

Projekt številka:	1710
Investitorjeva štev. dokument.:	
Načrt številka:	1198/17
Mapa številka:	4.1
Izvod:	0

Številčna oznaka načrta in vrsta načrta:

4 - Načrt električnih inštalacij in električne opreme

Naročnik:

**Zavod Republike Slovenije za blagovne rezerve
Dunajska 106, 1000 Ljubljana**

Objekt:

**Dodajanje komponent gorivom v SND Ortnek
Močnostni porabniki, razsvetljava, strelovodna inštalacija**

Vrsta projektne dokumentacije:

PZI

Za gradnjo:

Odstranitev objekta

Odgovorni projektant električnih inštalacij in opreme:

Ferenc Göntér, univ. dipl. inž. el., IZS E-1268

Janez Kokalj, univ. dipl. inž. el., IZS E-0184

Osebni žig in podpis:

Odgovorni vodja projekta:

Gregor Plevel, univ.dipl.inž.str., IZS S-1581

Osebni žig in podpis:

Odgovorna oseba projektanta:

Direktor: Jurij Božič, univ.dipl.inž.

Žig in podpis:

Datum izdelave načrta: Ljubljana, maj 2018

2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Štev. načrta: **1198/17**

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA
3. rezervirano za izjave (v PGD in PID)
4. TEHNIČNO POROČILO
5. RISBE

4 TEHNIČNO POROČILO

4.1	SPLOŠNO.....	2
4.2	UPORABLJENI PREDPISI, UKREPI, NORMATIVI IN STANDARDI	2
4.3	IZPOLNJEVANJE ZAHTEV ELABORATA EKSPLOZIJSKE OGROŽENOSTI	2
4.4	ELEKTRIČNO NAPAJANJE SISTEMA	3
4.5	VODENJE SISTEMA	4
4.6	IZKLOP V SILI	4
4.7	SEZNAM NN SESTAVOV (STIKALNIH BLOKOV).....	4
4.8	ELEKTROMOTORNI POGONI.....	5
4.9	ELEKTRIČNO OGREVANJE CEVOVODOV IN POSOD	6
4.10	ELEKTRIČNE INŠTALACIJE ZA RAZSVETLJAVO	8
4.11	OZEMLJITVENI SISTEM	9
4.12	IZENAČITEV POTENCIALOV	9

PRILOGE:

- 4.A SEZNAM MOČNOSTNIH PORABNIKOV
- 4.B SEZNAM ELEKTRIČNO OGREVANIH CEVOVODOV
- 4.C SPECIFIKACIJA DEL IN MATERIALA
- 4.D SEZNAM KABLOV ZA MOČNOSTNE PORABNIKE
- 4.E SEZNAM VHODNO-IZHODNIH SIGNALOV KRMILNIKA

4.1 Splošno

Projekt obravnava dodajanje komponent kot so biodizel in aditivi dizelskemu gorivu in dodajanje aditivov bencinu.

Načrt obravnava naslednje nove tehnološke sklope:

1. dva skida - sprejemni enoti za biodizel (poz. 410 in 420) iz kamionskih cistern
2. dva nadzemna rezervoarja za biodizel, vsak $V=55\text{m}^3$ (poz. RBD-1, RBD-2)
3. novo črpališče za biodizel (poz. ČBD), z dvema črpalkama za transport dizla na avtopolnilnico (otoki 1-3)
4. skide za doziranje biodizla na otoke 1-3 avtopolnilnice
5. skide za doziranje aditivov na otoke 1-3 avtopolnilnice

Pred postavitvijo nove opreme bo potrebno odstraniti opremo, ki se sedaj nahaja na tem mestu - t.j. dva rezervoarja za aditive.

Načrt obravnava tudi:

1. vgradnjo štirih novih operatorskih panelov (OTOK1, OTOK 2, OTOK3, SPREJEM BIODIZLA)
2. prestavitev dozirnih računalnikov MFX-4 iz procesa v kontejner ELK2-2.

Elektro načrt je sestavljen iz dveh map:

1. Mapa št. 4.1 (Elsing) obravnava napajanje in krmiljenje elektromotorjev črpalk, električno ogrevanje cevovodov, krmilni blok z RIO postajo Siemens ET200M in tudi potrebne inštalacije objekta (razsvetljava, izenačitev potenciala, ozemljitev)
2. Mapa št. 4.2 (Nafting) obravnava merilno-regulacijsko opremo in požarno javljanje.

4.2 Uporabljeni predpisi, ukrepi, normativi in standardi

Pravilnik o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah (ur.l 41/09) v 13. členu zahtevana navedbo predpisov, po kateri se projektira objekt, prav tako **Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 28/09)** zahteva to v 11. členu.

Objekt se torej projektira po 7. členu **Pravilnik o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah**, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2013 in po 5. členu **Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 28/09)**, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2013.

4.3 Izpolnjevanje zahtev elaborata eksplozijske ogroženosti

Elaborat eksplozijske ogroženosti št. AA-078/15, IPZ d.o.o., januar 2018, definira cone eksplozijske nevarnosti. Električne inštalacije in vgrajena oprema morajo biti prilagojene coni nevarnosti.

Rezervoarji in cevovodi za **biodizel** sicer eksplozijsko niso ogroženi, a v smislu možne zamenjave medija in univerzalnosti vgrajene opreme se tudi to področje projektira tako, kot na ostalem delu skladišča.

Rezervoarji in cevovodi za aditive sicer eksplozijsko niso ogroženi, a se nahajajo v coni nevarnosti Avtopolnilnice - eksplozijsko nevarni **coni 2** (Ex IIG AT3), ki se razteza do razdalje 4,5 m okoli Avtopolnilnice do višine 1m.

Cona 0 in cona 1 ne nastopa.

Upoštevani bodo tudi ostali zahtevani ukrepi: izbira ustreznih materialov, izvedena bo ustrezna izenačitev potencialov in ozemljitev, izvedena bo strelovodna inštalacija na črpališčih.

Elektroinštalacije bodo izvedene skladno z zahtevami standarda SIST EN 60079-17 - Načrtovanje, izbira in namestitvev električnih inštalacij.

4.4 Električno napajanje sistema

Napajanje objekta se izvaja iz stikalnega bloka +SB-D, ki se napaja iz:

- Transformatorske postaje TP, 20/0,4kV, 1x630kVA in
- DEA agregata 380kVA, 0,4kV

Iz +SB-D potekata paralelno dva kabla NYJ-J 4x185 (l=380m) do stikalnega bloka +SB-2 v kontejnerju ELK 2-1.

Za nove porabnike, ki so predmet tega načrta, bo v sosednjem kontejner ELK 2-2 vgrajen nov močnostni NN sestav +SB-22, iz katerega se bodo napajali **elektromotorji črpalke**. Napajanje +SB-22 bo izvedeno iz sestava +SB-2 v sosednjem kontejnerju ELK 2-1.

Frekvenčni pretvorniki za črpalke za sprejem in izdajo biodizla (4 kosi) bodo montirani v istem kontejnerju (ELK 2-2).

Podatki o porabi za nov NN sestav +SB-22, v kontejnerju ELK 2-2:

Inštalirana moč P_i	64,15 kW
Faktor istočasnosti f_i	0,78 (istočasno: 2x odprema, 1x sprejem, 2x aditivi)
Konična moč P_k	50 kW
Konični tok I_k	93 A
Sistem inštalacij	TN-S
Napajalni kabel	NYJ-O 4x50 + NYJ-J 1x50
Vir napajanja	=ELK 2-1 +SB-2
Zaščita na odvodu napajanja	odklopnik $I_n=125A$
Razdalja do vira napajanja	20m

Električno ogrevanje posod in cevovodov pa se bo izvajalo iz obstoječega NN sestava +SB-2.

Skupna električna moč za ta projekt, v kar so vključeni novi elektromotorni pogoni in električno ogrevanje cevovodov, tako znaša:

NOVO - Elektromotorji (P_i)	64,15 kW
NOVO - Elektromotorji (P_k)	50,0 kW
NOVO - Električno ogrevanje (P_i)	30,7 kW
NOVO - Električno ogrevanje (P_k)	26,0 kW
NOVO - SKUPAJ (P_k)	76,0 kW

Z rekonstrukcijo odpadejo štiri črpalke za aditive in električno ogrevanje aditivov:

ODPADE - Elektromotorji (P_i)	3 kW
ODPADE - Elektromotorji (P_k)	1,5 kW
ODPADE - Električno ogrevanje (P_i)	10 kW

ODPADE - Električno ogrevanje (Pk)	8 kW
ODPADE - SKUPAJ (Pk)	9,5 kW

Razlika med novo potrebno močjo in sproščeno tako znaša **66,5 kW**, kolikor torej znaša povečanje moči objekta zaradi tega projekta.

4.5 Vodenje sistema

Proces vodi obstoječ krmilnik Siemens S7-300, ki se nahaja v krmilnem bloku +KO-02 v kontejnerju ELK 2-1.

Krmilniku se bo zamenjala CPU enota (S7 318-2DP => S7 317-2DP).

Nova RIO enota ET200M (z IM153-2) za krmiljenje dodajanja komponent gorivom bo vgrajena v kontejner ELK 2-2. S krmilnikom, ki se nahaja v +KO-02, bo povezana preko Profibus-DP komunikacije in sicer preko istega segmenta, na katerega so priključeni tudi obstoječi frekvenčni pretvorniki v kontejnerju ELK 2-2 (10 kosov).

V kontejner ELK 2-2 se bo za sprejem in izdajo biodizla dogradilo 4 nove frekvenčne pretvornike, ki bodo tudi krmiljeni preko istega segmenta Profibus-DP komunikacije.

V komandni sobi se nahaja obstoječ nadzorni sistem (SCADA), ki bo razširjen z novimi porabniki.

4.6 Izklop v sili

Črpalke, ki so predmet tega projekta (4 za aditive, 1 za barvo, 4 za biodizel), bodo vključene v obstoječ sistem izklopa v sili. Kontrolnik izklopa v sili je obstoječ in je vgrajen v obstoječ stikalni blok +ELK 2-1 +SB-2. Njegov rezervni kontakt bo krmilil pomožne kontaktorje v novem krmilnem bloku =ELK 2-2 +KO-22, ki bodo uporabljeni za izklop v sili za črpalke.

4.7 Seznam NN sestavov (stikalnih blokov)

Ime	Opis
=ELK 2-2 +KO-22	NOV krmilni sestav v kontejnerju ELK 2-2 za dodajanje komponent gorivom: RIO enota ET200M, komunikacijska oprema, Exi galvanski ločilniki
=ELK 2-2 +KO-23	NOV krmilni sestav v kontejnerju ELK 2-2 za dodajanje komponent gorivom: MFX-4 dozirni računalniki
=ELK 2-2 +SB-22	NOV močnostni sestav v kontejnerju ELK 2-2 za dodajanje komponent gorivom: motorski zaganjalniki in odklopniki za napajanje frekvenčnih pretvornikov
=ELK 2-2 +MFX	NOV NN sestav z vgrajenimi dozirnimi računalniki MFX4 in pripadajočo opremo (instalacijski odklopniki, komunikacije)
=ELK 2-1 +SB-2	Obstoječ močnostni sestav v kontejnerju ELK 2-1: vir napajanja za +SB-22, električno ogrevanje cevovodov

=ELK 2-1 +KO-02	Obstoječ krmilni sestav v kontejnerju ELK 2-1: krmilnik Siemens S7-300
=AP +RO_AP1	Prestavljen obstoječ krmilni sestav v avtopolnilnici za komunikacijsko povezavo naslednje opreme na OTOKU 1 in SPREJEMU ZA BIODIZEL : <ul style="list-style-type: none"> • novo: operacijski panel (2 kosa) • obstoječe: RFID, dozirni računalniki MFX-4
=AP +RO_AP2	Prestavljen obstoječ krmilni sestav (novo ohišje) v avtopolnilnici za komunikacijsko povezavo naslednje opreme na OTOKU 2 : <ul style="list-style-type: none"> • novo: operacijski panel • obstoječe: dozirni računalniki MFX-4
=AP +RO_AP3	Prestavljen obstoječ krmilni sestav (novo ohišje) v avtopolnilnici za komunikacijsko povezavo naslednje opreme na OTOKU 3 : <ul style="list-style-type: none"> • novo: operacijski panel • obstoječe: dozirni računalniki MFX-4
=OTOK1 +OP1	Nov operatorski panel (OP, RFID, tipke&signalne svetilke) za OTOK 1 v Avtopolnilnici
=OTOK2 +OP2	Nov operatorski panel (OP, RFID, tipke&signalne svetilke) za OTOK 2 v Avtopolnilnici
=OTOK3 +OP3	Nov operatorski panel (OP, RFID, tipke&signalne svetilke) za OTOK 3 v Avtopolnilnici
=SPREJEM BD +OP4	Nov operatorski panel (OP, RFID, tipke&signalne svetilke) za sprejem biodizla v Avtopolnilnici

4.8 Elektromotorni pogoni

4.8.1 Obstoječe stanje - elektromotorni pogoni

Obstoječi elektromotorni porabniki, ki se bodo odstranili zaradi predelav iz tega projekta, so:

Porabnik	Opis	Moč (kW)	NN sestav - vir napajanja
AČ-31A	Črpalka za aditive	0,75	=ELK 2-1 +SB-2
AČ-31B	Črpalka za aditive	0,75	=ELK 2-1 +SB-2
AČ-32A	Črpalka za aditive	0,75	=ELK 2-1 +SB-2
AČ-32B	Črpalka za aditive	0,75	=ELK 2-1 +SB-2

Sproščeni odcepi v NN sestavu +SB-2 niso primerni za nove črpalke za aditive (nove črpalke imajo namreč moč 1,1kW), zato bodo ostali rezerva. Tudi pripadajoči I/O signali krmilnika bodo postali rezerva.

4.8.1 Novo stanje - elektromotorni pogoni

V procesu bodo vgrajeni naslednji močnostni porabniki:

Porabnik	Opis
P501	Skid 501 za aditive za diesel - črpalka
P502	Skid 502 za aditive za diesel - črpalka

P503	Skid 503 za aditive za bencin - črpalka
P504	Skid 504 za aditive za bencin - črpalka
P505	Skid za barvanje KOEL, na otoku 3 - črpalka
P-410	Skid 410 (otok 3) za sprejem biodizla - črpalka
P-420	Skid 420 (otok 3) za sprejem biodizla - črpalka
ČBD-01	Črpalka 1 za odpremo biodizla (ČBD)
ČBD-02	Črpalka 2 za odpremo biodizla (ČBD)

Elektromotorni pogoni za črpalke bodo opremljeni z lokalnimi posluževalnimi paneli (krmilno-signalne kombinacije) za lokalno posluževanje.

Lokalni posluževalni paneli za črpalke bodo imeli naslednjo opremo:

1. preklopnik "ROČNO" - 0 - "AVTOMATSKO"
2. tipkalo VKLOP (zeleno) (aktivno le v ročnem režimu, relejska logika)
3. tipkalo IZKLOP (rdeče) (aktivno le v ročnem režimu, relejska logika)
4. signalna svetilka NAPAKA (rumena - kot so obstoječe)
5. signalna svetilka DELOVANJE (rdeča - kot so obstoječe)

Krmiljenje elektromotornih pogonov črpalk v režimu "AVTOMATSKO" bo možno na dva načina:

1. "AVTOMATSKO-POSAMIČNO" - Preko SCADE bo operater izbral način "POSAMIČNO"; nato bo lahko operater ta pogon vključeval preko SCADE
2. "AVTOMATSKO-PROGRAMSKO" - Preko SCADE bo operater izbral način "PROGRAMSKO"; motorji se bodo samodejno vključevali skladno s programom in recepturami.

4.9 Električno ogrevanje cevovodov in posod

4.9.1 Obstoječe stanje - električno ogrevanje cevovodov in posod

Obstoječi električni grelniki (grelni kabli) ogrevajo dva rezervoarja za aditive (P-31 in P-32) ter cevovode za aditive.

El. napajanje in krmiljenje je izvedeno iz stikalnega bloka +SB-2, kjer je za to namenjenih 15 odcepov, od katerih je 12 uporabljeni, 3 rezerva. Zaščita je izvedena s kombiniranim zaščitnim stikalom z diferenčno zaščito (16A/30mA). Krmiljenje je izvedeno s kapilarnim termostatom za vsak tokokrog ločeno.

4.9.1 Novo stanje - električno ogrevanje cevovodov in posod

Vsi cevovodi za aditive in barvo bodo izolirani in ogrevani. Rezervoarji za aditive so prevozni IBC kontejnerji in niso ne izolirani, ne ogrevani.

Celoten sistem biodizla bo izoliran in ogrevan. Izolirana in ogrevana bosta tako tudi skida za sprejem, kot tudi skidi za odpremo biodizla.

Opis	Moč (kW)
Električno ogrevanje rezervoarja RBD-1 (55m ³) za biodizel	9,09
Električno ogrevanje rezervoarja RBD-2 (55m ³) za biodizel	9,09
Električno ogrevanje cevovodov za biodizel in aditive	12,5

SKUPAJ (Pi)	30,7
-------------	------

Ogrevanje bo izvedeno s pomočjo samoregulirnih ogrevalnih kablov.

Od 15 obstoječih razpoložljivih odcepov v +SB-2 za električno ogrevanje (kombinirana zaščita , C, 16A/0,03A) se jih bo 14 uporabilo za ogrevanje cevovodov (9 za biodizel, 5 za aditive).

Za ogrevanje novih posod RBD-1 in RBD-2 bosta izdelana nova odcepi in sicer za vsako posodo posebej.

Spremenilo se bo tudi krmiljenje električnega ogrevanja. Preko SCADE bo možen vklop ogrevanja vsakega ogrevanega cevovoda oz. rezervoarja posebej:

- cevovodi biodizla:
 1. 2x: sprejem - rezervoarja RBDD-1, RBD-2,
 2. 2x: rezervoarja RBDD-1, RBD-2 - črpališče ČBD,
 3. 2x: črpališče ČBD - otoki 1-3,
 4. 3x: otoki (1-3),
- cevovodov aditivov:
 5. 4x: SKID 501, 502, 503, 594 - otoki 1,2,3
 6. 1x: SKID 505(barva) - otok 3
- vsakega od obeh rezervoarjev biodizla:
 7. rezervoarja RBD-1,
 8. rezervoarja RBD-2.

Regulacija (limitacija) ogrevanja posameznih cevovodov bo izvedena s kapilarnim termostatom na cevovodu.

Na krmilnik in s tem na SCADO se bo signaliziral signal "OKVARA" vsakega ogrevanega cevovoda oz. rezervoarja.

Grelni kabel na cevovodu, ki mora kompenzirati toplotne izgube, mora imeti moč:

$$Q = (2\pi \times \lambda \times \Delta T \times E) / \ln(D_z/D_n)$$

kjer je:

Q - moč grelnega kabla (W/m)

λ - specifična toplotna prevodnost izolatorja (0,04W/mK)

ΔT - temperaturna razlika med okolico in medijem

D_n - notranji premer (premer cevi)

D_z - zunanji premer (cev + izolacija)

E - varnostni faktor (1,25)

Električno ogrevanje posod

Električno se ogrevata posodi za biodizel RBD-1 in RBD-2 ($V=55m^3$, $f_i=2900mm$, dolžina=8900mm, od tega ravni del 7900mm). Z ogrevanjem želimo kompenzirati toplotne izgube + ogrevati vsebino (0,2 st/h), zato je predvidena moč ogrevanja vsakega rezervoarja 9 kW.

Želena temperatura je 15°C. Min. temp. okolice je -25°C. Izolacija bo kamena volna 50 mm. Biodizel sicer ni Ex, a se predvidi Ex cona 2, če bi se zamenjal medij.

Električno moč, potrebno za kompenzacijo toplotne izgube na posodi, izračunamo iz formule:

$$Q = (\lambda \times \Delta T \times S \times E) / d$$

kjer je:

Q - moč (W)

λ - specifična toplotna prevodnost armflexa HT (0,04 W/mK)

ΔT - temperaturna razlika med okolico in medijem

S - površina posode ($\approx \pi \times d \times (d/2 + h)$) (m²)

d - debelina izolacije

E - varnostni faktor (1,35)

Električno moč, potrebno za segretje medija, izračunamo iz formule:

$$Q = m \times C \times \Delta T \times E$$

kjer je:

Q - zahtevana moč (W)

m - masa ogrevanega materiala (kg)

C - specifična toplota ogrevanega materiala (biodizel: 1,99 J/gK)

ΔT - temperaturna razlika na časovno enoto, ki jo želimo doseči med ogrevanjem

E - varnostni faktor (1,0)

4.10 Električne inštalacije za razsvetljavo

Načrt obravnava razsvetljavo novega črpališča za biodizel in aditive.

Razsvetljavo se dimenzionira po načelu čim manjšega svetlobnega onesnaževanja skladno z:

1. Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.l.RS, št. 81/2007),
2. z zahtevami za razsvetljavo proizvodnih objektov - v načrtu bodo upoštevane zahteve standarda SIST EN 12464-2: Svetloba in razsvetljava - Razsvetljava na delovnem mestu - 2.del: Delovna mesta na prostem.

Izpolnjevanje zahtev

Mejne vrednosti in ukrepi, določeni z omenjeno uredbo, se uporabljajo za emisijo svetlobe v okolje, stalno ali občasno nastajajočo zaradi obratovanja virov svetlobe, ki povzročajo svetlobno onesnaževanje.

Skladno z zahtevami Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, celotna električna moč projektiranih svetilke ne bo presegla 300W.

Izvedba

Osvetljenost se projektira na osnovi standarda SIST EN 12464-2 glede na dejavnost, ki se predvideva v posameznih prostorih.

Lokacija	\bar{E}_m lx	UGR_L	R_a
Črpališče za biodizel in aditivi	100	45	60

\bar{E}_m (maintained illuminance) - osvetljenost na referenčni višini

UGR_L (unified glare rating limit) - bleščavost

R_A (colour rendering indices) - indeks barvne reprodukcije

Pod konstrukcijo nadstreškov so predvidene nove LED svetilke v Ex izvedbi. Obstoječe inštalacije razsvetljave avtopolnilnice se bodo razširile na nadstrešek črpališča za biodizel in nadstrešek za

aditive. Nove svetilke se bodo priključile na obstoječe tokokroge avtopolnilnice. Vklon novih svetilk bo z novim stikalom za vsak nadstrešek posebej.

Delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, je 0%.

4.11 Ozemljitveni sistem

Naloga ozemljitvenega sistema je odvajanje toka strele v zemljo, izenačitev potencialov med odvodi, oblikovanje potenciala v bližini prevodnih sten objekta in prestrežanje toka strele, če se širi po zemeljski površini.

Skladno s standardom (SIST EN 62305-3) bo razporeditev ozemljil po tipu B.

Razporeditev ozemljil tipa B

Ta oblika ozemljil je primerna za zahtevnejše stavbe (industrijske in nestanovanjske).

Ozemljilo tipa B je ali obročasto ozemljilo zunaj zgradbe, pri katerem je v stiku z zemljo vsaj 80% celotne dolžine, ali temeljsko ozemljilo. Bistveno je, da je objekt obdan z obročem.

Temeljsko ozemljilo se vgradi v temelje objekta v obliki sklenjenega obroča, in kjer je le mogoče, še kot mreža z rastrom 10 m iz pocinkanega valjanca FeZn 25x4mm. Položi se ga pokončno. Najmanjša debelina betona med ozemljilom in zemljo mora biti 5cm. Temeljsko ozemljilo se na čim več mestih (vsaj vsakih 5m) poveže na jekleno armaturo temeljev.

V temeljih nadstreškov in rezervoarjev se bo izvedlo novo temeljsko ozemljilo, to pa se poveže na obstoječa ozemljila v okolici.

Na ozemljilo se povežejo zaščitne ozemljitve. Na predvidenih točkah se izvede odcepe za:

1. ozemljitev glavnih zbiralk za izenačitev potenciala,
2. za ozemljitev večjih kovinskih mas (kovinske konstrukcije, večja procesna oprema,...),
3. ozemljila eventualnih sosednjih objektov do oddaljenosti 20m,
4. in če ni drugih omejitev tudi zaščitne in funkcionalne ozemljitve elektroenergetskih postrojev.

Vse stike ozemljitvene inštalacije je potrebno izvesti z varjenjem ali vijačenjem z uporabo standardiziranega pribora. Pri uporabi standardnega spojnega materiala, spojev ni potrebno dodatno zaščititi proti koroziji, sicer pa je potrebno spoje nad zemljo zaščititi s silicium bronzo. Spoje pod zemljo se zaščiti z bitumnom(npr. premaz + Dekodoral trak).

Po izgradnji ozemljitvenega sistema se bo z meritvami preverilo njegovo ozemljilno upornost. V primeru prevelike vrednosti se ozemljilo dopolni z dodatnimi ozemljili.

4.12 Izenačitev potencialov

Izenačevanje potencialov pomeni fizično povezovanje točk z različnimi potenciali v skupno točko, da se odstrani nevarna razlika potencialov.

Izenačevanje je namenjeno zaščititi ljudi in živali pa tudi naprav.

Potencialne razlike so lahko posledica:

- toka strele in/ali
- okvarnega toka v inštalacijah.

V objektu se medsebojno in z ozemljilom povežejo vsi izpostavljeni kovinski deli oz. tuji prevodni deli. Izpostavljeni prevodni deli so po definiciji vsi prevodni deli, katerih se je mogoče

dotakniti in **niso** del tokokroga, lahko pa se na njih pojavi napetost v primeru okvare izolacije ali podobno. Tipični izpostavljeni prevodni deli so kovinska ohišja strojev ali naprav.

S stališča osnovnega koncepta izenačevanja potencialov je potrebno medsebojno povezati vse kovinske dele v objektu.

Glavna izenačitev potencialov je izvedena tako, da so medsebojno in z zaščitno ozemljitvijo povezani vsi tuji prevodni deli:

- ozemljitveni vod (valjanec Fe-Zn 25 x 4mm),
- ohišja sestavov in PE zbiralke v sestavih,
- večje kovinske mase,
- notranji sistem zaščite pred delovanjem strele,
- cevi,
- drugi izpostavljeni kovinski deli.

Strojni del sistema predstavlja galvansko povezano celoto. Ustrezna galvanska povezava se zagotavlja z:

- vijaki večjimi od M8,
- zobatimi podložkami A8 po DIN 6798/A,
- momentom vijačenja 6 Nm,
- z rdečo barvo označenimi vijaki.

Uporabljena je lahko le ustrezna certificirana oprema, pri čemer morajo biti uporabljeni ustrezni materiali (npr. nerjaveče jeklo DIN X6C213, DIN 933/934, DIN 1.4301).

Na sistem za izenačevanje potencialov, se poveže:

- ozemljitveni sistem (valjanec Fe-Zn 25 x 4mm),
- večje kovinske mase
- zaščitni vodnik PE(N) v stikalnih blokih (preko vodnika H07V-K (P/F) 1 x 16 mm²),
- ohišja stikalnih blokov,
- ograje, rešetke, pokrovi, kabske police
- drugi izpostavljeni kovinski deli.

V stikalnih blokih se kabelski opleti povežejo na PE zbiralko.

Dimenzioniranje

Vodniki za glavno izenačitev potencialov morajo imeti presek med 6 mm² in 16 mm² (Cu) izven Ex cone oz. v Ex coni vsaj 10mm².

Na splošno morajo biti ozemljitveni vodniki čim krajši in kolikor je mogoče naravnost. Iz stališča čim manjše impedance pa se izbira večje prereze ali vsaj za eno stopnjo večji prerez, kot je minimum.

Na predmetni lokaciji se bo pri vsaki napravi pripravil izvod valjanca za namene izenačitve potencialov. Na mestu novih nadstreškov in novih rezervoarjev bodo vsi izvodi za izenačitev potencialov, povezali na novo ozemljitev. Izenačitev potencialov novih naprav v polnilnici, pa se bo povezalo na obstoječ sistem ozemljitev.

PRILOGE

- 4.A SEZNAM MOČNOSTNIH PORABNIKOV
- 4.B SEZNAM ELEKTRIČNO OGREVANIH CEVOVODOV
- 4.C SPECIFIKACIJA DEL IN MATERIALA
- 4.D SEZNAM KABLOV ZA MOČNOSTNE PORABNIKE
- 4.E SEZNAM VHODNO-IZHODNIH SIGNALOV KRMILNIKA

4.A SEZNAM MOČNOSTNIH PORABNIKOV

4.B SEZNAM ELEKTRIČNO OGREVANIH CEVOVODOV in POSOD

POSODE

	Opis	Toplotne izgube (W)	Ogrevalna moč (W)	SKUPNA zahtevana moč (W)	Tip kabla	Moč (W/m) pri 15°C	Potrebna dolžina (m)	Uporabljena dolžina (m)	Realizirano (W)	Oznaka grelnega kabla
RBD-1	Skladiščenje biodizla	4000	5091	9091	Klopper: HKT220J	62	146,6	3x 49	9114	GK-RBD1-1, GK-RBD1-2, GK-RBD1-3
RBD-2	Skladiščenje biodizla	4000	5091	9091	Klopper: HKT220J	62	146,6	3x 49	9114	GK-RBD2-1, GK-RBD2-2, GK-RBD2-3

CEVOVODI

Zap.	Oznaka cevovovoda	DN	Debel. izol. (mm)	Dolž. (m)	Oznaka grel. kabla	Temp. ogrev.	Zahtevano W/m	Tip	Realizirano W/m	I (A)	P (W)	Tokov. risba	DOZA	Trasa	Opomba
1	BD-01-100-16A	100	50	50	GK-BD-01	15°C	20	PSB-26	23,2	5,09	1171,57	201	RD/GK-BD-01	SKID 410 za sprejem -> RBD-1	
2	BD-02-100-16A	100	50	57	GK-BD-02	15°C	20	PSB-26	23,2	5,72	1314,79	202	RD/GK-BD-02	SKID 420 za sprejem -> RBD-2	
3	BD-03-100-16A	100	50	28	GK-BD-03	15°C	20	PSB-26	23,2	2,83	650,02	203	RD/GK-BD-03	rezervoar RBD-1 -> črp. ČBD-01	skupnaj BD-03-100-16A, BD-10-100-16A
4	BD-04-100-16A	100	50	34	GK-BD-04	15°C	20	PSB-26	23,2	3,44	791,40	204	RD/GK-BD-04	rezervoar RBD-2 -> črp. ČBD-02	skupaj BD-04-100-16A, BD-11-100-16A
5	BD-05-100-16A	100	50	77	GK-BD-05	15°C	20	PSB-26	23,2	7,77	1785,97	205	RD/GK-BD-05/1, /2, /3	ČBD-01 -> SKIDi106,206,306 (mer.lin.)	
6	BD-06-100-16A	100	50	82	GK-BD-06	15°C	20	PSB-26	23,2	8,27	1901,27	206	RD/GK-BD-06/1, /2, /3	ČBD-02 -> SKIDi106,206,306 (mer.lin.)	
7	BD-07-50-16A	50	50	25	GK-BD-07	15°C	12,8	PSB-15	14	1,52	348,75	207	RD/GK-BD-07	OTOK1 (kolektor -> roki)	
8	BD-08-50-16A	50	50	24	GK-BD-08	15°C	12,8	PSB-15	14	1,46	335,24	208	RD/GK-BD-08	OTOK2 (kolektor -> roki)	
9	BD-09-50-16A	50	50	24	GK-BD-09	15°C	12,8	PSB-15	14	1,47	338,97	209	RD/GK-BD-09	OTOK3 (kolektor -> roki)	
	BD-10-65-16A	65	50		GK-BD-03	15°C	15	PSB-26	23,2			203		povrat: črp. ČBD-01 -> rezeroar RBD-1	skupnaj BD-03-100-16A, BD-10-100-16A
	BD-11-65-16A	65	50		GK-BD-04	15°C	15	PSB-26	23,2			204		povrat: črp. ČBD-02 -> rezervoar RBD-2	skupaj BD-04-100-16A, BD-11-100-16A
10	AD-01-25-16B	25	30	88	GK-AD-01	15°C	12,3	PSB-15	14	5,38	1237,85	221	RD/GK-AD-01/1, /2, /3	SKID 501 -> OTOKI 1,2,3	
11	AD-02-25-16B	25	30	86	GK-AD-02	15°C	12,3	PSB-15	14	5,23	1203,74	222	RD/GK-AD-02/1, /2, /3	SKID 502 -> OTOKI 1,2,3	
12	AD-03-25-16B	25	30	85	GK-AD-03	15°C	12,3	PSB-15	14	5,17	1188,34	223	RD/GK-AD-03/1, /2, /3	SKID 503 -> OTOKI 1,2,3	
13	AD-04-25-16B	25	30	82	GK-AD-04	15°C	12,3	PSB-15	14	5,00	1149,04	224	RD/GK-AD-04/1, /2, /3	SKID 504 -> OTOKI 1,2,3	
14	AD-05-15-16B	25	30	8	GK-AD-05	15°C	9,4	PSB-13	12,1	0,43	97,84	225	RD/GK-AD-05	SKID 505(barva) -> OTOKI 3	

4.C SPECIFIKACIJA DEL IN MATERIALA

4.D SEZNAM KABLOV ZA MOČNOSTNE PORABNIKE

4.E SEZNAM VHODNO-IZHODNIH SIGNALOV KRMILNIKA

Razporeditev modulov (ET200M) - skupaj na razpolago 12 vtičnih mest za I/O module na rack:

1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/15
	IM	rez. mesto	DI	DI	DI	DI	DI	DO	DO	DO	AI	AI		

IM - distribuirni modul za max 12 I/O modulov na Profibus-DP IM153-2: 6ES7 153-2BA10-0XB0 s konektorjem: 6ES7 972-0BA12-0XA0 (plastični, 90 stopinjski, s terminatorjem (za CPU, IM153, operac.panele))

DI - digitalni vhodi (32 kanalov 24VDC): 6ES7 321-1BL00-0AA0

DO - digitalni izhodi (32 kanalov 24VDC): 6ES7 322-1BL00-0AA0

AI - analogni vhodi (8 kanalov): 6ES7 331-7KF02-0AB0