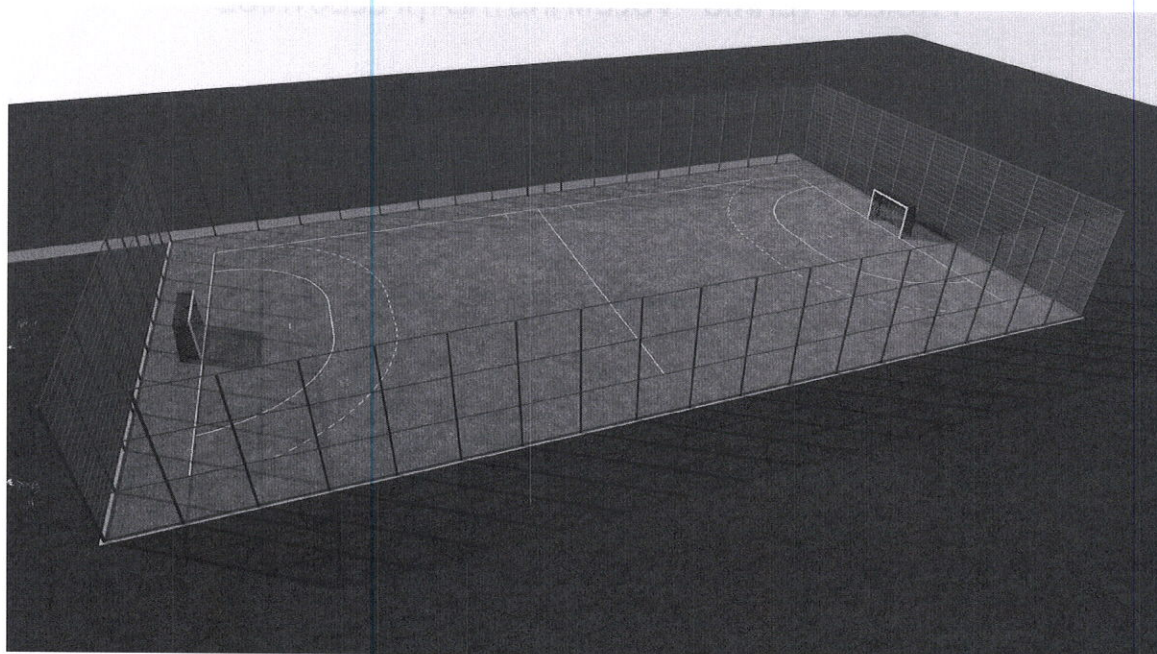


Proiect nr. 132 / 2016

AMENAJARE TEREN DE SPORT MULTIFUNCȚIONAL  
COLEGIUL NATIONAL DE INFORMATICA TRAIAN LALESCU  
MUNICIPIUL HUNEDOARA, JUDEȚUL HUNEDOARA



PROIECT TEHNIC  
volum instalații electrice

BENEFICIAR : MUNICIPIUL HUNEDOARA - JUDEȚUL HUNEDOARA

## FOAIE DE CAPĂT

PROIECT NR. 132 / 2016

### PROIECT TEHNIC - VOLUM INSTALAȚII ELECTRICE

|                              |                                                                                                                                    |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denumirea lucrării:          | Amenajare teren de sport multifuncțional, Colegiul National de Informatica Traian Lalescu, municipiul Hunedoara, județul Hunedoara |
| Beneficiar:                  | Municipiul Hunedoara                                                                                                               |
| Amplasament                  | Colegiul National de Informatica Traian Lalescu - municipiul Hunedoara, județul Hunedoara                                          |
| Proiectant general:          | S.C. ILCOR CONSULTING S.R.L.                                                                                                       |
| Data elaborării proiectului: | 2016;                                                                                                                              |



## LISTA DE SEMNĂTURI

Instalații electrice

: ing. Daniela Mileșan



## BORDEROU

### **A. PIESE SCRISE**

1. MEMORIU TEHNIC – INSTALATII ELECTRICE
2. PROGRAM privind controlul calitatii lucrarilor de INSTALATII ELECTRICE
3. BREVIAR DE CALCUL – INSTALATII ELECTRICE
4. Calcul fotometric – teren de sport
5. CAIET DE SARCINI – INSTALATII ELECTRICE
6. Antemasuratoare – INSTALATII ELECTRICE

### **B. PIESE DESENATE**

- |    |                                           |    |
|----|-------------------------------------------|----|
| 7. | PLAN INSTALATII DE ILUMINAT - scara 1:200 | E1 |
| 8. | TABLOU TD - SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA   | E2 |

## MEMORIU TEHNIC INSTALATII ELECTRICE

1. Date generale
  2. Solutia de ansamblu
  3. Solutia obiectului respectiv
  4. Masuri de tehnica securitatii muncii
1. Date generale

Denumirea lucrarii: Realizare teren de sport multifunctional, Colegiul National de Informatica Traian Lalescu

Categoria de lucrari: Instalatii electrice

Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI HUNEDOARA

Proiectant general : S.C. ILCOR CONSULTING S.R.L.

Nr. Proiect : 132 / 2016

Faza de proiectare : P.T.

2. Solutia de ansamblu

Prezenta documentatie cuprinde instalatii electrice de iluminat exterior si priza de pamant.

3. Solutia obiectului respectiv

### 3.1. Alimentarea cu energie electrica

Alimentarea cu energie electrica a consumatorilor de pe amplasamentele avute in vedere se va realiza din tabloul electric existent TD cel mai apropiat aferent fiecarei locatii in parte.reteaua existenta de joasa tensiune existenta in zona, pana la firida de bransament de pe cladirea complexului sportiv.

$P_{\text{instalata}} = 7,62 \text{ kW}$  ;  $P_{\text{max. absorbita}} = 7,62 \text{ kW}$  ;  $\cos \varphi_{\text{mediu}} = 0.90$  ;  $S_{\text{max. absorbita}} = 8,46 \text{ kVA}$

Tabloul TD existent se mai echipeaza cu aparataj electric conform schemei electrice anexate.

Protectia la suprasarcina si la scurtcircuit se face prin disjunctoare automate prevazute cu relee de protectie termica si electromagnetica.

### 3.2. Instalatia electrica de iluminat exterior

Iluminatul exterior la terenurile de sport se va realiza cu corpuri de iluminat exterior echipate cu lămpi cu ioduri metalice 400W, avand gradul de protectie IP 65.

Stâlpii de iluminat exterior cu inaltimea deasupra solului de cca. 6,0 - 9,0 m; se montează în fundație turnată din beton, având dimensiunile acesteia de 90 x 90 x 150 cm iar accesul cablului de alimentare la stâlp se face prin țevă PVC-U Ø 50 mm.

Cablele electrice se pozează în săpătură la adâncimea de mim. -0,80 m de la cota terenului sistematizat, pe un pat de nisip de 10 cm și protejat cu folie avertizoare. In zonele de traversare alei se monteaza tevi de protectie metalice.

### 3.4. Instalatia pentru protectia impotriva tensiunilor accidentale de atingere

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

- legarea la conductorul de protectie ca mijloc principal de protectie
- legarea la priza de pamant ca mijloc suplimentar de protectie

In tabloul TD conductorul neutru N trebuie separat de conductorul de protectie PE.

Conductorul de protectie va fi izolat si protejat pe tot parcursul lui pana la receptor in aceleasi conditii ca si conductoarele active de faza si

conductorul neutru.

Priza de pamant artificiala este formata din platbanda OL Zn 40x4 mm ingropata la min. 0,80 m fata de cota terenului natural o data cu iluminatul exterior a terenurilor de pe stalpi metalici a caror fundatie se vor racorda la platbanda.

Rezistenta de dispersie a prizei de pamant de exploatare trebuie sa fie sub 4 Ohm.

#### 4. Măsuri de tehnica securitatii muncii

Protectia impotriva atingerilor directe se realizeaza prin una din urmatoarele masuri:

- izolarea partilor active ale instalatiei (protectie completa)
- prevederea de bariere sau carcase in interiorul carora sa se gaseasca partile active ale instalatiei (protectie partiala).
- instalarea partilor active in afara zonei de accesabilitate (protectie partiala).

Protectia impotriva atingerilor indirecte prin intreruperea automata a alimentarii se realizeaza cu ajutorul dispozitivelor pentru protectia impotriva supracurentilor in urmatoarele conditii:

- realizarea unei bucle de defect pentru a permite circulatia curentului de defect in retele cu legarea maselor la punctul neutru al sursei ce trebuie legat la pamant in apropierea sursei.

Protectia împotriva electrocutarii prin atingerea directa se realizeaza prin:

- Interdictia deschiderii echipamentelor electrice sub tensiune prin montarea placilor "NU DESCHIDETI SUB TENSIUNE".

Atat la montaj cat si la exploatare se va folosi pentru interventii la instalatia electrica numai personal calificat pentru astfel de lucrari.

Toate interventiile la instalatia electrica se vor executa numai dupa scoaterea de sub tensiune a instalatiei.

Protectia împotriva electrocutarii prin atingere indirecta se realizeaza prin legarea la instalatia de protectie ca metoda de protectie principala. In acest scop toate partile metalice ale echipamentelor electrice care in mod normal nu sunt sub tensiune (carcase, etc.) se vor lega la conductorul de protectie.

Conductorul de protectie (PE) din tabloul de distributie va fi separat de conductorul neutru (N) al sursei de alimentare si se racordeaza la priza de pamant de exploatare.

La executie si in exploatare se vor respecta normele in vigoare de protectia muncii si tehnica securitatii in vigoare, precum si normele de paza contra incendiilor.

La interventii in instalatiile electrice nu va avea acces decat personal calificat (electricieni autorizati) si numai dupa scoaterea lor de sub tensiune.

Este interzis accesul la instalatiile electrice a persoanelor care au consumat alcool.

Nu se vor face modificari de solutie sau inlocuiri de materiale fara avizul proiectantului de specialitate.

Incarcarea si descarcarea tamburilor de cablu se va face cu macaraua, respectandu-se toate normele de folosire a acesteia. Legarea sarcinii in carligul macaralei se va face de catre o persoana delegata si instruita special ca legator de sarcina.

Este interzisa aruncarea tamburilor de cablu chiar de la inaltime foarte mica.

Rostogolirea tamburului de cablu se face numai in sensul sagetii de pe tambur. In timpul desfasurarii cablului acesta se va manevra cu mare atentie, fiind tinut in permanenta in maini protejate cu manusi din panza de cort.

Deoarece operatia de derulare a cablului poate sa determine aparitia de sarcini capacitive se vor lua masuri de descarcare la pamant a acestor sarcini.

La pozarea manuala a cablului, lungimea portiunii protejate si numarul de muncitori trebuie sa fie ales astfel incat fiecarui muncitor sa revina o greutate de cel mult 30 kg. In cadrul pozarii cablului muncitorii vor fi plasati toti pe aceeasi parte.

Cablurile care raman suspendate in urma unor sapaturi mai adanci decat pozitia lor in pamant vor fi sustinute prin consolidarea lor pe scanduri sau grinzi sau prin introducerea lor in jgheaburi asezate deasupra santului.

Este interzis a se suspenda cablurile de celelalte cabluri sau de conducte in sapatura.

La cablurile dezgropate prin sapare se monteaza indicatoare de interzicere "STAI! PERICOL DE MOARTE".

La realizarea lucrarilor se vor respecta prevederile din prescriptiile aflate in vigoare, in special:

- "Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor" indicativ I 7-2011 aprobat de MDRT cu Ordinul Nr. 2741 din 1 noiembrie 2011.

- „Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice”, indicativ NTE 007/08/00 aprobat cu Ord. ANRE nr. 38 din 20.03.2008.

Instalatiile electrice proiectate se vor executa doar de electricieni autorizati ANRE.

Intocmit:  
ing. Milesan Daniela



## PROGRAM

privind controlul calității lucrărilor de INSTALATII ELECTRICE de la obiectivul:

**proiect nr. 132/2016 „Realizare teren de sport multifunctional Colegiul National de Informatica Traian Lalescu - mun. Hunedoara, jud. Hunedoara”**

In conformitate cu Legea nr. 10/1995 si normativele tehnice în vigoare se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor.

| Nr. crt. | Stadiu fizic de la care executia nu va putea continua fara acord beneficiar, constructor sau proiectant conf. reglementarilor legale | Operatiunea executata<br>Baza legala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Participarea obligatorie |         |     | Cine convoacă | Atelier sau colectiv de specialitate        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|-----|---------------|---------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Inv.                     | Constr. | Pr. |               |                                             |
| 1.       | Inainte de începerea execuției instalațiilor electrice                                                                               | - Verificare caracteristici materiale si echipamente conf. documentație<br>- verificarea lucrărilor constructive aferente instalației electrice conf. proiect și prescripțiilor tehnice conform C. 56-02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | x                        | x       | x   | Constructor   | Proiectant instalații electrice             |
| 2.       | Verificarea instalațiilor electrice pe parcursul lucrărilor                                                                          | - verificări electrice și mecanice asupra calității circuitelor și aparatajului înainte de acoperire conform normativelor<br>- verificarea rezistenței de izolație a circuitelor între conducte și între conducte și pământ cu ajutorul aparatelor<br>- verificare inst. de protecție după punerea sub tensiune a instalației<br>- verificarea calității instalațiilor electrice din tablouri<br>- modul și calitatea fixării<br>- înălțimile de montaj conform prescripțiilor tehnice<br>- existența tuturor aparatelor de pornire, reglaj și protecție<br>- modul și calitatea legăturilor<br>- distanțele admise până la elementele de pe traseu<br>- verificare instalație de protecție prin legare la pământ și întocmire P.V. de lucrări ascunse privind montarea prizei de pământ<br>- luarea de masuri pentru remedieri conf. C. 56-02 | x                        | x       | x   | Constructor   | Proiectant de specialitate                  |
| 3.       | Diverse pe parcursul executării lucrărilor, ori de câte ori se consideră necesar conform dispozițiilor în vigoare                    | - Note tehnice care se încheie cu ocazia deplasării la punctul de lucru și vor cuprinde, acolo unde este cazul, Proces verbal conform Legii 10/1995                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | x                        | x       | x   | Beneficiar    | Sef proiect si proiectant inst. electrice   |
| 4.       | Verificări la recepție                                                                                                               | - examinarea documentelor oferite de executant<br>- verif. inst. electrice și elimin. defecte înainte de punere sub tensiune<br>- luarea masuri în vederea excluderii accidentării personalului<br>- verificarea funcționării instalației si a aparatelor de pornire<br>- verificarea funcționării inst. de iluminat si inlaturare defecte<br>- verificarea funcționării eficiente a inst. de legare la pământ prin măsuratori, luându-se măsurile pentru evitarea accidentelor<br>- predarea tuturor documentelor de către constructor la beneficiar                                                                                                                                                                                                                                                                                          | x                        | x       | x   | Constructor   | Proiectant instalații electrice             |
| 5.       | Recepția lucrărilor la instalațiile electrice                                                                                        | Proces verbal de recepție a lucrărilor de instalații electrice;<br>se verifică lucrările executate, din punctul de vedere al calității lor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | x                        | x       | x   | Beneficiar    | Sef pr. și / sau proiectant inst. electrice |

**Proiectant,**

ing. MILESAN DANIELA





## BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII ELECTRICE

### 1. Necesitatea instalării „IPT”

Necesitatea instalării instalației de protecție împotriva trăsnetului (IPT) și tipul acesteia, se stabilește în conformitate cu Cap. 11 - ANEXA 6.1 din Normativul I 7-2011.

Amenajare teren de sport multifuncțional Colegiul Național de Informatică Traian Lalescu - Hunedoara

Ea are forma din planul de situație și dimensiunile maxime : lungime L, latime W și înălțime H.

$$L = 12,75 \text{ m} \quad W = 6,10 \text{ m} \quad H = 8,10 \text{ m}$$

a) Se determină aria suprafeței echivalente de expunere  $A_d$  :

$$A_d = L \times W + 6 \times H \times (L + W) + 9 \times \pi \times H^2 = 2.850 \text{ mp}$$

b) Se determină numărul de evenimente periculoase  $N_d$  pentru o structură :

$$N_d = N_g \times A_d \times C_d \times 10^{-6} = 0,00712$$

în care :  $N_g$  este densitatea de trăsnete la sol ( figura A 6.1.1 ).

$C_d$  este factorul de amplasare al structurii ( tabelul A 6.1.2 ).

Pentru zonele temperate se poate utiliza formula de calcul :

$$N_g = 0,1 \times T_d = 5$$

în care :  $T_d$  este numărul maxim de zile de oraje pe an.

Pentru localitatea sus menționată, din harta keraunică – Anexa 6.11 se determină :  $T_d = 50$

Pentru obiect inconjurat de alte obiecte sau de copaci de aceeași înălțime sau mai mici  $C_d = 0,5$

c) Se determină parametrul  $N_c$  cu relația:

$$N_c = 5,5 \times 10^{-3} / C = 0,00220$$

$$\text{în care: } C = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4 = 2,5$$

Valorile coeficienților  $C_1$ ;  $C_2$ ;  $C_3$ ;  $C_4$  sunt astfel :

|                                                       |     |                                                          |
|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| $C_1$ – funcție de natura construcției:               | 2,5 | (clădire cu structură din beton și acoperis combustibil) |
| $C_2$ – funcție de conținutul construcției:           | 1   | (clădire cu valori obișnuite sau normal combustibile)    |
| $C_3$ – funcție de gradul de ocupare al construcției: | 1   | (construcție ocupată)                                    |
| $C_4$ – funcție de consecințele trăsnetului:          | 1   | (nu necesită continuarea lucrului)                       |

d) Se compară valorile parametrilor  $N_d$  și  $N_c$

Deoarece  $N_d = 0,00712 > N_c = 0,00220$  este necesară instalarea unei IPT.

e) Se determină eficacitatea  $E$  a IPT cu relația:

$$E = 1 - N_c / N_d = 0,69$$

Din Tab. 6.2 de la Cap. 6.1.3 se alege nivelul NORMAL de protecție IV, deoarece:  $0 < E \leq 0,80$

Pentru acest nivel de protecție, raza sferei fictive conform Tabelului 6.2 este  $R = 60 \text{ m}$  și curentul de trăsnet asociat  $I$  este 16 kA. În urma verificării instalației de protecție la trăsnet cu metoda sferei fictive, rezultă soluția clasică de protecție cu rețea având dimensiunile rezultate din Tabelul 6.15 de  $20 \times 20 \text{ m}$ , unghiul de protecție  $\alpha = 60$  grade și distanța maximă între conductoarele de coborâre rezultată din Tabelul 6.18 de  $20 \text{ m}$ .

În această situație, ( $h = 8,10 \text{ m}$  și  $\tan \alpha = 1,732$ ), raza de protecție este:

$$R_p = h \times \tan \alpha = 14,03 \text{ m, valoare care acoperă semilățimea clădirii } W/2 = 3,05 \text{ m}$$

Se optează pentru soluția cu PDA (protecție cu dispozitiv de amorsare), pentru care se alege un dispozitiv

cu  $\Delta T = 25 \text{ } \mu\text{s}$ , respectiv cu avansul de amorsare calculat cu relația  $\Delta L = v \text{ (m/ms)} \times \Delta T \text{ (ms)}$ .

Pentru  $v = 1 \text{ m/s}$  și  $\Delta T = 25 \text{ } \mu\text{s}$  se obține  $\Delta L = 25 \text{ m}$ .

Dispozitivul PDA se montează pe catarg în lungime activă de  $3,0 \text{ m}$  fixat pe coama acoperisului clădirii.

La acest dispozitiv se calculează raza de protecție, astfel:

-.la nivelul coamei maxime având înălțimea față de sol:

$$H_1 = 8,10 \text{ m și } h_1 = 3,00 \text{ m}$$

$$\text{pentru } \Delta L = 25,0 \text{ m și } R = 60 \text{ m}$$

conform Tabelului și figurii 6.31d de la Cap. 6.3.2 se obține  $R_{p1} = 39 \text{ m}$

-.la nivelul înălțimii jucătorului având înălțimea față de sol:

$$H_1 = 2,00 \text{ m și } h_1 = 9,10 \text{ m}$$

$$\text{pentru } \Delta L = 25,0 \text{ m și } R = 60 \text{ m}$$

conform Tabelului și figurii 6.31d de la Cap. 6.3.2 se obține  $R_{p1} = 68 \text{ m}$



## 2. DIMENSIONAREA CIRCUITELOR ȘI COLOANELOR

Determinarea secțiunii conductoarelor electrice folosite în circuite și coloane electrice rezultă din condiția de stabilitate termică la încălzire. Secțiunile astfel determinate se verifică la căderea de tensiune.

### A. Alegerea secțiunii la încălzire

Determinarea curentului de calcul  $I_c$  se face astfel:

Pentru circuit monofazat, cu relația:

$$I_c = P_i / (U_f \cdot \cos \varphi)$$

Pentru circuit trifazat, cu relația:

$$I_c = P_i / (3^{1/2} \cdot U_L \cdot \cos \varphi)$$

Pentru coloană monofazată, cu relația:

$$I_c = P_i \cdot k_s / (U_f \cdot \cos \varphi)$$

Pentru coloană trifazată, cu relația:

$$I_c = P_i \cdot k_s / (3^{1/2} \cdot U_L \cdot \cos \varphi)$$

|          |                |                                |       |
|----------|----------------|--------------------------------|-------|
| în care: | $I_n$          | – curent nominal               | [ A ] |
|          | $P_i$          | – putere instalată             | [ W ] |
|          | $k_s$          | – coeficient de simultaneitate |       |
|          | $U_f$          | – tensiune de fază             | [ V ] |
|          | $U_L$          | – tensiune de linie            | [ V ] |
|          | $\cos \varphi$ | – factor de putere             |       |

### B. Verificarea secțiunii la pierderea de tensiune

Determinarea pierderii de tensiune  $\Delta U$  % se face astfel:

Pentru circuit monofazat, cu relația:

$$\Delta U \% = [ 2 \cdot 100 / \gamma \cdot U_f^2 ] \cdot \Sigma [ P_i \cdot l_i / S_i ]$$

Pentru circuit trifazat, cu relația:

$$\Delta U \% = [ 100 / \gamma \cdot U_L^2 ] \cdot \Sigma [ P_i \cdot l_i / S_i ]$$

Pentru coloană monofazată, cu relația:

$$\Delta U \% = [ 2 \cdot 100 \cdot k_s / \gamma \cdot U_f^2 ] \cdot \Sigma [ P_i \cdot l_i / S_i ]$$

Pentru coloană trifazată, cu relația:

$$\Delta U \% = [ 100 \cdot k_s / \gamma \cdot U_L^2 ] \cdot \Sigma [ P_i \cdot l_i / S_i ]$$

unde au mai fost utilizate următoarele notații:

|              |                                                       |                                    |
|--------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|
| $\Delta U$ % | pierderea de tensiune                                 | [ % ]                              |
| $\gamma$     | conductivitatea materialului                          | [ m / $\Omega \cdot \text{mm}^2$ ] |
| $l_i$        | lungimea tronsonului de circuit, respectiv de coloană | [ m ]                              |
| $S_i$        | secțiunea conductorului pe tronsonul de calcul        | [ $\text{mm}^2$ ]                  |

Pentru secțiunile alese, pierderea de tensiune admisă de la cofretul de bransament de joasă tensiune până la ultimul receptor nu trebuie să depășească:

- 3 % pentru receptoarele din instalații electrice de lumină racordate la firdă de bransament
- 5 % pentru restul receptoarelor (forță, etc.) din instalații racordate la firdă de bransament
- 8 % pentru receptoarele din instalații electrice de lumină racordate la post de transformare
- 10 % pentru restul receptoarelor (forță, etc.) din instalații racordate la post de transformare

Prin calcul se determină secțiunea conductorului activ (fază) care în cazul distribuției monofazate este egală cu secțiunea conductorului de nul. Pentru circuitele de iluminat trifazate cu patru conductoare până la o secțiune de 16 mm<sup>2</sup> a conductoarelor de fază, secțiunea conductorului nulului de lucru va fi egală cu secțiunea conductoarelor de fază.

Secțiunile conductoarelor determinate prin calcul nu vor fi mai mici decât secțiunile minime admise indicate în Anexa 5.32 din Normativul I 7-2011.

### C. Protecția circuitelor și coloanelor electrice

Circuitele și coloanele pentru iluminat și prize se vor proteja împotriva supracurenților care apar datorită scurtcircuitelor sau suprasarcinilor.

Protecția se face cu siguranțe fuzibile sau cu întrerupătoare automate mici prevăzute cu relee termice.

Valoarea curentului nominal al întrerupătorului automat mic prevăzut cu relee termice va fi cel mult egală cu valoarea curentului maxim admis în conductele ce trebuie protejate, după relația:

|          |                       |                                                        |
|----------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
|          | $I_{ni} < I_{max ad}$ |                                                        |
| în care: | $I_{ni}$              | curentul nominal al întrerupătorului automat mic [ A ] |
|          | $I_{max ad}$          | curentul maxim admis în conductele de protejat [ A ]   |

Întocmit:  
ing. Milesan Daniela





# AMENAJARE TEREN SPORT



Data:

Client:

Proiectant:

Descriere:

Avand in vedere importanta deosebita a sistemului de iluminat, care se adreseaza unei locatii frecventata cu preponderenta de copii, am tinut cont in proiectarea sistemului de doua elemente principale:

1. Respectarea normelor nationale si europene cu privire la nivelele de iluminare, uniformitati si nivele ale orbirilor.
2. Folosirea de aparate cu distributie luminoasa speciala, astfel incat sa aiba efect negativ minim pentru ochi.

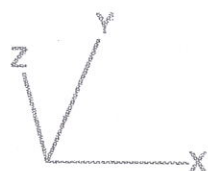
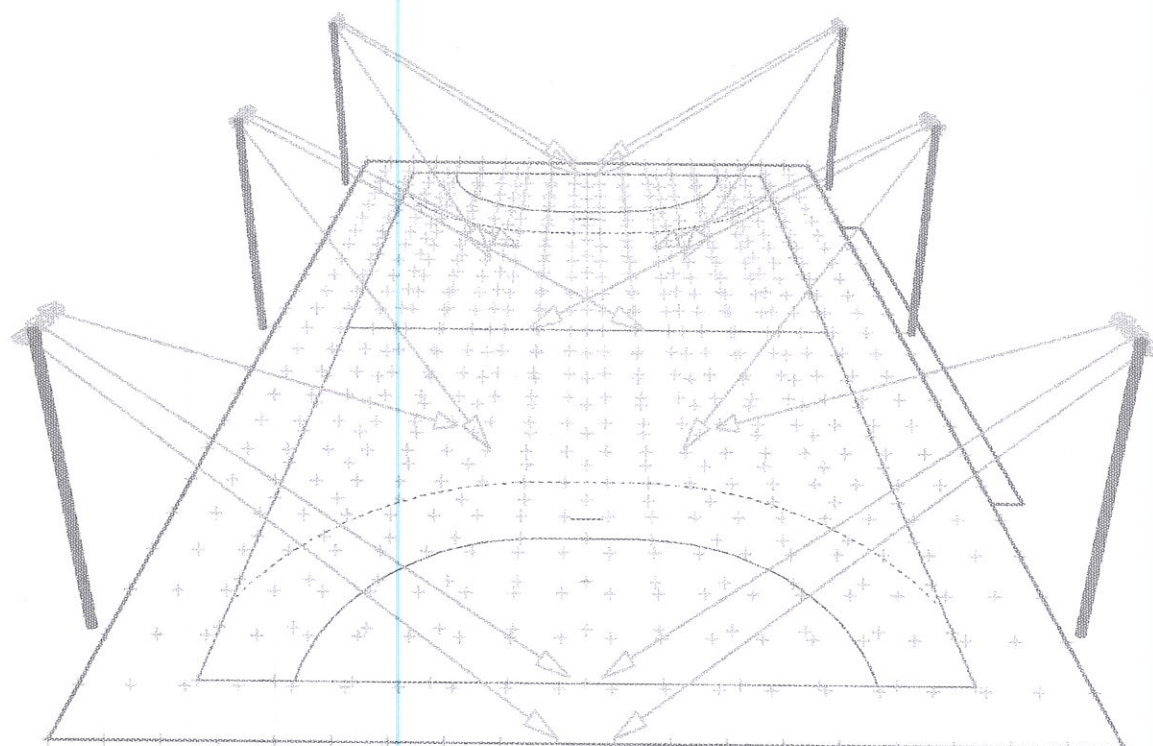
Valorile nominale prezentate in acest raport sunt rezultatul calculelor exacte, bazate pe pozitionarea precisa a aparatelor de iluminat in relatie fixa unul cu celalalt si cu suprafata examinata. In practica valorile pot varia datorita tolerantelor aparatelor de iluminat, pozitionarii aparatului de iluminat, proprietatilor de reflexie ale carosabilului si alimentarii cu energie.

## Tabel Continut

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Descriere Proiect</b>                     | <b>3</b>  |
| 1.1 Vedere 3D Proiect                           | 3         |
| 1.2 Vedere de Sus Proiect                       | 4         |
| <b>2. Sumar</b>                                 | <b>5</b>  |
| 2.1 Informatii Generale                         | 5         |
| 2.2 Informatii Obstacol                         | 5         |
| 2.3 Aparate de Iluminat                         | 5         |
| 2.4 Rezultatele Calculului                      | 5         |
| <b>3. Rezultatele Calculului</b>                | <b>6</b>  |
| 3.1 Suprafata de joc: Tabel Grafic              | 6         |
| 3.2 Suprafata de joc: Izo Contur                | 7         |
| 3.3 Suprafata de joc: Izo Contur Color          | 8         |
| 3.4 Suprafata de joc: Diagrama 3D               | 9         |
| 3.5 Suprafata Generala: Tabel Grafic            | 10        |
| 3.6 Suprafata Generala: Izo Contur              | 11        |
| 3.7 Suprafata Generala: Izo Contur Color        | 12        |
| 3.8 Suprafata Generala: Diagrama 3D             | 13        |
| <b>4. Detalii Aparat de Iluminat</b>            | <b>14</b> |
| 4.1 Aparate de Iluminat                         | 14        |
| <b>5. Date Instalare</b>                        | <b>15</b> |
| 5.1 Legende                                     | 15        |
| 5.2 Pozitionare si Orientare Aparat de Iluminat | 15        |

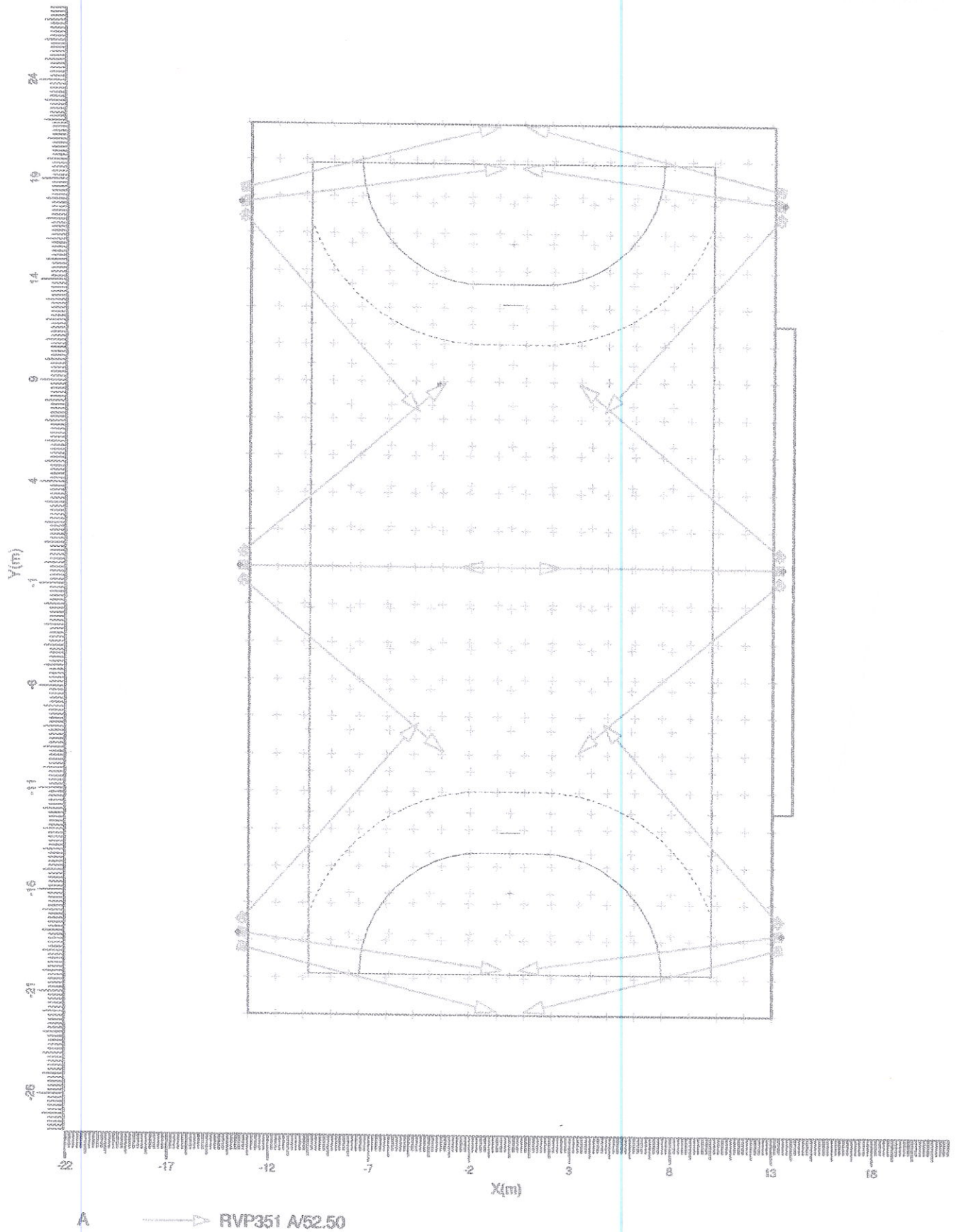
## 1. Descriere Proiect

### 1.1 Vedere 3D Proiect



A → RVP351 A/52.50

## 1.2 Vedere de Sus Proiect

Scara  
1:250

## 2. Sumar

### 2.1 Informatii Generale

Factorul de mentinere general folosit in acest proiect este 1.00.

### 2.2 Informatii Obstacol

| Obstacol | Transparenta (%) | Pozitie |        |       |
|----------|------------------|---------|--------|-------|
|          |                  | X (m)   | Y (m)  | Z (m) |
| Stalp    | 0                | -13.50  | 18.00  | 0.00  |
|          |                  | 13.50   | 18.00  | 0.00  |
|          |                  | -13.50  | -18.00 | 0.00  |
|          |                  | 13.50   | -18.00 | 0.00  |
| Stalp1   | 0                | -13.50  | 0.00   | 0.00  |
|          |                  | 13.50   | 0.00   | 0.00  |
|          |                  |         |        |       |

### 2.3 Aparate de iluminat

| Cod | Cant | Tip Aparat de iluminat | Tip Lampa      | Putere (W) | Flux (lm) |
|-----|------|------------------------|----------------|------------|-----------|
| A   | 18   | RVP351 A/52.50         | 1 * HPI-TP400W | 423.2      | 1 * 35000 |

Putere instalata totala: 7.62 (kWatt)

### 2.4 Rezultatele Calculului

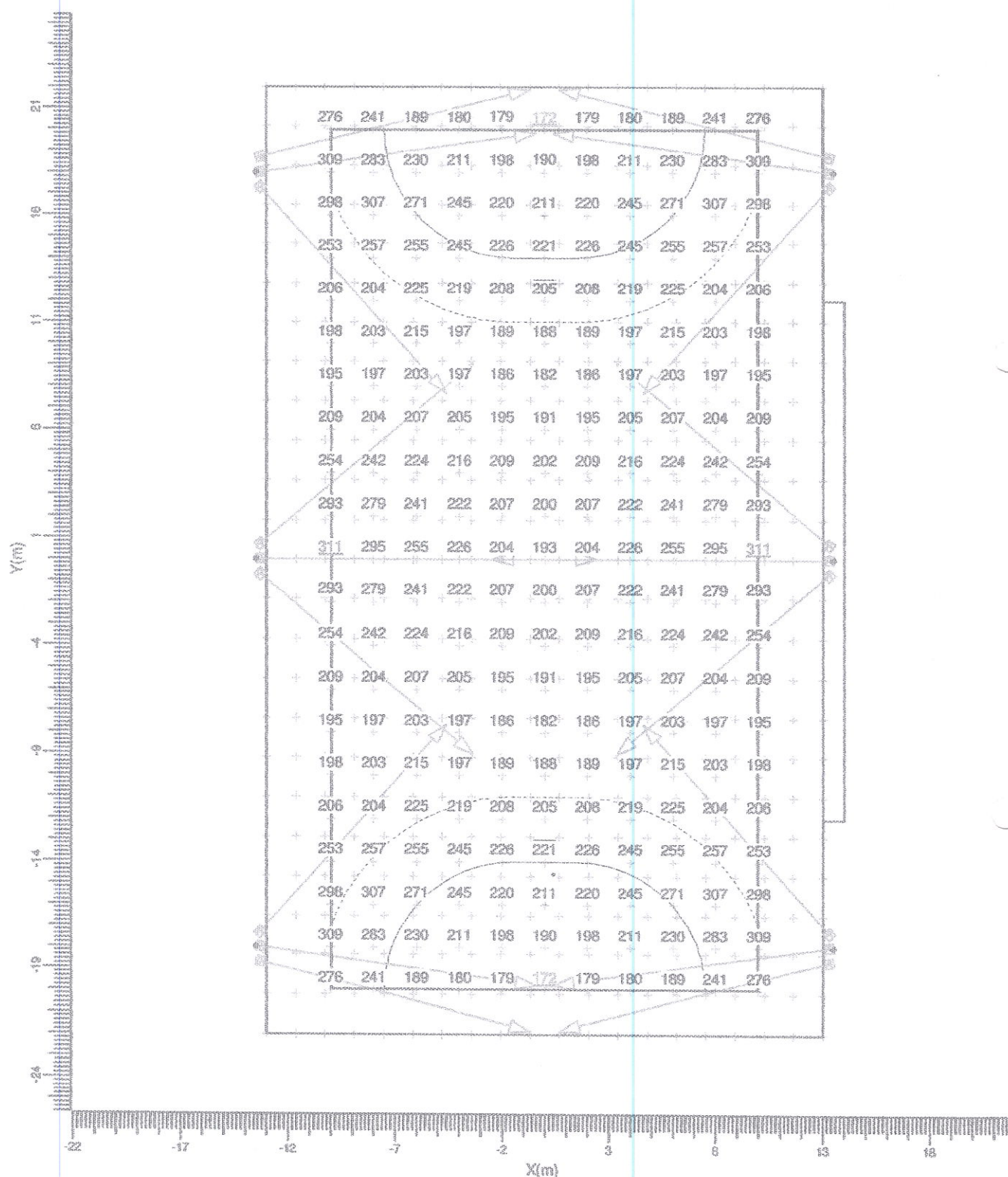
#### Calcul Luminanta/iluminare

| Calcul             | Tip                   | Unitate | Med | Min  | Med  | Min | Max |
|--------------------|-----------------------|---------|-----|------|------|-----|-----|
| Suprafata de joc   | Iluminarea Suprafetei | lux     | 225 | 0.78 | 0.55 |     |     |
| Suprafata Generala | Iluminarea Suprafetei | lux     | 221 | 0.67 | 0.48 |     |     |

### 3. Rezultatele Calculului

#### 3.1 Suprafata de joc: Tabel Grafic

Grila : Suprafata de joc la  $Z = -0.00$  m  
 Calcul : Iluminare Suprafata (lux)



A — RVP351 A/52.50

Media  
225

Min/Med  
0.76

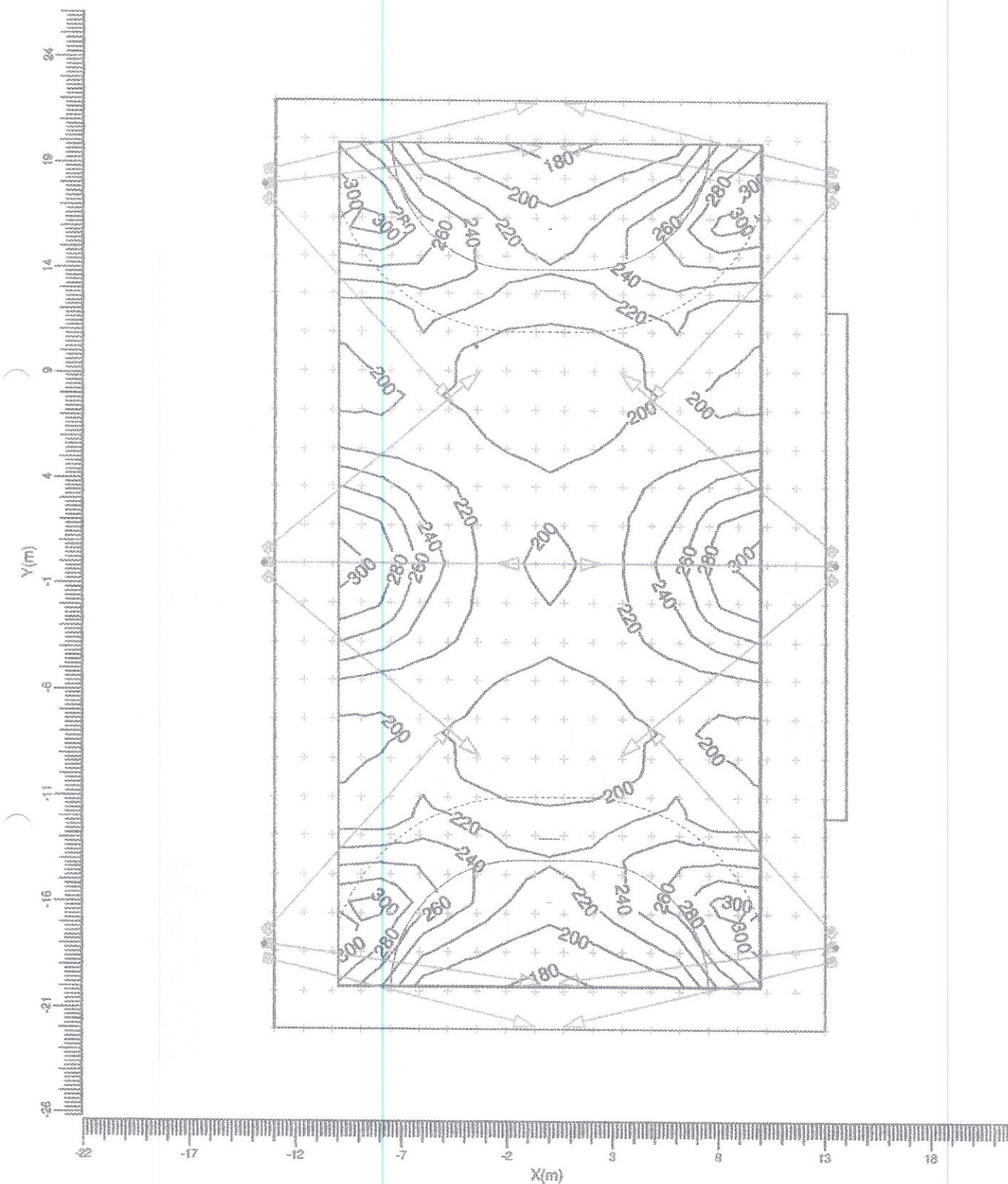
Min/Max  
0.55

Factor mentinere proiect  
1.00

Scara  
1:250

## 3.2 Suprafata de joc: Izo Contur

Grila : Suprafata de joc la  $Z = -0.00$  m  
 Calcul : Iluminare Suprafata (lux)



Media  
225

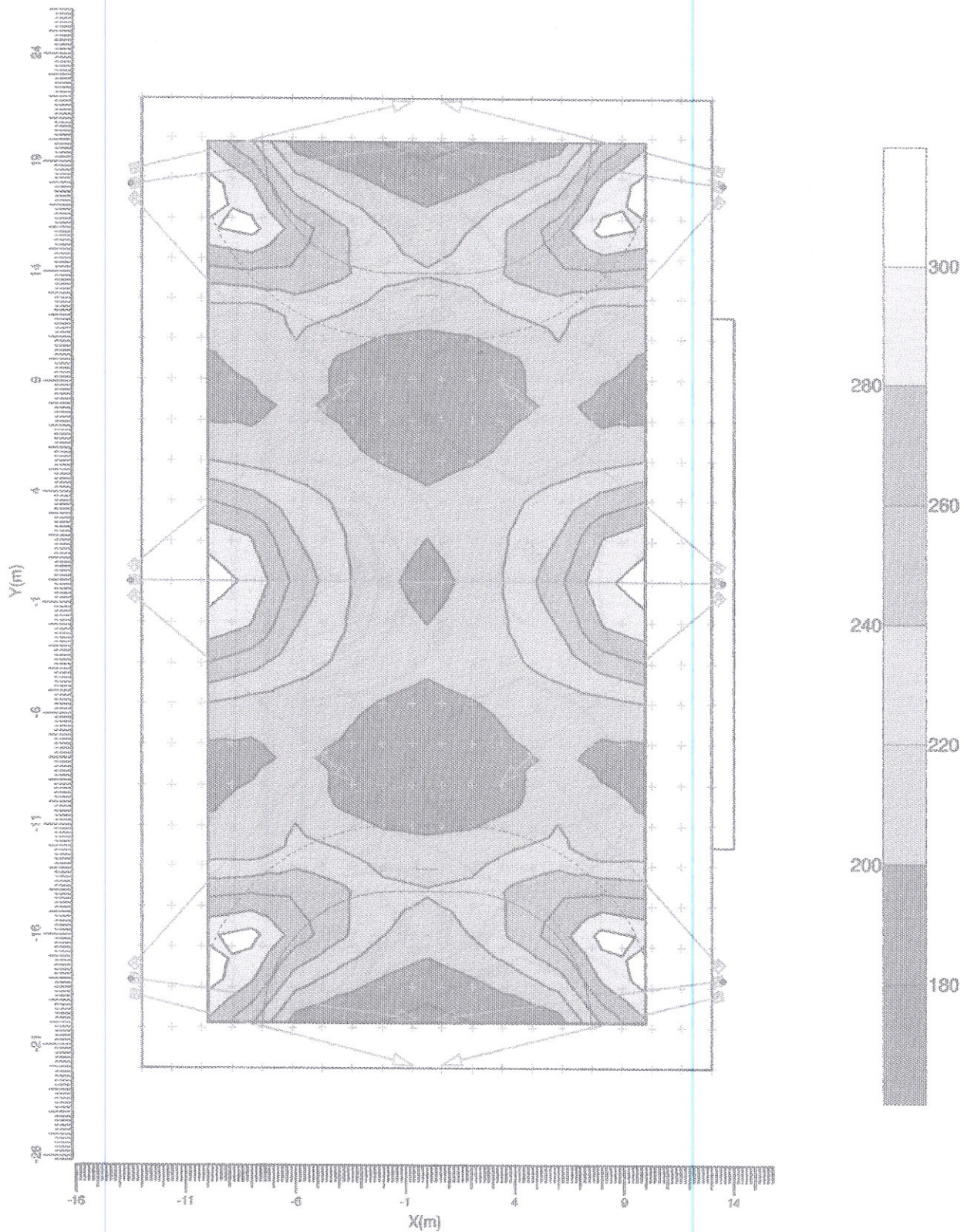
Min/Med  
0.76

Min/Max  
0.55

Factor mentinere proiect  
1.00

Scara  
1:250

## 3.3 Suprafata de joc: Izo Contur Color

Grila  
Calcul: Suprafata de joc la Z = -0.00 m  
: Iluminare Suprafata (lux)

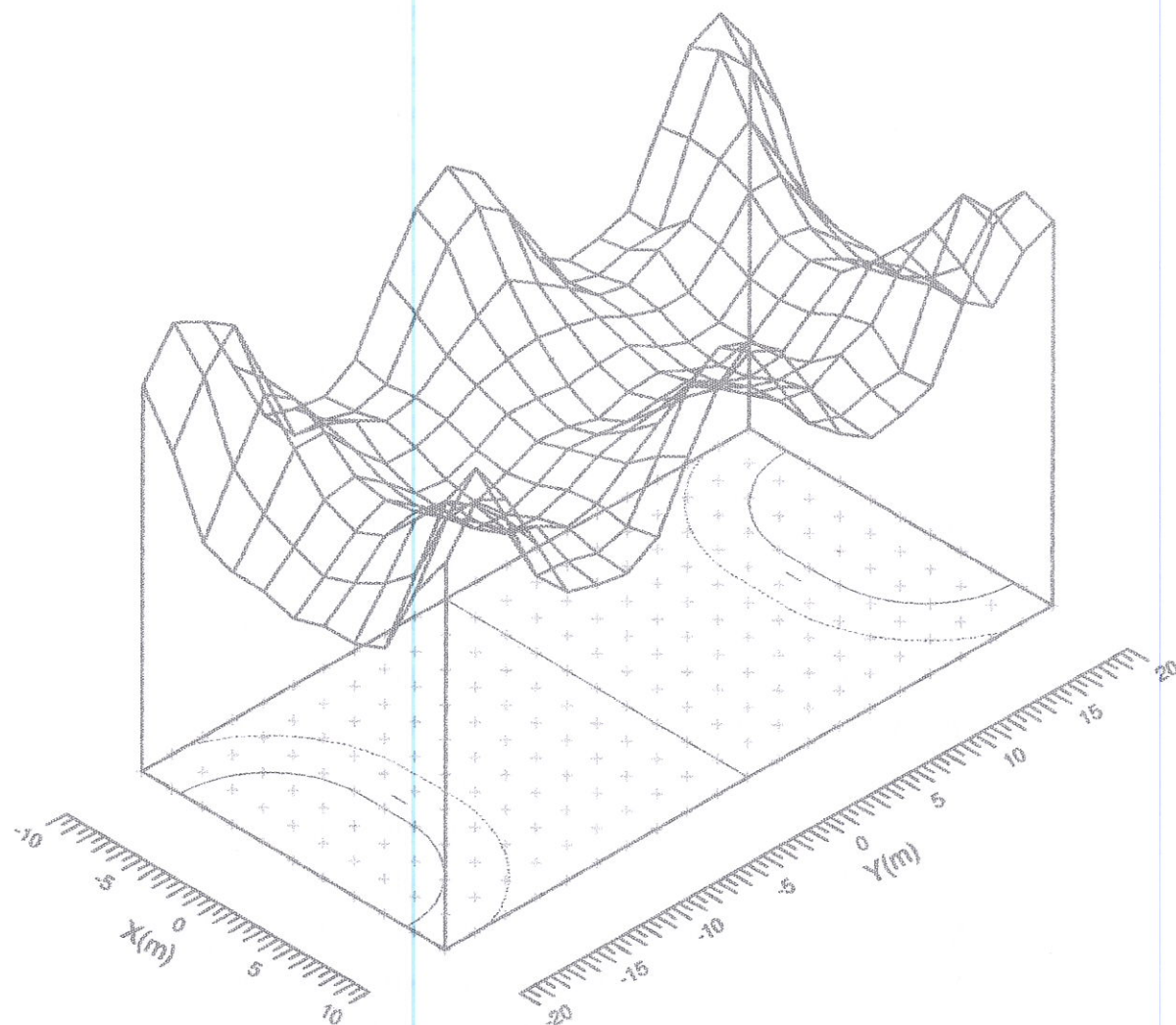
A

→ RVP351 A/52.50

Media  
225Min/Med  
0.76Min/Max  
0.55Factor mentinere proiect  
1.00Scara  
1:250

## 3.4 Suprafata de joc: Diagrama 3D

Grila : Suprafata de joc la  $Z = -0.00$  m  
Calcul : Iluminare Suprafata (lux)



Media  
225

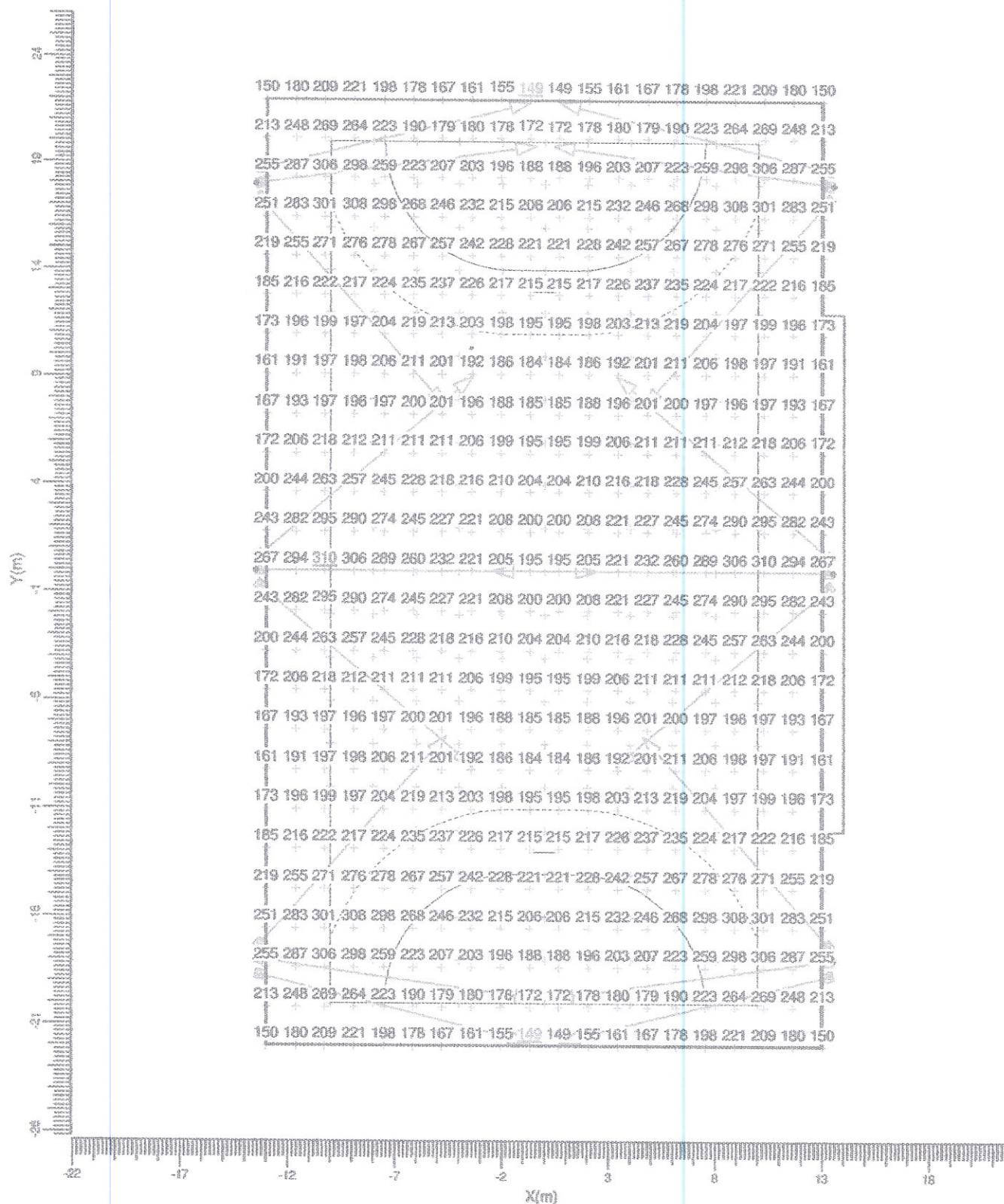
Min/Med  
0.76

Min/Max  
0.55

Factor mentinere proiect  
1.00

## 3.5 Suprafata Generala: Tabel Grafic

Grila : Suprafata Generala la Z = 0.00 m  
 Calcul : Iluminare Suprafata (lux)



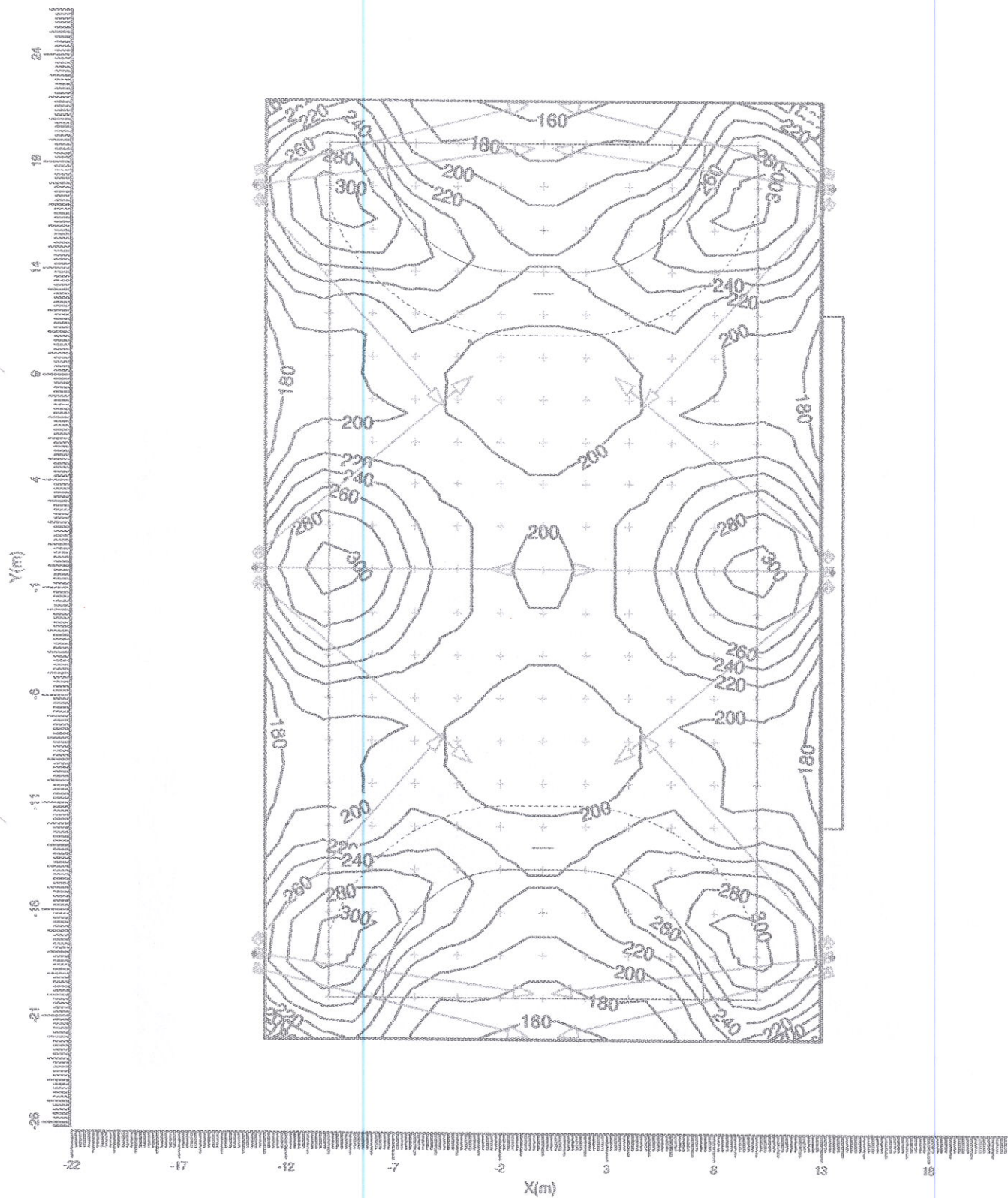
A

RVP351 A/52.50

Media  
221Min/Med  
0.67Min/Max  
0.48Factor mentinere proiect  
1.00Scara  
1:250

## 3.6 Suprafata Generala: Izo Contur

Grila : Suprafata Generala la  $Z = 0.00$  m  
 Calcul : Iluminare Suprafata (lux)



A ————> RVP351 A/52.50

Media  
221

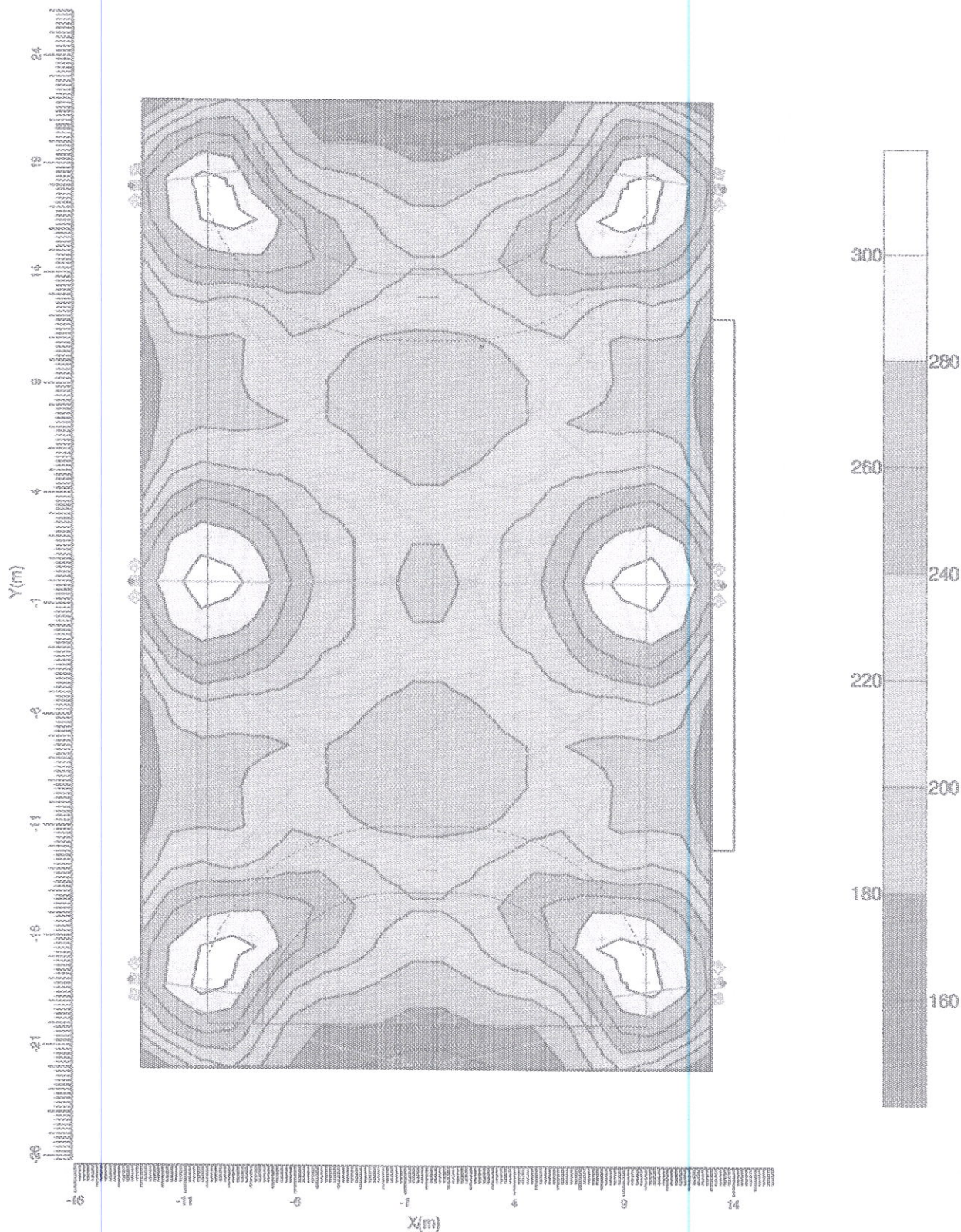
Min/Med  
0.67

Min/Max  
0.48

Factor mentinere proiect  
1.00

Scara  
1:250

## 3.7 Suprafata Generala: Izo Contur Color

Grila  
Calcul: Suprafata Generala la  $Z = 0.00$  m  
: Iluminare Suprafata (lux)

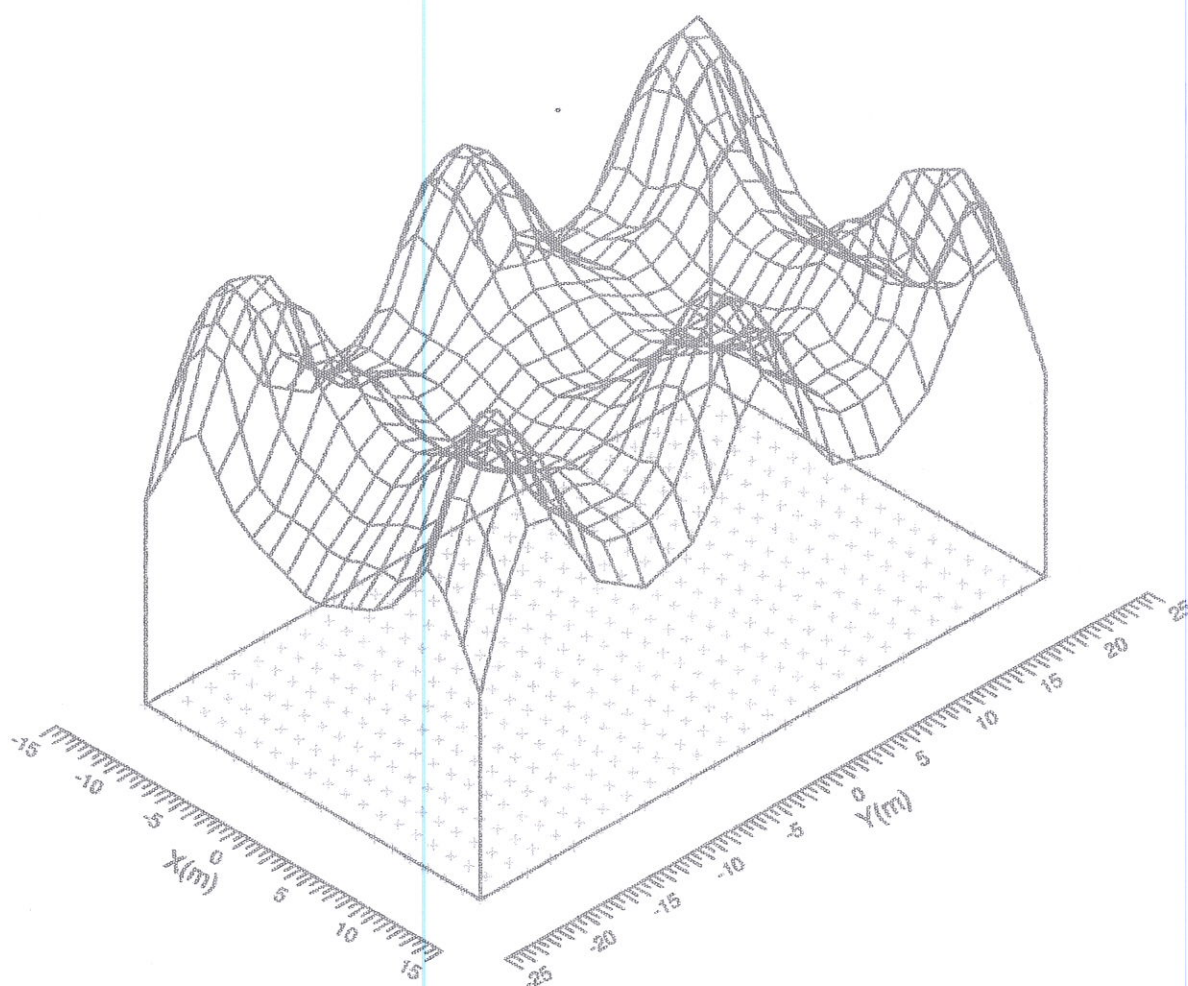
A

→ RVP351 A/52.50

Media  
221Min/Med  
0.67Min/Max  
0.48Factor mentinere proiect  
1.00Scara  
1:250

## 3.8 Suprafata Generala: Diagrama 3D

Grila : Suprafata Generala la  $Z = 0.00$  m  
Calcul : Iluminare Suprafata (lux)



Media  
221

Min/Med  
0.67

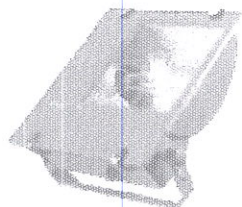
Min/Max  
0.48

Factor mentinere proiect  
1.00

## 4. Detalii Aparat de Iluminat

### 4.1 Aparate de iluminat

CON TEMPO3 RVP351. 1xHPI-TP400W/843. A/52.50



Randamente luminoase

DLOR : 0.64

ULOR : 0.00

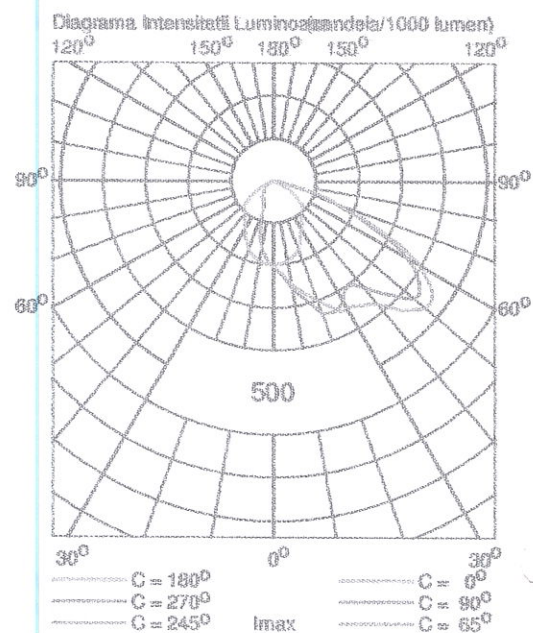
TLOR : 0.64

Balast : Standard

Flux lampa : 35000 lm

Consum Aparat de iluminat : 423.3 W

Cod masuratoare : LVC0602490



## 5. Date Instalare

## 5.1 Legende

Aparate de Iluminat:

| Cod | Cant | Tip            | Aparat de Iluminat | Tip Lampa      | Flux (lm) |
|-----|------|----------------|--------------------|----------------|-----------|
| A   | 18   | RVP351 A/52.50 |                    | 1 * HPI-TP400W | 1 * 35000 |

## 5.2 Pozitionare si Orientare Aparat de Iluminat

| Cant.si<br>Cod | Pozitie |        |       | Unghiuri Vizare |        |       |
|----------------|---------|--------|-------|-----------------|--------|-------|
|                | X (m)   | Y (m)  | Z (m) | Rot.            | Tilt90 | Tilt0 |
| 1 * A          | -13.30  | -18.70 | 9.10  | -14.0           | 55.0   | -0.0  |
| 1 * A          | -13.30  | -18.00 | 9.10  | -8.0            | 55.0   | -0.0  |
| 1 * A          | -13.30  | -17.30 | 9.10  | -48.0           | 55.0   | -0.0  |
| 1 * A          | -13.30  | -0.70  | 9.10  | -40.0           | 55.0   | 0.0   |
| 1 * A          | -13.30  | -0.00  | 9.10  | 0.0             | 60.0   | 0.0   |
| 1 * A          | -13.30  | 0.70   | 9.10  | 40.0            | 55.0   | -0.0  |
| 1 * A          | -13.30  | 17.30  | 9.10  | -48.0           | 55.0   | 0.0   |
| 1 * A          | -13.30  | 18.00  | 9.10  | 8.0             | 55.0   | 0.0   |
| 1 * A          | -13.30  | 18.70  | 9.10  | 14.0            | 55.0   | 0.0   |
| 1 * A          | 13.30   | -18.70 | 9.10  | -166.0          | 55.0   | 0.0   |
| 1 * A          | 13.30   | -18.00 | 9.10  | -172.0          | 55.0   | 0.0   |
| 1 * A          | 13.30   | -17.30 | 9.10  | 132.0           | 55.0   | 0.0   |
| 1 * A          | 13.30   | -0.70  | 9.10  | -140.0          | 55.0   | -0.0  |
| 1 * A          | 13.30   | -0.00  | 9.10  | 180.0           | 60.0   | -0.0  |
| 1 * A          | 13.30   | 0.70   | 9.10  | 140.0           | 55.0   | 0.0   |
| 1 * A          | 13.30   | 17.30  | 9.10  | -132.0          | 55.0   | -0.0  |
| 1 * A          | 13.30   | 18.00  | 9.10  | 172.0           | 55.0   | -0.0  |
| 1 * A          | 13.30   | 18.70  | 9.10  | 166.0           | 55.0   | -0.0  |



# CAIET DE SARCINI

## INSTALAȚII ELECTRICE

### CUPRINS

#### 1. GENERALITĂȚI

- 1.1. Obiectul și domeniul de utilizare
- 1.2. Standarde de referință
- 1.3. Normative de referință

#### 2. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE

- 2.1. Materiale
- 2.2. Livrare, depozitare, manipulare

#### 3. EXECUTAREA LUCRĂRILOR

- 3.1. Condiții pentru începerea lucrărilor
- 3.2. Lucrări pregătitoare pentru execuție
- 3.3. Montarea instalațiilor electrice
- 3.4. Verificarea lucrărilor

#### 4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

## 1. GENERALITĂȚI

### 1.1. Obiectul si domeniul de utilizare

Prezentul CAIET DE SARCINI se referă la instalațiile electrice aferente obiectivului de investiții care se execută de electricieni autorizați în conformitate cu „Regulamentul pentru autorizarea electricienilor care proiectează, execută, verifică și exploatează instalații electrice din sistemul electroenergetic” aprobat cu Ordinul ANRE nr. 90 din 19 noiembrie 2009.

Caietul de sarcini face parte integrantă din proiectul tehnic.

### 1.2. Standarde de referinta

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SR HD 21 (standard pe părți)                | Conductoare si cabluri izolate cu policlorură de vinil de tensiune nominală până la 450/750 V, inclusiv                                                                                                                                            |
| SR 234:2008                                 | Bransamente electrice. Prescripții generale de proiectare si executare                                                                                                                                                                             |
| SR HD 361 S3:2002+A1:2007                   | Sisteme de identificare a cablurilor                                                                                                                                                                                                               |
| SR HD 384.3 S2:2004                         | Instalații electrice în construcții. Partea 3: Determinarea caracteristicilor generale                                                                                                                                                             |
| SR HD 384.4.42 S1:2004<br>+ A1:2004+A2:2004 | Instalații electrice în construcții. Partea 4: Măsuri de protecție pentru asigurarea securității. Capitolul 42: Protecția împotriva efectelor termice                                                                                              |
| SR HD 384.4.43 S2:2004                      | Instalații electrice în construcții. Partea 4: Protecție pentru asigurarea securității. Capitolul 43: Protecție împotriva supracurenților                                                                                                          |
| SR HD 384.4.473 S1:2004                     | Instalații electrice în construcții. Partea 4: Măsuri de protecție pentru asigurarea securității. Capitolul 47: Utilizarea măsurilor de protecție pentru asigurarea securității. Secțiunea 473: Măsuri de protecție împotriva supracurenților      |
| SR HD 384.4.482 S1:2003                     | Instalații electrice în construcții. Partea 4: Protecția pentru asigurarea securității. Capitolul 48: Alegerea măsurilor de protecție în funcție de influențele externe. Secțiunea 482: Protecția împotriva incendiului în amplasamente cu riscuri |
| SR HD 384.5.52 S1:2004<br>+ A1:2004         | Instalații electrice în construcții. Partea 5: Alegerea si montarea echipamentelor electrice. Capitolul 52: Sisteme de pozare                                                                                                                      |
| SR HD 384.5.523 S2:2003                     | Instalații electrice în construcții. Partea 5: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Secțiunea 523: Curenti admisibili în sisteme de pozare                                                                                             |
| SR HD 384.5.537 S2:2003                     | Instalații electrice în construcții. Partea 5: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Capitolul 53: Aparataj. Secțiunea 537: Dispozitive de sectionare si comandă                                                                        |
| SR HD 384.5.56 S1:2003                      | Instalații electrice în construcții. Partea 5: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Capitolul 56: Alimentare pentru servicii de securitate                                                                                             |
| SR HD 603 S1:2001+ A1:2002+A2:2004+A3:2007  | Cabluri de distribuție de tensiune nominală 0,6/1 kV                                                                                                                                                                                               |
| SR EN 1838:2003                             | Aplicații ale iluminatului. Iluminatul de siguranță                                                                                                                                                                                                |
| STAS 2612-87                                | Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise                                                                                                                                                                                                |
| SR ISO 3864-1:2009                          | Simboluri grafice. Culori si semne de securitate. Partea 1: Principii de proiectare pentru semne de securitate în locurile de munca si în zonele publice                                                                                           |
| STAS 9436 (standard pe părți)               | Cabluri si conducte electrice. Clasificarea si simbolizarea                                                                                                                                                                                        |
| SR EN 12101-10:2006+AC:2007                 | Sisteme pentru controlul fumului si al gazelor fierbinti. Partea 10: Echipamente de alimentare cu energie                                                                                                                                          |
| SR 12294:1993                               | Iluminatul artificial. Iluminatul de siguranță în industrie                                                                                                                                                                                        |
| SR EN 50085 (standard pe părți)             | Sisteme de jgheaburi si de tuburi profilate pentru instalații electrice                                                                                                                                                                            |
| SR EN 50110-1:2005                          | Exploatarea instalațiilor electrice                                                                                                                                                                                                                |
| SR EN 50160:2007                            | Caracteristici ale tensiunii în rețele electrice                                                                                                                                                                                                   |
| SR EN 50274:2003                            | Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Protecția împotriva socurilor electrice. Protecția împotriva contactului direct involuntar cu părți active periculoase                                                                                   |
| SR HD 472 S1:2002 + A1:2002                 | Tensiuni nominale ale rețelelor electrice de distribuție publică de joasă tensiune                                                                                                                                                                 |
| SR CEI 60050-826:2006                       | Vocabular Electrotehnic International. Partea 826: Instalații electrice                                                                                                                                                                            |
| SR EN 60269 (standard pe părți)             | Sigurante fuzibile de joasă tensiune                                                                                                                                                                                                               |
| SR EN 60309-1:2001 + A1:2007                | Prize de curent pentru uz industrial. Partea 1: Reguli generale                                                                                                                                                                                    |
| SR HD 60364-4-41:2007                       | Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 4: Măsuri de protecție pentru asigurarea securității. Capitolul 41: Protecția împotriva socurilor electrice                                                                                         |
| SR HD 60364-5-51:2010                       | Instalații electrice în construcții. Partea 5-51: Alegerea si montarea echipamentelor electrice. Reguli generale                                                                                                                                   |
| SR CEI 60364-5-53:2005                      | Instalații electrice în construcții. Partea 5-53: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Sectionare, întrerupere si comandă                                                                                                              |
| SR HD 60364-5-56:2010                       | Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-56: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Servicii de securitate                                                                                                                       |
| SR HD 60364-5-559:2006                      | Instalații electrice în construcții. Partea 5-55: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Alte echipamente. Articolul 559: Corpuri si instalații de iluminat                                                                              |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SR HD 60364-6:2007                               | Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 6: Verificare                                                                                                                                                          |
| SR EN 60439 (standard pe părți)                  | Ansambluri de aparataj de joasă tensiune                                                                                                                                                                              |
| SR EN 60529:1995 + A1:2003                       | Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)                                                                                                                                                                    |
| SR EN 60598 (standard pe părți)                  | Corpuri de iluminat                                                                                                                                                                                                   |
| SR CEI 60755+A1+A2:1995                          | Reguli generale pentru dispozitivele de protecție la curent diferențial rezidual                                                                                                                                      |
| SR EN 60670-1:2005                               | Cutii și carcase pentru aparate electrice pentru instalații electrice de uz casnic și similar. Partea 1: Reguli generale                                                                                              |
| SR EN 60898-1:2004+A1:2004 + A11:2006 + A12:2009 | Aparate electrice mici. Întreruptoare automate pentru protecția la supracurenți pentru instalații casnice și similare. Partea 1: Întreruptoare automate pentru funcționare în curent alternativ                       |
| SR EN 60898-2:2007                               | Aparate electrice mici. Întreruptoare automate pentru protecția la supracurenți pentru instalații casnice și similare. Partea 2: Întreruptoare automate pentru funcționare în curent alternativ și în curent continuu |
| SR EN 60947 (standard pe părți)                  | Aparataj de joasă tensiune                                                                                                                                                                                            |
| SR EN 61008-1:2004+A11:2008 + A12:2009           | Întreruptoare automate de curent diferențial rezidual fără protecție incorporată la supracurenți pentru uz casnic și similar. Partea 1: Reguli generale                                                               |
| SR EN 61009-1:2004+A12:2009 + A13:2009           | Întreruptoare automate de curent diferențial rezidual cu protecție incorporată la supracurenți pentru uz casnic și similar. Partea 1: Reguli generale                                                                 |
| SR EN 61537:2007                                 | Directionarea cablajului. Sisteme traseu de cabluri și sisteme scară de cabluri                                                                                                                                       |

### 1.3. Acte normative

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Legea nr. 10/1995       | Legea privind calitatea în construcții, publicată în Monitorul Oficial al României nr.12 din 24 ianuarie 1995, cu modificările ulterioare.                                                                                                                                                      |
| HGR nr. 90/2008         | Hotărârea Guvernului pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, publicată în Monitorul Oficial al României nr.109 din 12 februarie 2008                                                                                         |
| HGR nr. 300/2006        | Hotărârea Guvernului privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru santierelor temporale sau mobile, publicată în Monitorul Oficial al României nr.252 din 21 martie 2006, cu completările și modificările ulterioare                                                               |
| Legea nr. 307/2006      | Legea privind apărarea împotriva incendiilor, publicată în Monitorul Oficial al României nr.633 din 21 iulie 2006, cu modificările ulterioare                                                                                                                                                   |
| Legea nr. 319/2006      | Legea securității și sănătății în muncă, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.646 din 26 iulie 2006                                                                                                                                                                                   |
| HGR nr. 1146/2006       | Hotărârea Guvernului privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă, publicată în Monitorul Oficial al României nr.815 din 03 octombrie 2006                                                                        |
| H.G.R. nr. 457/2003     | Hotărârea Guvernului privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune, republicată, în Monitorul Oficial al României, nr.402 din 15 iunie 2007, cu modificările și completările ulterioare                                                              |
| HGR nr. 971/2006        | Hotărârea Guvernului privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.683 din 09 august 2006.                                                                                                    |
| HGR nr. 1091/2006       | Hotărârea Guvernului privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.739 din 30 august 2006                                                                                                                            |
| Ord. ANRE nr. 7/2006    | Ordin pentru aprobarea Normei tehnice energetice (NTE), „Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV, cod NTE 006/06/00”, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.309 din 05 aprilie 2006                  |
| Ord. ANRE nr. 38/2008   | Ordin pentru aprobare „Normativ pentru proiectarea și executarea rețelilor de cabluri electrice, cod NTE 007/08/00”, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.356 din 08 mai 2008.                                                                                               |
| Ord. MTCT nr. 217/2005  | Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor, indicativ NP 086-05, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.217/2005, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.479 din 07 iunie 2005. |
| Ord. MDRT nr. 2741/2011 | Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, indicativ I 7-2011, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr.2741/2011, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.802 bis din 14 noiembrie 2011. |
| Ord. MLPTL nr. 939/2002 | Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, indicativ NP 061-2002, aprobat prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, transportului și locuințelor nr.939/2002, publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 10/2003.                                |

## 2. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE

### 2.1. Materiale

#### TUBURI ȘI ȚEVI DE PROTECȚIE

Tuburile și țevile din PVC nu vor prezenta fisuri, spărturi și deformări sau obturări; ele vor fi drepte și vor avea o culoare uniformă.

Țevile metalice și tuburile PEL sau IPE nu vor fi deformate, ruginite sau obturate; ele vor fi drepte.

Accesoriiile tuburilor și țevelor din PVC respectiv ale celor metalice, nu vor prezenta deformări sau spărturi.

#### CONDUCTOARE ELECTRICE

Conductoarele electrice din aluminiu sau cupru izolate, vor avea la achiziționarea lor asigurată calitatea, astfel:

- secțiune continuă, fără ștrangulări;
- izolație aplicată concentric peste conducte, care să poată fi îndepărtată fără deteriorarea conductorului;
- suprafața izolației să fie uniformă, fără îngroșări și fără incluziuni de aer sau corpuri străine;
- culoarea izolației să fie uniformă, fără pete.

#### CORDOANE ȘI CABLURI ELECTRICE

Cablurile electrice vor avea la achiziționarea lor asigurată calitatea, astfel:

- să fie înfășurate pe tambur și bine fixate la capete;
- izolația să aibă grosime constantă pe întreaga circumferință, fără îngroșări, fără incluziuni de aer sau corpuri străine;
- culoarea izolației să fie uniformă, fără pete și fără urme de lovituri mecanice;
- să aibă continuitate a conductoarelor din cablu și să prezinte o valoare a rezistenței de izolație în limite admise.

#### APARATE ELECTRICE

Aparatele electrice ce urmează a fi montate de către executant, trebuie să îndeplinească anumite condiții tehnice de calitate, astfel:

- să nu prezinte fisuri, crăpături și să aibă toate piesele componente;
- să fie funcționale, să aibă presiunea pe contacte și să poată fi fixate pe suport;
- să funcționeze sistemul de prindere (fixare) în doză sau în carcasa proprie.

#### CORPURI DE ILUMINAT

Corpurile de iluminat ce urmează a fi instalate de către executant trebuie să îndeplinească anumite condiții tehnice de calitate, astfel:

- să aibă aspectul fizic ireproșabil (fără deformări, spărturi, pete de rugină, exfolieri ale stratului protector, etc.);
- integritatea dispersoarelor din sticlă sau sticlex;
- legăturile din dulii, respectiv între dulii și conductoarele de alimentare să corespundă schemei electrice lipite pe carcasă sau din prospect;
- să aibă toate piesele componente în bună stare conform catalogului de produse întocmit de către producător.

#### TABLOURI ELECTRICE

Tablourile electrice se confecționează și se echipează conform documentației de execuție de către o societate comercială specializată și atestată.

#### INSTALAȚII DE PROTECȚIE

Instalațiile de protecție vor avea la achiziționare asigurată calitatea, astfel:

- conductorul de protecție (bandă de oțel) să nu fie oxidat sau cu secțiunea micșorată prin tăietură;
- conductorii galvanizați să fie acoperiți pe întreaga suprafață;
- electrozii pentru priza de pământ să fie debitați la lungimea indicată în proiect;
- sudurile pieselor de înădare și derivații să fie corect executate și fără deformări.

### 2.2. Livrare, depozitare, manipulare

#### TUBURI ȘI ȚEVI DE PROTECȚIE

Livrarea se face în loturi compacte, pe tipodimensiuni, cu etichete pe care se specifică clar tipul și cantitatea.

Depozitarea se face în locuri ferite de umezeală, temperaturi negative, fără expunere la radiații solare, de preferință în spații supravegheate și asigurate contra furtului.

Manipularea se face cu grijă, de preferință manual, pentru a nu se produce deteriorări ale tuburilor, țevelor sau ale accesoriilor acestora.

#### CONDUCTOARE ELECTRICE

Livrarea se face în baloturi sau pe tambur, pe tipodimensiuni, cu etichete pe care se specifică clar tipul și cantitatea materialului.

Depozitarea se face în locuri ferite de umezeală, temperaturi negative, fără expunere la radiații solare, de preferință în spații supravegheate și asigurate contra furtului.

Manipularea se face cu grijă, manual, pentru a nu se produce deteriorarea izolației sau ruperea conductoarelor supuse la întindere sau la oboseală.

## CORDOANE ȘI CABLURI ELECTRICE

Livrarea se face cu tambur pentru fiecare tipodimensiune în parte, cu etichete pe care se specifică clar tipul și cantitatea cablului.

Depozitarea se face în locuri ferite de umezeală, temperaturi negative, fără expunere la radiații solare, de preferință în spații supravegheate și asigurate contra furtului.

Manipularea se face cu grijă, de regulă manual, rostogolirea tamburului fiind admisă doar în sensul desenat pe tambur pentru a nu se produce desfășurarea spirelor și îndoirea sau ruperea lor.

## APARATE ELECTRICE

Livrarea se face în ambalajele lor originale sau în pachete compartimentate funcție de tip.

Fiecare ambalaj sau pachet va avea distinct și clar notate: tipul aparatului, cantitatea și însemnele de interdicție (securitate).

Aparatele vor fi însoțite de documentele de livrare (factură, certificatul de calitate, certificatul de garanție, etc.) și vor fi preluate de către utilizator în prezența delegatului acestuia pentru a fi încărcat în mijloacele sale de transport auto.

Depozitarea aparatelor se va face obligatoriu în spații închise și asigurate contra furtului, în locuri ferite de umezeală, fără expunere la radiații solare sau gaze corozive.

Manipularea se face cu grijă, de regulă manual, respectându-se cu strictețe indicațiile înscrise pe ambalaj (FRAGIL, A NU SE RĂSTURNA, A SE FERI DE UMEZEALĂ).

## CORPURI DE ILUMINAT

Livrarea corpurilor de iluminat se va face în ambalajele lor originale amplasate fie separat, fie în cutii protectoare, inclusiv pentru accesoriile lor și etichetate corespunzător.

Corpurile de iluminat vor fi însoțite de documentele de livrare (factură, certificatul de calitate, certificatul de garanție, etc.) și vor fi preluate de către utilizator în prezența delegatului acestuia pentru a fi încărcat în mijloacele sale de transport auto.

Depozitarea corpurilor de iluminat se va face obligatoriu în spații închise și asigurate contra furtului, în locuri ferite de umezeală, fără expunere la radiații solare sau intemperii, lipsite de gaze toxice sau corozive.

Nu se admite depozitarea împreună cu materiale inflamabile.

Manipularea se face cu grijă, numai manual, respectându-se cu strictețe indicațiile înscrise pe ambalaj (FRAGIL, A NU SE RĂSTURNA, A SE FERI DE UMEZEALĂ, A SE FERI DE FOC).

## TABLOURI ELECTRICE

Livrarea se face cu tabloul electric ambalat în folie din PVC.

Fiecare tablou va fi însoțit de certificatul de calitate și de garanție emis de către producător.

Transportul și manipularea se face cu grijă, fără deteriorări mecanice iar depozitarea se face în spații închise, supravegheate și asigurate contra furtului, în mediu fără umiditate și fără gaze corozive.

## INSTALAȚII DE PROTECȚIE

Livrarea se face sub formă de balot, bine legat. Într-un balot va exista doar un singur tip de material. Balotul va avea prinsă o etichetă metalică cu date stanțate privind tipul materialului și masa netă în kg.

Depozitarea se face în spații închise, supravegheate și asigurate contra furtului, în mediu fără umiditate și fără gaze corozive.

Transportul și manipularea se face, de regulă, mecanizat. Se va acorda o atenție deosebită manipulării materialelor pentru evitarea accidentelor.

## 3. EXECUTAREA LUCRĂRILOR

### 3.1. Condiții pentru începerea lucrărilor

#### TUBURI ȘI ȚEVI DE PROTECȚIE

Pentru începerea lucrărilor este necesar ca traseele pe care vor fi instalate tuburile sau țevile de protecție, să fie eliberate de orice obstacol și să existe fizic suportul sau construcția (canale, pereți, grinzi) pe care acestea se vor monta.

#### CONDUCTOARE ELECTRICE

Pentru începerea lucrărilor este necesar ca:

- tuburile și/sau țevile de protecție să fie montate definitiv;
- tencuiala aplicată peste tuburile PVC instalate îngropat, să fie bine uscată;
- consolele pentru fixarea aparatelor de conectare să fie bine fixate;
- temperatura mediului ambiant să fie cuprinsă între +5°C.....+35°C.

#### CORDOANE ȘI CABLURI ELECTRICE

Înainte de începerea lucrărilor este necesar ca să fie identificate pe teren toate traseele, conform documentației tehnice, alegând cele mai scurte distanțe între echipamentele electrice.

Aceste trasee trebuie să fie libere de orice obstacol.

Pentru pozarea în canale, este necesar ca să fie terminate lucrările de construcții înaintea instalării cablurilor.

#### APARATE ELECTRICE

Înainte de începerea lucrărilor de montare a aparatelor electrice trebuie să fie terminate lucrările de construcții propriu-zise și montarea circuitelor electrice de racordare la aparate.

Locul de montaj trebuie să asigure spații de acces și manevră în conformitate cu normativul NP 17.

Electricienii care vor executa lucrările, vor cunoaște tipul aparatelor, vor fi dotați cu scule sau dispozitive de lucru aflate în perfectă stare de funcționare și vor avea instructajul de protecție a muncii făcut la zi.

Seful formației de lucru și / sau maestrul responsabil de lucrare, va face coordonarea lucrărilor și corelarea lor cu celelalte specialități, semnalând în timp util proiectantului de specialitate eventualele neconcordanțe, pentru soluționarea lor operativă.

#### CORPURI DE ILUMINAT

Înainte de începerea lucrărilor, trebuie să fie terminate lucrările de construcții și de montare a tijelor metalice dintre chesoane pentru suspendarea corpurilor de iluminat.

Locurile de montaj vor fi libere de orice obstacol pe orizontală și pe verticală.

Electricienii care vor executa lucrările, vor fi dotați cu sculele și dispozitivele de lucru specifice lucrării, în perfectă stare de funcționare și vor avea instructajul de protecție a muncii făcut la zi.

Se admite folosirea pistolului de implântat bolțuri doar de către persoane autorizate.

Se impune ca fiecare electrician să-și delimiteze exact zona de lucru, să cunoască planșele din proiect și să fie familiarizat cu tipul corpurilor de iluminat prevăzute în documentație.

#### TABLOURI ELECTRICE

Este necesar ca înainte de începerea lucrărilor de montare a tablourilor electrice, să fie terminate lucrările de construcții, de pozare a cablurilor electrice de racord și a circuitelor electrice care se alimentează din tablouri.

Locul de amplasare a tabloului electric va fi liber de orice obstacol.

Electricienii care vor executa lucrările, vor fi dotați cu scule și dispozitive de lucru specifice lucrării, în perfectă stare de funcționare și vor avea instructajul de protecție a muncii făcut la zi. Totodată personalul în execuție va cunoaște schema tabloului și destinația circuitelor.

#### INSTALAȚII DE PROTECȚIE

Pentru începerea lucrărilor este necesar ca să fie identificate traseele pe teren, conform documentației tehnice, libere de orice obstacol. La pozarea în canale trebuie să fie terminate lucrările de construcții înainte de începerea lucrărilor de montare a instalațiilor de protecție. La pozarea aparentă pe acoperișul și pe pereții clădirii, trebuie să fie terminate lucrările de construcții, cu excepția celor de finisaj. Se recomandă montarea instalațiilor de protecție înainte de montarea cablurilor electrice care ar urma să fie pozate pe aceleași trasee.

Electricienii care vor executa lucrările, vor fi dotați cu scule și dispozitive de lucru specifice lucrării, în perfectă stare de funcționare și vor avea instructajul de protecție a muncii făcut la zi.

### 3.2. Lucrări pregătitoare pentru execuție

Înainte de începerea lucrărilor de execuție propriu-zise, trebuie să fie efectuate următoarele lucrări sau operații pregătitoare:

#### TUBURI ȘI ȚEVI DE PROTECȚIE

- lăsarea gurilor la turnare pe șantier în ziduri, planșee sau fundații de rezistență;
- lăsarea gurilor pentru firide și tablouri electrice instalate în nișe;
- trasarea și executarea gurilor pentru dozele de ramificație și de aparate;
- dăltuirea de șlițuri în zidăria de cărămidă, BCA în conformitate cu planșele de instalații electrice, având adâncimea cu 50% mai mare față de diametrul tubului ce urmează a fi instalat îngropat.

#### CONDUCTOARE ELECTRICE

- așezarea conductoarelor de-a lungul traseelor tuburilor;
- stabilirea numărului de conductoare conform desenelor;
- demontarea capacelor de la doze;
- introducerea sârmelor de oțel zincat pentru tragerea conductoarelor în tuburi.

#### CORDOANE ȘI CABLURI ELECTRICE

- lăsarea gurilor la turnare pe șantier în ziduri, planșee sau fundații precum și în prefabricate conform planșelor de rezistență;
- executarea canalelor pentru cabluri;
- montarea țevilor de protecție în zonele de subtraversare ziduri și căi de acces;
- vopsire suport de susținere a cablurilor electrice.

#### APARATE ELECTRICE

- confecționare suport și montarea lor;
- vopsire suport metalici cu miniu de plumb și vopsirea lor anticorozivă;
- verificarea aparatelor electrice;
- delimitarea zonei de lucru.

#### CORPURI DE ILUMINAT

- verificarea ansamblului corpului de iluminat și a accesoriilor lui, dacă este conform documentației și dacă este complet;
- verificarea funcționării fiecărui corp de iluminat în atelierul electricienilor, în special a celor de iluminat fluorescent;
- verificarea existenței în teren a tijelor de suspendare pentru corpurile de iluminat.

## TABLOURI ELECTRICE

- lăsarea golurilor la turnare pe șantier în pardoseală conform planșelor de rezistență;
- lăsarea golurilor pentru firide și tablouri electrice instalate în nișe.

## INSTALAȚII DE PROTECȚIE

- prevederea golurilor din pereți, fundații, planșee la turnarea pe șantier, pentru montarea țevelor de protecție conform planșelor de rezistență și/sau a desenelor de instalații electrice;
- executarea de șanțuri(canale) pentru montarea în țeavă de protecție instalată îngropat;
- montarea țevelor de protecție și fixarea lor cu bride sau acoperirea lor cu ciment;
- executarea săpăturii pentru montarea prizei de pământ exterioare.

### 3.3. Montarea instalațiilor electrice

#### TUBURI ȘI ȚEVI DE PROTECȚIE

*Operația de pozare a tuburilor montate îngropat cuprinde:*

- debitarea la lungimile necesare;
- asigurarea continuității prin mufe și coturi sau curbe îmbinate prin lipire cu adeziv;
- pregătirea și găurirea dozelor;
- introducerea tuburilor în doze, așezarea în șlițuri și prinderea provizorie;
- prepararea mortarului de ipsos;
- fixarea tuburilor în copci de ipsos;
- fixarea dozelor la nivelul tencuiei și astuparea acestora cu dopuri de hârtie sau cu capacele proprii;
- protejarea cu mortar de ciment pus cu mistria la montajul pe suprafețele orizontale.

#### CONDUCTOARE ELECTRICE

Montarea conductoarelor electrice izolate în tuburi (țevi) de protecție se face de regulă prin tragere de la dozele de tragere și/sau de ramificație.

**Se vor urmări următoarele cerințe:**

- operațiunea să se facă astfel încât să nu ducă la deteriorarea dozelor de aparat, la slăbirea aderenței acestora în elementul de structură sau la degradarea tuburilor;
- să nu se producă juituri ale izolației conductoarelor;
- în fiecare doză de aparat se va lăsa o rezervă de 5...10 cm/conductor;
- îmbinarea conductoarelor să se facă numai în doze, fie prin cleme, fie prin lipire;
- să se respecte codul culorilor pentru conducte conform normativului NP 17;
- se interzice executarea îmbinării între conductoare în interiorul tuburilor de protecție;
- să nu fie întreruperi sau deteriorări ale izolației conductoarelor.

**Executarea legăturilor în doze se va face astfel:**

**b/ pentru conductoarele de cupru:**

- tăierea la măsură, dezizolarea la capete și curățirea lor;
- răsucirea conductoarelor și tăierea la măsură;
- ungerea legăturii cu pastă de lipit;
- cositorirea legăturii inclusiv topirea cositorului;
- izolarea legăturii cu bandaj de cauciuc;
- izolarea legăturii cu bandă de izolație;
- așezarea neforțată a legăturii în doză;
- montarea capacului la doză.

#### CORDOANE ȘI CABLURI ELECTRICE

La montare, se va avea în vedere evitarea zonelor care periclitează integritatea sau buna funcționare a cablurilor prin deteriorări mecanice, vibrații, supraîncălzire sau arcuri electrice provocate de alte cabluri.

Se va asigura la montare, accesul pentru lucrările de montaj, întreținere și pentru eventualele înlocuiri și / sau intervenții în caz de incendiu.

Pozarea cablurilor electrice se face, de regulă, pe console metalice fixate pe suporti montați în elementele de construcție.

Se recomandă pozarea cablurilor de comandă și control, în fluxuri aparte de cele ale cablurilor de energie, precum și realizarea de fluxuri separate pentru cablurile de energie cu tensiuni diferite.

La pozarea cablurilor se va prevedea o rezervă de cablu pentru compensarea deformărilor, de cca. 1,50 m/buc.

La trecerea prin planșee și pereți, cablurile se protejează prin țevi metalice sau din PVC având diametrul cu cel puțin 50% mai mare decât diametrul exterior al cablurilor

Razele minime de curbura, conform normativ NTE 007/08/00 vor fi de cel puțin  $15 \times D_{ext}$  pentru cablurile cu conductoare rotunde, respectiv de cel puțin  $20 \times D_{ext}$  pentru cablurile cu conductoare tip sector.

Desfășurarea cablurilor de pe tambur și pozarea lor se va face doar când temperatura mediului ambiant este mai mare de  $+4^{\circ}C$  (la cabluri cu izolație și manta din PVC).

Circuitele de cabluri trebuie marcate prin etichete din material necorodabil, pe care se va înscrie marca din jurnalul de cabluri. La pozarea aparentă, marcarea se va face la capete, la încrucișări și pe tot traseul din 10 în 10 m. Legăturile la bornele echipamentelor, a conductoarelor din cabluri, se vor executa cu papuci de secțiune corespunzătoare montați fie prin lipire, fie prin presare.

## APARATE ELECTRICE

*Montarea aparatelor electrice implică următoarele operații:*

### **a/ la aparatele montate îngropat:**

- curățirea dozei de aparat și tăierea capătului de tub din doză;
- tăierea și dezizolarea conductoarelor electrice, curățirea și executarea ochiurilor de legătură;
- demontarea capacului, verificarea aparatului, slăbirea șuruburilor de fixare și ale contactelor;
- legarea conductoarelor la bornele aparatului conform schemei aplicate pe aparat sau pe carcasa acestuia;
- montarea aparatului în doză cu ajutorul ghearelor de fixare;
- fixarea capacului aparatului.

### **b/ la aparatele montate aparent:**

- pregătirea pentru montarea aparatelor;
- crearea golurilor, confecționarea și montarea diblurilor din lemn, montarea bolțurilor din material plastic sau înșurubarea diblurilor (bolțurilor metalice);
- tăierea și dezizolarea conductoarelor electrice, curățirea și executarea ochiurilor de legătură;
- demontarea capacului, verificarea aparatului, slăbirea șuruburilor de fixare și ale contactelor;
- legarea conductoarelor la bornele aparatului conform schemei aplicate pe aparat sau pe carcasa acestuia;
- instalarea aparatului pe dibluri sau pe console metalice fixate în prealabil;
- fixarea capacului aparatului;
- racordarea la instalația de legare la pământ a șurubului special prevăzut pe carcasa metalică a aparatului electric (dacă există din fabricație).

## CORPURI DE ILUMINAT

*La montarea corpurilor de iluminat sunt necesare următoarele lucrări:*

- trasarea poziției găurilor de montaj cu ajutorul șablonului;
- crearea golurilor, confecționarea și montarea diblurilor de lemn, montarea diblurilor din material plastic sau înșurubarea diblurilor (bolțurilor) metalice;
- tăierea, dacă este cazul, a tubului de protecție la nivelul planșeului sau a zidului;
- tăierea și dezizolarea conductoarelor electrice, inclusiv executarea capătului de cablu dacă alimentarea se face cu cablu nearmat;
- executarea legăturilor electrice;
- asamblarea și montarea corpurilor de iluminat;
- montare becuri, tuburi și startere;
- spălarea și montarea globurilor, respectiv a abajurilor corpurilor de iluminat incandescent sau a reflectoarelor corpurilor de iluminat fluorescent.

## TABLouri ELECTRICE

*Montarea tablourilor electrice necesită următoarele lucrări:*

### **a/ la tablourile pe schelet metalic:**

- executarea golurilor în ziduri, planșee pentru montarea diblurilor și/sau a praznurilor;
- confecționarea și montarea diblurilor de lemn;
- prepararea mortarului de ciment;
- fixarea tabloului în elementele de prindere.

### **a/ la tablourile capsulate:**

- fixarea scheletului de susținere a tabloului;
- verificarea verticalității;
- împănarea și fixarea în pardoseală.

### **c/ lucrări comune:**

- tăierea, dezizolarea conductelor electrice și curățirea capetelor;
- demontarea capacelor aparatelor pentru legarea lor la șuruburile de contact;
- legarea conductelor electrice la bornele aparatelor;
- remontarea capacelor aparatelor;
- etichetarea circuitelor, coloanelor și aparatelor.

## INSTALAȚII DE PROTECȚIE

### **b/ Conductoare de coborâre**

Conductoarele de coborâre se execută din bandă OL ZN cu secțiunea minimă de 50 mm<sup>2</sup> și grosimea minimă de 2,5 mm. Fiecare conductor de coborâre se prevede cu câte o piesă de separație distinctă de cele ale instalației interioare de legare la pământ.

Piese de separație pentru racordarea instalației de paratrăsnet trebuie să fie zincate și prevăzute cu șaibe elastice asigurate contra deșurubării. Ele se vor monta la cel puțin 2...2,5 m de la sol.

Conductoarele de coborâre se montează aparent la exteriorul clădirii.

Ele se protejează contra loviturilor până la înălțimea de 1,50 m deasupra solului și 0,3 m sub nivelul solului. Fiecare conductor de coborâre se execută dintr-o singură bucată sau cu cât mai puține îmbinări ce se realizează prin sudură.

În zonele de îmbinare, nezincate, conductoarele se vor proteja contra coroziunii, prin grunduire și vopsire.

### **c/ Conductoare de legare la pământ**

În interiorul clădirii, conductoarele de legare la pământ se montează aparent pe console fixate pe elementele de construcție.

Conductorul principal va avea secțiunea de minim 100 mm<sup>2</sup> pentru oțel, iar conductoarele de ramificație (derivație) se vor realiza din oțel sau din cupru, secțiunea minimă fiind de 50 mm<sup>2</sup>, respectiv de 16 mm<sup>2</sup>.

Conductorul principal de legare la pământ va fi legat prin cel puțin două legături diferite racordate în locuri distincte la priza de pământ, prin câte o piesă de separație executată în nișe speciale, instalată la exteriorul clădirii la înălțimea de cca. 0,40 m față de nivelul solului.

Legăturile dintre elementele componente ale instalației de legare la pământ se vor executa, de regulă, prin sudură. Dacă legăturile se realizează prin șuruburi, acestea vor fi asigurate contra deșurubării cu șaibe despicate de tip GROWER, iar suprafețele de contact vor fi bine curățate, după care, vor fi cositorite sau zincate. Toate legăturile trebuie protejate împotriva coroziunii prin grunduire și vopsire.

Legătura de la fiecare utilaj la instalația interioară de legare la pământ se va face fie cu conductor din oțel având secțiunea minimă de 50 mm<sup>2</sup>, fie cu conductor neizolat din cupru de 16 mm<sup>2</sup> cu papuci la ambele capete.

Rezistența echivalentă a conductoarelor de legare la pământ, de la utilaj până la priza de pământ trebuie să fie sub valoarea de 0,5Ω.

### **d/ Priză de pământ**

Priza de pământ artificială este formată dintr-un ansamblu de electrozi îngropați vertical în pământ și legați conductiv între ei prin intermediul platbandei.

Electrozii vor fi din țevă de oțel zincată, cu diametrul de 2½" (65 mm) și o lungime minimă de 2...2,5 m iar conductorul de legătură (priza orizontală) va fi din bandă de oțel zincat de 40x4 mm sau de oțel nezincat de 40x6 mm.

Legăturile dintre elementele prizei de pământ se vor executa de regulă prin sudură.

În situații excepționale legăturile dintre platbande se realizează prin șuruburi zincate, asigurate contra deșurubării cu șaibe GROWER.

În cazul utilizării platbandei negre, aceasta se va grundui și vopsi pe întreaga lungime, inclusiv legăturile șuruburilor nezincate.

Electrozii verticali se vor introduce prin batere sau presare, evitându-se vibrarea acestora. Pentru cazul în care sunt necesare găuri forate, se vor utiliza și bentoprize.

Electrozii nu se vor avea acoperiri de vopsea și vor fi îngropați la cel puțin 0,80 m de la suprafața solului. Electrozii se vor dispune astfel încât influența lor reciprocă să fie minimă.

Distanța dintre electrozii verticali nu trebuie să fie mai mică decât dublul lungimii lor iar între conductoarele paralele de legătură îngropate, distanța va fi de minim 5 m.

Distanța de la fundația clădirii la electrozii îngropați va fi de cel puțin 1 m.

Se vor folosi pe cât posibil și prizele de pământ naturale legate la prizele de pământ artificiale cum ar fi:

- elementele metalice ale construcțiilor în contact direct cu pământul sau prin fundații de beton (stâlpi și alte elemente metalice îmbinate prin sudură, armăturile metalice ale construcțiilor din beton armat);
- conductele metalice montate îngropat în pământ pentru apă sau alte fluide necombustibile.

Valoarea maximă a rezistenței de dispersie va fi sub 10 Ω la priza de pământ a instalației de paratrăsnet, sub 4 Ω la priza de pământ de exploatare și respectiv sub 1 Ω la priza de pământ comună pentru instalația de exploatare și pentru paratrăsnet.

### **Execuția lucrărilor comportă următoarele operațiuni succesive:**

- confecționarea suporturilor, pieselor de înădădire și derivație;
- îndreptarea, tăierea, fasonarea conductei de protecție;
- fixare suport în zid cu ipsos sau prin împușcare în beton;
- montarea conductei, inclusiv operațiile de înădădire și derivație;
- izolări hidrofuge la trecerile prin ziduri;
- montarea pieselor de separație în nișe speciale;
- montarea electrozilor îngropați în pământ;
- grunduirea și vopsirea legăturilor care nu se execută cu șuruburi zincate;
- legarea carcaselor utilajelor și a tablourilor electrice la instalația de protecție, prin conductoare de derivație.

## **3.4. Verificarea lucrărilor**

### **Se verifică următoarele:**

#### **TUBURI ȘI ȚEVI DE PROTECȚIE**

- aspectul și starea generală;
- elementele geometrice (diametre de tuburi, doze, înălțimi de montare de la pardoseală, de la plafon, etc.) și prinderea cu copci de ipsos;
- corespondența cu proiectul.

Acolo unde există abateri de la prescripțiile și datele din proiect sau calitatea materialelor este necorespunzătoare, se vor reface acele porțiuni din instalație.

## CONDUCTOARE ELECTRICE

- concordanța numărului de conductoare și a secțiunii acestora față de proiect;
- modul de realizare a legăturilor în doze privind contactul electric și codul culorilor;
- fixarea capacelor la doze;
- continuitatea electrică a circuitelor.

Părțile din instalație ce nu corespund prescripțiilor sau datelor din proiect, se refac.

## CORDOANE ȘI CABLURI ELECTRICE

- concordanța dintre lucrările executate și datele din proiect privind traseele și tipul cablurilor montate;
- modul de realizare a legăturilor în doze sau cutii de conexiuni, privind contactul electric și codul culorilor;
- fixarea capacelor la dozele de legături;
- continuitatea electrică a conductoarelor din cabluri înainte de montarea și după montarea lor în vederea depistării profilactice a eventualelor scurtcircuite;
- rezistența de izolație a circuitelor între faze și respectiv între fiecare fază și pământ care trebuie să fie de minim 500 k $\Omega$ .

Pentru cablurile de alimentare cu energie la tablourile generale se vor emite de către o unitate autorizată buletine PRAM de verificare și încercare.

Părțile din instalație ce nu corespund prescripțiilor tehnice, datelor din proiect sau sunt defecte, se vor reface sau înlocui, după caz.

## APARATE ELECTRICE

- poziția de montare și verticalitatea aparatului;
- corespondența cu proiectul;
- fixarea în doză sau pe dibluri, respectiv pe console;
- fixarea capacului sau a carcasei aparatului;
- modul de realizare a legăturilor în ce privește contactul electric și asigurarea împotriva deșurubării cu șaibe despicate de tip GROWER;
- funcționabilitatea aparatului electric.

Orice aparat electric găsit necorespunzător, va fi înlocuit.

## CORPURI DE ILUMINAT

- corespondența cu proiectul privind tipul și puterea sursei de lumină;
- dacă dispozitivele de suspendare (cârlige, dibluri împușcate) suportă o greutate egală cu de 5x greutatea corpului de iluminat, dar nu mai puțin de 10 kg;
- dacă conducta de NUL este legată la exteriorul duliei (partea filetată) iar conducta de FAZĂ, trecută prin întreruptor sau comutator este legată la borna piesei de contact din dulia EDISON;
- dacă corpul de iluminat corespunde din punct de vedere fizic și estetic.

Se interzice suspendarea corpului de iluminat de conductoarele de alimentare.

## TABLouri ELECTRICE

- poziția de montare a aparatelor în tablou;
- dacă tipul aparatelor din tablou corespunde cu cel din documentație;
- modul de realizare a legăturilor în ce privește contactul electric (șaibe, papuci, etc.);
- funcționarea aparatelor;
- modul de fixare a aparatelor și elementelor de construcție;
- dacă legăturile interioare peste 200 A sunt realizate în bare (barete);
- dacă distanța de izolare în aer între părțile aflate sub tensiune, neizolate, ale tabloului până la elementele de construcție metalică proprii este de cel puțin 50 mm;
- dacă coridorul de deservire din fața sau spatele tabloului de distribuție are lățimea de cel puțin 1,00 m, respectiv 0,80 m;
- dacă distanța dintre tabloul electric și orice altă construcție metalică din zonă este de cel puțin 1,00 m; în caz contrar fiind obligatorie legarea acesteia la instalația de protecție.

## INSTALAȚII DE PROTECȚIE

- aspectul și starea generală;
- elementele geometrice (secțiuni, continuitate);
- fixare de suport și a suportilor în zid;
- corespondența cu proiectul (traseu, etc.).

Acolo unde există abateri de la proiect privind traseul și secțiunea sau calitatea materialelor este necorespunzătoare, se vor reface acele porțiuni din instalație, cu respectarea întocmai a documentației.

Pentru priza de pământ exterioară se va întocmi un P.V. DE LUCRARI ASCUNSE (între executant și inspector de șantier) și se va emite buletinul PRAM privind valoarea măsurată a rezistenței de dispersie.

#### 4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu normativele de referință de la cap. 1.3. și cu „Normativul pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente” indicativ C.56-2002.

**În vederea recepției** se va urmări dacă execuția lucrărilor s-a făcut în conformitate cu documentația tehnico-economică și cu prescripțiile tehnice în vigoare la data execuției lucrărilor și anume:

- respectarea schemei electrice monofilare și/sau desfășurate;
- respectarea traseelor circuitelor și coloanelor electrice figurate în planșe;
- folosirea materialelor și aparatelor prevăzute în proiect;
- rigiditatea fixării materialelor și aparatelor în elementele de construcție;
- realizarea corespunzătoare a legăturilor în doze și la tablouri sau aparate;
- aspectul estetic general al instalației electrice montate.

Se verifică documentele întocmite de către constructor privind observațiile și verificările efectuate pe parcursul execuției.

**La punerea în funcțiune se au în vedere și următoarele cerințe:**

- echiparea corespunzătoare cu corpuri de iluminat conform documentației tehnice și a proiectului;
- reglajele corecte la siguranțele fuzibile și la releele maxime de curent;
- funcționarea aparatelor electrice;
- funcționarea normală a instalației de iluminat general și a instalației de iluminat de siguranță cu simularea întreruperii iluminatului general.

Buletinele PRAM emise pentru cabluri, tablouri, priză de pământ și instalația interioară de legare la pământ precum și P.V. de LUCRĂRI ASCUNSE pentru montarea rețelelor de cabluri și a prizei de pământ exterioare, se constituie ANEXĂ la P.V. DE RECEPȚIE.

Întocmit:  
ing. MILESAN DANIELA





Antenasuratoare  
**INSTALATII ELECTRICE EXTERIOARE**  
Teren de sport - propus

| Nr. crt.  | Simbol            | Denumire articol                                                              | $\frac{U}{M}$ | Total |
|-----------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|
| Cap. 4.1. |                   | Iluminat exterior                                                             | cod           | 1720  |
| 1.        | TSA16D1           | Săpătură manuală tranșee cabluri                                              | mc            | 57.6  |
| 2.        | TSA17C1           | Săpătură poligonală cu LxlxH = 100x100x150 cm                                 | mc            | 6     |
| 3.        | TSD01D1           | Imprastiere cu lopata pamant afanat                                           | mc            | 8.46  |
| 4.        | TSD18D1           | Umplutura compacta in sant pentru cabluri                                     | mc            | 56.36 |
| 5.        | CA01A1 - 2100945  | Turnare beton C 8/10 în fundații la stâlpi                                    | mc            | 2.32  |
| 6.        | CB01A1            | Cofraje la fundații pahar pentru stâlpi                                       | mp            | 48    |
| 7.        | CP21B1            | Sudare platbandă de oțel                                                      | buc           | 14    |
| 8.        | W2A16A1 - 6500935 | Stalp din teava otel pentru iluminat exterior plantat in fundatie turnata     | buc           | 6     |
| 9.        | W2F04C01 asimilat | Corp iluminat exterior etans, IP65, cu LVM 400W / 230V                        | buc           | 18    |
| 10.       | W2G01B13 - *      | Cablu CYABY 1kV - 5x6 mmp pozat în șanț                                       | m             | 180   |
| 11.       | W2G02B13 - *      | Cablu CYABY 1kV - 5x6 mmp în tub protecție                                    | m             | 28    |
| 12.       | W2G14M01 asimilat | Manșon derivatie cauciuc la cablu cupru cu izolație din PVC                   | buc           | 1     |
| 13.       | W2G16B01          | Protecție capăt cablu cu izolație PVC cu comet carton asfaltat                | buc           | 18    |
| 14.       | W2G24E1           | Teavă oțel cu D 2" protecție cablu electric                                   | m             | 6     |
| 15.       | W2H04A1           | Strat nisip protecție cablu electric                                          | mc            | 0.64  |
| 16.       | W2H07A1           | Profil tip m pentru 1 cablu - folie PVC                                       | ml            | 180   |
| 17.       | EA01A3            | Tub PVC montat îngropat sub tencuială D 20 mm                                 | m             | 6     |
| 18.       | EA02B1            | Tub PVC montat îngropat sub tencuială D 32 mm                                 | m             | 19    |
| 19.       | EA10C1            | Teavă PVC-U-D 50 mm în beton                                                  | m             | 12    |
| 20.       | EA17B1            | Doză de tragere pătrată RIPP - 29                                             | buc           | 2     |
| 21.       | EB15B1 - 6719689  | Etichete pentru cabluri electrice                                             | buc           | 7     |
| 22.       | EC03A1 - *        | Cablu CYY-F 3x1.5 mmp la circuite de comanda iluminat exterior                | m             | 17    |
| 23.       | EC03A1 - *        | Cablu CYY 3x2.5 mmp introdus in stalp de metal                                | m             | 170   |
| 24.       | ED07G1 - 5529570  | Contactator (demaror) automat cu relee termice tip AC3, In = 20A              | buc           | 1     |
| 25.       |                   |                                                                               |               |       |
| 26.       | ED10M1 - 7312610  | Buton-dublu de acționare iluminat de la distanță, etanș                       | buc           | 1     |
| 28.       | EC10A1            | Scoatere înveliș de pe conducte electrice cu secțiunea ≤ 35 mmp               | m             | 8     |
| 29.       | EC12C1            | Cap terminal cablu de cupru până la 10 mmp                                    | buc           | 18    |
| 30.       | EE14C1 - 5102396  | Lampă cu vapor de inalta presiune 400W / 230V                                 | buc           | 18    |
| 31.       | EF09A1            | Racordare conductor de cupru la tablou și cutie de borne ≤ 6 mmp              | buc           | 36    |
| 32.       | EG07B1 asimilat   | Conductă ol-zn 25x4 mm de racordare stalpi iluminat la prize de pamant        | m             | 6     |
| 33.       | EH01A1            | Încercare cablu de energie 1 kV                                               | buc           | 6     |
| 34.       | EH10XA asimilat   | Verificare circuit de iluminat exterior                                       | buc           | 1     |
| 35.       | EI05B1            | Acoperire cu mortar de ciment tub PVC ≥ D 18 mm                               | m             | 25    |
| 36.       | W1I08B asimilat   | Placa avertizoare de securitate montata pe stalp de metal                     | buc           | 6     |
| 37.       | EG07B1            | Conductă oțel zincat 25x4 mm, de coborâre, pe zid                             | m             | 2     |
| 38.       | EG08C1            | Conductă bandă oțel zincat 40x4 mm la priză pământ inclusiv săpătura          | m             | 180   |
| 39.       | EG10A1            | Piesă de legătură demontabilă                                                 | buc           | 1     |
| 40.       | W2G24E1           | Teavă oțel D 2" protecție conductor legare la pământ                          | m             | 1     |
| 41.       | W1P08A            | Verificare priză de pământ                                                    | buc           | 1     |
| 42.       | W1R10A            | Conectare în circuitul de legare la pământ a prizei de fundație stalp metalic | buc           | 6     |

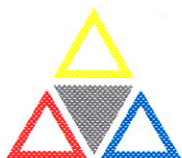
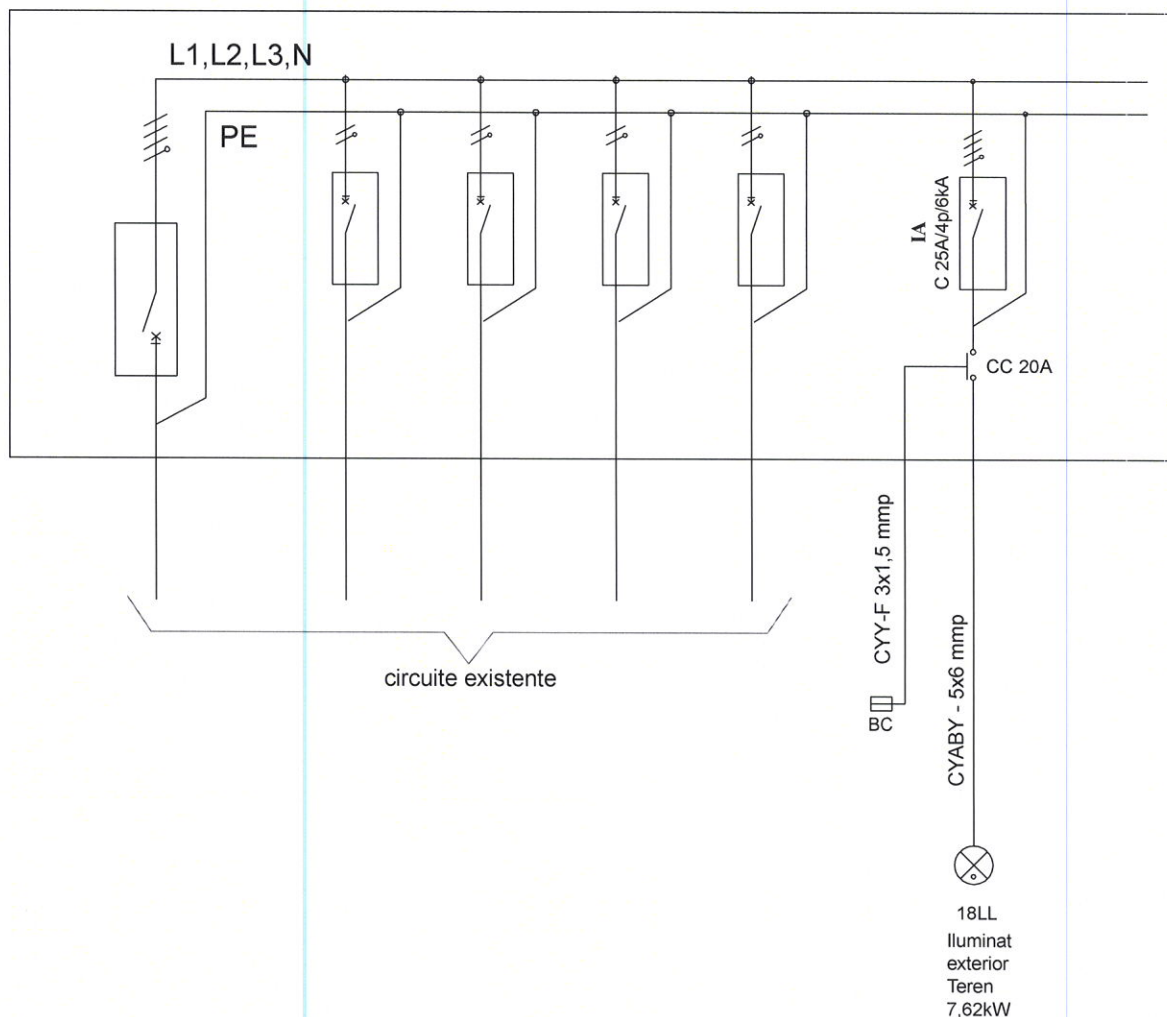
Intocmit:  
ing. MILESAN DANIELA





# Tablou distributie TD ( existent )

( 3x230/400 V; 50 Hz )



PREZENTA DOCUMENTAȚIE ESTE  
PROPRIETATE INTELECTUALĂ A  
S.C. ILCOR CONSULTING S.R.L.  
NU VA FI COPIATĂ SAU REPRODUSĂ FĂRĂ  
ACORDUL SCRIS AL ACESTEIA



PROIECTANT : ing. MILESAN DANIELA autorizat Aut. ANRE Gr. IIA+IIB nr.12196/2009

|                                                                      |                   |           |              |                                                                                                               |                          |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| VERIFICATOR/<br>EXPERT                                               | Nume              | Semnătura | Cerința      | Referat / Expertiza . Nr. / Data                                                                              |                          |
| S.C. ILCOR CONSULTING S.R.L.<br>J20/804/07.09.2012<br>C.U.I.30637391 |                   |           |              | Beneficiar:<br>PRIMARIA MUNICIPIULUI HUNEDOARA                                                                | Nr. pr.<br>132<br>/2016  |
| Specificația                                                         | Nume              | Semnătura | Scara        | Titlu<br>proiect: Amenajare teren de sport multifunctional<br>COLEGIUL NATIONAL DE INFORMATICA TRAIAN LALESCU | Faza<br>P.T.<br>D.T.A.C. |
| Șef proiect                                                          | arh. Vlad Borca   |           |              |                                                                                                               |                          |
| Proiectat                                                            | ing. Dana Milesan |           | Data<br>2016 | Titlu<br>planșă: TD - SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA                                                             | Nr. pl.<br>E2            |
| Desenat                                                              | ing. Dana Milesan |           |              |                                                                                                               |                          |

