

# REGENERAREA ȘI REVITALIZAREA PARCULUI CHINDIA, INCLUSIV MODERNIZAREA GRĂDINII ZOOLOGICE ÎN VEDEREA ÎMBUNĂȚĂȚIRII INFRASTRUCTURII VERZI- ALBASTRE ÎN MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE

## INSTALATII ELECTRICE FAZA: PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE (P.T.E.)

<b>Beneficiar:</b>	<b>U.A.T. MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE</b>
<b>Proiectant general:</b>	<b>S.C TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.</b>

**Data: 2023**

## BORDEROU

### PARTE SCRISA

1-MEMORIU TEHNIC

2-BREVIAR DE CALCUL

3-CAIET DE SARCINI

4- PROGRAMUL DE URMARIRE A CALITATII LUCRARILOR PE FAZE DETERMINANTE

### PARTE DESENATA



Nr. Crt.	Denumire	Scara	Cod /Nr. Plan
1.	PLANURI DE INSTALATII ELECTRICE	1:500	E01a
2.	PLANURI DE INSTALATII ELECTRICE	1:500	E01b
3.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC GENERAL T.G.D.	%	E02
4.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC DISTRIBUTIE T.E.D.1	%	E03
5.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC DISTRIBUTIE T.E.D.2	%	E04
6.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA PUNCT DE APRINDERE T.P.A.	%	E05
7.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC TEREN SPORT T.T.S.	%	E06
8.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC STATIE POMPARE APA UZATA T.S.P.A.U.	%	E07
9.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC STATIE POMPARE APA PLUVIALA T.S.P.A.P.	%	E08

10.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC CABINA PERSONAL T.C.P.	%	E09
11.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC PAVILION PARC T.P.	%	E10
12.	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC PAVILION LAC PARC T.P.L.	%	E11
13.	DETALIU STALP DE ULUMINAT DE 8M PENTRU TERENUL DE SPORT	%	E12
14.	DETALIU STALP DE ULUMINAT	%	E13
15.	DETALII POZARE CABLURI ELECTRICE	%	E14
16.	SCHEMA DE PRINCIPIU SISTEM DE SUPRAVEGHERE VIDEO CU CIRCUIT INCHIS	%	E15



Intocmit,  
ing. Victor Cudrutescu



# REGENERAREA ȘI REVITALIZAREA PARCULUI CHINDIA, INCLUSIV MODERNIZAREA GRĂDINII ZOOLOGICE ÎN VEDEREA ÎMBUNĂȚĂȚIRII INFRASTRUCTURII VERZI-ALBASTRE ÎN MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE

## MEMORIU TEHNIC INSTALATII ELECTRICE

<b>Beneficiar:</b>	<b>U.A.T. MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE</b>
<b>Proiectant general:</b>	<b>S.C TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.</b>

**Data: 2023**

## CUPRINS

<b>MEMORIU TEHNIC – INSTALATII ELECTRICE .....</b>	<b>3</b>
1. GENERALITATI .....	3
1.1. Necesitatea si oportunitatea investitiei .....	3
1.2. Situatia existenta .....	3
2. DESCRIEREA SOLUTIEI TEHNICE PREVAZUTA IN PROIECT .....	4
2. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA.....	4
2.1. Distributia energiei electrice.....	4
2.2. Instalatii electrice de iluminat public si arhitectural.....	6
2.3. Instalatii electrice de iluminat interior si prize .....	26
2.4. Instalatii electrice de forta .....	27
2.5. Instalatii de protectie si impamantare .....	27
2.6. Sistem de supraveghere video si sistem WI-FI.....	28
3. EXECUTIA LUCRARILOR .....	30
4. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR.....	31
5. NORME SI PRESCRIPTII FOLOSITE LA INTOCMIREA PROIECTULUI.....	32
6. MASURI DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA.....	33
7. MASURI DE PREVENIRE A INCENDIILOR .....	36
8. VERIFICAREA DOCUMENTATIEI .....	37



## MEMORIU TEHNIC – INSTALATII ELECTRICE

### 1. Generalitati

#### 1.1. Necesitatea si oportunitatea investitiei

Iluminatul public si arhitectural reprezinta unul dintre criteriile de calitate ale civilizatiei moderne. El are rolul de a asigura atat orientarea si circulatia in siguranta a pietonilor, cat si crearea unui ambient corespunzator in orele fara lumina naturala.

Scopul proiectului este ca noul sistem de iluminat public si arhitectural pentru zona Parcul Chindia - Targoviste sa foloseasca surse de lumina fiabile si cu consum energetic scazut si sa respecte normele in vigoare referitoare la iluminatul public.

Sistemul trebuie sa satisfaca urmatoarele cerinte de utilitate publica:

- ridicarea gradului de civilizatie, a confortului si a calitatii vietii;
- cresterea gradului de securitate individuala si colectiva in cadrul comunitatii locale;
- asigurarea sigurantei circulatiei pietonale;
- punerea in valoare, printr-un iluminat adecvat, a patrimoniului arhitectural al localitatii;
- functionarea si exploatarea in conditii de siguranta, rentabilitate si eficienta economica a infrastructurii aferente serviciului de iluminat public
- garantarea permanentei in functionarea iluminatului public si arhitectural;

Iluminatul public reprezinta unul dintre criteriile de calitate ale civilizatiei moderne. El are rolul de a asigura atat orientarea si circulatia in siguranta a pietonilor si vehiculelor pe timp de noapte, cat si crearea unui ambient corespunzator in orele fara lumina naturala.

Iluminatul public trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute de normele luminotehnice, fiziologice, de siguranta a circulatiei, si de estetica arhitectonica, in urmatoarele conditii:

- utilizarea rationala a energiei electrice;
- recuperarea costului investitiilor intr-o perioada considerata cat mai mica
- reducerea cheltuielilor anuale de exploatare.

Realizarea unui iluminat corespunzator in parcuri determina in special, reducerea numarului de agresiuni contra persoanelor, imbunatatirea orientarii in parc, imbunatatirea climatului social si cultural prin cresterea sigurantei activitatilor pe durata noptii.

Totodata, iluminatul corespunzator al parcurilor reduce substantial numărul de agresiuni fizice, conducand la cresterea increderii populatiei pe timpul noptii.

#### 1.2. Situatia existenta

Stadiul actual al parcului se afla intr-o stare fizica degradata, cu denivelari, cu deteriorari ale perimetrului, fara o mobilare urbana speciala, fara functiuni speciale, altele decat cele de tranzit pietonal. In concluzie parcul arata pestrit, neatractiv si degradat.

Modernizarea parcului pietonal, al amenajarii urbanistice al zonei pietonale impune si modernizarea sistemului de iluminat public si arhitectural la standarde europene.

## 2. Descrierea solutiei tehnice prevazuta in proiect

In prezentul proiect in Parcul Chindia - Targoviste vor fi prevazute urmatoarele tipuri de lucrari de instalatii electrice: instalatii de iluminat public, instalatii electrice de iluminat arhitectural, instalatii electrice la fantana arteziana, instalatii electrice de distributie a energiei electrice, instalatii electrice de forta, instalatii de protectie si impamantare si instalatii de supraveghere video si sistem wi-fi.

Proiectul va fi elaborat pe baza planurilor de situatie, a datelor culese de pe teren precum si pe baza normelor in vigoare relevante: NP 062-02 - Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier si pietonal, SR 13433-99 Iluminatul cailor de circulatie, I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor si NTE007/08/00 – Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice precum si a celor mentionate in capitolele urmatoare.

### 2. Alimentarea cu energie electrica

Alimentarea cu energie electrica a iluminatului public va fi realizat din sistemul de distributie zonal de joasa tensiune, printr-un racord nou, conform A.T.R..

Proiectul pentru alimentarea cu energie electrica consta in racordul la reseaua de 0,4kV si blocul de masura si protectie trifazat (B.M.P.T.) si va face obiectul unei documentatii separate, fata de proiectul de utilizare, pe care S.C. Electrica S.A. o va intocmi la cererea Beneficiarului.

Racordarea la Sistemul Energetic National (SEN) aobiectivelor se va face in conformitate cu Ordinul nr.59/2013 ANRE „Regulament privind racordarea utilizatorilor la reseaua electrica de interes public„ modificat prin Ordinul nr. 63/2014 ANRE si cu Ordinul 102/2015 ANRE „Regulamentul privind stabilirea solutiilor de racordare a utilizatorilor la retelele electrice de interes public”.

Datele electroenergetice de consum pentru **Parcul Chindia - Targoviste**, care trebuie sa fie satisfacute de furnizorul de energie electrica sunt:

- Puterea instalata –  $P_i = 77,64$  kW
- Puterea absorbita –  $P_a = 40,70$  kW
- Tensiunea de utilizare: 400Vc.a.
- Frecventa: 50 Hz.

Delimitarea proiectarii instalatiilor se realizeaza la bornele de iesire din B.M.P.T..

#### 2.1. Distributia energiei electrice

Distributia energiei electrice se va realiza din fiecare tablou electric amplasate in apropierea B.M.P.T./F.B., in functie de solutia data in A.T.R. (Avizul Tehnic de Racordare).

Tabloul electric general de distribuie T.G.D. va alimenta toti consumatorii electrici din Parc, inclusiv sistemul de irigatii si sistemul de supraveghere video va fi alimentat cu energie electrica din blocul de masura si protectie trifazat (B.M.P.T.), prevazut in proiectul S.C. Electrica S.A., printr-un cablu electric de cupru armat de tip CYAbY 3x70+35 mm<sup>2</sup>.

Distributia energiei electrice este realizata din tabloul electric general TGD propus prin prezentul proiect, care va asigura:

- circuit pentru tabloul electric iluminat public (punct de aprindere) TPA prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x6 mm<sup>2</sup>;

- circuit pentru tabloul electric teren de sport TTS prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x4 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric distributie in parc TED1 prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x16 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric distributie in parc TED2 prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 3x25+16 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric cabina bilete TCB prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x6 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric pavilion parc TP prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x4 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric pavilion lac parc TPL prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x6 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru sistemul de supraveghere video
- Circuitul pentru protectie tablou electric si de automatizare (iluminat, incalzire si ventilator);
- circuite de rezerva;

Distributia energiei electrice din tabloul electric de distributie TED1 propus prin prezentul proiect, care va asigura:

- circuit pentru tabloul electric statie pompe pompare apa uzata - TSPAU (furnitura echipament) prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x4 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric fantana arteziana 1 – TFA1 (furnitura echipament) prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x2,5 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric fantana arteziana 2 (plutitoare<sub>[AA1]</sub>) – TFA2 (furnitura echipament) prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x4 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric sistem de irigatii – TIRG (furnitura echipament) prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x4 mm<sup>2</sup>; <sub>[AA2]</sub>
- circuit pentru sistemul de supraveghere video
- Circuitul pentru protectie tablou electric si de automatizare (iluminat, incalzire si ventilator);
- circuit pentru priza interioara tablou 230V, prin cablu electric de tip CYY-F 3x2,5 mm<sup>2</sup>;
- circuite de rezerva;

Distributia energiei electrice din tabloul electric de distributie TED2 propus prin prezentul proiect, care va asigura:

- circuit pentru tabloul electric statie pompe pompare apa potabila - TSPAP (furnitura echipament) prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x6 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric foraj – TFJ (furnitura echipament) prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x4 mm<sup>2</sup>;
- circuit pentru tabloul electric fantana arteziana 2 (plutitoare<sub>[AA3]</sub>) – TFA2 (furnitura echipament) prin cablu electric din cupru de tip CYAbY 5x4 mm<sup>2</sup>;

- circuit pentru sistemul de supraveghere video
- Circuitul pentru protectie tablou electric si de automatizare (iluminat, incalzire si ventilator);
- circuit pentru priza interioara tablou 230V, prin cablu electric de tip CYY-F 3x2,5 mm<sup>2</sup>;
- circuite de rezerva;

Cablurile electrice si de comanda se vor poza ingropat si va fi cu conductoare de cupru protejate cu teava de PVC-G la subtraversarea de alei si cailor de circulatie. In zonele expuse loviturilor mecanice cablul electric se va proteja prin teava metalica.

La fantana arteziana, pompele de apa, tabloul electric de comanda si automatizare precum si cablurile electrice si de comanda fac parte din furnitura echipamentului tehnologic, acestea fiind livrate de catre furnizor.

Golurile necesare pentru trecerea prin peretii statiei de pompare a conductelor pentru cablurile electrice si de automatizare, se vor realiza la executie prin carotare, iar spatiul ramas intre goluri si conductele din PVC va fi etansat cu spuma poliuretana.

La subtraversari de drumuri si platforme betonate cablurile electrice de iluminat se vor proteja cu tuburi PVC-G.

## **2.2. Instalatii electrice de iluminat public si arhitectural**

### **Instalatii electrice de iluminat public**

Avand in vedere configuratia parcului solutia optima a iluminatului public care satisface atat conditiile luminotehnice si arhitecturale cat si cele economice este aceea a amplasarii stalpi de iluminat public arhitecturali complet echipati corpuri de iluminat cu lampa LED, proiectoare de vegetatie arhitecturale pentru spatiile verzi adiacente, spoturi iluminat arhitectural subacvatic pentru fantana arteziana.

Implementarea solutiei cu corpuri de iluminat de tip LED implica si o serie de beneficii in domeniul mediului si dezvoltarii durabile.

Avand in vedere configuratia parcului solutia optima a iluminatului public care satisface atat conditiile luminotehnice si arhitecturale cat si cele economice este aceea a amplasarii a:

- 64 de Stalpi iluminat arhitectural din fonta h=4,20m, cu brat incorporat cu aparat de iluminat de 33W/4000K, IP65, inclusiv senzori miscare comunicativi wireless, comunicatie fara fir in corpul aparatului sau prin conectori NEMA sau ZHAGA montat pe fundatie de beton complet echipat
- 169 de Stalpi iluminat arhitectural din fonta h=4,00m, cu brat incorporat cu aparat de iluminat de 33W/4000K, IP65, inclusiv senzori miscare comunicativi wireless, comunicatie fara fir in corpul aparatului sau prin conectori NEMA sau ZHAGA montat pe fundatie de beton complet echipat
- 4 Stalpi de iluminat public stradal - metalic octogonal zincat, montat pe fundatie de beton, cu inaltimea de 7,00m, echipat cu corp de iluminat cu lampa LED de 70W pentru zona teren sport, grad de protectie IP65

Circuitele de iluminat public se va realiza prin cablu armat din cupru de tip CYAbY 5x16 mm<sup>2</sup>, CYAbY 5x10 mm<sup>2</sup>, CYAbY 5x6 mm<sup>2</sup>, pozat ingropat in canalizatie in tub de protectie acolo unde estecazul, iar legatura dintre cutiile de jonctiune si corpul de iluminat se realizeaza prin cablu tip CYY 3x1,5 mm<sup>2</sup> / CYY 3x2,5 mm<sup>2</sup>

Comanda aprinderii si stingerii iluminatului, precum si dimarea se poate face de la punctul de aprindere automat. Pentru a impiedica accesul persoanelor neautorizate tabloul electric se va executa dintr-un cofret metalic cu usa in fata, incuietoare de tip yala si va avea un grad de protectie de minim IP55 cu rezistenta la impact IK08 si rezistent la vandalism IK10.

Realizarea unui sistem care nu necesita intretinere, management termic in medii adesea ostile si pastrarea produsului la un nivel competitiv este cea mai mare provocare, pe care doar cativa producatori au reusit sa o realizeze. Noile tehnologii LED de inalta calitate au depasit deja semnificativ toate celelalte tehnologiile disponibile, din punct de vedere al tuturor parametrilor tehnici. Datorita numeroaselor sale avantaje, costul initial mare se recupereaza rapid datorita costurilor reduse de energie electrica consumate si de intretinere.

#### *Diferentele dintre aparatele de iluminat de slaba calitate si cele de inalta calitate*

Tehnologia LED a avut o dezvoltare exponentiala in ultimii ani. Productia de aparate de iluminat cu LED - uri este un proces extrem de dificil, care necesita o combinatie de linii productie performante, materiale de foarte buna calitate si procese de fabricatie de inalta precizie. Foarte putini producatori din lume respecta standardele de calitate in aceste procese de productie.

Deoarece aceasta tehnologia este intr-o dezvoltare foarte dinamica, foarte multi producatori neexperimentati au umplut piata cu aparate de iluminat de o calitate foarte slaba. Aparatele de iluminat cu LED - uri de calitate slaba pot fi mult mai putin performante decat aparatele de iluminat existente deja echipate cu alte tipuri de surse de lumina economice, in timp ce aparatele de iluminat cu LED - uri de calitate superioara depasesc, din punct de vedere tehnic, toate tipurile de aparate de iluminat existente. La momentul de fata, la nivel mondial sunt mai putin de 100 de producatori cu experienta, capabil sa produca aparate de iluminat cu LED - uri de inalta calitate.

#### *Principalele avantate ale utilizarii aparatelor de iluminat cu led - uri de inalta calitate*

Beneficiile enumerate mai jos ale aparatelor de iluminat cu LED - uri sunt specifice doar aparatelor de ultima generatie, de inalta calitate.

#### *Reducerea consumului de energie electrica*

Aparatele de iluminat cu LED - uri folosesc cu 40% + 80% mai putina energie electrica si au durata de viata de eel putin 50.000 ore, adica de 50 de ori mai mult decat durata de viata a unei lampi cu incandescenta clasica.

#### *Eficienta ridicata si poluare luminoasa redusa*

Aparatele de iluminat cu LED - uri cu flux mai scazut pot inlocui aparate de iluminat uzuale cu un flux luminos mai ridicat. De exemplu, un aparate de iluminat cu o putere de 30W - 40W poate inlocui un aparat de iluminat cu surse de lumina cu sodiu la inalta presiune de 70W - 150W.

Cauza acestei echivalente este directionalitatea. Aparatele de iluminat cu LED-uri sunt directionabile si lumina emisa este mult mai uniforma decat in cazul altor tipuri de aparate de iluminat. Lumina emisa de aparatul de iluminat cu LED - uri este directionata in jos si acopera uniform intreaga suprafata utila. Aceasta inseamna ca, este necesara o cantitate mult mai mica de lumina pentru a ilumina corespunzator zona vizata, reducandu-se implicit si poluarea luminoasa. Excesul de iluminat public noaptea nu numai ca produce o cantitate mare de gaze cu efect de sera (4% din total), dar perturba puternic (si uneori

ireversibil) sanatatea umana si echilibrul ecosistemului.

#### *Durata de viata foarte mare*

LED - urile au o durata de viata mult mai mare decat lampile conventionale, lucru care conduce la cheltuieli de intretinere mult mai mici, si implicit, la economii semnificative. De asemenea, deprecierea fluxului luminos (scaderea in timp a cantitatii de lumina emisa) este mult mai lenta decat in cazul celorlalte lampi. Datorita calitatilor sale, aparatele de iluminat cu LED-uri se recomanda a fi folosite atat in locuri greu accesibile cat si in iluminatul rutier/stradal, unde costurile de intretinere reprezinta o problema.

#### *Conditii de functionare nepretentioase*

LED - urile nu sunt sensibile la temperatura scazuta si nu sunt afectate de ciclurile de pornit/oprit. Acest lucru le face mai sigure, mai eficiente in medii cu temperaturi scazute, precum si in aplicatii cu cicluri frecvente oprit/pornit. LED - urile sunt rezistente la socuri si vibratii.

#### *Spectru de lumina natural - indice de redare a culorilor ridicat*

Aparatele de iluminat cu LED - uri cu temperaturi de culoare in plaja 3500 - 4000K emit o lumina de culoare mult mai apropiata de lumina naturala.

Indicele de redare a culorilor este foarte bun (80 - 90) ceea ce permite perceptia mai corecta a culorilor pe timp de noapte, avantaj incontestabil fata de lampile cu descarcare in vapori de sodiu la inalta presiune.

#### *Impact minim asupra mediului/ la scoaterea din uz*

LED - urile nu contin substante daunatoare cum ar fi mercurul, plumbul sau alte substante chimice sau gaze cu risc mare. Aparatele de iluminat cu LED-uri scoase din uz sunt 100% reciclabile si ecologice. Alte aparate de iluminat contin substante periculoase (plumb, mercur) care necesita masuri speciale de gestionare a acestor deseuri.

#### *Usor de controlat*

Aparatele de iluminat cu LED-uri sunt cele mai compatibile cu sistemele inteligente de gestionare a iluminatului stradal. Pornesc si se opresc instantaneu si permit reducerea fluxului luminos emis pe o plaja mult mai mare decat in cazul altor surse de lumina. Ciclurile de pornire/oprire si reducerea fluxului luminos nu afecteaza in nici un fel durata de viata.

#### *Cerinte tehnice si de calitate*

Calculul luminotehnice pentru acest tip de iluminat trebuie sa atinga urmatoarele obiective:

- ❖ asigurarea nivelurilor luminotehnice care sa aiba valori egale sau superioare celor reglementate de standardele nationale si internationale, adica la nivelurile de iluminare si luminanta, uniformitati generale, longitudinale si transversale atat pentru iluminare cat si pentru luminanta, pragul de arbore, etc.
- ❖ asigurarea unui nivel minim al consumului de energie electrica, in conditiile indeplinirii tuturor cerintelor, prin urmatoarele mijloace :
  - corpuri de iluminat cu randament mare si costuri de mentenanta redusa, cu grad mare de protectie si cu caracteristici optice deosebite echipate cu sursa LED;

- componentele sistemului de iluminat vor fi executate in canformitate cu standardele in vigoare si vor avea certificate de conformitate;
- un aspect deosebit de important in vederea aprecierii solutiei tehnice propuse va fi puterea electrica instalata a corpurilor de iluminat utilizate pentru modernizare.
- ❖ este obligatorie inscriptionarea CE precum si inscriptionarea tipului corpului de iluminat si a marcii producatorului. Tipul corpului de iluminat si marca producatorului astfel inscriptionate trebuie sa se identifice cu tipul corpurilor de iluminat si producatorul pentru care se vor prezenta certificatele de conformitate.

## **CORP DE ILUMINAT**

Aparatul de iluminat se va integra intr-un sistem de iluminat public digitalizat (SIPd), cu conditia sa se integreze in SIPd al beneficiarului.

Corpul de iluminat va fi echipat cu senzori miscare comunicativi wireless, comunicatie fara fir in corpul aparatului sau prin conector NEMA sau ZHAGA. Pentru identificarea corpului de iluminat in cadrul SIPd, fiecare va avea un identificator unic, inscriptonat pe carcasa.

Caracteristici minime:

- Putere instalata: 33W (maxim 40 W)
- Eficacitate luminoasa (minim): 85 lm/W
- Rezistență la impact(minim): IK10
- Grad de protecție compartiment accesorii (minim): IP66
- Alimentare electrică: 220V-240V
- Aparat de iluminat ornamental pietonal forma circulara
- Aparat de iluminat cu LED
- Aparatele de iluminat ornamentale pietonale vor permite integrarea într-un sistem de control fără fir care permite controlul individual de la distanță.
- Numarul de LEDuri: minim 6 LED indiferent de tehnologia de fabricație a LED-ului, pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 20% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora
- temperatura de culoare  $T_c = 3000 \pm 10\%$ ;
- indicele de redare al culorilor  $R_a \geq 80$ .
- Funcționare la  $T_a = -40 \sim +50 \text{ }^\circ\text{C}$
- Aparatele de iluminat oferite vor detine certificarea ENEC +.
- Protectie încorporată la descărcări si supratensiuni atmosferice de până la 10kV, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat.
- Garantie: minim 60 luni, pentru intreg ansamblul
- Se va asigura service in Romania pe intreaga perioada de garantie
- Se va asigura service si piese de schimb cu livrare in maxim 24 ore pt o periada de min 10 ani dupa expirarea perioadei de garantie

## FISA TEHNICA - Aparat de iluminat ornamental pietonal cu LED

Nr. crt.	Specificatiile impuse prin caietul de sarcini
0	1
0	<b>Parametri tehnici si functionali</b>
1	<b>Caracteristici generale</b>
	Aparat de iluminat cu LED 33W
1.1	Aparatele de iluminat stradale vor permite integrarea într-un sistem de control fără fir care permite controlul individual de la distanță.
1.2	Numarul de LEDuri: minim 6 LED indiferent de tehnologia de fabricație a LED-ului, pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 20% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora
1.3	Alimentare electrică: 220V-240V
1.4	Grad de protecție compartiment optic (minim): IP66
1.5	Grad de protecție compartiment accesorii (minim): IP66
1.6	Rezistență la impact (minim): IK08
1.7	Clasa de izolație electrică: Clasa I sau II
1.8	Dimensiuni aparat de iluminat LxlxH: Nu se impun
1.9	Greutate (maxim): Nu se impune
1.10	Eficacitate luminoasa (minim): 110 lm/W
1.11	Aparat de iluminat cu următoarele componente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carcasă realizată din aluminiu turnat sub presiune sau aluminiu extrudat</li> <li>• Difuzor din sticlă tratată termic, securizata, plană</li> <li>• Difuzorul va fi de tip securit si in caz de spargere se va dezmembra in minim 20 de bucati pentru evitarea de accidente. Se va prezenta raport de testare ce va demonstra respectarea cerintei.</li> <li>• Fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED-uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor;</li> <li>• Compartimentul optic si compartimentul accesorii electrice trebuie să permita deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 2 minute, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat</li> <li>• Placa LED va fi amovibilă, pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, in caz de defect, după terminarea perioadei de garanție;</li> <li>• Placa LED va fi prevăzută cu un senzor termic, ce permite, împreună cu tipul de driver utilizat, reducerea fluxului luminos în cazul în care temperatura pe sursele LED depășește pragul critic prestabilit. Această măsură se impune pentru a evita reducerea duratei de viață a LED-urilor din această cauză</li> <li>• aparatul va avea minim 8 fotometrii diferite (2 înguste, 2 medii, 2 largi, 2 asimetrice pentru treceri de pietoni), pentru a raspunde situatiilor intalnite in faza de proiectare. Pentru fiecare fotometrie se va prezenta curbele K emise de producator</li> </ul>

Nr. crt.	Specificatiile impuse prin caietul de sarcini
0	1
1.12	Sistemul de montaj va fi din aluminiu turnat la inalta presiune si va fi vopsit in culoara aparatului de iluminat. Sistemul de montaj pe consola va permite, fara a se defecta, sustinerea a minum de patru ori greutatea aparatului de iluminat. Se va prezenta raport de testare conform standard 60598-1:2015
1.13	Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul) - temperatura de culoare $T_c = 4000 \pm 10\%$ ; - indicele de redare al culorilor $R_a \geq 70$ .
1.14	Prevăzut în interior cu conector tip baioneta sau alt tip de conector care să permită intreruperea automata a alimentării in momentul deschiderii compartimentului electric
1.15	Balastul electronic programabil, compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții: - asigurarea funcționării cu factorul de putere $>0.9$ , pentru functionare la 100%; - permite comunicarea cu componentele de comandă ale sistemelor de control prin protocol de comunicare DALI; - permite reducerea fluxului luminos cu minim 90% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1%. - Certificare D4i sau echivalent
1.16	Aparatul de iluminat va fi echipat cu conector electro-mecanic standardizat tip Zhaga la partea superioara, pentru montarea modulului de telegestiune in exteriorul acestuia si cu conector electro-mecanic standardizat tip Zhaga la partea inferioara pentru montarea senzorului ;
1.17	Aparatul de iluminat va permite ca la 100000 ore de funcționare cu păstrarea a minim 90% din fluxul luminos inițial.
1.18	Funcționare la $T_a = \text{min } 45^\circ\text{C}$
1.19	Protecție de minim 10kV, la descărcări și supratensiuni atmosferice, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat. Nu se accepta protectii integrate in balastul electronic programabil; aparatul de iluminat va conține o piesă separată cu acest rol, care poate fi înlocuită în caz de defect, fără a afecta celelalte componente
2	<b>Mentenanța si intretinere</b>
2.1	Producatorul va pune la dispozitia beneficiarului o aplicatie mobila gratuita cu urmatoarele componente si functii: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicatie mobila disponibila gratuit minim in sistemele IOS sau Android. Se va indica numele aplicatiei pentru descarcare gratuita din magazinul de aplicatii specifice sistemului de operare, iar autoritatea contractanta va verifica functionalitatea conform cerintelor de mai jos</li> <li>• aplicatia va avea minim doua functiuni principale                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a) furnizare de date unice despre aparatul de iluminat</li> <li>b) introducere de date suplimentare despre ansamblul de iluminat                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicatia va furniza minim urmatoarele date ale aparatului de iluminat:   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Denumirea comerciala completa</li> <li>- Fluxul luminos al surselor</li> <li>- Fluxul luminos al sistemului</li> <li>- Culoarea aparatului</li> <li>- temperatura de culoare a luminii</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol> </li> </ul>

Nr. crt.	Specificatiile impuse prin caietul de sarcini
0	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipul distributiei luminoase</li> <li>- Numarul de leduri</li> <li>- Clasa de izolatie</li> <li>- factorul de putere</li> <li>- indicele de redare a culorii</li> <li>- tensiunea de alimentare</li> <li>- curentul de functionare</li> <li>- Data productiei</li> <li>- Codul comercial de comanda al aparatului</li> <li>- Nivelul de protectie la supratensiuni</li> <li>- Eficacitatea luminoasa (lm/W)</li> <li>- permite descarcarea instructiunilor de montaj</li> <li>- permite descarcarea manualului de service</li> <li>- furnizeaza codurile de comanda pentru minim urmatoarele piese de schimb: dispersor, driver, placa led, sistem optic, clemele/clema de inchidere, dispozitivul de protectie la supratensiuni                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicatia va recunoaste individual fiecare aparat de iluminat prin cel putin una din urmatoarele variante:</li> </ul> </li> <li>- introducerea in aplicatie a unui cod unic al aparatului, furnizat si inscriptiionat pe acesta</li> <li>- scanarea unui cod QR sau cod de bare, furnizate impreuna cu aparatul                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va furniza in cadrul propunerii tehnice aplicatia gratuita si un cod serial/cod QR/cod de bare a unui aparat existent, indiferent de familia lui, pentru verificarea functiunilor solicitate ale aplicatiei. Aceasta vor trebui sa respecte intru totul solicitarile.</li> </ul> </li> </ul>
3.	<b>Specificatii de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b>
3.1	<b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</b>
3.1.1	Certificat de conformitate de la Producător CE
3.1.2	Se va prezenta certificat ENEC si ENEC Plus ce va confirma respectarea urmatoarelor standarde: EN 60598-2-3:2003 EN 60598-2-3:2003/ A1:2011 EN 60598-1:2015/A1:2018 EN 62722-2-1:2016 EN 62722-1:2016 EPRS 003:2018
3.1.3	Se va prezenta declaratie RoHS care va confirma respectarea standarelor: EN 63000:2018
3.1.4	Se va prezenta declaratie de conformitate cu Directiva de compatibilitate Electromagnetica (EMC), care va confirma respectarea standarelor: EN 61547:2009 EN 55015:2013 EN 61000-3-3:2013 EN 61000-3-2:2014

<b>Nr. crt.</b>	<b>Specificatiile impuse prin caietul de sarcini</b>
<b>0</b>	<b>1</b>
3.1.5	Se va prezenta declaratie de conformitate cu Directiva joasa tensiune (LVD) 2014/35/EU, care va confirma respectarea standarelor EN 60598-1:2015+A1:2018 EN 60598-2-3:2003 + A1:2011 EN:62471:2008 IEC62778:2014 EN 62493:2015
3.1.6	Se va prezenta declaratie de conformitate cu Radio Equipment Directive 2014/53/EU (RED) care va confirma respectarea standarelor: EN 60598-1:2015+A1:2018 EN 60598-2-3:2003 + A1:2011 EN 62493:2015 EN 62471:2008 IEC62778:2014 EN 55015:2013 EN 61547:2009 EN 61000-3-2:2014 EN 61000-3-3:2013 EN 301 489-1 V1.9.2 EN 301 511 V12.5.1 EN 303 413 V1.1.1 EN 300 220-2 V3.1.1 EN 300 328 V2.1.1
3.1.7	Se va prezenta raport de testare a rezistentei la impact IK ce va confirma indeplinirea valorii minime solicitate (IK08). Testul va fi in conformitate cu: IEC 62262 Editia 2002-02
3.1.8	Se va prezenta raport de testare a gradului de etanseitate IP ce va confirma indeplinirea valorii minime solicitate (IP66). Testul va fi in conformitate cu: EN 60598-1:2015 EN 60598 - 2-3:2012
3.1.9	Se va prezenta un raport de rezistenta la vibratii
3.1.10	Rezistenta aerodinamica testata la minim 120 km/h frontal si se va atasa raportul de testare
3.1.11	Se va prezenta raport termic in conformitate cu standardele: EN 60598-2-3:2003/A1:2011 EN 60598-1-2015/AC:2015+AC:2016
3.1.12	Se vor prezenta toate documentele necesare (rapoarte de testare, poze, diagrame, fișe de produs etc), pentru demonstrarea conformității produselor oferite cu specificațiile tehnice;
<b>4</b>	<b>Condiții de garanție și postgaranție</b>
4.1	Garanție — min 5 ani

Se va prezenta certificatul de garantie emis de catre producator.

## **SISTEMUL DE TELEGESTIUNE**

Sistemul de comandă va gestiona întreaga rețea din zonă, și va avea posibilitatea extinderii

ulterioare. În timpul funcționării sistemului de telegestiune se va putea păstra tensiune permanentă în rețea, comanda aprinderii / stingerii / dimmingului iluminatului public urmând a se face prin modulele montate în/pe aparatele de iluminat. Aceste module vor fi adresabile independent și vor asigura atât comanda locală pornit/oprit cât și diagnoza aparatului de iluminat în timp real – informații despre funcționare sursă de lumină, driver, dispozitiv de comandă.

În afara informațiilor despre funcționarea aparatelor de iluminat, sistemul de telegestiune va furniza informații despre rețeaua de alimentare, calitatea energiei electrice, precum și eventualele defecte sau posibile fraude.

Sistemul propus este compus din două elemente principale și anume: modulul aparatului de iluminat și serverul CLOUD.

- Componentele hardware - module de telegestiune - vor fi instalate la nivelul fiecărui aparat de iluminat, în interiorul acestuia sau montate convenabil pe suprafața aparatului printr-o interfață de conexiune rapidă de tip ZHAGA.
- Celălalt tip de componentă hardware este server-ul pe care este implementat programul sau aplicația de telegestiune
- Sistemul va permite integrarea cutiilor electrice relevante (puncte de aprindere, cutii de separare) dotate cu module de telegestiune, interfața de utilizare și modul de accesare, control și comandă fiind aceleași, astfel încât aparatele de iluminat controlate individual și punctele de aprindere vor fi vizibile în aceeași interfață
- De asemenea, sistemul-ul va permite integrarea și funcționarea împreună cu fotocelule analogice sau digitale.

#### **I. Funcționalități generale :**

- ❖ sistemul de telegestiune va avea *capacitatea de a gestiona și monitoriza întreaga infrastructură de iluminat* (aparatele de iluminat, sistemele de alimentare, punctele de aprindere, energia electrică, etc.).
- ❖ accesarea și monitorizarea sistemului se va face din orice locație, cu un dispozitiv tip PC sau tabletă, legat la rețeaua de Internet. Accesul se va realiza printr-o *interfață web*.
- ❖ toate comenzile și comunicația dintre server și aparatele de iluminat, se vor face prin *transmisie RF*. Nu se vor folosi cablaje suplimentare pentru transmisia de date.
- ❖ sistemul va fi *scalabil* pentru a permite gestionarea atât a unei zone restrânse cât și a unui perimetru extins la nivelul a mii de aparate de iluminat pe aceeași platformă. *În acest sens, sistemul va permite introducerea de noi aparate de iluminat conectate în platformă.*
- ❖ sistemul de control va avea funcționalitatea de *reducere a fluxului luminos* (dimming) pentru orice aparat LED cu comunicație prin protocoale DALI și/sau 1-10V, care acceptă comenzi de dimare. Mai mult, sistemul va permite prioritizarea diferitelor scenarii de dimming
- ❖ sistemul va folosi : un număr nelimitat de interogări cu fiecare corp de iluminat / punct de aprindere precum și trafic nelimitat de date pentru interogări cu fiecare corp de iluminat / punct de aprindere
- ❖ configurările monitorizării punctului de aprindere pot fi gestionate de la depărtare și pot fi schimbate oricând.
- ❖ consumul de energie va fi disponibil pentru interogare pe intervale de timp configurabile.

Totodată, sistemul va putea genera reprezentări grafice comparative ale consumurilor de energie.

- sistemul va monitoriza tensiunea rețelei de alimentare și curentul de intrare în aparatul de iluminat.
- toate alarmele și informările de defecte generate de sistem vor fi memorate în servere și vor fi disponibile oricând pentru centralizare și analiză.
- sistemul va genera alarme și în caz de lipsa totală a tensiunii electrice.
- oră și data folosită de aparatul de iluminat se va sincroniza cu cea a serverului și a utilizatorilor pentru o comandă exactă în timp pentru nu a avea deviații față de oră locală reală.

Prin realizarea sistemului de iluminat inteligent sa vor realiza urmatoarele funcții :

- afisarea informatiilor in interfata utilizator in limba romana;
- transmiterea de la distanță a comenzilor utilizând tehnologie de ultima generatie pe baza unor protocoale de comunicare standardizate, de tip deschis.
- pornirea/oprirea/reducerea fluxului luminos la nivelul aparatelor de iluminat, conform condițiilor impuse prin programe de funcționare prestabilite, ce pot fi modificate in interfata utilizator in orice moment, la cererea beneficiarului, inclusiv după montarea aparatelor de iluminat;
- cresterea fluxului luminos pe baza unor senzori, ce pot fi montati pe oricare din aparatele de iluminat/dispozitivele de control ofertate si pe baza carora poate fi gestionat modul de functionare al mai multor aparate de iluminat ce deservesc aceluiasi scop, fara ca toate acestea sa fie conectate direct la acelasi senzor. Totodata, un aparat de iluminat trebuie sa fie capabil sa raspunda la comanda transmisa de cel puțin 10 senzori configurati in interfata utilizator a sistemului de telegestiune, montati in zonele inconjuratoare ale acestuia.
- sistemul de telegestiune trebuie sa fie scalabil, sa permita adaugarea in viitor si a altor dispozitive de control /aparate de iluminat, fara costuri suplimentare in afara de componentele hardware si de conectare in retea de telefonie mobila sau ethernet ale dispozitivelor de control zonale;
- sistemul de telegestiune permite integrarea ulterioara si a altor consumatori independenti, precum aparate de iluminat alimentate prin intermediul panourilor solare, fara alte costuri inafara de componentele hardware aferente, propuse in oferta depusa;
- sistemul de telegestiune permite integrarea ulterioara si a altor senzori sau elemente de imput cum ar fi camere video, etc. Sistemul trebuie sa permita aceste lucruri si din penct de vedere software si din punct de vedere hardware.
- posibilitatea de accesare a aplicației web de către orice utilizator predefinit în sistem, de la orice terminal conectat la internet (care permite navigarea WEB) și protejarea conexiunii minim cu parolă și nume utilizator;
- colectarea centralizata a datelor de la controlerile de grup utilizând rețele de date mobile (GPRS/GSM sau UMTS) sau Ethernet
- reprezentarea grafica a fiecarui dispozitiv de control/aparat de iluminat si a starii acestuia, pe o harta, in functie de coordonatele GPS ale sale, in conformitate cu pozitia reala a acestuia in teren;
- reprezentarea intr-o structura arborescenta, logica, care sa contina cel puțin urmatoarele nivele: nivel tara, nivel oras (sau oras cu zone apartinatoare), nivel

cartier (sau localitate ), nivel strada, nivel punct luminos/punct alimentare iluminat festiv

- modificarea automata a nivelului de focalizare (zoom) in functie de nivelul de navigatie ales (ex. nivel oras va permite vizualizarea intregului oras, nivelul aparat de iluminat va permite vizualizarea aparatului de iluminat, putandu-se observa detaliile aferente zonei in care este pozitionat in teren);
- menținerea constantă a fluxului luminos (Constant Lumen Output), ce permite compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și implicit, a puterii absorbite;
- utilizarea doar a fluxului luminos necesar (Adjustable Lighting Output), ce permite utilizarea în permanență a unei anumite puteri instalate pe lampă mai mică decât puterea nominala a acesteia.
- modificarea dinamică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar), ce permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, pe anumite paliere orare, în funcție de densitatea traficului, durata zi-noapte sau alte condiții predefinite.
- trebuie sa permita ca aparatele de iluminat conectate la un senzor sa raspunda prin cresterea fluxului luminos la nivelul prestabilit, in cazul in care se indeplinesc conditiile limita de declansare a semnalului de comanda. Sistemul de telegestiune trebuie sa permita modificarea timpilor de mentinere a fluxului luminos la nivelul prestabilit pentru aparatele de iluminat prevazute cu senzori sau programate sa raspunda la senzorii definiti in sistem.
- funcționarea în caz de nevoie prin intermediul comenzilor manuale, ce vor putea fi transmise cel puțin la nivel de punct luminos la nivel de oras și la nivel de grup de funcționare (grup de lucru), în "timp real" (timp de raspuns in teren maxim 5 minute; in interfata datele vor fi actualizate in maxim 30 minute);
- programarea și reprogramarea facilă, ori de câte ori este necesar, a unor profile de funcționare economice ale iluminatului public, pentru diferite paliere orare, definite de beneficiar, in functie de densitatea traficului, incadrarea viitoare a strazilor/zonelor de trafic, evenimente temporare sau de durata lunga, sarbatori, etc;
- interfața va permite definirea în avans a unor zile speciale, în decursul unui an, având scenarii de funcționare diferite față de restul anului, pentru fiecare grup de lucru in parte (ex: Zilele Orasului, Paști, Craciun, etc.)
- cunoașterea de la distanță a stării sistemului de iluminat public privind: starea aparatului de iluminat/ starea dispozitivului de control, starea dispozitivului de control de grup, disfuncționalități în funcționare;
- cunoașterea de la distanță minim a următorilor a parametrii electrici și de funcționare la nivel de dispozitiv de control local: putere electrică absorbită, cumulata pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control, tensiunea de alimentare, intensitatea curentului electric,  $\cos\phi$ , energie consumata la nivel de dispozitiv de control individual, cumulata pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control, numărul de ore de funcționare ale dispozitivului de control, numărul de ore de funcționare ale driver-ului aparatului de iluminat/ prizelor de iluminat festiv, starea și calitatea comunicației existente între dispozitivul de control al aparatului de iluminat și dispozitivul de control de grup, ultima pornire și ultima oprire a aparatului de iluminat, starea in care se afla aparatul de iluminat –

pornit/oprit/mod manual/mod automat, nivelul de iluminare masurat de fotocelula integrata in aparatul de iluminat,

- interogarea automată a dispozitivelor de control și stocarea datelor de tip istoric, ce vor fi folosite în raportări ulterioare, trebuie să se faca cel puțin la intervale de 120 de minute, iar datele de tip "valori în timp real" (live values) trebuie afișate cel puțin la interval de 10 minute. Ambii parametri vor fi configurabili, la cerere, într-un mod facil, prin intermediul interfeței utilizator;
- in cazul unei avarii, precum intreruperea alimentarii cu energie electrica a dispozitivelor de control local si/sau zonal, dupa revenirea alimentarii sistemul de telegestiune trebuie sa fie operational in maximum 5 minute si sa transmita date in sistem in maxim 20 minute
- monitorizarea permanentă a sistemului și, la cerere, transmiterea de rapoarte prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire la cel puțin următoarele: energia consumată, erorile de funcționare,
- definire utilizatori în funcție de rolurile alocate de către administratorul sistemului (vizualizare sistem, emitere comenzi manuale, configurare echipamente, vizualizare rapoarte de funcționare,etc.);
- permite update de firmware al dispozitivelor de control, prin intermediul rețelei de telegestiune, de la distanță, dacă acestea sunt necesare la un moment dat ulterior montajului.

Aceste funcții vor fi implementate prin introducerea unor elemente hardware și software specializate.

Soluția propusă va realiza monitorizarea și gestionarea individuală de la distanță a fiecărui punct luminos.

Sistemul propus va fi dimensionat pentru toate aparatele de iluminat prevăzute de proiectul de execuție.

## **II. Funcția cheie – reducerea fluxului luminos al aparatelor de iluminat (dimming)**

- Sistemul va fi capabil de a reduce lumina și consumul pe fiecare aparat de iluminat pe baza unor scenarii preprogramate.
- Sistemul de dimming va funcționa cu orice aparat de iluminat LED cu driver dimabil care comunică prin protocol DALI sau 1-10V.
- Sistemul va permite programarea scenariilor de iluminat din interfața utilizator
- Sistemul va permite un minim de 10 trepte de dimming, pe lângă valorile de 100% și 0%.
- Aceste trepte vor putea fi programate oricând de la distanță

## **III. Funcția de control a aparatelor de iluminat conectate individual**

Sistemul de control pentru aparate conectate individual va avea în mod obligatoriu următoarele funcționalități specifice:

- va permite comenzi de dimming automate (pe bază de calendar astronomic ) și manuale, de la distanță ( prin comunicație în frecvență radio) pentru aparatele de iluminat cu LED, conectate individual. Scenariile preprogramate vor fi stocate în aparatul de iluminat iar în lipsa comunicației aparatul de iluminat va funcționa autonom, conform scenariilor memorate.

- va fi dotat cu element de comutare între control automat și manual
- modulul de control va fi echipat cu modul GPS pentru auto-locatie și auto-poziționare pe harta interfeței utilizator
- va măsura energia consumată în fiecare aparat de iluminat
- va permite accesarea măsurătorilor energiei de la distanță, de către orice utilizator înregistrat, de la orice terminal legat la internet. Înregistrarea și accesul se vor face prin nume de utilizator și parolă.
- va permite detecția sustragerilor ilegale de energie electrică
- va detecta și raportează eventualele corpuri de iluminat defecte sau nefuncționale
- va fi compatibil și va permite conectarea individuală și a aparatelor de iluminat convenționale cu sodiu - va permite minim aprinderea / stingerea acestora precum și măsurarea consumului de energie.

#### IV. Funcționalități minime obligatorii pentru INTERFAȚA WEB a utilizatorului

##### a) Interfata trebuie să fie *deschisă prin API*,

Pentru comunicarea cu alte tipuri de interfețe folosite în soluțiile SMART CITY (supravegherea video, control trafic, sisteme de urgență, etc.) și va îndeplini următoarele cerințe minime, obligatorii:

- va fi intuitivă și va fi în limba română
- va permite transmiterea de mesaje/ comenzi/informări între utilizatorii acesteia
- va permite operarea manuală a aparatelor de iluminat pentru pornirea și oprirea alimentării acestora cu energie
- va permite crearea de
  - grupuri vizibile pentru identificarea facilă a aparatelor de iluminat gestionate de fiecare punct de aprindere
  - grupuri la nivel de stradă, intersecție, cartier, etc., independent de rețeaua de alimentare electrică
- va avea un câmp de căutare pentru componentele sistemului de iluminat, puncte de aprindere, grupuri, scenarii, contoare, etc.
- va putea indica un istoric al fotocelulelor sistemului
- va indica starea aparatului de iluminat, dacă acesta este alimentat sau nu
- va permite setarea de moduri de funcționare a aparatului de iluminat
- va permite interogarea listei de alarme setate, cu filtrarea acestora în funcție de :
  - severitate,
  - tip,
  - stadiu (închis/dechis),
  - perioadă

##### b) Sistemul de telegestiune va conține o aplicație de tip hartă,

Va oferi o privire de ansamblu asupra tuturor punctelor de aprindere și a aparatelor de iluminat cu conectare individuală. Harta va fi prezentată atât în mod **stradal** cât și în mod **satelit**.

Pe hartă va fi reprezentată grafic, vizibil, starea de funcționare a punctelor de aprindere și a aparatelor de iluminat individual sau apariție unei alarme/avertizări active. De asemenea, această hartă operațională va permite următoarele funcții:

- vor putea fi citite coordonatele GPS ale punctului de aprindere sau ale aparatului de iluminat conectat;
- va afișa grupul de aparate alocate pentru fiecare punct de aprindere;
- va permite verificarea stării comunicației fiecărui aparat de iluminat.

c) Raportări minime

Sistemul va putea crea și genera rapoarte atât în format HTML cât și în format Excel. Vor fi posibile interogarea listei de alarme setate, filtrarea acestora și generarea unui raport al alarmelor în funcție de severitate, tip, stadiu (închis/deschis), perioadă.

De asemenea, aplicația va genera rapoarte bazate pe datele stocate atât în istoricul modulului de control cât și pe server, referitoare la:

- Consumul de energie.
- orele de funcționare ale iluminatului public
- operațiunile și scenariile de control

d) Grupuri de permisiuni și utilizatori

Aplicația de telegestiune va permite crearea unui **număr nelimitat de utilizatori**. Totodată se vor putea stabili nivele și drepturi de acces pentru fiecare utilizator în parte. De exemplu, doar citiri consumuri și primire de alarme de funcționare defectuoasă, fără posibilitatea modificării scenariilor de funcționare.

Se va putea stabili în aplicație care dintre utilizatori vor primi avertizări prin SMS sau folosind adrese de e-mail.

e) Upgrade software

- Sistemul va permite upgrade de la distanță prin interfața web.
- Upgrade-ul se va desfășura automat, fără a necesita intervenția utilizatorului.

### FISA TEHNICA - Sistem de telegestiune

Nr. crt.	Specificatiile impuse prin caietul de sarcini
0	1
0	<b>Parametri tehnici si functionali</b>
1	<b>Sistem de telegestiune</b>
	<b>Funcții pentru aparatele de iluminat și interfața utilizator</b>
1.1	Afișarea informațiilor în interfața utilizator în limba română.
1.2	Soluția tehnica pentru comunicare va fi punct la punct de la un singur operator de comunicații iar acesta va asigura acoperirea rețelei pe întreaga arie pe care este implementat sistemul de control/monitorizare; Sistemul va putea sa functioneze si in protocol GSM 4G.
1.3	Va asigura controlul si monitorizarea individuala a fiecărui aparat de iluminat (astfel încât fiecare aparat de iluminat sa poată fi pornit/oprit sau sa i se regleze intensitatea luminoasa atât in mod automat, conform unor programe prestabilite și/sau a unor senzori cat si in mod manual) si sa permită reglarea fluxului luminos pe grupuri de corpuri de iluminat;
1.4	Sistemul va garanta un număr nelimitat de interogări cu fiecare aparat de iluminat; Sistemul va garanta trafic nelimitat de date pentru interogări cu fiecare corp de iluminat;

Nr. crt.	Specificatiile impuse prin caietul de sarcini
0	1
1.5	Sistemul de control trebuie să fie scalabil, să permită adăugarea în viitor și a altor dispozitive de control /aparate de iluminat, dacă va fi necesar.
1.6	Aplicația web va putea fi accesată doar de către utilizatorii predefiniți în sistem, de la orice terminal conectat la internet (care permite navigarea WEB) prin restricționarea accesului minim cu parolă și nume utilizator. Aplicatia va permite înregistrarea de utilizatori multipli. Utilizatorul de tip "Administrator" va putea stabili drepturile / nivelele de utilizare a altor utilizatori
1.7	Sistemul va asigura securitatea datelor prin: - criptarea transmisiilor între servere și aparatele de iluminat pe minim 128 biți; - criptarea comunicației între servere și interfața utilizator pe minim 128 biți; - stocarea datelor se va face redundant, pe servere multiple, aflate în zone geografice diferite;
1.8	Sistemul va localiza și încărca în rețea caracteristicile aparatelor de iluminat instalate (denumire, putere instalată, flux, temperatura de culoare, optic etc) și va putea transmite comenzi către aparatele de iluminat. Reprezentarea grafică a fiecărui dispozitiv de control/aparat de iluminat și a stării acestuia, va fi pe o hartă, în funcție de coordonatele GPS ale sale.
1.9	Modificarea nivelului de focalizare (zoom) în interfața grafică, putându-se observa amplasarea individuală a fiecărui punct luminos poziționat în teren.
1.10	Menținerea constantă a fluxului luminos (Constant Lumen Output). Aceasta permite compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și implicit, a puterii absorbite.
1.11	Controlul aparatelor de iluminat nu va depinde de o comandă din punctul de aprindere sau de alte dispozitive montate în punctul de aprindere
1.12	Modificarea statică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar) -cu posibilitatea de programare / dimare / stingere și aprindere a aparatelor de iluminat atât individual, punct cu punct, cât și pe zone, în funcție de paliere orare, calendar stabilit de beneficiar etc. -cu posibilitatea de a programa minim 10 niveluri de dimming pe un ciclu pornit/oprit și - cu posibilitatea grupării aparatelor pe strada, zona, cartier, etc. Aceste grupuri vor putea fi denumite de utilizator și li se vor putea alocă programe de dimming comune;
1.13	În cazul lipsei de comunicație aparatele de iluminat vor funcționa normal, pe baza celei mai recente programării transmise;
1.14	Sistemul de control permite ca aparatele de iluminat conectate la un senzor să răspundă prin creșterea fluxului luminos la nivelul prestabilit, în cazul în care se îndeplinesc condițiile limită de declanșare a semnalului de comandă.
1.15	Funcționarea în caz de nevoie prin intermediul comenzilor manuale, ce vor putea fi transmise cel puțin la nivel de punct luminos și la nivel de grup de funcționare selectat, în "timp real" (timp de răspuns în teren maxim 1 minut);
1.16	Programarea și reprogramarea facilă, ori de câte ori este necesar, a unor profile de funcționare economice ale iluminatului public, pentru diferite paliere orare, definite de beneficiar, în funcție de densitatea traficului, încadrarea viitoare a

Nr. crt.	Specificatiile impuse prin caietul de sarcini
0	1
	străzilor/zonelor de trafic, evenimente temporare sau de durată lungă, sărbători, etc
1.17	Se vor putea stabili un număr de minim 50 de calendare de dimming pentru ca utilizatorul sa aibă o suficienta flexibilitate de a crea scenarii in funcție de zile, sărbători;
1.18	Scenariul de funcționare si reducerea orara a consumului/luminii vor fi înregistrate in fiecare corp de iluminat. Funcționarea adecvata a corpului de iluminat nu va depinde de comunicarea continua cu serverul sau cu un alt corp de iluminat;
1.19	Cunoașterea de la distanță a stării sistemului de iluminat public privind: starea aparatului de iluminat / starea dispozitivului de control, disfuncționalități în funcționare
1.20	<p>Va putea fi interogat fiecare aparat de iluminat cu furnizarea a minim următoarelor date:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivelul de dimming la momentul interogării</li> <li>- Nivelul de dimming programat la momentul interogării</li> <li>- Energia totala consumata de aparat, de la momentul instalării, pe toata durata de funcționare</li> <li>- Nivelul de tensiune la momentul interogării (V)</li> <li>- Valoarea curentului la momentul interogării (mA)</li> <li>- Valoarea puterii consumate in momentul interogării (W)</li> <li>- Valoarea frecventei la momentul interogării (Hz)</li> <li>- Valoarea iluminării naturale la momentul interogării (lx)</li> <li>- Temperatura exterioara la momentul interogării ( °C)</li> <li>- Coordonatele GPS ale aparatului de iluminat la momentul interogării (long/lat)</li> <li>- Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa porneasca aparatul de iluminat (lx)</li> <li>- Valoarea iluminării la care este programata fotocelula sa opreasca aparatul de iluminat (lx)</li> <li>- Data si ora locala</li> <li>- Regimul de comutare programat (focelula, ceas astronomic sau prin rețeaua de alimentare)</li> </ul>
1.21	In cazul lipsei de comunicație aparatele de iluminat vor funcționa normal, pe baza celei mai recente programării transmise; In cazul unei avarii la retea după revenirea alimentării, sistemul de control trebuie să fie operațional în maximum 5 minute
1.22	Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat si crearea de rapoarte cu privire cel puțin la energia consumată; Rapoartele generate vor fi disponibile si vor putea fi accesate in urma cu minim 5 ani de la data interogării;
1.23	Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și crearea de rapoarte cu privire cel puțin la aparatele de iluminat nefuncționale sau cu evenimente in curs; Rapoartele generate vor fi disponibile si vor putea fi accesate in urma cu minim 5 ani de la data interogării;
1.24	Sistemul va avea posibilitatea de a exporta rapoarte cu informații despre consum, defecte, stare de funcționare sistem / corpuri de iluminat; Sistemul va avea posibilitatea de transmiterea de alerte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la aparatele de iluminat

Nr. crt.	Specificatiile impuse prin caietul de sarcini
<b>0</b>	<b>1</b>
1.25	Dispune de o interfață de programare a aplicației (API- Application Programming Interface), pentru interacțiunea viitoare cu o platformă tip Smart City.
<b>2</b>	<b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța</b>
<b>2.1</b>	<b>Modulul de control</b>
2.1.1	Modulul va fi conectat direct la aparatul de iluminat printr-un conector standardizat de tip Zhaga
2.1.2	Modulul de control va conform cu directiva 2014/35 / EU si va avea certificare ENEC
2.1.3	Modulul nu necesita nicio programare sau comisionare — este de tip “plug & play”. Odata corpul alimentat electric, serverul va recunoaste, comunica si pozitiona automat corpul de iluminat pe harta online.
2.1.4	Modulul reprezinta componenta inlocuibila, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si dezinstatearea acestuia de pe aparat facandu-se fara utilizarea de unelte si fara deschiderea aparatului de iluminat
2.1.5	Modul de control comunica cu driverul aparatului de iluminat prin protocol de comunicare DALI;
2.1.6	Modulul de control va contine obligatoriu: modul comunicatie GSM, modul pozitionare si receptie timp universal tip GPS, sensor de lumina (tip fotocelula), sensor de temperatura.
2.1.7	Grad de protectie: IP65
2.1.8	Alimentare 110-277V CA +/-10% sau 24V CC
2.1.9	Putere consumata in stand-by max. 0.5 W
2.1.10	Temperatura de operare -40 grade C ÷ +70 Grade Celsius
<b>3.</b>	<b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</b>
3.1	Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene ( marca CE ) si ca respecta urmatoarele standarde: EN 61347-2-11:2001 EN 61347-1:2015 EN62368-1:2014+A11:2017 ETSI EN 301511 V12.5.1 (2017-03) ETSI EN 301908-1 V11.1.1 (2016-07) ETSI EN 301908-13 V11.1.2 (2017-07) ETSI EN 303413 V1.1.1 (2017-06) EN 62479:2010 EN IEC 62311:2020 ETSI EN 301 489-1 V2.2.0 (2017-03); ETSI EN 301 489-1 V2.1.1 (2016-11); ETSI EN 301 489-52 V1.1.0 (2016-11); ETSI EN 301 489-19 V2.1.1 (2019-04); EN IEC 61000-3-2:2019; EN 61000-3-3:2013+A1:2019; EN 61547:2009; EN IEC 55015:2019;
3.2	Se vor prezenta certificarea ENEC a modului de telegestiune si conformitatea cu urmatoarele standarde EN 61347-2-11:2001 si EN 61347-1:2015

Nr. crt.	Specificatiile impuse prin caietul de sarcini
<b>0</b>	<b>1</b>
3.3	Se va prezenta certificarea ISO 27001 de Securitate a informatiei atat pentru furnizorul de servicii de comunicatie cat si pentru detinatorul platformei de tip cloud.
<b>4</b>	<b>Conditii de garantie</b>
4.1	Componente sistem de telegestiune – minim 5 ani

### **CENTRALA DE MONITORIZARE SI ANALIZA ENERGETICA (CMAE) AL RETELEI DE ILUMINAT SI COMANDA APARATE DE ILUMINAT (PUNCTE DE APRINDERE)**

Sistemul propus va fi dimensionat pentru toate aparatele de iluminat prevazute de prezentul proiect si pentru 2 (doua) puncte de aprindere aferente acestora.

#### Carcasa

- Protectie IP65 IK minim 7
- Preechipata, cablata, cu protectii incluse,
- Sistem de inchidere cu chei speciale, de tip yala,
- Dimensiune minima 1000 x 800x 250 mm.
- Material poliester armat cu fibra de sticla turnat prin compresie la cald.

#### Mediu:

- Temperatura de functionare: -25 ... + 50 °C
- Temperatura de stocare: -40 ... + 70 °C
- Protectie: IP 65
- Protectie: IK 07
- Clasa de izolatie: II
- Dimensiune: 1000x 800 x 250
- Montaj: sina omega sau placa de montaj
- Durata de viata estimata: > 10 ani
- Montaj in exterior

### **Fisa tehnica: Centrala de monitorizare si analiza energetica (CMAE) al retelei de iluminat public si comanda aparate de iluminat – 1 bucata**

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini
<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	Prin comunicare bidirectionala GSM / GPRS / 3G, aceasta este in comunicare constanta cu panoul de control al sistemului SIPd. Aceasta primeste instructiuni, comenzi, instructiuni de control direct de la panoul de comanda si, dupa analiza, trimite catre panoul de control datele de monitorizare permise

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini
0	1
	Este posibil sa se conecteze alte dispozitive furnizate de client cu interfata de comunicare adecvata. (Suporta comunicarea MODBUS RS485 si, de asemenea, protocoalele in conformitate cu IEC 61850 si IEC 60870-5-104.) Asigura comunicare bidirectionala al sistemului SIPd. Masoara si transmite valorile tensiunilor pentru fiecare plecare de circuit de iluminat in parte.
2	Alimentare - Tensiune de alimentare: 90....240 VAC sau 120....360VDC - Frecventa de functionare 16...400 HZ - Clasa descarcator de supratensiune Tip 2, 20 kA 350V 4P - Consum total < 25 VA - Conexiune cu surub - 0,75 ....4 mmp - Conexiune electrica: 3 faze in stea cu nul
3	Comunicatie - Comunicatie simultana pe 3 faze - Protocol: de producator - Modulatie: FSK - Banda de frecventa: CENELEC-B - Clasa de semnal: 122 - Latime banda < 5 kHz - Valoare maxima semnal 120 dBµV - Viteza de transfer: 100 bps
4	WAN - Format modem: mini Pcle (USB) - Tip modem: Quectel EC25-E - Categori LTE: LTE Cat4 - Benzi de frecventa LTE: B1/B3/B5/B7/B8/B20/B38/B40/B41; WCDMA: B1/B5/B8; GSM: B3/B8 - Conexiune Antena: SMA
5	LAN - Standard: 802.3(u) Ethenrnet - Tip: 10 base-T / 100BASE-TX - Conexiune: 8P8C ("RJ45"), auto MDI-X
6	Port serial – 2 bucati (1,2) - Conexiune 8P8C ("RJ45") - Tip RS232, full duplex - Iesire tensiune secundara: 12V, max. 50 mA
7	Port serial – 2 bucati (3,4) - Tip RS485, half duplex - Conexiune conectori cu arc, max 0,5 mmp
8	GPIO (1,2) - Tip: iesire Open collector - Conexiune: conectori cu arc max 0,5 mmp
9	Masuratori - Plaja de masura tensiuni 0 ... 360 Vac / tensiune de intrare - Valoare maxima tensiune de intrare: 500 Vac / tensiune de intrare - Precizie 1% - Impedanta de intrare 500 kohm / tensiune de intrare

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini
0	1
	Valori masurate: - tensiune MS momentane; - tensiune RMS mediu 1minut / 10 minute; - tensiune RMS minim maxim 1 minut / 10 minute
10	Plaja de setari - Valoare maxima de alarma 1 ... 360 Vac - Valoare minima de alarma 1 ... 360 Vac - Histerezis pentru alarmare 1 ... 10 % - Temporizare alarma: 200 ms ... 10 minute - Temporizare pentru depasire tensiune nominala (supratensiuni): 8 us ... 260 ms
11	Contorizare energie electrica - Clasa de precizie Clasa 1 energie activa conformitate cu IEC 62053-21 - Clasa 1 energie activa conformitate cu IEC 61557-12 - Clasa B energie activa conformitate cu EN 50470-3 - [In] curent nominal 125 A, masura directa fara transformator de curent - Protocol port de comunicare Modbus RTU la 9.6, 19.2 and 38.4 kbauds, parity even/odd or none, izolatie 4000 V - MID conformitate cu EN 50470-3 , EN 62052
12	Carcasa - Protectie IP65 IK minim 7 - Preechipata, cablata, cu protectii incluse, - Sistem de inchidere cu chei speciale, de tip yala, - Dimensiune minima 1000 x 800x 250 mm. - Material poliester armat cu fibra de sticla turnat prin compresie la cald.
8	Mediu: - Temperatura de functionare: -25 ... + 50 °C - Temperatura de stocare: -40 ... + 70 °C - Protectie: IP 65 - Protectie: IK 07 - Clasa de izolatie: II - Dimensiune: 1000x 800 x 250 - Montaj: sina omega sau placa de montaj - Durata de viata estimata: > 10 ani - Montaj in exterior - Altitudine ≤maxim 2000m - Umiditate relativa ≤ 90%
9	Standarde: EN 60068, EN 62368, EN 61000, EN 55022, EN 55024
10	Conditii privind conformitatea cu standardele relevante - Standard de calitate de tip ISO pentru Proiectarea de instalatii electrice exterioare / interioare, pentru incinte / constructii civile si industriale, bransamente aeriene si subterane la tensiunea nominala de 0,4 kV - Fiecare Centrala de monitorizare si analiza energetica al retelei de iluminat public va fi insotit de Proces Verbal de Verificare individuala, conform SR EN 61439-1 - Standard de calitate de tip ISO pentru Productia tablouri electrice de distribuite si automatizari. Incercari de echipamente si instalatii electrice de joasa tensiune - Standarde aplicabile: EN 55022, EN 50065-1:2011, EN 50065-2-1:2003/A1:2006, EN 61000-4-2:2009 EN 61000-4-4:2013, EN 61000-4-5:2007, EN 61000-4-6:2014

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini
0	1
11	Conditii de Garantie si Postgarantie Service in garantie Durata: minim 60luni Service in postgarantie Durata: minimum 5 ani Timp maxim de interventie in garantie: de la 2 la 48 ore
12	Alte conditii cu caracter tehnic INSTALARE SI PUNERE IN FUNCTIUNE este responsabilitatea furnizorului Ghid si de exploatare si intretinere in limba romana

Se vor verifica prizele de pamant existente, rezistenta de dispersie echivalenta a instalatiei de legare la pamant cu toate prizele si nulurile legate in conditii de umiditate cele mai defavorabile nu vor depasi valoarea de 4 Ohmi conform Normativului I7.

La pozarea cablului se va avea in vedere coordonarea acestora cu instalatiile de apa, gaze si canalizare existente in zona precum si cu instalatiile de joasa tensiune existente.

Toate cablurile de energie de joasa tensiune vor fi protejate intre doua straturi de nisip de circa 10 cm fiecare, peste care se pune un dispozitiv avertizor de tip banda avertizoare si pamant rezultat din saptura din care s-a indepartat corpurile care ar deteriora instalatia. La subtraversarea drumurilor, cablurile electrice vor fi instalate in tevi de protectie din PVC-G. Adancimea de pozare a cablurilor/tuburilor de protectie va fi de minim 0,8m.

**Instalatii electrice iluminat arhitectural**

De asemenea se va realiza un iluminat decorativ prin amplasarea unui numar de 70 de proiectoare pentru vegetatie de 3W alimentati din tablul electric TGD.

**Instalatii electrice fantana arteziana**

De asemenea in parc va fi amenajata si trei fantani arteziane ce vor fi iluminate cu spoturi iluminat arhitectural subacvatic, prevazut cu cate 4 corpuri de iluminat LED de 3W/6000K, grad de protectie IP68 (notate in plan RGB).

In cadrul proiectului a fost prevazut pentru fiecare fantana arteziana cate un grup de pompare, o pompa de basa, duze si accesorii si tablou electric si de automatizare.

Pompele de apa, pompa de basa, duzele, accesoriile, tabloul electric de comanda si automatizare precum si cablurile electrice si de comanda fac parte din furnitura echipamentului tehnologic, acestea fiind livrate de catre furnizor impreuna cu ansamblul fantanii.

Tabloul electrice si de automatizare se vor monta pe fundatie din beton prevazute cu prezoane. Cablurile vor intra și ieși prin partea de jos.

Pentru a impiedica accesul persoanelor neautorizate tabloul electric se va executa dintr-un cofret metalic cu usa in fata, incuietoare de tip yala si va avea un grad de protectie de minim IP55 cu rezistenta la impact IK08 si rezistent la vandalism IK10.

### **2.3. Instalatii electrice de iluminat interior si prize**

S-au prevazut pentru cele 10 module de birou cate un tablou electric cu un circuit de iluminat si 2 de prize, un corp de iluminat montat aparent si doua prize duble monofazate cu rol de

alimentare a diversilor consumatori electrici de ocazie. Toate acestea vor fi montate pe peretele fix al modulului.

Toate tablourile electrice exterioare se vor executa din dulapuri metalice, echipate pentru echipamente modulare, cu montaj aparent, in conformitate cu EN 50298, EN 60529, culoare gri - RAL7032, vopsit in camp electrostatic, avand un grad de protectie minim IP55, prevazut cu cheie speciala.

#### **2.4. Instalatii electrice de forta**

Circuitele de forta si automatizare se vor realiza cu cabluri montate in tevi de protectie, functie de conditiile de montaj.

Construciile metalice din interiorul caminului vor fi protejate impotriva coroziunii prin vopsire.

Echipamentele tehnologice vor fi livrate cu tablouri electrice care sa asigure protectia si comanda receptoarelor, senzorii de nivel sau presiune si cablurile de forta si comanda aferente.

Tablourile electrice vor fi echipate cu toata aparatura de protectie si comanda pentru a asigura functionarea controlata in regim manual si automat a echipamentelor tehnologice.

Construcia tablourilor se va realiza din cutii metalice care sa asigure un grad minim de protectie minim IP55 pentru montaj in exterior cu termorezistenta pentru incalzire pe timp de iarna si ventilator pe timp de vara.

Cablurile electrice pozate ingropat se vor proteja in in tuburi de protectie si tevi de protectie din PVC-G la subtraversarile de drumuri si alei.

#### **2.5. Instalatii de protectie si impamantare**

Protectia impotriva atingerilor indirecte ale instalatiilor electrice se va face ca masura principala, prin legarea la nulul de protectie, iar ca masura suplimentara legarea la pamant a tuturor partilor metalice, care in mod normal nu se afla sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (construciile metalice ale tablourilor electrice, tevi metalice, etc.). Masurile de protectie se vor aplica, concomitent, pentru toate receptoarele de energie electrica.

Schema de legare la pamant va fi de tipul TN-S, circuitele electrice vor avea nulul de lucru distinct fata de nulul de protectie pana la tabloul de distributie unde se trece la sistemul TN-C.

Sectiunea conductorului de protectie se coreleaza cu sectiunea conductorilor activi conform normelor in vigoare si nu se va intrerupe.

Va fi prevazuta o priza de pamant artificiala pe toata lungimea circuitelor de iluminat respectiv a stalpilor de iluminat, realizata din electrozi de 1,5 m lungime confectionati din teava zincata cu diametrul 2 ½" si uniti intre ei cu platbanda OI-Zn 40x4 mm.

Fiecare stalp de iluminat si toate corpurile de iluminat prevazute in proiect precum si toate elementele metalice se vor lega la priza de pamant prin conductor MYF 16 / MYF25 sau platbanda de Cu-Sn cu diametrul de 10mm..

Priza de pamant va fi montata in pamant la adancimea minima de 0,90 m si va fi pentru instalatiile electrice de 0,4kV, iar conform normelor in vigoare va asigura o rezistenta de dispersie  $R_p \leq 4\Omega$ .

Verificarea instalatiei de legare la pamint se face conform normativelor in vigoare si cuprinde:

- masurarea rezistentei de dispersie;
- verificarea continuitatii legaturilor de ramificatie la instalatia de legare la pamant ;
- masurarea rezistivitatii solului;
- verificarea tensiunilor de atingere si de pas ;
- masurarea rezistentei de dispersie rezultate a conductorului de protectie impreuna cu prizele de pamant legate la acesta.

## **2.6. Sistem de supraveghere video si sistem WI-FI**

In conformitate cu prevederile Legii 333/2003 si a normelor de aplicare a acesteia (vezi HG301/2012) institutiile de stat, precum si alte organizatii care detin bunuri si valori cu orice titlu, denumite de lege „UNITATI” sunt obligate sa asigure paza acestora.

Pentru realizarea sistemului de supraveghere video se urmareste monitorizarea unor puncte de interes public, bine stabilite, in vederea cresterii nivelului de securitate, ducand insa si la usurarea muncii specifice de detectare a eventualelor infractiuni si a identificarii celor ce comit aceste fapte.

Solutia recomandata este alegerea unui sistem de supraveghere video modern prevazut cu, camere de exterior IP, cu eficienta ridicata, cu o durata de viata mare, cu cheltuieli de intretinere si exploatare reduse. Chiar daca cheltuielile de investitie sunt mai mari, ele se amortizeaza intr-un timp relativ scurt datorita costurilor de manopera, a materialelor marunte precum si a costurilor de intretinere si mentenanta reduse.

Pentru realizarea acestui proiect se vor folosi camere video de supraveghere IP de exterior si echipament de transmitere date. Sistemul va fi compus din: camere video de exterior IP; pozarea unui cablu de date tip fibra optica; echipamente de transmitere date.

Sistemul va asigura preluarea imaginilor video care monitorizeaza zonele importante din proiect, 24 ore din 24, 7 zile din 7, 365/366 zile pe an din 365/366.

Subsistemul va trebui sa asigure recunoasterea persoanelor si stocarea imaginilor pe o perioada de cel putin 20 zile. Arhitectura sistemului de supraveghere video va fi scalabila, permitand extinderea in viitor a sistemului prin marirea numarului de camere.

Scopul proiectului consta in realizarea unui sistem de supraveghere video, capabil sa asigure:

- Monitorizarea zonei proiectului.
- Supravegherea permanenta a unor zone cu risc ridicat de producere de evenimente anti sociale si de infractiionalitate
- Prezentarea directa si intuitiva a situatiei din zonele monitorizate
- Asigurarea determinarii din timp a aparitiei conditiilor care favorizeaza aparitia unor evenimente
- Inregistrarea evenimentelor pentru realizarea studiilor de caz si achizitia de probe juridice daca va fi cazul

Sistemul ales este un sistem de ultima generatie, ce ofera posibilitatea extinderii sale, fara costuri insemnate, ce implementeaza solutii de arhivare si transmitere a imaginilor de ultima generatie.

Intregul sistem de supraveghere video va fi compus din:

- 54 camere video IP de exterior cu alimentare din tablourile electrice
- Surse de alimentare
- Un switch de 64 porturi
- Doua NVR 64 canale IP,
- patru hard discuri HDD de minim 8TB,
- un UPS 3000VA rackabil
- cutie de conexiuni centrala
- cutii de conexiuni secundare

Camera de supraveghere video de interior trebuie sa aiba un senzor performant de minim 8 MP care sa produca imagini foarte clare cu o rezolutie maxima de 3840 x 2160 (20 FPS - frame pe secunda). Pentru inregistrarea pe timpul noptii camera va avea incorporat un iluminator IR EXIR care va avea o raza de pana la 80 metri. Pentru protectia camerei de factori externi (ploaie, zapada, praf, etc), ea va fi construita intr-o carcasa rezistenta cu un grad de protectie IP67.

Camerele video vor fi montate pe spatiul public fiind conectate prin intermediul fibrei optice si vor monitoriza punctele de interes si zonele adiacente acestora pe stalpii nou proiectati din parcuri. Camerele vor avea carcasa exterioara rezistenta la conditii meteo extreme si vor fi montate pe stalpii de iluminat exterior.

Se va alege o tipologie liniara combinata cu topologia radiala si se va utiliza cablu fibra optica de tip single mode cu 24 fibre.

Sistemul de supraveghere video se va concentra in doua cutii de conexiuni unde va fi montat cate un NVR de 64 canale, dar in eventualitatea unei solicitari ale beneficiarului poate transmite prin intermediul unui operator zonal de date si catre Dispeceratul Local de Politie. Sistemul de supraveghere video va permite afisarea imaginilor pe un monitor in centrul de comanda al Dispeceratului Local de Politie sau pe orice device care doreste Beneficiarul.

Alimentarea camerelor de supraveghere video se va realiza prin fibra optica de tip single mode cu 24 fibre, o tehnologie care permite realizarea simultana a legaturilor de date si alimentare electrica pentru dispozitive de retea, prin acelasi cablu de retea. Fibra optica pentru alimentarea camerelor video va urma traseul iluminatului.

### ***Reteaua WiFi***

Prezentul proiect se va asigura furnizarea de echipamente pentru 3 puncte de acces WiFi si instalarea retelei WiFi, ce va avea fiecare o denumire proprie.

Pentru punctul de acces, se vor furniza urmatoarele informatii: tipul de locatie (de exemplu: pietinal 1, etc.), numele locatiei (de exemplu: intrarea principala), geolocalizarea punctului de acces, marca dispozitivului, modelul de dispozitiv, numarul de serie al dispozitivului, adresa MAC (Media Access Control). Se va instala un punct de acces WiFi exterior, care trebuie sa indeplineasca urmatoarele caracteristici:

- va fi compatibil cu utilizarea simultana in banda duala (2,4 Ghz- 5Ghz)

- va avea un ciclu de sprijin de peste 5 ani;
- va avea un timp mediu de functionare intre defectiuni (mean time between failure, MTBF) de cel putin 5 ani;
- va avea un punct de gestionare unic specific si centralizat cel putin pentru toate PA-urile fiecărei rețele WiFi;
- va fi compatibil cu IEEE 802.11, IEEE 802.11ac Wave 1, IEEE 802.11r, IEEE 802.11k, IEEE 802.11v;
- trebuie sa fie capabil sa gestioneze simultan cel putin 50 de utilizatori, fara degradarea performantelor;
- sa aiba o capacitate de MIMO de cel putin 2x2;
- sa fie conform cu Hotspot 2.0 ( programul de certificare al Passpoint Wi-Fi Alliance).

Reteaua WiFi va trebui sa fie o retea deschisa, in sensul ca pentru conectare nu se solicita nici un fel de informatii de autentificare (precum utilizarea unei parole), cu exceptia cazului in care aceasta cerinta este prevazuta in legislatia nationala in conformitate cu dreptul Uniunii, conectarea la internet prin intermediul WiFi nu necesita nicio inregistrare sau autentificare pe portalul captiv si se realizeaza printr-un buton de conectare cu un singur click de pe portalul captiv.

In ceea ce priveste interfata cu utilizatorii, reseaua WiFi va trebui sa utilizeze un portal captiv HTTPS. Pentru a nu aparea la fiecare reconectare, portalul captiv stabileste o perioada de recunoastere automata a utilizatorilor conectati anterior. Aceasta perioada va fi resetata automat in fiecare zi la ora 00.00.

### 3. Executia lucrarilor

La începerea lucrărilor, beneficiarul are obligația de a obține toate autorizațiile și avizele necesare, în vederea execuției lucrărilor. Beneficiarul are obligația de a pune la dispoziția executantului: amplasamentul lucrării, suprafețele de teren necesare pentru depozitare și pentru organizarea de șantier, căile de acces.

La predarea amplasamentului, beneficiarul are obligația de a înainta constructorului autorizațiile, avizele și de a întocmi, în prezența reprezentanților de utilități, un proces verbal de predare amplasament.

Beneficiarul sau reprezentantii sai legali au obligația de a supraveghea desfășurarea execuției lucrărilor și de a stabili conformitatea lor, cu specificațiile cuprinse în contract. Se va notifica în scris responsabilul tehnic cu execuția din partea executantului și dirigintele de șantier din partea beneficiarului.

Echipamentele trebuie să fie la parametrii prevăzuți în documentație. Verificările și testările echipamentelor folosite la execuția lucrărilor precum și condițiile de trecere a precepției și a recepției finale vor fi anexate la contract.

Executantul are obligația să asigure echipamente pentru verificare, necesare pentru măsurarea și testarea componentelor instalației montate.

Probele și verificările neprevăzute, comandate de beneficiar, pentru verificarea unor lucrări sau materiale puse în operă, vor fi suportate de executant dacă se dovedește că materialele nu sunt corespunzătoare calitativ sau că manopera nu este în conformitate cu prevederile contractului. În caz contrar acestea vor fi suportate de beneficiar.

Executantul are obligația de a nu acoperi lucrările ascunse fără aprobarea beneficiarului. Executantul are obligația de a notifica beneficiarul, ori de câte ori există astfel de lucrări, pentru a fi examinate și măsurate.

#### **4. Controlul calitatii lucrarilor**

Inainte de inceperea lucrarilor de executie antreprenorul are obligatia de a verifica intreaga documentatie si de a sesiza investitorul asupra eventualelor neconformitati si neconcordante constatate in proiect, in vederea solutionarii.

Se considera ca, antreprenorul calificat in urma licitatiei pentru executarea lucrarii, cunoaste detaliile care fac parte din regulile specifice executarii instalatiilor in constructii. Acestea nu sunt indicate pe planuri si nici in cadrul prezentei specificatii.

In toate cazurile este indicat ca lucrarea sa fie executata in conformitate cu toate regulile specifice, astfel incat sa se asigure functionarea corespunzatoare a tuturor instalatiilor si totodata un aspect corespunzator al acestora.

Pentru fiecare material, echipament sau utilaj achizitionat si care urmeaza a fi introdus in lucrare, antreprenorul va transmite beneficiarului si proiectantului, spre aprobare, cate o fisa tehnica care sa prezinte cu claritate numele furnizorului, marca, tipul, caracteristicile tehnico-functionale, dimensiunile de gabarit, etc.

In situatia in care antreprenorul doreste ca anumite lucrari specifice sa fie executate de un subantreprenor acesta din urma trebuie prezentat tuturor partilor implicate printr-o fisa tehnica, supusa spre aprobare. Atunci cand toate partile implicate si-au dat acordul, subantreprenorul poate incepe lucrul pe santier.

Toate documentele aprobate, fise tehnice, desene, rapoarte de probe trebuie pastrate in fisiere la sediul antreprenorului general, astfel incat sa poata fi consultate de toate partile implicate.

In timpul executiei lucrarii, antreprenorul va efectua diferite verificari parțiale si probe pentru a se permite desfasurarea normala a lucrarii si pentru a se putea asigura integrarea instalatiei respective in ansamblul cladirii, in concordanta cu proiectul.

Pentru ca acest lucru sa se poata realiza, antreprenorul va face probe asupra unor parti ale instalatiilor, asa cum o cer beneficiarul sau proiectantul, pentru a se permite asigurarea desfasurarii lucrarilor de constructii. De asemenea, pentru cabluri montate in pamant se vor efectua masuratori privind continuitatea si rezistenta de izolatie, inainte de acoperirea santurilor.

Verificarea calitatii lucrarilor se face in scopul confirmarii corespondentei acestora cu proiectul, cu prescriptiile tehnice si cu prezentul normativ, in limitele indicatorilor de calitate si a abaterilor admisibile, prevazute de acestea.

Dispozitiile de santiere, date de beneficiar si proiectant ,cu respectarea normelor legale in vigoare, au aceeasi putere ca si proiectul de executie, din punct de vedere al verificarilor de efectuat.

Frecventele verificarilor sunt mentionate in prescriptiile tehnice specifice si in prezentul normativ. In cazuri speciale, proiectantul poate prevedea ,in mod justificat, marirea acestor frecvente.

In toate cazurile in care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuala sau incercare efectuata pe parcurs, referitoare la rezistenta, stabilitatea, durabilitatea sau functionalitatea lucrarilor, depaseste in sens defavorabil abaterile admisibile, prevazute in proiecte sau in

prescriptiile tehnice, decizia asupra continuarii lucrarilor nu va putea fi luata decat pe baza acordului, dat in scris de beneficiar, cu avizul proiectantului.

Este cu desavarsire interzis a se proceda la executarea de lucrari, care sa inglobeze sau sa ascunda defecte ale structurilor de rezistenta sau care sa impiedice accesul si repararea corecta sau consolidarea acestora.

## 5. Norme si prescriptii folosite la intocmirea proiectului

Instalatiile electrice trebuie executate in conformitate cu prezentul proiect (partea scrisa si partea desenata) si in conformitate cu urmatoarele standarde, normative si prescriptii:

- NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- I7-2011 - Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor;
- NP 062-02 - Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier si pietonal
- CIE 115/95 – Standard international pentru iluminat.
- PE 106/1995 Normativ pentru proiectarea si executarea liniilor electrice aeriene sub 1000V.
- PE 116/1994 – Normativ de incercari și masuratori la echipamente si instalatii electrice;
- P 118/99 – Normativ pentru siguranta la foc a constructiilor;
- PE 132/2003 – Normativ pentru proiectarea retelelor electrice de distributie publica;
- SR EN 60529: 1995 / A1: 2003 - Grade de protectie asigurate prin carcase. (cod IP)
- SR EN 62262:2004 Grade de protectie asigurate prin carcasele echipamentelor electrice impotriva impacturilor mecanice de exterior (codul IK)
- SR 8591/1997 Retele edilitare subterane. Conditii de amplasare
- SR EN 60947: 2004 - Aparataj de joasă tensiune.
- SR CEI 61200-4130:2005 - Ghid pentru instalatii electrice. Protectia impotriva atingerilor indirecte. Intreruperea automata a alimentarii.
- SR EN 60898+A1:1995 Intrerupatoare automate mici
- SR EN 40-5-2002 Stalpi pentru iluminat public. Partea 5: Cerinte pentru stalpi de otel
- SR EN 60598-1-2005 Corpuri de iluminat. Partea 1: Prescriptii generale si incercari
- SR EN 60598-2-3-2004 Corpuri de iluminat. Partea 2-3: Conditii speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminat public
- SR 13433-1999 Iluminatul cailor de circulatie. Conditii de iluminat pentru cai de circulatie destinate traficului rutier, pietonal si/sau ciclistilor si tunelurilor/pasajelor subterane rutiere.
- SR CEI 61200-52:2005–Ghid pentru instalatii electrice. Partea 52: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Sisteme de pozare;
- SR CEI 61200-53:2005–Ghid pentru instalatii electrice. Partea 53: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Aparataj;
- Legea nr. 10/1995 – Legea privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 12 din 24 ianuarie 1995;
- Legea nr. 50/1991 – Legea privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu complectările și modificările ulterioare, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.163 din 07 august 1991.
- Legea nr. 307/2006 – Legea privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările ulterioare, publicată în Monitorul Oficial al României, nr. 633 din 21 iulie 2006.

- Hotararea nr. 343 din 18 mai 2017 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;

Prezenta lista nu este restrictiva. Se va lua intotdeauna in considerare ultima editie a actului normativ.

## 6. Masuri de securitate si sanatate in munca

Documentatia de proiectare a fost astfel intocmita incit sa permita executarea si utilizarea instalatiei proiectate in conditiile in care, la o exploatare normala a sistemelor, sa se previna accidentele de munca, precum si imbolnavirile profesionale.

### a. Factorii de risc la executia lucrarii

Factorii de risc avuti in vedere la elaborarea documentatiei sunt urmatoarii:

- lucru la inaltime
- contact cu corpuri ascutite
- electrocutarea prin atingere indirecta si directa.

Beneficiarul este obligat sa refaca aceasta analiza cu datele concrete, conform normelor in vigoare, sa identifice complet toate riscurile si sa ia toate masurile pentru diminuarea sau evitarea lor. Contractul de executie va cuprinde si clauze privind securitatea muncii cu raspunderile partilor.

### b. Masurile individuale si colective de securitatea muncii la executia lucrarii

Fata de factorii de risc estimati pentru executia lucrarii, indicati mai sus, se impun urmatoarele sortimente de mijloace individuale de protectia muncii care pot fi acordate conform normelor in vigoare :

- casca de protectie rezistenta la foc si penetratie;
- manusi de protectie electroizolante JT;
- incaltaminte de protectie electroizolanta JT;
- manusi de protectie rezistente la uzura;
- ochelari de protectie la praf;
- salopeta de protectie.

Personalul de executie va utiliza numai utilaje sigure din punct de vedere al securitatii muncii, care au certificate de conformitate, sunt cumparate cu declaratie de conformitate relativ la securitatea muncii si sunt marcate de conformitate pentru securitatea muncii. Sculele utilizate vor avea minere electroizolante; ele vor fi apucate numai de zona izolata; se vor folosi numai scari electroizolante iar personalul trebuie sa fie dotat si sa utilizeze echipamentul individual de protectie, respectand principiul „cel putin doua mijloace electroizolante inseriate pe calea de curent”. Echipamentele portabile si uneltele manuale utilizate vor respecta normele in vigoare.

Executantul va utiliza pentru manevre in instalatiile electrice de joasa tensiune numai personal autorizat conform normelor in vigoare.

Ca mijloace colective de protectie se recomanda: semnalizarea locurilor periculoase si attentionarea vizibila a lor cu placute de semnalizare, instructajul specific si periodic de protectia muncii la locul de munca, elaborarea unor instructiuni proprii de securitatea muncii, elaborarea si respectarea unui program de securitate si sanatate in munca, dotarea locurilor de munca cu trusa sanitara de prim ajutor, utilizarea de scule si utiiaje certificate, controlul

permanent in vederea verificarii ca au fost luate masurile privind respectarea regulilor de securitatea muncii, etc.

La tablourile electrice de joasa tensiune, pentru evitarea electrocutarii prin atingere indirecta s-au aplicat doua masuri de protectie: una principala care este legarea la nulul de protectie si o masura suplimentara care este legarea la instalatia de legare la pamint. In partea desenata a proiectului se indica aceste masuri de protectie.

In timpul executiei este interzisa folosirea instalatiilor si a echipamentelor improvizate sau necorespunzatoare.

Pentru lucrul la inaltime, conform normelor in vigoare, executantul va folosi numai personal atestat medical pentru aceasta si va utiliza utilaje (platforme, etc.) sau mijloace individuale de protectie (centuri, etc.) pentru lucru la inaltime, dupa caz.

In magaziile de pe santier, executantul va aplica normele de protectia muncii pentru transportul prin purtare cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor.

La manevre in instalatiile electrice scoase de sub tensiune se vor aplica prevederile normelor in vigoare. Nu se vor face manevre cu instalatii electrice aflate sub tensiune. Prin "manevra" se intelege un ansamblu de operatii care conduce la schimbarea configuratiei unei instalatii electrice prin actionarea unor aparate de comutatie.

Pe santier se vor utiliza tablouri de distributie in executie capsulata sau tablouri inchise in cutii prevazute cu usa si cheie, conform I7/2011. Toate echipamentele electrice cu tensiuni periculoase trebuie legate la instalatia de legare la nul de protectie conform normelor in vigoare.

Montarea echipamentelor tehnice electrice si realizarea instalatiilor electrice trebuie sa se desfasoare in asa fel incat sa nu se modifice conceptia de proiectare. In cazuri speciale, modificarile trebuie sa se faca numai cu acordul scris al proiectantului.

#### **c. Echipamente tehnice utilizate**

In cadrul documentatiei, proiectantul a ales echipamente tehnice care sunt sigure din punct de vedere al securitatii muncii si se vor livra cu declaratie de conformitate conform Legii nr.90/1996.

#### **d. Obligatiile executantului**

Executantul raspunde de realizarea lucrarilor de instalatii in conditii care sa asigure evitarea accidentelor de munca. In acest scop este obligat :

- sa analizeze documentatia tehnica din punct de vedere al securitatii muncii;
- sa aplice prevederile cuprinse in legislatia si de securitatea muncii specifice lucrarii;
- sa execute toate lucrarile, in scopul exploatarei ulterioare a instalatiilor in conditii deplene de securitate a muncii, respectand normele/instructiunile/prescriptiile/standardele.
- sa remedieze toate deficientele constatate cu ocazia probelor si receptiei astfel ca lucrarea executata sa poata fi utilizata in conditii de securitate maxima posibila;
- sa utilizeze pe santier masurile individuale si colective de securitatea muncii astfel ca sa se evite sau sa se diminueze pericolele de accident sau imbolnavire profesionala;
- sa utilizeze pentru manevre in instalatiile electrice numai electricieni autorizati conform normelor in vigoare;

#### **e. Obligatiile beneficiarului**

Beneficiarul raspunde de preluarea si apoi de exploatarea lucrarilor de instalatii in conditii care sa asigure securitatea muncii. In acest scop este obligat :

- sa analizeze proiectul din punct de vedere al securitatii muncii;
- sa respecte si sa aplice toate normele si normativele de securitate a muncii;
- sa respecte instructiunile de securitate a muncii ale echipamentelor livrate;
- sa faca analiza factorilor de risc de accident si sa ia masurile corespunzatoare;
- pentru lucrarile de instalatii care se executa in paralel cu desfasurarea procesului de productie, sa incheie cu executantul un protocol anexat la contract in care sa delimiteze zonele de lucru pentru care raspunderea privind asigurarea masurilor de securitatea muncii revin executantului;
- sa prevada mijloace de prim ajutor eficiente;
- sa prevada si sa aplice masuri de prevenire si stingere a incendiilor;
- sa intocmeasca proceduri de interventie pentru caz de criza sau dezastre si sa aibe pregatite echipe de interventie, antrenate si dotate corespunzator;
- sa prevada sumele necesare pentru realizarea masurilor de securitatea muncii;
- sa-si organizeze activitatea de securitate si sanatate in munca conform normelor in vigoare;
- receptia si punerea in functiune a instalatiei se va face numai dupa ce s-a constatat si consemnat, cu avizul proiectantului, ca s-au respectat normele de securitate a muncii;
- sa nu permita accesul persoanelor neautorizate in instalatiile electrice;

Beneficiarul trebuie sa verifice ca instalatia de legare la pamint este corespunzatoare, sa se ingrijeasca sa faca masuratori periodice a rezistentei prizei de pamant si sa obtina buletine de masuratori care sa ateste ca priza de pamant este in parametrii normali, conform legislatiei.

In locurile cu pericol de incendiu, beneficiarul trebuie sa ia masuri de protectie impotriva descarcarilor statice, conform normelor in vigoare.

#### **f. Legislatia de securitate a muncii**

La intocmirea lucrarilor de proiectare s-a tinut seama de legislatia de securitatea muncii aflata in vigoare. Se atrage atentia executantului lucrarii si in special beneficiarului, ca utilizator al instalatiei proiectate, ca trebuie sa respecte intocmai aceasta legislatie din motive morale si datorita raspunderii juridice care prevede ca neluarea vreuneia din masurile prevazute de dispozitiile legale referitoare la protectia muncii sau nerespectarea de catre orice persoana a masurilor stabilite cu privire la protectia muncii, constituie infractiune si se pedepseste ca atare.

Se prezinta mai jos o lista restransa a acestei legislatii de care s-a tinut seama la proiectare si care trebuie completata de executant si beneficiar cu normele specifice corespunzatoare. Beneficiarul si executantul trebuie de asemenea sa elaboreze si instructiuni proprii de securitatea muncii, specifice instalatiei.

- Legea nr.319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.646 din 14 iulie 2006.
- HG nr. 971/2006 - Hotărârea Guvernului privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă, publicată în MO al României, nr.683/09.08.2006.
- HG nr.1091/2006 - Hotărârea Guvernului privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.739 din

30 august 2006.

- H.G. nr.1146/2006 - Hotărârea Guvernului privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.815 din 03 octombrie 2006.
- H.G. nr. 457/2003 - Hotărârea Guvernului privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune, republicată, cu modificările și completările ulterioare, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.311 din 08 mai 2003.

**g. Instrucțiuni de realizare a circuitelor de interconectare**

Se interzice instalarea în același jgheab a unui cablu de energie și a unuia sau mai multor cabluri de telecomunicații sau de comandă-control. De asemenea, este interzisă folosirea unor doze sau cutii de conexiune comune pentru cabluri de energie și pentru alte categorii de cabluri.

Precizăm că la montaj pot fi înlocuite cablurile, în lipsa celor specificate, cu cabluri cu dimensiuni și caracteristici electrice echivalente.

**h. Asigurarea Calității Sistemului**

- Calitatea echipamentelor
- Se vor verifica cantitativ și calitativ toate echipamentele în conformitate cu specificațiile tehnice din prezentul proiect și standardele menționate.
- Condiții de execuție și exploatare
- Execuția sistemului se va face în conformitate cu prezentul proiect – parte scrisă și parte desenată – și în conformitate cu standardele, normativele și prescripțiile în vigoare (tehnice și de protecția muncii). Se ia în considerare întotdeauna ultima ediție a actului normativ.
- În timpul execuției lucrărilor se va proceda continuu la verificarea vizuală și tactilă a materialelor utilizate.
- Tuburile de protecție crapate sau subțiate nu vor fi puse în opera;
- Cablurile care prezintă deteriorări ale izolației vor fi respinse;

Nu se vor schimba (înlocui) materialele prevăzute în proiect decât cu aprobarea scrisă a proiectantului.

**7. Măsuri de prevenire a incendiilor**

La întocmirea prezentului proiect s-au respectat prevederile P.S.I. din legislația tehnică în vigoare specifice lucrărilor proiectate, astfel:

- P118/2-2013 "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a - Instalații de stingere";
- Legea nr. 10/1995 – Legea privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 12 din 24 ianuarie 1995;
- Legea nr. 50/1991 – Legea privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu completările și modificările ulterioare, publicată în Monitorul Oficial al României, nr.163 din 07 august 1991.
- Legea nr.307/2006 – Legea privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările ulterioare, publicată în Monitorul Oficial al României, nr. 633 din 21 iulie 2006.

S-au prevăzut următoarele măsuri de protecție împotriva incendiului: folosirea de echipamente electrice corespunzătoare mediului în care se montează și folosirea de echipamente cu materiale necombustibile (metalice) sau greu combustibile (din mase plastice), care în condiții normale, dacă sunt aprinse, nu propaga flacăra.

S-a prevazut pozarea cablurilor pe trasee fara materiale combustibile in apropierea acestora, iar la trecerile prin plansee si pereti se va realiza o etansare ignifuga a golurilor.

S-au respectat distantele si separarile impuse de normele in vigoare intre conductele instalatiilor proiectate si instalatiile vecine.

La executarea lucrarilor se vor respecta prevederile proiectului si ale actelor normative mentionate mai sus. Se va evita lucrul cu foc deschis. In cazuri de absoluta necesitate orice lucrare cu foc deschis se va face numai pe baza de "permis de foc" intocmit conform prevederilor in vigoare si numai sub supravegherea permanenta din partea unitatii beneficiare, respectandu-se prevederile legale in vigoare.

In timpul exploatarii se vor respecta prevederile P.S.I. din legislatia tehnica in vigoare.

## 8. Verificarea documentatiei

Proiectul va fi verificat din punct de vedere al cerintelor de calitate conform Legii 10/1995 specialitatea de instalatii electrice de catre verificator de proiect atestat MLPAT.



Intocmit,  
Victor Cudrutescu



## BREVIAR DE CALCUL INSTALATII ELECTRICE

Proiect :

### **REGENERAREA ȘI REVITALIZAREA PARCULUI CHINDIA, INCLUSIV MODERNIZAREA GRĂDINII ZOOLOGICE ÎN VEDEREA ÎMBUNĂTĂȚIRII INFRASTRUCTURII VERZI- ALBASTRE ÎN MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE**

<b>Beneficiar:</b>	<b>U.A.T. MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE</b>
<b>Proiectant general:</b>	<b>S.C TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.</b>

**Data: 2023**

## **CUPRINSUL BREVIARULUI DE CALCUL**

1. CALCULUL PENTRU CURENTUL NOMINAL AL CIRCUITELOR, ALEGerea CABLURILOR ELECTRICE SI A APARATAJELOR DE ACTIONARE, PROTECTIE SI MASURA	
3	
2. VERIFICAREA SECTIUNII CONDUCTOARELOR LA CADEREA DE TENSIUNE PENTRU ILUMINATUL PUBLIC .....	4
3. CALCULUL LUMINOTEHNIC .....	5
4. CALCULUL PRIZEI DE PAMANT .....	9



## 1. CALCULUL PENTRU CURENTUL NOMINAL AL CIRCUITELOR, ALEGEREA CABLURILOR ELECTRICE SI A APARATAJELOR DE ACTIONARE, PROTECTIE SI MASURA

Curentul nominal al circuitelor si a coloanelor electrice din prezentul proiect se dimensioneaza conform legislatiei in vigoare avand la baza parametrii de intrare ai utilajelor si echipamentelor aferente obiectelor de investitii. Pentru calculul circuitelor monofazate pentru receptoare de iluminat, curentul nominal se determina cu relatia:

$$I_n = \frac{P_i}{U_n \cdot \cos \varphi}$$

unde:

- $I_n$  = curentul nominal [A]
- $U_n$  = tensiunea de faza [V]
- $P_i$  = puterea instalata a circuitului [W]
- $\cos \varphi$  = factorul de putere



Pentru calculul circuitelor monofazate de forta si prize, curentul nominal se determina cu relatia:

$$I_n = \frac{P_i}{U_n \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

unde:

- $I_n$  = curentul nominal [A]
- $U_n$  = tensiunea de faza [V]
- $P_i$  = puterea instalata a circuitului [W]
- $\cos \varphi$  = factorul de putere
- $\eta$  = randamentul [%]

Pentru calculul circuitelor trifazate, curentul nominal se determina cu relatia:

$$I_n = \frac{P_i \cdot c_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

unde:

- $I_n$  = curentul nominal [A]
- $U_n$  = tensiunea de faza [V]
- $P_i$  = puterea instalata a circuitului [W]
- $C_s$  = coeficient de incarcare reala a circuitului (simultaneitate)
- $\cos \varphi$  = factorul de putere
- $\eta$  = randamentul [%]

Pentru alegerea sectiunii cablurilor electrice pentru circuitele si coloanele electrice s-a stabilit ca sectiunea minima va respecta urmatoarele conditii :

- In regimul de lunga durata (permanent) incarcarea maxim admisibila a circuitului ( $I_{ma}$ ) a sectiunii sa fie  $I_{ma} \geq I_n$  ;
- Sectiunea sa fie mai mare sau cel putin egala cu sectiunea minima impusa de Normativul I7 ;

- Sectiunea aleasa va trebui sa se verifice la stabilitatea termica in regimul de scurta durata ;
- Sectiunea aleasa va trebui sa conduca la pierderi de tensiune sub valorile admisibile impuse de norme ;

Sectiunea cablurilor electrice se regasesc in schemele electrice monofilara si in jurnalul de cabluri.

Pentru alegerea contactoarelor trebuie sa se respecte conditia  $I_{nc} \geq I_n$ , unde  $I_{nc}$  este curentul nominal al contactorului, iar  $I_n$  este curentul nominal ce trebuie intrerupt de catre contactor.

Alegerea intrerupatoarelor automate se aleg in acelasi mod ca si contactoarele.

Disjunctoarele si disjunctoarele diferentiale se aleg in functie de tensiunea retelei, frecventa, curent permanent, numar de poli, curentul de rupere, tipul receptoarelor. In alegerea acestor tipuri de aparate electrice se vor lua in calcul conditiile: curentul nominal al disjunctorului trebuie sa fie mai mare decat curentul permanent, iar curentul de rupere trebuie sa fie mai mare decat curentul de scurtcircuit din locul in care este instalat.

Disjunctorul se va alege respectand conditia  $I_{nD} \geq I_n$ , unde  $I_n$  este curentul nominal al liniei pe care se monteaza. Disjunctorul se alege astfel ca reglarea echipamentului de protectie la suprasarcina sa se poata face la  $I_r = I_n$ , iar cea de protectie la scurtcircuit la  $I_m = I_{sc}$ , unde  $I_{sc}$  este curentul efectiv al curentului de scurtcircuit daca defectul s-ar produce in apropierea disjunctorului.

Valoara curentului de scurtcircuit prezumat luat in considerare la alegerea echipamentelor din instalatia de distributie si utilizate a fost determinat in conformitate cu normativulu NTE006/06/00

## 2. VERIFICAREA SECTIUNII CONDUCTOARELOR LA CADEREA DE TENSIUNE PENTRU ILUMINATUL PUBLIC

Calculul caderii de tensiune s-a efectuat pentru circuitul cel mai dezavantajat si anume pentru circuitul de iluminat C1 din tabloul T.P.A., ce alimenteaza iluminatul stalpilor S1-S30 si St1-St7.

Acest circuit de iluminat are o putere unitara de 1221W, lungimea circuitului fiind de 1326 m.

Puterea de calcul  $P_c = 1,221$  kW

$$\Delta U (\%) = I \times P_c \times 100 \times 1000 / \gamma \times S \times U_n^2$$

In care:

$l$  – lungimea circuitului = 1326 [m]

$P_c$  – puterea de calcul = 1,221 [kW]

$\gamma$  – conductivitatea electrica = 53 [ m/Ωmm<sup>2</sup>] – pentru conductor de cupru

$S$  – sectiunea conductorului = 16 [mm<sup>2</sup>]

$U_n$  – tensiunea nominala = 400 [V]

$$\Delta U (\%) = 1326 \times 1,221 \times 100 \times 1000 / 53 \times 16 \times 400^2$$

$$\Delta U (\%) = 1,19\%.$$

Caderea de tensiune se incadreaza in limitele impuse de Normativul I7, sub 3 %, pentru o sectiune a conductorului de 16 mm<sup>2</sup>.

### 3. CALCULUL LUMINOTEHNIC

Dimensionarea calculului luminotehnic s-a facut cu programul DIALUX



DIALux

12. TYPE 7

Summary (according to EN 13201:2015)



**DIALux**

12. TYPE 7

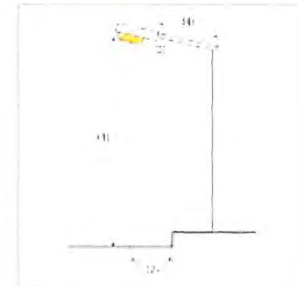
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	GENERIC	P	32.0 W
Article No.		ΦLuminaire	4151 lm
Article name			
Fitting			

GENERIC 32W 4000K (single side bottom)

Pole distance	25.000 m
(1) Light spot height	4.000 m
(2) Light point overhang	4.500 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h; 100.0 %, 32.0 W
Consumption	1280.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities	≥ 70°: 354 cd/klm
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	≥ 80°: 36.1 cd/klm ≥ 90°: 4.68 cd/klm
Luminous intensity class	G*3
The luminous intensity values I <sub>n</sub> (cd/klm) for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.6



12. TYPE 7

**Summary (according to EN 13201:2015)**

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 2 (P2)	$E_{av}$	14.82 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	2.31 lx	$\geq 2.00$ lx	✓
Sidewalk 1 (P2)	$E_{av}$	14.75 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	2.49 lx	$\geq 2.00$ lx	✓

A maintenance factor of 0.90 was used for calculating for the installation.

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
12. TYPE 7	$D_p$	0.010 W/lx*m <sup>2</sup>	-
GENERIC 32W 4000K (single side bottom)	$D_s$	0.6 kWh/m <sup>2</sup> yr.	128.0 kWh/yr

#### 4. CALCULUL PRIZEI DE PAMANT

Dimensionarea instalatiilor de legare la pamant consta in determinarea numarului de electrozi ale prizelor de pamant, respectiv determinarea suprafetei acestora, astfel incat sa se obtina rezistenta de dispersie rezultanta necesara pentru asigurarea tensiunilor de atingere si de pas si a celor prin cuplaj rezistiv sub valorile maxime admise si prin satisfacerea conditiilor de stabilitate termica.

Calculul de determinare a rezistentei de dispersie cuprinde ca parametrii principali rezistivitatea solului si dimensiunile electrozilor.

Calculul rezistentei de dispersie pentru prizele simple, verticale si orizontale, se face folosind formulele indicate in tabelele din Normativul I7-2011.

Calcul rezistentei de dispersie pentru priza de impamantare aferenta tronsonului de iluminat, cu electrozi verticali avand lungimea de 1,50 m si platbanda OI-Zn 40x4 mm este detaliata in tabelul de mai jos.

Rezistivitatea medie a solului	Lungime electrod	Diametru electrod vertical	Numar de electrozi verticali	Diametru electrod vertical	Adancime ingropare capat electrod	
$\rho(\Omega m)$	$L(m)$	inci	buc	$d(m)$	$h(m)$	$t(m)$
80	1.50	2.50	426.00	0.0635	0.80	1.550

Adancime pozare platbanda	Latime platbanda	Lungime platbanda	Coeficient de utilizare electrod vertical	Rezistenta electrod vertical	Rezistenta platbanda de legatura	Rezistenta totala priza de impamantare compusa
$h(m)$	$d(m)$	$L(m)$	$u$	$rt(\Omega)$	$rb(\Omega)$	$Rt(\Omega)$
0.900	0.040	9,074.00	0.820	34.838	0.031	0.03

NOTA : Pentru calculul rezistentei de dispersie a prizelor de pamant s-a folosit valoarea medie a rezistivitatii solului de 80  $\Omega m$ , corespunzatoare tipului de sol pamant argilos.



Intocmit :  
 Ing. Adam Adrian



## CAIET DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE

Proiect :

**REGENERAREA ȘI REVITALIZAREA PARCULUI CHINDIA, INCLUSIV  
MODERNIZAREA GRĂDINII ZOOLOGICE ÎN VEDEREA ÎMBUNĂTĂȚIRII  
INFRASTRUCTURII VERZI-ALBASTRE ÎN MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE**

<b>Beneficiar:</b>	<b>U.A.T. MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE</b>
<b>Proiectant general:</b>	<b>S.C TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.</b>

**Data: 2023**