



## Proiect tehnic de execuție -Instalații electrice-

„Servicii de proiectare și asistență tehnică pentru proiectul „Dezvoltarea unei rețele de stații de transport public local inteligente și autonome (Intelli Bus Hub Net)”, în municipiul Slatina

**ELABORATOR:**

**SC GLOBAL TECH XPERT SRL**

Strada Poarta Albă, nr. 1-3

Sector 6, București

**BENEFICIAR:**

**PRIMARIA MUNICIPIULUI SLATINA**

Strada: Mihail Kogălniceanu, nr. 1

SLATINA



## CUPRINS

1. Informații generale privind obiectivul de investiții .....	8
1.1. Denumirea obiectivului de investiții .....	8
1.2. Amplasamentul.....	8
1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat, în condițiile legii, studiul de fezabilitate .....	8
1.4. Ordonator principal de credite/investitor .....	8
1.5. Investitorul.....	9
1.6. Beneficiarul investiției.....	9
1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție.....	9
2. Prezentarea scenariului aprobat în cadrul studiului de fezabilitate .....	10
2.1. Particularități ale amplasamentului .....	10
2.1.1. Descrierea amplasamentului .....	10
2.1.1.1. Amplasament .....	10
2.1.1.2. Statutul juridic .....	13
2.1.2. Topografia .....	14
2.1.3. Trasarea lucrărilor.....	14
2.1.4. Clima și fenomenele naturale specifice zonei .....	14
2.1.5. Geologia și seismicitatea .....	14
2.1.6. Devierile și protejările de utilități afectate .....	15
2.1.7. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii.....	15





2.1.8.	Căile de acces si de comunicații permanente.....	16
2.1.9.	Căile de acces provizorii.....	16
2.1.10.	Bunuri de patrimoniu cultural imobil .....	16
2.2.	Memoriu de specialitate.....	17
2.2.1.	Instalații electrice .....	17
2.2.1.1.	Situația existentă .....	17
2.2.1.2.	Soluția proiectată.....	17
2.2.1.3.	Etape și materiale necesare realizării lucrărilor .....	22
2.2.1.4.	Probe tehnologice și teste.....	24
2.2.2.	Lucrări de protecția mediului.....	24
2.2.3.	Organizarea de șantier .....	27
3.	Breviare de calcul.....	28
3.1.	Programe de calcul utilizate .....	28
3.1.1.	Dimensionarea circuitelor.....	28
3.1.2.	Protecția circuitelor .....	29
3.1.3.	Calcul priză de pământ .....	30
4.	Caiete de sarcini .....	34
4.1.	Generalitati .....	34
4.2.	Materiale utilizate .....	36
4.3.	Executia .....	37
4.3.1.	Dispozitii generale comune .....	37







4.3.2.	Conditii de record si conditii de alimentare cu energie electrica .....	38
4.3.3.	Conditii generale comune pentru materiale .....	38
4.3.4.	Conditii de amplasare si de montare a instalatiilor electrice. Distanțe minime .....	39
4.3.5.	Conditii pentru legaturile electrice .....	39
4.3.6.	Conditii de marcare prin culori a conductelor .....	40
4.3.7.	Conditii pentru montarea tuburilor si a tevilor .....	41
4.3.8.	Conditii pentru montarea accesoriilor pentru tuburi .....	41
4.3.9.	Conditii de alegere si montare a aparatelor de comunicatie pentru instalatii electrice	41
4.3.10.	Conditii specifice pentru aparate de comutatie, pentru instalatii electrice de forta ...	42
4.3.11.	Conditii specifice pentru sigurante fuzibile si intrerupatoare automate .....	42
4.3.12.	Protectia impotriva electrocutarilor .....	42
4.3.13.	Instalatii de legare la pamant .....	43
4.4.	Verificari, probe si receptia lucrarilor .....	45
4.4.1.	Obligatiile partilor .....	45
4.4.2.	Verificarea și recepția lucrărilor .....	46
4.4.2.1.	Prevederi cu caracter general .....	46
4.4.2.2.	Verificări, încercări și probe în perioada de la începutul, din timpul și după terminarea montajului	46
4.4.2.3.	Verificări la recepția finală .....	48
4.4.2.4.	Verificări, încercări și probe în perioada de garanție .....	48
4.5.	Instructiuni tehnice generale privind exploatarea, intretinerea si reparatiile .....	49





4.5.1.	Dispozitii generale comune .....	49
4.5.2.	Exploatarea instalatiilor .....	49
4.5.3.	Protectia impotriva electrocutarilor .....	50
4.5.4.	Masuri de securitate a muncii la exploatarea lucrarii .....	50
4.5.5.	Masuri psi privind exploatarea instalatiilor electrice de joasa tensiune .....	51
4.6.	Masuri individuale si colective de securitate a muncii la executia lucrarii .....	51
4.7.	Masuri psi privind executia instalatiilor electrice de joasa tensiune .....	53
4.8.	Documente de referinta aplicabile la executia lucrarii .....	54
4.8.1.	Documente de referință aplicabile la execuția lucrării .....	55
4.8.2.	Documente referitoare la cerințele legale de reglementare .....	55
4.8.3.	Documente tehnice referitoare la execuție, la echipamente și materiale .....	56
5.	Liste cu cantitati de lucrari .....	59
6.	Piese desenate .....	62
7.	Anexe .....	63



## „Dezvoltarea unei rețele de stații de transport public local inteligente și autonome (Intelli Bus Hub Net)”

Faza: PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE  
2021

### Foaie de semnături

Manager de proiect

Dr. Ing. Radu Timnea



Specialist instalații electrice

Electrician autorizat ANRE grad IVA

Autorizația 202010297/22 oct 2020

Ing. Gheorghe Cercel



---

## A. PIESE SCRISE

### I. Memoriu tehnic general

---



## 1. Informații generale privind obiectivul de investiții

### 1.1. Denumirea obiectivului de investiții

Proiect tehnic de execuție pentru implementarea proiectului „Dezvoltarea unei rețele de stații de transport public local inteligente și autonome (Intelli Bus Hub Net)”

### 1.2. Amplasamentul

Slatina este municipiul de reședință al județului Olt, Muntenia, România. Orașul este situat în sudul României, pe malul stâng al râului Olt în regiunea istorică Oltenia, în zona de contact dintre Podișul Getic și Câmpiei Române. Slatina are o populație de 70.293 de mii de locuitori, fiind un important centru industrial.



Fig. 1.1. Așezarea geografică a municipiului Slatina

### 1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat, în condițiile legii, studiul de fezabilitate

Prin HCL nr. 305 din 12.08.2019 s-a aprobat modificarea Anexa la HCL 333/27.11.2018 referitor la aprobarea „Studiului de fezabilitate și indicatorii tehnico - economici pentru investiția P2.2 Dezvoltarea unei rețele de stații de transport public local inteligente și autonome (Intelli Bus Hub Net)”, de către Consiliul Local al Municipiului Slatina.

### 1.4. Ordonator principal de credite/investitor

U.A.T. Municipiul Slatina



Global Tech Expert

SC GLOBAL TECH XPRT SRL  
București, Str. Poarta Alba 1-3, Bl 110, Sc A, Ap. 39.  
J40/8236/2011  
CUI 28794181  
contact@gtxgrup.ro  
www.gtxgrup.ro

### 1.5. Investitorul

U.A.T. Municipiul Slatina

### 1.6. Beneficiarul investiției

U.A.T. Municipiul Slatina

### 1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

Prezenta documentatie a fost elaborata de compania Global Tech Xpert SRL, J40/8236/2011, CUI RO 28794181, cu sediul in Bucuresti, sector 6, Strada Poarta Alba nr.1-3, e-mail contact@gtxgrup.ro, fax 0372000349.

## 2. Prezentarea scenariului aprobat în cadrul studiului de fezabilitate

Prezentul proiect este structurat pe mai multe volume (specialități) după cum urmează:

- Volum: Cadrul General
- Volum: Lucrări de construcții
- Volum: Lucrări de instalații electrice
- Volum: Detalii tehnice echipamente și dotări

### 2.1. Particularități ale amplasamentului

#### 2.1.1. Descrierea amplasamentului

##### 2.1.1.1. Amplasament

Amplasamentul proiectului este reprezentat de spațiul necesar amplasării corpurilor celor 41 de stații de autobuz. Toate amplasamentele ce constituie obiectul prezentei documentații se află în proprietatea U.A.T. Slatina, în intravilanul municipiului.

Zona de intervenție a proiectului este alcătuită din:

#### I. Strada Piața Gării

Strada Piața Gării reprezintă un punct de interes strategic în Municipiul Slatina, amplasamentul stației fiind în vecinătatea gării, dar și în apropierea unei viitoare stații de bike-sharing, zona devenind un punct important de mobilitate urbană;

#### II. Strada Crișan

Pe strada Crișan se vor amplasa 4 stații de autobuz inteligente, una în zona farmaciei Crisfarm, în apropierea blocului ZA1, o stație în vecinătatea Hotel Parc, o stație în vecinătatea bazinului de înot și o stație vis-a-vis de spital;

#### III. Strada Pitești

Pe strada Pitești se vor amplasa 3 stații de autobuz inteligente, una în parcare uzinei ALRO, iar două sunt în zona Altur, amplasare vis-a-vis;

#### IV. Strada Ecaterina Teodorescu

Pe strada Ecaterina Teodorescu se vor amplasa 4 stații de autobuz inteligente, una între blocurile 5 și 7 vis-a-vis de Liceul Metalurgic, una în fața blocului 8, una în apropierea





pieței Steaua, în apropierea cofetăriei Manuel, iar ultima de pe această arteră o să fie amplasată în zona blocului 17, scările B și C;

### V. Bulevardul A. I. Cuza

Pe bulevardul A. I. Cuza se vor amplasa 5 stații de autobuz inteligente, una în zona blocului S18, una în zona blocului D18, în zona Oficiului Poștal, una în zona blocului V29 și una vis-a-vis în zona blocului V3. Ultima stație de pe această arteră este amplasată în fața Bibliotecii Județene.

## VI. Strada Cireaşov

Pe strada Cireașov se vor amplasa 3 stații de autobuz inteligente, una în fața Celulobloc, una în zona autogării, lângă Liceul I.P.T.A.P.A., iar ultima la intersecția cu strada Constructorului;

## VII. Strada Tudor Vladimirescu

Pe strada Tudor Vladimirescu se va instala o stație de autobuz inteligentă vis-a-vis de SC Hidroconstrucția SA;

## VIII. Strada Libertății

Pe strada Libertății se vor instala 2 stații de autobuz inteligente, una în zona ACR și una între blocurile 1 și 3;

## IX. Strada Cornisei

Pe strada Cornisei se vor instala 2 stații de autobuz inteligente, una vis-a-vis de blocul GA9 și una vis-a-vis de stația OMV;

## X. Strada Primăverii

Pe strada Primăverii se va instala o stație de autobuz inteligentă, în zona blocului PM2;

## XI. Strada Basarabilor

Pe strada Basarabilor se va instala o stație de autobuz inteligentă, în zona Colegiului Național I. Minulescu, în fața blocului 2BC;

## XII. Strada Văilor

Pe strada Văilor se vor instala 2 stații de autobuz inteligente, una în dreptul blocului 11 și una în dreptul blocului 14;



**XIII. Strada Cuza Vodă**

Pe strada Cuza Vodă se va instala o stație de autobuz inteligentă, în fața blocului 17;

**XIV. Strada Strehareți**

Pe strada Strehareți se va instala o stație de autobuz inteligentă, în zona cimitirului;

**XV. Strada Mănăstirii**

Pe strada Mănăstirii se vor instala 2 stații de autobuz inteligente, una în fața Palatului de Justiție și una la intersecția cu strada Milcovului;

**XVI. Strada Arcului**

Pe strada Arcului se vor instala 2 stații de autobuz inteligente, una în fața blocului GA18 și una în zona D.G.F.P.S.;

**XVII. Strada Artileriei**

Pe strada Artileriei se vor instala 3 stații de autobuz inteligente, una în zona Bisericii Gară, în apropierea intersecției cu Bulevardul A. I. Cuza și două, amplasate față în față în zona LIDL;

**XVIII. Strada Podgoriilor**

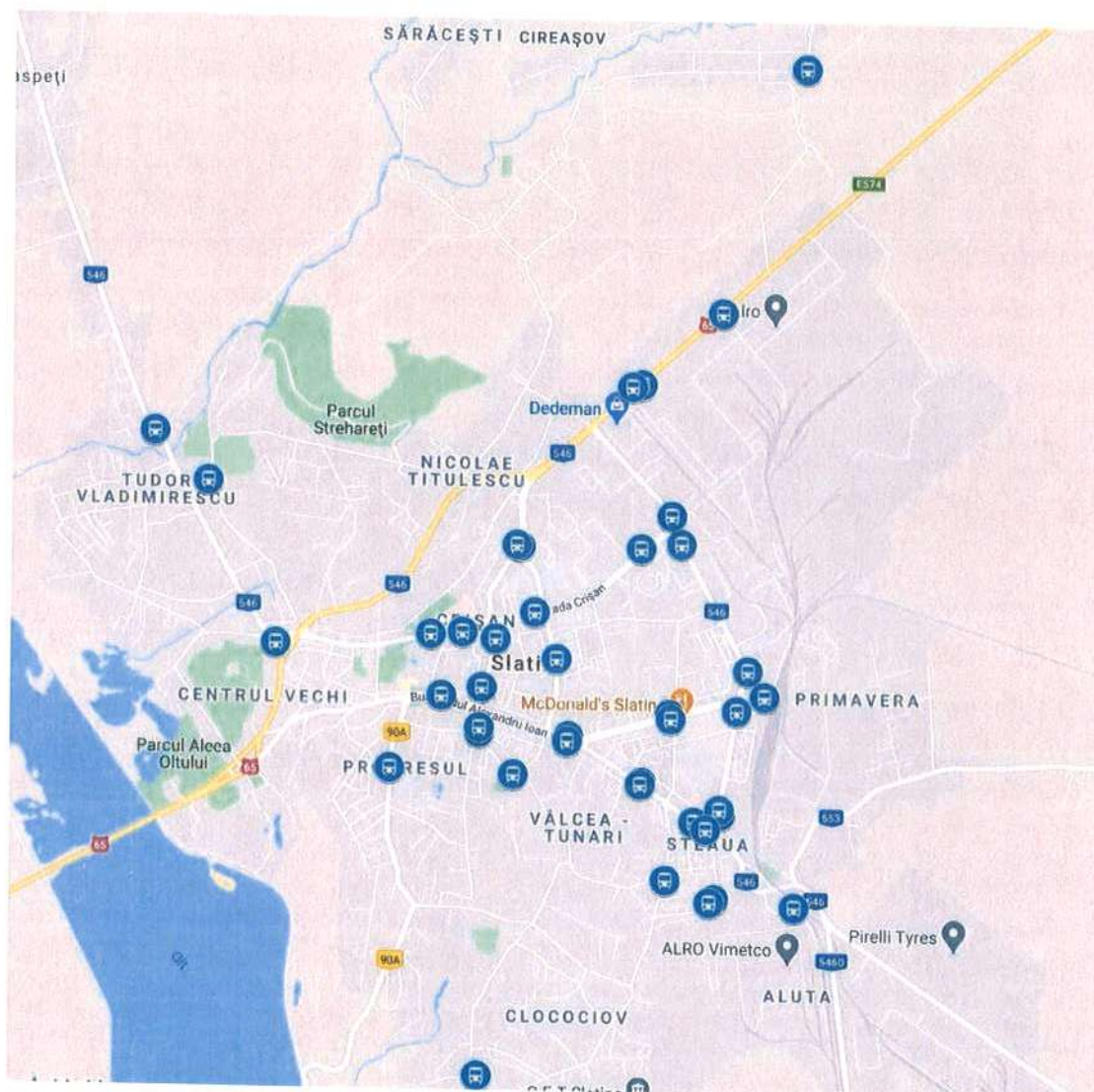
Pe strada Podgoriilor se va instala o stație de autobuz inteligentă, la intersecția cu strada Theodor Burca;

**XIX. Strada Ionașcu**

Pe strada Ionașcu se va instala o stație de autobuz inteligentă, în apropierea catedralei;

**XX. Parcarea ALPROM**

În parcarea SC ALPROM SA se va instala o stație de autobuz inteligentă;



*Harta Municipiului Slatina. Amplasamentul proiectului*

#### 2.1.1.2. Statutul juridic

Străzile ce constituie obiectul prezentei documentații fac parte din Domeniul public al Municipiului Slatina.



### 2.1.2. Topografia

Studiul topografic a fost realizat în sistemul de coordonate STEREO 70 și a fost executat cu stația totală. Prin realizarea studiului topografic au fost culese toate detaliile privind cotele și pozițiile necesare pentru alcătuirea planului de situație.

### 2.1.3. Trasarea lucrărilor

Nu este cazul.

### 2.1.4. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Clima Municipiului Slatina are un caracter temperat-continental. Lunile de toamnă târzie și iarnă prezintă temperaturi extreme, în comparație cu lunile de primăvară și vară. Media anuală a temperaturilor este de 10 – 11°C.

Municipiul se află într-o zonă de interferență între partea estică a Câmpiei Române, cu vânturi dominante din sectorul estic - crivăț și partea vestică a acestei regiuni, cu vânturi dominante din sectorul vestic - austrul.

În ceea ce privește relieful, Municipiul Slatina beneficiază de o poziție geografică favorabilă, fiind amplasat la extremitatea sud-vestică a Platformei Cotmeanca, pe terasele malului stâng ale râului Olt, în zona de contact dintre Podișul Getic și Câmpia Română. Municipiul este străbătut de văile a trei râuri: Strehareți - fragmentează terasa înaltă a Oltului, Șopot - traversează orașul în partea de vest și este casetat, Clocociov - traversează orașul prin zona centrală și este casetat.

Municipiul beneficiază de un profil altimetric variat, cu diferențe de nivel care generează un relief alcătuit din văi, dealuri, versanți și creează puncte de belvedere interesante, ce pot specula efecte de perspectivă neașteptate. Altitudinea variază de la 130-135m în lunca propriu-zisă a râului, până la 170-175m, în zonele mai înalte din nord (terasa medie a Oltului).

Principala cauză a modificărilor condițiilor climatice în municipiul Slatina a fost, în primul rând, creșterea numărului de autovehicule care au emis cantități mari de CO<sub>2</sub> în aer – creștere corelată cu expansiunea orașului și cu îmbunătățirea generală a nivelului de trai, secundată de activitatea industrială, care a emis în atmosferă gaze cu efect de seră.

### 2.1.5. Geologia și seismicitatea

Din punct de vedere geologic, formațiunile de mica adancime sunt depozitele cuaternare, constituite din argile cafenii plastic consistente, argile galbui cu concrețiuni mici de calcar și oxizi de Fe și Mn, nisipuri și pietrisuri.



Nivelul apei subterane variaza între 10-15 m, apa nefiind întâlnită în sondajele executate. Adâncimea de îngheț în terenul natural, conform STAS 6054-77, este 0,80 – 0,90 m.

Încadrarea în zonele de risc natural la nivel de macrozonare, a ariei pe care se găsește zona de amplasament a drumului se face în conformitate cu Monitorul Oficial al României-Legea nr. 575/noiembrie 2001, legea privind aprobarea planului de amenajare a teritoriului național-sectiunea V-a zone de risc natural.

Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și material pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru.

Din punct de vedere seismic, amplasamentul studiat este încadrat în zona de macroseismicitate I = 7 pe scara MSK.

După normativul P 100-1/2006, amplasamentul se află situat în zona caracterizată prin valori de vârf ale accelerației terenului, pentru proiectare  $a_g = 0,16g$ .

#### **2.1.6. Devierile și protejările de utilități afectate**

Rețelele edilitare (comunicații, energie electrică, gaz, apă, canal) sunt realizate prin racorduri aeriene și subterane. Lucrările necesare pentru protejarea rețelei existente de electricitate sunt prezentate în volumul de instalații electrice.

În locațiile vizate nu există monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice care să împiedice realizarea proiectului. Nu sunt utilizate amplasamente care să implice zone protejate sau de protecție și nici terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională.

#### **2.1.7. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii**

În prezent pe zona studiată există următoarele rețele edilitare:

- iluminat public – rețea supraterană
- rețea alimentară cu curent electric– rețea supraterană
- rețea telefonie – rețea supraterană
- rețea canalizare – rețea subterană
- rețea alimentară cu apă – rețea subterană
- rețea alimentară cu gaz – rețea subterană

În cazul în care rețele edilitare subterane sunt amplasate la adâncimile stabilite prin normativele în vigoare, prin soluția adoptată în prezenta documentație de către proiectant,



rețele edilitare subterane existente în perimetrul proiectului nu vor fi afectate. Pentru protejarea rețelei existente de electricitate, acolo unde aceasta este amplasată la o adâncime mai mică față de cea stabilită prin normativele în vigoare, se vor executa lucrări de deviere descrise în volumul de instalații electrice.

#### **2.1.8. Căile de acces și de comunicații permanente**

Amplasamentul este situat integral în Municipiul Slatina, fiind reprezentat de artere importante ale Municipiului: Strada Piața Gării, Strada Crișan, Strada Pitești, Strada Ecaterina Teodoroiu, Bulevardul A. I. Cuza, Strada Cireașov, Strada Tudor Vladimirescu, Strada Libertății, Strada Cornisei, Strada Primăverii, Strada Basarabilor, Strada Văilor, Strada Cuza Vodă, Strada Strehareți, Strada Mănăstirii, Strada Arcului, Strada Artileriei, Strada Podgoriilor, Strada Ionașcu.

Amplasamentul cuprinde principalele artere rutiere ale municipiului, cu căi de acces și de comunicații cu toate celelalte tronsoane importante, atrăgând fluxuri de populație nu numai din arealul local, la care se adaugă și turiștii care vizitează și staționează în cadrul zonei.

#### **2.1.9. Căile de acces provizorii**

Căile de acces provizorii sunt reprezentate de străzile pe care sunt amplasate stațiile de așteptare ce fac obiectul prezentei documentații.

Pe parcursul execuției, locurile de trecere pentru oameni peste gropi și șanțuri (după caz) se amenajează cu podețe, având o lățime de cel puțin 0,8 m, cu balustrade cu înălțimea de 1 m pe ambele părți și cu scânduri pe margine de cel puțin 10 cm lățime, acestea fiind marcate și avertizate corespunzător.

Înainte de începerea oricărei părți a lucrărilor, executantul va face căi temporare de acces, pe care le va întreține, marcat și avertizat în condiții adecvate pentru siguranța și trecerea ușoară a echipamentelor, utilajelor și vehiculelor. Executantul va menține suprafețele de teren pe care se face accesul într-o stare de curățenie rezonabilă și le va repara în timpul execuției lucrărilor.

La terminarea utilizării căilor de acces, executantul va aduce suprafețele la o condiție cel puțin egală cu cea dinaintea folosirii lor.

#### **2.1.10. Bunuri de patrimoniu cultural imobil**

În locațiile vizate nu există monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice care să împiedice realizarea proiectului. Nu sunt utilizate amplasamente care să implice zone protejate sau de protecție.



## 2.2. Memoriu de specialitate

Prezentul proiect este structurat pe mai multe volume (specialități) după cum urmează:

- Volum: Cadrul General
- Volum: Lucrări de construcții
- Volum: Lucrări de instalații electrice
- Volum: Detalii tehnice echipamente și dotări

În cadrul prezentei documentații sunt prevăzute detaliile tehnice pentru Lucrări de instalații electrice.

### 2.2.1. Instalații electrice

#### 2.2.1.1. Situația existentă

În momentul actual, stațiile de autobuz de pe arterele din municipiul Slatina prezintă un grad ridicat de uzură, fără posibilitate de conectare la Internet, fără panou de informare, fără supraveghere video și fără iluminat.

#### 2.2.1.2. Soluția proiectată

##### a) Stații de transport public

În planșa E1 este prezentat un desen tipic de stație de transport public inteligentă.

Alimentarea cu energie electrică se face din rețeaua furnizorului de energie electrică și începe la bornele de ieșire din contorul de energie electrică.

În planuri sunt detaliate: tabloul electric și cablurile de distribuție pentru alimentarea consumatorilor descriși mai jos.

NOTA: Rețeaua de cabluri de alimentare electrică a contoarelor de energie și rețeaua de fibră optică constituie obiectul altor lucrări.

Instalațiile electrice proiectate conțin următoarele interfețe fizice și funcționale:

Interfața cu rețeaua electrică de distribuție o constituie bornele de ieșire din contorul de măsură energie electrică, asigurat de către operatorul local.

Pentru o ușoară înțelegere a interfețelor și limitelor de responsabilitate se va urmări planșa E01.

În acest sens s-a prevăzut Tabloul metalic de exterior pentru BPPM (bloc măsură și protecție monofazat) în care este montat contorul electric. Contorul poate fi prevăzut de tip

inteligent cu posibilitatea de a transmite datele de consum la distanță prin fibră optică, aceasta decizie aparține furnizorului de energie.

#### Varianta A detaliată în planșele E1 și E2

Din bornele de ieșire de la contor se alimentează un tabloul electric monofazat cu o putere instalată de 1,947 kW și o putere maximă absorbită de 1,907 Kw.

Nr. Crt.	Echipament	Consum energie Wh	Observatii
1	Panou tactil pentru informarea călătorilor în stații	280	consum maxim
2	Cameră video de supraveghere cu funcții video-analiză	10	consum nominal
3	Adaptor POE CCTV	16	consum maxim
4	Stație monitorizare meteo	1	consum maxim
5	Switch de date local si modul conectare	4	consum maxim
6	Router wireless	12	consum maxim
7	Access Point	4	consum maxim
8	Iluminat statie - LED	0	Este asigurat de panoul fotovoltaic si 2 acumulatori
9	Panou pentru afișare mesaje de interes public	80	consum maxim
10	Automat ticketing in 21 statii (cuprins in alt proiect)	1500	consum maxim
11	REZERVA	40	consum nominal
	<b>TOTAL ENERGIE CONSUMATA Wh</b>	<b>1907</b>	

Puterea instalata este de 1947W (1,947kW) ,

Puterea absorbita de 1907W (1,907kW) , ( 40W luati ca rezerva nu intra in calcul)

Energia consumata = Pabsx timp= 1,907 kWh

Stațiile în care se vor instala aceste tablouri, care au circuit de alimentare pentru automate de eliberare bilete sunt listate mai jos, și se pot identifica în planul de situație:

Nr. stație	Strada	Denumire stație	Număr PS
01	Piata Garii	GARA	PS01
02	Crișan	HELLIOS	PS02
06	Pitești	ALRO	PS05
07	Ecaterina Teodorescu	METALURGIC 2	PS06





11	A. I. Cuza	A. I. CUZA 1	PS08
12	A. I. Cuza	VÂLCEA 2	PS09
13	A. I. Cuza	VÂLCEA 1	PS09
14	A. I. Cuza	UNION	PS10
16	Cireasov	TMUCB	PS11
21	Libertatii	ROMTELECOM	PS16
22	Cornisei	CORNISEI 1	PS17
24	Primăverii	LPS	PS18
28	Basarabilor	MINULESCU	PS21
30	Vailor	VAILOR 2	PS22
32	Cuza Voda	CUZA VODA	PS23
34	Manastirii	TRIBUNAL	PS25
35	Arcului	FINANTE 2	PS26
37	Artileriei	ARTILERIEI LIDL	PS27
40	Manastirii	CLOCOCIOV	PS29
41	Podgoriilor	Satu Nou – Podgoriilor	PS30
44	Ionascu	CATEDRALA	PS32

#### Varianta B detaliata in plansele E4 si E5

Din bornele de ieșire de la contor se alimentează un tabloul electric monofazat cu o putere instalată de 0,485 kW și o putere maximă absorbită de 0,407 kW.

Nr. Crt.	Echipament	Consum energie Wh	Observatii
1	Panou tactil pentru informarea călătorilor în stații	280	consum maxim
2	Cameră video de supraveghere cu funcții video-analiză	10	consum nominal
3	Adaptor POE CCTV	16	consum maxim
4	Stație monitorizare meteo	1	consum maxim
5	Switch de date local si modul conectare	4	consum maxim
6	Router wireless	12	consum maxim
7	Access Point	4	consum maxim



8	Iluminat statie - LED	0	Este asigurat de pano fotovoltaic si 2 acumulatori
9	Panou pentru afișare mesaje de interes public	80	consum maxim
10	REZERVA	40	consum nominal
	<b>TOTAL ENERGIE CONSUMATA Wh</b>	<b>407</b>	

Puterea instalata este de 447W (1,947kW) ,  
Puterea absorbita de 407W (0,407kW) , ( 40W luati ca rezerva nu intra in calcul)  
Energia consumata = Pabsx timp= 0,407 kWh

Din acest tablou se alimentează 20 de stații care nu au automate de bilete. Acestea sunt date în planul de situație. Pentru o ușoară identificare în planul de situație s-a precizat clar care stație are automat de bilete, restul stațiilor fiind fără automat.

În concluzie sunt un total de 41 de stații, care au tablouri electrice cu BMPM cu o putere maximă instalată de 2 kW. Din acestea :

- 21 buc echipate cu tablou TE1 cu o putere max absorbita de 1,907kW;
- 20 buc echipate cu tablou TE2 cu o putere max absorbita de 0,407kW;
- Pentru o distincție clară tabloul TE1 conține automat de bilete, iar TE2 nu conține automatul de bilete;
- Ambele variante de tablouri sunt echipate cu sigurantе automate cu protecție termica si electromagnetica 230V, 50Hz, I<sub>sc</sub>=10kA; nedebrosabil; 2P; CLASA C cu protecția persoanelor împotriva șocurilor electrice în cazul unui contact indirect de 100mA pe alimentari si 30mA pe plecari cu consumatori alimentati prin prize, astfel:

**Tablou TE1 plansa E1**

Q0= 16A;2poli; 100mA  
Q1= 6A;2poli; 30mA  
Q2= 10A;2poli;  
Q3= 6A;2poli;  
Q4= 10A;2poli;  
Q5= 10A;2poli  
Q6= 10A;2poli

**Tablou TE1 plansa E1**

Q0= 16A;2poli; 100mA  
Q1= 6A;2poli; 30mA  
Q2= 10A;2poli;  
Q3= 6A;2poli;  
Q4= 10A;2poli;  
Q5= 10A;2poli

- In ambele variante s-a prevăzut un circuit de rezervă care poate alimenta un consumator de 40W;



- Iluminatul cu banda led (2x5W) are o putere de 10W, acest iluminat este detaliat în planșele E1, E2, E4 și E5. Alimentarea de bază pentru acesta se face prin intermediul unei surse gen panou fotovoltaic care va încărca 2 acumulatori 12V / 9AH, care se montează în panoul touchscreen (alături de switch și router). Pentru creșterea siguranței s-a prevăzut un comutator cu 2 poziții ( cheie de alegere ) care în caz de indisponibilitate sistem de alimentare din surse regenerabile să se treacă pe alimentarea din tabloul electric TE1 sau TE2. Aprinderea și stingerea iluminatului se realizează cu ajutorul unui senzor crepuscular;
  - Ca arhitectură de alimentare și comunicare tablourile sunt asemănătoare ca mod de alimentare și mod de comunicare. Practic toate echipamentele comunică cu ROUTERUL prin cablu de ETHERNET cat6, iar Routerul comunică cu SWITCHUL prin cablu de ETHERNET cat6, după care se pleacă în fibră optică, vezi desenele plana E1 și E4;
  - Distribuția electrică și alimentarea tabloului electric se va face în schema TN-S, unde nulul de protecție al fiecărui circuit/coloane este diferențiat de nulul de lucru;
  - Alimentarea și distribuția se va realiza în cabluri, cu respectarea normativului NTE 007;
  - Razele minime de curbură ale cablurilor trebuie să respecte în cazul în care nu sunt indicate de unitățile producătoare pentru cablurile cu izolație și manta din PVC armate sau nearmate sunt:12-15 diametre.
- **Pentru realizarea investiției din punct de vedere al instalațiilor electrice de utilizare se vor realiza următoarele lucrări de bază:**
- Pregătirea traseului cablului în cadrul stației de transport public;
  - Desfășurarea și pozarea cablurilor în țevi de protecție;
  - Procurarea tabloului de distribuție;
  - Alimentarea acestui tablou din contorul de măsură energie;
  - Realizarea conexiunilor la aparatele amplasate pe stație conform schema electrică, a se vizualiza planașele E1 și E4;
  - Testare, verificare și punere provizorie în funcțiune;
  - Recepție lucrări și punere în funcțiune.
- Lucrările se vor executa conform normativelor și fișelor tehnologice în vigoare, respectând următoarele documente de referință aplicabile la execuția lucrărilor.

Principalele elemente ale stație sunt:

- pereți cortină: spate și lateral din sticlă securizată;
- spațiu de ședere pentru călători (bancă);
- panou touchscreen;



- cameră de supraveghere de înaltă rezoluție;
- iluminat stație - LED;

### 2.2.1.3. Etape și materiale necesare realizării lucrărilor

După instalarea stațiilor de transport public inteligente conform cerințelor proiectului pe partea de construcții, se trece la implementarea proiectului părții electrice astfel:

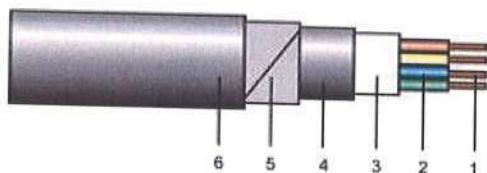
Prin prezenta lucrare se va realiza alimentarea stațiilor de transport public inteligente, care va conține următoarele etape rezultate din planșa E1, E4:

- procurare tablouri de distribuție 0.4 kV tipice fiecărei stații
- alimentarea acestor tablouri din bornele de ieșire contor
- realizarea rețelei de distribuție pentru alimentare consumatori amplasați pe stația de transport public inteligentă, prin cabluri tip CYABY-F, pozate în tevi de protecție
- interconectarea consumatorilor aferenți stațiilor de transport public

#### a. Cabluri de energie electrică

Cablu CYAbY –F 3x1,5 mmp ; 3x4 mmp ; etc

Construcție:



- 1 – Conductor de cupru unifilar clasa 1 sau multifilar clasa 2, conform SR CEI 60228;
- 2 – Izolație de PVC;
- 3 – Înveliș comun;
- 4 – Manta interioară;
- 5 – Armătură din bandă de oțel;
- 6 – Manta exterioară de PVC.

Domeniu de utilizare: Cablurile sunt destinate utilizării energiei electrice în instalații electrice fixe.

Date tehnice:

- Standard de referință: SR CEI 60502-1;
- Tensiunea nominală:  $U_0/U=0,6/1$  kV;



- Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta):
  - o la montaj : +5 °C;
  - o în exploatare: -33°C;
- Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: +70°C;
- Tensiunea de încercare: 3,5 kV/ 50 Hz, timp de 5 minute;
- Raza minimă de curbură la pozare:
  - o 12 x diametrul cablului cu mai multe conductoare;
- Diametru exterior inf. : conf standard de produs;
- Grosime nominală izolație: conf standard de produs;
- Grosime nominală manta exterioară: conf standard de produs;
- Masă conf standard de produs;
- Masă cablu: conf standard de produs;

Semnificație simboluri conductor:

ru – conductor rotund unifilar;

se – conductor sector unifilar;

#### b. Cablu Ethernet CAT6



Notăție	Lățime de bandă	Viteză maximă	Utilizare
Cat6 Cat6U	250-500 MHz	10 Gbps	Cablurile de categoria 6 permit viteze de transfer de până la 10Gbps pe distanțe din gama 37-55 metri (Cat6) sau 100m (Cat6U). Au o torsiune a firelor la intervale mai scurte față de Cat5 și reduc interferențele.

- Pentru astfel de bransamente cablul se va proteja în zonele expuse intemperiilor și hazardelor.



- Cablul Cat6, va trebui să dispună de protecție UV și rezistență la incendiu / să nu emită noxe (LSZH).
- Permite comunicarea cu doua sensuri pe fiecare pereche de fire.

#### c. Cutii de conexiuni si distributie

Vor avea următoarele caracteristicile prevazute in lista de materiale.

La procurare se va avea in vedere cerintele impuse pentru;

Parametrii tehnici și funcționali:

- Grad de protecție IP44 sau IP54;
- Carcasa din metal sau , rezistent la impact (minim IK 08) și la foc;
- Ca permit racordarea prin partea inferioară a minim 3 cabluri cu secțiunea de minim 10 mm<sup>2</sup>, iar prin partea superioară a două cabluri cu 5 conductoare cu secțiunea de 2,5 mm<sup>2</sup>;
- În interior trebuie să fie echipată cu borne care să permită conectarea cablurilor specificate;
- Tensiune nominala - Conform schemei monofilare;
- Sistem de distributie interioara cu cleme sau bare de Cu pentru 1 faze + nul de lucru si nul de protective;
- Inchidere usi mecanic sau cu chei yale;

#### 2.2.1.4. Probe tehnologice și teste

Furnizorul va realiza un sistem de asigurare a calității în proiectare, producție, montaj și service în conformitate cu standardul internațional ISO 9001.

Încercările la care vor fi supuse stațiilor de transport public urmăresc a se verifica dacă îndeplinesc condițiile tehnice prevăzute în prescripțiile și standardele naționale și internaționale în vigoare, în vederea realizării cerintelor impuse prin caietul de sarcini.

MARCARE, CONSERVARE, AMBALARE, TRANSPORT, DEPOZITARE. Se vor impune la faza contractuală unde se vor clarifica clar capitole de GARANȚII, CONSUMABILE ȘI PIESE DE SCHIMB, SERVICE, SERVICE POSTGARANȚIE, CONDIȚII DE VÂNZARE, MENTENANȚĂ, DEFECTIUNI SISTEMICE ȘI VICII ASCUNSE.

#### 2.2.2. Lucrări de protecția mediului

În perioada de execuție a lucrărilor, constructorul este obligat să ia toate măsurile pentru:

- respectarea acordului de mediu emis de Agenția regională pentru Protecția Mediului;





- reducerea noxelor eliminate la funcționarea mijloacelor de transport și a utilajelor ce urmează a fi folosite, prin efectuarea la începerea lucrărilor și nu numai, a reviziei tehnice;
- menținerea calității aerului în zonele protejate, conform Ordinul 592/2002 pentru aprobarea "Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător,, și STAS 12574/1987 – „Aer în zonele protejate. Condiții de calitate”;
- eliminarea pericolului contaminării cu produse petroliere a solului și implicit a apei subterane, prin efectuarea schimburilor de ulei de la utilaje în stații speciale;
- protecția apei de suprafață și subterane prin respectarea celor prevăzute în Legea nr. 107/1996, modificată și completată prin Legea 310/2004 – “Legea apelor”;
- eliminarea pierderilor de material care pot duce la alcalinitatea apei prin efectuarea cu atenție a operațiilor de turnare a betoanelor pentru fundații;
- manipularea unor cantități cât mai mici de substanțe chimice pe tot parcursul efectuării operațiilor de protecție anticorozivă a tablurilor metalice în zona pasarelei;
- eșalonarea cât mai eficientă a lucrărilor de execuție astfel încât nivelul de zgomot exterior să se mențină în limitele prevăzute de STAS 10009/88 - “Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot” și de Ord. 536/1997 pentru aprobarea “Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației”, respectiv valoarea de 50dB(A);
- gestionarea corespunzătoare a deșeurilor rezultate conform H.G nr. 856/2002 – “Hotărâre privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase” și Legii 426/2001 pentru aprobarea “Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor”, prin selectarea și colectarea pe tipuri de deșeuri în locuri amenajate, recuperarea deșeurilor re folosibile și valorificarea acestora (prin integrarea, în măsura posibilităților la alte lucrări), respectiv eliminarea periodică a deșeurilor neutilizabile prin contract cu firme specializate;
- asigurarea unui sistem de gestionare a materialelor necesare execuției lucrărilor în condiții corespunzătoare (gospodărirea materialelor de construcție se va face numai în limitele terenului deținut de proprietar, fără a deranja vecinătățile);
- respectarea zonelor de protecție ale conductelor și rețelelor ce traversează amplasamentul lucrării, precum și condițiile impuse prin avizele obținute;



- evacuarea din vecinătatea amplasamentului lucrării a tuturor materialelor rămase în urma execuției;

#### Protecția calității apei

Materialele folosite (agregate naturale, beton și asfalt) nu conțin elemente agresive sau care se pot dizolva în apele pluviale care se scurg de pe platforma străzilor.

Nu sunt proiectate lucrări care prin natura lor să afecteze calitatea apei în zonă.

#### Protecția aerului

Lucrarea proiectată nu constituie o sursă de poluare a atmosferei.

Eventualele particule de praf care pot să apară în timpul execuției se pot stopa prin întreținerea corespunzătoare a șantierului.

Cele mai importante noxe evacuate în atmosferă sunt gazele de eșapament de la mașini și utilaje.

Acestea sunt verificate periodic prin unități de service auto, fiind admise în circulație doar cele corespunzătoare normelor în vigoare.

#### Protecția împotriva zgomotului

Sursele de zgomot specifice care se manifestă în timpul execuției lucrării vor dispărea odată cu închiderea șantierului, de asemenea prin realizarea unei îmbrăcămînți asfaltice noi, zgomotul produs de circulație prin îmbunătățirea planeității căii de rulare, se va reduce.

Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât pe durata desfășurării lucrărilor proiectate, poluarea fonica să fie cât mai redusă.

#### Protecția împotriva radiațiilor

În cadrul lucrărilor proiectate nu sunt prevăzute elemente care produc radiații, materialele utilizate la lucrări vor fi conform standardelor sau vor avea agremente tehnice valabile.

#### Protecția solului și subsolului

Ansamblul de lucrări proiectate nu afectează negativ solul și subsolul din zona studiată. Redarea suprafețelor afectate de lucrări sau ocupate temporar de Organizarea de Șantier se va face conform tehnologiei impuse de Caietele de Sarcini, cu respectarea precisă a condițiilor cerute de mobilizarea și așternerea pământului vegetal.

#### Protecția sistemelor terestre și acvatice

Nu sunt proiectate lucrări care prin natura lor să afecteze eco-sistemele terestre și acvatice.



### Protecția asezărilor umane și a altor obiective de interes public

Lucrarea este amplasată în intravilanul orasului, în zonă nefiind monumente sau obiective istorice care ar putea fi afectate în timpul lucrărilor de reabilitare.

Lucrările se vor desfășura strict în amplasamentul obiectivului.

### Gospodărirea deșeurilor

În urma executării proiectului, nu rezultă deșeuri.

Deșeurile menajere din organizarea de șantier, precum și cele inerente rezultate din tehnologiile de execuție, se vor depozita în spații special amenajate, urmând a fi transportate prin intermediul serviciilor specializate la cele mai apropiate platforme de deșeuri.

### Gospodărirea substantelor toxice și periculoase

Lucrările proiectate nu produc și nu stochează substanțe toxice sau periculoase.

### Lucrări de reconstrucție ecologică

Lucrările proiectate nu sunt poluante, îmbunătățesc condițiile de protecție a mediului în zona studiată. Prin urmare lucrările proiectate sunt ecologice.

La finalizarea șantierului, spațiile ocupate temporar vor fi refăcute și redade circuitului inițial.

## **2.2.3. Organizarea de șantier**

Organizarea va fi dotată cu un spațiu pentru birouri, o magazie, un spațiu pentru vestiare, tomberoane gunoi selectiv, toalete ecologice (minim o toaleta care se va vidanja de câte ori este necesar), cabină de pază, avizier panou lucrări, punct prevenire incendiu și un tablou de distribuție. În cadrul organizării de șantier s-a prevăzut un spațiu pentru platformă depozitare materiale de construcții și o zonă pentru parcare personalului.

Apa potabilă se va asigura prin achiziționarea de apă îmbuteliată în recipiente PET, asigurându-se o cantitate de minim 2l/zi/om.

### 3. Breviare de calcul

#### 3.1. Programe de calcul utilizate

Pentru proiectarea noului sistem de alimentare cu energie electrica a consumatorilor aferenti statilor inteligente s-a folosit următoarele calcule:

- calcule căderi de tensiune și curent de scurtcircuit.
- calcul prize de pământ;

##### 3.1.1. Dimensionarea circuitelor

Determinarea secțiunii conductoarelor electrice folosite în circuitele electrice rezultă din condiția de stabilitate termică la încălzire. Secțiunile determinante se verifică la căderea de tensiune.

##### Alegerea secțiunii la încălzire.

Determinarea curentului de calcul se face astfel:

- Pentru circuite monofazate cu relația:

$$I = P_a / (U_f \times \cos \phi),$$

- Pentru circuite trifazate, cu relația:

$$I = P_a / (\sqrt{3} \times U_L \times \cos \phi),$$

În care:  $I$  - curentul de calcul [A]

$P_i$  - puterea instalată [W]

$U_f$  - tensiunea de fază [V]

$U_L$  - tensiunea de linie [V]

$\cos \phi$  - factorul de putere

##### Verificare secțiunii la pierderea de tensiune

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

- Pentru circuit monofazat, cu relația:

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

- Pentru circuit trifazat, cu relația:

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

Unde au mai fost utilizate următoarele notații:

$\Delta U\%$  - pierderea de tensiune [%]

$\gamma$  - conductivitatea materialului [m/Ω mm²]





li - lungimea tronsonului de circuit, respectiv de coloană [m]

Si - secțiunea conductorului pe tronsonul de calcul [mm<sup>2</sup>]

Pentru secțiunile alese, pierderea de tensiune admisă de la punctul de racordare și până la ultimul receptor nu trebuie să depășească următoarele valori:

- 3% în cazul alimentării din rețeaua publică de joasă tensiune;
- 5% pentru restul receptoarelor (forță, etc.);
- 8% în cazul alimentării din posturi de transformare sau centrale proprii.

La alimentarea unor surse izolate și îndepărtate se admite o pierdere de tensiune de maxim 10% din tensiunea nominală de utilizare.

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, secțiunile minime admise indicate în Anexa 6 din Normativul I7-2011.

**Căderea de tensiune** a fost calculată pentru fiecare circuit de alimentare, astfel avem:

$$I = \frac{P_n}{U_f \times \cos\phi}$$

$$\Delta U\% = \frac{2 \times 100}{\vartheta_m \times U_f^2} \times \sum P_i \times \frac{l_i}{S_i}$$

Pn = Puterea nominală

l = Lungimea conductorului

Uf = Tensiunea (230 V)

S = Secțiunea nominală a conductorului

ϑm =conductibilitate aluminiu

### 3.1.2. Protecția circuitelor

Circuitele electrice se vor proteja împotriva supracurenților care apar datorită scurtcircuitelor sau suprasarcinilor.

Protecția se va realiza cu intreruptoare/sigurante automate ce asigura protecția la suprasarcină și scurtcircuit.

Valoarea curentului nominal va fi cel mult egal cu valoarea curentului maxim admis în conductele ce trebuie protejate, după relația:

$$I_{n-sig} \leq I_{max-ad}$$

$I_{n-sig}$  – curentul nominal al disjuncteurului automat. [A]

$I_{max-ad}$  – curentul maxim admis în conductele de protejat [A]

Valoarea curentului nominal al siguranței  $I_{n-sig}$  va fi egală cu cel mult 80% dar nu mai puțin de 60% din valoarea curentului maxim admis în regim permanent în conductele de protejat  $I_{max-ad}$ , după relația;

$$0.6 I_{max ad} < I_{n sig} < 0.8 I_{max ad}$$

Dispozitivele de protecție sunt interzise în următoarele situații:

\*pe conductele instalației de protecție (pământ, nul, etc);

### 3.1.3. Calcul priză de pământ

#### Date inițiale:

I. Instalația de legare la pământ este alcătuită din:

- electrozi verticali: OL-Zn cu  $\Phi=2\frac{1}{2}"$ ,  $l=3m$
- electrozi orizontali platbanda OL-Zn

II. Adâncimea de îngropare a electrozilor considerată de la capătul superior al electrozilor până la suprafața solului:  $h=0,8 m$ .

III. Curentul de scurtcircuit monofazat maxim

$$I_{PCmax}^{(1)} = I_d = 4,42 kA$$

IV. Timpul de declanșare al protecției de baza  $t_b = 1,2s$ .

V. Timpul de declanșare al protecției de rezerva  $t_r = 1,5s$ .

Rezistența instalației de legare la pământ de protecție  $R'_p \leq 4\Omega$ .

- rețeaua electrozilor pentru dirijarea distribuției potențialelor dispuși orizontal la adâncimea de 0,8m sub forma unor benzi paralele la distanțele indicate în plan cod 1095/P/E-007/4/0;

- prize de pământ naturale și celelalte elemente legate pentru egalizarea potențialelor;  
- conductoarele de ramificație pentru racordarea la conductoarele principale de legare la pământ;

- la o distanță de 0,8 m de fundație electrozi, din OL-Zn 25x4mm îngropați la 0,8m, legați cu restul instalației. La acest contur se vor racorda conductoarele principale de legare la pământ din interiorul clădirii precum și armaturile metalice din stâlpii și fundațiile de beton armat ale clădirii.

Pentru legarea aparatelor electrice și a elementelor de susținere la conductoarele principale de legare la pământ se vor folosi conductoare de ramificație pentru fiecare aparat sau cadru ale căror secțiuni însumate să corespundă condițiilor de stabilitate termică. Aceste conductoare de ramificație se vor racorda la benzi de dirijare  
Rezistențele prizelor de pământ naturale, nu s-au luat în calcul.

#### **Determinarea secțiunii conductoarelor**

Conductoarele de legare la pământ se execută din platbandă de OL - Zn.

Secțiunea necesară este dată de relația (conform 1RE – Ip 30/2004 Anexa 5) :

$$s \geq I_m / j \text{ [mm}^2\text{]}$$

unde:  $I_m$  - curentul de defect mediu echivalent

$j$  - densitatea de curent admisa pentru timpul de 1s

$$I_m = I \times \sqrt{t_f}$$

în care:  $I$  - este curentul efectiv de defect stabilizat [A]

$t_f = 1,5s$  - timpul fictiv al protecției de rezervă de trecere a curentului de defect monofazat

$$I = I_d / 2 = 4420/2 = 2210A$$

$I_d = 4420 A$  - valoarea efectivă a curentului de defect stabilizat

$$\text{Rezultă: } I_m = 2210 \times \sqrt{1,5} = 2706A$$

$$j = 70A/mm^2$$

$$\text{Rezultă: } s \geq I_m / j = 2706/70 \geq 38,66mm^2$$

Având în vedere secțiunea minimă a conductoarelor principale de legare la pământ, conform 1RE – Ip 30/2004 Anexa 5, se poate alege platbandă OL-Zn de 25 x 4mm, in cazul de fata s-a ales 40x4 mmp.cea principala si derivatiile de 25x4 mm

#### **Determinarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ artificiale**

##### **i.Rezistența unui electrod vertical**

Rezistența unui electrod vertical, conform 1RE – Ip 30/2004 Tabel A.1.7 pentru țevă îngropată la adâncimea  $t$ , se determină cu relația:

$$r_{pv} = 0,366 \times (\rho/l) \times [\lg (2l/d) + (1/2) \times \lg(4t + l)/(4t - l)]$$

în care:  $\rho = 100\Omega m$  - rezistivitatea solului

$l = 3 m$  - lungimea electrodului

$d = 0,06 m$  - diametrul extern al electrodului

$t = 2,3 m$  - adâncimea de la suprafața solului până la mijlocul electrodului

$$t = h + l/2 = 0,8 + 3/2 = 2,3m$$

în care:  $h = 0,8m$  - adâncimea de îngropare a electrodului



$l = 3\text{ m}$  - lungimea electrodului

Rezulta:

$$r_{pv} = 0,366 \times (100/3) \times [\lg(2 \times 3/0,06) + (1/2) \times \lg(4 \times 2,3 + 3l)/(4 \times 2,3 - 3)] = 26,1\Omega$$

## ii. Rezistența echivalentă a prizelor de pământ verticale

$$R_{pv} = r_{pv} / (\eta \times n) = 26,5 / (0,6 \times 3) = 14,7\Omega$$

$$R_{pv} = 1,92\Omega$$

în care:  $r_{pv} = 26,5\Omega$  - rezistența unui electrod vertical

$n = \min 3$  buc. - numărul de electrozi verticali dintr-o buclă

$\eta = 0,60$  - coeficientul de utilizare conform tabel A.1.1 din 1RE- Ip 30/2004

## iii. Rezistența unui electrod orizontal

Rezistența unui electrod orizontal, conform 1RE – Ip 30/2004 Tabel A.1.8 pentru bara cu secțiune dreptunghiulară așezată la adâncimea  $q$ , se determină cu relația:

$$r_{po} = 0,366 \times (\rho/l) \times \lg [2l^2 / (b \times q)]$$

în care:  $\rho = 100 \Omega\text{m}$  - rezistivitatea solului

$l = 3 \text{ m}$  - lungimea electrodului

$q = 0,9 \text{ m}$  - adâncimea de la suprafața solului până la mijlocul electrodului

$b = 25 \text{ mm}$  - lățime bandă

Rezulta:

$$r_{po} = 0,366 \times (100/6) \times \lg [2 \times 6^2 / (0,04 \times 0,9)] = 20,13\Omega$$

## iv. Rezistența echivalentă a prizelor de pământ orizontale

$$R_{po} = r_{po} / (\eta \times n) = 20,13 / (0,3 \times 3) = 2,92\Omega$$

$$R_{po} = 2,92\Omega$$

în care:  $r_{po} = 20,13\Omega$

$n = 3$  - numărul electrozilor

$\eta = 0,3$  - coeficientul de utilizare conform tabel A.1.1 din 1RE- Ip 30/2004

## v. Rezistența prizelor de pământ pentru dirijarea distribuției potențialelor $R_{pd}$

Prizele de pământ orizontale, destinate dirijării distribuției potențialelor, conform 1RE – Ip 30/2004, parag. A.1.6, se determină cu relația:

$$R_{pd} = 0,56 \times \rho / \sqrt{S}$$

unde:  $\rho = 100\Omega\text{m}$  - rezistivitatea solului

$S$  = suprafața ocupată cu prizele pentru dirijarea distribuției potențialelor [ $\text{m}^2$ ]

$$S = 9 \times 6 = 54 \text{ m}^2$$

Rezultă:

$$R_{pd} = 0,56 \times 100 / \sqrt{54} = 7,62\Omega$$

$$R_{pd} = 7,62\Omega$$

## vi. Rezistența prizei de pământ



Relația de calcul pentru determinarea rezistenței prizei de pământ este

$$R_p = 1 / (1/R_{pv} + 1/R_{po} + 1/R_{pd})$$

unde:

$R_{pv} = 1,92 \Omega$  - rezistența echivalentă a prizelor de pământ verticale

$R_{po} = 2,92 \Omega$  - rezistența echivalentă a prizelor de pământ orizontale

$R_{pd} = 7,62 \Omega$  - rezistența echivalentă a prizelor de pământ pentru dirijarea distribuției potențialelor

Rezultă:

$$R_{ps} = 1 / (1/1,92 + 1/2,92 + 1/7,62) = 0,99 \Omega$$

$$R_{ps} = 0,99 \Omega$$

vii. Rezistența de dispersie a acestei prize este dată de relația,

$$R_{pe} = 0,44 \times \rho / \sqrt{S}$$

$$R_{pe} = 0,44 \times 100 / \sqrt{54} = 3,66 \Omega$$

$$R_{pe} = 3,2 \Omega$$

viii. Rezistența prizei de pământ complexe

Rezultă:

$$1/R_e = 1/R_p + 1/R_{pe}$$

$$1/R_e = 1/0,99 + 1/3,2$$

$$R_e = 1,32 \Omega$$

Deci  $R_p = 1,32 \Omega < 4,0 \Omega$ , corespunde ca priză de pământ.

## 4. Caiete de sarcini

### 4.1. Generalitati

Caietul de sarcini este parte integrantă a proiectului tehnic de execuție, care reglementează nivelul de performanță a lucrărilor, precum și cerințele, condițiile tehnice și tehnologice, condițiile de calitate pentru produsele care urmează a fi încorporate în lucrare, testele, inclusiv cele tehnologice, încercările, nivelurile de toleranțe și altele de aceeași natură, care să garanteze îndeplinirea exigențelor de calitate și performanță solicitate.

Caietul de sarcini constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică și financiară.

Toate cerințele sunt minimale și obligatorii. Dacă caracteristicile minimale obligatorii nu sunt îndeplinite de ofertă, aceasta se descalifică. Cerințele impuse în prezentul caiet de sarcini vor fi considerate ca fiind minimale.

Prin depunerea unei oferte, ofertantul acceptă în prealabil condițiile generale și particulare care guvernează acest contract ca singura bază a acestei proceduri de atribuire, indiferent care sunt condițiile proprii de vânzare ale ofertantului.

Ofertanții au obligația de a analiza cu atenție Invitația de participare împreună cu Caietul de sarcini și să pregătească oferta conform tuturor instrucțiunilor, formularelor, prevederilor contractuale și specificațiilor tehnice conținute de acestea. Nedepunerea unei oferte care să conțină toate informațiile cerute în termenul prevăzut va duce la respingerea ofertei. Niciun cost suportat de operatorul economic pentru pregătirea și depunerea ofertei nu va fi rambursat. Toate aceste costuri vor fi suportate de către operatorul economic ofertant, indiferent de rezultatul procedurii.

Oferta este considerată neconformă dacă nu satisface în mod corespunzător cerințele caietului de sarcini, Legislația aplicabilă:

- a) Legea 98/2016 privind achizițiile publice, cu modificările și completările ulterioare
- b) H.G. 395/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică/acordului-cadru din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice
- c) Alte acte normative în vigoare care derivă, completează, modifică ori sunt emise în aplicarea celor mai sus menționate



Prezentul Caiet de sarcini are ca obiect stabilirea condițiilor tehnice care trebuie respectate la executarea lucrărilor de montaj pentru Infrastructură de transport public și măsuri pentru mobilitate alternativă în Municipiul SLATINA.

### **Responsabilitatile antreprenorului**

Înainte de începerea lucrărilor de execuție antreprenorul are obligația de a verifica întreaga documentație și de a sesiza investitorul asupra eventualelor neconformități și neconcordanțe constatate în proiect, în vederea soluționării.

Se considera că, antreprenorul calificat în urma licitației pentru executarea lucrării, cunoaște detaliile care fac parte din regulile specifice executării instalațiilor în construcții.

În toate cazurile este indicat ca lucrarea să fie executată în conformitate cu toate regulile specifice cerute de normele și standardele în vigoare, astfel încât să se asigure funcționarea corespunzătoare a tuturor instalațiilor și totodată un aspect corespunzător al acestora.

### **Documente tehnice**

Pentru fiecare material, echipament sau utilaj achiziționat și care urmează a fi introdus în lucrare, antreprenorul va transmite beneficiarului și proiectantului, spre aprobare, câte o fișă tehnică care să prezinte cu claritate numele furnizorului, marca, tipul, caracteristicile tehnico-funcționale, dimensiunile de gabarit, etc.

În situația în care antreprenorul dorește ca anumite lucrări specifice să fie executate de un subantreprenor acesta din urmă trebuie prezentat tuturor părților implicate printr-o fișă tehnică, supusă spre aprobare. Atunci când toate părțile implicate și-au dat acordul, subantreprenorul poate începe lucrul pe șantier.

Toate documentele aprobate, fișe tehnice, desene, rapoarte de probe trebuie păstrate în fișiere la sediul antreprenorului general, astfel încât să poată fi consultate de toate părțile implicate.

### **Soluția detaliată în cadrul Proiectului Tehnic**

După instalarea stațiilor de transport public inteligente conform cerințelor proiectului pe partea de construcții, se trece la implementarea proiectului părții electrice astfel:

Prin prezenta lucrare se va realiza alimentarea stațiilor de transport public inteligente, care va conține următoarele etape rezultate din planșa E1 și E4:

- procurare tablouri de distribuție 0.4 kV tipice fiecărei stații
- alimentarea acestor tablouri din bornele de ieșire contor



- realizarea rețelei de distribuție pentru alimentare consumatori amplasați pe stația de transport public inteligentă, prin cabluri tip CYAbY-F, pozate în tevi de protecție
- interconectarea consumatorilor aferenți stațiilor de transport public

Pentru realizarea rețelei de distribuției în cablu în cadrul stației, se va avea în vedere legislația și normele în vigoare ( NTE 007/08/00 ;I7,cat și cerințele impuse de furnizori de produse ( componente ce intra în arhitectura stației) .

#### 4.2. Materiale utilizate

La alegerea materialelor se va ține seama de condițiile lor de utilizare și montare. Se vor respecta condițiile generale din I7-02 cap. 5 și condițiile speciale din standardele de produse

Se interzice executarea legaturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau tevilor de protecție. Legăturile conductoarelor de protecție se execută în condițiile prevăzute de STAS 12604/4,5.

Utilizarea obligatorie a cuprului este reglementată de normativul I7-02 și ID 17, cablurile vor respecta standardele românești în vigoare și în primul rând STAS 8788 și STAS 11388.

Nivelul de izolație al cablurilor este caracterizat de valorile tensiunilor nominale ale cablurilor ( $U_0$  și  $U$ ) și de valorile rigidității dielectrice (normativul NTE 007/08/00). În cazul instalațiilor de joasă tensiune, cablurile vor avea tensiunile nominale de 0,6 kV și  $U = 1$  kV.

Rigiditatea dielectrică a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supratensiuni și are valorile indicate în standardele și normele de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicată a rețelei. În cazul de față această tensiune se consideră de maxim 1,2 kV.

Electrozii prizelor de pământ artificiale, vor fi din teava de oțel zincat, cu diametrul 2,5 toli și lungimea 2m.

Conductoarele principale, de ramificație, de coborâre și de legare la prizele de pământ vor fi din banda de oțel zincat, cu secțiunile minime indicate în STAS 12604/4,5.

Piese pentru instalațiile de protecție prin legare la pământ vor corespunde STAS 4102.

În cazul utilizării de materiale și echipamente din import, acestea vor fi agrementate în conformitate cu "Regulamentul privind agrementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții", aprobat prin HG nr.766/1997;

Utilizarea altor materiale decât sau în afara celor specificate în proiect se va putea face numai cu avizul expres al proiectantului.





### 4.3. Executia

Intervențiile la instalația electrică existentă se vor face numai în prezența personalului autorizat din partea Beneficiarului și cu anunțarea din timp a eventualelor întreruperi în alimentarea cu energie electrică.

#### 4.3.1. Dispozitii generale comune

Pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul investiției, Antreprenorul sau/și subantreprenorul va desfășura următoarele activități:

- studierea proiectului pe baza pieselor scrise și desenate din documentație precum și a legislației, standardelor și instrucțiunilor tehnice de execuție la care se face trimitere, astfel că până la începerea execuției să poată fi clarificate toate lucrările ce urmează a fi executate;
- va sesiza proiectantul în termen legal eventualele neconcordanțe între elementele grafice și cifrice sau va prezenta obiecțiuni în vederea rezolvării și concilierii celor prezentate.

În timpul execuției:

- va asigura aprovizionarea ritmică cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare;
- va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare ritmic, în concordanță cu graficul de execuție și termenele parțiale sau finale stabilite;
- va respecta cu strictețe tehnologia de lucru.

Antreprenorul este obligat să păstreze pe șantier, la punctul de lucru, pe toată perioada de execuție și probelor, întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs.

Această documentație împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse și documentele C.T.C. care să ateste calitatea materialelor instalațiilor, celelalte documente care atestă buna execuție sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor din teren, vor fi puse la dispoziția organelor de îndrumare – control.

Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate și în partea desenată a documentației, în scopul cunoașterii de către beneficiar a elementelor reale din teren la punerea în funcțiune. În caz contrar, Antreprenorul devine direct răspunzător de eventualele consecințe negative cauzate de nerespectarea documentației.





#### 4.3.2. Conditii de record si conditii de alimentare cu energie electrica

Modul de racordare la rețeaua de distribuție este urmatorul:

Cablul de alimentare este adus la stație.

În cadrul stației se va efectua o săpătură la o adâncime de circa 1,3 m, adâncime impusă de furnizorul de energie electrică. Distribuția în cadrul stației se face în tub de protecție atât partea de alimentare, ce intră în tablou cât și partea de distribuție tablou - consumatori din cadrul stației. Documentația economică conține toate materialele necesare execuției lucrării.

Recomandăm ca în momentul în care se efectuează săpătura manuală pe toată lungimea stației, să se solicite asistența din partea furnizorului de energie, deoarece este posibil ca anumite cabluri să nu aibă folie avertizoare sau să aibă defecte necunoscute de personalul actual.

După pozarea cablurilor conform indicațiilor și cerințelor din lucrare se va pune folie avertizoare pentru identificarea traseului de cablu de alimentare, iar dirigintele de șantier va consemna în procesele verbale această lucrare ascunsă cu indicații și măsurători clare în vederea intervențiilor ulterioare.

#### 4.3.3. Conditii generale comune pentru materiale

Toate materialele utilizate în instalațiile electrice trebuie să fie agrementate tehnic, conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții și certificate conform Legii protecției muncii 90/1996.

Toate materialele electrice trebuie să corespundă standardelor și reglementărilor în vigoare și să fie instalate și utilizate în condițiile prevăzute de acestea. Încadrarea în clase de combustibilitate a materialelor se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice.

Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, canale, etc.), mascare (plăci, capace, dale, etc.), cleme) vor fi incombustibile C0 (CA1) sau greu combustibile C1 (CA2a) și (CA2b).

Materialele și echipamentele electrice se aleg ținându-se seama de tensiune, curent și frecvență. Puterea, curentul de scurtcircuit, factorul de putere, regimul de lucru (continuu, intermitent) precum și alte caracteristici particulare, vor fi luate de asemenea în considerație la alegerea materialelor și echipamentelor, conform indicațiilor producătorilor.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice, în funcție de mijloacele de protecție aplicate.

Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice alese în funcție de influențele externe, trebuie să asigure funcționarea lor corectă cu menținerea integrității lor și să garanteze



prin aceasta fiabilitatea măsurilor de protecție împotriva șocurilor electrice în care ele sunt incluse.

Caracteristicile echipamentelor alese trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să dăuneze funcționării sursei de alimentare.

#### **4.3.4. Conditii de amplasare si de montare a instalatiilor electrice. Distanțe minime**

Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepție instalațiile electrice (tuburi, echipamente electrice, etc) în execuție închisă cu grad de protecție minim IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de condiții. Trebuie evitată amplasarea instalațiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalații sau utilaje care ar putea să le pericliteze în funcționare normală sau în caz de avarie.

#### **4.3.5. Conditii pentru legaturile electrice**

Legăturile electrice ale conductoarelor sau barelor între ele, la aparate sau la elemente metalice, se execută prin metode și mijloace prin care să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Alegerea metodelor și mijloacelor de executare a legăturilor electrice se face în funcție de materialul și secțiunea conductoarelor sau barelor și de caracteristicile mediului.

Legăturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivații se fac numai în accesoriile special prevăzute în acest scop (doze, cutii de legătură, etc.)

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevelor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elementele de construcție.

Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Legăturile conductoarelor izolate se acoperă cu material electroizolant (de ex.: tub varniș, bandă izolantă, capsule izolante) care trebuie să asigure legăturilor același nivel de izolație ca și izolația conductoarelor.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule și accesorii corespunzătoare.

Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, mașini, elemente metalice se face prin strângerea mecanică cu șuruburi la secțiuni mai mici de 10 mm<sup>2</sup> și direct sau prin intermediul





papucilor sau clemelor speciale, la secțiuni egale cu 10 mm<sup>2</sup> sau mai mari. La conductoarele care se leagă la elementele mobile, legăturile se prevăd cu elemente elastice cu suprafețe striate.

Legăturile electrice realizate prin strângere mecanică, suprafețele de contact ale conductoarelor și barelor se pregătesc înainte de execuție prin curățare până la luciu metalic; la conductoarele de aluminiu curățirea se face sub vaselină neutră.

Suprafețele curățate se protejează prin cositorire la conductoarele multifilare din cupru sau oțel. În încăperile din categoriile de mediu U3, suprafețele curățate la conductoare multifilare și bare de cupru sau oțel trebuie protejate împotriva coroziunii prin mijloace adecvate (de ex. prin cositorire).

Legăturile conductoarelor de protecție se execută în condițiile prevăzute în STAS 12604/4,5, prin sudare sau prin înșurubări, cu contrapiulițe, inele de siguranță (șabă elastică) pentru asigurarea împotriva deșurubării.

#### 4.3.6. Condiții de marcarea prin culori a conductelor

Conductele se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolației, prin tub izolant colorat sau prin vopsire.

Se folosesc următoarele culori de marcarea:

- a) pentru conducte izolate și cabluri:
  - verde/galben, pentru conducte de protecție (PE și PEN);
  - albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
  - alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane (M) sau neutre (N);
  - alte culori decât cele de mai sus (de ex.: roșu, albastru, maro) pentru conducte de fază sau pol (L1, L2, L3);
  - se interzice folosirea conductelor cu izolație de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.
- b) pentru conductoare active neizolate și bare, în curent alternativ:
  - roșu, pentru faza L1;
  - galben, pentru faza L2;
  - albastru, pentru faza L3;
  - alb, cenușiu sau negru, pentru barele de legare la pământ PE.

La conductoarele neizolate, marcarea se face la capetele conductelor prin culorile specificate mai sus, aplicate pe lungimea de min. 15 cm pe conductor, după instalarea acestuia.



În întreaga instalație electrică dintr-o clădire trebuie menținută aceeași culoare de marcare pentru conductele ce aparțin aceleași faze.

#### 4.3.7. Conditii pentru montarea tuburilor si a tevilor

Tuburile și țevile se pot instala aparent, îngropat

Instalarea tuburilor sau țevelor pe sau în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în Normativul P 100.

Tuburile din PVC se pot instala aparent la înălțimi de peste 2 m. Pe porțiunile de traseu expuse la șocuri mecanice și la înălțimi sub 2 m, coborârile spre echipamentele electrice în tuburi din PVC se montează îngropat.

Manipularea și transportul materialelor cu înveliș de protecție PVC se face cu grijă, pentru a le feri de lovituri, zgârieturi, etc. Nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita alte materiale. Tuburile vor fi așezate pe dimensiuni și sortimente și se vor proteja în timpul verii împotriva razelor solare sau căldurii artificiale, iar în timpul iernii se vor proteja împotriva temperaturilor scăzute, deoarece izolația devine casantă.

#### 4.3.8. Conditii pentru montarea accesoriilor pentru tuburi

Îmbinarea și curbarea tuburilor precum și racordarea lor la doze, aparate, echipamente sau utilaje electrice, se face cu accesorii corespunzătoare tipului respectiv de tub, folosindu-se cu prioritate accesorii prefabricate (mufe, curbe). Acestea se realizează și se instalează împreună cu tubul sau țeava astfel încât să asigure cel puțin rezistența mecanică, izolarea electrică, etanșeitatea, rezistența mecanică, izolarea electrică, etanșeitatea, rezistența la coroziune, la căldură, etc., ca și tuburile și țevile respective.

Accesoriile tuburilor și țevelor se montează respectându-se condițiile impuse pentru tuburile și țevile pentru care se folosesc.

Curbarea tuburilor se execută cu raza inferioară egală cu min. de 5 ... 6 ori diametrul exterior al tubului la montaj aparent și egală cu min. de 10 ori diametrul exterior al tubului, la montaj îngropat.

#### 4.3.9. Conditii de alegere si montare a aparatelor de comunicatie pentru instalatii electrice

Înterupătoarele și comutatoarele din circuitele electrice se aleg pentru un curent nominal de min. 10 A. În cazul în care circuitul alimentează un consumator sub 100 W se admit înteruptoare cu un curent nominal de 6 A.

Înterupătoarele, comutatoarele și butoanele de lumină se montează numai pe conductele de fază.

#### **4.3.10. Conditii specifice pentru aparate de comutatie, pentru instalatii electrice de forta**

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

Înterupătoarele se montează astfel încât contactele lor mobile să nu se poată închide sau deschide sub efectul unor vibrații sau datorită greutateii proprii a părților mobile sau lovirii aparatelor. Montarea întrerupătorului se va face astfel încât contactele mobile să nu fie sub tensiune atunci când întrerupătorul este deschis.

Aparatele de conectare montate local vor fi de tip capsulat, cu grad de protecție corespunzător mediului în care este prevăzută instalarea lor.

Aparatele de conectare trebuie să întrerupă simultan toate conductele de fază ale circuitului pe care îl servesc (vezi I7-02 art. 5.2.30)

#### **4.3.11. Conditii specifice pentru siguranțe fuzibile și întrerupătoare automate**

Siguranțele fuzibile se folosesc numai cu fuzibile calibrate și în execuție închisă. Se interzice folosirea siguranțelor fuzibile ca aparate de conectare și deconectare.

Înterupătoarele automate și siguranțele automate cu filet se pot utiliza atât pentru separare cât și pentru conectare și deconectare sub sarcină.

La montarea siguranțelor fuzibile cu filet, conductorul de fază se leagă la contactul central al soclului.

Legătura electrică între mai multe socluri de siguranțe se dimensionează pentru cel mai mare curent de regim posibil în circuitele electrice racordate.

#### **4.3.12. Protecția împotriva electrocutărilor**

Instalațiile electrice se execută astfel încât protecția împotriva electrocutării prin atingere directă și indirectă să fie asigurată prin măsuri, mijloace sau sisteme de protecție, respectându-se condițiile din STAS 2612, STAS 8275, STAS 12604 și STAS 12604/4,5, din "Normele republicane



pentru protecția muncii” (NRPM), din Normativul PE 119, precum și din precizările din Normativul I 7.

#### 4.3.13. Instalații de legare la pamant

Partea principală a unei instalații de legare la pamant o constituie priza de pamant. Aceasta este formată dintr-un ansamblu de elemente în contact cu pamantul (electrozi) prin care se realizează transmiterea curentilor de defect în pamant.

Prin instalație de legare la pamant (impamantare), se înțelege ansamblul format din electrozi îngropați în pământ, legați între ei și conductoarele de legare la pământ, montate între electrozi și între aceștia și instalațiile electrice.

În funcție de componentele folosite pentru construcția electrozilor de legare la pamant, prizele de pământ, pot fi împărțite în naturale și artificiale.

Electrozii naturali de legare la pamant includ elemente metalice înglobate în fundații (armatura din fundațiile clădirilor) și alte părți metalice ce au un bun contact cu pământul.

Electrozii artificiali de legare la pamant includ electrozi plasați orizontal sau vertical în pământ în afara fundațiilor, în diferite configurații.

#### VERIFICAREA INSTALAȚIILOR DE LEGARE LA PAMANT ȘI DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA TRĂZNUTULUI

Datorită influenței factorilor externi (coroziune) și importanței protecției oferite de dispozitivele de legare la pământ, este foarte important să le verificăm regulat și cu precizie prin executarea unor măsurări precise.

Scopul verificărilor este acela, de a confirma că instalația de impamantare este conform I7/2011 sub toate aspectele. Verificarile prin măsurători în instalațiile electrice se fac după un program conform I7, dar și ori de câte ori se fac modificări sau reparații.

Verificarea cuprinde verificarea documentației tehnice, verificări vizuale, încercări prin realizarea de măsurători finalizate cu Buletine de verificare, ale căror rezultate vor fi înregistrate într-un raport de verificare.

**Incercările care se fac în mod frecvent la o instalație de impamantare sunt:**

- a) Incercări de continuitate a conductoarelor;
- b) Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pamant.

**Rezistența de dispersie a prizei de pamant, trebuie să se încadreze în următoarele valori:**

- Maxim 4 ohmi pentru instalațiile electrice de utilizare;
- Maxim 1 ohm dacă instalația de impamantare este comună atât pentru paratrăznet cât și pentru instalația electrică de utilizare;



- Maxim 10 ohmi pentru instalația de împământare a paratrăznetului.

### **MASURATORI ÎN INSTALATII DE LEGARE LA PAMANT – Masurarea rezistenței de dispersie a prizei de pamant.**

În conformitate cu Normativul I7/2011, este obligatorie verificarea prizelor de pamant înainte de recepționare și punere în funcțiune, dar și apoi prin verificări periodice.

Verificarile trebuie să demonstreze ca rezistența de dispersie a prizei de pamant corespunde valorii pentru protecția persoanelor și a bunurilor în orice anotimp.

Rezultatul măsurătorii, traseele de măsurare și distanțele alese pentru sonde trebuie înregistrate astfel încât la verificări ulterioare să se poată efectua comparații ale valorilor măsurate.

Verificările în instalațiile electrice trebuie efectuate de persoane calificate, cu competențe în măsurători și sunt:

- Verificări inițiale
- Verificări periodice

**Verificări inițiale** se realizează în timpul montării și la finalizarea unei instalații noi, dar și la finalizarea unei extinderi sau modificări într-o instalație, înainte de punerea în funcțiune. Verificarea inițială se face prin inspecție și încercări.

**Verificările periodice** au rolul de a determina dacă parametrii instalației electrice supuse verificării sunt respectați și confirmați prin măsurători.

### **METODE DE MASURARE.**

Rezistențele de dispersie a prizelor de pamant, se pot determina cu o precizie mai mare sau mai mică, în funcție de metoda de măsurare folosită.

Metoda aleasă va fi aceea care da un rezultat cât mai corect, indiferent de rezistența de dispersie a prizelor, a țăruișilor sau a altor materiale auxiliare și care necesită o dotare minimă de aparate și un timp cât mai scurt de măsurare.

Metode de testare a prizei de pământ. Pentru măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ se folosesc următoarele metode:

- Cădere de tensiune – testare cu trei și patru poli;
- Testarea selectivă (cu un clește);
- Testarea fără țăruiși (cu doi clești);
- Metoda celor doi poli;
- Metoda impulsului\*

\* Conform Standardul "EN 62305 – Protecția la trăsnet", trebuie realizată și măsurarea impedanței legăturii la pământ, care implică luarea în calcul a reactanței inductive a electrozilor de legare la pământ în plus față de rezistența lor. Pe durata unui trăsnet numai o parte din sistemul de legare la pământ participă la descărcarea în pământ a curentului generat. Măsurarea reactanței inductive oferă date despre această descărcare.

Metoda impulsului de tensiune folosită pentru măsurarea impedanței legăturii la pământ este bazată pe generarea de impulsuri cu o formă corespunzătoare unei lovituri de trăsnet. Impedanțele măsurate în acest fel corespund cu impedanțele legăturilor la pământ în cazul trăsnetelor și valorile lor pot fi comparate cu cerințele definite în standardul de mai sus.

#### 4.4. Verificari, probe si receptia lucrarilor

##### 4.4.1. Obligatiile partilor

Antreprenorul este obligat să execute lucrările conform proiectului, condițiilor contractuale și prescripțiilor tehnice în vigoare.

Locul pe care urmează să se execute lucrările de instalații electrice trebuie pus la dispoziție în situația de a se putea desfășura normal și în siguranța lucrărilor prevăzute.

În timpul execuției, orice modificări sau completări ale proiectului se fac numai cu respectarea dispozițiilor legale și cu acordul scris al proiectantului detaliilor de execuție, cu excepția cazurilor când nu este necesar acest acord.

Când executantul constată necesitatea unor lucrări neprevăzute în proiect, neconcordante între proiect și situația de pe teren nerespectarea prescripțiilor tehnice, lipsa unor detalii care împiedică continuarea lucrului până la consultarea planificată a proiectantului, precum și alte deficiențe ale proiectului, este obligat să comunice beneficiarului și proiectantului propuneri de soluționare și să ceară indicațiile de urmat. Beneficiarul și proiectantul sunt obligați ca în termen de șapte zile de la cererea antreprenorului general să dea indicațiile cerute. În acest scop dacă este necesar, proiectantul se va deplasa pe șantier, pentru soluționarea în cunoștință de cauză a sesizărilor făcute. Dacă termenul de mai sus nu este respectat și aceasta cauzează continuarea lucrărilor, executantul poate opri lucrul pe răspunderea proiectantului.

Cu ocazia deplasărilor pe șantier, proiectantul este obligat să verifice calitatea și aspectul lucrărilor și materialelor, fără a interveni însă în activitatea operativă și economică a executantului. Constatările și dispozițiile date vor fi consemnate în carnetul de dispoziții și comunicări ale șantierului. În cazul constatării unor abateri grave de la proiect, care ar afecta siguranța sau calitatea lucrărilor, proiectantul este obligat să ceară în scris executantului oprirea



lucrarilor necorespunzatoare, comunicand aceasta beneficiarului. Aceasta obligatie o are dirigintele de santier.

In termen de doua zile se va forma o comisie de analiza pentru constatarea temeiniciei masurilor luate de diriginte sau proiectant, stabilind responsabilitatile. In cazul in care masura este luata de diriginte se solicita si prezenta proiectantului la comisie.

#### **4.4.2. Verificarea și recepția lucrărilor**

##### **4.4.2.1. Prevederi cu caracter general**

Instalațiile electrice se dau in exploatare numai dupa ce s-au executat lucrarile principale de organizare si exploatare.

Punerea in functiune si darea in exploatare a instalatiilor electrice se face in conformitate cu precizarile din regulamentul de exploatare tehnica a instalatiilor electrice

Verificarile, incercarile si probele premergatoare dării in exploatare se fac dupa cum urmeaza:

- la inceput, in timpul si la terminarea montajului se fac, dupa caz, probe mecanice si electrice, inclusiv rodajul individual al subansamblurilor; aceste probe intra in volumul lucrarilor de constructii - montaj;

- in timpul perioadelor de punere in functiune si de exploatare de proba se face rodajul in ansamblu si probele tehnologice;

- la inceputul perioadei de exploatare continua (dupa trecerea instalatiilor in exploatare planificata) se verifica principalii indicatori tehnico-economici la nivelul proiectului, prin probe de garantie.

Inainte de inceperea fiecărei probe se vor verifica cu minutiozitate conditiile tehnice si organizatorice in care urmeaza sa se efectueze proba, astfel incat sa fie exclusa posibilitatea defectarii si avariei instalatiilor sau accidentarii personalului de deservire.

##### **4.4.2.2. Verificări, încercări și probe în perioada de la începutul, din timpul și după terminarea montajului**

Scopul acestor operatii este de a se constata calitatea montajului si de a se lua masurile necesare inlaturarii eventualelor diferente; totodata se dovedeste ca lucrarile de montaj sunt terminate si corect executate, putandu-se trece astfel la receptia provizorie a instalatiilor.



Probele se fac de catre societatea de constructii-montaj, se verifica, incearca si probeaza materialele si echipamentele care vor fi folosite la executarea instalatiei si anume:

- pe baza certificatelor de calitate emise de organele competente ale furnizorului sau prin verificari si probe in laboratoare de specialitate, conform normelor in vigoare sau uzantelor si intelegerilor intre cumparator si furnizor, pentru toate materialele principale;

- conform prevederilor contractelor de livrare, pe baza certificatelor de garantie emise de organele de control ale furnizorului sau, in cazuri speciale, prin verificari si probe la furnizor in prezenta delegatului cumparatorului, pentru echipamentele principale ale echipamentului energetic.

Materialele si echipamentele care nu corespund calitativ contractelor sau normelor legale vor fi respinse si nu se vor introduce in lucrarile respective.

In timpul si pana la terminarea lucrarilor de constructii-montaj se vor face verificarile, incercarile si probele corectitudinii si calitatii executiei in conformitate cu normele tehnice in vigoare pentru categoria de instalatie respectiva.

Beneficiarul va asigura, cand este necesar, personalul calificat propriu necesar efectuarii probelor.

Coordonarea si raspunderea executarii acestor probe revin integral, dupa caz, executantului sau furnizorului.

Dupa terminarea de catre executant a lucrarilor de constructii-montaj, inclusiv a incercarilor, verificarilor si probelor aferente perioadei de executie si a rodajului individual si in subansambluri, se face receptia provizorie a lucrarilor.

La receptia provizorie, executantii si furnizorii vor trebui sa probeze prin documente tehnice legale calitatea corespunzatoare a bazei materiale introduse in lucrari si executia corecta a tuturor lucrarilor ascunse precum si rezultatele probelor prevazute a se executa inaintea, in timpul si la terminarea lucrarilor.

Daca instalatiile au fost admise la receptie si lucrarile de constructii montaj sunt terminate, se va incheia un act unic de receptie cu constructorul si cu montorul, precizandu-se obligatiile si raspunderile fiecaruia.

Prin receptionarea provizorie a lucrarilor de constructii montaj, executantii raman numai cu obligatia eventualelor completari si remedieri, stabilite prin procesul verbal de receptie provizorie sau ivite ulterior, ca urmare a unor vicii ascunse, respectiv cu raspunderea realizarii probelor de garantie.

Receptia si luarea in primire de catre beneficiar a constructiilor si instalatiilor electrice se poate face si pe parti ale lor, daca pot functiona separat.

În urma efectuării probei finale se încheie procesul verbal de punere în funcțiune, semnat de membrii comisiei.

Cu punerea în funcțiune poate începe activitatea de exploatare.

#### 4.4.2.3. Verificări la recepția finală

Comisia de recepție va verifica pe teren:

- dacă lucrările corespund celor din proiect, materialele și echipamentele folosite sunt conforme cu cele din listele de echipamente și materiale din proiect;
- modul de realizare al legăturilor;
- realizarea protecției împotriva coroziunii și al solicitărilor mecanice;

#### 4.4.2.4. Verificări, încercări și probe în perioada de garanție

Probele de garanție se fac obisnuit la un interval de 2-3 luni de la trecerea instalațiilor în exploatare, în vederea verificării parametrilor și performanțelor din proiect. Se execută de către organizația de exploatare, singură sau cu ajutorul altor întreprinderi de specialitate și în prezența executantului.

Dacă rezultatele probelor arată că instalația nu realizează parametrii garanțiați, beneficiarul are dreptul să ceară remedierea defectelor, daune de la furnizor sau chiar respingerea furniturii.

Dacă probele de garanție se termină cu succes, se efectuează recepția contractuală a echipamentelor și instalațiilor, încheindu-se un proces-verbal, prin care se confirmă că furnizorii și executantul și-au îndeplinit cantitativ și calitativ obligațiile asumate; în cazul în care rămân sau apar unele deficiențe nerezolvate în perioada de garanție, se vor prevedea în procesul verbal, modul și termenul de rezolvare, precum și sarcinile ce revin furnizorului, executantului și beneficiarului în acest scop.

Dacă la sfârșitul perioadei de garanție nu există litigii, se încheie de către beneficiar cu delegații furnizorului și ai executantului un proces-verbal de recepție definitivă, în care se fac rezultatele probelor de garanție și se confirmă că deficiențele consemnate în procesul verbal de recepție provizorie, de recepție contractuală sau în cursul perioadei de garanție au fost remediate.



## 4.5. Instrucțiuni tehnice generale privind exploatarea, întreținerea și reparațiile

### 4.5.1. Dispozitii generale comune

Beneficiarul, prin dirigintele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- recepționează documentația primită de la proiectant, verificând piesele scrise și desenate, coroborarea între ele, exactitatea elementelor (lungimi, trasee);
- să sesizeze proiectantul de orice neconcordanțe sau situații specifice apărute în execuție, în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente;
- să anunțe proiectantul în vederea prezentării în fazele determinante;
- să nu accepte modificări față de documentația de execuție, decât cu avizul proiectantului;
- să urmărească ritmic execuția lucrărilor în scopul respectării documentației, participând conform sarcinilor la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări, efectuate de Antreprenor la nivelul fiecărei faze determinante;
- să nu accepte sub nici un motiv trecerea la o altă fază sau recepția lucrărilor executate fără atestarea tuturor elementelor care concură la o bună calitate a materialelor și execuției;

Recepționarea instalațiilor electrice se va face numai după executarea tuturor probelor și verificărilor și prezentarea dosarului cu buletine de probă. Nu se admite recepționarea instalațiilor pentru care nu s-au întocmit toate buletinele de probă sau care conțin provizorate.

Pentru orice nerespectare a prevederilor documentației, Beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va solicita proiectantul în scopul clarificării probelor.

### 4.5.2. Exploatarea instalațiilor

La stabilirea programelor de întreținere a componentelor din proiect se vor respecta prevederile STAS 6646/3.

Curățirea instalațiilor și înlocuirea componentelor uzate se vor face și în afara programului de întreținere stabilit.



#### 4.5.3. Protecția împotriva electrocutărilor

Orice defecțiune constatată la instalațiile electrice va fi anunțată imediat serviciilor de specialitate ale furnizorilor și Beneficiarului și se vor lua măsuri de interzicere a accesului personalului și utilizatorilor în zonele cu defecțiuni.

În timpul exploatării se verifică starea conductoarelor de legare la pământ, a legăturilor dintre priza de pământ și elementele care trebuie legate la pământ, conform prevederilor din STAS 12604/4,5-89, precum și a legăturilor aparente de îmbinare între elementele instalației de legare la pământ. Periodicitatea și modul de verificare se stabilesc prin documente normative departamentale.

În exploatare, măsurarea rezistenței de dispersie și a tensiunilor de atingere și de pas trebuie făcută periodic, conform prevederilor din documentele normative departamentale sau la cererea organelor de control însărcinate cu protecția muncii, precum și ori de câte ori se aduc modificări instalației de legare la pământ sau se constată defecțiuni ale acesteia.

Măsurarea rezistenței de dispersie a instalației de legare la pământ se face cel puțin o dată la doi ani pentru instalațiile de joasă tensiune și cel puțin o dată la cinci ani pentru instalațiile de înaltă tensiune.

În timpul exploatării, se verifică periodic, conform prevederilor din documentele normative, starea de corodare a electrozilor, prin dezgroparea unor părți a acestora.

În cazul în care se constată reducerea grosimii, respectiv a diametrului, cu mai mult decât o treime din valoarea inițială, se înlocuiesc electrozii prizelor de pământ

#### 4.5.4. Măsuri de securitate a muncii la exploatarea lucrării

Beneficiarul instalației răspunde de preluarea și apoi de exploatarea lucrărilor de instalații în condiții care să asigure securitatea muncii. În acest scop este obligat:

- să analizeze proiectul din punct de vedere al securității muncii;
- să respecte și să aplice toate normele și normativele de securitate a muncii;
- să aplice cerințele art. 209 / GPM / 1996;
- în exploatare să existe obligatoriu documentele specificate în art. 356 din NGPM / 96;
- să prevadă mijloace de prim ajutor eficiente;
- să prevadă și să aplice măsuri de prevenire și stingere a incendiilor;
- să întocmească proceduri de intervenție pentru caz de criză sau dezastre și să aibă pregătite echipe de intervenție antrenate și dotate corespunzător;
- să nu permită accesul persoanelor neautorizate în instalațiile electrice;
- să respecte în funcționare prevederile din NGPM / 96.



#### 4.5.5. Masuri psi privind exploatarea instalatiilor electrice de joasa tensiune

Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare, utilizându-se întotdeauna fuzibile calibrate, marcate și în execuție închisă, de aceeași valoare și caracteristici cu cele prevăzute în proiect. Este interzisă improvizarea de siguranțe fuzibile din diferite lițe sau sârme.

##### Se interzice:

- folosirea în stare defectă a instalațiilor și aparatelor (receptoarelor) consumatoare de energie de orice fel;
- suspendarea corpurilor de iluminat direct de conductoarele de alimentare;
- agățarea sau introducerea în interiorul panourilor, nișelor, tablourilor electrice, etc., a obiectelor și materialelor de orice fel;
- încărcarea peste sarcina indicată a întrerupătoarelor, comutatoarelor și prizelor;
- utilizarea lămpilor mobile de control alimentate la o tensiune mai mare de 24V;
- folosirea legăturilor provizorii;
- lăsarea neizolată a capetelor de conductoare electrice, în cazul demontării sau reparațiilor parțiale a unei instalații;

Racordarea de noi receptoare electrice la rețelele existente se va face pe baza unei documentații de specialitate, interzicându-se supraîncărcarea circuitelor

#### 4.6. Masuri individuale si colective de securitate a muncii la executia lucrării

Antreprenorul răspunde de realizarea lucrărilor de instalații electrice în condiții care să asigure evitarea accidentelor de muncă. În acest scop este obligat:

- Să analizeze documentația tehnică din punct de vedere al securității muncii;
- Să aplice prevederile cuprinse în legislația de securitatea muncii specifice lucrării;
- Să execute toate lucrările, în scopul exploatării ulterioare a instalațiilor în condiții depline de securitate a muncii, respectând normele, instrucțiunile, prescripțiile și standardele în vigoare;
- Să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia probelor și recepției, astfel ca lucrarea executată să poată fi utilizată în condiții de securitate maximă posibilă;
- Să utilizeze pe șantier măsurile individuale și colective de securitatea muncii, astfel ca să evite sau să se diminueze pericolele de accident sau îmbolnăvire profesională;



- Să utilizeze pentru manevre și intervenții în instalațiile electrice numai electricieni autorizați conform NS 65/97;
- Să aplice în totalitate cerințele art. 208 / NGPM/1996.

Neluarea vreuneia din măsurile prevăzute de dispozițiile legale referitoare la protecția muncii sau nerespectarea de către orice persoană a măsurilor stabilite cu privire la protecția muncii, constituie infracțiune și se pedepsește ca atare.

Factorii de risc de care se va ține seama la elaborarea lucrării vor fi:

- contactul cu corpurile ascuțite;
- lucrul la înălțime;
- electrocutare prin atingere directă și indirectă.

Beneficiarul împreună cu Antreprenorul vor analiza lucrarea conform NGPM/1996 art.8-11 și 16, vor identifica complet toate riscurile și vor lua măsuri pentru diminuarea sau evitarea lor.

Față de factorii de risc estimați pentru execuția lucrării se impun următoarele mijloace individuale de protecție a muncii, în concordanță cu Ord. 225 / 21.07.1995 și MMPS:

- cască de protecție;
- măsuri de protecție de joasă tensiune;
- încălțăminte de protecție de joasă tensiune;
- ochelari de protecție la praf;
- masca / filtru de protecție la praf;
- salopeta de protecție.

Personalul de execuție va utiliza numai utilaje sigure din punct de vedere al securității muncii, care au certificate de conformitate.

Sculele vor avea mâner electroizolant. Se vor folosi numai scări electroizolante, iar personalul trebuie să fie dotat și să utilizeze echipamentul individual de protecție, respectând principiul "cel puțin două mijloace electroizolante înseriate pe calea de curent". Echipamentele portabile și uneltele manuale utilizate vor respecta cap. 4.8 din NGPM/ 96.

Antreprenorul va utiliza pentru manevre în instalații electrice numai personal autorizat, conform NS 65 / 97.

Ca mijloace colective de protecție se recomandă:

- semnalizarea locurilor periculoase și atenționarea vizibilă a lor cu plăcuțe de semnalizare;
- instructajul specific și periodic de protecție a muncii, efectuat la locul de muncă;





- elaborarea unor instrucțiuni proprii de securitatea muncii;
- elaborarea și respectarea unui program de securitate și sănătate în muncă;
- dotarea locurilor de muncă cu trusă sanitară de prim ajutor;
- controlul permanent în vederea verificării că au fost luate măsurile privind respectarea regulilor de securitate a muncii, etc.

Pentru lucrul la înălțime, conform NS 12/95, Antreprenorul va folosi numai personal atestat medical pentru aceasta și va utiliza utilaje (platforme) pentru lucrul la înălțime, după caz.

În magaziiile de pe șantier, Antreprenorul va aplica normele de protecția muncii pentru transportul prin purtarea cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor,

La manevrele în instalațiile electrice scoase de sub tensiune se vor aplica prevederile art. 369 și 370 din NGPM/96. Nu se vor face manevre cu instalații electrice aflate sub tensiune.

Toate echipamentele electrice cu tensiuni periculoase trebuie legate la instalația de legare la nul conform STAS 12604.

Montarea echipamentelor electrice și realizarea instalațiilor electrice trebuie să se desfășoare în așa fel încât să nu se modifice concepția de proiectare. În cazuri speciale, modificările trebuie să se facă numai cu acordul scris al proiectantului

#### **4.7. Măsuri psi privind executia instalatiilor electrice de joasa tensiune**

Montarea instalațiilor electrice pe suporturi combustibili se va face cu respectarea prevederilor cuprinse în capitolele de mai sus.

Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare decât cele prevăzute în proiect. Este interzisă improvizarea de siguranțe fuzibile din diferite lițe sau sârme.

În tablourile de distribuție se interzice:

- utilizarea clemelor sau conectorilor cu corpul din materiale combustibile la executarea legăturilor electrice din tablouri;
- legarea directă la bornele tablourilor a lămpilor de iluminat, a motoarelor electrice și a altor receptori de energie electrică.

La tablourile capsulate garniturile vor fi în stare bună pentru a asigura etanșeitatea.

Se va păstra reglajul releelor termice din proiect, eventualele modificări în reglajul acestora făcându-se de personal calificat, în limitele prescrise, funcție de caracteristicile echipamentelor de protejat și a circuitelor respective.

Se vor respecta "Normele de prevenire și stingere a incendiilor" în vigoare.

#### 4.8. Documente de referință aplicabile la executia lucrării

Conform Legii nr. 10/1995 pentru asigurarea durabilității siguranței în exploatare, funcționalității și calității instalațiilor electrice este necesară urmărirea comportării în timp a investiției. Scopul urmăririi comportării în timp a instalațiilor electrice este asigurarea aptitudinii lor pentru exploatarea pe toată durata de serviciu. Supravegherea curentă a stării tehnice, are ca obiect depistarea și semnalizarea în faza incipientă a situațiilor care periclitează durabilitatea și siguranța în exploatare în vederea luării din timp a măsurilor de intervenție necesară.

Supravegherea curentă a stării tehnice, are caracter permanent.

Organizarea supravegherii curente a stării tehnice, a instalațiilor electrice din dotare este în sarcina Beneficiarului sau unității de exploatare care va investiga prin examinare directă sau cu mijloace de măsurare specifice.

Supravegherea curentă a stării tehnice a instalațiilor electrice se face în baza proiectului și instrucțiunilor scrise ale proiectantului și anume:

- se verifică integritatea prizei de pământ astfel încât rezistența de dispersie să nu depășească 4 ohm.
- se vor verifica periodic tablourile electrice, etc., corpuri de iluminat, circuite și cabluri.
- se vor verifica periodic continuitatea centurii de legare la pământ și racordarea părților metalice ale instalației electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune dar accidental pot avea o schimbare de potențial;
- se va verifica periodic priza de pământ conform PE 116.

Beneficiarii au obligația:

- să întocmească anual o situație asupra stării instalațiilor electrice conform anexei 3 din Legea 130/1988, care va cuprinde și principalele deficiențe constatate;
- efectuării la timp a lucrărilor de întreținere și reparații care le revin, rezultate din activitatea de urmărire în timp a instalațiilor electrice;
- să urmărească întocmirea și păstrarea cărții tehnice a construcțiilor, deci implicit a instalațiilor electrice.

Proiectantul are obligația să urmărească execuția conform prevederilor din proiect și să introducă în proiect toate modificările ce survin până la recepție, la terminarea lucrărilor.





#### 4.8.1. Documente de referință aplicabile la execuția lucrării

- SR EN ISO 9000 : 2006 – Sisteme de management al calitatii. Principii fundamentale si vocabular
- SR EN ISO 9001 : 2008 – Sisteme de management al calitatii. Cerinte
- SR EN ISO 14001 : 2005 – Sisteme de management de mediu. Cerinte cu ghid de utilizare
- SR ISO 10005 : 2007 – Sisteme de management al calitatii. Linii directoare pentru planurile calitatii
- SR OHSAS 18001:2008 – Sistem de management al Sanatatii si Securitate Ocupationale. Cerinte

#### 4.8.2. Documente referitoare la cerințele legale de reglementare

Legea nr.10/1995 – Legea privind calitatea in constructii, modificata și completata de către: HOTĂRÂREA nr. 498 din 24 mai 2001; LEGEA nr. 587 din 29 octombrie 2002; LEGEA nr. 123 din 5 mai 2007; LEGEA nr. 187 din 24 octombrie 2012.

HG 766/1997 – Aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii, cu modificările și completările aduse de: HOTĂRÂREA nr. 675 din 3 iulie 2002; HOTĂRÂREA nr. 102 din 30 ianuarie 2003\*\*\*) abrogată de HOTĂRÂREA nr. 622 din 21 aprilie 2004; HOTĂRÂREA nr. 1.231 din 1 octombrie 2008.

HG 273/1994 – regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, cu modificările și completările aduse de către HOTĂRÂREA nr. 940 din 19 iulie 2006; HOTĂRÂREA nr. 1.303 din 24 octombrie 2007; HOTĂRÂREA nr. 444 din 28 mai 2014.

HG 1022/2002 – privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului

Legea nr.440/2002 – pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale

OG nr.95 /1999 – privind calitatea lucrarilor de montaj pentru utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale

OG nr.88/2003 – pentru aprobarea regulamentului de atestare tehnico- profesionala a expertilor tehnici de calitate pentru lucrarile de montaj pentru utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale

Ordinul nr.324/2005 - pentru aprobarea regulamentului privind monitorizarea si controlul specialistilor atestati pentru lucrarile de montaj pentru utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale

Ordinul nr.15/2001 – privind aprobarea regulamentului pentru autorizarea si verificarea personalului care desfasoara activitati de proiectare, executie si exploatare

Ordinul MIC nr.293/1999 – privind verificarea calitatii lucrarilor de montaj pentru utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale

Ordinul nr. 54/2004 – Regulament pentru atestarea agentilor economici care proiecteaza, executa, verifica si exploateaza instalatii electrice

Ordinul 95/2005 – Regulament pentru autorizarea electricienilor de montaj pentru utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale

OU nr.195/2005 – privind protectia mediului cu completarile si modificarile aduse de către RECTIFICAREA nr. 195 din 22 decembrie 2005; LEGEA nr. 265 din 29 iunie 2006; ORDONANȚĂ DE URGENȚĂ nr. 57 din 20 iunie 2007; ORDONANȚA DE URGENȚĂ nr. 114 din 17 octombrie 2007; ORDONANȚA DE URGENȚĂ nr. 164 din 19 noiembrie 2008; ORDONANȚA DE URGENȚĂ nr. 71 din 31 august 2011; ORDONANȚA DE URGENȚĂ nr. 58 din 10 octombrie 2012

Ordinul 756/1997- privind evaluarea mediului inconjurator

HG 662/2001 – privind gestionarea uleiurilor uzate, modificata si completata de HGR nr. 441/2002

Legea 211/2011 privind regimul deseurilor, republicata in 2014

ORDONANȚĂ DE URGENȚĂ nr. 40 din 21 aprilie 2010 pentru modificarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării

HOTĂRÂRE nr. 445 din 8 aprilie 2009 (\*actualizată\*) privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului modificata și completata de către HOTĂRÂREA nr. 17 din 11 ianuarie 2012.

HOTĂRÂREA nr. 210 din 28 februarie 2007 pentru modificarea si actualizarea HG 856/2002 – privind evidenta gestionarii deseurilor, și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase

#### 4.8.3. Documente tehnice referitoare la execuție, la echipamente și materiale

- NTE 001/03/00 – Normativ pentru alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor;
- NTE 005/06/00 – Normativ privind metodele și elementele de calcul al siguranței în funcționare a instalațiilor energetice;





- NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- I7-2011 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- PE 009/1993 – Norme generale de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice;
- PE 103/1992 - Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice în condițiile curenților de scurtcircuit;
- PE 116/1994 – Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- PE 128/1990 – Regulament de exploatare tehnică a liniilor în cablu;
- PE 132/2003 – Normativ pentru proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică;
- PE 155/1992 - Normativ privind proiectarea și executarea bransamentelor pentru clădiri civile;
- 1 RE-Ip 30/2004 – Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- 1 RE-Ip 45-90 – Îndreptar de proiectare a protecțiilor prin relee și siguranțe fuzibile în posturile de transformare și în rețeaua de j.t.;
- 1 RE-Ip 49-86 – Îndreptar de proiectare a rețelelor de distribuție publică;
- SR CEI 60050(195):2006 -Vocabular electrotehnic internațional. Legare la pământ și protecție împotriva șocurilor electrice;
- SR CEI 60050(826):2006 -Vocabular electrotehnic internațional. Instalații electrice;
- SR CEI 60050(461):1996 -Vocabular electrotehnic internațional. Cabluri electrice;
- SR EN 60228:2005 - Conductoare pentru cabluri izolate;
- SR CEI 60364-5-53:2005 - Instalații electrice în construcții. Alegerea și instalarea echipamentelor electrice;
- SR HD 60364-4-443:2007 - Instalații electrice în construcții. Protecție pentru asigurarea securității. Protecție împotriva supratensiunilor. Protecție împotriva supratensiunilor de origine atmosferică sau de comutație;
- SR HD 384.4.41 S2:2004 /A1:2004 - Instalații electrice în construcții. Măsuri de protecție pentru asigurarea securității. Protecție împotriva șocurilor electrice;
- SR HD 384.6.61 S2 : 2004 - Instalații electrice în construcții. Verificări. Verificări la punerea în funcțiune;
- SR CEI 60446:2003 - Identificarea conductoarelor prin culoare sau prin reper numeric;
- SR EN 60529: 1995 / A1: 2003 - Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);
- SR EN 60947: 2004 - Aparataj de joasă tensiune;



- SR CEI 61200-4130:2005 - Ghid pentru instalații electrice. Protecția împotriva atingerilor indirecte. Întreruperea automată a alimentării;
  - STAS 2612:1987 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise;
  - STAS 4102:1985 - Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ;
  - STAS 6865:1989 - Conducte cu izolație de PVC pentru instalații electrice fixe;
  - STAS 9436/1:1973 - Cabluri și conducte electrice. Clasificare și principii de simbolizare;
- Cablurile și materialele de furnitură, accesoriile vor fi fabricate și testate în conformitate cu prevederile:
- SR CEI 60229:1999 - Încercările mantalelor exterioare ale cablurilor având o funcție specială de protecție și care sunt aplicate prin extrudare;
  - SR EN 60230:2002 - Încercări la impuls ale cablurilor și accesoriilor acestora;
  - SR CEI 60332:2005 - Încercările cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc;
  - SR EN 60811:2005 - Metode de încercare comune pentru materialele de izolație și de manta ale cablurilor electrice;
  - VDE 0295 - Cabluri și conductori pentru instalațiile de forță;
  - VDE 0276 - Cabluri cu izolație din polietilenă termoplastică și reticulată cu tensiuni nominale
  - SR EN 13201/2015 – Iluminat public;
  - SR EN 60598 – Corpuri de iluminat;
  - CIE 136/2000 report - Guide to the lighting of urban areas;







## 5. Liste cu cantitati de lucrari

Pentru realizarea investiție lucrările de bază care urmează a se efectua sunt grupate astfel:

- Realizarea de alimentare cu energie electrică
- Realizare instalație de legare la pământ
- Conectarea aparatelor din cadrul stației de autobuz inteligente
- Testare, verificare și punere în funcțiune a aparatelor de iluminat nou alimentate;
- Detalierea tuturor elementelor necesare cunoscătorii valorice a prezentei investiții, se regăsesc în anexele documentației, după cum urmează:
  - a) Centralizatorul cheltuielilor, pe obiectiv (Formularul F1);
  - b) Centralizatorul cheltuielilor pe categorii de lucrări, pe obiecte (Formularul F2);
  - c) Listele cu cantitățile de lucrări, pe categorii de lucrări (Formularul F3);
  - d) Listele cu cantitățile de utilaje și echipamente tehnologice, inclusiv dotări (Formularul F4);
  - e) Fișele tehnice ale utilajelor și echipamentelor tehnologice, inclusiv dotări (Formularul F5);
  - f) Listele cu cantități de lucrări pentru construcții provizorii OS (organizare de șantier) (Formularul F3).

### Notă:

*Formularele F1-F5, completate cu prețuri unitare și valori, devin formulare pentru devizul ofertei și vor fi utilizate pentru întocmirea situațiilor de lucrări executate, în vederea decontării.*

**CANTITĂȚILE SUNT VALABILE PENTRU 41 STAȚII**  
**din care 21 cu automate de bilete și 20 fără automate de bilete**

Nr. Crt.	Capitolul de lucrări	UM	Cantitati /statie	Total cantitati
1	Procurare si montare tablou metalic cu 6 circuite de exterior IP65 - 600x400x200 mm (lxLxA conf schema electrica monofilara Plansa E01, montat pe peretele statie de trnsport public	buc	1	21
2	Procurare si montare tablou metalic cu 5 circuite de exterior conf schema electrica monofilara Plansa E04, montat pe peretele statie de trnsport public	buc	1	20
3	Procurare pentru poz 1;2 tablou metalic de exterior) pentru BMPM- IP 66 (bloc masura si protectie monofazat);L ,N,PE 230V,50Hz. Echipat conform plansa E1; E4.	buc	1	41
4	Contor monofazat in sistem AMR, conform Ordinului ANRE nr.866/12.10.2018"sistem de masurare inteligenta a energiei electrice la nivel national	buc	1	41
6	Țeava de protecție cabluri tip Copex de 3/4" montata pe peretele statie de trnsport public	ml	15	615
7	Confectie metalica pentru fixare tablouri	kg	20	820
8	Procurare si montarea prize schuko IP66 de 10 de A pentru racord adaptoare aparate	buc	5	205
9	Procurare si montarea cablurilor de electrica, 3x4mmp	ml	5	205
10	Procurare si montarea cablurilor de energie electrica, 3x1,5 mmp	ml	12	495
11	Procurare si montarea cablu alimentare banda LED 2X0,5mm- 24V	ml	10	410
12	Sursa de alimentare banda LED -230V/24 V;25W	buc	1	41





13	Procurare si montarea cablurilor Ethernet CAT 6U/FTP	ml	20	820
14	Executarea prizei de pamant si verificare priza	buc	1	41
15	Electrod din teava de otel pentru legarea la pamint TEAVA 60X5 l=2m	buc	3	123
16	Platbanda pentru legarea la pamant OL zincat 40x4	kg	20	820
17	Procurare si montare cabluri MYF, HO7V-K , 16 mmp verde-galben	ml	3	123
18	Sapatura la 1,1 m. adancime si 0,9m. latime pe 10 m lungime	mc	10	410
19	Umplutura compacta in sant	mc	9	369
20	Compactare cu maiul de mana	mc	9	369
21	Strat nisip	mc	1	41
22	Tub riflat d=25mm protectie cabluri in pamant	ml	15	615
23	Folie protectie PVC pentru trasee cabluri	ml	15	615
24	Transport rutier al pamantulu ramas cu autocamionul pe dist.= 25 KM	mc	1	41
25	Verificarea și încercarea rețelei electrice în vederea recepției și punerii în funcțiune	buc	1	41



## 6. Piese desenate

B. PIESE DESENATE			
Nr. Crt.	Denumire	Nr. Planșă	Data elaborării
1	Schema electrica tablou electric-TE1 si BMPM pentru statie de transport public cu automat de bilete	E01	04.2021
2	Detalii sistem de distributie circuite statie cu tablou TE1 cu automat de vinzare bilete	E02	04.2021
3	Detaliu de pozare cabluri si platbanda de impamantare	E03	04.2021
4	Schema electrica tablou electric-TE2 si BMPM pentru statie de transport public fara automat de bilete	E04	04.2021
5	Detalii sistem de distributie circuite statie fara automat de vinzare bilete	E05	04.2021





Global Tech Expert

**SC GLOBAL TECH XPERT SRL**  
București, Str. Poarta Alba 1-3, Bl 110, Sc A, Ap. 39.  
J40/8236/2011  
CUI 28794181  
**contact@gtxgrup.ro**  
**www.gtxgrup.ro**

## 7. Anexe

**ANEXA 1 FIȘE TEHNICE**

**ANEXA 2 SPECIFICATII DE APARATAJ**

## ANEXA 1

### FIȘA TEHNICĂ nr. 1

#### Cablu CYY-F – 3x4mmmp

Cablu cu intarziere marita la propagarea flacarilor conf. SR EN 60332-3-cat.C

Nr. Crt	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	Parametrii tehnici și funcționali		
	Cablu CYY- 3x4 mm		
1.	Construcția conductorilor		
1.1.	Conductor de cupru sau aluminiu unifilar clasa 1 sau multifilar clasa 2, conform SR CEI 60228		
1.2	Izolație PVC		
1.3	Invelis comun		
1.4.	Manta interioară		
1.5	Armatura din banda de oțel		
1.6	Manta exterioară de PVC		
2	Date tehnice		
2.1	Tensiunea nominală: U <sub>0</sub> /U=0.6/1.0 KV		
2.2.	Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta) - la montaj: +5 °C		
2.3	Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta) - în exploatare: -33 °C		
2.4	Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: 70 °C		
2.5	Tensiunea de încercare: 3.5 kV/ 50 Hz, 5 minute		
2.6	Raza minimă de curbura la pozare: 12 x diametrul cablului cu un conductor		
2.7	Raza minimă de curbura la pozare: 12 x diametrul cablului cu mai multe conductoare		





Global Tech Expert

SC GLOBAL TECH XPERT SRL  
București, Str. Poarta Alba 1-3, Bl 110, Sc A, Ap. 39.  
J40/8236/2011  
CUI 28794181  
contact@gtxgrup.ro  
www.gtxgrup.ro

3	Conductor 3x4 mm		
3.1	Grosime nominala izolatie 1 mm		
3.2	Grosime nominala manta exterioara 1.8 mm		
3.3	Diametru exterior (inf.) 13mm		
3.4	Rezistenta la radiatile UV		

Producător/furnizor:

## FIȘA TEHNICĂ nr. 2

### Cablu CYY-F – 3x1,5mm<sup>2</sup>;

Cablu cu intarziere marita la propagarea flacarilor conf. SR EN 60332-3-cat.C

Nr. Crt	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	Parametrii tehnici și funcționali		
	Cablu CYY- 3x1,5 mm		
1.	Construcția conductorilor		
1.1.	Conductor de cupru sau aluminiu unifilar clasa 1 sau multifilar clasa 2, conform SR CEI 60228		
1.2	Izolație PVC		
1.3	Invelis comun		
1.4.	Manta interioară		
1.5	Armatura din banda de oțel		
1.6	Manta exterioară de PVC		
2	Date tehnice		
2.1	Tensiunea nominală: U <sub>0</sub> /U=0.6/1.0 KV		
2.2.	Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta) - la montaj: +5 °C		
2.3	Temperatura minimă a cablului (măsurată pe manta) - în exploatare: -33 °C		
2.4	Temperatura maximă admisă pe conductor în condiții normale de exploatare: 70 °C		
2.5	Tensiunea de încercare: 3.5 kV/ 50 Hz, 5 minute		
2.6	Raza minimă de curbura la pozare: 12 x diametrul cablului cu un conductor		



2.7	Raza minima de curbura la pozare: 12 x diametrul cablului cu mai multe conductoare		
3	Conductor 3x1,5 mm		
3.1	Grosime nominala izolatie 0,8 mm		
3.2	Grosime nominala manta exterioara 1.8 mm		
3.3	Diametru exterior (inf.) 10,2 mm /8 MM		
3.4	Rezistenta la radiatile UV		

Producător/furnizor:

**FIȘA TEHNICĂ nr. 3**  
**Înteruptoare automate**

Nr. Crt	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	Parametrii tehnici și funcționali		
	Înteruptoare automate		
1.	<b>Date tehnice</b>		
1.1.	2.1 Curentul nominal $I_{\text{nominal}} = 6 \div 16 \text{ A}$ (conform schema monofilară)		
1.2	Clasa de sensibilitate 3		
1.3	Caracteristică B;C		
1.4.	Temperatura mediului ambiant, in montaj inchis: $-30 \div +40 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
1.5	Grad de protectie IP20		
1.6	Durata de viata mecanica > 20.000 cicluri operare		
2	Montaj realizat pe: sine 15 mm DIN sau bare de cupru 20 x 5 mm, cu distanta de 60 mm intre bare		
2.1	Tensiune nominal 400 V sau 230V / 50Hz, conf schema tablouri.		
2.2.	Capacitate comutare nominal 10kA		
2.3	Rezistență la tensiunea de impuls 6kA (1,2/50μ)		
2.4	Conformitate IEC/EN 61009		

Producător/furnizor:



#### FIȘA TEHNICĂ nr. 4

**Siguranță automată monopolară, bipolară pentru protecția plecărilor circuitelor monofazate**

Nr. Crt	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	Parametrii tehnici și funcționali		
1.	Curentul nominal $I_N$ Conform schemei monofilare		
1.1.	Caracteristica: Tip B, standard IEC 898		
1.2	Curentul de declansare $3 - 5 I_N$		
1.3	Montaj realizat pe: sine 15 mm DIN bare de cupru 30 x 5 mm, cu distanța de 60 mm între bare		
1.4.	Temperatura mediului ambiant, în montaj închis: - 20 / 40 °C		
1.5	Gradul de protecție IEC 536: IP 20		
1.6	Contactele principale -Durata de viața mecanică și electrică:100.00 cicluri (deconectare + rearmare) - Timpul total de rupere a curentului de scurtcircuit: Conform caracteristicii tip B - Capacitatea de rupere maximă:10 kA		
2	<b><u>Date referitoare la circuitele electrice protejate</u></b>		
2.1	Curenți nominali: Conform schemei monofilare		
2.2.	Tensiuni nominale:230 V, 50 Hz		

Producător/furnizor:

**FIȘA TEHNICĂ nr. 5**  
**Cutii sau tablouri electrice**

**SPECIFICATIA DE APARATAJ A TABLOU DE DISTRIBUTIE**  
**SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA A TABLOULUI.**

Nr. Crt	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	Parametrii tehnici și funcționali		
1.	Tensiune nominala- Conform schemei monofilare		
1.1.	Grad de protecție IP65		
1.2	Material Tabla otel, grunduit, vopsit sau policarbonat		
1.3	Temperatura mediului ambiant, in montaj inchis: - 20 / 40 °C		
1.4.	Acces cabluri Pe partea superioara si inferioara, conf sch de echipare		
1.5	Sistem de distributie interioara cu cleme sau bare de Cu pentru 3 faze + nul de lucru si nul de protectie		
1.6	Inchidere usi mecanic sau Cu chei yale		
1.7	Dimensiuni – conf standard de fabricatie furnizor		

**Nota : Se va citi impreuna cu schemele tablourilor TE1 si TE2,plansa E1 SI E4:**

Producător/furnizor:

## FIȘA TEHNICĂ nr. 6

### Cablu ETHERNET - UTP CAT.6U

CARACTERISTICI: Cablu: 4x2x24 AWG sau echivalent

1. Rezistența conductorului în curent continuu: 11 Ohm/100m max
2. Comparare rezistență: 5 %max
3. Caracteristicile impedanței:  $100 \pm 15 \Omega$  at 0.064-1 MHz  $100 \pm 15 \Omega$  at 1-100 MHz  $100 \pm 15 \Omega$  at 100-200 MHz
4. Încărcare capacitativă mutuală: 5600 nF/100m max. la 1.0 KHz
5. Capacitativă necompensată la descărcare (la împănare): 330 pF/100m. at 1.0 KHz
6. LCL (Nivelul de zgomot la înaltă frecvență): dB min. la 64 KHz
7. Tensiune operare: ~36V max.
8. Strapungere dielectrică: 2000 Volți / 1 min. DC
9. Viteza de propagare: 58.5 %
10. Maximul de întârziere la propagare: 45 ns / 100m la 1MHz
  - ns / 100m la 10MHz
  - ns / 100m la 100MHz
11. Rezistență minimă a izolației:  $M\Omega \cdot km$  la 500 V DC.- Masuratori la 20°C în conformitate cu IEC 11801; IEC 61156

Producător/furnizor:



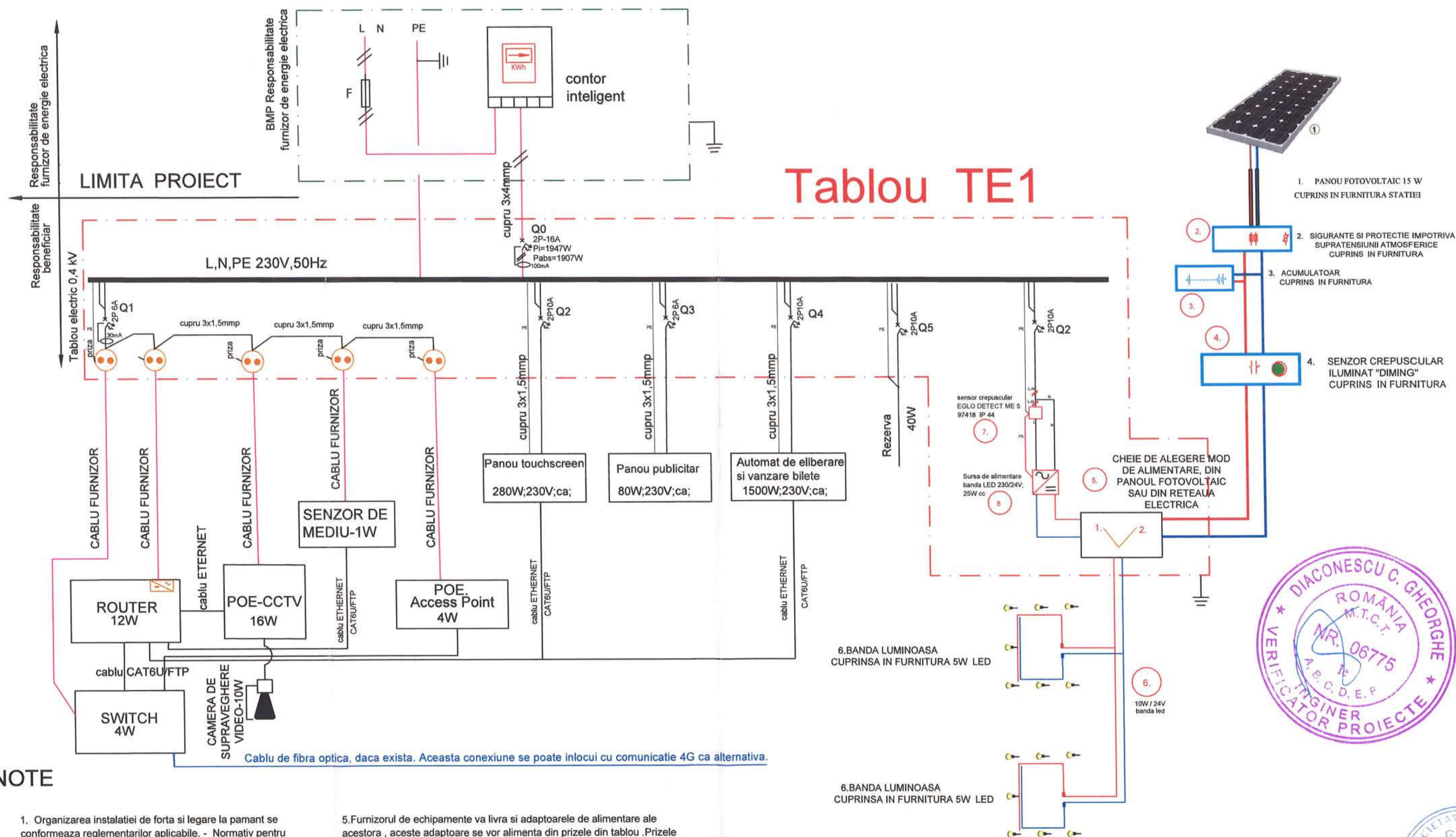
**ANEXA 2**  
**SPECIFICATIE DE APARATAJ – vezi plansa E1 si E4**  
**TABLOU DE DISTRIBUTIE –TE1 (TE2)**

Nr. crt.	Simbol/ Denumire	Circuit/ Caracteristici tehnice	Cant. (buc)	Observații
1	Q0/ Intreruptor, Automat	In=16A; lcs=10kA; 230V, 50Hz; 2 pol; Curba C cu protectie la scurtcircuit si suprasarcina, cu prot diferentiala 100 mA	1	Montat in interior tablou
2	Q1/Q3/Q5/Q6 TE1/TE2 Intreruptor, Automat	In=6A; lcs=10kA; 230V, 50Hz; 2 pol; Curba C, cu protectie la scurtcircuit si suprasarcina	3	Montat in interior tablou
3	Q2/Q4 –TE1 (Q2)- TE2 -Intreruptor, Automat	In=10A; lcs=10kA; 230V, 50Hz; 2 pol; Curba C, cu protectie la scurtcircuit si suprasarcina	2-TE1 (1)-TE2	Montat in interior tablou
4	S1	Sensor crepuscular EGLO DETECT ME 5 97418 IP 44	1	
5		Sursa de alimentare banda LED 230/24V; 25W cc	1	Montat in interior tablou
6		Priza schuko 10A	5	
7	Clema de sir tip conector	Pentru cablu CYAbY-F 3x4 si CYAbY 3x1,5	25	
8	Presetupă cablu	Pentru cablu CYAbY 3x4mmp	1	
9	Presetupă cablu	Pentru cablu CYY-F 3x1.5mmp	6	
10	Cutie	IP 65 Policarbonat sau metalica	1	Cu surub de

Nr. crt.	Simbol/ Denumire	Circuit/	Caracteristici tehnice	Cant. (buc)	Observații
					impamantar e si inchidere mecanica
11	Eticheta pentru tablouri		Metalica 35x10x2mm	1	

**NOTA** echiparea este dat pentru Tablou TE1 varianta "A" de echipare in varianata "B" de echipare pentru Tablou TE2, poz 3 din acest tabel va avea (Q2)-cu aceleasi caracteristici tehnice = 1 buc de Intreruptor aut





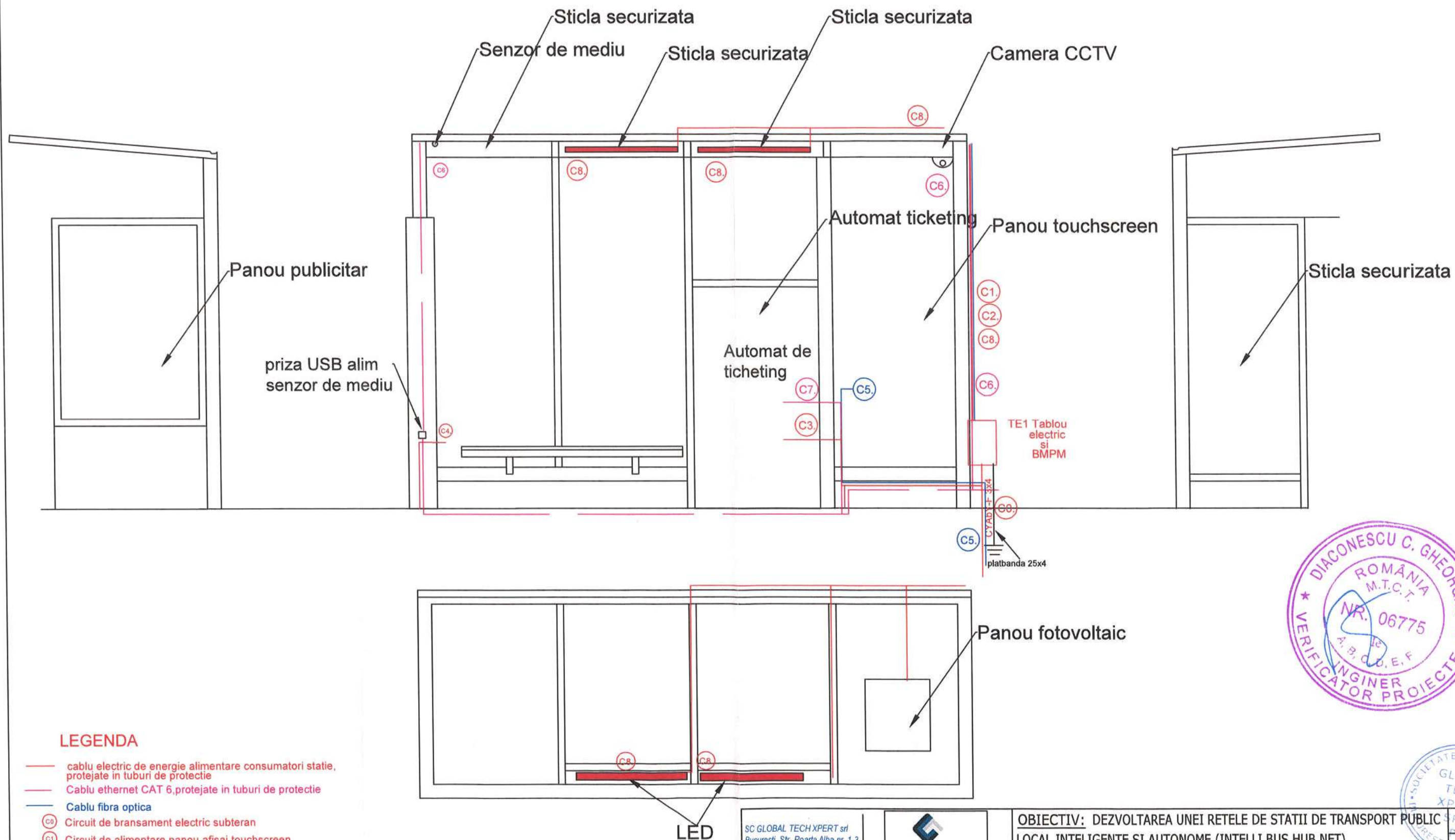
## NOTE

1. Organizarea instalatiei de forta si legare la pamant se conformeaza reglementarilor aplicabile. - Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor electrice aferente normativelor indicativ I7-2011 - GP 052-2000 "Ghid pentru instalatii electrice cu tensiuni pana la 1000Vc.a. si 1500Vc.c.
- 2 - Pozarea cablurilor aferente instalatiei de forta se va face respectandu-se prevederile normativului NTE 007/08/00 "Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice.
- 3 - Carcasa, receptoarele electrice, a prizelor metalice se vor racorda la centura de legare la pamant de 10x10 cu un conductor verde galben de 4 mmp
- 4 Bara de nul din tablou va avea o sectiune minima egala cu sectiunea conductorului de faza.

5. Furnizorul de echipamente va livra si adaptoarele de alimentare ale acestora, aceste adaptoare se vor alimenta din prizele din tablou. Prizele vor avea gradul de protectie IP 66.
6. Statiile in care se vor instala automate de vanzare bilete sunt listate mai jos, si se pot identifica in planul de situatie.
7. Schema este tipica pentru oricare statie de autobuz precizata la punctul. 11
9. Se monteaza in panoul touchscreen urmatoarele echipamente: Prizele Schuko, care asigura alimentarea cu energie electrica pentru adaptor POE CCTV, adaptor switch ethernet, adaptor router wifi, adaptor acces point., senzor de mediu, Adaptor POE CCTV; 2 acumulatori 12V / 9AH pentru iluminatul statiei.
10. In panoul publicitar se vor monta: Senzor crepuscular zi/noapte EGLO DETECT ME pentru controlul iluminatului zi/noapte a panoului publicitar; Priza USB alimentata de la sursa de alimentare 12 V a iluminatului panoului publicitar
11. Cheia de alegere regim de functionare (poz 1 = din tabloul TE1 respectiv TE2; poz 2 din panoul fotovoltaic, cheia va sta tot timpul pe poz 2). Este amplasata in interiorul panoului touchscreen

SC GLOBAL TECH XPERT srl Bucuresti, Str. Poarta Alba nr. 1-3 J40/8236/2011, CUI 28794181		Global Tech Expert		OBIECTIV: DEZVOLTAREA UNEI RETELE DE STATII DE TRANSPORT PUBLIC LOCAL INTELIGENTE SI AUTONOME (INTELLI BUS HUB NET)	
Beneficiar: MUNICIPIUL SLATINA		Faza: P.Th.		Specialitatea: Instalatii electrice	
Numele:		Semnatura:		Scara:	
Proiectat:		ing. Gheorghe CERCEL		Data:	
Desenat:		ing. Gheorghe CERCEL		2021	
Sef proiect:		ing. Radu TIMNEA		Titlul plansei: SCHEMA ELECTRICA TABLOU ELECTRIC-TE1 SI BPPM STATIE DE TRANSPORT PUBLIC CU AUTOMAT DE BILETE	
				Plansa: E1	





## LEGENDA

- cablu electric de energie alimentare consumatori statie, protejate in tuburi de protectie
- Cablu ethernet CAT 6, protejate in tuburi de protectie
- Cablu fibra optica

- (C0) Circuit de bransament electric subteran
- (C1) Circuit de alimentare panou afisaj touchscreen
- (C2) Circuit electric alimentare echipamentare continute in panou afisaj touchscreen
- (C3) Circuit alimentare retea de tickheting
- (C4) Circuit de alimentare panou publicitar
- (C5) Circuit de alimentare iluminat
- (C6) Circuit de retea Cat6U/FTP
- (C7) Circuit UTP automat de ticketing

NOTA: Conexiunea de fibra optica se poate inlocui cu comunicatie 4G

SC GLOBAL TECH XPRT srl  
Bucuresti, Str. Poarta Alba nr. 1-3  
J40/8236/2011, CUI 28794181



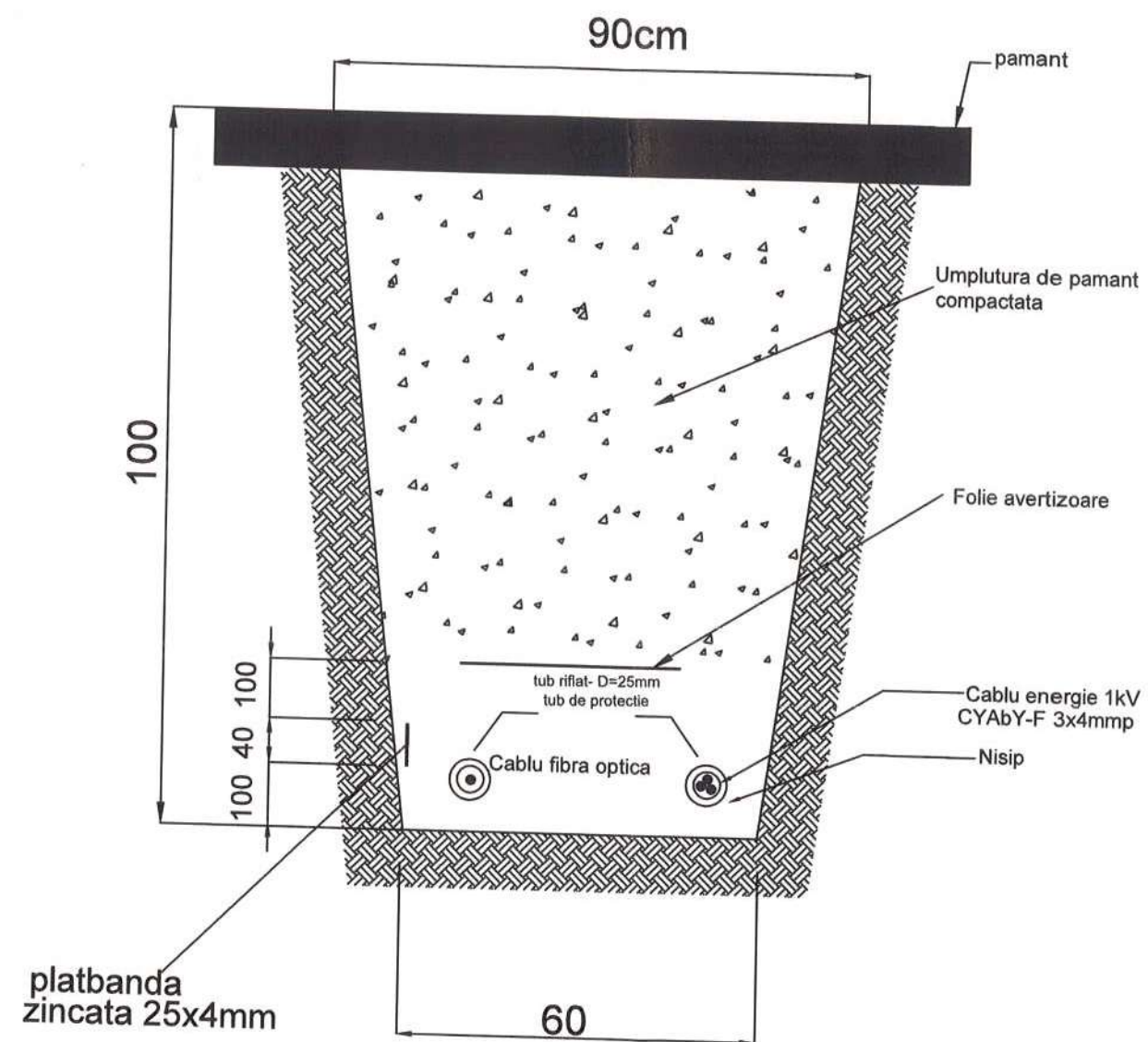
OBIECTIV: DEZVOLTAREA UNEI RETELE DE STATII DE TRANSPORT PUBLIC LOCAL INTELIGENTE SI AUTONOME (INTELLI BUS HUB NET)

Beneficiar: MUNICIPIUL SLATINA

Faza:  
P.Th.

	Numele:	Semnatura:	Scara:	Specialitatea: Instalatii electrice
Proiectat :	ing. Gheorghe CERCEL			Titlul plansei: DETALII SISTEM DE DISTRIBUTIE CIRCUITE
Desenat :	ing. Gheorghe CERCEL		Data:	STATIE CU TABLOU TE1-CU AUTOMAT DE BILETE
Sef proiect :	ing. Radu TIMNEA		2021	Plansa: E2

# Detaliu de pozare cablu alimentare aferent statiei



SC GLOBAL TECH XPERT srl  
Bucuresti, Str. Poarta Alba nr. 1-3  
J40/8236/2011, CUI 28794181



**OBIECTIV:** DEZVOLTAREA UNEI RESELE DE STATII DE TRANSPORT PUBLIC  
LOCAL INTELIGENTE SI AUTONOME (INTELLI BUS HUB NET)

**Beneficiar:** MUNICIPIUL SLATINA

**Faza:**

P.Th

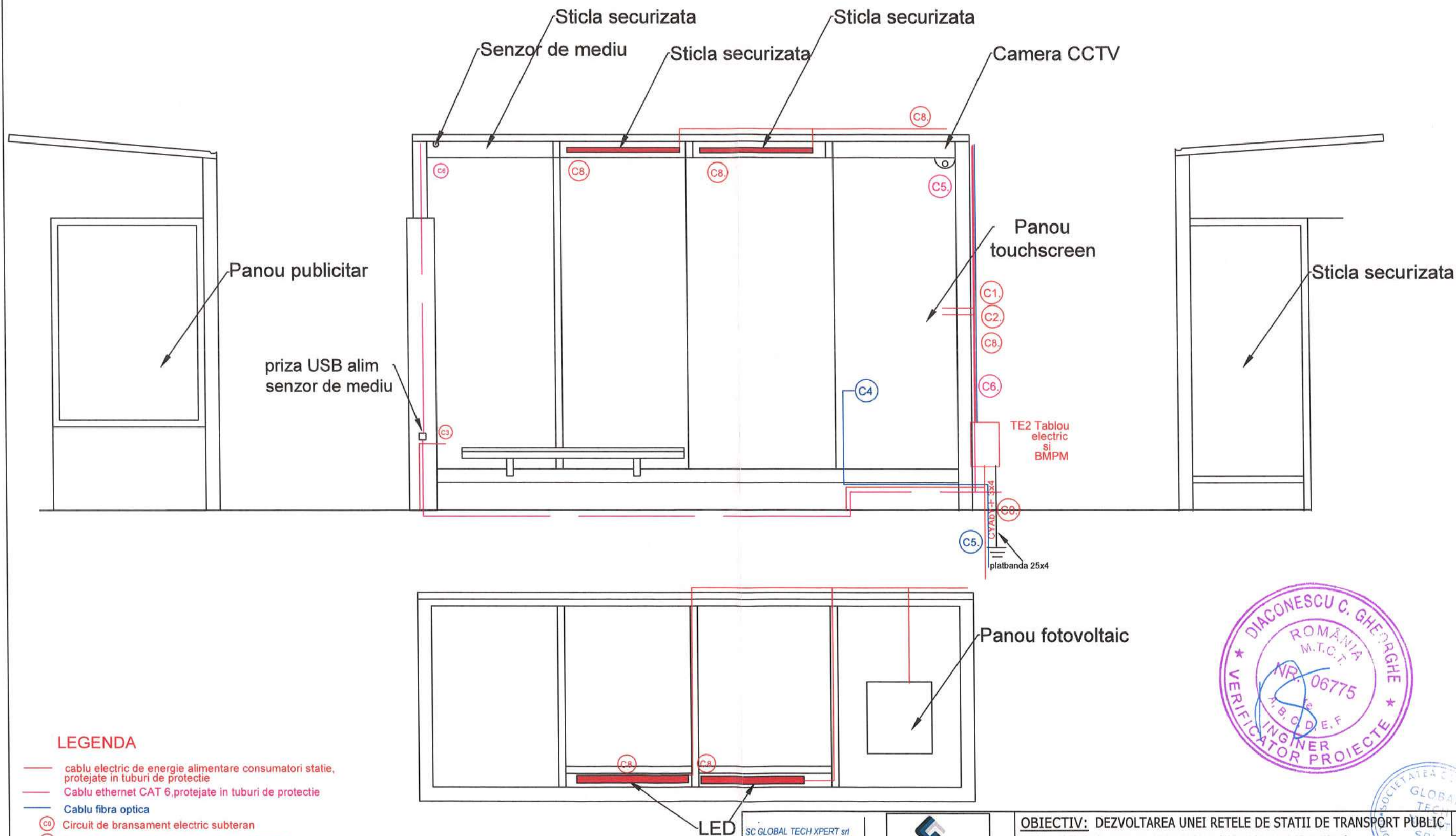
Proiectat :	ing. Gheorghe CERCEL	Semnatura:	Scara:	Specialitatea: Instalatii electrice
Desenat :	ing. Gheorghe CERCEL			Titlul plansei:
Sef proiect :	ing. Radu TIMNEA		Data:	Detaliu de pozare cabluri si platbanda de impamantare
			2021	Plansa: E3











SC GLOBAL TECH XPERT srl Bucuresti, Str. Poarta Alba nr. 1-3 J40/8236/2011, CUI 28794181		Global Tech Expert		OBIECTIV: DEZVOLTAREA UNEI REȚELE DE STATII DE TRANSPORT PUBLIC LOCAL INTELIGENTE SI AUTONOME (INTELLI BUS HUB NET)		Faza:
				Beneficiar: MUNICIPIUL SLATINA		P.Th.
Proiectat :		ing. Gheorghe CERCEL		Scara:		Specialitatea: Instalatii electrice
Desenat :		ing. Gheorghe CERCEL		Data:		Titlul plansei: DETALII SISTEM DE DISTRIBUTIE CIRCUITE STATIE CU TABLOU TE2-FARA AUTOMAT DE BILETE
Sef proiect :		ing. Radu TIMNEA		2021		Planșa:E5

Aprobat,

ISC

**PROGRAM DE CONTROL**  
**a calității lucrărilor în fazele determinante ale execuției lucrărilor**  
**INSTALAȚII ELECTRICE**

**Lucrarea: Servicii de proiectare și asistență tehnică pentru proiectul „Dezvoltarea unei rețele de stații de transport public local inteligente și autonome (Intelli Bus Hub Net)”, în municipiul Slatina**

Proiectant de specialitate:

Beneficiar: UAT Municipiul SLATINA

Executant:

În conformitate cu prevederile:

- Legea nr. 10/1995, completată cu Legea 123/2007, privind calitatea în construcții;
  - HG nr. 272/1994 privind Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții;
  - HG nr. 51/1996 privind Regulamentul de recepție al lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție;
  - Normativul C56/1985 – Verificarea calității în construcții;
  - Ordinul MLPAT nr. 31/N/95 privind procedura de control în fazele determinante pentru asigurarea rezistenței și stabilității construcțiilor,
- se stabilește de comun acord prezentul Program pentru controlul calității lucrărilor și fazele determinante:





Faza de execuție	Denumirea lucrărilor ce se recepționează calitativ sau în faza determinată	Prevedere legală	Tip document	Participanți:
Lucrări de pregătire	1. Analiza condițiilor pentru deschidere șantier	Legea 10/1995	PV	B+E
	2. Predare – primire amplasament	Normativ C56/85	PVPA	B + E + P
Lucrări de execuție	3. Recepție pe șantier: - materiale de montaj	PT+CS și fișe tehnice	PVRC	B + E
	4. Recepție pe șantier: - verificare calitate protecție (aspect, grosime, aderență, etc.)	PT+CS; declarații de conformitate	PVRC	B + E
	5. Verificarea corespondenței parametrilor materialelor și echipamentelor aprovizionate cu cele din proiect	PT+CS	PVRC	B + E + P
	6. Trasarea circuitelor electrice a) verificare mod de pozare cabluri: -- prevederea rezervei de cablu (la capete terminale, etc.) b) verificare marcare cabluri	PT+CS	PVRC	B + E + P
	7. Verificarea rezistenței de izolație a circuitelor electrice		PVRC	B + E + P
Lucrări de verificare	8. Verificare lucrări de montaj	PT+CS, fișe tehnice, furnizor	VRC	B + E + P
	9. Verificare calitate protecție anticorozivă la elementele metalice (aspect, grosime, aderență, etc.)		PPVRC	B + E
	10. Verificarea continuității legăturilor la instalația de legare la pământ	Normative în vigoare	PVRC	B + E
	11. Verificarea instalației de legare la pământ	Normative în vigoare	PVRC	B + E
	12. Verificarea îndeplinirii criteriilor de acceptare	Normative în vigoare	PVRC	B + E + P

Faza de execuție	Denumirea lucrărilor ce se recepționează calitativ sau în faza determinată	Prevedere legală	Tip document	Participanți:
	13. Probe și încercări electrice pentru punerea în funcțiune a instalațiilor în vederea recepției	Normative în vigoare	BV PVRC	B + E + P
	14. Verificare refacere zone afectate de lucrări pentru protejarea mediului		PVRC	B + E
	15. Recepția la terminarea lucrărilor, după punerea sub tensiune	PT+CS, normative în vigoare și legislația care reglementează recepția	PVRC	B + E + P

La controlul fiecărei faze determinante, prin grija Beneficiarului, vor fi întocmite procese verbale semnate de participanți.

De asemenea vor fi prezentate și:

- procesele verbale de trasare și amplasare conform proiect;
- procesele verbale de lucrări ascunse;
- certificate de calitate;

Executantul răspunde, potrivit obligațiilor care îi revin, de calitatea execuției lucrărilor, cu respectarea în totalitate a prevederilor proiectului, a Cărții Tehnice a furnizorilor de echipamente, standardelor și reglementărilor în vigoare, cu referire la asigurarea calității lucrărilor executate. Executantul are obligația să verifice documentațiile primite și să înștiințeze imediat beneficiarul cu privire la erorile și inexactitățile constatate sau presupuse.

Executantul va utiliza numai materiale de calitate, cu respectarea prevederilor din Caietul de sarcini, documentațiile de execuție, cărțile tehnice ale materialelor.

Executantul va face dovada că realizarea lucrărilor de construcții - montaj, verificarea și punerea în funcțiune, se va face conform SR EN ISO Seria 9000.

Conform HGR 272/273/94, pe parcursul lucrărilor se vor face verificări privind:

- calitatea materialelor utilizate
- lucrări ascunse și consemnarea verificărilor în procese verbale



- respectarea fazelor determinante și consemnarea verificărilor în procese verbale
- respectarea proiectului.

Urmărirea calității lucrărilor se va face prin efectuarea verificărilor și recepției lucrărilor conform propunerii de program pentru controlul calității pe faze determinante prezentată.

#### LEGENDĂ:

PV - proces verbal

P- proiectant

PVLA - proces verbal de lucrări ascunse

B - beneficiar

PVPA - proces verbal preluare amplasament

E - executant

PVRC - proces verbal recepție calitativă

NIR - notă intrare recepție

BV - buletin de verificare

#### NOTA:

- Executantul va anunța în scris, cu 10 zile înainte, factorii care trebuie să participe la fazele de control și la fazele determinante.

- La recepția la terminarea lucrărilor un exemplar din prezentul PROGRAM se va anexa la Cartea tehnica a construcției. Repartizarea acestui Program:

- 2 exemplare la Beneficiar;
- 1 exemplar la Executant;
- 1 exemplar la Proiectant;
- 1 exemplar la ISC Olt



Proiectant general,

Executant,

Beneficiar,