

DENUMIREA LUCRĂRII : "Cresterea eficienței energetice operaționale
la SC AMBRO SA Suceava prin implementarea unei
instalații de cogenerare de înalta eficiență"

– instalații electrice aferente clădirii–

BENEFICIAR : AMBRO S.A, Suceava

PROIECTANT : S.C. LOIAL Impex S.R.L. Suceava

PROIECT NR : 397/2019

FAZA: : P.T+D.E

Proiectant specialitate :ing. Horia Melinte

BORDEROU DOCUMENTATIE

PIESE SCRISE

1	Borderou documentatie	Pag 2
2	Memoriu tehnic	Pag 3-8
3	Caiet de sarcini	Pag 9-14
4	Calcul evaluare risc lovituri trasnet	Pag 15-17
5	Program pentru controlul calitatii lucrarilor	Pag 18
6	Fise tehnice	Pag 19
7	Lista cantitati	Pag 20-23

PIESE DESENATE

Nr.crt	Denumire plan	Nr.plan
1	Plan iluminat normal, siguranta, antipanica si evacuare – cladire turbina si cazan	-E01
2	Plan iluminat normal, antipanica si evacuare – cladire compresor gaz	-E02
3	Plan prize - cladire turbina si cazan	-E03
4	Plan racorduri echipamente incalzire, climatizare si ventilatie – cladire turbina si cazan	-E04
5	Plan prize si racorduri echipamente incalzire – cladire compresor gaz	-E05
6	Plan suportaj cabluri electrice – cladire turbina si cazan	-E06
7	Plan suportaj cabluri electrice – cladire compresor gaz	-E07
8	Plan priza de pamant si paratrasnet – cladire turbina si cazan	-E08.1
9	Plan paratrasnet - vederi laterale	-E08.2
10	Plan priza de pamant – cladire compresor gaz	-E09
11	Plan retele electrice exterioare	-E10
11	Schema electrica TF	-E11
12	Schema electrica T1	-E12
13	Schema electrica T2	-E13
14	Schema electrica T3	-E14
15	Schema electrica TCV	-E15

MEMORIU TEHNIC-instalatii electrice

Bazele proiectului

La baza elaborării proiectului P.T+ D.E au stat :

- proiectul instalatiilor electrice faza D.T.A.C.
- documentele specifice furnizate de către beneficiar,
- informațiile suplimentare oferite pe parcursul reuniunilor.
- caiet de sarcini

IEC 60364	Instalații electrice joasa tensiune pentru clădiri
IEC 60409	Tablouri electrice joasa tensiune
IEC 364-6	Instalații electrice pentru clădiri – Partea 6: Verificarea
IEC 479-1	Efectele curentului asupra organismului uman – Partea 1: Aspecte generale
IEC 529	Grade de protecție prevăzute de către sistemele de capsulare codul IP
IEC 664	Coordonarea izolației pentru echipamentul din cadrul sistemelor de joasă tensiune
IEC 724	Ghid pentru limitele de temperatură la scurtcircuit a cablurilor electrice cu o tensiune nominală ce nu depășește 1kV
NP 061 - 02	Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri
NP 062 - 02	Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier si pietonal.
PE 116 / 94	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
PE 134 / 95	Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în inst el.
NTE007/08/00 I 7/11	Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice Normativ pentru proiectarea si executarea si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor
PE 111/92	Instructiuni pentru proiectarea si executarea statiilor de conexiuni si transformare
PE 101/85	Normativ pentru constructia instalatiilor electrice de conexiuni si transformatoare cu tensiuni peste 1KV
NTE006/06/00	Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit in retelele electrice cu tensiunea sub 1KV
PE 102/86	Normativ pentru proiectarea si executia instalatiilor de conexiuni si distributie cu tensiuni pana la 1000Vc.a. in unitatile energetice

Generalități

Titlul lucrării

"CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE OPERATIONALE LA S.C. AMBRO S.A
SUCEAVA PRIN IMPLEMENTAREA UNEI INSTALAȚII DE COGENERARE DE
ÎNALTA EFICIENȚĂ" - **instalații electrice aferente construcției** -

Amplasament

Suceava, Calea Unirii, Nr.24, Jud. Suceava

Beneficiar

AMBRO S.A. Suceava

Proiectant specialitate instalații electrice

S.C. LOIAL IMPEX S.R.L. SUCEAVA

Nr. proiect

397/2019

Faza

P.T + D.E (proiect tehnic și detalii execuție)

Descrierea instalatiilor electrice proiectate

Prezenta descriere trateaza instalatiile electrice (faza PT+DE) aferente cladirii unei centrale de cogenerare echipata cu un grup turbina gaze- generator electric 9400KVA, 6.3KV si un cazan recuperator precum si cladirii compresorului de gaze.

Nu fac obiectul prezentului proiect instalatiile de curenti slabi aferente cladirii (detectie si semnalizare incendiu, voce-date,....)

Proiectul cuprinde realizarea unei noi instalatii electrice dupa cum urmeaza:

- instalatii electrice de iluminat normal, siguranta, antipanica si evacuare
- instalatii electrice de prize;
- instalatii electrice alimentare echipamente incalzire, climatizare si ventilatie
- instalatie priza de pamant;
- instalatie de protectie impotriva loviturilor de trasnet ;

Necesarul de putere electrica rezultat in urma calculelor este :

-P inst.=69,4 KW

-Pmax.abs=25,7 KW

-Un = 400V

1. Instalatie electrica de forta

Toti consumatorii electrici aferenti cladirii (iluminat normal, iluminat siguranta, iluminat evacuare, iluminat exterior, prize, ventilatoare, echipamente de climatizare...), se vor alimenta din tablourile de distributie secundare T1, T2, T3.

Pentru alimentarea consumatorilor vitali se va realiza un tablou electric separat, TCV. Aceste tablouri electrice vor fi alimentate dintr-un tablou de forta TF si vor fi amplasate in statia de JT. Distributia electrica va fi de tip TNS.

Alimentarea de rezerva pentru TCV va fi asigurata de o sursa neintreruptibila UPS 4KVA, 230V cu o autonomie de 1.5h.

Tablourile electrice vor fi in constructie metalica, IP55, vor fi prevazute cu spatiu rezerva 25% si se vor monta aparent pe perete.

Fiecare din aceste tablouri electrice va alimenta consumatorii electrici aferenti urmatoarelor incaperi:

-T1: statie MT, camera trafo, statie JT, camera comanda, hol, grup sanitar

-T2: sala turbina, sala cazan

-T3: camera compresor gaz, camera electrica-compresor gaz

Cablurile vor fi de cupru cu intarziere marita la propagarea focului , tip CYYF si se vor monta pe jgheaburi metalice perforate, fixate pe suporti metalici. Coborarile la fiecare tablou electric vor fi protejate cu jgheab si capac metalic. Se vor respecta distantele fata de celelalte instalatii (apa, agent termic, gaz,...) prevazute in NTE 007/08/00.

Trecerile cablurilor prin pereti, vor fi protejate mecanic si se vor etansa impotriva propagarii incendiului.

Se va consulta schema electrica TF (E11).

2. Instalatie iluminat normal

Pentru realizarea iluminatului in boxa trafo, si spatiile tehnice s-au prevazut corpuri de iluminat cu sursa LED, grad de protectie IP54/IP65, montate suspendat sau aparent.

Pentru sala turbinei si sala cazanului recuperator, datorita inaltimei utile mari, se vor utiliza corpuri de iluminat tip proiector echipate cu sursa LED, grad de protectie IP65 si montate suspendat la inaltimele mentionate in planurile anexate.

Cablurile electrice pentru iluminatul normal vor fi de tip CYYF, pozate pe jgheab metalic perforat . Legaturile electrice se vor realiza numai in doze de derivatie IP 55, echipate cu cleme de conexiune.

Trecerile cablurilor prin pereti, vor fi protejate mecanic si se vor etansa impotriva propagarii incendiului.

Sustinerea corpurilor de iluminat se va realiza cu sufa metalica, intinzator, piese blocare; acest sistem va fi dimensionat astfel incat sa sustina de 5 ori greutatea corpului de iluminat.

Pentru celelalte incaperi s-au utilizat corpuri de iluminat si aparataj de comanda, conform conditiilor de mediu si de destinatia incaperilor.

Aparatajul de comanda se va monta la h=1,5m fata de pardoseala finita.

Pentru detalii se vor consulta planurile electrice din documentatie.

3. Iluminat de siguranta pentru continuarea lucrului , antipanica si evacuare

Iluminatul de siguranta pentru continuarea lucrului se va realiza cu corpurile de iluminat normal dar care sunt prevazute si cu kit de emergenta (autonomie 1,5h). Aceste corpuri de iluminat vor functiona in regim de siguranta doar cand tensiunea de alimentare a circuitului de iluminat corespunzator va dispere.

Comutarea pe sursa proprie de tensiune (acumulator) se face automat.

Incaperile in care s-a prevazut iluminat de siguranta sunt: statie MT, boxa trafo, statie JT , camera de comanda si camera electrica din cladirea compresorului de gaz.

Cablurile electrice pentru iluminatul normal vor fi de tip CYYF, pozate pe jgheab metalic perforat . Legaturile electrice se vor realiza numai in doze de derivatie IP 55, echipate cu cleme de conexiune.

Iluminatul antipanica va fi prevazut in incaperile cu suprafata mai mare de 60mp : sala turbinei, sala cazanului si camera compresorului de gaz. Corpurile de iluminat vor fi de acelasi tip ca si cele pentru iluminatul normal numai ca vor fi alimentate separat din tabloul de consumatori vitali TCV prin cabluri electrice rezistente la foc, tip NXHX FE180 E90, montate pe jgheaburi metalice rezistente la foc.

Iluminatul de evacuare se realizeaza cu corpuri de iluminat LED tip luminobloc cu functionare in regim permanent 1x5W (vor fi alimentate din tablourile electrice aferente) si in regim nepermanent 1x5W (de pe acumulatorul propriu - la disparitia tensiunii normale de alimentare). Autonomia de functionare in regim nepermanent este de 1.5h. Comutarea pe sursa proprie de tensiune (acumulator) se face automat.

Amplasarea acestora se va face pe caile de evacuare a personalului si vor fi marcate cu sageti pentru indicarea directiei de evacuare.

Corpurile de iluminat de evacuare se vor alimenta din circuite separate fata de iluminatul normal si de siguranta. Sectiunea cablurilor electrice va fi CYYF3x1,5mmp.

Trecerile cablurilor prin zidarie, vor fi protejate mecanic si se vor etansa impotriva propagarii incendiului.

Pentru detalii se vor consulta planurile electrice din documentatie.

4. Iluminat exterior

Iluminatului exterior, perimetral noii centrale de cogenerare se va realiza cu corpuri de iluminat stradal cu sursa LED cu grad de protecție IP66. Amplasarea acestora se va realiza perimetral, pe fațadele clădirii la $h=7$ m.

Alimentarea iluminatului exterior se va face de pe circuite separate cu cablu CYYF din tabloul electric T1. Legăturile electrice se vor realiza numai în doze de derivatie IP 55, echipate cu cleme de conexiune.

Trecerile cablurilor prin pereți, vor fi protejate mecanic și se vor etansa împotriva propagării incendiului.

Comanda iluminatului exterior se realizează atât manual (prin intermediul unei chei de comandă de pe ușa tabloului T1), cât și automat, prin intermediul unui întrerupător crepuscular astronomic.

Pentru detalii se vor consulta planurile electrice din documentație.

5. Instalatie electrica prize

Pentru alimentarea cu energie electrică a consumatorilor electrici ocazionali (scule electrice de intervenție, echipamente pentru realizarea reviziilor tehnice, lămpi mobile,...) în sala turbinei, sala cazanului, camerele tehnice, camerele electrice s-au prevăzut cu prize de curent monofazate și trifazate cu grad de protecție IP 55. Acestea se vor monta aparent pe perete/stalpi la $h=1,5$ m față de pardoseala finită.

Circuitele electrice pentru prizele trifazate se vor realiza cu cablu CYYF5x6mm², iar pentru prizele monofazate se va utiliza cablu CYYF3x2,5mm², pozate pe jgheab metalic perforat.

Legăturile electrice se vor realiza numai în doze de derivatie IP 55, echipate cu cleme de conexiune.

Trecerile cablurilor prin pereți, vor fi protejate mecanic și se vor etansa împotriva propagării incendiului.

În celelalte încăperi se vor monta numai prize monofazate (2P+PE) de utilizare generală, la $h=0,3$ m față de pardoseala și vor avea grad de protecție corespunzător încăperii unde se montează.

Circuitele de priză vor fi alimentate și protejate cu disjunctoare cu protecție diferențială 30 mA de calibr corespunzător.

Pentru detalii se vor consulta planurile electrice din documentație.

6. Instalatie electrica alimentare echipamente incalzire, ventilatie si climatizare

Alimentarea cu energie electrică a ventilatoarelor și echipamentelor de încălzire și de climatizare se va realiza cu circuitele electrice separate de ceilalți consumatori electrici utilizându-se cabluri electrice tip CYYF montate în jgheaburi metalice.

Legăturile electrice se vor realiza numai în doze de derivatie IP 55, echipate cu cleme de conexiune.

Trecerile cablurilor prin pereți, vor fi protejate mecanic și se vor etansa împotriva propagării incendiului.

Comanda automată a ventilatoarelor de extracție aer precum și a aerotermelor pentru încălzire, va fi dată de un termostat cu un histeresis reglabil de ± 4 gr. C.

De asemenea în tablourile electrice aferente ventilatoarelor s-au prevăzut și comenzi manuale pentru acestea.

Protecția motoarelor ventilatoarelor se va realiza cu disjunctoare magneto-termice de calibru corespunzător curentului nominal absorbit.

Funcționarea și avaria motoarelor ventilatoarelor va fi semnalizată prin lampi de culoare corespunzătoare montate pe usa tablourilor electrice.

Pentru echipamentele de încălzire și climatizare furnizorul de utilaj va livra inclusiv senzorii de temperatură ce vor impune regimul de funcționare al echipamentelor. Legăturile electrice dintre senzorii de temperatură și echipamentele de încălzire și climatizare se vor realiza numai după schema electrică din cartea tehnică a utilajului.

Poziția exactă a echipamentelor de ventilație și climatizare se vor regăsi în proiectul de ventilație și climatizare al clădirii.

Pentru detalii se vor consulta planurile electrice din documentație.

1. Instalatia prizei de pamant

Se va realiza o priză de pământ artificială deoarece fundația clădirii se va așeza pe o pernă de balast, astfel neavând contact direct cu solul. Priza de pământ se va realiza perimetral clădirii, în solul de sub pernă de balast, cu conductor OL-Zn 40x4mm și țărși OL-Zn $d=60\text{mm}$, $L=2.5\text{m}$. Țărșii se vor bate aproximativ din 10 în 10 m pe perimetrul conductorului de împământare (OL-Zn 40x4mm).

De asemenea se va realiza o priză de pământ pentru turbina-generator electric, aceasta va fi conectată la priză de pământ a clădirii.

De la priză de pământ se vor realiza legături echipotenziale către:

- conductorul de echipotenzializare din pardoseala încăperilor
- centurile interioare de împământare
- fundațiile echipamentelor exterioare
- conductoarele de coborâre de la paratrăsnet

Toate încăperile tehnice vor fi prevăzute cu centură interioară din platband 25x4, pozată la 0,3m față de pardoseală. Aceasta este legată la priză de pământ prin intermediul pieselor de separație, pozate pe pereții exteriori.

La centură interioară se conectează (cu conductor de Cu 16mm²) toate masele metalice, care pot ajunge accidental sub tensiune (carcase tablouri el., jgheaburi metalice, conducte, carcasele utilajelor...).

Pentru detalii se vor consulta planurile atasate.

Valoarea prizei de pământ trebuie să fie $\leq 1\text{ohm}$, în caz contrar se vor lua măsuri pentru îmbunătățirea acesteia.

2. Instalatia de paratrăsnet

În urma calculelor a reieșit necesitatea utilizării unui paratrăsnet cu dispozitiv de amorsare, nivel III normal, 25 μs tip: Prevector – 3TS25 sau similar, montat pe structura de susținere a cosului de fum, prin intermediul unui catarg de 3m, astfel încât dispozitivul de captare să depășească cu 2m vârful cosului de fum.

Cele două conductoare de coborâre (din cupru stanat, 28x2mm) vor fi legate la priză de pământ a clădirii prin intermediul pieselor de separație pozate la min. $H=2\text{m}$ față de cota 0.

Intocmit,
ing. Horia Melinte

CAIET DE SARCINI

Conditii de mediu:

- 1.1.1.- Temperatura aerului ambiant:
 - instalații interioare: AA4 (+5 grC ...+40gr C)
 - instalații exterioare: AA5 (-25gr C ...+40gr C)
- 1.1.2.- Umiditatea aerului: AB4 (max. 95% la o temperatură de maxim +40 C)
- 1.1.3.- Altitudine: AC1(max. 2000 m deasupra nivelului mării).
- 1.1.4.- Prezența apei:
 - instalații interioare: AD1 (neglijabilă)
 - instalații exterioare: AD5 (jeturi de apa)
- 1.1.5.- Prezența corpurilor străine:
 - instalații interioare: AE4 (praf puțin)
 - instalații exterioare: AE5 (praf moderat)
- 1.1.6.- Prezența substanțelor corozive sau poluante
 - instalații interioare: AF1 (neglijabilă)
 - instalații exterioare: AF4 (prezență permanentă a produselor chimice corozive sau poluante).
- 1.1.7.- Socuri mecanice:
 - instalații interioare: AG1 (usoare)
 - instalații exterioare: AG2 (medii)
- 1.1.8.- Vibrații : AH2(medii).
- 1.1.9.- Nivel keraunic: AQ3 (expunere directă)

Conditii de utilizare:

- 1.2.1.- Competența persoanelor: BA5 (calificate)
- 1.2.2.- Contactele persoanelor cu potențialul pământului : BC3 (frecvente).
- 1.2.3.- Condiții de evacuare în caz de incendiu: BD1 (normale)
- 1.2.4.- Natura materialelor prelucrate sau depozitate : BE1(fără risc de explozie).
- 1.2.5.- Construcția clădirilor
 - 1.2.5.1.- incombustibile : CA1 (incombustibile)
 - 1.2.5.2.- structura clădirilor : CB2 (propagarea incendiului)
- 1.2.6.- Instalațiile electrice trebuie să corespundă la condițiile de alimentare specificate mai jos:
 - 1.2.6.1.- Tensiunea rețelei de alimentare : 3x400/230 (-10%..+10%)
 - 1.2.6.2.- Frecvența rețelei de alimentare : 50 Hz (-2%..+2%)

Condiții de alegere și montare a materialelor:

1.1. Condiții comune pentru alegerea și montarea materialelor

La alegerea și montarea materialelor de instalații electrice trebuie respectate condițiile generale din Normativ I7 – 11 precum și condițiile specifice din standardele de produs.

În instalațiile electrice interioare aferente prezentului proiect se utilizează conducte și cabluri de cupru.

Instalațiile electrice se execută cu materiale omologate de către unități autorizate în acest scop. Alegerea materialelor din import se face prin asimilarea caracteristicilor acestora cu cele ale produselor fabricate în țară, respectiv prin încadrarea lor în prevederile Normativului I7 – 11.

Alegerea caracteristicilor materialelor se face ținând seama de:

- parametrii regimului de funcționare;
- categoria în care se încadrează spațiul deservit de instalație din punct de vedere al mediului, al pericolului de incendiu și al pericolului de electrocutări.

Cablurile electrice și sistemele de protecție aferente se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție respectându-se distanțele minime prescrise în Normativ NTE007/08/00.

Pe toate porțiunile de traseu pe care nu pot fi respectate prevederile privind ordinea de dispunere și distanțele minime admise se iau măsuri constructive de protecție (ecrane, tevi pentru a împiedica scurgerea apei, izolații termice față de conductele calde, tevi metalice pentru protecția față de conductele de gaze inflamabile etc.)

1.2. Condiții de trecere a conductelor, cablurilor și tuburilor de protecție prin elemente de construcție

Se interzice traversarea cosurilor și canalelor de fum cu elemente ale instalațiilor electrice.

La trecerea cablurilor electrice instalate în tuburi prin elemente de construcție din materiale incombustibile nu este necesară o altă protecție. Fac excepție traversările prin rosturi de dilatație, caz în care conductele se protejează în tub flexibil pe porțiunea de trecere prin rost. Dacă trecerea se face între încăperi cu medii diferite, tuburile de protecție se instalează înclinat spre încăperea cu condițiile cele mai grele. Golurile dintre tub și elementele de construcție și dintre tub și conductele electrice se umplu cu masă izolantă. Etansarea golurilor la infiltrații de gaze se realizează cu mortar de ciment la golul dintre tub și elementul de construcție și cu mastic poliuretanic golul dintre tub și conducte sau cabluri.

Trecerea conductelor și tuburilor de protecție aferente prin elemente de construcție din materiale combustibile se realizează prin protejarea lor pe porțiunea de trecere în tuburi din materiale incombustibile și etansând golurile cu materiale incombustibile și electroizolante. Trebuie evitată trecerea traseelor electrice prin elemente de construcție care au rol de protecție la foc sau explozie.

Ghearele și canalele verticale sau orizontale în care se găsesc conducte, tuburi și cabluri electrice se execută și se închid în condițiile date în normele tehnice P118.

1.3. Conditii de amplasare a traseelor electrice pe elemente de constructie din materiale combustibile.

Se interzice montarea directa pe elemente de constructie din materiale combustibile a conductelor electrice, cabluri armate sau nearmate cu manta din materiale combustibile, tuburi din material plastic.

Montarea materialelor electrice mentionate pe elementele de constructie din materiale combustibile se face interpunand materiale incombustibile de protectie:

- straturi de tencuiala de minim 1 cm;
- placi din materiale incombustibile cu grosimea de minim 0,5 cm si cu latimea care depaseste cu cel putin 3 cm pe toate laturile elementul de instalatie electrica;
- console metalice care distanteaza instalatia electrica la cel putin 3 cm fata de materialul combustibil.

Masurile pentru evitarea contactului direct cu materialul combustibil se aplica atat la montarea aparenta cat si la montarea ingropata sub tencuiala a elementelor de instalatii electrice.

Conditii de alegere si montare a aparatelor si echipamentelor electrice:

1.4. Conditii comune de alegere si de montare

La alegerea tipului de aparate si echipamente electrice se respecta prevederile Normativului I7 – 11 precum si conditiile specifice din standardul de produs. La alegerea gradului de protectie prin carcase se respecta prevederile din Normativ I7 – 11, functie de categoria in care se incadreaza spatiul de instalare. Clasa de protectie contra electrocutarii a aparatelor electrice se alege in functie de sistemul de protectie impotriva electrocutarii aplicat.

Aparatele si echipamentele electrice care contin mai mult de 60 litri de lichid inflamabil pe unitatea de echipament si care in timpul functionarii produc fum, gaze toxice (de ex. Grupurile electrogene) se instaleaza in conditiile prevazute in normele specifice, respectandu-se si conditiile din normele referitoare la prevenirea si stingerea incendiilor.

Aparatele si echipamentele electrice care degaja caldura in serviciu normal se amplaseaza fata de materialele combustibile la o distanta de cel putin 150 mm pe orizontala si pe verticala in jos, respectiv la o distanta de cel putin 300 mm pe verticala in sus. Aparatele si echipamentele electrice protejate in carcase metalice cu grad de protectie minim IP 54 pot fi montate in contact direct cu elementele de constructie din materiale combustibile.

1.5. Conditii de montare pentru aparate electrice

Intrerupatoarele si comutatoarele din circuitele electrice pentru alimentarea corpurilor de iluminat se aleg pentru un curent nominal de minim 10 A. Intrerupatoarele si comutatoarele se monteaza numai pe conductoarele de faza.

Intrerupatoarele si comutatoarele se monteaza la inaltimea de 1,5 m masurati de la axul aparatului pana la nivelul pardoselii finite. Aceasta cota de montaj se respecta si in cazul montarii grupate a mai multor intrerupatoare si comutatoare pozate in plasa orizontala. w

Prizele se utilizeaza pentru racordarea, conectarea si deconectarea receptoarelor electrice in conditiile prevazute de Normativul I7 – 11. Prizele utilizate pentru diferite tensiuni, intensitati de curent sau scopuri trebuie sa fie distincte ca forma sau sa aiba culori diferite.

Se interzice instalarea prizelor în depozite de materiale combustibile.
Prizele se instalează la înălțimile indicate pe planuri.

1.6. Condiții specifice pentru aparate de comutație, de pornire și de reglaj pentru instalații de forță

Aparatele de comandă a conectării și deconectării instalațiilor de forță se aleg și se montează astfel încât să întrerupă simultan toate conductoarele de fază ale circuitului. Se admite și întreruperea conductorului de nul de lucru numai dacă ea nu este utilizată și pentru protecție și numai dacă întreruperea ei se realizează simultan cu cea a conductoarelor de fază.

Întrerupătoarele, comutatoarele și separatoarele cu pârghie se folosesc atunci când este necesar să se asigure posibilitatea unui control vizual, direct și rapid al separației (de ex. În organizări de șantier, la tablourile generale etc.).

Întrerupătoarele automate care servesc și la protecția la supracurenți se aleg și se instalează ținându-se seama de prevederile din norma de produs.

Întrerupătoarele se montează astfel încât contactele lor mobile să nu se poată închide sau deschide sub efectul unor vibrații sau datorită greutății proprii a partilor mobile sau lovirii aparatelor. Se recomandă ca modul de montare să se aleagă urmărindu-se ca atunci când întrerupătorul este deschis, contactele mobile să nu fie sub tensiune.

La alegerea și montarea aparatelor de comandă, de reglaj și de protecție pentru echipamente electrice se respectă condițiile și prevederile din Normativ I7 – 11 precum și recomandările furnizorilor.

Condiții specifice pentru tablouri electrice:

Tablourile electrice vor fi realizate în construcție protejată, prin instalare în cutii, dulapuri sau nise cu grad de protecție stabilit după necesități.

Se interzice amplasarea tablourilor electrice:

- în spații de depozitare a materialelor combustibile;
- în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste 40°C în cazul în care tabloul respectiv conține aparate de măsură;
- la distanțe mai mici de 3 cm față de elemente de construcție combustibile (cu excepția tablourilor metalice în execuție IP 54).

La confecționarea tablourilor electrice se folosesc materiale incombustibile sau greu combustibile, respectiv materiale neîncălțabile. Materialele electroizolante utilizate se aleg cu caracteristici corespunzătoare care să asigure stabilitatea în timp în condiții de lucru normale și de avarie în interiorul tablourilor electrice.

Legăturile electrice între elementele componente din tablourile de distribuție pentru curenți mai mari de 100 A se execută în mod obișnuit prin bare.

Între părțile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou precum și între acestea și elementele metalice legate la pământ se prevede o distanță de izolare în aer de cel puțin 15 mm și o distanță de conturare de minim 30 mm.

Tablourile de distribuție se instalează astfel încât înălțimea laturii de sus a tablourilor față de pardoseala finită să nu depășească 2,2 m.

Aparatele de protecție, de comandă, de separare, elementele de conectare etc., circuitele de intrare și plecările din tablourile de distribuție se etichetează clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat pentru marcarea, reparații și verificări. La siguranțe se notează pe etichete și curenții nominali ai fuzibilelor.

Conditii de alegere, de montare si de alimentare a corpurilor de iluminat:

Corpurile de iluminat se aleg si se monteaza respectandu-se prevederile din normativele I7 – 11 si PE 136, respectiv din SR 6646/1,2,3.

Corpurile de iluminat care se instaleaza in depozite de materiale combustibile trebuie sa fie prevazute cu gratar protector si trebuie amplasate astfel incat un eventual scurtcircuit la ele sa nu poata provoca un incendiu.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (carlige, bolturi, dibluri) se aleg astfel incat sa poata suporta fara deformari o greutate egala cu 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv.

In cazuri deosebite, pentru siguranta, dispozitivele de fixare a corpurilor de iluminat se dimensioneaza conform normelor de rezistenta in constructii.

Exigentele de calitate pentru instalatii electrice:

1.1. Rezistenta si stabilitate

Aceasta exigenta se apreciaza prin:

- rezistenta mecanica a elementelor instalatiei electrice la eforturile exercitate in cursul utilizarii;
- numarul minim de manevre mecanice si electrice asupra aparatelor electrice si corpurilor de iluminat care produc deteriorari si uzari;
- rezistenta materialelor, aparatelor si echipamentelor electrice la temperaturile maxime de utilizare;
- adaptarea masurilor de protectie antiseismica (asigurarea tablourilor electrice impotriva rasturnarii, utilizarea tuburilor de protectie flexibile cu rezerva la rosturi);
- limitarea transmiterii vibratiilor produse de utilaje si echipamente electrice susceptibile a intra in rezonanta.

1.2. Siguranta la foc

Aceasta exigenta se apreciaza prin:

- adaptarea instalatiei electrice la gradul de rezistenta la foc a elementelor de constructii;
- incadrarea instalatiei electrice in categoriile privind pericolul de incendiu, respectiv pericolul de explozie;
- dotarea constructiei cu instalatie de protectie contra loviturilor de trazenet;
- precizarea nivelului de combustibilitate a componentelor instalatiei electrice;
- precizarea limitei de rezistenta la foc a elementelor de constructie strapunse se instalatia electrica.

Conform normativelor si standardelor in vigoare se evita montarea instalatiei electrice pe elemente de constructie din materiale combustibile. Daca acest lucru nu este posibil se iau urmatoarele masuri:

- se utilizeaza tuburi de protectie metalice;

- se monteaza aparate electrice cu carcase metalice (grad de protectie IP54);
- se utilizeaza cabluri de executie grea tip MCG;
- se interpun materiale incombustibile (strat de tencuiala, suporturi metalice ce distanteaza instalatia).

1.3. Siguranta in exploatare

Aceasta exigenta se apreciaza prin:

- protectia utilizatorului impotriva socurilor electrice prin atingerea directa sau indirecta;
- dotarea constructiei cu instalatii de paratrasnet;
- securitatea instalatiei electrice la functionare in regim anormal (protectie la suprasarcina, scurtcircuit, scadere de tensiune);
- limitarea temperaturii exterioare a suprafetelor accesibile ale echipamentelor electrice;
- limitarea riscului de ranire prin contact cu partile in miscare ale utilajelor si echipamentelor electrice;

Protectia utilizatorilor impotriva electrocutarilor accidentale prin atingere indirecta ia in considerare: legarea la pamant, legarea la nulul de protectie, tensiunea redusa, separarea de protectie, izolarea suplimentara de protectie. Ca mijloace suplimentare de protectie se pot adopta urmatoarele masuri: izolarea amplasamentului, egalizarea sau dirijarea distributiei potentiale, protectia prin deconectarea automata la aparitia unei tensiuni de atingere periculoase, respectiv a unor curenti de defect periculosi.

1.4. Protectia impotriva zgomotului

Aceasta exigenta se apreciaza prin:

- asigurarea confortului acustic in incaperi dotate cu instalatii electrice ce pot emite zgomote pe perioade scurte de timp (la anclasare, la declansare);
- nivelul admis pentru zgomotul emis de instalatiile electrice din spatiile tehnice;
- constituirea masurilor de limitare a zgomotului in cazul echipamentelor electromagnetice ce pot produce vibratii si zgomote puternice datorita abaterilor de la tehnologia de executie..

1.5. Protectia mediului

Aceasta exigenta se apreciaza prin:

- evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltarii de substante nocive sau insalubre de catre instalatiile electrice;
- limitarea producerii de descarcari electrice care sa favorizeze aparitia si propagarea incendiului si afectarea sanatatii oamenilor sau a mediului.

1.6. Economia de energie

Aceasta exigenta se apreciaza prin:

- asigurarea unor consumuri optime de energie electrica;
- asigurarea unor pierderi minime admise de tensiune;
- incadrarea consumului de energie activa si reactiva in limitele prevazute;
- adoptarea solutiilor de executie care au o valoare minima a energiei inglobate

Întocmit,

Ing. Horia Melinte

Beneficiar:	S.C. AMBRO Suceava	Proiectant de specialitate:	S.C. LOIAL IMPEX S.R.L
Investitia:	Centrala cogenerare	Proiectant:	ing . Horia Melinte
Prezentul document a fost intocmit cu ajutorul softului online oferit de Proenerg SRL ©			

BREVIAR DE CALCUL DE RISC

1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate R_A, R_B, R_C, R_U, R_V și R_W
- calcularea riscului total R_1, R_2 și R_3
- identificarea riscului acceptabil R_T ;
- compararea riscului total R cu valoarea acceptabilă R_T .

Riscul acceptabil R_T

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică.

Valori reprezentative ale riscului acceptabil R_T , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 6.10.

Tabel 6.10.

Tipuri de pierderi	$R_T (y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente R_1	10^{-5}
Pierdere a unui serviciu public R_2	10^{-3}
Pierdere a unui element de patrimoniu cultural R_3	10^{-3}

Dacă $R \leq R_T$, nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară

Dacă $R > R_T$, trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce $R \leq R_T$ pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_I$$

unde

R_D este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură (sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

R_I este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea (surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W$ și R_Z poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

unde

N_x este numărul de evenimente periculoase pe an ;

P_x probabilitatea de avariere a unei structuri ;

L_x pierderea rezultantă.

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_U = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times L_U \quad (6.25)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_V = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times L_V \quad (6.26)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_W = (N_L + N_{Da}) \times P_W \times L_W \quad (6.27)$$

Evaluarea volumului pierderilor L_x într-o structură

$$L_A = L_U = r_a \times L_t$$

$$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

R₁: risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R_Z^{(1)} \quad (6.1)$$

1) Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

R₂: risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \quad (6.2)$$

R₃: risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_V$$

Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,
 - din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceleași caracteristici,
 - nu există ecrane tridimensionale,
- pot fi definite următoarele zone principale
- Z₁ (în exteriorul clădirii)
 - Z₂ (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul R₁ pentru zona Z₁ poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona Z₂

Date și caracteristici importante:

DENSITATEA TRASNTELOR	zona unde se afla constructia: Suceava			$N_g =$ 3.13
STRUCTURA	lungime L(m) 47	latime l(m) 23	inaltime h(m) 11	turn/horn H(m) 25
LINIA ELECTRICA	aerian			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte sau copaci de aceeași inaltime sau mai mici			$C_d =$ 0.5
TIP DE PERICOL SPECIAL	nivel scazut de panica (≤ 2 etaje, < 100 persoane)			$h_z =$ 2
RISC DE INCENDIU	scazut			$r_i =$ 0.001
TIP DE STRUCTURA	altele			$L_{r1} =$ 0.01
SERVICII	gaz, apa			$L_{r2} =$ 0.1
PARATRASNET	nivel de protectie	III		$P_b =$ 0.1
PROTECTIE SUPRATENSIEUNE	nivel de protectie	III-IV		$P_{SPD} =$ 0.03
Calculul marimilor corespunzatoare				
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{d1} =$ 9122.0935	turn/horn: $A_{d2} =$ 17670.9375	structura: $A_d =$ 17670.9375	linie: $A_l =$ 14400
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_d =$ 0.027655	pe linie: $N_l =$ 0.022536	
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_B =$ 0.1	pentru linie: $P_C =$ 0.03	
Riscul acceptabil RT	$R_{r1} =$ 1e-5 $R_{r2} =$ 1e-3 $R_{r3} =$ 1e-3	Riscuri rezultate		$R_1 =$ 7.00e-8 $R_2 =$ 3.40e-7 $R_3 =$ 3.00e-8
Rezultatul evaluării riscurilor				
R_1 : pierdere de vieti omenesti:	protectia este satisfacatoare			
R_2 : pierdere a unui serviciu public:	protectia este satisfacatoare			
R_3 : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	protectia este satisfacatoare			

Rezultă că $R \leq RT$, soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:

- protejarea clădirii cu un SPT de clasă III, recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare din gama Preactron 3®.
- și instalarea unui SPD cu NPTIII-IV în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

SPT - sistem de protecție împotriva trăsnetului

SPD - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți

NPT - nivel de protecție împotriva trăsnetului

Proiectant general:
S.C. LOIAL IMPEX S.R.L.Suceava

Vizat
I.C. Suceava

Proiectant specialitate instalatii electrice:
S.C. LOIAL IMPEX S.R.L. Suceava

Program pentru controlul calității lucrărilor

Instalații electrice curenți tari

la obiectivul: "Creșterea eficienței energetice operaționale la SC AMBRO SA Suceava prin implementarea unei instalații de cogenerare de înaltă eficiență", Suceava, Calea Unirii, Nr.24, Jud. Suceava

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10 /1995, privind calitatea în construcții și normativul C56/02 prin precum și a normativelor și reglementărilor tehnice în vigoare, se stabilesc următoarele faze:

Nr. crt.	Fazele stabilite	Documentul care se încheie	Cine participă și semnează	Nr. și data documentului
0	1	2	3	4
1	Verificarea prizei de pamant	Buletine de verificare	Laborator autorizat	
2	Trasarea circuitelor instalației electrice de forță, iluminat și protecție.	P.V.T.L.	E +P	
3	Verificarea corespondenței cu prevederile proiectului a caracteristicilor și calității materialelor electrice puse în lucrare.	P.V.R.C.	B + E	
4	Verificarea montării tablourilor electrice interioare, a secțiunii conductoarelor instalațiilor electrice.	P.V.L.A.	B+E+P	
5	Verificarea legării la pământ a instalațiilor electrice interioare	P.V.F.D.	B+E+P+I	
6	Verificarea rezistenței de izolație a conductoarelor, cablurilor	Buletine de verificare	Laborator autorizat	
7	Efectuarea probelor de funcționare a instalațiilor electrice în vederea recepției lucrărilor	P.V.R.C.	B + E + P	

PVTL – proces verbal trasare lucrări

PVRC – proces verbal recepție calitativă

PVLA – proces verbal lucrări ascunse

PVFD – proces verbal faza determinanta

Beneficiar (B)

Executant (E)

I.C. Suceava (I)

Proiectant spec. inst. electrice:
S.C. LOIAL IMPEX S.R.L.

Proiectant general:
S.C. LOIAL IMPEX S.R.L.
Suceava

FISA TEHNICA Nr.1

Utilajul tehnologic: **Sursa neintreruptibila UPS 4KVA**

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producator
0	1	2	3
1	Parametrii tehnici functionali: - Putere nominala – 4KVA - Tensiune intrare – 230V - Toleranta tensiune intrare +10%, -15% - Frecventa intrare – 50HZ, + - 4% - Factor de putere >0.95 - Sprasarcina 150% 30sec; 120% 1min - Grad protectie – IP21 - Tensiune iesire – 230V - Toleranta tensiune iesire + - 5% - Autonomie - 90min - Temperatura ambianta: 0...+ 40grade C		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare - conform Legii 10		
3	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - sa posede act de omologare sau agrement tehnic - sa respecte standardele :EN 50091-1, EN 50091-2		
4	Conditii de garantie si postgarantie - termen de garantie minim: 2 ANI		
5	Alte conditii cu caracter tehnic Nu vor fi luate in considerare decat ofertele insotite de documentatie completa pentru selectie si montaj.		

PRECIZARE:

Proiectantul raspunde de corectitudinea completarii coloanelor 0 si 1

Lista cantitati - instalatii electrice

Obiect 2 - Cladire turbina si cazan

Nr. Crt	Denumire	cant	um
	Instalatii electrice		
1	Cablu din cupru CYY-F 3x1,5mmp	156	m
2	Cablu din cupru CYY-F 3x2,5mmp	728	m
3	Cablu din cupru CYY-F 3x10mmp	46	m
4	Cablu din cupru CYY-F 2x1,5mmp	140	m
5	Cablu din cupru CYY-F 4x1,5mmp	20	m
6	Cablu din cupru CYY-F 4x2,5mmp	126	m
7	Cablu din cupru CYY-F 5x6mmp	244	m
8	Cablu din cupru CYY-F 5x10mmp	46	m
9	Cablu din cupru CYY-F 5x2,5mmp	67	m
10	Cablu rezistent la foc NHXH FE180 E90 - 3x1.5 mmp	50	m
11	Cablu rezistent la foc NHXH FE180 E90 - 3x2.5 mmp	165	m
12	Cablu rezistent la foc NHXH FE180 E90 - 2x1.5 mmp	187	m
13	Cablu din cupru CSYY-F 4x1,5mmp	90	m
14	Cablu din cupru CSYY-F 2x1,5mmp	92	m
15	Conductor Cu 16mmp	69	m
16	Capat terminal 0.4KV, Cu 16mmp	50	buc
17	Capat terminal 0.4KV, Cu 10mmp	16	buc
18	CIL1 - Corp de iluminat LED, 13350lm/840, 120W, 4000K, 111lm/W, Ra>80, unghi dispersie 112 gr, carcasa aluminiu, IK08, IP65, 50000 ore funct. , montaj suspendat	24	buc
19	CIL 2 - Corp de iluminat cu sursa LED, 6300lm, 4000K, 46W, eficienta 137lm/W,100000 ore funct., Ra>80, unghi dispersie 130/110gr, IK10, IP65, carcasa policarbonat, montaj aparent.	4	buc
20	CIL 3 - Corp de iluminat cu sursa LED, 3800lm/840, 33W, 4000K, eficienta 115lm/W, RA>80, 50000 ore funct, IP20, difuzor microprismatic, carcasa aluminiu, RAL9016, montaj incastrat in tavan.	3	buc
21	CIL 4 - Corp de iluminat cu sursa LED, 3350lm, 4000K, 25W, eficienta 134lm/W, Ra>80, unghi dispersie 130/100gr, 100000 ore funct., carcasa policarbonat, difuzor opal, IK10, IP65, montaj aparent.	1	buc
22	CIL 5 - Corp de iluminat cu sursa LED, 4500lm, 4000K, 31W, eficienta 145lm/W, Ra=80, 100000 ore funct, unghi dispersie 130/100 gr, carcasa policarbonat, difuzor opal, IK10, IP65, montaj aparent.	2	buc
23	CIL 6 - Corp de iluminat LED, 13350lm/840, 120W, 4000K, 111lm/W, Ra>80, unghi dispersie 112 gr, carcasa aluminiu, IK08, IP65, 50000 ore funct. , montaj suspendat, alimentat din tablou consumatori vitali	8	buc

24	CIL 7 - Corp de iluminat cu sursa LED, 4500lm, 4000K, 31W, eficienta 145lm/W, Ra=80, 100000 ore funct, unghi dispersie 130/100 gr, carcasa policarbonat, difuzor opal, IK10, IP65, echipat cu kit emergenta 1.5h, montaj aparent.	2	buc
25	CIL 8 - Corp de iluminat cu sursa LED, 6300lm, 4000K, 46W, IP65, eficienta 137lm/W, echipat cu kit emergenta 1.5h, montaj aparent.	2	buc
26	CIL 9 - Corp de iluminat tip EXIT, aparent , etans IP 55, echipat cu sursa LED, 5W si cu kit emergenta 1.5H, inscriptie "EXIT"	7	buc
27	CIL 10 - Corp de iluminat cu sursa LED, 3800lm/840, 33W, 4000K, eficienta 115lm/W, RA>80, 50000 ore funct, IP20, difuzor microprismatic, carcasa aluminiu, RAL9016 echipat cu kit emergenta 1.5h, montaj incastat in tavan.	1	buc
28	CIL 11 - Corp de iluminat stradal LED 9300lm/740 1x77W, 121 lm/W, 4000 K, Ra>70, RAL 9006, IP66, IK09, inclusiv consola 1m, fixare pe perete.	10	buc
29	P3 - Priza dubla 2P+PE, 16A, 230V, alba, IP20, montaj incastat	8	buc
30	P2 - Priza trifazata 3P+N+PE, 16A, 400V, IP55, montaj aparent	12	buc
31	P1 - Priza simpla 2P+PE, 16A, 230V, IP55, montaj aparent	17	buc
32	Intrerupator simplu, 10A, IP55, montaj aparent	3	buc
33	Intrerupator simplu, 10A, IP20, montaj ingropat	1	buc
34	Intrerupator cu revenire, 10A, IP55, antipanica	6	buc
35	Buton/cheie cu contact normal inchis, 10A, IP55, antipanica	3	buc
36	Senzor prezenta 360 grade, IP44, montaj aparent	2	buc
37	Intrerupator cu revenire, 10A, IP55, montaj aparent	8	buc
38	Doza derivatie PT 100x100x50, IP55	84	buc
39	Doza derivatie PT 100x100x50, IP55, antifoc	10	buc
40	Tablou electric distributie sala turbina si sala cazan, T2	1	buc
41	Tablou consumatori vitali, TCV	1	buc
42	Tablou electric distributie spatii anexe, T1	1	buc
43	Tablou electric de forta, TF	1	buc
44	Jgheab metalic 50x35, inclusiv accesorii si suportaj	297	m
45	Jgheab metalic 200x60, inclusiv accesorii si suportaj	145	m
46	Jgheab metalic 50x35 antifoc, inclusiv accesorii si suportaj	227	m
47	Jgheab metalic 100x35 antifoc, inclusiv accesorii si suportaj	17	m
48	Tub IPEY Φ 20 mm	46	m
49	Tub IPEY Φ 25 mm	46	m
50	Conductor OI-Zn 40x4mm	594	m
51	Conductor OI-Zn 25x4mm	268	m
52	Conductor rotund OL-Zn Φ 8 mm	150	m
53	Cutie acces electrod impamantare, 300x300x400mm	2	buc
54	Tub PVC Φ 60 mm	20	m
55	Paratrasnet cu dispozitiv de amorsare tip PDA, nivel III normal, 25ms, Prelectron 3TS25 sau similar	1	buc
56	Catarg 3m	1	buc
57	Conductor coborare paratrasnet Cu-St 28x2mm	69	m

58	Teaca protectie conductor coborare L=2m	2	buc
59	Electrod vertical OL-Zn, 2.5", L=2.5m	18	buc
60	Piesa separatie paratrasnet	2	buc
61	Piesa separatie priza pamant	11	buc
62	Treceri antifoc	5	buc
63	Sapatura	237	mc
64	Umplutura	237	mc
65	Compactare	237	mc
66	Verificari si probe	1	ans
	Echipamente		
	Sursa neintreruptibila 4KVA, 230V, autonomie 1.5h	1	buc
	Obiect 3 - Cladire compresor gaz		
Nr. Crt	Denumire	cant	um
	Instalatii electrice		
1	Cablu din cupru CYY-F 3x1,5mmp	45	m
2	Cablu din cupru CYY-F 3x2,5mmp	35	m
3	Cablu din cupru CYY-F 2x1,5mmp	40	m
4	Cablu rezistent la foc NHXH FE180 E90 - 3x1.5 mmp	32	m
5	Cablu rezistent la foc NHXH FE180 E90 - 3x2.5 mmp	38	m
6	Cablu din cupru CSYY-F 4x1,5mmp	25	m
7	CIL 2 - Corp de iluminat cu sursa LED, 6300lm, 4000K, 46W, eficienta 137lm/W, 100000 ore funct., Ra>80, unghi dispersie 130/110gr, IK10, IP65, carcasa policarbonat, montaj aparent.	2	buc
8	CIL 9 - Corp de iluminat tip EXIT, aparent, etans IP 55, echipat cu sursa LED, 5W si cu kit emergenta 1.5H, inscriptie "EXIT"	1	buc
9	CIL 12 - Corp de iluminat cu sursa LED, 5500lm, 4000K, 53W, IP54, IK08, eficienta 106lm/W, antiex, montaj aparent	6	buc
10	CIL 13 - Corp de iluminat cu sursa LED, 5500lm, 4000K, 53W, IP54, IK08, eficienta 106lm/W, antiex, montaj aparent, alimentat din tablou consumatori vitali	2	buc
11	P1 - Priza simpla 2P+PE, 16A, 230V, IP55, montaj aparent	2	buc
12	Intrerupator simplu, 10A, IP55, montaj aparent	1	buc
13	Intrerupator simplu, 10A, IP55, ANTIEX, montaj aparent	1	buc
14	Intrerupator cu revenire, 10A, IP55, ANTIEX, montaj aparent	1	buc
15	Doza derivatie PT 100x100x50, IP55	5	buc
16	Tablou electric distributie T3	1	buc
17	Jgheab metalic 50x35, inclusiv accesorii si suportaj	35	m
18	Jgheab metalic 50x35 antifoc, inclusiv accesorii si suportaj	20	m
19	Conductor Ol-Zn 40x4mm	60	m
20	Conductor Ol-Zn 25x4mm	55	m
21	Electrod vertical OL-Zn, 2.5", L=2.5m	6	buc
22	Piesa separatie priza pamant	3	buc
23	Sapatura	24	mc
24	Umplutura	24	mc
25	Compactare	24	mc

26	Verificari si probe	1	ans
Obiect 3 - Retele exterioare			
Nr. Crt	Denumire	cant	um
1	Tub PVC Φ 100 mm	m	44
2	Tub PVC Φ 150 mm	m	250
3	Camin tragere cabluri electrice, D=1100, H=1400mm, carosabil, din beton	buc	3
4	Sapatura	mc	43
5	Umplutura	mc	31
6	Compactare	mc	31

Intocmit,
ing. Horia Melinte