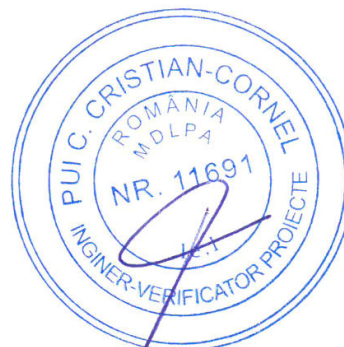


FOAIE DE CAPĂT

NR PROIECT : 343/2025

DENUMIRE : CONSTRUIRE SALA DE SPORT

FAZA : PT – INSTALATII ELECTRICE



AMPLASAMENT : JUD. TIMIS, COM. TRAIAN VUIA, SAT SUDRIAS, CF. NR. 407270

BENEFICIAR: COMUNA TRAIAN VUIA

**PROIECTANT
INSTALATII:**

SC PROBIECTIV DESIGN SRL
ARAD, ROMANIA
CUI 35105263 - J2/1102/2015
TEL: 0724284801
Nr. Atestat: 22057/2024
e-mail: probiectivdesign@gmail.com



Septembrie 2025

Prezenta documentație reprezintă proprietatea intelectuală a S.C. PROBIECTIV DESIGN S.R.L. și nu poate fi utilizată, copiată, sau multiplicată decât cu acordul proprietarului.

DECLARAȚIE DE CONFORMITATE

Noi, SC **PROBIECTIV DESIGN SRL** cu sediul Str. Dr. Cornel Radu, bl. 316, sc. C, ap. 6, loc. Arad, jud. Arad cu nr. de înmatriculare la Registrul Comerțului J2/1102/2015, declarăm pe propria răspundere, că serviciul prestat de către SC PROBIECTIV DESIGN SRL prin :

Proiectul nr. 343/2025 – CONSTRUIRE SALA DE SPORT către beneficiarul **COMUNA TRAIAN VUIA** este conform următoarelor normative în vigoare și a Legii nr.10/2001.

I.7 – 2011 cu modificările aduse prin I7/2023 - Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalațiilor electrice aferente cladirilor la consumatori.

STAS 12606/4-89 - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe.

NTE 007 - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;

PE 124 - Normativ privind stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie a consumatorilor industriali și similari;

STAS 12604 - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții;

P 118 - Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecție la acțiunea focului

PE119 - Norme de protecția muncii

Arad,
Septembrie 2025

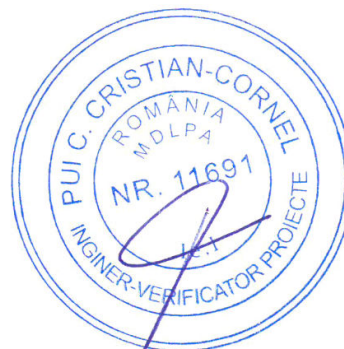
Proiectant: Ing. Bosnea Lorin



BORDEROU

A. Piese scrise

1. Foaie de capăt
2. Declarație de conformitate
3. Borderou
4. Memoriu tehnic
5. Breviar de calcul
6. Caiet de sarcini
7. Extras de masuri
8. Program de control



B. Piese desenate

	plansa.
Plan parter. Instalatii electrice	IE01
Plan etaj. Instalatii electrice	IE02
Plan invelitoare. Instalatii electrice	IE03
Tablou TGD. Schema de distributie	IE04
Tablou TD HVAC. Schema de distributie	IE05



MEMORIU TEHNIC

Instalatii electrice interioare

1 Generalitati

Prezenta documentație are ca obiect instalatiile electrice aferente obiectivului:

Denumire : **CONSTRUIRE SALA DE SPORT**

Localizare: **JUD. TIMIS, COM. TRAIAN VUIA, SAT SUDRIAS, CF. NR. 407270**

Proiectant instalatii : **SC PROBIECTIV DESIGN SRL**

Beneficiar: **COMUNA TRAIAN VUIA**

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va rezolva de către beneficiar din rețelele exterioare ale ENEL DISTRIBUTIE.

La elaborarea documentației au fost respectate toate normativele și prevederile legale în vigoare.



2 Descrierea lucrărilor proiectate

2.1 Stabilirea soluțiilor

Pentru stabilirea soluțiilor s-a ținut cont de prevederile Normativului I7-2011 cu modificările aduse prin I7/2023 privind alegerea materialelor și aparatajului, la fel și modul de fixare a acestora. Din punct de vedere al mediului, prezenței apei, spațiile se încadrează, conform Normativului I7/2011 cu modificările aduse prin I7/2023, în categoria U0 - mediu uscat U1 - mediu umed cu intermitență.

Prin proiectare au fost prevăzute exigențele privind calitatea lucrărilor (cf. Legii 10/1995):

a) Rezistență mecanică și stabilitate

Circuitele electrice interioare se realizează cu cabluri protejate în tuburi din PVC ignifugate sau metalice, pozate îngropat în structura pereților sau aparent pe pereți și tavane. Aparatajul electric și toate materialele sunt de tip omologat. Se verifică lipsa deteriorărilor materialelor și aparatelor de orice fel. Prin realizarea instalației electrice nu se afectează structura de rezistență a clădirii.

b) Siguranță în exploatare

Instalația electrică se va proiecta și realiza astfel încât să asigure protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin contact direct sau indirect. Se aleg gradele de protecție pentru aparate în conformitate cu prevederile Normativul I7-2011 cu modificările aduse prin I7/2023. Elementele instalației electrice care în mod normal nu sunt

sub tensiune, dar care pot intra sub tensiune în mod accidental, vor fi prevăzute cu măsuri de protecție - instalații de legare la pământ, instalații de legare la nul, etc. Instalațiile electrice vor fi prevăzute cu protecție la scurtcircuit și protecție la suprasarcină prin întrerupătoare automate mici și protecții diferențiale.

c) Siguranță la incendiu

Instalația electrică se va adapta la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție și la categoria de incendiu a clădirii, astfel încât să fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalațiilor electrice. Circuitele electrice sunt prevăzute cu protecție la scurtcircuit și suprasarcină. La trecerile circuitelor prin ziduri și planșee se vor realiza etanșări, conform normativelor. Se respectă prevederile Normativului P118/1999 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor. Materialele și echipamentele electrice utilizate țin cont de categoria de pericol de incendiu a încăperilor.

d) Igiena și sănătate și mediu

Instalațiile electrice proiectate nu afectează igiena și sănătatea oamenilor. S-au prevăzut prin proiect și se vor folosi în execuție, materiale rezistente la agenții de mediu (umiditate, agenți corozivi, etc.). În proiectare și execuție se respectă prevederile normativului I7-2011 cu modificările aduse prin I7/2023, STAS 6119/78 și a tuturor normativelor în vigoare.

e) Economie de energie și izolare termică

Prin soluțiile adoptate, instalațiile electrice proiectate nu afectează izolația termică respectiv hidrofugă a clădirii. Toate trecerile traseelor electrice prin elemente de izolație termică respectiv hidrofugă se etanșează conform normativelor.

f) Protecția împotriva zgomotului

Toate componentele și subansamblele instalațiilor electrice sunt de tip omologat conform normelor CE și ISO. Instalațiile electrice proiectate nu necesită echipamente pentru ventilare, producătoare de zgomot.

g) Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

Toate componentele și subansamblele instalațiilor electrice sunt proiectate având în vedere minimizarea consumurilor de energie electrică, adoptarea unor soluții eficiente din punct de vedere energetic asupra iluminatului. Sunt prevăzute materiale de o calitate superioară asigurând o durabilitate crescută a întregului ansamblu de instalații electrice.

2.2 Racordul la rețelele electrice

De la firida de bransament se alimenteaza cu energie electrica tabloul electric TD amplasat conform plansei IE01, printr-un cablu tip CYAbY 3x50+25 mmp in montaj ingropat protejat in tub de protectie rigid. Din tabloul electric TGD se va alimenta printr-un cablu tip CYAbY 5x35 mmp tabloul electric TD HVAC, in montaj ingropat, protejat in tub de protectie rigid.

De la tabloul electric TGD se vor alimenta toti consumatorii nou proiectati .

Caracteristicile energetice la nivelul tabloului electric sunt următoarele:

- TGD : $P_i = 94,00 \text{ kw}$ $P_c = 75,20 \text{ kw}$ $I_c = 118,00 \text{ A}$
- TD HVAC: $P_i = 74,00 \text{ kw}$ $P_c = 59,20 \text{ kw}$ $I_c = 93,00 \text{ A}$

Tensiunea de alimentare ale tablourilor TGD si TD HVAC este de 400V-50 Hz.

Pentru clădirea proiectata punctul de racord la rețelele electrice exterioare îl constituie firida de bransament electric existenta, care face parte integranta din documentatia de alimentare cu energie electrica. In cazul in care energia electrica nu este suficienta pentru alimentarea noilor consunatori proiectati atunci beneficiarul va solicita un spor de putere la distribuitorul de energie local.

Este foarte important ca pe traseu cablurilor sa se execute sondaje pentru depistarea eventualelor retele subterane neidentificate. Sapaturile pentru pozarea cablurilor se vor executa obligatoriu manual, iar in cazul in care se intalnesc retele neidentificate se vor sista sapaturile, continuarea sapaturilor admitandu-se numai dupa identificarea rețelei.

La fixarea traseelor de cabluri se vor respecta distantele impuse de normativul NTE 107 si anume:

	apropieri	intersectii
- Conducte de canalizare	0.5 m	0.25 m
- Conducte termice	0.5 m	0.20 m
- Fundatii cladiri	0.6 m	-
- Arbori	1.0 m	-
- Drumuri	0.5 m	1.00 m

În pământ cablurile se vor poza în conformitate cu următoarele precizări:

a) Cablurile se pozează în șanțuri între două straturi de nisip de circa 10 cm fiecare, peste care se pune un dispozitiv avertizor (de exemplu, benzi avertizoare și/sau plăci avertizoare) și pământ rezultat din săpătură (din care s-au îndepărtat toate corpurile care ar putea produce deteriorarea cablurilor).

Se admite acoperirea cablurilor din șanț cu pământ prelucrat (selecționat din stratul superficial al taluzului, astfel încât granulația să nu depășească 30 mm, fără pietre, bolovani sau alte corpuri străine) și compactat prin burare până se obține o grosime de 10-15 cm și o suprafață netedă și fără fisuri; stratul de deasupra dispozitivului avertizor va fi, de asemenea, bine compactat prin burare.

Utilizarea plăcilor avertizoare este recomandată în următoarele situații:

- în situațiile în care este necesară o protecție mecanică suplimentară
- în cazul profilelor de șanțuri cu cabluri etajate (între straturile de cabluri);
- deasupra manșoanelor.

Se va evita pozarea cablurilor în straturi suprapuse (etajate) atât din cauza influențelor termice defavorabile, cât și a unei intervenții ulterioare dificile la cablurile inferioare. Se admite adoptarea acestui mod de pozare pe bază de justificare tehnico-economică inclusiv calculul termic), atunci când soluția rezultă ca favorabilă față de cea de pozare într-un singur strat.

b) În zone locuite, rețelele de cabluri trebuie pozate, de regulă, pe partea necarosabilă (sub trotuare) sau în anumite condiții, în zonele verzi din cartierele de locuințe. Cablurile pozate pe partea carosabilă a străzilor trebuie să aibă o protecție mecanică corespunzătoare

Adâncimea de pozare în pământ a tuburilor sau a blocurilor de cabluri trebuie aleasă conform condițiilor locale.

a) Adoptarea soluției de instalare a cablurilor în tuburi se face, de regulă, pe tronsoanele în care este necesar a se asigura:

În sensul arătat, instalarea în tuburi se utilizează, de regulă, pe tronsoanele în care este necesar a se asigura:

- evitarea lucrărilor de desfacere a trotuarelor, carosabilului sau a altor suprafețe pavate sau betonate pentru eventualele intervenții ulterioare;
- o protecție mecanică ridicată a cablurilor.

În sensul arătat, instalarea în tuburi se utilizează, de regulă, pentru

subtraversarea căilor de circulație de către cablurile de energie.

Numărul de tuburi se va stabili ținând seama de perspectiva de dezvoltare a rețelelor de cabluri în zona respectivă.

De asemenea, trecerea cablurilor din pământ prin pereții de clădiri, canale, galerii va fi protejată prin tuburi încastrate în construcții.

Cablurile cu funcțiuni diferite (energie, comandă-control, telecomunicații) se vor instala în tuburi diferite.

Se admite să fie instalate în același tub numai cablurile care deservește același aparat sau receptor, și numai dacă sunt asigurate condițiile de compatibilitate electromagnetică (CEM).

Este interzisă instalarea în același tub a cablurilor care se rezervă reciproc sau care alimentează aparate sau receptoare care se rezervă reciproc.

b) Materialul tubului se va alege în fiecare caz în parte, ținând seama de următoarele recomandări:

- tuburile din materiale termoplastice (PVC) se vor folosi în cea mai mare parte a cazurilor curente datorită avantajelor multiple pe care le prezintă: caracteristici mecanice bune, coeficient de frecare redus, rezistență la coroziune, cost redus, posibilități de livrare în lungimi importante;

- tuburile sau blocurile din beton, ciment sau alte materiale similare prezintă un coeficient de frecare mai mare și riscul de deteriorare a învelișului exterior al cablului. Se pot folosi, cu măsuri speciale, pe porțiuni relativ scurte cu mai multe cabluri în secțiune;

- tuburile din oțel sau fontă se vor folosi în cazuri speciale cu eforturi mecanice foarte mari. Nu necesită încastrări de protecție.

Datorită naturii magnetice a tubului, nu se va instala cablul monopolar aparținând unei singure faze într-un tub.

c) Diametrul tubului trebuie să permită tragerea cablurilor fără risc de gripare. Raportul dintre diametrul interior al tubului și diametrul exterior al unui cablu trebuie să fie:

- minimum 2,8 - în cazul tragerii a trei cabluri monofazate în același tub;
- minimum 1,5 - în cazul tragerii unui singur cablu în tub.

d) Traseul parcursului în tub (lungimea, schimbările de direcție, razele de curbă) nu trebuie să conducă la solicitări de tracțiune dăunătoare cablului în timpul tragerii.

e) Dispunerea tuburilor

- Racordarea tuburilor între ele trebuie să fie realizată fără bavuri sau asperități care să conducă la deteriorarea cablului.

- În cazul subtraversării căilor de circulație, se va asigura rezistența mecanică și stabilitatea necesară. Se va urmări ca tuburile în care sunt instalate cabluri monofazate să nu fie înconjurate de armături metalice.

- Extremitățile tuburilor vor fi obturate, cu interpunerea, în cazul cablurilor nearmate, a unui strat elastic între cablu și materialul de obturare.

2.3 Instalații electrice de iluminat normal

Nivelele de iluminare prevăzute a se realiza în diferitele încăperi sunt stabilite conform reglementărilor în vigoare și temei de proiectare.

Circuitele de iluminat se vor executa cu cabluri CYY-F - 3x1,5 mm², montate în tuburi de protecție flexibile, pozate îngropat.

Pentru iluminatul spațiilor interioare se vor folosi corpuri de iluminat cu lămpi cu consum redus de energie și randament ridicat, iar pentru iluminatul grupurilor sanitare și a spațiilor convențional umede, se vor folosi corpuri de iluminat etanșe, cu grad de protecție mărit minim IP 54.

Comanda iluminatului se face local de la întrerupătoare simple 10A/250V cu montaj aparent și grad de protecție specific categoriei de mediu a spațiului în care sunt montate.

Pentru iluminatul terenului de badminton, teren de volei și zona de cronometraj au fost prevăzute corpuri de iluminat LED echipate 1x92W, IP20, actionate de întrerupătoare simple, protejate în tuburi de protecție, pozate aparent.

Pentru iluminatul grupurilor sanitare și ale vestiarelor au fost prevăzute corpuri de iluminat LED echipate 1x10W, IP54, actionate de senzori de mișcare, protejate în tuburi de protecție.

Pentru iluminatul holurilor, coridoarelor sau a altor spații comune au fost prevăzute corpuri de iluminat LED echipate 1x31W, IP20, actionate de întrerupătoare simple, protejate în tuburi de protecție, pozate aparent.

Pentru iluminatul accesului principal și al spațiului exterior au fost prevăzute corpuri de iluminat de exterior montate aparent pe fațada clădirii fiind actionate de un senzor de mișcare incorporat în acestea. Senzorul de mișcare proiectat este prevăzut cu

iluminat crepuscular pentru detectia luminii de zi.

Protecția circuitelor se va realiza cu întrerupătoare automate bipolare cu protecție magnetotermică și protecție diferențială 30mA, montate în tablourile de distribuție. Cablurile, tuburile de protecție, corpurile de iluminat și aparatajul vor fi de tip omologat, conform normelor CE și ISO.

2.4 Instalații electrice de iluminat de siguranță

Iluminatul local – destinat protejării ocupanților care pot să rămână temporar în clădire în cazul întreruperii cu energie electrică, precum și pentru zone locale particulare. Nivelul de iluminare necesar pentru acest tip de iluminat este stabilit printr-o evaluare a riscului asociat, dar nu mai mic de 1 lx.

Iluminat local de siguranță trebuie prevăzut pentru evidențierea:

- hidranților interiori de incendiu;
- cutiilor posturilor de prim ajutor;
- declanșatoarelor manuale de alarmă în caz de incendiu;
- dispozitivelor de comandă manuală pentru sistemele cu rol de securitate la incendiu;
- mijloacelor de primă intervenție în caz de incendiu (stingătoare, păături antifoc);
- echipamentelor de control și semnalizare, panourilor repetitoare de semnalizare și/sau comandă în caz de incendiu;
- butoanelor de apel pentru asistența persoanelor cu dizabilități din grupurile sanitare dedicate acestora.
- grupurile sanitare și vestiarele cu suprafețe mai mari de 8 mp; Iluminarea orizontală nu trebuie să fie mai mică de 0,5 lx în niciun punct de la nivelul pardoselii;

Iluminatul de siguranță local trebuie să asigure o iluminare verticală de minimum 5 lx.

În toaletele pentru persoane cu dizabilități și în cele prevăzute cu spațiu pentru schimbarea bebelușilor trebuie asigurată o iluminare orizontală minimă de 1 lx la nivelul pardoselii. La cele cu facilități de schimbare a copiilor mici este necesară o iluminare orizontală minimă de 1 lx și în planul mesei de înfășat.

La butoanele de apel pentru asistență din toalete este necesară o iluminare verticală de 5 lx, conform art. 7.23.9.2. Pentru acest tip de iluminat trebuie asigurată o

autonomie de 1h.

2.4.1 Instalații electrice de iluminat de securitate

Corpurile de iluminat de securitate se vor monta la o înălțime de minim 2 m față de nivelul pardoselii, cu excepția situațiilor particulare, cazuri în care se acceptă montarea la înălțimi sub 2 m, cu condiția realizării protecției mecanice a corpurilor de iluminat. Sursele de alimentare de securitate pot fi locale (pentru un corp de iluminat de tip autonom) sau centrale (pentru alimentarea unui grup de corpuri de iluminat).

Iluminatul pentru evacuarea din clădire – destinat să asigure identificarea și folosirea, în condiții de securitate, a căilor de evacuare. Corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie amplasate la o înălțime între 2m și 3m față de nivelul pardoselii finite, excepție fac cazurile cu zone unde vizibilitatea este obstrucționată de prezența unor obstacole. Iluminatul de securitate pentru evacuare trebuie să funcționeze permanent cât timp există personal în clădire, cu un nivel minim de iluminare de 1lx la nivelul pardoselii finite îndeplinind și condiția de uniformitate (raportul dintre valoarea minimă și cea maximă nu trebuie să fie mai mare de 1:40), cu timpul maxim de punere în funcțiune de 5s. Corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie să respecte prevederile din SR EN ISO 7010 și SR ISO 3864 în ceea ce privește tipurile de marcaj referitoare la sens și schimbări de direcție și SR EN 1838 privind distanțele de identificare, luminanța și iluminarea indicatoarelor de semnalizare de securitate. Distanța dintre corpurile de iluminat pentru evacuare nu trebuie să depășească 15 metri.

Corpurile de iluminat pentru iluminatul de securitate pentru evacuare trebuie amplasate:

- a) lângă*) scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct;
 - b) lângă*) orice altă schimbare de nivel;
 - c) la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență;
 - d) la panourile/indicatoarele de semnalizare de securitate;
 - e) la fiecare schimbare de direcție dacă direcția de evacuare nu este evidențiată;
 - f) la intersecții de colidoare;
 - g) lângă*) fiecare ieșire din clădire și în exteriorul acesteia;
 - h) la scarile rulante;
 - i) lângă*) fiecare echipamentele destinate utilizării de către persoane cu dizabilități;
- *) "lângă" este considerat ca fiind sub 2 m măsurati pe orizontală.

Pentru acest tip de iluminat trebuie asigurata o autonomie de 1h.

Iluminatul impotriva panicii – prevazut sa evite panica sau sa reduca probabilitatea de producere a panicii si sa asigure nivelul de iluminare care sa permita persoanelor sa ajunga in locul de unde calea de evacuare poate fi identificata. Acest tip de iluminat se va prevedea in camerele cu aglomerari de persoane sau in incaperi civile cu suprafata mai mare de 60m² daca sunt indeplinite conditiile:

- nu au acces direct in cai de evacuare;
- evacuarea se face printr-o alta incapere cu aglomerare de persoane;
- exista risc de impiedicare in cazul evacuarii;

Iluminatul de securitate impotriva panicii s-a prevazut in: spatiu activitate sportiva, la parter. Nivelul minim de iluminare trebuie sa fie de 0,5lx in orice punct la nivelul pardoselii, excluzand o zona perimetrala de 0,5m si scotand incaperea fara mobilier. Pentru acest tip de iluminat trebuie asigurata o autonomie de 1h.

Iluminatul pentru interventii in zonele de risc – prevazut sa asigure nivelul de iluminare necesar singurantei persoanelor implicate intr-un proces sau activitate cu pericol potential si sa permita desfasurarea adecvata a procedurilor de actionare pentru siguranta operatiilor si a ocupantilor zonelor. Se va realiza cu un kit de emergenta echipat cu baterie de acumulatori montat pe un corp de iluminat cu grad ridicat de protectie (IP65), echipat LED, clasa I. Iluminatul pentru interventii s-a prevazut in: zona tabloului electric general de distributie. Nivelul minim de iluminare trebuie sa fie 10% din nivelul normal de iluminare in zona de risc, dar nu mai mic de 15lx. Timpul maxim de punere in functiune a iluminatului pentru interventii trebuie sa fie de 0,5s. Durata de functionare trebuie sa fie minimul considerat pentru indeplinirea sarcinii. Pentru acest tip de iluminat trebuie asigurata o autonomie de 1h.

Corpurile de iluminat de tip autonom trebuie executate conform SR EN 60598-2-22 si se alimenteaza din tablouri de distributie pentru receptoare normale.

2.5 Instalatii electrice de prize

Circuitele de prize de 16A/230V se vor executa cu cabluri CYY-F 3x2,5 mm², pozate în tuburi de protecție flexibile, pozate ingropat.

De asemenea in grupurile sanitare destinate persoanelor cu dizabilitati trebuie

montate butoane de actionare pentru semnalizarea acustica cu rol de asistenta.

Toate prizele vor avea contact de protecție legat la priza de pământ prin intermediul tabloului de distribuție.

Au fost prevazute racorduri pentru alimentarea recuperatoarelor de energie si a bateriilor electrice, circuite prevazute cu cabluri CYY-F 3x4 mmp, pozate in tub de protectie, pozate ingropat.

Au fost prevazute racorduri pentru alimentarea convectoarelor electrice, a unitatilor interioare de tip duct, pompelor rec. acm si pentru pompa submersibila, circuite realizate cu cabluri CYY-F 3x2,5 mmp, pozate in tub de protectie, pozate ingropat.

Au fost prevazute racorduri pentru alimentarea unitatilor exterioare si a boilerului, circuite realizate cu cabluri CYY-F 5x4 mmp, pozate in tuburi de protectie, pozate ingropat.

Protecția circuitelor de prize se va realiza cu întrerupătoare automate bipolare, cu protecție magnetotermică și protecție diferențială 30mA, montate în tablourile de distribuție. Cablurile, tuburile de protecție și aparatajul vor fi de tip omologat, conform normelor CE și ISO.

2.6 Instalația de protecție împotriva loviturilor de trăsnet (IPT) si priza de pamant

Instalațiile de protecție constau în legarea la pământ a instalațiilor si a tablourilor electrice prin intermediul celui de-al cincilea conductor al coloanelor electrice, sistem TN-S.

Racordarea instalației interioare de protecție la priza de pamant se face prin intermediul piesei de separație. Pentru imobilul studiat s-a prevazut o priza de pamant inglobata in fundatie cu banda OL-Zn 40x4mm. Rolul pieselor de separație este de a separa instalația electrică de priza de pământ pentru a se putea realiza măsurarea prizei de pământ.

Înainte de darea în funcțiune a clădirii se va măsura rezistența de dispersie a prizei de pamant. Rezistența de dispersie a prizei de pamant va avea o valoare mai mică de 4 ohm determinată prin măsurători. În cazul în care în urma măsurătorilor priza de pamant proiectată va avea o valoare mai mare de 4 ohm, aceasta se va completa cu o priza de pamant artificială realizată din teava de OL-Zn 2"1/2, l=1,5 m legați între ei cu banda OL-Zn 40x4mm executată la o adâncime de 0,8m de la cota ±0 terenului.

Conform breviarului de calcul si a normativului I7/2011 cu modificarile

aduse prin I7/2023 cladirea studiata nu necesita instalatie de paratrasnet.

Pentru diminuarea riscului de incendiu trebuie utilizat un dispozitiv de protectie cu current diferential rezidual (DDR) cu curentul nominal de functionare stabilit in functie de caracteristicile instalatiei electrice (mai mic sau cel mult egal cu 30 mA) amplasat in tablourile de distributie. Prevederea este obligatorie pentru **încăperi cu aglomerări de persoane si săli aglomerate**,

Pentru protectia impotriva electrocutarilor prin atingere indirecta in prezentul proiect s-a prevazut:

- legarea la conductorul de protectie ca masura principala de protectie;
- legarea la priza de pamant ca masura suplimentara de protectie;
- DDR 30 mA pentru circuite în tablourile de distribuție;

Elementele metalice se vor lega la conductorul de protectie (PE). Carcasele metalice ale motoarelor, toate elementele metalice care pot ajunge accidental sub tensiune se vor lega suplimentar la instalatia de legare la pamant de protectie.

2.7 Instalatie productie energie electrica cu ajutorul sistemului cu tehnica solara / panouri fotovoltaice

La nivelul invelitorii a fost prevazuta o instalatie de productie energie electrica cu ajutorul sistemului cu tehnica solara adica panouri fotovoltaice. Se prevede realizarea unei instalatii de generare a energiei electrice ON-GRID cu panouri fotovoltaice si invertor de tensiune care include instalatiile electrice de curent continuu (c.c) si curent alternativ (c.a) de o putere instalata in panouri monocristaline de 10.0 kWp, putere invertor 9 kW.

Conexiunile de c.c. dintre panouri se vor realiza cu ajutorul conectorilor MC4 cu care sunt echipate panourile. Panourile se vor lega la priza de pamant <1 Ohm.

Conexiunea dintre invertorul de tensiune si sirurile de panouri se va realiza cu cablu solar rezistent UV 6 mmp.

Circuitele de c.a. ale invertorului de tensiune se vor conecta in tabloul general de distributie si vor fi protejate cu disjunctoare magneto-termice automate.

Se mentioneaza ca orice fel de modificari aduse proiectului de instalatii electrice se pot face numai cu acordul proiectantului de specialitate.

Instalatiile electrice se vor racorda prin intermediul tabloului general la priza

generala de pamant, care trebuie sa aiba o valoare $<1 \text{ Ohm}$.

Este interzis a se lucra la instalatii electrice aflate sub tensiune. In executie si exploatare se vor respecta prevederile normativului I7-2011 cu modificarile aduse prin I7/2023, ale celorlalte norme si normative in vigoare, astfel incat sa se elimine pericolele de incendiu, electrocutare si alte accidente de munca.

O configurație de sistem care cuprinde:

- invertor cu ieșire de tensiune alternativă pentru consumatorii prioritari și intrare de tensiune continuă de la bateria de acumulatori.
- controlerul de încărcare
- acumulatori
- panouri fotovoltaice monocristaline
- gateway/datalogger pentru realizarea comunicației între componentele sistemului și transmiterea datelor la distanță (inclusiv prin internet)
- tablouri electrice pentru circuitele de curent continuu și de curent alternativ.

3 Măsurile de protecție a muncii

În proiectare au fost prevăzute următoarele măsuri de protecție a muncii

- legarea la nul de protecție distinct de nulul de lucru
- legarea părților metalice ale tablourilor electrice și utilajelor acționate electric la centura interioară de protecție legată la rândul ei repetat la priza de pământ a incintei
- amplasarea tabloului electric și alegerea traseelor respectă prevederile normativului I 7- privind distanțele față de alte instalații
- întregul echipament și toate materialele prevăzute pentru instalațiile electrice au fost alese corespunzător condițiilor de mediu și structurii clădirii
- în tabloul electric au fost prevăzute siguranțe calibrate și etichetarea circuitelor
- au fost prevăzute verificări ale întregului echipament electric din tabloul electric precum și a rezistenței de dispersie a prizei de pământ.

Măsurile de protecție a muncii prezentate nu sunt limitative, în execuție și exploatare putând fi luate și alte măsuri corespunzătoare.

Se vor respecta toate prevederile Legii nr. 90 Norme Generale de Protecție a muncii referitoare la instalațiile electrice.

Reparațiile și reviziile instalațiilor electrice precum și eventualele completări ale instalațiilor electrice cu alte instalații necesare (utilizând rezervele de la tablourile electrice), se vor

face de PERSONAL CALIFICAT instruit corespunzător, dotat cu scule și echipamente adecvate, NUMAI ÎN LIPSA TENSIUNII.

4 Măsurile PSI

Documentația respectă prevederile legale referitoare la proiectarea și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P 118.

Toate coloanele și circuitele electrice se vor eticheta și marca conform STAS. Soluțiile adoptate asigură evitarea supraîncălzirilor periculoase a elementelor de instalații prin limitarea sarcinii, alegerea secțiunii căilor de curent, reglajul protecției. Electricienii de exploatare și operatorii vor fi instruiți asupra măsurilor de prevenire și combatere a incendiilor, în condițiile concrete ale locului de muncă.

5 Considerații finale

Se menționează că orice fel de modificări aduse proiectului de instalații electrice se pot face numai cu acordul proiectantului de specialitate.

Echipamentele instalației electrice interioare vor avea grad de protecție minim IP20, iar cele ale instalației electrice exterioare, minim IP44. Instalațiile electrice se vor racorda prin intermediul tablourilor de distribuție la priza generală de pământ.

Este interzis a se lucra la instalații electrice sub tensiune. În execuție și exploatare se vor respecta prevederile Normativului I7/2011 cu modificările aduse prin I7/2023, ale celorlalte norme și normative în vigoare, astfel încât să se elimine pericolele de incendiu, electrocutare, alte accidente de muncă

Proiectul este întocmit în conformitate cu legislația română privind conținutul, normativele și standardele de referință fiind aliniate la cele europene. Au fost respectate următoarele normative și standarde:

NP-I7-2011 cu modificări aduse prin I7/2023	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
Ordin MAI 163/2007	Normele generale de apărare împotriva incendiilor
EN 54	Norma europeană - Fire detection and fire alarm systems
P 118-1999	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
Legea 10/1995	Legea privind calitatea în construcții
PE 124	Normativ pentru alimentarea cu energie electrică a consumatorilor
STAS 6646	Iluminatul artificial
STAS SR EN 6114 / 5	Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții;

Legea nr. 319/2007	Privind securitatea si sanatatea muncii si normele metodologice de aplicare
Legea nr.307/2006	Privind apararea impotriva incendiilor
Legea 608/01	Privind evaluarea conformitatii produselor
C 300/94	Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora
IEC 947/1	Aparataj de joasa tensiune
IEC 439 –I-92	Echipamente de joasa tensiune supuse incercarilor de tip integral si partial
SR CEI 60364 – 4 -41 :1996	Instalatii electrice ale cladirilor. Partea 4 : Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Capitolul 41 : Protectia impotriva socurilor electrice
SR CEI 60364 – 4 -42 :1996	Instalatii electrice in constructii. Partea 4 : protectia pentru asigurarea securitatii. Capitolul 42 : Protectia impotriva efectelor termice
C 56/2002	Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
HGR 264/1999	Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii electrice aferente acestora

Întocmit,
ing. Bosnea Lorin



BREVIAR DE CALCUL

1. Alegerea sectiunii conductoarelor electrice

Sectiunea de faza a conductoarelor si cablurilor electrice se stabileste ca fiind sectiunea minima care indeplineste urmatoarele conditii:

- stabilitate termica in regim normal de functionare
- rezistenta mecanica in regim normal de functionare
- protectie la suprasarcina
- stabilitate termica in regim de pornire a motoarelor
- pierderi de tensiune in limitele admise
- stabilitatea termica in regim de scurtcircuit si protectia la scurtcircuit



1.1. Calculul curentilor se face astfel:

- pentru circuite trifazate

$$I_c = \frac{C_i \times P_i}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times \eta} \text{ [A]}$$

- pentru coloanele electrice trifazate

$$I_c = \frac{C_c \times P_i}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times \eta} \text{ [A]}$$

in care:

P_i – puterea instalata [W]

I_c – curentul de calcul [A]

U_f – tensiunea de faza [V]

$\cos \varphi$ – factorul de putere

$\cos \varphi_{med}$ – factorul de putere mediu al receptoarelor alimentate din acelasi tablou electric

$C_c = C_s \times C_i$ – coeficient de cerere

C_s – coeficient de simultaneitate

C_i – coeficient de incarcare

a. Pentru cablurile de alimentare a tablourilor electrice, valorile sunt urmatoarele:

Tronson cablu electric	Coloana electrica	Coeficient de simultaneitate (Cs)	Factor de putere (cosφ)	Putere simultan absorbita (Psa)	Conductivitate Cu (γ)	Tensiune (U)	Curentul de calcul (Ic)
				[W]	[m/Ω*mm ²]	[V]	[A]
BMP- TGD	Trifazat	0,8	0,92	75200	56	400	118
TGD- TDHVAC	Trifazat	0,8	0,92	59200	56	400	93

Sezioniile cablurilor de alimentare a tablourilor electrice, au fost alese dupa cum urmeaza:

- CYAbY 3x50+25 mmp – pe tronsonul BMP-TGD
- CYAbY 5x35 mmp – pe tronsonul TGD-TD HVAC

Conform Anexa 5.10 din normativul I7-2011 cu modificarile aduse prin I7/2023.
Curentii de calcul I_c calculati, au valorile enuntate in tabelul de mai sus.

In concluzie, curentul de calcul I_c este mai mic decat curentul maxim admisibil corectat al sectiunii in regimul de functionare I'_z, deci se indeplineste conditia I_c ≤ I'_z, conform 5.2.4.1.2. din normativul I7-2011 cu modificarile aduse prin I7/2023.

1.2. Determinarea caderilor de tensiune se face astfel:

- pentru circuite trifazate de iluminat si prize

$$\Delta U\% = \frac{100}{\gamma} \times \frac{1}{U_L^2} \times \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \times l_k}{S_{Fk}}$$

- pentru coloane trifazate de iluminat si prize in regim normal de functionare

$$\Delta U\% = \frac{100 \times C_c}{\gamma} \times \frac{1}{U_L^2} \times \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \times l_k}{S_{Fk}}$$

- pentru circuite trizate de forta

$$\Delta U\% = \frac{2 \times 100}{\gamma} \times \frac{1}{U_L^2} \times \frac{P_i \times l}{S_F}$$

in care:

P_i – puterea instalata [W]

P_{ik} – puterea instalata pe un tronson oarecare k[W]

cosφ – factorul de putere

I_c – curentul de calcul[A]

$\cos\phi_{med}$ – factorul de putere mediu al receptoarelor alimentate din acelasi tablou electric

U_f, U_F – tensiunea de faza[V]

U, U_L – tensiunea de linie[V]

$C_c = C_s \times C_i$ – coeficient de cerere

C_s – coeficient de simultaneitate

C_i – coeficient de incarcare

l_k – lungimea unui tronson k

γ - conductivitatea materialului conductor[m/Ωmm²]

Tronson cablu electric	Coloan a electric a	Sectiune (s)	Lungime (l)	Putere simultan absorbit a (Pi)	Conductivit ate Cu (γ)	Tensiune (U)	Pierderile de tensiune (ΔU%)
		[mm ²]	[m]	[W]	[m/Ω*mm ²]	[V]	[%]
BMP-TGD	Trifazat	3x50+25	100	75200	56	400	2,48
TGD-TD HVAC	Trifazat	5x35	5	59200	56	400	0,13

a. Pentru cablurile de alimentare a tablourilor electrice, valorile sunt urmatoarele:

S-a calculat pierderea de tensiune ΔU pentru valorile alese in tabelul de mai sus, obtinand valorile din tabelul de mai sus. ΔU% indeplineste conditia limita de 4% pierdere de tensiune, conform 5.2.5., din normativul I7-2011 cu modificarile aduse prin I7/2023.

1.3. Stabilitatea termica in regim de scurtcircuit si protectia la scurtcircuit

Calculul curentilor de scurtcircuit se face pornind de la calculul curentului de scurtcircuit de pe barele de joasa tensiune ale transformatorului electric, respectiv

$$I_{scT} = \frac{c \times U_N}{\sqrt{3} \times Z_T}$$

unde:

I_{scT} – curentul de scurtcircuit pe barele de joasa tensiune ale transformatorului[kA]

U_N – tensiunea de linie, la mers in gol, masurata la bornele de JT ale trnasformatorului[kV]

c – factorul de tensiune

Z_T – impedanta de scurtcircuit a transformatorului[Ω]

Curentul de scurtcircuit in aval fata de bornele

$$I_{sc} = \frac{c \times U}{\sqrt{3} \times Z_{echiv}}$$

unde:

I_{sc} – curentul de scurtcircuit la locul de defect[kA]

U – tensiunea de linie, la locul de defect[kV]

c – factorul de tensiune

Z_{echiv} – impedanta de scurtcircuit la locul de defect, impedanta echivalenta cu suma impedantelor elementelor de retea din amonte de locul de defect[Ω]

Impedantele cablurilor care alimenteaza receptorii electrici se calculeaza astfel:

$$Z_L = \sqrt{(r_0 \times l)^2 + (x_0 \times l)^2}$$

Impedanta de scurtcircuit a transformatorului se calculeaza astfel:

$$Z_T = \sqrt{R_T^2 + X_T^2}$$

in care:

$$R_T = P_{Cu} \times \frac{U_N^2}{S_N^2} \times 10^3$$

$$X_T = \frac{u_{sc}\%}{100} \times \frac{U_N^2}{S_N} \times 10^{-3}$$

unde:

Z_L – impedanta liniei (cablului) dintre locul de defect si sursa care alimenteaza locul de defect[Ω]

r_0 – rezistenta lineica indicata de producator[Ω/km]

x_0 – reactanta lineica indicata de producator[Ω/km]

l – lungimea cablului[m]

R_T – rezistenta de scurtcircuit a transformatorului[Ω]

X_T – reactanta de scurtcircuit a transformatorului[Ω]

P_{Cu} – pierderile de scurtcircuit ale transformatorului[kW]

U_N – tensiunea nominala[V]

S_N – puterea aparenta nominala a transformatorului[kVA]

$u_{sc}\%$ - tensiunea de scurtcircuit[%]

Verificat,
ing. Bosnea Lorin



CAIET DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE



I. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini tratează elementele tehnice cu precizări și prescripții complementare planșelor și memoriului din proiectul tehnic pentru instalațiile electrice de bază ale obiectivului „**CONSTRUIRE SALA DE SPORT**” situat în **JUD. TIMIS, COM. TRAIAN VUIA, SAT SUDRIAS, CF. NR. 407270**, beneficiar fiind **COMUNA TRAIAN VUIA**.

Caietul de sarcini este grupat pe faze și obiecte de execuție, după cum urmează:

- A. Alimentarea cu energie electrică (relații și delimitare furnizor - consumator) ;
- B. Montarea circuitelor și coloanelor elec. executate cu conductori protejați în tuburi sau cabluri ;
- C. Montarea tablourilor, a echipamentelor și racordarea utilajelor de forță și AMC ;
- D. Executarea instalațiilor de protecție și paratrăsnet ;

II. PREZENTAREA LUCRARILOR.

II.A. - ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA.

Alimentarea cu energie electrică a consumatorului în ansamblu se face din instalațiile electroenergetice respectiv din firida de bransament, unde se va monta o plecare pentru TGD amplasat conform plansei IE01.

Gradul de siguranță garantat din partea furnizorului de energie precum și schema de alimentare cu energie electrică a consumatorului, se stabilesc de comun acord între furnizor și consumator (proiectant general) conf. normativului **PE-124**.

Instalațiile electroenergetice de alimentare (racordul, firida, coloana) inclusiv aparatajul de măsură a energiei pentru decontare aparțin furnizorului.

Furnizorul și consumatorul au obligația ca pe baza avizului de racordare și a contractului de furnizare să respecte parametrii tehnici stabiliți și contractați :tensiune, frecvență, timp de întrerupere, număr de întreruperi din partea furnizorului, putere, energie electrică și factor de putere .

II.B. - MONTAREA CIRCUITELOR SI COLOANELOR ELECTRICE EXECUTATE CU CONDUCTORI PROTEJATI IN TUBURI SAU CU CABLURI.

II.B.1. - GENERALITATI.

Acest capitol cuprinde specificațiile pentru lucrările de execuție ale tuturor categoriilor de tuburi și conductoare necesare instalațiilor electrice de iluminat, forță, automatizări, curenți slabi, etc.

II.B.2.- NORMATIVE SI STANDARDE DE REFERINTA.

I.7	Normativ privind proiect. și executia inst. electrice la consumatori până la 1.000 V .
C 56	Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente.
STAS 549	Tuburi de protecție, filet pentru tuburi de protecție etanșe. Dimensiuni .
STAS 551	Piese de fixare a tuburilor pentru instalații electrice. Bride metalice. Dimensiuni.
STAS 11160	Piese de îmbinare pt.tuburi izolate IPY, IPEY, mufe drepte, curbe la 90° . Dimensiuni.
STAS 7933	Tuburi de protecție PEL cu manson.

II.B.3. - MATERIALE.

Pentru executarea circuitelor pentru diferite categorii de instalații se folosesc numai materiale omologate și anume:

a) Tuburi de protecție:

- a) tuburi IPY, IPEY, PEL, OL etc. ;
- b) mufe și curbe IPY, IPEY, PEL, OL ;
- c) racorduri olandeze pentru îmbinare prin lipire sau filetare ;
- d) adeziv CCEZ-100 ;
- e) diclorețan solvent .

Se vor folosi numai tuburi pentru care există piese de îmbinare uzinate.

b) Conductori electrici

Pentru diferitele categorii de instalații se vor folosi:

- a) conductori tip AFY, FY, TY etc. ;
- b) cabluri tip ACYY, ACYABY, CYY, CYABY, ACCYB, CCC2Y-2, etc. ;

II.B.4. - LIVRAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA.

Manipularea și transportul materialelor din PVC se face în încăperi curate și vor fi

așezate pe sortimente și dimensiuni pe suprafețe plane.

Temperatura maximă de depozitare va fi + 15°C. Adezivul și solventul se păstrează în vase etanșe din tabla galvanizată prevăzută cu etichete, în încăperi răcoroase (+ 5° C).

II.B.5. - EXECUTIA LUCRARILOR.

II.B.5.1. - LUCRARI PREGATITOARE:

Înainte de începerea lucrărilor de execuție, executantul este obligat la:

- a) studierea și însușirea documentației scrise și desenate ;
- b) evidentierea golurilor prin pereți și fundații necesare realizării instalațiilor electrice pentru evitarea spargerilor ulterioare ;
- c) pregătirea locului de muncă prin aducerea sculelor și dispozitivelor necesare ;
- d) întocmirea unui grafic de execuție a lucrărilor ;
- e) organizarea echipelor de lucru pe șantier ;
- f) verificarea aparatelor și echipamentelor aduse pe șantier.

II.B.5.2. - EXECUTIA PROPRIU-ZISA.

II.B.5.2.1. - MONTAREA TUBULATURII.

- a) se vor alege trasee ale circuitelor cât mai scurte și în linie dreaptă ;
- b) se vor respecta distanțele minime cerute de normativul **I.7** ;
- c) la montarea tubulaturii pe pereți, distanțe între punctele de prindere, vor respecta prevederile normat. **I.7**
- d) la montarea accesoriilor se vor respecta prevederile normativului **I.7** ;
- e) pe orizontală tubulatura instalației electrice se va amplasa deasupra conductelor de apă, iar pe verticală la o distanță minimă de 50 cm față de orice sursă de căldură ;
- f) la executarea șanțurilor pentru montarea tubulaturii se va avea în vedere ca adâncimea lor să fie mai mare de 1/2 din diametrul tubului .

II.B.5.2.2. - MONTAREA CONDUCTELOR.

- a) se va respecta normativul **I.7** în privința marcării conductelor ;
- b) se va lucra numai în domeniul de temperaturi : de la - 5 la + 35°C ;
- c) se vor executa numai legături în doze și numai cu cleme .

Pentru toate tipurile de conductoare ce se folosesc, executantul va acorda o atenție deosebită la realizarea unui contact durabil și care să permită, la nevoie, o verificare ușoară.

II.B.6. - VERIFICARI.

II.B.6.1. - VERIFICARI DE EFECTUAT PE PARCURSUL LUCRARII.

Verificări vizuale, scriptice și prin măsurători pentru toate materialele ce se pun în operă.

Prin aceste verificări se pun în concordanță prevederile din proiect cu materialele ce urmează a se folosi privind caracteristicile de calitate, dimensiunile, etc.

Se fac prin confruntare directă (vizuală) a materialelor cu buletinul de calitate sau prin măsurători privind dimensiunile (secțiuni, diametre, lungimi, continuitatea electrică, etc.).

II.B.6.2. - VERIFICARI DE EFECTUAT PE FAZE DE LUCRU.

Pentru fiecare tronson sau porțiuni din instalația executată se verifică:

- a) calitatea circuitelor electrice ;
- b) sistemul de marcarea a conductelor ;
- c) legăturile electrice ale conductelor instalației electrice ;
- d) măsurarea rezistenței de izolație între conducte și între conducte și priza de pământ .

Verificarea legăturilor electrice ale conductelor se face prin sondaj la cca. 15% din numărul total de legături.

La circuitele etanșe executate în tuburi se va verifica etanșeitatea lor prin menținerea timp de o oră a unei presiuni de aer de cca. 2,5 atm. Valoarea rezistenței de izolație ce se consideră admisă este de min. 500.000 ohmi.

Toate aceste verificări se fac în mod obligatoriu de persoane autorizate și în prezența delegatului beneficiarului, întocmindu-se buletine de calitate sau se vor consemna în registrul de procese verbale.

II.B.6.3. - VERIFICARI DE EFECTUAT LA RECEPȚIA PRELIMINARĂ.

Aceste verificări se fac cu delegații întreprinderii furnizoare de energie electrică împreună cu comisia de recepție.

Delegatul FURNIZORULUI examinează documentele puse la dispoziție de executant, inclusiv dosarul definitiv și va face verificări prin sondaj, înainte de punerea sub tensiune, instalației electrice și se va face o verificare minuțioasă, acordându-se, în special, atenție acelor elemente sau părți de instalație în care nu au fost respectate toate condițiile tehnice și organizatorice prevăzute în proiect.

II.B.6.4. - MASURĂTORI, DECONTARI.

Tuburile și conductoarele se măsoară la metru liniar, iar decontarea se va face în baza facturilor de aprovizionare a materialelor și echipamentelor.

II.C. - MONTAREA SI RACORDAREA TABLOURILOR, APARATELOR, ECHIPAMENTELOR SI UTILAJELOR DE FORTA SI AMC.

II.C.1. - GENERALITATI.

În cadrul prezentului capitol, sunt tratate lucrările specifice pentru instalațiile de forță la următoarele genuri de consumatori:

- a) lucrări industriale ;
- b) lucrări de gospodărie comunala ;
- c) centrale și puncte termice, stații de pompare cu hidrofor, centrale ventilație ;
- d) alte lucrări similare.

Pentru montarea circuitelor cu tuburi, țevi și cabluri se va consulta cap. II. B

Pentru realizarea instalațiilor de protecție se va consulta cap. II.D

II.C.2. - NORMATIVE SI STANDARDE DE REFERINTA.

I.7	Normativ privind proiect. și executia inst. electrice la consumatori până la 1.000 V.
NTE 107	Normativ pt. proiect. și execuția rețelelor de cabluri electrice .
PE 124	Normativ priv. stab. soluț.de alim.cu energ.a consumatorilor industriali și similari .
PE 135	Instrucț.priv. determin. secț. econom. a conduc. în inst.electrice de distrib.de 1-110kV
PE 145	Normativ privind stabilirea puterilor nomin. econom. pt. transformatoarele din posturi.
P 118	Norme tehnice de proiect. și realizarea construcțiilor privind protecția acțiunea focului
C 56	Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente.
STAS 549	Tuburi de protecție, filet pentru tuburi de protecție etanșe. Dimensiuni.
STAS 551	Piese de fixare a tuburilor pentru instalații electrice. Bride metalice. Dimensiuni.
STAS 552	Doze de aparate și doze de ramificație pentru instalații electrice. Dimensiuni.

STAS 881	Motoare elect. asincrone trifazate de 0,06 si 132 kw. Puteri, tensiuni și turații nomin.
STAS 4173/1,2,3	Sig.fuz.de j.t.. Cond.teh. gen.de calit. .
STAS 5325	Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Clasificare si simbolizare.
STAS 5358	Tablouri de distribuție închise pentru 500 V c.a și până la 630 A. Condiții speciale.
STAS 7933	Tuburi de protecție PEL cu manșon.
STAS 7944	Bare conduc.de curent.Curent. max.admis.de durată; secț.1. Contact. și demar. elmag.
STAS 11160/2	Piese de îmbinare pt.tuburi izolate IPY, IPEY, mufe drepte, curbe la 90°. Dimensiuni.
STAS 12604/4,5	Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții.
SREN 60529	Masini electrice. Grade de protecție asigurate prin carcasa (IP)
SREN 60947/2,3,6	Aparataj de joasă tensiune. Întrerupătoare automate.

II.C.3. - MATERIALE, APARATAJE SI ECHIPAMENTE ELECTRICE.

Toate materialele și echipamentele utilizate pentru diferitele categorii de medii, vor fi omologate și vor corespunde standardelor în vigoare.

Cele mai frecvent utilizate sunt::

- tablouri electrice echipate în dulapuri metalice ;
- papuci și cleme de legătură ;
- prize și fise III ;
- contactoare de curent alternativ ;
- relee termice ;
- contactoare de curent alternativ cu relee termice ;
- întrerupătoare automate de joasă tensiune, monopolare si tripolare ;
- aparate de măsură, voltmetre, ampermetre, wattmetre, cosfimetre, contoare electrice monofazate și trifazate ;
- aparataj de comandă și semnalizare: butoane, lămpi, semnalizare, chei de comandă, presostate, termometre și manometre cu contacte electrice, etc. .

II.C.3.1. - TRANSPORT, DEPOZITARE, MANIPULARE.

Transportul, depozitarea și manipularea materialelor și a echipamentului electric se vor face cu grijă, pentru evitarea deteriorării lor.

Livrarea pe șantier, se va face cu puțin timp înainte de punerea în operă. Înainte de livrare, în magazie se verifică starea tuturor materialelor.

Furnitura va fi însoțită de certificatul de calitate, care urmează să fie predat beneficiarului.

Depozitarea tablourilor și a echipamentelor electrice pe șantier, se face în încăperi uscate și asigurate contra sustragerilor.

I.C.4. - EXECUTIA LUCRARILOR.

II.C.4.1. - LUCRARI PREGATITOARE.

- a) studierea și însușirea documentațiilor scrise și desenate ;
- b) verificarea materialelor și a echipamentelor aduse pentru montaj ;
- c) studierea, la fața locului, a condițiilor de montaj și de racordare;
- d) pregătirea confecțiilor metalice și a suportilor pentru susținerea tablourilor, a echipamentului electric în general ;
- e) trasarea poziției de montaj cu respectarea distanțelor, conf. normativului **I.7** .

II.C.4.2. EXECUTIA PROPRIU-ZISA.

- a) montarea confecției metalice, a scheletelor și a suportilor de susținere a echipamentului cu respectarea proiectului și a indicațiilor furnizorului de echipamente ;
- b) amplasarea și montarea tablourilor cu respectarea normativului **I.7**.

ESTE INTERZISA :

- a) amplasarea tablourilor ce conțin aparate de măsură în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste 40°C ;
- b) respectarea distanțelor de izolare în aer conf. normativului **I.7**;
- c) respectarea înălțimii de montare a laturii de sus a tablourilor față de pardoseală care nu va depăși 2,2 m
- d) echipamentul electric prevăzut a avea gradul de protecție minim necesar destinației și mediului încăperii și va respecta normativul **I.7** si **STAS 5325** ;
- e) aparatele de comandă ale instalațiilor de forță prevăzute trebuie să întrerupă simultan toate conductele de fază ale circuitului ;

- f) întrerupătoarele cu pârghie și separatoarele prevăzute la tablourile principale asigură o separație vizibilă, necesare în exploatare. Racordarea tensiunii de intrare se face la contactele fixe. Cuțitele nu au voie să se închidă, sau deschidă sub efectul unor vibrații ;
- g) aparatele de comandă, de reglaj și de protecție prevăzute pentru motoarele electrice, vor respecta normativul **I.7**
- h) dimensionarea circuitelor, a coloanelor și rețelelor electrice , trebuie să respecte normativul **I.7**, in privinta secțiunilor minime , precum și normativul **PE-135** privind secțiunile economice pentru lungimi de traseu ce depasesc cca. 50m. .

I.C.5. - VERIFICĂRI.

II.C.5.1. - VERIFICARI DE EFECTUAT PE PARCURSUL LUCRARILOR.

- a) se vor verifica scriptic și vizual calitatea și caracteristicile tehnice atât ale materialelor, ale confecțiilor metalice, cât și ale echipamentelor electrice de forță ;
- b) materialele trebuie să corespundă standardelor și normativelor de fabricație menționate în certificatele de calitate.;
- c) se vor verifica, prin măsurători, distanțele minime de respectat între instalațiile electrice și celelalte genuri de instalații conf. normativului **I.7**.

II.C.5.2. - VERIFICARI DE EFECTUAT PE FAZE DE LUCRARI.

- a) se vor verifica prin sondaj, la cel puțin 15%, legăturile electrice la aparate și receptoare;
- b) se vor verifica calitatea fixării confecțiilor, a echipamentelor, a tablourilor, a electromotoarelor, a receptoare electrice fixe ;
- c) se vor verifica racordurile circuitelor la tablouri, echipamente și receptoare, precum și a respectării razei de curbura la cablurile aferente conf. normativului **NTE-107**;
- d) se va verifica gradul de protecție la tablouri și echipamentul prevăzut în proiect ;
- e) se va verifica vopsirea barelor, a scheletelor, etc. cu respectarea culorilor standard, precum și existența etichetelor.

II.C.5.3. - VERIFICARI DE EFECTUAT LA RECEPTIA PRELIMINARA.

- a) verificarea rezistenței de izolație care va fi cel puțin 0,5 Mohm ;
- b) verificarea rezistenței de dispersie a prizelor de pământ conf. proiect și **STAS 12604/5**;
- c) verificarea reglajului corect al releelor, întrerupătoarelor automate ;
- d) verificarea montarii corecte a siguranțelor calibrate conform proiectului ;

e) verificarea modului de realizare și funcționarea instalațiilor de protecție contra electrocutărilor ;

f) verificarea modului de realizare și funcționarea în ansamblu a instalațiilor electrice.

II.C.6. - MĂSURATORI PENTRU DECONTARE.

Măsurătorile pentru decontare se fac în unități fizice: buc.; ml; kg; după caz, iar decontarea va face în baza facturilor de aprovizionare a materialelor și echipamentelor.

II.D. - EXECUTAREA INSTALATIILOR DE PROTECȚIE SI PARATRASNET.

II.D.1. - GENERALITATI.

Acest capitol se referă la următoarele lucrări:

- a) protecția împotriva atingerilor indirecte ;
- b) priza de pamant si legarea la priza de pământ ;
- c) protecția împotriva trăsnetului .

II.D.2. - STANDARDE CE SE VOR RESPECTA LA EXECUTIA LUCRĂRILOR.

I.7	Normativ privind proiect. și executia inst. electrice la consumatori până la 1.000 V .
STAS 12604/5	Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe.
SRCEI 60364-4	Instalatiile electrice ale cladireilor.Masuri de protectie pt. asigurarea securitatii.
	Norme republicane de protecția muncii.

II.D.3. - MATERIALE.

Pentru instalatiile de protectie si paratrsnet se folosesc:

- a) conductoare din cupru de tip FY, conductoare din cupru flexibile etc. ;
- b) șuruburi, piulițe, șaibe. ;
- c) platbanda OL-Zn, electrozi din CLZn ;
- d) șuruburi, piulițe, șaibe ;
- e) cositor, pastă de lipit, etc .

II.D.4. - LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE.

Manipularea și transportul materialelor necesare executării instalațiilor de protecție se va face cu grijă, depozitarea se va face pe sortimente și dimensiuni.

În magazie, accesoriile de îmbinare se vor aranja în rafturi.

II.D.5. - EXECUTIA LUCRARILOR.

II.D.5.1. - INSTALATII DE PROTECTIE IMPOTRIVA ATINGERILOR INDIRECTE.

Protecția împotriva atingerilor indirecte (legare la nul de protecție) se aplică la toate părțile metalice ale instalației electrice care pot fi atinse și care, în mod normal, nu sunt sub tensiune. Se exceptează utilajele electrice la care se aplică una din următoarele protecții:

- a) **izolarea de protecție ;**
- b) **separarea de protecție ;**

Conductoarele de nul de protecție se execută din cupru sau din oțel și vor avea dimensiunile specificate în documentație sau conform **STAS 12604/5**.

Conductoarele de nul de protecție executate din conductoare vor avea o izolație colorată în verde-galben.

Secțiunea minimă a conductorului de nul de protecție, în cazul în care este separat, va fi de minim 16 mmp, pentru conductorul de Cu și de minim 50 mmp pentru platbanda OL.

Racordarea unui receptor la conductorul de nul și la conductorul de protecție se va face prin borne separate conf. **STAS 12604/5**.

În cazul în care conductorul de nul este folosit și drept conductor de protecție nu se montează siguranțe fuzibile pe acest conductor.

Legăturile de la conductorul principal de legare la pământ la carcasele utilajelor și echipamentelor electrice, se vor executa conform **STAS 12604/5**.

Legăturile la construcțiile metalice folosite în instalația de protecție se vor executa prin sudura, prin șuruburi prevăzute cu șaibe cu creștături care să asigure un perfect contact electric.

Conductorul de nul de protecție face parte din instalația de legare la pământ.

II.D.5.2. - LEGAREA LA PRIZE DE PAMINT.

Conductorul principal de legare la pământ se execută din oțel zincat sau din cupru, cu dimensiunile conf. **STAS 12604/5**.

Legătura între utilajele și instalațiile de legătura la pământ se va executa înaintea legării conductoarelor de lucru la bornele utilajului.

Secțiunile, grosimile și diametrele minime ale elementelor conductoarelor de legătura sunt specificate în documentație și sunt în conformitate cu **STAS 12604/5**.

II.D.5.3. - INSTALATII DE PROTECTIE IMPOTRIVA TRASNETULUI.

Instalația se execută astfel încât numărul de legături electrice din instalație să fie cât

mai redus.

Legăturile electrice dintr-o PT se fac prin sudura pe o lungime de minim 10 cm. In cazul legaturilor mecanice (prin șuruburi) suprafața de contact va fi de cel puțin 10 cmp și se vor folosi cel puțin 2 șuruburi M8 sau șuruburi M10.

In cazul în care IPT se executa cu conductoare din OL, ele se vor zinca (inclusiv șuruburile de îmbinare).

Imbinările din pământ se protejează prin acoperire cu un strat de bitum.

Întreaga IPT aflata deasupra pământului și până la 30 cm sub nivelul solului, cu excepția conductelor înglobate în beton și a celor din aluminiu eloxat, va fi protejata după instalare contra coroziunii prin aplicarea unui grund de plumb și prin vopsirea cu vopsea rezistenta la intemperii.

Pentru materialele și dimensiunile minime ale materialelor, se va consulta normativul **I.7.**

Distantele de la conductele IPT până la elementele de construcție vor respecta prevederile normativului **I.7.**

Protecția mecanica a IPT-ului se face pe înălțimea de 1,5 m de la sol și 0,3 m sub nivelul solului prin profile de OL laminat care vor fi vopsite cu vopsea rezistenta la intemperii.

II.D.6. - VERIFICARI.

II.D.6.1. - VERIFICAREA INSTALATIILOR DE PROTECTIE IMPOTRIVA ATINGERILOR INDIRECTE.

- a) verificarea vizuala a conductelor de protecție și a instalării protejate a acestora ;
- b) verificarea dimensionării corecte a siguranțelor fuzibile și a stării de funcționare a dispozitivelor de protecție ;
- c) verificarea marcării conductoarelor de protecție și a legaturilor corecte la utilaje, prize, tablouri, etc.;
- d) verificarea continuității și a secțiunii echivalente construcțiilor metalice ale clădirilor..

Toate verificările se fac înaintea dării în exploatare a instalației și cel puțin o data pe an (in timpul exploatării).

La recepția preliminară se va verifica eficienta instalației de protecție și anume: se pune la o masa o faza, luându-se toate masurile de protecție pentru evitarea accidentării prin electrocutare. Instalația este eficienta daca asigura valori ale tensiunilor de atingere și

de pas sub 65 V și timpi de deconectare mai mici de 3 s.

II.D.6.2. - VERIFICAREA INSTALATIEI DE PARATRASNET.

Se verifica, în ordinea următoare:

- a) după montarea conductorilor de captare și de coborâre se verifica pe rând continuitatea electrica a fiecărei părți de instalatie;
- b) se executa legarea conductoarelor de captare la cele de coborâre și se verifica continuitatea întregului ansamblu ;
- c) se verifica rezistenta de dispersie a prizei de pamant ;
- d) după montarea piesei de separație se va verifica continuitatea electrica a îmbinării și apoi a întregului ansamblu .

II.D.7. - MASURATORI SI DECONTARI.

Platbanda OL 25 x 4, OLZn 40 x 4, OLZn 25 x 4 mm se măsoară la metru liniar, iar cutiile cu eclisa se măsoară la bucăți iar decontarea va face in baza facturilor de aprovizionare a materialelor și echipamentelor.

II.E. - REȚELE DE ENERGIE 1 KV EXECUTATE IN CABLU.

II.E.1. - GENERALITATI.

In cadrul prezentului capitol sunt tratate lucrările specifice pentru:

- a) rețele electrice în cablu 1 kV

II.E.2. - STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTE.

I.7	Normativ privind proiect. și executia inst. electrice la consumatori până la 1.000 V .
NTE 107	Normativ pt. proiect. și execuția rețelelor de cabluri electrice .
PE 116	Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice.
PE 135	Instrucț.priv. determin. secț. econom. a conduc. in inst.electrice de distrib.de 1-110 kV.
STAS 4481-1,2	Cabluri de energie cu izolație de hârtie impregnată în manta de plumb.
NTR 521-E	Cabluri de energie cu izolație din polietilenă termoplastică 12/20 kv.
SRCEI 60364-5	Instalatii electrice. Alegerea si montarea echipamentelor electrice. Sisteme de pozare.

II.E.3. - MATERIALE.

Toate materialele utilizate vor fi omologate și vor corespunde standardelor în

vigoare.

Cele mai frecvent utilizate sunt:

- a) cabluri de 0,6/1 kv tip CYY, CYAbY;
- b) manșoane de legătură si manșoane de derivație;
- c) capete terminale de interior (cu și fără masă izolantă)
- d) cleme de legătură si cleme de derivație ;
- e) papuci de cablu ;
- f) masă izolantă ;
- g) tuburi de protecție a cablurilor ;
- h) matriale mărunte diverse .

II.E.3.1. - TRANSPORT, DEPOZITARE, MANIPULARE.

Transportul, depozitarea și manipularea materialelor se face cu grijă pentru evitarea deteriorării lor.

Cablurile se păstrează pe tamburi, așa cum se livrează de furnizori. derularea lor se face numai în momentul montajului.

Livrarea pe șantier se face cu puțin timp înainte de punerea în operă. Înainte de livrare, în magazie se verifică starea lor. Furnitura va fi însoțită de certificatul de calitate, care urmează să fie predat beneficiarului.

Depozitarea materialelor mărunte pe șantier se face în încăperi uscate și asigurarea contra sustragerilor.

II.E.4. - EXECUTIA LUCRARILOR.

II.E.4.1. - LUCRARI PREGATITOARE.

- a) studierea și însușirea documentației scrise și desenate ;
- b) verificarea materialelor aduse pentru montaj ;
- c) studierea la fața locului a condițiilor de montaj (în săpătură și/sau aparent suprateran) ;
- d) pregătirea confecțiilor metalice și a suportilor pentru rastelele și podurile de cabluri montate aparent/suprateran
- e) executarea sondajelor de teren pentru identificarea spațiilor traseelor existente și proiectate ;
- f) verificarea construcțiilor speciale pentru cabluri executate de constructori (gabarite, goluri, plăcuțe metalice înglobate, rame și capace la canalele de cabluri sau galerii, etc.)
- g) trasarea poziției de montaj cu respectarea distanțelor impuse de normativul **NTE 107** .

II.E.4.2. - EXECUTIA PROPRIU-ZISA.

II.E.4.2.1. - RETELE MONTATE APARENT/SUPRATERAN IN AER.

- a) montarea confecțiilor metalice a scheletelor și a podurilor de cabluri, cu respectarea proiectului și a indicațiilor furnizorului ;
- b) respectarea distantelor de rezervare și fixare a cablurilor, cerute de furnizor și normativul **NTE 107** ;
- c) respectarea distantelor de montaj a cablurilor, față de conductele calde și fluide combustibile ;
- d) respectarea temperaturii minimă indicate de furnizor pt.care se permite manipularea cablului (de regulă peste +5°C) ;
- e) respectarea ordinii de așezare a cablurilor, pe tensiuni, conform detaliilor din proiect și normativul **NTE 107** ;
- f) respectarea gabaritului culoarelor de circulație conf. normativ **NTE 107** ;
- g) respectarea regulilor de instalare a cablurilor în construcțiile speciale conf. normativ **NTE 107** ;
- h) cablurile pozate în zone expuse razelor solare se vor proteja conf. detaliile din proiect, sau se vor utiliza cabluri cu învelisul exterior rezistent la acțiunea razelor solare, în condițiile reducerii încărcării cablurilor, conf. normativ **NTE 107** ;
- i) cablurile montate aparent în încăperi, canale, galerii, poduri, etc. se vor marca cu etichete la capete, la încrucișări și locuri mai deosebite conf. normativului **NTE 107** ;
- j) toate confecțiile metalice de susținere a cablurilor, se vor lega la priza de pământ.

II.E.5. - VERIFICARI DE EFECTUAT LA RECEPTIA PRELIMINARA.

- a) verificarea izolațiilor cu tensiune marita la cablurile de energie ;
- b) verificarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice la cablurile de energie cu ulei,(verif. facultativa la cablurile cu izol..PVC) ;
- c) verificarea rezistentei ohmice a conductoarelor și a ecranelor ;
- d) verificarea tensiunilor induse de liniile de înaltă tensiune în cablurile de telecomunicații, unde este cazul
- e) verificarea realizării valorilor admise pt. diferiții parametrii masurați la punerea în funcțiune , conf. normativ **PE 116**.

II.E.6. - MĂSURĂTORI PENTRU DECONTARE.



S.C. PROBIECTIV DESIGN S.R.L.

Arad - Romania
CUI 35105263 - J2/1102/2015
0724.284.801
probiectivdesign@gmail.com
www.probiectiv.ro



Măsurătorile pentru decontare se fac în unități fizice (ml,buc.,kg.,mc., etc. dupa caz) iar decontarea se va face in baza facturilor de aprovizionare a materialelor și echipamentelor.

Intocmit,
ing. Bosnea Lorin





S.C. PROBIECTIV DESIGN S.R.L.
Arad - Romania
CUI 35105263 - J2/1102/2015
0724.284.801
probiectivdesign@gmail.com
www.probiectiv.ro



EXTRAS DE MĂSURI

pentru lucrările de tehnica securității și protecția muncii preconizate la elaborarea documentației tehnice privind execuția proiectului

Nr.crt.	Denumirea proiectului	Denumirea obiectului	Cauzele care ar putea produce îmbolnăviri profesionale și accidente de muncă în procesele respective	Măsuri preconizate pentru evitarea îmbolnăvirilor profesionale și accidentelor de muncă	Valoarea lucrării de tehnica securității și protecția muncii pentru înlăturarea îmbolnăvirilor profesionale și accidentelor de muncă
1	CONSTRUIRE SALA DE SPORT	Instalații electrice	Electrocutare	- legare la nul - priza de pământ	

Proiectant
ing. Bosnea Lorin



PROGRAM DE CONTROL

pentru controlul calității lucrărilor la obiectul :

CONSTRUIRE SALA DE SPORT

_____ în calitate de beneficiar , reprezentat prin _____

SC PROBIECTIV DESIGN SRL în calitate de proiectant, reprezentat prin ing. Bosnea Lorin

_____ în calitate de executant, reprezentat prin _____

În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 care stabilește procedura privind controlul la fazele determinante și cu normativele tehnice în vigoare, stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor:

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Documentul scris care se încheie (PVLA, PVR, PV)	Cine întocmește și cine semnează (I, B, E, P)	Numărul și data actului încheiat
0	1	2	3	4
1.	Controlul trasării circuitelor înaintea executării finisajelor	VR	EB	
2.	Amplasarea tablourilor electrice	VR	EB	
3.	Montarea aparatelor și corpurilor de iluminat	VR	EB	
4.	Verificarea rezistenței prizei de pământ	VR	FD	
5.	Verificarea instalațiilor electrice după punerea sub tensiune	VR	EPB	

BENEFICIAR

COMUNA TRAIAN VUIA

PROIECTANT

ing. Bosnea Lorin

EXECUTANT



NOTA

1. Coloana 4 se completează la data încheierii actului prevăzut în coloana 2.
2. Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minimum 10 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea.
3. La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea construcției.
4. PVLA = proces verbal de lucrări ascunse; FD = faza determinanta
 PVR = proces verbal de recepție;
 PV = proces verbal.
5. I = IC