunikacije po izbranem protokolu, se naj na krmilnik priključi preko tokovnih zank 4..20 mA.</p> <p>Vsak pogon naj se načelno krmili na sledeč način:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z izbirnim stikalom pri pogonu se izbere režim delovanja med »lokalno – izklop – daljinsko«. Lokalno pomeni, da se pogon nato vklopi s tipko ob pogonu po principu samodržnega kontakta, izklopi pa s tipko za izklop. Daljinsko pomeni, da se pogon vklaplja preko PLC - vsak pogoj (temperatura, nivo ipd.) direktno izklopi krmilno vezje za dotični pogoj. Istočasno se vzrok za izklop javi na PLC. - vsak opozorilni pogoj (vdor vode ...) javi alarm na nadzorni sistem. Ukrepa operater 	1 kpl		

	<p>Za vsak DOL pogon naj se signalizira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - delovanje pogona - napaka pogona zaradi kratkostične preobremenitve - napaka pogona zaradi termične preobremenitve - opozorilo o motnji (npr. vdor vode v komoro podvodnih črpalk ali mešal, ipd.) <p>Za vsak dvosmerni DOL pogon naj se signalizira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - delovanje pogona naprej - delovanje pogona nazaj - napaka pogona zaradi kratkostične preobremenitve - napaka pogona zaradi termične preobremenitve <p>Za vsak dvosmerni pogon zasuna, lopute ali zapornice naj se signalizira:</p> <ul style="list-style-type: none"> - končni položaj odprto (dvignjeno) - končni položaj zaprto (spuščeno) - izpad pogona zaradi kratkostične preobremenitve - izpad pogona zaradi termične preobremenitve - napaka pogona zaradi mehanske (momentne) preobremenitve <p>Na procesno signalni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak DOL pogon načelno pošiljajo signali za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stanje izbirnega stikala za režim delovanja (»lokalno« in »daljinsko«) - signal delovanja pogona - signal izpada pogona – izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve - signal izpada pogona – izpad zaradi procesnega pogoja - signal za opozorilo (npr. vdor vode) <p>Na procesno signalni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak dvosmerni DOL pogon načelno pošiljajo signali za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stanje izbirnega stikala za režim delovanja (»lokalno« in »daljinsko«) - signal delovanja pogona naprej - signal delovanja pogona nazaj - signal izpada pogona – izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve - signal izpada pogona – izpad zaradi procesnega pogoja - signal za opozorilo (npr. vdor vode) <p>Na krmilni razdelilnik CBA se na I/O enote PLC za vsak dvosmerni pogon zasuna, lopute ali zapornice načelno preko izbrane in potrjene komunikacijske povezave pošiljajo kode za:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stanje izbirnega stikala za režim delovanja (»lokalno« in »daljinsko«) - signal odprtosti naprave (dvignjenosti) - signal zaprtosti naprave (spuščenosti) - signal izpada pogona - izpad zaradi termične ali kratkostične preobremenitve - signal izpada pogona – izpad zaradi mehanske preobremenitve <p>Krmilni razdelilnik CBA mora imeti vgrajeno najmanj sledečo skupno opremo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustrezno glavno stikalo. Stikalo mora imeti vklopno/izklopno ročko na vratih omare. - prenapetostno zaščito ustreznega razreda - ustrezne distributorje za fazno in krmilno napetost - ustrezno termostatirano ogrevanje in prezračevanje - ustrezno osvetlitev, ki bo delovala tudi ob izključenem razdelilniku - 1f vtičnico z zaščitnim kontaktom in zaščito na diferenčni tok 30 mA - ustrezni napajalnik za 24Vdc krmilno napetost, z rezervno enoto, ki sta povezana preko redundančnega modula na 24Vdc UPS za napajanje krmilja in najmanj vseh kritičnih detektorjev. Čas delovanja UPS enote ob izpadu napajanja mora biti dolg vsaj 30 minut - če bo za napajanje kontaktorjev uporabljena krmilna 			
--	--	--	--	--

	<p>napetost 230Vac, je potrebno vgraditi še ustrezeni ločilni transformator. Praviloma naj se za vse krmilje (tudi za kontaktorje pogonov) uporablja napetost 24Vdc!</p> <ul style="list-style-type: none"> - v kolikor bodo vgrajeni kakšni kritični elementi, ki nimajo možnosti napajanja na napetost 24Vdc in bodo zato dobavljeni za krmilno napajanje 230Vac, je potrebno omogočiti UPS napajanje z ON line pretvornikom ustrezne moči za čas, ki je dolg vsaj 30 minut - za vse krmilje naj se praviloma uporablja napetost 24Vdc! <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite Najmanj IP54 iz konstrukcijskega jekla zaščitenege z elektrostatičnim prašnim barvanjem</p> <p>Pri načrtovanju, izdelavi in testiranju razdelilnika morajo biti upoštevani standardi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – nizkonapetostne instalacije in v njej navedeni pravilniki in standardi. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obratovalna napetost 230/400V, 50Hz, PELV krmilna napetost 24Vdc, sistem zaščite TN-C(S) - zaščitni nivo prenapetostne naprave ustreznega razreda - zunanji vplivi AA5, AC1, AD2, AE1, AF2, AG2, AH2, AK2, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, - uporaba: BA4, BB1, BC3, BD1, BE1 - materiali: CA1, CB1 - SIST EN 60204-1 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve - SIST EN 60446 - Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in identifikacija – Identifikacija vodnikov z barvami ali številkami - SIST EN 61310-1, 2 in 3: Varnost strojev - Prikaz, oznaka in upravljanje. <p>Določeni so sledeči parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svetilka za prisotnost napajanja – zelene barve - upoštevajo se tudi vsi ostali relevantni predpisi, odredbe in standardi, ki se tičejo izgradnje električne instalacije - vsi drugi pravilniki, smernice in standardi, ki kakor koli vplivajo na varnost in kvaliteto proizvoda <p>Vse signalne svetilke morajo biti izdelane v LED tehnologiji. V razdelilniku mora biti vgrajenih toliko sponk, da bodo vse žile vseh kablov zaključene na sponkah.</p> <p>V razdelilniku mora biti najmanj 30% rezervnega prostora. Mikrokontroler mora imeti vsaj 30% rezerve za vsak tip inputov/outputov. Tudi rezervni I/O morajo biti ožičeni na sponke!</p> <p>Vse žice v razdelilniku na obeh koncih morajo biti označene z oznako elementa in pripadajoče priključne sponke. Oznaka mora biti trajna. Presek žic za krmilje mora biti najmanj 0,5 mm², priporočamo 0,75 mm².</p> <p>Vsa stikalna oprema v razdelilnikih mora biti medsebojno usklajena za celotni sistem sušenja blata z kotlovnico na lesno biomaso. Ustreznost predlagane opreme potrjena nadzor in naročnik.</p>			
3.3.2.12	<p>Razdelilnik 55CBA2 za nadzor in krmiljenje tehnološkega procesa sušenja, z vgrajenim industrijskim računalnikom na vratih omare, sestavljen iz:</p> <p>PC - materialna oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Touch flat screen industrijski PC (IP66) z minimum naslednjo konfiguracijo: <p>procesor i7, pomnilnik 12 GB, SSD disk 256 gb GB, ethernet priključek,</p>	1 kpl		

	<p>TOUCH zaslon 24", ločljivost 1920 X 1080</p> <p>Sistemska programska oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows 11 - SCADA client z naloženo web aplikacijo za pregled tehnološkega procesa sušenja blata. <p>Vsa oprema na celotni napravi, deklarirana za 230VAC ali 24VDC napajanje, mora skladno s standardom SIST EN 50160 delovati v tolerančnih mejah + 10% / – 15%!</p> <p>Omara razdelilnika mora biti izdelana v stopnji zaščite najmanj IP55 iz nerjaveče pločevine AISI304. Montira se na objektu na mestu po izbiri tehnologa. Upošteva se tudi morebitna nosilna konzola iz nerjavečega jekla AISI304.</p> <p>Napajanje omare 24VDC iz UPS napajanja v razdelilniku 55CBA</p>			
3.3.2.13	<p>Dobava in montaža vtičničnih podrazdelilnikov moči 10kW z vgrajeno opremo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2x enofazna vtičnica 16A - 1x trofazna vtičnica 32A - 1x zaščitno FI stikalo 50A/0,03 A - 2x enopolni instalacijski odklopnik C16A - 1x tropolni instalacijski odklopnik C25A <p>Izvedba v stopnji zaščite najmanj IP65 iz nerjavečega jekla AISI304.</p> <p>Predmet dobave je tudi ustrezna mehanska konstrukcija iz nerjavečega jekla AISI304 za montažo doze kombiniranih vtičnic.</p>	3 kpl		
3.3.2.14	<p>NN glavni kabelski razvod med NN stikališčem v dehidraciji in glavnim razdelilnikom 55MCC v objektu sušenja blata, za konično moč cca 120 kW.</p> <p>Predvidena dolžina kabla je cca 120 m.</p> <p>Kabel mora konstrukcijsko ustrezati standardu SIST HD 384.5.52. Uporabi se lahko samo kabel za polaganje zunaj objektov z UV stabiliziranim PVC ali PE plaščem za napetost 0,6/1 kV. Njihov presek se glede na način polaganja določi v skladu z navedenim standardom.</p> <p>Kabel se dimenzionira tako, da bo sposoben prenosa vsaj 20% večje moči, kot je moč pripadajočega razdelilnika.</p> <p>Kabel se položi v obstoječo kabelsko kanalizacijo.</p> <p>V vmesnih elektrojaških se kabel položi na ustrezne kabelske police ali kabelske nosilce. Material polic oziroma nosilcev in vsega veznega in montažnega materiala mora biti nerjaveče jeklo AISI304!</p> <p>Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih in v vsakem vmesnem jašku označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Oznacba mora biti mehansko, UV in vodoodporna in trajna.</p> <p>Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost.</p> <p>Upošteva se tudi priključitev vsake posamezne žile kabla na obeh koncih. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen.</p> <p>Vsi prehodi kabla iz kanalizacije oziroma stavbe v razdelilnik morajo biti kvalitetno zatesnjeni na način, ki omogoča njihovo zamenjavo.</p>	1 kpl		

3.3.2.15	<p>NN glavni kabelski razvod med NN stikališčem v dehidraciji in glavnim razdelilnikom 55MCC12 v objektu kotlovnice na lesno biomaso, za konično moč cca 40 kW. Predvidena dolžina kabla je cca 320 m.</p> <p>Kabel mora konstrukcijsko ustrezati standardu SIST HD 384.5.52. Uporabi se lahko samo kabel za polaganje zunaj objektov z UV stabiliziranim PVC ali PE plaščem za napetost 0,6/1 kV. Njihov presek se glede na način polaganja določi v skladu z navedenim standardom.</p> <p>Kabel se dimenzionira tako, da bo sposoben prenosa vsaj 20% večje moči, kot je moč pripadajočega razdelilnika.</p> <p>Kabel se položi v obstoječo in delno novo kabelsko kanalizacijo.</p> <p>V vmesnih elektrojaških se kabel položi na ustrezne kabelske police ali kabelske nosilce. Material polic oziroma nosilcev in vsega veznega in montažnega materiala mora biti nerjaveče jeklo AISI304!</p> <p>Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih in v vsakem vmesnem jašku označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Oznaka mora biti mehansko, UV in vodoodporna in trajna.</p> <p>Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost.</p> <p>Upošteva se tudi priključitev vsake posamezne žile kabla na obeh koncih. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen.</p> <p>Vsi prehodi kabla iz kanalizacije oziroma stavbe v razdelilnik morajo biti kvalitetno zatesnjeni na način, ki omogoča njihovo zamenjavo.</p>	1 kpl		
3.3.2.16	<p>NN močnostni kabelski razvod med razdelilniki in močnostnimi potrošniki (elektromotornimi pogoni, podrazdelilci ...). Instalacija notranje razsvetljave in vtičnic tu ni upoštevana.</p> <p>Vsi kabli morajo konstrukcijsko ustrezati standardu SIST HD 384.5.52.</p> <p>Uporabijo se lahko samo kabli za polaganje zunaj objektov z UV stabiliziranim PVC ali PE plaščem za napetost 0,6/1 kV.</p> <p>Njihov presek se glede na način polaganja določi v skladu s standardom SIST HD 384.5.52.</p> <p>Kabli se dimenzionirajo tako, da bodo sposobni prenosa vsaj 10% večje moči, kot je moč pripadajočega pogona.</p> <p>Kabli za priključitev pogonov na frekvenčne pretvornike morajo obvezno imeti zaščitni EMC oklep, ki se ga na sistem za izenačitev veže na način, ki ga predpisujejo navodila uporabljenih frekvenčnih pretvornikov. Preveriti je potrebno dolžino kabla med frekvenčnim pogonom in pripadajočim elektromotorjem in vgraditi ustrezno dušilko na izhodno linijo, če bo dolžina prevelika.</p> <p>Kabli se položijo v zaščitne perforirane kovinske police.</p> <p>Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Oznaka mora biti mehansko, UV in vodo odporna in trajna.</p> <p>Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na</p>	1 kpl		

	<p>izolativno upornost.</p> <p>Upošteva se tudi priključitev vsake posamezne žile kabla na obeh koncih. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen.</p> <p>Vsi prehodi kabla iz kanalizacije oziroma stavbe v razdelilnik ali pogon morajo biti kvalitetno zatesnjeni na način, ki omogoča njihovo zamenjavo.</p> <p>Kabel med zaščitno polico in priključnico pogona ali razdelilnika se zaščiti z nerjavno zaščitno cevjo.</p> <p>Kabel mora biti v uvodnici pogona neodvisno od zaščitne cevi ustrezno zatesnjen (IP66). Zaščitno cev se na uvodnico pritrdi na način, da bo pritrditev vodotesna in trajna.</p>			
3.3.2.17	<p>Napajalni kabelski razvod med razdelilniki in potrošniki male moči (npr. Emag ventili, merilniki ipd):</p> <p>Vsi kabli morajo konstrukcijsko ustrezati standardu SIST HD 384.5.52 ali VDE 0281-13.</p> <p>Uporabijo se lahko samo finožični kabli z ali brez EMC oklepa za polaganje zunaj objektov z UV stabiliziranim PVC ali PE plaščem za napetost 0,3/0,5 kV.</p> <p>Zaščitni oklep morajo imeti kabli, ki aparate napajajo z enosmerno napetostjo 24VDC.</p> <p>Zaščitni oklep se na enem koncu ustrezno poveže na sistem za izenačevanje potenciala.</p> <p>Njihov presek naj ne bo manjši od 1,5 mm², razen za Emag ventile ali druge porabnike zelo male moči, kjer je lahko presek 0,75 mm².</p> <p>Kabli se položijo v zaščitne perforirane kovinske police.</p> <p>Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Oznacba mora biti mehansko, UV in voododporna in trajna.</p> <p>Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost.</p> <p>Upošteva se tudi priključitev vsake posamezne žile kabla na obeh koncih. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen.</p> <p>Vsi prehodi kabla iz kanalizacije oziroma stavbe v razdelilnik morajo biti kvalitetno zatesnjeni na način, ki omogoča njihovo zamenjavo.</p> <p>Kabel med zaščitno polico in priključnico aparata se zaščiti z nerjavno zaščitno cevjo. Kabel mora biti v uvodnici pogona neodvisno od zaščitne cevi ustrezno zatesnjen (IP68).</p> <p>Zaščitno cev se na uvodnico pritrdi na način, da bo pritrditev vodotesna in trajna.</p>	1 kpl		
3.3.2.18	<p>Signalni in komunikacijski kabelski razvod po napravi:</p> <p>Vsi kabli morajo konstrukcijsko ustrezati standardu SIST HD 384.5.52 ali VDE 0812.</p> <p>Za signalne vode se lahko uporabijo samo finožični kabli z EMC oklepom za polaganje zunaj objektov z UV stabiliziranim PVC ali PE plaščem za napetost 0,35 kV.</p> <p>Zaščitni oklep se na enem koncu ustrezno poveže na sistem za izenačevanje potenciala.</p> <p>Njihov standardni presek naj bo 0,75 mm².</p> <p>Za komunikacijske vode se v glavnem uporabi optične kable, v skladu z izbranim standardom za celotno napravo.</p> <p>Vsak optični kabel mora imeti vsaj 50% prenosno rezervo.</p> <p>Optični kabli morajo biti v robustni izvedbi za zunanjo uporabo z zaščito proti glodalcem. Optični kabli morajo biti zaključeni v ustreznih zaključnih doзах (delilnikih) s</p>	1 kpl		

	<p>konektorji. Povezave znotraj razdelilnikov morajo biti izvedene z FO priključnimi kablji z FO konektorji na obeh straneh.</p> <p>Optični kabli morajo ustrezati standardom IEC/EN 60793 in IEC/EN 60794-1, celoten optični kabelski sistem pa standardoma EN 50173 in ISO 11801.</p> <p>Kabli se položijo v zaščitne perforirane kovinske police.</p> <p>Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Označba mora biti mehansko, UV in vodo odporna in trajna.</p> <p>Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost.</p> <p>Upošteva se tudi priključitev vsake posamezne žile kabla na obeh koncih. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen.</p> <p>Vsi prehodi kabla iz kanalizacije oziroma stavbe v razdelilnik morajo biti kvalitetno zatesnjeni na način, ki omogoča njihovo zamenjavo.</p> <p>Kabel med zaščitno polico in priključnico aparata se zaščiti z nerjavno zaščitno cevjo. Kabel mora biti v uvodnici pogona neodvisno od zaščitne cevi ustrezno zatesnjen (IP68). Zaščitno cev se na uvodnico pritrdi na način, da bo pritrditev vodotesna in trajna.</p>			
3.3.2.19	<p>Napajalni kabelski razvod med razdelilniki splošne moči in opremo za razsvetljavo, vtičnice, ventilacijo</p> <p>Vsi kabli morajo konstrukcijsko ustrezati standardu SIST HD 384.5.52 ali VDE 0250-204.</p> <p>Uporabijo se kabli za polaganje znotraj objektov s plaščem iz PVC za napetost 0,3/0,5 kV.</p> <p>Njihov presek naj ne bo manjši od 1,5 mm².</p> <p>Kabli se položijo v zaščitne perforirane kovinske police ali v plastične kanale.</p> <p>Kabli se lahko spajajo samo v ustreznih priključnicah.</p> <p>Vsak posamezni kabel mora biti na obeh koncih označen s pripadajočo oznako v skladu z načrtom elektroinstalacij. Označba mora biti mehansko, UV in vodo odporna in trajna.</p> <p>Vsak kabel je potrebno pred priključitvijo preveriti na izolativno upornost.</p> <p>Upošteva se tudi priključitev vsake posamezne žile kabla na obeh koncih. Vsak kabel mora biti na spojih ustrezno mehansko podprt in učvrščen.</p>	1 kpl		
3.3.2.20	<p>Oprema za polaganje in zaščito kablov</p> <p>Kabli se zunaj in znotraj polagajo na kovinske police iz nerjavečega materiala AISI304. Posamezni krajši odseki kablov znotraj objekta se lahko položijo tudi v plastične kanale (predvsem za razsvetljavo in splošno moč).</p> <p>Pri izvedbi je potrebno upoštevati standard SIST HD 384.5.52 S1.</p> <p>Police morajo biti podprte na vsak tekoči meter. Nosilne konzole morajo biti ustrezne glede na težo polic s kablji.</p> <p>Vsi posamezni deli sistema zaščite morajo biti medsebojno</p>	1 kpl		

	<p>ekvipotencialno povezani. Znotraj stavb morajo biti posamezni sistem vsaj na dveh nasprotnih koncih povezan na sistem za izenačitev potenciala, zunaj pa na strelovodno zaščito.</p> <p>Znotraj za povezavo zadošča RF pletenica z najmanj 6 mm² preseka, zunaj pa je za povezavo potrebno uporabiti nerjavečo žico fi 8 mm.</p> <p>Vse police morajo biti pokrite z neperforiranimi pokrovi iz nerjaveče pločevine AISI304..</p> <p>Minim. debelina nerjaveče pločevine za police mora biti 1,5 mm.</p> <p>Če so police montirane na takem mestu, da je možna njihova mehanska poškodba, jih je treba dodatno zaščititi z nerjavečo pločevino. Konstrukcija mora prenesti vsa dvojno predvideno mehansko obremenitev.</p> <p>Vse krivine v vseh smereh morajo biti izdelane iz tovarniških elementov.</p> <p>Vsi prehodi kablov v ali izven police morajo biti izdelani tako, da poškodba kabla ni možna – po možnosti se uporabijo kabelske uvodnice.</p> <p>Kabli se morajo na police položiti tako, da skupen presek kablov na zapolni več kot 50% preseka police. Posamezni kabli se na polici učvrstijo z ustreznimi objemkami.</p> <p>Načeloma se za energetske in signalne kable po glavnih trasah uporabijo ločene oz. deljene police.</p> <p>Če se na posameznih odsekih, kjer ločenih polic ni smiselno ali možno izvesti, na police polagajo skupaj energetski in signalni kabli, morajo biti slednji obvezno izvedeni v oklopljeni izvedbi. Pri tem se mora energetske kable položiti na eno stran police, signalno pa na drugo stran.</p> <p>Če je na posameznem odseku število kablov posameznega tipa malo, je dovoljeno uporabiti skupno polico in za ločitev energetskih in signalnih kablov uporabiti vzdolžno pregrado, ki ima enako višino kot polica.</p>			
3.3.2.21	<p>Oprema za splošno moč objektov – razsvetljava, vtičnice, ventilacija</p> <p>Vsa oprema za splošno moč in razsvetljava notranjih suhih prostorov mora ustrezati stopnji zaščite najmanj IP43.</p> <p>Vsa oprema za splošno moč in razsvetljava notranjih vlažnih prostorov mora ustrezati stopnji zaščite najmanj IP65.</p> <p>Vsa instalacija bo nadometna.</p> <p>Kjer so tehnološki prostori po višini višji od 4 m, se za razsvetljava uporabijo LED reflektorji, v nižji prostorih se uporabi LED svetilke tipa npr. Monsun.</p> <p>Vsa razsvetljava se prilagodi predvideni strojni opremini</p> <p>Razsvetljava se izvede v skladu s standardom SIST EN 12464-1:2011– Svetloba in razsvetljava – razsvetljava na delovnem mestu – 1. Del: Notranji delovni prostori</p> <p>Stopnja osvetljenosti prostorov morajo biti najmanj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 350 lx strojnice s stikalnimi bloki - 250 lx strojnice brez stikalnih blokov - 500 lx nadzorni prostori in centri vodenja, laboratoriji - 100 lx veže, hodniki - 150 lx stopnišča - 200 lx sanitarije <p>Razsvetljava mora biti načrtovana in izvedena tako, da se</p>	1 kpl		

	<p>prižiga pri vsakih vratih v prostor.</p> <p>V zaprtih objektih je potrebno izdelati tudi zasilno razsvetljavo z lokalno akumulatorsko napajanimi svetilkami s 3 urno avtonomijo, ki bo omogočala osvetljenost v osi poti za evakuacijo ali reševanje ter v prostoru glavnih razdelilnikov 1lx, merjeno na višini 0,85 m od tal.</p> <p>Pri vsakih vratih oziroma vsakem prostoru mora biti najmanj ena 1 fazna vtičnica z varovalnim kontaktom in zaščitnim pokrovom za 16A (nemški standard).</p> <p>V vsaki stavbi mora biti vsaj ena trofazna vtičnica z varovalnim kontaktom in zaščitnim pokrovom (po IEC 309).</p>			
3.3.2.22	<p>Oprema za splošno moč objekta kotlovnice na lesno biomaso – razsvetljava, vtičnice, ventilacija</p> <p>Vsa oprema za splošno moč in razsvetljavo notranjih prostorov mora ustrezati stopnji zaščite najmanj IP43. Vsa instalacija bo nadometna.</p> <p>Kjer so tehnološki prostori po višini višji od 4 m, se za razsvetljavo uporabijo LED reflektorji, v nižji prostorih se uporabi LED svetilke tipa npr. Monsun.</p> <p>Vsa razsvetljava se prilagodi predvideni strojni opremi</p> <p>Razsvetljava se izvede v skladu s standardom SIST EN 12464-1:2011– Svetloba in razsvetljava – razsvetljava na delovnem mestu – 1. Del: Notranji delovni prostori</p> <p>Stopnja osvetljenosti prostorov morajo biti najmanj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 350 lx strojnice s stikalnimi bloki - 250 lx strojnice brez stikalnih blokov - 500 lx nadzorni prostori in centri vodenja, laboratoriji - 100 lx veže, hodniki - 150 lx stopnišča - 200 lx sanitarije <p>Razsvetljava mora biti načrtovana in izvedena tako, da se prižiga pri vsakih vratih v prostor.</p> <p>V zaprtih objektih je potrebno izdelati tudi zasilno razsvetljavo z lokalno akumulatorsko napajanimi svetilkami s 3 urno avtonomijo, ki bo omogočala osvetljenost v osi poti za evakuacijo ali reševanje ter v prostoru glavnih razdelilnikov 1lx, merjeno na višini 0,85 m od tal.</p> <p>Pri vsakih vratih oziroma vsakem prostoru mora biti najmanj ena 1 fazna vtičnica z varovalnim kontaktom in zaščitnim pokrovom za 16A (nemški standard).</p> <p>V vsaki stavbi mora biti vsaj ena trofazna vtičnica z varovalnim kontaktom in zaščitnim pokrovom (po IEC 309).</p>	1 kpl		
3.3.2.23	<p>strelovodna zaščita objektov</p> <p>Vsi objekti nad zemljo se strelovodno zaščitijo.</p> <p>Strelovodno instalacijo na novem delu ČN naprave (objekt za sušenje blata in objekt kotlovnice na lesno biomaso) se izdela v skladu s Tehnično smernico TSG-N-003:2021 »Zaščita pred delovanjem strele« in v njej navedenih Pravilnikih in Standardih.</p> <p>Glede na vrednotenje rizika in določen sprejemljiv riziko se za objekt z upoštevanjem gostote atmosferskih razelektritev v zemljo na območju Domžal (4,4 n/km²/leto) določi zaščitni</p>	1 kpl		

	<p>nivo zaščite pred strelo (LPS) na nivo IV.</p> <p>Zaščitni nivo IV upošteva polmer kotaleče krogle 60 m in velikost mrežne zanke 20x20 m.</p> <p>Na predmetnem objektu se predvidoma izvede neizolirani sistem zaščite pred strelo!</p> <p>V kolikor se bi na objektu montirala tehnološka oprema tudi zunaj oziroma na strehi, bo potrebno izvesti izolirani sistem zaščite pred strelo! Pri razporeditvi strelovodne zaščite na strehi novega objekta se upošteva prostorska razporeditev tako, da bo omogočena montažo sočnih modulov, brez večjih prestavitev.</p> <p>V vseh novih objektih se izvede ozemljilo v temeljih z nerjavečim valjancem 30x3,5 mm. V temelje se trak položi pokončno, vsakih 5 m ali po potrebi tudi manj, se pritrdi na armaturo.</p> <p>Okoli objekta se v oddaljenosti cca 2 m položi še zemeljsko ozemljilo. Nerjaveči valjanec 30x3,5 mm se položi v zemljo v globino okoli 0,8 m.</p> <p>Nerjaveči valjanec 30x3,5 mm se položi v zemljo ob trasi elektro kanalizacije v globino okoli 0,8 m tudi za povezavo med objektom kotlovnice na lesno biomaso in objektom za sušenje blata.</p> <p>Strelovodno ozemljilo sme imeti najvišjo upornost razprostiranja 5 ohm zaradi ozemljitve prenapetostnih odvodnikov v vsakem razdelilniku. Udarne upornost razprostiranja, ki je merodajna za udar strele, ne sme preseči 20 ohm v zemlji s specifično upornostjo do 250 ohmmetrov.</p> <p>Vse medsebojne povezave med posameznimi ozemljili se ravno tako izvede z nerjavečim valjancem 30x3,5 mm. Medsebojno je potrebno povezati vsa posamezna ozemljila na področju čistilne naprave, ki so bližje od 20m.</p> <p>Vse kovinske mase, ki so direktno izpostavljene udaru strele, se morajo smatrati kot del strelovodne instalacije, zato se lahko medsebojno in na ozemljilo povežejo samo z nerjavečim trakom 30x3,5 mm ali nerjavečo žico fi 8 mm. Vsi ti spoji morajo biti varjeni. Pokrovi jaškov se povežejo z RF (AISI304) pletenico preseka min 50 mm².</p> <p>Vsi lovilci po strehah in odvodi se izvedejo z nerjavečo žico fi 8 mm. Nosilci se izberejo v skladu z navodili proizvajalca kritine.</p> <p>Medsebojni razmik med nosilci na strehi ne sme presegati 1m na vertikalnih odvodih pa 1,5 m.</p> <p>Vsak vertikalni odvod mora imeti razstavljen merilni spoj, del do zemlje pa mora biti zaščiten s profilno zaščito iz nerjavečega materiala.</p> <p>Vse material, tudi vezni, spojni in montažni, mora biti iz nerjavečega jekla AISI304.</p> <p>Vse dele strelovodne instalacije, ki se bodo zabetonirali in kasneje ne bo več možna njihova vizuelna kontrola, mora pred zabetoniranjem pregledati nadzorni inženir, deli morajo biti slikani, spoji morajo biti premerjeni in o pregledu mora biti narejen zapisnik!</p>			
3.3.2.24	<p>Ekvipotencialna zaščita objektov in naprav</p> <p>Na napravi bo združena ozemljitev, kar pomeni, da sta delovna in strelovodna ozemljitev enotni.</p> <p>Velja za objekt sušenja in objekt kotlovnice na lesno biomaso.</p>	1 kpl		

	<p>Za vsak posamezni električni sistem mora biti izveden sistem ekvipotencialne zaščite v skladu s standardom SIST HD 60364-4-41, ki določa, da morajo biti izpostavljeni prevodni deli povezani z zaščitnim vodnikom pod podanimi pogoji za določeno vrsto ozemljitve sistema napajanja.</p> <p>Hkrati dotakljivi izpostavljeni prevodni deli morajo biti povezani na isti ozemljitveni sistem posamično, v skupinah ali skupno.</p> <p>Vodniki za zaščitno ozemljitev morajo ustrezati zahtevam za zaščitni vodnik po SIST HD 60364-5-54.</p> <p>V vsakem tokokrogu mora biti na voljo zaščitni vodnik, ki bo ozemljen preko povezave z ozemljitveno sponko ali zbiralko, predvideno za ta tokokrog.</p> <p>Sistem mora biti izveden iz zaščitnih vodnikov, ki se preko glavne ozemljitvene zbiralke priključijo na ozemljitveni vod.</p> <p>V objektih se bodo medsebojno in z ozemljilom povezali vsi kovinski deli instalacije, posebej še vsi razdelilniki.</p> <p>Vsi spoji kovinskih mas morajo biti izvedeni kvalitetno, pri čemer morata biti na vsakem spoju vsaj dva vijačna spoja izvedena z nazobčanimi podložkami na obeh straneh, spoja pa morata biti označena z rdečo barvo.</p> <p>Vsi ekvipotencialni vodniki, spojna in montažna oprema mora biti iz nerjavečega jekla po AISI 304.</p> <p>Vse dele ekvipotencialne instalacije, ki se bodo zabetonirali in kasneje ne bo več možna njihova vizuelna kontrola, mora pred zabetoniranjem pregledati nadzorni inženir, deli morajo biti slikani, spoji morajo biti premerjeni in o pregledu mora biti narejen zapisnik!</p>			
3.3.2.25	<p>Dobava, montaža in umerjanje tehnološke merilne opreme po potrebah tehnološkega procesa za objekt sušenja..</p> <p>Pri načrtovanju podrobne izvedbe merilne opreme za objekt sušenja z biofiltrom in kotlovnico je potrebno obvezno upoštevati minimalni obseg merilne opreme, ki je naveden v poglavju 3.3.1.11 – Opis računalniškega vodenja na strani 3.34/66.</p> <p>Merilna oprema, ki ima možnost priklopa na izbrano in potrjeno komunikacijsko vodilo, naj se tako tudi dobavi in priključi.</p> <p>Merilna oprema, ki te možnosti nima, se priključi analogno kot tokovna zanka 4..20 mA.</p> <p>Vsi daljši vodi, ki gredo iz ali v stavbo, se zaščitijo prenapetostno. Prenapetostna zaščita mora ščititi merilni instrument in del procesorja, kamor je priključen.</p>	1 kpl		
3.3.2.26	<p>Dobava, montaža in umerjanje tehnološke merilne opreme po potrebah tehnološkega procesa za objekt kotlovnice na lesno biomaso.</p> <p>Pri načrtovanju podrobne izvedbe merilne opreme je potrebno obvezno upoštevati minimalni obseg merilne opreme, ki je določen v opisu opreme v Načrtu strojne opreme in strojnih inštalacij</p> <p>Upošteva se tudi Koncept požarne varnosti KPV 1493/2021, november 2022 in s tem zahtevane varnostne naprave/merilniki za gorivo lesna biomasa (sekanci ali podobno), v odvisnosti od izvedbe naprave, toplotne moči > 400 kW, količine skladiščenega goriva in načrtovanja na nivoju PZI.</p>	1 kpl		

	<p>Merilna oprema, ki ima možnost priklopa na izbrano in potrjeno komunikacijsko vodilo, naj se tako tudi dobavi in priključi.</p> <p>Merilna oprema, ki te možnosti nima, se priključi analogno kot tokovna zanka 4..20 mA.</p> <p>Vsi daljši vodi, ki gredo iz ali v stavbo, se zaščitijo prenapetostno. Prenapetostna zaščita mora ščititi merilni instrument in del procesorja, kamor je priključen.</p>			
3.3.2.27	<p>Razni drobni elektromaterial po napravi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - varnostne udarne tipke v zaščitnem ohišju, IP55 - priključni konektorji za priklop integriranih kablov črpalk, komplet z uvodnicami, oznakami, napisi ..., v izvedbi min. IP66 in v kompletu z montažno konstrukcijo iz nerjavečega jekla AISI304, če je potrebna - priključne doze ali priključni konektorji za priklop merilnikov in detektorjev nivoja, komplet z vrstnimi sponkami, uvodnicami, oznakami, napisi ..., stopnja zaščite najmanj IP66 in v kompletu z montažno konstrukcijo iz nerjavečega jekla AISI304, če je potrebna - drugi drobni material (vse AISI304) - drugi pomožni montažni material (vse AISI304) 	1 kpl		
3.3.2.28	<p>Razni drobni elektromaterial po objektu kotlovnice na lesno biomaso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - varnostne udarne tipke v zaščitnem ohišju, IP55 - priključni konektorji za priklop integriranih kablov črpalk, komplet z uvodnicami, oznakami, napisi ..., v izvedbi min. IP66 in v kompletu z montažno konstrukcijo iz nerjavečega jekla AISI304, če je potrebna - priključne doze ali priključni konektorji za priklop merilnikov in detektorjev nivoja, komplet z vrstnimi sponkami, uvodnicami, oznakami, napisi ..., -stopnja zaščite najmanj IP66 in v kompletu z montažno konstrukcijo iz nerjavečega jekla AISI304, če je potrebna - drugi drobni material (vse AISI304) - drugi pomožni montažni material (vse AISI304) 	1 kpl		
3.3.2.29	<p>Zunanja razsvetljava po rekonstruiranem/zgrajenem delu naprave</p> <p>Predvidena je osvetlitev poti okoli nove stavbe 55 in s tem tudi osvetlitev zunanosti same stavbe.</p> <p>Predvidena je tudi IR občutljiva razsvetljava nad vhodi v stavbo vhodov v nove objekte, -stopnja zaščite najmanj IP54.</p> <p>Zunanja osvetlitev naj ima nivo osvetljenosti min. 3 lx (informativni nivo osvetljenosti).</p> <p>Razsvetljava mora odgovarjati Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, Ur. list RS šte. 62/2010</p> <p>Na obstoječem delu naprave je uporabljena sledeča oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - drog za svetilko, pocinkan, efektivne višine 9m, za vgradnjo v cev, komplet s "T" nosilcem svetilk in s priključnico z varovalkami 4A/C. Vgrajena je še 1p prenapetostna zaščita ABB tip OVR T2-T3 N1 15-275S SL, koda naročila 2CTB804500R0200, komplet z montažnim materialom in povezavo z ozemljitvijo droga - svetilka Philips SELENIUM SGP340 ali enakovredno s sijalko 150W <p>Pred izdelavo izvedbenega načrta naročnik in nadzor potrdita ustreznosti tip LED svetilke.</p>	1kpl		

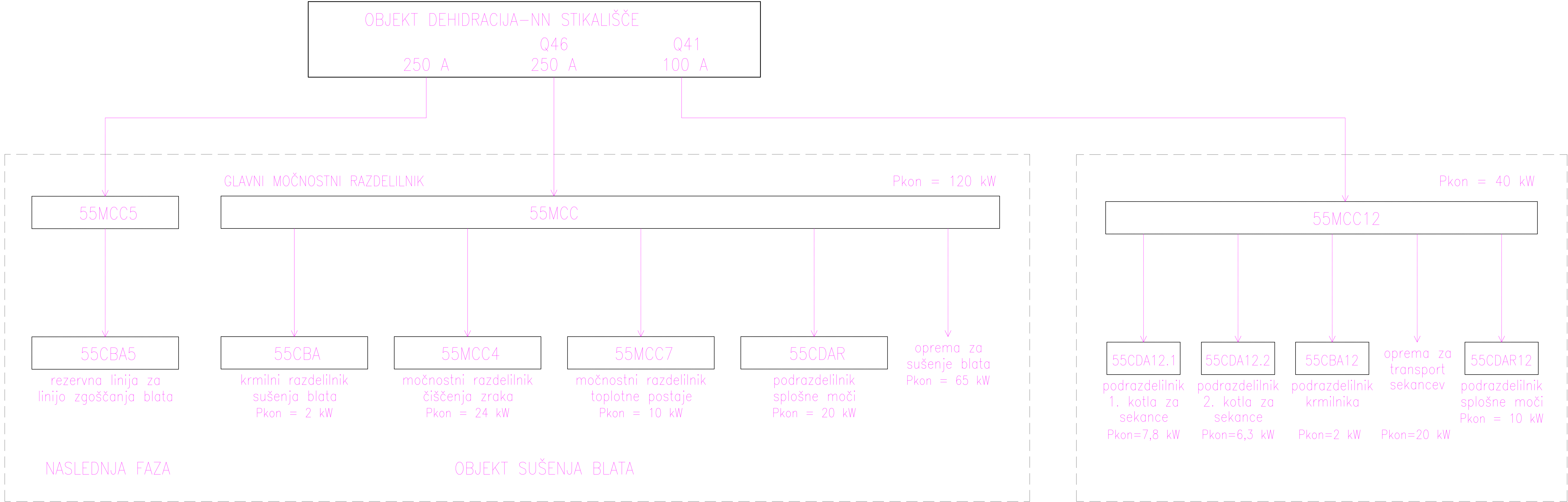
	<p>Glede na konfiguracijo novega objekta se predvideva, da bodo 4 svetilke na drogu zadoščale podanim zahtevam</p> <p>Zunanja razsvetljava, razen vhodov v stavbe, se naj napaja iz obstoječega dela zunanje razsvetljave čistilne naprave.</p>			
3.3.2.30	<p>Požarno-varnostna oprema</p> <p>Velja za objekt sušenja in objekt kotlovnice na lesno biomaso.</p> <p>Na čistilni napravi je že vgrajen dvodelni sistem za javljanje požara tipa Morley, ki sta komunikacijsko povezana.</p> <p>Celoten sistem javljanja požara za sušenje balta in kotlovnico se izvede z lastno lokalno požarno centralo, ki pa mora biti vezana v obstoječi sistem javljanja.</p> <p>Izvede se tudi povezava in uskladiitev z obstoječim sistemom požarnega nadzora na CČN Domžale - Kamnik.</p> <p>V principu se predvidi adresabilni sistem javljanja z optičnimi (dimnimi) senzorji in/ali temperaturnimi (žičnimi) senzorji in ročnimi javljalci ob izhodih.</p> <p>Optične (dimne) senzorje se vgradi tudi v glavne razdelilnike MCC. Tam morajo biti vgrajeni tudi adresabilni izklopni releji, ki v primeru alarma izklopijo glavna stikala.</p> <p>V vseh prostorih, kjer se zadržujejo ljudje, se vgradi najmanj po ena alarmna hupa za opozarjanje pred požarom.</p> <p>Izvedejo se tudi vse potrebne dejavnosti za prenos alarmov na predpisana mesta (po protokolu požarnega elaborata. Pri zagotovitvi požarne varnosti se upoštevajo zahteve navedene v priloženem Konceptu požarne varnosti KPV 1493/2021).</p> <p>Uporabi se oprema, ki je kompatibilna že vgrajeni opremi na obstoječem delu CČN Domžale-Kamnik.</p>	1kpl		
3.3.2.31	<p>Oprema za nadzorovan dostop do objekta</p> <p>Na objektu sušenja blata so predvidena dvojna drsna vrata za dovoz s kamioni.</p> <p>Potrebno je zagotoviti kompatibilno opremo za odpiranje/zapiranje dvojnih vrat na objektu sušenja blata skupaj s sistemom za odčitavanje kartic. Celoten sistem je potrebno integrirati v obstoječi sistem kontrole pristopa in tehtanja vozil skupaj z obdelavo podatkov in izdelavo poročil po zahtevah naročnika.</p> <p>Čitalci kartic tipa 125kHz RFID morajo biti montirani na ustrezni višini za doseg voznikov tovornjakov ob registraciji in tudi za doseg iz osebnih vozil na obeh straneh vseh drsnih vrat.</p> <p>Čitalna razdalja mora biti do največ 12 cm.</p> <p>Sistem odčitavanja kartic mora biti kompatibilen za vključitev določenih obstoječih RFID kartic, ki trenutno uporabljajo čitalno mesto Indigo MLS-S46-HI.</p> <p>Zaščita pred vdorom vode čitalca kartic mora biti najmanj IP65.</p> <p>Vrata morajo imeti zaščito ob delovanju protisile ali ovire, da se ob delovanju povečane sile v fazi zapiranja odprejo do končnega položaja in počakajo določen časovni interval (cca 5min).</p>	1 kpl		

	Za zaznavanje vozila med vrati morata biti nameščena najmanj po dva senzorja (foto celice) na različnih višinah.			
3.3.2.32	<p>Oprema za video nadzor objekta sušenja blata:</p> <p>Za objekt sušenja blata je predvidenih 5 kamer za video nadzor procesa.</p> <p>Zahtevane so IP kamere kompatibilne z obstoječim IP snemalnikom znamke HIKVISION, model DS-7932NXI-14/S. Ločljivost kamer mora biti najmanj 8MP z najmanj 25fps.</p> <p>Kamere morajo biti odporne na vremenske vplive (ustrezna zaščita pred vdorom vode, korozijo), če so nameščene v zunanosti objekta.</p> <p>Kamere morajo biti po optični povezavi z ustreznimi optika-utp pretvorniki povezane do snemalnika v strežniški sobi upravne stavbe.</p> <p>Optična povezava kamer mora biti ločena od optične povezave HMI ter krmilnika (ločen optični kabel in ločeni optika-utp pretvorniki).</p>	1 kpl		
3.3.2.33	<p>Oprema za video nadzor objekta kotlovnice na lesno biomaso:</p> <p>Za objekt kotlovnice na lesno biomaso so predvidene 3 kamere za video nadzor procesa.</p> <p>Zahtevane so IP kamere kompatibilne z obstoječim IP snemalnikom znamke HIKVISION, model DS-7932NXI-14/S. Ločljivost kamer mora biti najmanj 8MP z najmanj 25fps.</p> <p>Kamere morajo biti odporne na vremenske vplive (ustrezna zaščita pred vdorom vode, korozijo), če so nameščene v zunanosti objekta.</p> <p>Kamere morajo biti po optični povezavi z ustreznimi optika-utp pretvorniki povezane do snemalnika v strežniški sobi upravne stavbe.</p> <p>Optična povezava kamer mora biti ločena od optične povezave HMI ter krmilnika (ločen optični kabel in ločeni optika-utp pretvorniki).</p>	1 kpl		
3.3.2.34	<p>Izvedba meritev instalacije in izdelava merilnih protokolov:</p> <p>Izvajalec mora pred tehničnim pregledom v skladu s Tehnično smernico TSG-N-002:2021 »nizkonapetostne električne instalacije« in Tehnično smernico TSG-N-003:2021 »zaščita pred delovanjem strele« izvesti preverjanje ustreznosti instalacije:</p> <p>Zapisnik o pregledu more vsebovati podatke iz katerih je razvidno, da so bili opravljeni pregledi, preizkusi in meritve, kot jih določajo Tehnične smernice ter podatke o merilcih, instrumentih in merilnih metodah.</p> <p>Zapisnik o pregledu mora imeti vsebino, kot je določena v standardu SIST HD 60663-6 in dodatku 1.</p> <p>Meritve sme izvajati samo oseba, ki ima za meritve elektroinstalacije veljavno licenco.</p>	1 kpl		

3.3.2.35	Projektna dokumentacija na nivoju PZI, PID in NOV	1 kpl		
	skupaj			

3.4 RISBE OBJEKTOV

	Vsebina	
IDP-3.4.00.01.A	energetska blok shema	
IDP-3.4.00.02.B	komunikacijska blok shema	
IDP-3.4.00.03.A	situacija naprave	M 1: 250



Spremembe:	Opis spremembe:		Datum:	Podpis:	
Naročnik: Občina Domžale, Občina Kamnik, Občina Mengeš, Občina Cerklje na Gorenjskem, Občina Komenda, Občina Trzin		Objekt: CENTRALNA ČISTILNA NAPRAVA DOMŽALE – KAMNIK nadgradnja procesa obdelave blata s sušenjem blata z uporabo lesene biomase			
Projektivno podjetje: <div>pme</div> <div>PODJETJE ZA PROJEKTIRANJE, INŽENIRING IN TRGOVINO d.o.o. SLO-1380 CERKLJICA, Podskrajnjska 1a</div>		Vsečina risbe: 3 načrt s področja elektrotehnike			
	Ime in Priimek:	Identif. števil:	Podpis:	Datum podpis:	ENERGETSKA BLOK SHEMA
Odg. vodja projekta:	Radoslav Vodopivec, univ. dipl. inž. str.	S-0404		marec 2024	
Odg. projektant:	Zlatan Čeh, univ. dipl. inž. elekt.	E-0718		marec 2024	
Obdelal:					
Preveril:					Merilo: -
Nosilec podatkov:		Datoteka: EN_BLOK_SHEMA_01-ver A			Vrsta projekta: IDP
Oznaka risbe:		Datum: MAREC 2024			Številka projekta: 6C22002-10
					Številka priloge: IDP-3.4.00.01.A

