



## Școala Gimnazială "Alexandru cel Bun" Iași

str. Mușatini nr. 53 tel/fax 0232.277638 cod poștal 700599  
(email) scoala13\_iasi@yahoo.com

Școala Gimnazială  
"Alexandru cel Bun" Iași  
Str. Mușatini nr. 53  
Telefon/fax: 0232277638

Nr. 13/1, 07.06.2018

## CAIET DE SARCINI

## Lucrări REPARAȚII CAPITALE – INSTALAȚIE ELECTRICĂ ȘCOALĂ

## 1. DATE GENERALE

Prezentul caiet de sarcini tratează lucrările de realizare a instalației electrice aferente clădirii. Elaborarea documentației s-a făcut cu respectarea normativelor, standardelor și prescripțiilor tehnice în vigoare și care reglementează proiectarea și execuția instalațiilor electrice în construcții.

- SR HD 21 (standard pe parti) – Conductoare și cabluri izolate cu polimer de vinil de tensiune nominală până la 450/750 V inclusive.
- SR HD 22 (standard pe parti) – Conductoare și cabluri izolate cu materiale reticulate de tensiune nominală până la 450/750 V inclusive.
- SR HD 193 S2:2002 – Domenii de tensiuni pentru instalațiile electrice în construcții.
- SR HD 516 S2:2002+A1:2004+A2:2009 – Ghid de utilizare a cablurilor de joasă tensiune armonizate.
- 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 și semne de Securitate. Partea 1: Principii de proiectare pentru semne de Securitate în locurile de muncă și în zonele publice.
- STAS 6865-89 – Conductoare cu izolație de PVC pentru instalații electrice fixe.
- STAS 7944-79 – Bare conductoare de curent. Curenti maximi admisibili de durată. Prescripții.
- STAS 9436 (standard pe parti) – Cabluri și conducte electrice. Clasificarea și simbolizarea.
- SR EN 50107 (standard pe parti) – Instalații de reclamație și tuburi luminoase cu descărcare, funcționând la o tensiune nominală de ieșire, în gol, fără sarcină, cuprinsă între 1 kV și 10 kV.
- SR EN 50110-1:2005 – Exploatarea instalațiilor electrice.
- SR EN 50160:2007 – Caracteristici ale tensiunii în rețelele electrice.
- SR EN 50164 (standard pe parti) – Componente de protecție împotriva trăsnetului (CPT).
- SR HD 472 S1:2002+A1:2002 – Tensiuni nominale ale rețelelor electrice de distribuție publică de joasă tensiune.
- SR CEI 60050-195:2006+A1:2006 – Vocabular Electrotehnic Internațional. Partea 195: Legare la pământ și protecție împotriva socurilor electrice.
- SR CEI 60050-826:2006 – Vocabular Electrotehnic Internațional. Partea 826: Instalații electrice.
- SR EN 60065:2003+A1:2006+A11:2009 – Aparatură electronică audio, video și similară. Cerințe de Securitate.
- SR EN 60079 (standard pe parti) – Aparatură electrică pentru atmosfere explosive gaze.

- SR HD 60364 – Instalatii electrice in constructii.
- SR EN 60529:1995+A1:2003 – Grade de protectie asigurate prin carcase ( cod IP)
- SR EN 60598 ( standard pe parti) – Corpuri de iluminat
- SR EN 60898-1:2004+A1:2004+A11:2006+A12:2009 – Aparate electrice mici. Intrerupatoare automate pentru protectia la supracurenti pentru instalatii casnice si similare. Partea 1: Intrerupatoare automate pentru functionarea in curent alternativ.
- SR EN 60898-2:2007 – Aparate electrice mici. Intrerupatoare automate pentru protectia la supracurenti pentru instalatii casnice si similar. Partea 2: intrerupatoare automate pentru functionare in curent alternative si curent continuu.
- SR EN 60904-3:2008 – Dispozitive fotovoltaice. Partea 3: Principii de masurare pentru dispozitivele fotovoltaice (PV) pentru aplicatii terestre incluzand distributia radiatiei solare standard.
- SR EN 60947 (standard pe parti) – Aparataj de joasa tensiune.
- SR EN 60950 (standard pe parti) – Echipamente pentru tehnologia informatiei. Securitate.
- SR EN 61000 (standard pe parti) – Compatibilitate electromagnetica (CEM).
- SR EN 61008-1:2004+A11:2008+A12:2009 – Intrerupatoare automate de current diferential rezidualfara protectie incorporate la supracurenti pentru uz casnic si similar. Partea 1: Reguli generale.
- SR EN 61009-1:2004+A12:2009+A13:2009 – Intrerupatoare automate de current diferential residual cu protectie incorporate la supracurenti pentru uz casnic si similar. Partea 1: Reguli generale.
- SR EN 61029 (standard pe parti) – Securitatea uneltelor electrice cu motor transportabile.
- SR EN 61140:2002+A1:2007 – Protectie impotriva socurilor electrice. Aspecte comune in instalatii electrice si echipamente electrice.
- SR CEI 61200-53:2005 – Ghid pentru instalatii electrice. Partea 53: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Aparataj.
- SR CEI 61200-704:2005 – Ghid pentru instalatii electrice. Partea 704: Instalatii pentru santier.

## **NORMATIVE, INSTRUCIUNI, PRESCRIPTII TEHNICE**

- **I.7-2011** – Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor
- **Legea nr. 10/1995** – Legea privind calitatea in constructii, cu modificarile ulterioare, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei nr. 12 din 24 Ianuarie 1995
- **Legea nr. 50/1991** – Legea privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, republicata, cu completarile si modificarile ulterioare, publicata in M.O. al Romaniei, nr. 163 / 07 August 1991
- **P118 / 1999** – Norme tehnice de proiectare si de realizare a constructiilor privind protectia impotriva focului.
- **PE 107** – Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice.
- **PE 116** – Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice
- **PE 932** – Regulament CONEL

- **C56** – Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatiilor aferente.

## 2. ECHIPAMENTE, APARATE SI MATERIALE ELECTRICE

### 2.1. Generalitati

Forma constructiva, dimensiunile de gabarit, acoperirile de protectie si marcarea echipamentelor, aparatelor si materialelor electrice trebuie sa fie conforme cu documentatia furnizorului si vor trebui sa corespunda conditiilor generale de functionare mentionate in proiectul tehnic.

Fata de variantele de echipare prevazute in proiectul tehnic executantul, de comun acord cu beneficiarul, va putea monta numai echipamente omologate, care indeplinesc aceleasi functiuni si au aceleasi caracteristici tehnice.

De asemenea, in conformitate cu precizarea din Normativul I. 7-2011, toate materialele si echipamentele utilizate in instalatiile electrice trebuie sa fie agrementate tehnic conform Legii 10/1995 privind calitatea in constructii si certificate conform Legii protectiei muncii 90/1996.

### 2.2. Tablouri electrice.

Tablourile electrice vor fi executate in constructie inchisa si vor fi prevazute cu intrerupatoare generale automate.

Tablourile electrice vor avea borna pentru conectarea conductorului de protectie care se va lega la pamant.

### 2.3. Cabluri de energie electrica

Circuitele electrice de conexiune intre tablourile electrice sunt realizate din conductor tip AFY 10 mm<sup>2</sup>, Un=0,6-1kV pozat in tuburi.

Circuitele de iluminat si prize vor fi realizate din conductori tip MyF cu sectiuni de 1,5 mm<sup>2</sup> si 2,5 mm<sup>2</sup> Un=0,6-1kV pozati in tuburi si paturi de cablu PVC.

La montarea cablurilor electrice se vor respecta prevederile normativului PE 107

Culoarea izolatiei va fi in conformitate cu normativele in vigoare Normativul I.7-2011.

Stabilirea sectiunilor s-a facut pe baza normativului I.7-2011 privind:

- Sectiuni minime admise pentru cabluri de energie electrica.
- Curenti maximi admisibili in cabluri de energie electrica izolate.

### 2.4. Tuburi si canale de protectie

Cablurile electrice pentru circuitele de iluminat si prize se vor monta aplicat si ingropat fiind protejate de tuburi si canale din PVC

### 2.5. Corpuri de iluminat

Tipurile si locurile de montaj ale corpurilor de iluminat sunt prezente in planurile anexate prezentului proiect tehnic.

### 2.6. Instalatia de legare la pamant.

Instalatia de legare la pamant va fi suplimentata pana la atingerea valorilor normale de utilizare.  $R_p \leq 4$  ohmi

### 2.7. Verificari, teste la aparate electrice.

Aparatele si echipamentele electrice (bunurile livrate) trebuie sa fie noi si fara defecte.

Bunurile livrate trebuie sa corespunda cerintelor de calitate contractuale privind codurile, standardele si specificatiile si sa indeplineasca cerintele testelor de calitate efectuate de fabricant in vederea obtinerii aprobarii de livrare.

Certificatele de testare in fabrica vor include:

- Seria si tipul aparatelor testate.
- Test de simulare a functionarii.
- Verificarea si simularea conexiunilor electrice.

Calitatea aparatelor si echipamentelor electrice va fi testata prin certificatul de calitate si prin buletinele de incercari emise de furnizor.

Documentele care vor insoti livrarile de echipamente sunt in principal urmatoarele:

- Certificate de calitate.
- Buletine de incercari.
- Cartea tehnica a produsului.

### 3. CERINTE TEHNICE DE MONTAJ

#### 3.1. Generalitati.

Inainte de inceperea lucrarilor de montaj ale instalatiilor electrice, zona de lucru se va asigura din punct de vedere al accesului, care va fi permis numai personalului autorizat si instruit corespunzator.

Principalele lucrari care se vor executa:

- Marcarea traseelor si a pozitiilor de instalare a circuitelor si echipamentelor.
- Montarea tuburilor de protectie a conductoarelor
- Montarea conductoarelor si a cablurilor electrice.
- Montarea aparatelor.
- Montarea tablourilor electrice de distributie.
- Executarea legaturilor cablurilor si conductoarelor la tablourile electrice de distributie.
- Verificari in vederea punerii in functiune a instalatiei.
- Verificari in vederea receptiei finale.

Predarea instalatiei electrice la beneficiar.

#### 3.2. Montaj echipamente si aparate.

Montarea echipamentelor si aparatelor electrice se va face in conformitate cu planurile din proiectul tehnic, respectand distantele de pozitionare specificate.

Montarea echipamentelor si aparatelor se va face astfel incat sa se permita un acces usor la acestea si sa fie ferite de eventuale loviri accidentale.

Montarea aparatelor se va face numai dupa ce au fost verificate functional.

La confectionarea tablourilor electrice se vor utiliza materiale necombustibile sau greu combustibile si nehigroscopice.

Materialele electroizolante utilizate se aleg cu caracteristicile corespunzatoare care sa asigure stabilitate in timp in conditii normale si de risc.

Intre partile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou precum si intre acestea si elemente si parti metalice legate la pamant se prevede o distanta de conturnare de minim 30 mm si o distanta de izolare in aer de 15 mm,

Intrerupatoarele se monteaza astfel incat contactele lor mobile sa nu se poata inchide sau redeschide sub efectul unor vibratii sau datorita greutatii propria a partilor mobile sau lovirii aparatelor.

Prizele si intrerupatoarele electrice se vor monta in functie de prevederile Normativului I.7-2011. Intrerupatoarele se monteaza numai pe conductoarele de faza,

Aparatele se monteaza in doze de aparat care trebuie sa asigure protectie impotriva electrocutarii.

### 3.3. Cabluri si conductoare.

Cablurile si conductorii electrici se vor monta conform cerintelor din proiectul tehnic.

Vor fi luate toate masurile de protectie a cablurilor si conductoarelor electrice impotriva deteriorarilor mecanice, a radiatiilor termice si a substantelor agresive. Nu se vor executa imbinari ale conductoarelor in interiorul tuburilor de protectie. Legaturile pentru imbinari sau derivatii se vor executa doar in dozele de conexiuni. Legaturile intre conductoare trebuie sa asigure un bun contact electric si sa fie durabile.

Se va mentine aceeasi culoare de marcare pentru conductoarele aceleasi faze.

## 4. CERINTE PENTRU PROBE SI VERIFICARI

Verificarea instalatiei electrice se va face conform prevederilor capitolului 8 din Normativul I.7-2011, in doua etape: verificarea preliminara in timpul executiei si verificare definitiva dupa executarea instalatiei.

La verificari se va tine seama de prevederile din SR HD 60364-6 si a reglementarilor specifice referitoare la incercari, masuratori, verificarea calitatii lucrarilor de instalatii electrice pentru a se stabili daca componentele instalatiilor sunt in stare de utilizare. Verificarea instalatiilor electrice este prevazuta in conformitate cu reglementarile din standardul SR HD 60364-6.

**Verificarea initiala** a instalatiilor electrice se face in timpul montarii si la finalizarea constructiei unei instalatii noi sau finalizarea unei extinderi sau a unei modificari a unei instalatii existente inainte de a fi puse in functiune de catre utilizator.

Verificarea initiala a instalatiilor electrice trebuie efectuata de o persoana calificata, competenta in verificari.

Verificarea initiala se face prin inspectie si incercare, conform art. 8.1.1.2, respective 8.1.1.3 din I.7-2011.

Inspectia trebuie sa preceada incercarea si trebuie efectuata inainte de a fi pusa instalatia sub tensiune.

Inspectia trebuie sa confirme ca echipamentul montat este:

- In conformitate cu prescriptiile de Securitate ale standardelor de echipament.
- Ales si montat in mod corect conform normativelor si instructiunilor fabricantului.
- Fara deteriorari vizibile astfel incat sa afecteze siguranta.

Inspectia trebuie sa stabileasca daca instalatiile electrice corespund proiectului si notelor de santier emise pe durata executiei si sa include urmatoarele verificari:

- a) Masurile de protectie impotriva socurilor electrice prin atingere directa.
- b) Prezenta barierelor pentru oprirea focului si alte masuri impotriva focului precum si masuri impotriva efectului termic.
- c) Alegerea conductoarelor pentru intensitatea admisibila a curentului si caderea de tensiune.
- d) Alegerea si reglarea dispozitivelor de protectie si de supraveghere.
- e) Prezenta si amplasarea corecta a dispozitivelor corespunzatoare de separare si comutare;
- f) Alegerea echipamentelor si a masurilor de protectie corespunzatoare pentru influentele externe;
- g) Identificarea corecta a conductoarelor de protectie si a conductoarelor neutre;
- h) Intrerupatoarele de pe circuitele de iluminat trebuie sa fie montate pe conductorul de

- faza;
- i) Existenta schemelor, inscriptiilor de avertizare sau a altor informatii similare;
  - j) Identificarea circuitelor, a dispozitivelor de protectie la supracurenti, intrerupatoare, doze, borne, tablouri electrice;
  - k) Conectarea corespunzatoare a conductoarelor;
  - l) Prezentarea si utilizarea corecta a conductoarelor de protectie, inclusiv a conductoarelor pentru legaturile de echipotentializare de protectie si legatura de echipotentializare suplimentara;
  - m) Posibilitatea de acces la echipamente pentru usurinta actionarii, a identificarii si a mentenantei.

Incercarile trebuie efectuate ( atunci cand sunt aplicabile) de regula in urmatoarea ordine:

- a. Continuitatea conductoarelor
- b. Rezistenta de izolatia a instalatiei electrice;
- c. Protectia prin TFJS, TFJP sau prin separare electrica;
- d. Rezistentele/impedantele izolatiilor pardoselii si a peretilor;
- e. Protectia prin intreruperea automata a alimentarii;
- f. Protectia suplimentara;
- g. Incercarea de polaritate;
- h. Verificarea secventei succesiunii fazelor;
- i. Incercari functionale;
- j. Caderea de tensiune;

**Verificarile periodice**, care includ o examinare detaliata a instalatiei, trebuie efectuate fara demontare sau cu demontare partiala, pentru a arata ca timpii de deconectare a echipamentelor de protectie sunt respectati si confirmati prin masurari si asigura cumulative:

- a) Securitatea persoanelor si animalelor impotriva efectelor socurilor electrice si a arsurilor;
- b) Protectia impotriva deteriorarii bunurilor prin focul si caldura dezvoltata de un defect al instalatiei;
- c) Confirmarea ca instalatia electrica nu este deteriorata sau avariata asa incat sa afecteze siguranta in functionare;
- d) Identificarea defectelor instalatiei si abaterea de la prescriptii care pot conduce la un pericol;

In conditii normale de functionare verificarile pentru securitatea si sanatatea in munca sunt indicate in tabelele 8.3 si 8.4 din I.7-2011.

Frecventa verificarilor functionale pentru echipamentele electrice se face conform instructiunilor furnizorilor. In lipsa acestora se pot utiliza recomandarile din PE116.

Verificarea trebuie efectuata de o persoana calificata competenta in verificari.

#### **Documentatia verificarilor**

Persoana competente trebuie sa intocmeasca un raport care trebuie pastrat impreuna cu proiectul SPT si cu rapoartele anterioare.

Raportul de verificare trebuie sa contina:

- Conditiiile generale ale conductoarelor de captare si ale componentelor de captare;
- Nivelul general de coroziune al conductoarelor si starea protectiei impotriva coroziunii;
- Securitatea elementelor de fixare a conductoarelor si ale elementelor IPT
- Rezultatele masurarii rezistentei de dispersie a prizei de pamant;

- Abaterile constatate ale IPT fata de prevederile normativului;
- Documentatia tehnica pentru modificarile si extinderile IPT si orice schimbari ale structurii;
- Rezultatele incercarilor efectuate.

#### 5. CERINTELE DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA

Contractorul este responsabil de stabilirea masurilor de protectie a muncii si de prevenire a incendiilor la depozitarea, manipularea si montajul echipamentelor, aparatelor si materialelor electrice si la verificarea instalatiei electrice  
Masurile de protectie a muncii vor avea in vedere aplicarea legislatiei in domeniul securitatii si sanatatii in munca si PSI in vigoare.

Principalele accidente avute in vedere sunt:

- Electrocutari sau arsuri prin atingere directa a elementelor aflate sub tensiune: protectia impotriva atingerii nedorite a unui element aflat normal sub tensiune.
- Electrocutari sau arsuri prin atingere indirecta: atingerea unui element (carcasa sau element de sustinere) intrat accidental sub tensiune datorita unui defect de izolatie, ruperi si caderi de conductoare, etc.
- Alte pericole avute in vedere.

Masurile de protectie a muncii impotriva atingerilor directe vor cuprinde:

- Ingradiri fixe;
- Ingradiri provizorii si echipamente in carcase inchise;
- Respectarea distantelor de protectie si de lucru;
- Folosirea mijloacelor individuale de protectie a muncii.

Masurile de protectie a muncii impotriva atingerilor indirecte vor cuprinde:

- Legarea la nul de protectie;
- Montarea dispozitivelor de protectie diferentiale;
- Prevederea de aparataj in clase de protectie adecvate mediului de utilizare.

#### DEVIZ

Nr. crt.	Denumire articol	U.M.	Cantitate	Pret unitar (lei)	Materiale total (lei)	Manopera executie (lei)	Utilaj (lei)	Transport (lei)	Total (lei)
1	Canal cablu PVC 100X60	ml	360						
2	Canal cablu PVC 25X16	ml	700						
3	Canal cablu PVC 16X16	ml	850						
4	Doza PT 150X110 IP 55 SCAME	BC	90						
5	Cablu MYF 1.5 H07V-K	ml	9300						
6	Cablu MYF 2.5 H07V-K	ml	7200						
7	Cablu MYF 10 H07V-K	ml	270						
8	SCHK 4P 20A C A9K24420 SCHNEIDER	BC	14						
9	SCHK 4P 32A C A9K24432 SCHNEIDER	BC	11						
10	SCHK 4P 63A C A9K24463 SCHNEIDER	BC	6						

11	SCH F+N 10A C Ik60 A9K24210 SCHNEIDER	BC	53						
13	Repartitor 4P 160A 48 gauri LGY416048	BC	12						
14	SCH PIEPTENE FAZA NUL 24 SIG CLARIO 21503	BC	24						
15	SCH CONECTOR IZOLAT PT CABLU 21098	BC	60						
16	SINA METALICA OMEGA 1 ML 02-435	BC	20						
17	Corp iluminat de urgenta VERSO1 Led 5h permanent EL.0039191	BC	24						
18	Corp iluminat urgenta VERSO1 display EXIT EL0039211	BC	4						
19	Corp de iluminat urgenta 12 led 1,5 h OLYMPIA 30-GR8/LEDS PERM/NEPERM	BC	42						
20	Aplica cu led 10W IP 65 LUXA- OK GTV 4000K	BC	20						
21	Kit iluminat de urgenta tuburi cu led 10W/3h 98861	BC	24						
22	Kit iluminat de urgenta LED DRIVERS 1,5 H GR- 1107/60V/C/B-973/HT	BC	24						
23	Corp de iluminat led LUMIA 36W IP 65 4000K 120 CM GTV	BC	40						
24	SCHC Priza dubla cu capac PT IP44 WDE000525	BC	150						
25	SCHC COMUTATOR PT IP44 WDE000550	BC	53						
26	SCHC INTRERUPATOR PT IP44 WDE000510	BC	38						
27	SCHS Priza dla ST CP SDN3000421ub	BC	24						
28	SCHS Comutator ST SDN0300121	BC	18						
29	SCHS Intrerupator cap scara SDN0400121	BC	26						
30	SCHS Intrerupator cruce SDN0500121	BC	19						
31	SCHS Intrerupator sonerie SDN0700121	BC	1						
32	Transformator 220v/24v 1000VA	BC	1						
33	Descarcator Iprd40 3P+N 40kA 350V A9L40600	BC	1						
34	SCHK 4P 50A C A9K24450 SCHNEIDER	BC	1						
35	Proiector cu led 200 W SMD RECE HOROZ	BC	6						
36	Senzor lumina miniatural105182300000	BC	2						
37	FIN Releu apel+reset alimentare 230V 131182300000	BC	1						
38	SCH VIGI F+N 16A 30mA iDPNA A9D34616	BC	51						
39	Corp de iluminat cu armatura IP 65	BC	6						
40	Bec led 9W	BC	6						
41	Comutator cu cheie	BC	1						
42	Suport aplicat pentru comutator	BC	1						
43	Sisteme de prindere	BC	1						
44	Tub PVC 16 mm	ml	140						

45	Cot PVC 16 mm	BC	50						
46	Imbinare PVC 16 mm	BC	30						
47	Bride de prindere OBO 16 mm	BC	200						
48	Sonerie de exterior	BC	15						
49	Buton rosu ciuperca cu retinere	BC	1						
50	Coturi interioare PVC 100X60	BC	80						
51	Coturi exterioare PVC 100X60	BC	80						
52	Imbinari pat cablu PVC 100X60	BC	40						
53	Cablu MYF 16 H07V-K GV	ml	400						
54	Tub led 1200 mm lumina calda abajur mat	BC	700						
55	Tub led 600 mm lumina calda abajur mat	BC	60						
56	Tarus impamantare 1.5 ml	BC	9						
57	Platband zincat 40x4	BC	2,00						
58	Priza internet PT	BC	46,00						
59	Cheltuieli directe								
60	Cheltuieli indirecte								
61	Profit								
62	Total valoare fara TVA								
63	Total valoare cu TVA								