

DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A  
LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

**MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT  
PUBLIC IN MUNICIPIUL ARAD**

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

**BENEFICIAR  
PRIMARIA MUNICIPIULUI ARAD**

**OBIECT**

**MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN  
MUNICIPIUL ARAD**

**FAZA  
D.A.L.I.**

**ÎNTOCMIT**

**Dr. Ing. MOȚ MARȚIAN**  


**SPECIALIST ÎN ILUMINAT  
COR (COR 214237)**

**Ing. Ionel Grămadă**  


## Cuprins

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII .....   | 7  |
| 1.1   | Denumirea obiectivului de investiții .....   | 7  |
| 1.2   | Ordonator principal de credite/investitor .....  | 7  |
| 1.3   | Ordonator de credite (secundare/tertiar) .....   | 7  |
| 1.4   | Beneficiarul investitiei.....  | 7  |
| 1.5   | Elaboratorul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventie .....  | 7  |
| 2.    | SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII .....   | 8  |
| 2.1   | Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare.....  | 8  |
| 2.2   | Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor .....  | 8  |
| 2.3   | Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice .....  | 9  |
| 3.    | DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE.....   | 10 |
| 3.1   | Particularități ale amplasamentului:.....  | 10 |
| 3.2   | Regimul juridic: .....   | 12 |
| 3.3   | Caracteristici tehnice și parametrli specifici: .....  | 12 |
| 3.4   | Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitecturalo-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate..... | 13 |
| 3.5   | Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii.....  | 14 |
| 3.6   | Actul doveditor al forței majore, după caz. ....   | 14 |
| 4.    | CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE ȘI, DUPĂ CAZ, ALE AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE: .....  | 14 |
| 5.    | IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPȚIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE (MINIMUM DOUĂ) ȘI ANALIZA DETALIATĂ A ACESTORA .....  | 15 |
| 5.1   | Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional arhitectural și economic: .....   | 15 |
| 5.1.1 | Caracteristicile tehnice minime ale corpurilor de iluminat .....   | 18 |
| 5.1.2 | <b>sistem de telegestiune</b> .....  | 18 |
| 5.1.3 | Console.....   | 21 |

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.1.4 | Cablu de energie cu izolatie si manta de PVC tip CYY / CYY-F .....   | 22 |
| 5.1.5 | Conductor monofilar fara manta .....   | 22 |
| 5.1.6 | Clema de derivatie cu dinti pentru iluminat public .....   | 22 |
| 5.2   | Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare.....  | 23 |
| 5.3   | Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale.....  | 23 |
| 5.4   | Costurile estimative ale investiției:.....   | 24 |
| 5.5   | Sustenabilitatea realizării investiției:.....  | 24 |
| 5.6   | Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție: .....   | 28 |
| 6.    | SCENARIUL/OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă).....  | 34 |
| 6.1   | Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor .....  | 34 |
| 6.2   | Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e) .....  | 34 |
| 6.3   | Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției: .....   | 35 |
| 6.4   | Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice ..... | 36 |
| 6.5   | Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice:.....  | 36 |
| 7.    | URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME.....  | 37 |
| 7.1   | Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire.....   | 37 |
| 7.2   | Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară.....   | 37 |
| 7.3   | Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege .....   | 37 |
| 7.4   | Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente .....  | 37 |
| 7.5   | Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică.....              | 37 |
| 7.6   | Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice: .....  | 38 |
| 8.    | PIESE DESENATE.....  | 39 |
| 8.1   | Construcția existentă: .....   | 39 |
| 8.2   | Scenariul/Optiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă):.....   | 39 |
| 9.    | ANEXA 1 – SITUAȚIE EXISTENTA.....  | 40 |
| 10.   | ANEXA 2 – SITUAȚIA PROPUȘA – VARIANTA 1 si 2 .....   | 40 |
| 11.   | ANEXA 3 – BILANT ENERGETIC.....  | 40 |

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

|            |   |    |
|------------|---|----|
| <b>12.</b> | ANEXA 4–ANALIZA ECONOMICA- CALCULUL INDICATORILOR DE RENTABILITATE FINANCIARA<br>40 |    |
| <b>13.</b> | ANEXA 5 - DEVIZ GENERAL + DEVIZ PE OBIECTE (VARIANTA 1 SI VARIANTA 2) .....         | 40 |
| <b>14.</b> | ANEXA 6 – PROIECT LUMINOTEHNIC.....   | 40 |
| <b>15.</b> | ANEXA 7 – FISA TEHNICA APARAT DE ILUMINAT CU LED .....                              | 40 |
| <b>16.</b> | PIESE DESENATE.....   | 41 |

## Lista de semnaturi

APROBAT:

SEF DE PROIECT:

VERIFICAT:

INTOCMIT: Dr. Ing. MOȚ MARȚIAN

SPECIALIST ÎN ILUMINAT

(COR 214237) Ing. IONEL GRĂMADĂ



## **1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII**

### **1.1 DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII**

MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN MUNICIPIUL ARAD.

Prezenta documentatie analizeaza necesitatea si oportunitatea lucrarilor precum si posibilitatile tehnico-economice prin care sistemul de iluminat public din Municipiul Arad se poate moderniza si eficientiza energetic.

### **1.2 ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/INVESTITOR**

Primaria Municipiului Arad.

### **1.3 ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDARE/TERTIAR)**

Nu e cazul.

### **1.4 BENEFICIARUL INVESTITIEI**

Municipiul Arad, Adresa: 310130 ARAD, Bulevardul Revolutiei nr. 75, judetul Arad, Romania,  
E-mail: [pma@primariaarad.ro](mailto:pma@primariaarad.ro), Telefon/Fax: 0040-(0)257-281850, 0040-(0)257-284764, 0040-(0)257-253842

### **1.5 ELABORATORUL DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE**

Dr. Ing. Mot Martian

## **2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII**

### **2.1 PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLAȚIE, ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUȚIONALE ȘI FINANCIARE**

Prezenta documentație a fost întocmită la solicitarea beneficiarului și cuprinde lucrările necesare pentru modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat public din Municipiul Arad pe strazile: I. Sava-Piata M. Viteazul, I.C. Bratianu, Radu Pancu, P-ta Arenei, Preparandiei și P-ta Sarbeasca, Dornei, Sibiului, Kogalniceanu, Clopotului, A. Russo, I. Alexandru, Udrea, Plugariilor, Robanesti, B. Lautaru, Cozia, P-ta Heim Domokos, Redutei parcare bazin, Dacilor stadion Gloria, Miorita zona pietei agroalimentare.

Din analiza cost beneficiu din cadrul Documentației de Avizare pentru Lucrări de Intervenții se observa ca investitia este oportuna și are potențial economic

Legislația europeană prin Regulamentul (CE) nr 245/2009 (Energy related Product) are ca scop reducerea impactului produselor consumatoare de energie asupra mediului. Implementarea acestor măsuri are ca scop definirea unor niveluri minime de eficiență energetică, eliminându-se astfel produsele care nu respectă aceste cerințe.

Realizarea unui iluminat corespunzător determină în special reducerea cheltuielilor indirecte, reducerea numărului de accidente pe timp de noapte, reducerea riscului de accidente rutiere, reducerea senzației de insecuritate dar și a numărului de agresiuni contra persoanelor, îmbunătățirea climatului economic, social și cultural prin prelungirea activităților pe durata nopții.

Se poate obține chiar o creștere a atractivității a comunității locale prin caracterul de modernitate conferit de iluminat.

*Pentru ca majoritatea corpurilor de iluminat din Municipiul Arad sunt modernizate cu LED-uri, in documentatie vom face referire doar la strazile mentionate mai sus.*

Conform datelor adunate de pe teren, sistemul de iluminat actual, pe strazile analizate, este format dintr-un amestec de aparate de iluminat, de la diverși producatori, echipate cu surse de lumina cu descarcari în vapori de sodiu. Avându-se în vedere acest lucru se poate spune că încă există potențial de îmbunătățire a sistemului de iluminat public prin realizarea unui iluminat public eficient energetic orientat către utilizatori, adaptat la funcțiunile spațiului public și la ritmul localităților, care să contribuie astfel la prelungirea accesibilității spațiilor urbane și la confortul locuitorilor.

Eficiența luminoasă a corpurilor noi cu surse LED cu performanțe lumino tehnice și energetice ridicate față de corpurile existente uzate moral sau deteriorate, aflate într-o stare partiala de degradare justifică necesitatea investitiei.

### **2.2 ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA NECESITĂȚILOR ȘI A DEFICIENȚELOR**

În prezent sistemul de iluminat public din Municipiul Arad, pe strazile mentionate mai sus, nu mai corespunde cu cerintele actuale privind consumul de energie electrica, eficienta, confort a cetatenilor și implicit nu se mai incadreaza in strategia de reducere a emisiilor de CO2, fiind posibila modernizarea și eficientizarea sistemului.

#### **SITUATIA EXISTENTA**

În prezent iluminatul public din Municipiu Arad, pe strazile mentionate mai sus sau in Anexe, respecta partial normele și standardele și se prezinta astfel:

- Mare parte a corpurilor de iluminat utilizate în prezent sunt deteriorate, deschise sau echipate cu lampi total necorespunzatoare ineficiente din punct de vedere lumino tehnice pentru iluminatul stradal.



BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

- Stalpii existenti au corpuri de iluminat, dar sunt ineficiente din punct de vedere al consumului de energie.

Starea generala pe strazile mentionate, se prezinta sub urmatoarele aspecte:

- Echipamente ineficiente si cu un grad de uzura
- Costuri cu energia electrica nejustificat de mari fata de eficienta luminoasa
- Costuri de intretinere / mentinere foarte mari generate de starea proasta a sistemului

În prezent, sistemul de iluminat public luat în considerare, deservește populația Municipiului Arad, de cca. 159.074 locuitori (conform recensământului din 2011) și este compus în principal din:

- o 10,50 km rețele electrice (luate în considerare pentru modernizare) ;
- o Stâlpii aferenți sistemului de iluminat public luati în considerare sunt din beton sau metalici, numărul total al acestora fiind 268 stâlpi
- o 293 corpuri de iluminat stradal cu surse de lumina cu descărcari în vapori de sodiu, care sunt clasificate după cum urmează:
  - 18 corpuri de iluminat de 70W
  - 125 corpuri de iluminat de 150W
  - 150 corpuri de iluminat de 250W
- o posturi de transformare cu funcție de comandă și măsurare a energiei electrice consumate.
- Proprietarii infrastructurii de iluminat public sunt:
  - o Operatorul local de distribuție a energiei electrice, E-Distributie Banat.
  - o Primaria Municipiului Arad

### **2.3 OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE**

#### **EFACTUL POZITIV PREVIZIONAT PRIN REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII**

O sursa de lumina care indeplineste conditii de eficienta energetica, durata de viata ridicata si costuri reduse cu intretinere-mentinere si care este folosita din ce in ce mai mult in constructia aparatelor de iluminat de ultima generatie este LED-ul.

#### **Impactul investitiilor propuse asupra sanatatii populatiei**

Prin montarea de aparate de iluminat cu LED-uri, cu grad de protectie si rezistenta la impact ridicate se asigura conditii pentru pastrarea in timp a caracteristicilor initiale si reducerea cheltuielilor de intretinere.

Avantaje ce rezulta prin montarea de aparate de iluminat noi cu LED-uri cu eficienta ridicata sunt:

- Se imbunatateste imaginea administratiei redirectionand fondurile rezultate din eficienta crescuta a consumului de energie electrica catre proiecte de importanta pentru locuitori
- Comunitatea participa efectiv la reducerea emisiilor CO2 si la protectia mediului;
- Nu in ultimul rand se educa populatia in spiritul optimizarii consumului de energie electrica

#### **Impact investitiilor propuse asupra economiei locale**

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.

Realizarea unui iluminat corespunzator determina in special reducerea cheltuielilor indirecte, reucerea numarului de accidente pe timp de noapte, reducerea riscului de accidente rutiere, reducerea numarului de agresuni contra persoanelor, imbunatatirea climatului social si cultural prin cresterea sigurantei activitatilor pe durata noptii.

### Prin realizarea investitiei se ating urmatoarele obiective

Inlocuirea corpurilor de iluminat uzate cu corpuri de iluminat cu eficienta energetica ridicata si durata mare de viata;

- Economia de energie: Randamentul sistemelor de iluminat cu LED-uri propuse este superior lampilor actuale, economisindu-se astfel energia si reducand factura de energie electrica.

## 3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

### 3.1 PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI:

a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan);

Municipiul Arad este asezat in extremitatea vestica a Romaniei, in sesul intins al Tisei, la 46°11' latitudine N si 21°19' longitudine E, in campia aluvionara a Aradului, parte a Campiei de Vest. Este primul oras important din Romania, la intrarea dinspre Europa Centrala, fiind situat pe malul raului Mures, in apropierea iesirii acestuia din culoarul Deva-Lipova.

Teritoriul administrativ al Municipiului este de 252,85 kmp.

Modernizarea iluminatului public in Municipiul Arad se propune pentru urmatoarele strazi: I. Sava-Piata M. Viteazul, I.C. Bratianu, Radu Pancu, P-ta Arenei, Preparandiei si P-ta Sarbeasca, Dornei, Sibiului, Kogalniceanu, Clopotului, A. Russo, I. Alexandru, Udrea, Plugarilor, Robanesti, B. Lautaru, Cozia, P-ta Heim Domokos, Redutei parcare bazin, Dacilor stadion Gloria, Miorita zona pietei agroalimentare.

b) relatiile cu zonele invecinate, accesuri existente si/ sau cai de acces posibile

Orasul se afla la o altitudine de 107 m, fiind amplasat la intersectia unor importante retele de comunicatii rutiere, respectiv Coridorul european rutier IV, cu traseul soselei rapide ce va lega Ucraina cu Serbia. Situarea la intersectia drumurilor europene E 68/60, la 594 km de Bucuresti (E) si 275 km de Budapesta (V), precum si E 671 la 50 km de Timisoara (S) si 117 km de Oradea (N), constituie un factor favorizant pentru dezvoltarea sa economica si urbana.

c) datele seismice și climatice;

Zona studiata apartine sectorului cu clima moderat-continentala, cu influente mediteraneene.

Media temperaturii anuale este de 10,8 °C, vara inregistrandu-se o temperatura medie de 21,0 °C si iarna o temperatura medie de -1,0 °C. Maxima absoluta a atins valoarea de 40,4 °C, iar minima absoluta este de -31,1 °C.

Regimul precipitatiilor are valori medii anuale de circa 570 mm. Cantitatea medie lunara cea mai mare cade in luna iunie, 67,6 mm, iar cantitatea medie lunara cea mai mica cade in luna februarie, 34,4 mm.

Numarul mediu anual al zilelor cu inghet este de 90. Data de aparitie a primului inghet este 23 octombrie (valoare medie), iar a ultimului inghet 13 aprilie (valoare medie).

Stratul de zapada are o durata medie anuala de 34,1 zile, iar grosimile medii decadaale ating valori maxime de 5,2 cm.

Adancimea maxima de inghet, in zona investigata, este de 80 cm (conform STAS 6054/77).

Regimul eolian indica o frecventa mai mare a vanturilor dinspre sud-est (13,7 %) si sud (13 %), urmate de cele din nord (12,4 %), nord-est (10,7 %) si sud-vest (10 %). Vitezele medii anuale, variaza intre 2,6 m/s si 4,3 m/s.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

Din punct de vedere geologic, Municipiul Arad apartine Depresiunii Panoniene. Formațiunile sedimentare de varsta cuaternara (Pleistocenul superior – Holocenul inferior – Holocenul superior) sunt asezate peste un fundament eruptivo-cristalin.

**Pleistocenul superior** este alcătuit din depozite loessoide. Din cercetarile geologice a rezultat ca in Depresiunea Panonica se intalnesc mai multe nivele de depozite loessoide. Loessul propriu-zis are culoarea galben deschis, este macroporic si are un continut insemnat de carbonat de calciu.

**Holocenul inferior** este constituit din aceleasi depozite loessoide dar, si din unele acumulari aluvionare ale terasei joase, constituite din pietrisuri si nisipuri.

**Holocenului superior** i s-au atribuit aluviunile actuale ale luncilor, reprezentate prin pietrisuri si nisipuri.

Conform hartii de macrozonare seismica a teritoriului Romaniei, anexa la SR 11100/1-93, perimetrul cercetat se incadreaza in macrozona de intensitate  $7_1$ , cu perioada de revenire de 50 de ani. Conform hartilor anexate la normativul P100-1/2006, cu aplicare de la 01.01.2007, valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare, pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta  $IMR = 100$  ani, este  $a_g = 0,16$  g, iar perioada de control (colt) a spectrului de raspuns  $T_c = 0,7$  sec.

d) studii de teren:

(i) studiu geotehnic pentru soluția de consolidare a infrastructurii conform reglementărilor tehnice în vigoare

Lucrarile prezentate nu necesita studii geotehnice. Se pastreaza situatia existenta a pozitiilor stalpilor de iluminat.

(ii) studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice

Lucrarile prezentate nu necesita studii topografice. Nu se fac extinderi ale iluminatului public stradal.

e) situația utilităților tehnico-edilitare existente:

Proprietarii infrastructurii de iluminat public sunt:

- Operatorul local de distribuție a energiei electrice, E-Distributie Banat.
- Primaria Municipiului Arad

f) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

| Vulnerabilități   | Amenințări  | Risc (ridicat, mediu, scăzut) | Cauze  |
|---|---|-------------------------------|--|
| Instalații electrice imbatranite, uzate și depășite moral și parțial tehnologic | Incendiu, sincope în exploatarea instalațiilor, costuri economice exagerate pentru întreținere, iluminat public stradal depășit moral | Ridicat                       | Instalație electrică depășită tehnologic, ineficientă, formată, parțial, din rețele de cabluri LEA (linie electrică aeriană) neizolate și/sau LES (linie electrică subterană) foarte vechi |
| -   | schimbări climatice, riscuri geomorfologice   | Scăzut                        | -  |
| Lipsa conformării din punct de vedere luminotehnic                              | lipsa unui confort optic minimal pe timpul nopții   | Scăzut                        | Apariția nemulțumirilor din partea populației  |

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

- g) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate

Nu este cazul. Se pastreaza pozitia actuala a stalpilor electrici ce sustin retelele de iluminat si se schimba/monteaza corpuri de iluminat noi.

### 3.2 REGIMUL JURIDIC:

- a) natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servituți, drept de preempțiune:  
Terenul arealului Municipiului Arad pe care se află instalațiile de iluminat public stradal este intravilan, pe domeniul public.

- b) destinația construcției existente:

Instalațiile electrice existente analizate care deservesc iluminatul public stradal.

- c) includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate

Nu este cazul.

- d) informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz.

Zona studiată se supune reglementărilor specifice PUG, aprobat de Consiliul Local Arad. Lucrările de intervenții nu interferează cu reglementările PUG.

### 3.3 CARACTERISTICI TEHNICE ȘI PARAMETRII SPECIFICI:

Instalația de iluminat public stradal este compusă din aparate de iluminat, sisteme de susținere, cabluri de racordare la rețeaua publică de alimentare cu energie electrică. Punctul de delimitare al instalațiilor se afla la bornele de plecare a punctelor de aprindere.

Urmărind ce trebuie făcut pentru a pune în funcțiune o instalație de iluminat, deosebim:

- Faza pregătitoare: cost auditare + proiectare fazele SF, PT+CS, DTAC+ aprovizionare santier + lucrări de construcții-montaj aparate de iluminat tip LED = INVESTITIE INITIALA
- Faza de exploatare: = COSTURILE DE INTRETINERE , inclusiv cu energia
- Faza de sfârșit de viață = înlocuirea, eliminarea și / sau reciclarea produselor.

Deoarece în majoritatea cazurilor înlocuirea elementelor vechi se face o dată cu montarea elementelor noi, iar eliminarea/ reciclarea este încă o problemă ce așteaptă rezolvare, putem conchiziiona:

$COSTURILE\ TOTALE = INVESTITIE + INTRETINERE$

Principiile generale ale reducerii costurilor de investiție sunt:

- Alegerea aparatelor de iluminat eficiente
- Folosirea cablării existente
- Montarea aparatelor de iluminat direct pe stalp
- Respectarea claselor de iluminat M1-M6, fără a le supraevalua
- Găsirea unui echilibru între costul și nivelul de iluminare

Intretinerea poate reprezenta până la 10%-20% din costul total al sistemului, și se poate reduce prin:

- Contorizare diferențiată (zi/noapte)
- Folosirea aparatelor de iluminat cu element optic reglabil, continuu și de înaltă calitate (puritate, geometrie, material)

În România, standardizarea cailor de circulație este făcută prin următoarele normative și standarde:

- NP062/2002 - Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal
- SR CEN/TR 13201-1:2015 - Iluminat public. Partea 1: Selectarea claselor de iluminat
- SR EN 13201-2:2016 - Iluminat public. Partea 2: Cerințe de performanță
- SR EN 13201-3:2016 - Iluminat public. Partea 3 : Calculul performanțelor
- SR EN 13201-4:2016 - Iluminat public. Partea 4 : Metode de măsurare a performanțelor fotometrice

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

- SR EN 13201-5:2016 - Iluminat public. Partea 5 :Indicatori de performanta energetica  
Pentru reducerea consumului de energie electrica aferent iluminatului public se recomanda:
- Clasificarea strazilor conform normativelor internationale si stabilirea parametrilor  
luminotehnici in functie de aceasta clasificare
- Adoptarea de masuri pentru reducerea pretului unitar de revenire a energiei electrice (lei/kWh)  
pentru iluminat public, in special prin negocierea unui tarif redus, avand in vedere consumul  
pe durata noptii (gol in curba de sarcina a furnizorului de energie electrica)
- Utilizarea lampilor performante in procesul de modernizare si eficientizare a instalatiilor de  
iluminat public si a aparatelor de iluminat performante
- Utilizarea dimmarii pentru orele tarzii ale noptii

a) categoria și clasa de importanță;

Nu este cazul.

b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz;

Nu este cazul.

c) an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție;

Nu este cazul.

d) suprafața construită;

Nu este cazul.

e) suprafața construită desfășurată;

Nu este cazul.

f) valoarea de inventar a construcției;

Nu este cazul.

g) alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente

Prin realizarea proiectului de modernizare a sistemului de iluminat se reduce in mod direct poluarea luminoasa si in mod indirect poluarea cu emisii de CO<sub>2</sub> (prin reducerea / eficientizarea consumului de energie electrica per punct luminos)

Poluarea luminoasa se traduce prin proiectarea judicioasa a iluminatului stradal, prin utilizarea unor aparate cu o distributie inferioara si adaptata tramei stradale, prin urmarirea densitatii specifice de putere (W/ m<sup>2</sup>lx), prin aprecierea realista a categoriei de drum.

Aspectul diurn neingrijit si prezenta cablurilor in campul vizual produc intr-o oarecare masura un disconfort.

Proiectul nu genereaza deversari de substante chimice sau materiale poluante pentru sol, ape si aer.

**3.4 ANALIZA STĂRII CONSTRUCȚIEI, PE BAZA CONCLUZIILOR  
EXPERTIZEI TEHNICE ȘI/SAU ALE AUDITULUI ENERGETIC, PRECUM ȘI  
ALE STUDIULUI ARHITECTURALO-ISTORIC ÎN CAZUL IMOBILELOR  
CARE BENEFICIAZĂ DE REGIMUL DE PROTECȚIE DE MONUMENT  
ISTORIC ȘI AL IMOBILELOR AFLATE ÎN ZONELE DE PROTECȚIE ALE  
MONUMENTELOR ISTORICE SAU ÎN ZONE CONSTRUITE PROTEJATE**

**Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică.**

Obiectul prezentei documentații este sistemul de iluminat public stradal al Municipiului Arad.

Instalația de iluminat public stradal este compusă din corpuri de iluminat, sisteme de susținere, cabluri de racordare la rețeaua publică de alimentare cu energie electrică. Punctul de delimitare al instalațiilor se află la bornele de conectare ale fiecărui corp de iluminat în coloana de alimentare cu energie electrică.

În conformitate cu situația existentă prezentată de către beneficiar sub forma unui audit, puterea electrică nominală instalată a sistemului de iluminat public stradal existent este de **63,26 kW**. Prin ordinul comun nr.5/93/2007 al președintelui ANRE și al președintelui ANRSC pentru aprobarea

Contractului-cadru privind folosirea infrastructurii sistemului de distribuție a energiei electrice pentru realizarea serviciului de iluminat public se stabilește dreptul autorității publice locale de a instala și a menține fără costuri instalația de iluminat stradal pe stâlpii de distribuție a energiei electrice proprietate a societății comerciale ce deține licența pentru activitatea de distribuție a energiei electrice.

### **3.5 STAREA TEHNICĂ, INCLUSIV SISTEMUL STRUCTURAL ȘI ANALIZA DIAGNOSTIC, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII CERINȚELOR FUNDAMENTALE APLICABILE, POTRIVIT LEGII.**

Lămpile ce echipează corpurile de iluminat sunt lămpi cu surse de lumina cu descarcari in vapori de sodiu avand puteri cuprinse intre 70W si 250W.

Arealul studiat din Municipiul Arad ce urmează a fi modernizat și eficientizat din punct de vedere al iluminatului cuprinde strazi principale si secundare, complete sau doar parțiale care nu au fost modernizate cu LED-uri.

Majoritatea aparatelor / corpurilor de iluminat sunt amplasate la înălțimea de 8 m, iar circuitele electrice sunt realizate din linii electrice aeriene/ subterane izolate.

Marea majoritate a aparatelor / corpurilor de iluminat existente sunt uzate moral și fizic (aparat optic mătuît).

Factorii de mediu care degradează optica aparatelor (oxidarea reflectoarelor, mătuirea dispersoarelor), incidența insectelor care obturează sursele de lumină, transformă această stare de fapt într-o necesitate vitală pentru a fi remediată, prin modernizarea preconizată în această lucrare.

Eficiența luminoasă a corpurilor cu surse LED noi față de cele existente, justifică reconsiderarea soluției de ansamblu.

### **3.6 ACTUL DOVEDITOR AL FORȚEI MAJORE, DUPĂ CAZ.**

Nu este cazul.

## **4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE ȘI, DUPĂ CAZ, ALE AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE:**

a) clasa de risc seismic;

Nu este cazul avand in vedere faptul ca proiectul se refera la o instalatie si nu la o constructie.

b) prezentarea a minimum două soluții de intervenție;

#### **Varianta 1**

Această soluție prevede înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente și elementele conexe (cablul de alimentare până la coloana de alimentare, cleme de legătură, console, sisteme de prindere) conform cantităților din Anexa 2. In Municipiul Arad, pe strazile: I. Sava-Piata M. Viteazul, I.C. Bratianu, Radu Pancu, P-ta Arenei, Preparandiei si P-ta Sarbeasca, Dornei, Sibiului, Kogalniceanu, Clopotului, A. Russo, I. Alexandru, Udrea, Plugarilor, Robanesti, B. Lautaru, Cozia, P-ta Heim Domokos, Redutei parcare bazin, Dacilor stadion Gloria, Miorita zona pietei agroalimentare, se vor inlocui aparatele de iluminat existente (echipate cu vapori de sodiu), cu aparate echipate cu LED-uri cu eficacitate ridicata. Acestea vor fi echipate suplimentar cu modul de TELEGESTIUNE la nivel de punct luminos.

### **Varianta 2**

Această soluție prevede înlocuirea corpurilor de iluminat stradale existente și elementele conexe (cablul de alimentare până la coloana de alimentare, cleme de legătură, console, sisteme de prindere) conform cantităților din Anexa 2. In Municipiul Arad, pe strazile: I. Sava-Piata M. Viteazul, I.C. Bratianu, Radu Pancu, P-ta Arenei, Preparandiei si P-ta Sarbeasca, Dornei, Sibiuului, Kogalniceanu, Clopotului, A. Russo, I. Alexandru, Udrea, Plugarilor, Robanesti, B. Lautaru, Cozia, P-ta Heim Domokos, Redutei parcare bazin, Dacilor stadion Gloria, Miorita zona pietei agroalimentare, se vor inlocui aparatele de iluminat existente (echipate cu vapori de sodiu), cu aparate echipate cu LED-uri cu eficacitate ridicata. Acestea vor fi echipate suplimentar cu modul de TELEGESTIUNE la nivel de punct luminos.

c) soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții;

Se impune înlocuirea aparatelor de iluminat existente, cu surse de lumina tip LED, mult mai eficiente energetic.

d) recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate.

Se recomandă înlocuirea tuturor aparatelor de iluminat existente care sunt ineficiente și cu randament scăzut, cu unele noi, mult mai eficiente din punct de vedere luminotehnic și al consumului de energie.

## **5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE (MINIMUM DOUĂ) ȘI ANALIZA DETALIATĂ A ACESTORA**

### **5.1 SOLUȚIA TEHNICĂ, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNOLOGIC, CONSTRUCTIV, TEHNIC, FUNCȚIONAL ARHITECTURAL ȘI ECONOMIC:**

Aceasta cuprinde:

a) descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru:

- consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural;
- protejarea, repararea elementelor nestructurale și/sau restaurarea elementelor arhitecturale și a componentelor artistice, după caz;
- intervenții de protejare/conservare a elementelor naturale și antropice existente valoroase, după caz;
- demolarea parțială a unor elemente structurale/ nestructurale, cu/fără modificarea configurației și/sau a funcțiunii existente a construcției;
- introducerea unor elemente structurale/nestructurale suplimentare;
- introducerea de dispozitive antiseismice pentru reducerea răspunsului seismic ai construcției existente;

Nu este cazul. Modernizarea sistemului de iluminat se va realiza pe stalpii de iluminat existenți și va utiliza rețeaua electrică existentă.

b) descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări incluse în soluția tehnică de intervenție propusă, respectiv hidroizolații, termoizolații, repararea/înlocuirea instalațiilor/echipamentelor aferente construcției, demontări/montări, debranșări/branșări, finisaje la interior/exterior, după caz,

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

îmbunătățirea terenului de fundare, precum și lucrări strict necesare pentru asigurarea funcționalității construcției reabilitate;

Obiectivele propuse prin realizarea investitiei de modernizare a sistemului de iluminat public din Municipiul Arad, precum și cerintele legislatiei in vigoare au condus la selectarea urmatoarelor scenarii tehnico- economice:

**Varianta 1**

Lucrarile care se vor executa pentru modernizarea sistemului de iluminat public din Municipiul Arad, constă în realizarea urmatoarelor operatii:

- Demontarea aparatelor de iluminat public stradal existente si o parte a elementelor conexe a acestora (cablu de alimentare, clemele de conexiune, console, sisteme de prindere) – 293 buc AIL (aparate de iluminat)
- Montarea aparatelor de iluminat public stradal, moderne, echipate cu LED-uri si cu module de telegestiune avand dimmare – 297 buc AIL, montate pe console noi – 250 buc, aparate impartite astfel :
  - o 84 buc AIL – Putere 28.2 W ;
  - o 144 buc AIL – Putere 33.9 W;
  - o 45 buc AIL – Putere 45.5 W;
  - o 24 buc AIL – Putere 64 W;
- Pentru aparatele de iluminat, racordul la coloana de alimentare cu energie electrica se reface cu cablu electric si cu cleme de derivatie cu dinti tip CDD 15IL

**Varianta 2**

Lucrarile care se vor executa pentru modernizarea sistemului de iluminat public din Municipiul Arad constau in realizarea urmatoarelor operatii:

- Demontarea aparatelor de iluminat public stradal existente si o parte a elementelor conexe a acestora (cablu de alimentare, clemele de conexiune, console, sisteme de prindere) – 293 buc AIL (aparate de iluminat)
- Montarea aparatelor de iluminat public stradal, moderne, echipate cu LED-uri si cu module de telegestiune avand dimmare – 297 buc AIL, montate pe console noi – 250 buc, aparate impartite astfel :
  - o 84 buc AIL – Putere 33.9 W ;
  - o 144 buc AIL – Putere 45.5 W;
  - o 45 buc AIL – Putere 64 W;
  - o 24 buc AIL – Putere 75 W;
- Pentru aparatele de iluminat, racordul la coloana de alimentare cu energie electrica se reface cu cablu electric si cu cleme de derivatie cu dinti tip CDD 15IL.

c) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția;

Deoarece majoritatea stâlpilor existenți, pe care este montat sistemul de iluminat public stradal al Municipiului Arad deserveșc alimentarea consumatorilor casnici cu energie electrică, nu este posibilă desființarea acestora.

Factorii de mediu nu afectează sistemul de iluminat stradal.



MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN MUNICIPIUL ARAD  
DALI

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

| Vulnerabilități   | Amenințări   | Risc (ridicat, mediu, scăzut) | Cauze  | Măsuri de remediere a vulnerabilităților   |
|---|--|-------------------------------|--|--|
| Instalații electrice îmbătrânite, uzate și depășite moral și parțial tehnologic | Durate mari ale întreruperilor în funcționarea SIP | ridicat                       | Aparataj uzat fizic, lampi cu durata de viață redusă   | Instalație modernizată cu tehnologie LED, cu consum redus de energie și eficiență ridicată |
| Consum de energie   | Valoarea facturilor                                | ridicat                       | Lampii existente ineficiente energetic și luminotehnic | Utilizarea unor corpuri de iluminat eficiente  |
| Lipsa conformării din punct de vedere luminotehnic                              | lipsa unui confort optic minimal pe timpul nopții  | mediu                         | Aparataj ineficient, uzat moral și fizic               | Aducerea nivelului de iluminare la cerințele normelor în vigoare                           |

d) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate;

Nu este cazul.

e) caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție.

Lucrările de modernizare și eficientizare a sistemului de iluminat public din Municipiul Arad, în scopul creșterii performanței energetice vor respecta prevederile legislației în vigoare.

Puterea electrică instalată existentă a sistemului de iluminat public este de cca **63,26 kW** (pentru 293 AIL)

În urma realizării lucrărilor de modernizare a sistemului de iluminat public din Municipiul Arad, cu 297 aparate de iluminat, puterea totală instalată propusă este : **11,725kW**, respectiv puterea electrică totală (cu aplicare de dimming cu scopul de a reduce puterea și/sau consumul situației propuse cu 30%) se va reduce la **9,966 kW** (o reducere de **53,29 kW** sau **84,25%** din valoarea existentă de **63,26 kW**).

Pentru o durată de utilizare de 4150 ore/an (cca **11,4 ore/zi** pentru zonele de pe paralela 45) avem următoarele date :

- Energia consumată în situația existentă este de **262.533,15 kWh / an.**
- Energia consumată propusă, în situația de modernizare cu aparate cu LED este de **41.359,585 kWh /an.**
- economia de energie electrică realizată de eficientizarea iluminatului public analizat în prezenta documentație este cca. **221.173,57 kWh/an**, respectiv cu **84,25%**

Menționăm că această economie este obținută prin îmbunătățirea nivelului de iluminare și prin eliminarea corpurilor de iluminat ineficiente din punct de vedere energetic și luminotehnic.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

Se mentioneaza ca la elaborarea studiului s-au folosit ca standarde de referinta pentru definirea claselor de iluminat pentru tramele stradale seria de standarde SR CEN/TR 13201-1:2015 care sunt o versiune imbunatatita a standardului romanesc SR 13433/1999 si a normativului NP 062/2002.

Precizam, de asemenea, ca respectarea SR EN 13201 este posibila doar intr-o masura limitata, neavand posibilitatea de a modifica distanta dintre stalpi sau inaltimea lor din considerente financiare. Fata de situatia existenta, progresul serviciului de iluminat public va fi insa evident.

Astfel, in cadrul acestui proiect s-a realizat un compromis intre situatia existenta (pozitia existenta a stalpilor de iluminat) si respectarea normelor, nationale si internationale, aflate in vigoare la aceasta data.

#### 5.1.1 CARACTERISTICILE TEHNICE MINIME ALE CORPURILOR DE ILUMINAT

- Aparatele de iluminat vor avea marcaj CE, in conformitate cu directivele europene in vigoare
- Domeniu de utilizare: iluminatul cailor de circulatie (iluminatul public), conform SR EN 13201 cu sistemul optic conceput pentru a respecta standardele SR EN 13201
- Aparatele respecta standardele pentru corpurile de iluminat SR EN 60598
- Puterea nominala totala (inclusiv pierderile din alimentare, sistem optic, sursa):
  - TIP 1:  $P_{max} = 28.2 \text{ W}$  ;
  - TIP 2:  $P_{max} = 33.9 \text{ W}$  ;
  - TIP 3:  $P_{max} = 45.5 \text{ W}$  ;
  - TIP 4:  $P_{max} = 64 \text{ W}$  ;
- Cu protectie la supratensiuni de comutație, supratensiuni permanente, suprasarcină, scurtcircuit, supra-încălzire
- Tensiune nominala: 230 V
- Frecventa nominala: 50 Hz
- Factor de putere: minim 0,9
- Grad de protectie: minim IP66
- Rezistenta la impact a intregului aparat de iluminat: minim IK10
- Dimensiuni aparat de iluminat: nu este impus
- Masa aparat de iluminat: maxim 7 kg
- Eficacitate luminoasa sistem ( alimentare, sistem optic, sursa): minim 180lm/W
- Indicele de redare a culorilor:  $R_a \geq 80$  ;
- Temperatura de culoare  $T_c$  (situata in intervalul)  $4.000 \text{ K} \pm 10\%$
- Domeniu de temperatura ambientala:  $-35^\circ\text{C} \dots +55^\circ\text{C}$
- Carcasa din aluminiu turnat sub presiune vopsita in camp electrostatic
- Sistem metalic de prindere pe stalp sau in consola indexabil minim  $0^\circ \div 90^\circ$
- Sistem de prindere diametru minim  $\varnothing 48 \div \varnothing 60$
- Durata de viata nominala: minim 140.000 ore, L70B50
- Garantie comerciala: minim 5 ani
- Protectie la supratensiune: minim 10kV
- Posibilitate dimming presetat

#### 5.1.2 SISTEM DE TELEGESTIUNE

##### **Implementarea sistemului inteligent de management al SIP prin telegestiune**

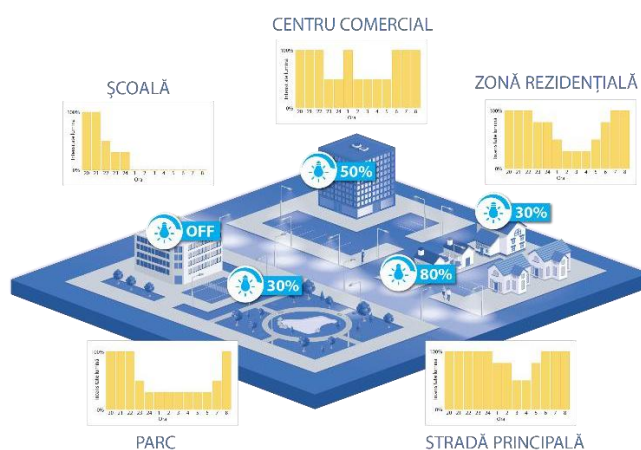
Pentru a dezvolta Municipiul Arad, în care traficul este fluent, în care oamenii au acces la internet de mare viteză în toate parcurile și zonele publice, în care autovehiculele electrice sunt alimentate direct din sistemul de iluminat public este necesara instalarea unei platforme care sa permita integrarea tuturor acestor aplicatii.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

Mai mult, pe timpul nopții, iluminatul public își va putea modifica automat intensitatea în funcție de condițiile de trafic, putând chiar să se stingă, dacă lumina oferită nu este necesară (festivități cu lansare de artificii, de ex.). Orașul va consuma mai puține resurse, în timp ce oamenii se vor simți mai în siguranță și afacerile prosperă. Municipiul Arad va deveni un Smart City, un oraș în care totul este conectat, un oraș mai atent la nevoile locuitorilor săi și la mediul înconjurător.

Sistemul de telegestiune a iluminatului public este o soluție inteligentă pentru managementul individual al corpurilor de iluminat din întreg orașul. Rețeaua de iluminat public se va putea transforma într-un adevărat sistem nervos al întregului oraș: echipamente și senzori conectați în tot orașul, flux continuu de informații și suport pentru nenumărate aplicații în beneficiul comunității.

Fiind vorba de un sistem flexibil și inovator, se pot integra în structura rețelei de iluminat un număr mare de servicii sau aplicații suplimentare specifice, fără a fi necesare investiții ulterioare majore în infrastructură.



### Descrierea soluției propuse:

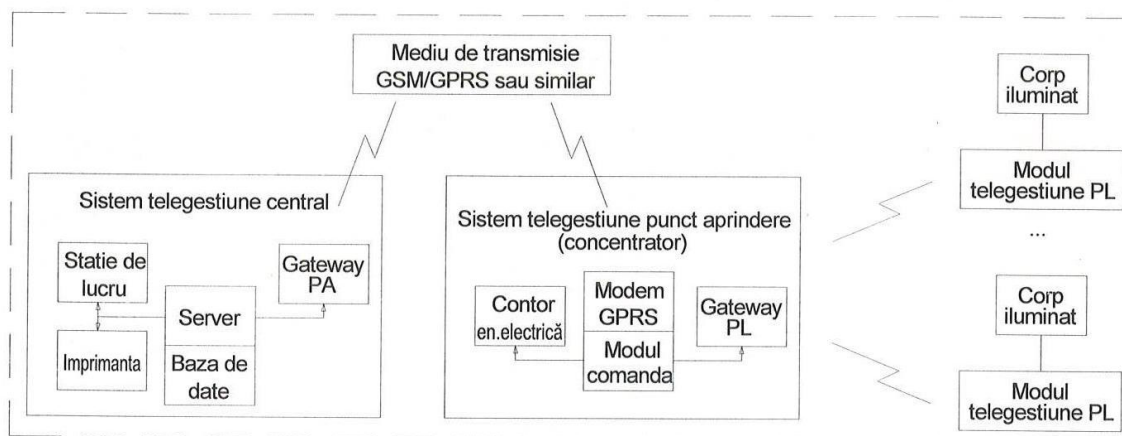
Soluția propusă trebuie să reprezinte un sistem de telegestiune a iluminatului care asigură alocarea cantității exacte de energie la locul necesar și în momentul necesar.

La fel de important, managementul rețelei de iluminat oferă o monitorizare în timp real a oricărei schimbări petrecute în interiorul rețelei, reducând pierderile și furturile de energie, oferind în același timp optimizări ale scenariilor de mentenanță.

Sistemul propus este un sistem “plug and play”, care folosește protocoale deschise, putându-se instala cu ușurință peste rețeaua de iluminat existentă. În acest fel costurile de energie sunt imediat reduse prin folosirea inteligentă a orarelor de pornire/oprire, a reducerii intensității luminoase a corpurilor de iluminat, precum și a unui management al consumurilor electrice. În același timp, costurile cu mentenanța sistemului se diminuează printr-o mai bună organizare a intervențiilor în teren, precum și prin utilizarea metodelor de mentenanță preventivă, bazată pe rapoartele generate de sistem.

Aplicația software de management rulează pe un server instalat în cloudul Amazon, și oferă instrumente avansate de analiza, raportare defecțiuni, planificarea întreținerii, oferă backup-uri automate și procedurile de recuperare pentru o funcționare în parametri normali ai sistemului.

Pentru comunicația dintre controlere și server, aplicația utilizează tehnologia GSM, prin conexiune de tip IP.



Arhitectura sistemului

**Arhitectura sistemului de telegestiune a SIP este următoarea:**

- Controlere instalate la nivelul fiecărui corp de iluminat
- Comunicație GSM
- Aplicație software de management.

### Nivelul 1: Corpuri de iluminat

Echipamente instalate la nivelul fiecărui corp de iluminat din cadrul sistemului de iluminat:

- Lampă LED echipată cu driver cu interfață de dimmare 0-10V.
- Controler pentru monitorizare și control On/Off/Dimare a corpurilor de iluminat echipate cu balast electronic dimmabil DALI; control On/Off pentru orice alt tip de corp de iluminat sau receptor electric, putere maxima 400W, comunicație cu serverul realizata prin tehnologie GSM

Funcții disponibile la nivel de corp de iluminat:

- Sistemul controlează și monitorizează fiecare corp de iluminat din cadrul sistemului de iluminat, lumini arhitecturale și decorative sau orice alt echipament electric alimentat din rețeaua de iluminat public, cu informații despre starea elementului;
- Se înregistrează și afișează parametri electrici și energetici, precum și erorile detectate la nivelul fiecăruia corp de iluminat în parte;
- Sistemul permite comenzi pentru fiecare corp de iluminat public din cadrul sistemului de iluminat. Comenzile standard sunt: Pornire lampă, Oprire Lampă, Reducerea intensității luminoase a lămpii;
- Echipamentul este proiectat pentru a fi instalat în exteriorul corpului de iluminat.
- Măsurători efectuate:
  - Putere;

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

- Tensiune;
- Curent;
- Putere activa/reactiva/aparenta;
- Factor de putere;
- Energie (activa/reactiva);
- Timp funcționare corp de iluminat;
- Alarmer monitorizate:
  - Defect lampa sau sursă de curent locală;
  - Controler defect;
  - Supra/sub tensiune;
  - Supra/sub curent;

## Nivelul 2: Centru de control și comanda

Funcțiile de la nivel central vor fi disponibile prin intermediul unei aplicații centrale de tip software, de management a sistemului de iluminat public, sau sunt puse la dispoziția unei platforme digitale de management al orașului prin interfețe API:

- Permite telegestiunea sistemului de iluminat prin intermediul unei interfețe utilizator;
- Este disponibilă o hartă grafică care afișează poziția fiecărui stâlp, element al rețelei sau punct de aprindere, harta compatibilă cu GIS (Geographic Information System) proprietar;
- Sistemul permite utilizatorului să vizualizeze erori și atenționări, să pornească, să oprească și să reducă intensitatea luminoasă atât pentru lămpi individuale cât și pentru grupuri predefinite de lămpi;
- Afișarea în timp real a informațiilor din teren și configurarea sistemului;
- Monitorizarea și afișarea consumului de energie activă/reactivă pentru fiecare fază în parte, inclusiv întocmirea de grafice și alerte pentru depășirea pragurilor;
- Detectarea consumurilor neautorizate (consum în afara programului, furt de energie, defect cu legătură la pământ, etc.);
- Sistemul prioritizează alertele și ierarhizează disfuncționalitățile, inițiind acțiuni în funcție de evenimentul declanșator;
- Sistemul poate trimite e-mail-uri și mesaje text operatorilor;
- Rapoarte disponibile: starea corpurilor de iluminat, starea sistemului, consum de energie zilnic/săptămânal/lunar, economia de energie efectuată (inclusiv cu vizualizare grafică), stadiul rezolvării alertelor, alerte recurente, durata de funcționare a lămpilor;
- Aplicația software permite setarea diferitelor drepturi ale utilizatorilor (pentru acces, setări, raportări);
- Alocare a utilizatorilor/zonă geografică;
- Interfață utilizator în mai multe limbi;
- Soluția este personalizabilă pentru cereri de modificare.

### 5.1.3 CONSOLE

Consolele vor fi proiectate a fi utilizate pentru realizarea sistemului de iluminat rutier și calculate astfel încât aparatele de iluminat să fie amplasate în poziția optimă, raportată la carosabil și în același timp pentru a face față solicitărilor multiple la care sunt supuse: vibrații, rafale de vânt, chiciură.

Dimensiunile geometrice ale consolelor vor rezulta în urma calculelor luminotehnice ale diverselor tronsoane de străzi.

Sunt compuse dintr-un braț și sistemul de prindere cu care este fixat brațul pe stâlp. Brațul este confecționat din teava metalică zincată. Sistemul de prindere se va realiza din platbandă zincată minim 3,5 mm x 30 mm.

Proiectele vor fi verificate de către un Verificator Autorizat MLPTL/MLPAT.

#### 5.1.4 CABLU DE ENERGIE CU IZOLATIE SI MANTA DE PVC TIP CYY / CYY-F

- Standard de fabricatie: SR HD 603 S1/3G-2, IEC 60502
- Tensiune nominala:  $U_0/U$ : 0,6/1 kV
- Tensiune de incercare: 4 kV ca sau 12 kV cc, 5 min
- Domeniul de utilizare
  - Cablurile pot fi pozate in spatii inchise si deschise, in pamant, in canale, in beton, in tuburi si in mediu umed
  - Cablurile sunt cu rezistenta la UV si pot fi utilizate in mediul exploziv, zona 1 si 2, grupa II G.
- Temperatura maxima de lucru: +70 °C
- Temperatura maxima de scurt-circuit: +160 °C
- Temperatura minima a cablului (masurata pe manta):
  - la montaj: -5 °C
  - in exploatare: -33 °C
- Constructie:
  - Conductor de cupru: unifilar sau multifilar
  - Izolatie PVC
  - Manta PVC
- Cabluri sunt cu
  - intarziere la propagarea flacarii CYY conf. SR EN 60332-1-2
  - intarziere marita la propagarea flacarii: CYY-F conf. SR EN 60332-3-24/ cat.C
- Raza minima de curbura la instalare
  - 15 x diametrul cablului- cablu monofilar
  - 12 x diametrul cablului- cablu multifilar
- Forta maxima de tractiune la pozare: 50 N/mm<sup>2</sup>
- Cod de culori: 3 conductoare: galben-verde, albastru, maro

#### 5.1.5 CONDUCTOR MONOFILAR FARA MANTA

- Standard de fabricatie: SR EN 50525-2-31 STAS 6865
- Tensiune nominala:  $U_0/U$ : 0,45/0,75 kV
- Domeniul de utilizare: instalatii electrice fixe la tensiune de 450/750 V, se pot instala in conducte la vedere sau nu, in medii uscate sau umede.
- Temperatura maxima de lucru in functionarea de durata: +70 °C
- Temperatura minima
  - in timpul pozarii: +5 °C
  - dupa pozare: -20 °C
- Constructie
  - Conductor de aluminiu: aluminiu recopt unifilar rigid sau multifilar rigid, SR EN 60228
  - Izolatie: PVC
- Raza minima de curbura: 6 x diametru cablului
- Cod de culori: bicolore: verde-galben minim 30% verde, maxim 70% galben

#### 5.1.6 CLEMA DE DERIVATIE CU DINTI PENTRU ILUMINAT PUBLIC

- Destinatie:
  - Clemele de derivatie se utilizeaza ca si accesorii in retelele aeriene de joasa tensiune.
  - Utilizarea lor in realizarea de bransamente aeriene nu presupune dezizolarea conductoarelor.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

- Forta de strapungere a izolatiei se realizeaza cu o forta fixa, data de un limitator de cuplu, ce este parte componenta a clemei.
- Date tehnice
  - Curent nominal: 15 A
  - Sectiunea conductorului principal
    - Al izolat: 35, 50, 70 mm<sup>2</sup>
    - OL-Al izolat: 50/8 mm<sup>2</sup>
  - Sectiunea conductorului derivat
    - Conductor Cu: 1,5 ; 2,5 ; 4 ; 6 mm<sup>2</sup>
    - Conductor Al: 1,5 ; 2,5 ; 4 ; 6 mm<sup>2</sup>
- Simbolizare
  - CDD - Clema de Derivatie cu Dinti
  - 15 - curent nominal 15 A
  - IL iluminat public
- Realizate din material termoplast rezistent la variatii de temperatura in intervalul -30 °C la +40 °C si la actiunea agentilor atmosferici.
- Zona de conexiune izolata impotriva umiditatii printr-un mansion de cauciuc, din componenta clemei.
- Dezizolarea conductoarelor nu este necesara, conexiunea realizandu-se prin strapungerea izolatiei cu cleme din alama sau duraluminiiu.

**5.2 NECESARUL DE UTILITĂȚI REZULTATE, INCLUSIV ESTIMĂRI PRIVIND DEPĂȘIREA CONSUMURILOR ÎNȚIALE DE UTILITĂȚI ȘI MODUL DE ASIGURARE A CONSUMURILOR SUPPLEMENTARE**

Deoarece puterea electrică instalată a sistemului de iluminat public se reduce prin înlocuirea aparatelor de iluminat nu sunt necesare utilități suplimentare.

**5.3 DURATA DE REALIZARE ȘI ETAPELE PRINCIPALE CORELATE CU DATELE PREVĂZUTE ÎN GRAFICUL ORIENTATIV DE REALIZARE A INVESTIȚIEI, DETALIAT PE ETAPE PRINCIPALE**

Se prezintă diagrama Gantt, pentru o eșalonare a lucrărilor pe 6 luni. Acest termen este în strânsă corelație cu posibilitățile organizatorice ale investitorului, sistemul de iluminat public al Municipiului Arad urmând să își continue funcționarea.

| Nr. Crt. | DENUMIRE ACTIVITATE                         | Luna 1 | Luna 2 | Luna 3 | Luna 4 | Luna 5 | Luna 6 |
|----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1        | Semnare contract finantare                  |        |        |        |        |        |        |
| 2        | Procedura achizitiei, avizare, documentatii |        |        |        |        |        |        |
| 3        | Proiectare                                  |        |        |        |        |        |        |
| 4        | Executie lucrare                            |        |        |        |        |        |        |
| 5        | Probe si verificari                         |        |        |        |        |        |        |
| 6        | Receptie/ Decontare cheltuieli              |        |        |        |        |        |        |

#### 5.4 COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI:

**Varianta 1 :**

TOTAL C+M : 756.277,71 LEI + TVA

TOTAL GENERAL : 810.479,39 LEI + TVA

**Varianta 2 :**

TOTAL C+M : 795.021,69 LEI + TVA

TOTAL GENERAL : 849.223,37 LEI + TVA

#### 5.5 SUSTENABILITATEA REALIZĂRII INVESTIȚIEI:

a) impactul social și cultural;

Impactul social este unanim apreciat ca pozitiv, confortul luminotehnic obținut în urma realizării lucrărilor de intervenții fiind apropiat de politicile de mediu și de dezvoltare durabilă pentru care România s-a angajat în momentul integrării în Uniunea Europeană.

Prin aceasta investiție se îmbunătățesc parametri inițiali ai sistemul de iluminat existent.

Prin realizarea acestui proiect vor apare influențe favorabile asupra factorilor de mediu cât și din punct de vedere economic și social:

i) Influența asupra factorilor de mediu datorată realizării unor condiții de circulație superioare celor actuale:

- va scădea gradul de poluare al aerului prin mărirea și uniformizarea gradului de vizibilitate stradală pentru autovehicule;
- micșorarea consumului de energie electrică raportate la sistemul clasic de iluminat prin adoptarea unor tehnologii noi de iluminat;

ii) Influența socio-economică:

- crearea de noi locuri de muncă pe perioada execuției lucrărilor;
- sporește gradul de securitate pentru pietoni;
- îmbunătățirea calității vieții locuitorilor;

De asemenea, prin realizarea lucrărilor de intervenții se va putea prelungi durata de exploatare a sistemului de iluminat și se pot evita în viitor lucrările majore de reabilitare pentru menținerea acestuia în funcțiune.

b) estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare;

Numarul de locuri create in faza de realizare a investitiei este estimat la 6, din care:



BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

|                      |   |
|----------------------|---|
| Studii superioare    | 1 |
| Muncitori calificati | 5 |

În perioada de operare, investiția nu va genera locuri noi de muncă.

c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.

Prin realizarea proiectului „Modernizare sistem de iluminat public in Municipiul Arad”, se reduce în mod direct poluarea luminoasă, și în mod indirect poluarea cu emisii de CO<sub>2</sub> (prin reducerea consumului de energie electrică).

Poluarea luminoasă se reduce prin proiectarea judicioasă a iluminatului stradal, prin utilizarea unor aparate de iluminat cu o distribuție inferioară și adaptată tramei stradale, prin urmărirea densității specifice de putere ( $W/m^2lx$ ), prin aprecierea realistă a categoriei de drum.

Proiectul cuprinde trei etape, in care vor avea loc diverse procese tehnologice caracteristice:

- Etapa de implementare a proiectului, in care au loc procesele tehnologice de constructie-montaj si amenajare a amplasamentului;

- Etapa de exploatare a obiectivului, care se intinde pe perioada de viata a constructiei;

- Etapa de dezafectare a obiectivului, care, dupa durata de viata a constructiei, dupa caz, va face obiectului evaluarii de impact asupra mediului, conform unei autorizatii in baza unui certificat de urbanism pentru eventualele lucrari de desfiintare.

Etapa de implementare a proiectului :

In scopul realizarii lucrărilor de intervenții sunt necesare lucrari de organizare de santier si lucrari de constructii – montaj, care se vor desfasura pe etape, astfel :

Lucrari de instalații etc :

1. lucrari de demontare corpuri de iluminat existente;
2. lucrari de montare corpuri de iluminat noi cu accesoriile aferente (cabluri, cleme, etc) +telegestiune;
3. lucrari de incercare, verificari, probe instalatii;
4. la finalul perioadei de constructie, utilajele vor fi retrase, indepartate de pe amplasament; deseurile de pe amplasament vor fi valorificate sau eliminate prin firme autorizate, cu respectarea legislatiei in domeniu.

Tehnicile de montaj a instalatiilor electrice folosite sunt tehnici clasice, ce utilizeaza echipamente si materiale uzuale si care trebuie sa asigure stabilitate si rezistenta necesara elementelor proiectului.

Tehnicile utilizate nu implica consum de apa tehnologica. Consumurile de materii prime si materiale vor fi corespunzatoare cerintelor rezultate din proiectare.

Se va utiliza carburant (motorina) pentru echipamentele si utilajele folosite in aceasta perioada pe santier. Consumul de carburant va depinde de nivelul activitatilor si tipul utilajelor.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

Combustibilul va fi achizitionat din statii de distributie autorizate.

Caracteristicile produsului :

Caracteristica Unitate de masura

Valoare (Minima Maxima)

Cifra cetanica 51,0 -

Indice cetanic 46,0 -

Hidrocarburi aromatice policiclice %(m/m) - 11

Densitate la 15oC kg/mc 820 ; 845

Continut de sulf mg/kg - 10,0

Punct de inflamabilitate oC peste 55

Continut de cenusa %(m/m) - 0,01

Continut de apa mg/kg - 200

Vascozitate la 40oC mm<sup>2</sup>/sec 2,0 4,5

Pe timpul exploatarii nu vor fi folosite produse ce vor necesita o gestionare speciala. Nu vor fi folosite substante periculoase.

Energia electrica necesara derularii activitatii este asigurata prin bransament la reseaua publica de distributie.

Lucrarile propuse nu genereaza consum de resurse naturale - realizarea lucrarilor de interventii nu produce o poluare a apelor de suprafata sau subterane. Pe perioada executarii lucrarilor pentru realizarea lucrarilor de interventii, resursele sunt cele uzuale modernizarii instalatiilor.

Lucrarile propuse nu genereaza poluanti pentru aer.

Asupra solului și subsolului nu va exista un impact negativ direct în perioada lucrărilor de deschidere, de pregătire și de exploatare. In perioada de derulare a lucrarilor de interventii, surse potentiale de poluare a solului sunt considerate:

- scurgerile accidentale de produse petroliere de la autovehiculele cu care se transporta diverse materiale sau de la utilajele, echipamentele folosite;

- depozitarea necontrolata a materialelor folosite si a deseurilor rezultate, direct pe sol, in recipienti neetansi sau in spatii neamenajate corespunzator.

Pe toată perioada executarii lucrarilor de construire,vor fi strict interzise:

- depozitarea materiilor prime și materialelor auxiliare pe suprafețe neprotejate,destinate altor funcțiuni decât depozitare;

- depozitarea deșeurilor menajere / tehnologice în zone destinate altor funcțiuni decât depozitare ;

- orice depozitare necontrolată în zone destinate altor funcțiuni;

- deversarea combustibilului, uleiurilor etc. direct pe sol. Schimbul de ulei pentru mijloacele de transport se va efectua în afara amplasamentului, la sediul unității, în spații speciale, destinate întreținerilor și reparațiilor auto, iar dacă acest lucru nu este posibil se vor lua măsuri de protecție a solului, prin recuperarea tuturor scurgerilor (folie de plastic, vase metalice etc).

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

Deseurile generate in perioada de executiei lucrarilor sunt dependente de sistemele constructive utilizate si de modul de gestionare a lucrarilor. Pentru toate deseurile generate se va realiza sortarea la locul de productie si depozitarea temporara in incinta organizarii de santier.

Deseurile rezultate in urma desfasurarii activitatilor de constructie-montaj, (codificate conform HG nr.856/2002 privind evidenta gestiunii deseurilor si pentru aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv deseurile periculoase, sunt urmatoarele:

- deseuri menajere, se vor depozita in container si vor fi predate pe baza de contract catre serviciul de salubritate al localitatii; volumul va varia zilnic, functie de numarul echipelor implicate in lucrari, dar se apreciaza ca nu va depasi 0,5mc/zi de lucru;

- deseuri reciclabile: deseuri de hartie si carton, deseuri de ambalaje de plastic, deseuri de la ambalaje de lemn, deseuri de baterii si acumulatori, pentru care se recomandă colectarea si depozitarea separată, in recipiente adecvate, special destinate, urmand a fi predate catre societati autorizate, in vederea valorificarii;

- deseuri de constructii: cabluri de la realizarea racordului electric, deseuri metalice.

Deseurile de constructie sunt de tip valorificabile (deseuri metalice, lemn, plastic etc).

In perioada derularii lucrarilor de implementare a proiectului, principalele surse de poluare a aerului sunt reprezentate de :

- operatiile de transport, manipulare, depozitare a materialelor, ceea ce poate determina in principal o crestere a concentratiilor de pulberi, in suspensie sau sedimentabile, dupa caz, in zona afectata de lucrari; sursele se inscriu in categoria surselor nedirijate;

- procese de combustie determinate de functionarea unor echipamente si utilaje, avand asociate emisii de poluanti precum NOx, SOx, CO, pulberi, metale grele.

In perioada de derulare a lucrarilor de constructie, surse potentiale de poluare a solului sunt considerate:

- scurgerile accidentale de produse petroliere de la autovehiculele cu care se transporta diverse materiale sau de la utilajele, echipamentele folosite;

- depozitarea necontrolata a materialelor folosite si a deseurilor rezultate, direct pe sol, in recipienti neetansii sau in spatii neamenajate corespunzator.

Factori identificati ca posibil a defini tipuri de poluanti.

| Tipul poluarii               | Sursa de poluare  | Poluare maxima admisa la receptor   | Masuri de reducere                                       |
|------------------------------|---|---|--|
| Zgomot si vibratii           | Lucrarile de constructie desfasurate in perioada de implementare (excavatii pentru fundatii, transport materiale) | Conform STAS 10009/1988 (valori prezentate in capitolul urmator)                                    | Conform informatiilor prezentate in capitolele urmatoare |
| Poluare apa, sol/subsol, aer | Lucrarile de constructie desfasurate in perioada de implementare  | Conform HG 188/2002 - Apa<br>Conform Ord. 745/1997-Sol<br>Conform STAS 12574/1987,<br>Ord. 462/1993 | Conform informatiilor prezentate in capitolele urmatoare |
|                              | Perioada de functionare   | Conform HG 188/2002 - Apa<br>Conform Ord. 462/1993  | Conform informatiilor prezentate in capitolele urmatoare |

## 5.6 ANALIZA FINANCIARĂ ȘI ECONOMICĂ AFERENTĂ REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE:

a) prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință;

Problema modernizării sistemului de iluminat public a fost analizată nuanțat, datorită în primul rând limitărilor bugetare. Nu s-a putut concepe o rezolvare completă, cu toate criteriile lumino tehnice îndeplinite, deoarece ar fi implicat intervenții la infrastructura majoră a instalațiilor (stâlpi noi, stâlpi mutați, refacere rețele electrice etc.).

Pentru aceste lucrări de intervenții, s-a urmărit obținerea unui efect maxim pentru primele tranșe de investiții. De aceea, s-a lucrat în ipoteza înlocuirii corpurilor de iluminat existente ineficiente din punct de vedere economic cu corpuri de iluminat LED noi, mai performante.

Prin aceste lucrări de intervenții se îmbunătățesc parametri inițiali ai sistemului de iluminat existent și se va putea prelungi durata de exploatare a sistemului de iluminat și se pot evita în viitor lucrările majore de reabilitare pentru menținerea acestuia în funcțiune.

Perioada de referință pentru analiză este de 10 ani și include și durata de realizare a lucrărilor de intervenții, care se estimează că se vor desfășura pe o durată de 6 luni.

În vederea analizării opțiunilor și a fezabilității acestora au fost evaluate trei variante considerate reprezentative pentru lucrările de intervenții prezentate în această documentație:

**Varianta 0** (scenariu de referință) ce reprezintă varianta în care nu se realizează investiții în sistemul de iluminat public stradal, realizându-se numai operarea acestuia;

Scenariu de referință are o serie de deficiențe majore printre care:

- corpuri de iluminat învechite, ce și-au depășit durata de viață
- iluminatul existent nu este în conformitate cu ultimele norme și standarde în vigoare, respectiv SR 13201
- sursele de lumină utilizate sunt cu tehnologii învechite- lampi cu vapori de sodiu

Scenariu de referință ar conduce la:

- o proastă administrare a serviciului de iluminat
- deficiențe majore în funcționare
- costuri excesive privind lucrările de reparații

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

- costuri de mentenanta ridicate  
- costuri ridicate privind energia electrica consumata. Solutiile propuse conduc la economii importante de energie electrica

b) analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung;

Nu este cazul.

c) analiza financiară; sustenabilitatea financiară;

Pentru analiza financiară se utilizează previziunile fluxului de numerar al proiectului pentru a calcula ratele randamentului, în special rata financiară internă a investiției (RIR/C), valoarea netă financiară actualizată a investiției (VANF/C).

Analiza financiară prezintă informații asupra intrărilor și ieșirilor, prețurilor acestora, și structura veniturilor și cheltuielilor de-a lungul întregului orizont de timp.

Analiza financiară presupune calculul următorilor indicatori:

**Valoarea actualizată netă (VAN)** exprimă surplusul de capital rezultat la încheierea duratei de viață a investiției (inclusiv valoarea reziduală).

Se calculează după formula:

$$VAN = \sum CF_n \times \frac{1}{(1+k)^n} + I_0$$

unde: k – rata de actualizare (costul mediu ponderat al capitalului investit)

n – nr. de ani de implementare a investiției

CF<sub>n</sub> – fluxul de numerar net

I<sub>0</sub> – valoarea investiției

**Rata internă de rentabilitate (RIR)** este rata de actualizare a fluxurilor viitoare de trezorerie pentru care VAN este egală cu zero.

Altfel spus, rata internă de rentabilitate este acea rata de actualizare pentru care valoarea actualizată a costurilor (ieșirile de trezorerie) este egală cu valoarea actualizată a veniturilor (intrări de trezorerie), iar profiturile viitoare actualizate sunt zero.

Rata internă de rentabilitate trebuie să fie mai mare sau egală cu rata medie a dobânzii pe piață sau cu costul mediu ponderat al capitalului, pentru a justifica investiția făcută. Numai în aceste condiții rata internă de rentabilitate permite compensarea costului finanțării.

Se calculează după formula:

$$VAN = 0 \Leftrightarrow \sum \frac{CF_n}{(1+RIR)^n} + \frac{VR}{(1+RIR)^n} = I_0$$

unde: n – nr. de ani de implementare a investiției

VR – valoarea reziduală

CF<sub>n</sub> – fluxul de numerar net

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

$I_0$  – valoarea investitiei

Raportul cost –beneficiu este un indicator complementar al valorii actualizate nete, el compara valoarea actuala a beneficiilor viitoare cu valoarea actuala a costurilor viitoare, incluzand valoarea investitiei:

$$RCB = 1 + \frac{VAN}{I_0}$$

unde: VAN – valoarea actualizata neta  
 $I_0$  - valoarea investitiei

Luând in considerare Hotararea 2139 din 30 noiembrie 2004, pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea si duratele normale de functionare a mijloacelor fixe, la realizarea lucrărilor pentru instalațiile electrice aeriene de iluminat 32-48 de ani, iar pentru cele subterane de 12-18 ani.

Rata de actualizare a fluxurilor nete viitoare necesare calcularii indicatorilor este valoarea de 4%.

Valoarea reziduala trebuie luata intotdeauna in considerare la calcularea ratei interne de rentabilitate a investitiei si a ratei interne de rentabilitate a capitalului investit. Ea reprezinta un flux de intrare, de aceea in tabelul de costuri este prevazuta cu minus. Valoarea reziduala a fost calculata prin luarea in considerare a valorii de piata reziduale a capitalului fix, ca si cand acesta ar fi vandut la sfarsitul orizontului de timp luat in considerare.

Costurile de operare sunt constituite în majoritate de facturile pentru energia electrică, iar mentenanța este estimată la un maxim de 5% pentru sistemul propus si de facturile de intretinere pentru sistemul existent.

Costurile financiare de investitie au fost dezagregate pe tipuri de lucrari in care poate fi impartita investitia si pe baza componentelor elementare ale costului:

- forta de munca
- materiale (materii prime, energie, combustibili)
- costuri administrative

In continuare sunt prezentate in detaliu fiecare din aceste categorii de costuri.

Elementele de cost pentru perioada de exploatare au fost estimate pentru obiectivele de investitie in functie de modul de operare.

Printre costurile luate in considerare sunt cele necesare pentru dezvoltarea proiectului, incluzand cheltuieli pentru studii, planificare, managementul activitatii, probe, alte cheltuieli generale, precum si toate costurile aferente dezvoltarii si testarii lucrurilor prevazute.

Proiectul de investiție presupune in perioada de operare întreținerea curenta in vederea asigurarii duratei de viata recomandata. Intretinerea anuala estimata va reduce pericolul degradarii instalației in timpul anului. Costurile cu forta de munca care se refera la costurile salariale corespunzatoare unei echipe de interventie.

Costurile de intretinere au fost repartizate pe:

- materii prime si materiale;

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

- energie electrica;
- combustibili.

Cheltuielile cu materii prime si materiale, cu energia electrica s-au estimat în funcție de necesitățile proiectului implementat.

**Costurile cu întreținerea anuală s-au considerat cca 0,5% din valoarea investiției, iar periodic s-au considerat costuri de înlocuire a lămpilor de iluminat o dată la 12 ani. Pentru atingerea acestei performanțe, driverele (alimentatorul electronic) corpurilor de iluminat vor trebui să fie de calitate certificată, aspect care trebuie specificat în procedura de achiziție. În același scop s-au prevăzut și protecțiile suplimentare la supratensiuni pe circuitele electrice.**

Costurile administrative nu s-au considerat în calcul.

Toate costurile previzionate începând cu anul al doilea de după realizarea investiției au fost indexate cu rata inflației.

Valoarea reziduală este considerată ca un flux de intrare.

Ca și venituri s-au considerat economiile generate de consumurile de energie electrică ale **sistemului de iluminat public modernizat (cu LED-uri)** față de consumurile de energie electrică ale sistemului de iluminat existent precum și de lucrările de mentenanță asociate.

Calculul amortizării se efectuează după metoda liniară, în funcție de durata de viață și de valoarea totală ale investiției (s-a considerat o durată minimală, de 10 de ani pentru corpurile de iluminat).

#### **Varianta zero**

Această variantă are avantajul că nu implică investiții de capital. Dezavantajul acestei variante este că nu permite atingerea obiectivelor legate de eficientizarea iluminatului.

Se consideră că toate cheltuielile necesare exploatarei sistemului de iluminat existent vor fi acoperite din veniturile de la bugetul local, astfel că veniturile sunt egale cu cheltuielile și fluxul de numerar pe fiecare an al analizei este 0.

Indicatorii de rentabilitate financiară pentru această variantă se regăsesc în Anexa 4.

#### **Varianta 1**

Evaluarea lucrărilor de intervenții pentru această variantă a fost centralizată în devizul general întocmit conform HG 907/2016, prezentat în Anexa 0.

Indicatorii de rentabilitate financiară pentru această variantă se regăsesc în Anexa 4.

Cheltuielile operaționale estimate în această variantă au fost indexate cu rata inflației estimată pentru fiecare an al analizei.

Din analiză se observă că valoarea fluxului de numerar cumulat este negativ în primul an al analizei apoi pozitiv, valoarea actualizată netă raportată la investiție este pozitivă, rata internă de rentabilitate 23% este mai mare decât rata de actualizare 4%, iar raportul beneficiu/cost este supraunitar. În această variantă se realizează cele mai mari economii de energie electrică.

Se recomandă implementarea acestei variante.

## Varianta 2

Cheltuielile operaționale estimate în această variantă au fost indexate cu rata inflației estimată pentru fiecare an al analizei.

Indicatorii de rentabilitate financiară pentru această variantă se regăsesc în Anexa 4.

Din analiză se observă că valoarea fluxului de numerar cumulat este negativ în primul an al analizei apoi pozitiv, valoarea actualizată netă raportată la investiție este pozitivă, rata internă de rentabilitate este 19% este mai mare decât rata de actualizare de 4%, iar raportul beneficiu/cost este supraunitar.

*Se observă că proiectul în varianta 1 are indicatori care îl fac sustenabil și profitabil în comparație cu varianta 2, chiar dacă valorile obținute în varianta 2 sunt apropiate cu cele de la varianta 1.*

Se recomandă implementarea variantei 1 care este sustenabilă și profitabilă dacă se iau în calcul beneficiile directe și indirecte obținute prin implementarea proiectului (creșterea gradului de iluminare al comunei, reducerea poluării luminoase, reducerea consumului de energie electrică și creșterea eficienței utilizării acestora prin utilizarea unor corpuri de iluminat cu eficacitate luminoasă mai mare de 150 lm/W).

d) analiza economică; analiza cost-eficacitate;

Nu este cazul.

e) analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Estimarea riscurilor presupune utilizarea unor metode de evaluare a importanței riscurilor. În acest sens prin utilizarea matricei de evaluare a riscurilor, în funcție de probabilitatea de apariție și impactul produs se obține:

| Probabilitate de apariție / Impact | Scăzută   | Medie  | Ridicată  |
|------------------------------------|---|--|---|
| Scăzut                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediu legislativ incert ca urmare a încercării de armonizare a legislației naționale cu cea europeană</li> <li>- Posibile neconcordanțe între politicile regionale și cele naționale în ceea ce privește aspectele sociale ale dezvoltării comunității locale</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nerespectarea termenelor de plată conform calendarului prevăzut</li> </ul>        |   |
| Mediu                              |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiții meteo nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de instalații</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nerespectarea graficului de realizare a activităților de investiție și neîncadrarea în bugetul aprobat</li> <li>- Întârzieri în realizarea procedurilor de achiziție și în încheierea contractelor de furnizare sau lucrări</li> </ul> |
| Ridicat                            |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivelul calitativ necorespunzător al serviciilor sociale furnizate</li> </ul>     |   |



Elaborarea unui plan de măsuri

Tehnicile de control a riscurilor recunoscute în literatura de specialitate se împart în următoarele categorii:

- evitarea riscului ce implică schimbări ale planului de management cu scopul de a elimina apariția riscului;

- transferul riscului prin împărțirea impactului negativ al riscului cu o terță parte (contracte de asigurări, garanții);

- reducerea riscului prin tehnici care reduc probabilitatea de apariție și/ sau impactul negativ al riscului;

- planurile de contingență în care planurile de rezervă vor fi puse în aplicare în momentul apariției riscului.

Planul de răspuns la riscuri se face pentru acele riscuri a căror probabilitate de apariție este medie sau ridicată și au un impact mediu sau ridicat asupra proiectului.

Tabel – Matricea de management al riscurilor

| Nr crt | Denumire risc   | Tehnici de control                       | Măsuri de management   |
|--------|---|--|--|
| 1      | Condiții meteo nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de instalații                                    | Reducerea riscului                       | Se recomandă o planificare riguroasă a activităților și o eșalonare a acestora având în vedere că expunerea la condițiile meteo este maximă. Respectarea cu strictețe a graficului de activități   |
| 2      | Nerespectarea graficului de realizare a activităților investiționale și neîncadrarea în bugetul aprobat   | Evitarea riscului/<br>reducerea riscului | În perioada de elaborare a documentației tehnice este necesar să se elaboreze graficul Gantt al proiectului ținând cont de toate restricțiile impuse de activitatea investițională.<br>Se impune, de asemenea, monitorizarea atentă a fiecărei etape de implementare               |
| 3      | Întârzieri în realizarea procedurilor de achiziție și în încheierea contractelor de furnizare sau lucrări | Evitarea riscului                        | Elaborarea caietelor de sarcini ale achiziției se va realiza de către o persoană specializată, astfel încât să fie exprimate corect toate caracteristicile tehnice ale echipamentelor. Se va monitoriza în permanență încadrarea în termenele prevăzute în graficul de activități. |
| 4      | Nivelul calitativ necorespunzător al serviciilor furnizate  | Evitarea riscului                        | Acest risc poate fi evitat printr-o colaborare/ cooperare între beneficiarii direcți și indirecti ai investiției.<br>Respectarea graficelor de întreținere a echipamentelor. Angajarea de personal competent.  |

Din punct de vedere tehnic ambele scenarii asigură o bună iluminare la nivelul carosabilului, varianta 1 permițând obținerea acelorasi valori cu investitie mai mica.

## 6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)

### 6.1 COMPARAȚIA SCENARIILOR/OPTIUNILOR PROPUSE(E), DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC, FINANCIAR, AL SUSTENABILITĂȚII ȘI RISCURILOR

#### Comparatia optiunilor

|  | Varianta 0        | Varianta 1        | Varianta 2 |
|--|-------------------|-------------------|------------|
| Numarul aparatelor de iluminat vechi pastrate in functionare [buc] | 293               | <b>0</b>          | 0          |
| Numarul aparatelor de iluminat noi [buc]                           | 0                 | <b>297</b>        | 297        |
| Numarul total de aparate de iluminat [buc]                         | 293               | <b>297</b>        | 297        |
| Timp de functionare anul [ore]                                     | 4150              | <b>4150</b>       | 4150       |
| Puterea electrica totala [kW]                                      | 63,261            | <b>9,966</b>      | 12,725     |
| Consumul de energie anual [kWh]                                    | 262.533,15        | <b>41.359,585</b> | 52.808,792 |
| Cost energie electrica anual estimat [lei fara TVA]                | <b>210.026,52</b> | <b>33.087,67</b>  | 42.247,03  |

In urma comparatiei intocmite, se recomanda implementarea **VARIANTEI 1**.

|   | Varianta 1        | Varianta 2 |
|---|-------------------|------------|
| Economie de energie electrica realizata [kWh]         | <b>221.173,57</b> | 209.724,4  |
| Economie de energie electrica realizata [%]           | <b>84,25</b>      | 79,89      |
| Economie buget energie electrica anual (lei fara TVA) | <b>176.938,85</b> | 167.779,49 |
| Reducerea puterii instalate [kW]                      | <b>53,29</b>      | 50,54      |
| Reducerea puterii instalate [%]                       | <b>84,25</b>      | 79,89      |

### 6.2 SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI/OPTIUNII OPTIM(E), RECOMANDAT(E)

Se recomanda implementarea **variantei 1**.

La selectarea variantei 1 s-au avut în vedere:

- Varianta optima presupune costuri mai reduse comparativ cu varianta 2.
- Varianta 1 consta in utilizarea unor aparate de iluminat cu LED si MODULE de TELEGESTIUNE la fiecare punct luminos.
- La Varianta 2 consta in utilizarea unor aparate de iluminat cu LED cu puteri superioare variantei 1 si MODULE de TELEGESTIUNE la fiecare punct luminos dar nu se justifica

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

diferenta valorii de investitie, avand in vedere ca si in planul stabilit in Varianta 1 se face o reducere considerabila a consumului.

Din punct de vedere luminotehnic se asigura nivelul de iluminare conform standardelor si cu aparatele de iluminat propuse in varianta 2, insa consumul de putere si implicit de energie electrica al acestora fata de aparatele de iluminat propuse in varianta 1 este mai mare. Economia de energie rezultata este mai mare la varianta 1, la fel si reducerea emisiilor de CO2 este favorabila variantei 1. Din aceste considerente, se recomanda implementarea variantei 1.

**6.3 PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENȚI INVESTIȚIEI:**

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general:

TOTAL C+M : 756.277,71 LEI + TVA

TOTAL GENERAL : 810.479,39 LEI + TVA

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

| Nr. crt. | Denumire indicator   | Varianta propusa |
|----------|--|------------------|
| <b>A</b> | <b>Elemente fizice</b>   |                  |
| 1        | Numarul aparatelor existente (buc) , din care  | 293              |
|          | - AIL 70W  | 18               |
|          | - AIL 150W   | 125              |
|          | - AIL 250W   | 150              |
| 2        | Numarul aparatelor de iluminat noi (modernizate)   | 297              |
| 3        | Puterea electrica instalata totala in situatia propusa (kW)  | 9,966            |
| 4        | Consum de energie electrica anual propusa (kWh)  | 41.359,585       |
| 5        | Cost energie electrica anual estimat (Lei fara TVA)  | <b>33.087,67</b> |
| <b>B</b> | <b>Elemente calitative</b>   |                  |
| 6        | Nivel mediu de iluminare (cd/m <sup>2</sup> ) pentru strazi cu nivel de iluminare clasa (vezi Anexa 6 Proiecte luminotehnice- conform Standard SR EN 13201 ) |                  |
|          | - M3   | ≥ 1,0            |
|          | - M4   | ≥ 0,75           |
|          | - M5   | ≥ 0,5            |
|          | - M6   | ≥ 0,3            |
| 7        | Grad de protectie aparate de iluminat stradal  | IP66             |
| 8        | Rezistenta la impact a aparatelor de iluminat stradal  | IK 10            |
| 9        | Eficienta luminoasa a aparatelor de iluminat stradal min (lm/W)  | 180              |
| 10       | Indice de redare a culorilor   | ≥80              |
| 11       | Durata nominala de viata L70B50 (ore)  | 140.000          |
| 12       | Garantie comerciala (ani)  | Minim 5 ani      |

c) indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

| Nr. crt. | Denumire Indicator   | Varianta propusa |
|----------|--|------------------|
| 1        | Consum suplimentar de energie electrica realizata (kWh)                  | - 221.173,57     |
| 2        | Buget suplimentar necesar pentru energia electrica anual (Lei, fara TVA) | - 176.938,85     |
| 3        | Valoarea puterii instalate reduse in urma implementarii proiectului (kW) | 53,29            |
| 4        | Valoarea puterii instalate reduse in urma implementarii proiectului (%)  | 84,25            |
| 5        | RIR Rata interna a rentabilitatii financiare ae investitiei              | 23%              |
| 6        | VAN Valoarea actuala neta financiara a investitiei                       | 666.080,82       |
| 7        | Raport beneficiu / cost  | 2,6              |

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni

Durata de realizare a contractului este de maxim **6 luni**. Diagrama Gantt este atașată la punctul 5.3 din DALI.

#### **6.4 PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCȚIUNII PRECONIZATE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII TUTUROR CERINTELOR FUNDAMENTALE APLICABILE CONSTRUCȚIEI, CONFORM GRADULUI DE DETALIERE AL PROPUNERILOR TEHNICE**

Lucrarile de interventii propuse presupun, eficientizarea energetica a sistemului de iluminat public in Municipiul Arad astfel incat, asigurarea cerintelor de calitate se va referi la cerinta F (economie de energie) prin realizarea interventiilor propuse.

De asemenea , conformarea cu reglementarile specifice se va face cu respectarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii republicata , a procedurilor privind receptiile la terminarea lucrarilor, la punerea in functiune si cea finala.

#### **6.5 NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI PUBLICE, CA URMARE A ANALIZEI FINANCIARE ȘI ECONOMICE:**

Finantare prin programul Administrației Fondului pentru Mediu sub forma unei finantari nerambursabile.

## **7. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME**

### **7.1 CERTIFICATUL DE URBANISM EMIS ÎN VEDEREA OBȚINERII AUTORIZAȚIEI DE CONSTRUIRE**

Nu este cazul. Modernizarea iluminatului public se realizeaza pe stalpii de iluminat existenti, fara a modifica pozitia si structura constructiilor existente.

### **7.2 STUDIU TOPOGRAFIC, VIZAT DE CĂTRE OFICIUL DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ**

Nu este cazul. Modernizarea iluminatului public se realizeaza pe stalpii de iluminat existenti, fara a modifica pozitia si structura constructiilor existente.

### **7.3 EXTRAS DE CARTE FUNCİARĂ, CU EXCEȚIA CAZURILOR SPECIALE, EXPRES PREVĂZUTE DE LEGE**

Nu este cazul.

### **7.4 AVIZE PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂȚILOR, ÎN CAZUL SUPLIMENTĂRII CAPACITĂȚII EXISTENTE**

Nu este cazul. Modernizarea iluminatului public nu necesita utilitati suplimentare. Prin modernizare cu aparate de iluminat noi se realizeaza reducerea puterii instalata/ consum de energie redus din rețeaua de iluminat public existenta.

### **7.5 ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITĂȚII COMPETENTE PENTRU PROTEȚIA MEDIULUI, MĂSURI DE DIMINUARE A IMPACTULUI, MĂSURI DE COMPENSARE, MODALITATEA DE INTEGRARE A PREVEDERILOR ACORDULUI DE MEDIU, DE PRINCIPIU, ÎN DOCUMENTAȚIA TEHNICO-ECONOMICĂ**

#### *ProteȚia calității apei*

Procesul tehnologic specific lucrărilor de iluminat public nu are impact asupra apei.

#### *ProteȚia aerului*

Tehnologia specifică de montare și demontare console și corpuri de iluminat public nu conduce la poluarea aerului.

Pe tot parcursul derulării lucrărilor se vor lua măsuri de reducere la maxim a prafului atât prin udarea acestuia cât și prin manevrarea cu atenție a utilajelor folosite (platformă ridicătoare cu braț).

#### *ProteȚia împotriva zgomotului și a vibrațiilor*

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD

Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor se realizează prin folosirea unor scule și utilaje cu grad sporit de silențiozitate.

*Protecția împotriva radiațiilor*

Lucrările de intervenții din prezenta documentație nu produc radiații.

*Protecția solului și subsolului*

Lucrările de intervenții din prezenta documentație nu afectează solul și subsolul.

**7.6 AVIZE, ACORDURI ȘI STUDII SPECIFICE, DUPĂ CAZ, CARE POT  
CONDIȚIONA SOLUȚIILE TEHNICE:**

a) studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;

Nu este cazul.

b) studiu de trafic și studiu de circulație, după caz;

Nu este cazul.

c) raport de diagnostic arheologic. în cazul intervențiilor în situri arheologice;

Nu este cazul.

d) studiu istoric, în cazul monumentelor istorice;

Nu este cazul.

e) studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

Nu este cazul.

## 8. PIESE DESENATE

În funcție de categoria și clasa de importanță a obiectivului de investiții, piesele desenate se vor prezenta la scări relevante în raport cu caracteristicile acestuia, cuprinzând:

### 8.1 CONSTRUCȚIA EXISTENTĂ:

- a) plan de amplasare în zonă;
- b) plan de situație;
- c) relevu de arhitectură și, după caz, structura și instalații - planuri, secțiuni, fațade, cotate;
- d) planșe specifice de analiză și sinteză, în cazul intervențiilor pe monumente istorice și în zonele de protecție aferente.

### 8.2 SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ OPTIMĂ, RECOMANDATĂ:

- a) plan de amplasare în zonă;
- b) plan de situație;
- c) planuri generale, fațade și secțiuni caracteristice de arhitectură, cotate, scheme de principiu pentru rezistență și instalații, volumetrii, scheme funcționale, izometrice sau planuri specifice, după caz;
- d) planuri generale, profile longitudinale și transversale caracteristice, cotate, planuri specifice, după caz.

**9. ANEXA 1 – SITUATIE EXISTENTA**

**10. ANEXA 2 – SITUATIA PROPUSA – VARIANTA 1 si 2**

**11. ANEXA 3 – BILANT ENERGETIC**

**12. ANEXA 4–ANALIZA ECONOMICA- CALCULUL INDICATORILOR  
DE RENTABILITATE FINANCIARA**

**13. ANEXA 5 - DEVIZ GENERAL + DEVIZ PE OBIECTE (VARIANTA 1  
SI VARIANTA 2)**

**14. ANEXA 6 – PROIECT LUMINOTEHNIC**

Nota: Proiectele luminotehnice prezentate au fost realizate cu respectarea standardelor SR EN 13201 pentru iluminatul public

**15. ANEXA 7 – FISA TEHNICA APARAT DE ILUMINAT CU LED**



## **16. PIESE DESENATE**

**PLAN DE INCADRARE IN ZONA**

**PLAN DE SITUATIE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC str. I. Sava, Str. I.C. Bratianu, str. Radu Panciu, str. A. Russo**

**PLAN DE SITUATIE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC Piata Arenei, str. Cozia, str. Heim Domokos**

**PLAN DE SITUATIE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC str. Clopotului, str. Redutei parcare bazin, str. Miorita piata  
agroalimentara**

**PLAN DE SITUATIE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC str. I. Alexandru, str. Udrea, str. Robanesti, str. Plugarilor**

**PLAN DE SITUATIE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC str. Dacilor stadion Gloria, str. Dornei**

**PLAN DE SITUATIE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC str. Preparandiei si Piata Sarbeasca, str. M. Kogalniceanu**

**PLAN DE SITUATIE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC str. B. Lautaru, str. Sibiului**

## ANEXA 1

Fisa de audit- Situația actuală a sistemului de iluminat public in Municipiul Arad

| Fisa de audit- Situația actuală a sistemului de iluminat public |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         |   |                    |                                      |     |     |                          |                               |
|---|---|----------------|-----------------------|---------------|-------------------|-----------|----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---|--------------------|--------------------------------------|-----|-----|--------------------------|-------------------------------|
| Nr. Crt.  | Strada                                      | Cartier        | CARACTERISTICI STRADA |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         |   | SITUATIA EXISTENTA |                                      |     |     |                          |                               |
|   |   |                | Clasă de iluminat     | Tipul strazii | Lățime Stradă [m] | Nr. Benzi | Trotuar Stg._Dr. (m) | Parcare Stg._Dr. (m) | Pista biciclisti Stg._Dr. (m) | Spatiu Verde stg._Dr (m) | DISTANTA STALP- SOSEA [m] | DISTANTA INTRE STALPI [m] | Înălțime montaj AIL (m) | Disponere aranjament stâlpi (Unilateral, Bilateral) | Total stalpi       | CORPURI DE ILUMINAT EXISTENTE        |     |     | Putere instalata actuala | Consum energie actuala anuala |
|   |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         |   |                    | TIP SURSA DE LUMINA/ VAPORI DE SODIU |     |     |                          |                               |
|   |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         |   | buc                | 70                                   | 150 | 250 |                          |                               |
| 1   | I. SAVA - PIATA MIHAI VITEAZUL              | Centru         | M5                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 1.5_2.5              | 3.5_3.5              |                               | 0_1                      | 0                         | 25-30                     | 8.5                     | U   | 4                  | 4                                    |     |     | 0.308                    | 1278.2                        |
| 2   | I.C. BRATIANU                               | Centru         | M5                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1.5_1.5              | 2_2                  |                               | 0_0                      | 0                         | 25-30                     |                         | U   | 3                  | 1                                    |     | 2   | 0.627                    | 2602.05                       |
| 3   | RADU PANCU (ALTEX)                          | Micalaca       | M3                    | Asfalt        | 7                 | 2         | -                    |                      |                               | 3_2.0                    | 0.5                       | 30                        | 9                       | B   | 2                  |                                      |     | 2   | 0.55                     | 2282.5                        |
| 4   | P-TA ARENEI                                 | Centru         | M4                    | Asfalt        | 8                 |           | 2.5                  |                      |                               | 4                        |                           | 20-30                     |                         | B   | 30                 |                                      |     | 38  | 10.45                    | 43367.5                       |
| 5   | PREPARANDIEI SI PIATA SARBEASCA             | Centru         | M5                    | Asfalt        | 7                 | 2         | 2_2.5                |                      |                               | 1.5_0                    | 0_1                       | 35                        | 9                       | B   | 50                 |                                      | 51  |     | 8.415                    | 34922.25                      |
| 6   | DORNEI                                      | Dragasani      | M4                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1_1                  |                      |                               | 1_1                      | 1_1                       | 35                        | 9                       | B   | 50                 |                                      | 52  |     | 8.58                     | 35607                         |
| 7   | SIBIULUI                                    | Dragasani      | M6                    | Asfalt        | 5.5               | 2         | 1.5_1.5              | 0_0                  |                               | 1.5_1.5                  | 2                         | 35                        | 8                       | U   | 11                 | 12                                   |     |     | 0.924                    | 3834.6                        |
| 8   | KOGALNICEANU                                | Dragasani      | M5                    | Asfalt        | 14                | 4         | 3_3                  |                      |                               |                          | 1_1                       | 25-30                     | 8                       | B   | 42                 |                                      |     | 44  | 12.1                     | 50215                         |
| 9   | CLOPOTULUI                                  | Sannicolau Mic | M6                    | Asfalt        | 7                 | 2         | -                    | 0_0                  | 1/0                           | 0.5_4                    | 4                         | 25-35                     | 8                       | U   | 5                  | 1                                    |     | 3   | 0.902                    | 3743.3                        |
| 10  | A.RUSSO                                     | Centru         | M5                    | Asfalt        | 3                 | 2         | 1_1                  | 2_2                  |                               | 1_1                      | 1                         | 30-35                     | 8                       | U   | 4                  |                                      | 4   |     | 0.66                     | 2739                          |
| 11  | I.ALEXANDRU                                 | Centru         | M6                    | Asfalt        | 8                 | 2         | 2_1.8                |                      |                               | 0_0                      | 0                         | 35                        | 8                       | U   | 6                  |                                      |     | 6   | 1.65                     | 6847.5                        |
| 12  | UDREA                                       | Centru         | M5                    | Asfalt        | 6.5               | 2         | 1_1                  |                      |                               | 1.5_1.5                  | 1                         | 30                        | 8                       | U   | 2                  |                                      |     | 2   | 0.55                     | 2282.5                        |
| 13  | PLUGARILOR                                  | Centru         | M5                    | Asfalt        | 7                 | 2         | 1.5_0                |                      |                               | 1.5_0                    | 1.5                       | 28-35                     | 8                       | U   | 4                  |                                      | 4   |     | 0.66                     | 2739                          |
| 14  | ROBANESTI                                   | Centru         | M5                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 0_1                  |                      |                               | 3_1                      | 1                         | 30-35                     | 8                       | U   | 4                  |                                      | 4   |     | 0.66                     | 2739                          |
| 15  | B.LAUTARU                                   | Dragasani      | M6                    | Pamant        | 4                 | 2         | 0_0                  |                      |                               | 4_4                      | 3                         | 35                        | 8                       | U   | 20                 |                                      |     | 20  | 5.5                      | 22825                         |
| 16  | COZIA                                       | Centru         | M6                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1.5_-                |                      |                               | 4_7                      | 3                         | 35                        | 8                       | U   | 4                  |                                      |     | 4   | 1.1                      | 4565                          |
| 17  | P-TA HEIM DOMOKOS                           | Dragasani      | M6                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 1.5_-                | 2.5_2.5              |                               | 0_1                      | 2.5                       | 35                        | 8                       | U   | 3                  |                                      | 3   |     | 0.495                    | 2054.25                       |
| 18  | REDUTEI PARCARE BAZIN                       | Subcetate      | M5                    | Asfalt        | 5.5_6             | 2         | -                    | 2.5_                 |                               |                          | 0.3                       | 33-35                     | 8                       | B   | 7                  |                                      | 7   |     | 1.155                    | 4793.25                       |
| 19  | MICALACA ZONA PIETEI AGROALIMENTARE MIORITA | Micalaca       | M6                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 0.5_1                | 2.5_3.5              |                               |                          | 0.3                       | 25-33                     | 8                       | U   | 5                  |                                      |     | 5   | 1.375                    | 5706.25                       |
| 20  | DACILOR STADION GLORIA                      | Centru         | M3                    |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         | U   | 12                 |                                      |     | 24  | 6.6                      | 27390                         |
| <b>TOTAL</b>  |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         |   | 268                | 18                                   | 125 | 150 | 63.26                    | 262533.15                     |
| <b>TOTAL GENERAL</b>  |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         |   | 268                | <b>293</b>                           |     |     | 63.261                   | 262533.15                     |

## ANEXA 2

## Fisa de audit- Situația propusa a sistemului de iluminat public in Municipiul Arad

| Fisa de audit- Situația propusa a sistemului de iluminat public |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                            |                            |                         |   |                             |           |           |           |                     |     |      |                                   |   |  |   |  |  |      |          |      |          |
|---|---|----------------|-----------------------|---------------|-------------------|-----------|----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|---|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|-----|------|-----------------------------------|---|--|---|--|--|------|----------|------|----------|
| Nr. Crt.  | Strada                                      | Cartier        | CARACTERISTICI STRADA |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                            |                            |                         |   | SITUATIA PROPUSA Varianta 1 |           |           |           |                     |     |      |                                   |   |  |   |  |  |      |          |      |          |
|   |   |                | Clasă de iluminat     | Tipul strazii | Lățime Stradă [m] | Nr. Benzi | Trotuar Stg._Dr. (m) | Parcare Stg._Dr. (m) | Pista biciclisti Stg._Dr. (m) | Spatiu Verde stg._Dr (m) | DISTANT A STALP- SOSEA [m] | DISTANT A INTRE STALPI [m] | Înălțime montaj AIL (m) | Dispunere aranjament stâlpi (Unilateral, Bilateral) | CORPURI DE ILUMINAT PROPUSE |           |           |           | Console propuse (m) |     |      | Sisteme de prindere propuse (buc) | Putere nominala proiectata (putere corpuri de iluminat+putere module telegestiune | Consum energie proiectata anuala (Consum corpuri de iluminat+Consum module telegestiune) | Putere nominala proiectata (putere corpuri de iluminat+putere module telegestiune cu Dimare | Consum energie proiectata anuala (Consum corpuri de iluminat+Consum module telegestiune) cu Dimare | Corespunde nta cu proiectele luminotehnice |      |          |      |          |
|   |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                            |                            |                         |   | AIL Tip 1                   | AIL Tip 2 | AIL Tip 3 | AIL Tip 4 | 0.5 m               | 1m  | 1.5m |                                   |   |  |   |  |  | (KW) | (KWh/an) | (KW) | (KWh/an) |
|   |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                            |                            |                         |   | Putere corp (W)             |           |           |           | 0.5 m               | 1m  | 1.5m |                                   |   |  |   |  |  | (KW) | (KWh/an) | (KW) | (KWh/an) |
| 28.2  | 33.9  | 45.5           | 64                    |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                            |                            |                         |   |                             |           |           |           |                     |     |      |                                   |   |  |   |  |  |      |          |      |          |
| 1   | I. SAVA - PIATA MIHAI VITEAZUL              | Centru         | M5                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 1.5_2.5              | 3.5_3.5              |                               | 0_1                      | 0                          | 25-30                      | 8.5                     | U   |                             |           | 4         |           |                     |     | 4    | 4                                 | 0.194   | 805.1  | 0.1649  | 684.335  | Situatia 8                                 |      |          |      |          |
| 2   | I.C. BRATIANU                               | Centru         | M5                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1.5_1.5              | 2_2                  |                               | 0_0                      | 0                          |                            |                         | U   |                             |           | 3         |           |                     |     | 3    | 3                                 | 0.1455  | 603.825  | 0.123675  | 513.25125  | Situatia 5                                 |      |          |      |          |
| 3   | RADU PANCU (ALTEX)                          | Micalaca       | M3                    | Asfalt        | 7                 | 2         | -                    |                      |                               | 3_2_0                    | 0.5                        | 30                         | 9                       | B   |                             | 2         |           |           |                     | 0   | 0    | 0                                 | 0.0738  | 306.27   | 0.06273   | 260.3295   | Situatia 1                                 |      |          |      |          |
| 4   | P-TA ARENEI                                 | Centru         | M4                    | Asfalt        | 8                 |           | 2.5                  |                      |                               | 4                        |                            |                            |                         | B   |                             |           | 38        |           |                     | 0   | 0    | 0                                 | 1.843   | 7648.45  | 1.56655   | 6501.1825  | Situatia 11                                |      |          |      |          |
| 5   | PREPARANDIEI SI PIATA SARBEASCA             | Centru         | M5                    | Asfalt        | 7                 | 2         | 2_2.5                |                      |                               | 1.5_0                    | 0_1                        | 35                         | 9                       | B   |                             | 51        |           |           |                     | 51  | 51   | 1.8819                            | 7809.885  | 1.599615   | 6638.40225  | Situatia 13  |  |      |          |      |          |
| 6   | DORNEI                                      | Dragasani      | M4                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1_1                  |                      |                               | 1_1                      | 1_1                        | 35                         | 9                       | B   | 52                          |           |           |           |                     | 52  | 52   | 1.6224                            | 6732.96   | 1.37904  | 5723.016  | Situatia 14  |  |      |          |      |          |
| 7   | SIBIULUI                                    | Dragasani      | M6                    | Asfalt        | 5.5               | 2         | 1.5_1.5              | 0_0                  |                               | 1.5_1.5                  | 2                          | 35                         | 8                       | U   | 12                          |           |           |           |                     | 12  | 12   | 0.3744                            | 1553.76   | 0.31824  | 1320.696  | Situatia 12  |  |      |          |      |          |
| 8   | KOGALNICEANU                                | Dragasani      | M5                    | Asfalt        | 14                | 4         | 3_3                  |                      |                               |                          | 1_1                        | 25-30                      | 8                       | B   |                             | 44        |           |           |                     | 44  | 44   | 1.6236                            | 6737.94   | 1.38006  | 5727.249  | Situatia 13  |  |      |          |      |          |
| 9   | CLOPOTULUI                                  | Sannicolau Mic | M6                    | Asfalt        | 7                 | 2         | -                    | 0_0                  | 1/0                           | 0.5_4                    | 4                          | 25-35                      | 8                       | U   |                             | 8         |           |           |                     | 8   | 8    | 0.2952                            | 1225.08   | 0.25092  | 1041.318  | Situatia 4   |  |      |          |      |          |
| 10  | A.RUSSO                                     | Centru         | M5                    | Asfalt        | 3                 | 2         | 1_1                  | 2_2                  |                               | 1_1                      | 1                          | 30-35                      | 8                       | U   |                             | 4         |           |           |                     | 4   | 4    | 0.1476                            | 612.54  | 0.12546  | 520.659   | Situatia 6   |  |      |          |      |          |
| 11  | I.ALEXANDRU                                 | Centru         | M6                    | Asfalt        | 8                 | 2         | 2_1.8                |                      |                               | 0_0                      | 0                          | 35                         | 8                       | U   |                             | 6         |           |           |                     | 6   | 6    | 0.2214                            | 918.81  | 0.18819  | 780.9885  | Situatia 7   |  |      |          |      |          |
| 12  | UDREA                                       | Centru         | M5                    | Asfalt        | 6.5               | 2         | 1_1                  |                      |                               | 1.5_1.5                  | 1                          | 30                         | 8                       | U   |                             | 2         |           |           |                     | 2   | 2    | 0.0738                            | 306.27  | 0.06273  | 260.3295  | Situatia 6   |  |      |          |      |          |
| 13  | PLUGARILOR                                  | Centru         | M5                    | Asfalt        | 7                 | 2         | 1.5_0                |                      |                               | 1.5_0                    | 1.5                        | 28-35                      | 8                       | U   |                             | 4         |           |           |                     | 4   | 4    | 0.1476                            | 612.54  | 0.12546  | 520.659   | Situatia 6   |  |      |          |      |          |
| 14  | ROBANESTI                                   | Centru         | M5                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 0_1                  |                      |                               | 3_1                      | 1                          | 30-35                      | 8                       | U   |                             | 4         |           |           |                     | 4   | 4    | 0.1476                            | 612.54  | 0.12546  | 520.659   | Situatia 6   |  |      |          |      |          |
| 15  | B.LAUTARU                                   | Dragasani      | M6                    | Pamant        | 4                 | 2         | 0_0                  |                      |                               | 4_4                      | 3                          | 35                         | 8                       | U   | 20                          |           |           |           |                     | 20  | 20   | 0.624                             | 2589.6  | 0.5304   | 2201.16   | Situatia 12  |  |      |          |      |          |
| 16  | COZIA                                       | Centru         | M6                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1.5_-                |                      |                               | 4_7                      | 3                          | 35                         | 8                       | U   |                             | 4         |           |           |                     | 4   | 4    | 0.1476                            | 612.54  | 0.12546  | 520.659   | Situatia 10  |  |      |          |      |          |
| 17  | P-TA HEIM DOMOKOS                           | Dragasani      | M6                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 1.5_-                | 2.5_2.5              |                               | 0_1                      | 2.5                        | 35                         | 8                       | U   |                             | 3         |           |           |                     | 3   | 3    | 0.1107                            | 459.405   | 0.094095   | 390.49425   | Situatia 10  |  |      |          |      |          |
| 18  | REDUTEI PARCARE BAZIN                       | Subcetate      | M5                    | Asfalt        | 5.5_6             | 2         | -                    | 2.5_4.5_4.5          |                               |                          | 0.3                        | 33-35                      | 8                       | B   |                             | 7         |           |           |                     | 0   | 0    | 0                                 | 0.2583  | 1071.945   | 0.219555  | 911.15325  | Situatia 3                                 |      |          |      |          |
| 19  | MICALACA ZONA PIETEI AGROALIMENTARE MIORITA | Micalaca       | M6                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 0.5_1                | 2.5_3.5              |                               |                          | 0.3                        | 25-33                      | 8                       | U   |                             | 5         |           |           |                     | 5   | 5    | 0.1845                            | 765.675   | 0.156825   | 650.82375   | Situatia 2   |  |      |          |      |          |
| 20  | DACILOR STADION GLORIA                      | Centru         | M3                    |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                            |                            |                         | U   |                             |           |           |           |                     | 24  | 24   | 24                                | 1.608   | 6673.2   | 1.3668  | 5672.22  | Situatia 9                                 |      |          |      |          |
| <b>TOTAL</b>  |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                            |                            |                         |   | 84                          | 144       | 45        | 24        | 0                   | 230 | 20   | 250                               | 11.725  | 48658.335  | 9.966   | 41359.585  |  |      |          |      |          |
| <b>TOTAL GENERAL</b>  |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                            |                            |                         |   | <b>297</b>                  |           |           |           | <b>250</b>          |     |      | <b>250</b>                        | <b>11.725</b>   | <b>48658.335</b>   | <b>9.966</b>  | <b>41359.585</b>   |  |      |          |      |          |

Fisa de audit- Situația propusa a sistemului de iluminat

| Nr. Crt.             | Strada                                      | Cartier        | CARACTERISTICI STRADA |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         | SITUATIA PROPUSA Varianta 2                         |                             |           |           |            |                     |    |            |                                   |  |   |  |   |   |                 |
|----------------------|---|----------------|-----------------------|---------------|-------------------|-----------|----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---|-----------------------------|-----------|-----------|------------|---------------------|----|------------|-----------------------------------|--|---|--|---|---|-----------------|
|                      |   |                | Clasă de iluminat     | Tipul strazii | Lățime Stradă [m] | Nr. Benzi | Trotuar Stg._Dr. (m) | Parcare Stg._Dr. (m) | Pista biciclisti Stg._Dr. (m) | Spatiu Verde stg._Dr (m) | DISTANTA STALP- SOSEA [m] | DISTANTA INTRE STALPI [m] | Înălțime montaj AIL (m) | Disponere aranjament stâlpi (Unilateral, Bilateral) | CORPURI DE ILUMINAT PROPUSE |           |           |            | Console propuse (m) |    |            | Sisteme de prindere propuse (buc) | Putere nominala proiectata (putere corpuri de iluminat+putere module telegestiune (KW) | Consum energie proiectata anuala (Consum corpuri de iluminat+Consum module telegestiune) (KWh/an) | Putere nominala proiectata (putere corpuri de iluminat+putere module telegestiune cu Dimare (KW) | Consum energie proiectata anuala (Consum corpuri de iluminat+Consum module telegestiune) cu Dimare (KWh/an) | Corespondența cu proiectele luminotehnice |                 |
|                      |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         |   | AIL Tip 1                   | AIL Tip 2 | AIL Tip 3 | AIL Tip 4  | 0.5 m               | 1m | 1.5m       |                                   |  |   |  |   |   | Putere corp (W) |
|                      |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         |   |                             |           |           |            |                     |    |            |                                   |  |   |  |   |   |                 |
| 1                    | I. SAVA - PIATA MIHAI VITEAZUL              | Centru         | M5                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 1.5_2.5              | 3.5_3.5              |                               | 0_1                      | 0                         | 25-30                     | 8.5                     | U   |                             |           | 4         |            |                     | 4  | 4          | 0.268                             | 1112.2   | 0.2278  | 945.37   | Situatia 8  |   |                 |
| 2                    | I.C. BRATIANU                               | Centru         | M5                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1.5_1.5              | 2_2                  |                               | 0_0                      | 0                         |                           |                         | U   |                             |           | 3         |            |                     | 3  | 3          | 0.201                             | 834.15   | 0.17085   | 709.0275   | Situatia 5  |   |                 |
| 3                    | RADU PANCU (ALTEX)                          | Micalaca       | M3                    | Asfalt        | 7                 | 2         | -                    |                      |                               | 3_2.0                    | 0.5                       | 30                        | 9                       | B   |                             | 2         |           |            | 0                   | 0  | 0          | 0.097                             | 402.55   | 0.08245   | 342.1675   | Situatia 1  |   |                 |
| 4                    | P-TA ARENEI                                 | Centru         | M4                    | Asfalt        | 8                 |           | 2.5                  |                      |                               | 4                        |                           |                           |                         | B   |                             |           | 38        |            | 0                   | 0  | 0          | 2.546                             | 10565.9  | 2.1641  | 8981.015   | Situatia 11   |   |                 |
| 5                    | PREPARANDIEI SI PIATA SARBEASCA             | Centru         | M5                    | Asfalt        | 7                 | 2         | 2_2.5                |                      |                               | 1.5_0                    | 0_1                       | 35                        | 9                       | B   |                             | 51        |           |            | 51                  |    | 51         | 2.4735                            | 10265.025  | 2.102475  | 8725.27125   | Situatia 13   |   |                 |
| 6                    | DORNEI                                      | Dragasani      | M4                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1_1                  |                      |                               | 1_1                      | 1_1                       | 35                        | 9                       | B   | 52                          |           |           |            | 52                  |    | 52         | 1.9188                            | 7963.02  | 1.63098   | 6768.567   | Situatia 14   |   |                 |
| 7                    | SIBIULUI                                    | Dragasani      | M6                    | Asfalt        | 5.5               | 2         | 1.5_1.5              | 0_0                  |                               | 1.5_1.5                  | 2                         | 35                        | 8                       | U   | 12                          |           |           |            | 12                  |    | 12         | 0.4428                            | 1837.62  | 0.37638   | 1561.977   | Situatia 12   |   |                 |
| 8                    | KOGALNICEANU                                | Dragasani      | M5                    | Asfalt        | 14                | 4         | 3_3                  |                      |                               |                          | 1_1                       |                           | 8                       | B   |                             | 44        |           |            | 44                  |    | 44         | 2.134                             | 8856.1   | 1.8139  | 7527.685   | Situatia 13   |   |                 |
| 9                    | CLOPOTULUI                                  | Sannicolau Mic | M6                    | Asfalt        | 7                 | 2         | -                    | 0_0                  | 1/0                           | 0.5_4                    | 4                         | 25-35                     | 8                       | U   |                             | 8         |           |            | 8                   |    | 8          | 0.388                             | 1610.2   | 0.3298  | 1368.67  | Situatia 4  |   |                 |
| 10                   | A.RUSSO                                     | Centru         | M5                    | Asfalt        | 3                 | 2         | 1_1                  | 2_2                  |                               | 1_1                      | 1                         | 30-35                     | 8                       | U   |                             | 4         |           |            | 4                   |    | 4          | 0.194                             | 805.1  | 0.1649  | 684.335  | Situatia 6  |   |                 |
| 11                   | I.ALEXANDRU                                 | Centru         | M6                    | Asfalt        | 8                 | 2         | 2_1.8                |                      |                               | 0_0                      | 0                         | 35                        | 8                       | U   |                             | 6         |           |            | 6                   |    | 6          | 0.291                             | 1207.65  | 0.24735   | 1026.5025  | Situatia 7  |   |                 |
| 12                   | UDREA                                       | Centru         | M5                    | Asfalt        | 6.5               | 2         | 1_1                  |                      |                               | 1.5_1.5                  | 1                         | 30                        | 8                       | U   |                             | 2         |           |            | 2                   |    | 2          | 0.097                             | 402.55   | 0.08245   | 342.1675   | Situatia 6  |   |                 |
| 13                   | PLUGARILOR                                  | Centru         | M5                    | Asfalt        | 7                 | 2         | 1.5_0                |                      |                               | 1.5_0                    | 1.5                       | 28-35                     | 8                       | U   |                             | 4         |           |            | 4                   |    | 4          | 0.194                             | 805.1  | 0.1649  | 684.335  | Situatia 6  |   |                 |
| 14                   | ROBANESTI                                   | Centru         | M5                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 0_1                  |                      |                               | 3_1                      | 1                         | 30-35                     | 8                       | U   |                             | 4         |           |            | 4                   |    | 4          | 0.194                             | 805.1  | 0.1649  | 684.335  | Situatia 6  |   |                 |
| 15                   | B.LAUTARU                                   | Dragasani      | M6                    | Pamant        | 4                 | 2         | 0_0                  |                      |                               | 4_4                      | 3                         | 35                        | 8                       | U   | 20                          |           |           |            | 20                  |    | 20         | 0.738                             | 3062.7   | 0.6273  | 2603.295   | Situatia 12   |   |                 |
| 16                   | COZIA                                       | Centru         | M6                    | Asfalt        | 6                 | 2         | 1.5_-                |                      |                               | 4_7                      | 3                         | 35                        | 8                       | U   |                             | 4         |           |            | 4                   |    | 4          | 0.194                             | 805.1  | 0.1649  | 684.335  | Situatia 10   |   |                 |
| 17                   | P-TA HEIM DOMOKOS                           | Dragasani      | M6                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 1.5_-                | 2.5_2.5              |                               | 0_1                      | 2.5                       | 35                        | 8                       | U   |                             | 3         |           |            | 3                   |    | 3          | 0.1455                            | 603.825  | 0.123675  | 513.25125  | Situatia 10   |   |                 |
| 18                   | REDUTEI PARCARE BAZIN                       | Subcetate      | M5                    | Asfalt        | 5.5_6             | 2         | -                    | 2.5_4.5_4.5          |                               |                          | 0.3                       | 33-35                     | 8                       | B   |                             | 7         |           |            | 0                   | 0  | 0          | 0.3395                            | 1408.925   | 0.288575  | 1197.58625   | Situatia 3  |   |                 |
| 19                   | MICALACA ZONA PIETEI AGROALIMENTARE MIORITA | Micalaca       | M6                    | Asfalt        | 5                 | 2         | 0.5_1                | 2.5_3.5              |                               |                          | 0.3                       | 25-33                     | 8                       | U   |                             | 5         |           |            | 5                   |    | 5          | 0.2425                            | 1006.375   | 0.206125  | 855.41875  | Situatia 2  |   |                 |
| 20                   | DACILOR STADION GLORIA                      | Centru         | M3                    |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         | U   |                             |           |           | 24         |                     | 24 | 24         | 1.872                             | 7768.8   | 1.5912  | 6603.48  | Situatia 9  |   |                 |
| <b>TOTAL</b>         |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         | 84  | 144                         | 45        | 24        | 0          | 230                 | 20 | 250        | 14.971                            | 62127.990  | 12.725  | 52808.792  |   |   |                 |
| <b>TOTAL GENERAL</b> |   |                |                       |               |                   |           |                      |                      |                               |                          |                           |                           |                         | <b>297</b>  |                             |           |           | <b>250</b> |                     |    | <b>250</b> | <b>14.971</b>                     | <b>62127.990</b>   | <b>12.725</b>   | <b>52808.792</b>   |   |   |                 |

## ANEXA 3

## FISA DE BILANT ENERGETIC

| FISA DE BILANT ENERGETIC |   |                |                          |                               |  |  |  |  |                           |                       |               |
|--------------------------|---|----------------|--------------------------|-------------------------------|--|--|--|--|---------------------------|-----------------------|---------------|
| Nr. Crt.                 | Strada                                      | Cartier        | SITUATIA EXISTENTA       |                               | SITUATIA PROPUASA  |  |  |  | Reduceri                  |                       |               |
|                          |   |                | Putere instalata actuala | Consum energie actuala anuala | Putere nominala proiectata (putere corpuri de iluminat+putere module telegestiune) | Consum energie proiectata anuala (Consum corpuri de iluminat+Consum module telegestiune) | Putere nominala proiectata (putere corpuri de iluminat+putere module telegestiune cu Dimare) | Consum energie proiectata anuala (Consum corpuri de iluminat+Consum module telegestiune) cu Dimare | Reducere putere consumata | Reducere consum anual | Economie      |
|                          |   |                | (KW)                     | (KWh/an)                      | (KW)   | (KWh/an)   | (KW)   | (KWh/an)   | (KW)                      | (KWh/an)              | (%)           |
| 1                        | I. SAVA - PIATA MIHAI VITEAZUL              | Centru         | 0.308                    | 1278.2                        | 0.194  | 805.1  | 0.1649   | 684.335  | 0.1431                    | 593.865               | 46.46%        |
| 2                        | I.C. BRATIANU                               | Centru         | 0.627                    | 2602.05                       | 0.1455   | 603.825  | 0.123675   | 513.25125  | 0.503325                  | 2088.79875            | 80.28%        |
| 3                        | RADU PANCU (ALTEX)                          | Micalaca       | 0.55                     | 2282.5                        | 0.0738   | 306.27   | 0.06273  | 260.3295   | 0.48727                   | 2022.1705             | 88.59%        |
| 4                        | P-TA ARENEI                                 | Centru         | 10.45                    | 43367.5                       | 1.843  | 7648.45  | 1.56655  | 6501.1825  | 8.88345                   | 36866.3175            | 85.01%        |
| 5                        | PREPARANDIEI SI PIATA SARBEASCA             | Centru         | 8.415                    | 34922.25                      | 1.8819   | 7809.885   | 1.599615   | 6638.40225   | 6.815385                  | 28283.84775           | 80.99%        |
| 6                        | DORNEI                                      | Dragasani      | 8.58                     | 35607                         | 1.6224   | 6732.96  | 1.37904  | 5723.016   | 7.20096                   | 29883.984             | 83.93%        |
| 7                        | SIBIULUI                                    | Dragasani      | 0.924                    | 3834.6                        | 0.3744   | 1553.76  | 0.31824  | 1320.696   | 0.60576                   | 2513.904              | 65.56%        |
| 8                        | KOGALNICEANU                                | Dragasani      | 12.1                     | 50215                         | 1.6236   | 6737.94  | 1.38006  | 5727.249   | 10.71994                  | 44487.751             | 88.59%        |
| 9                        | CLOPOTULUI                                  | Sannicolau Mic | 0.902                    | 3743.3                        | 0.2952   | 1225.08  | 0.25092  | 1041.318   | 0.65108                   | 2701.982              | 72.18%        |
| 10                       | A.RUSSO                                     | Centru         | 0.66                     | 2739                          | 0.1476   | 612.54   | 0.12546  | 520.659  | 0.53454                   | 2218.341              | 80.99%        |
| 11                       | I.ALEXANDRU                                 | Centru         | 1.65                     | 6847.5                        | 0.2214   | 918.81   | 0.18819  | 780.9885   | 1.46181                   | 6066.5115             | 88.59%        |
| 12                       | UDREA                                       | Centru         | 0.55                     | 2282.5                        | 0.0738   | 306.27   | 0.06273  | 260.3295   | 0.48727                   | 2022.1705             | 88.59%        |
| 13                       | PLUGARILOR                                  | Centru         | 0.66                     | 2739                          | 0.1476   | 612.54   | 0.12546  | 520.659  | 0.53454                   | 2218.341              | 80.99%        |
| 14                       | ROBANESTI                                   | Centru         | 0.66                     | 2739                          | 0.1476   | 612.54   | 0.12546  | 520.659  | 0.53454                   | 2218.341              | 80.99%        |
| 15                       | B.LAUTARU                                   | Dragasani      | 5.5                      | 22825                         | 0.624  | 2589.6   | 0.5304   | 2201.16  | 4.9696                    | 20623.84              | 90.36%        |
| 16                       | COZIA                                       | Centru         | 1.1                      | 4565                          | 0.1476   | 612.54   | 0.12546  | 520.659  | 0.97454                   | 4044.341              | 88.59%        |
| 17                       | P-TA HEIM DOMOKOS                           | Dragasani      | 0.495                    | 2054.25                       | 0.1107   | 459.405  | 0.094095   | 390.49425  | 0.400905                  | 1663.75575            | 80.99%        |
| 18                       | REDUTEI PARCARE BAZIN                       | Subcetate      | 1.155                    | 4793.25                       | 0.2583   | 1071.945   | 0.219555   | 911.15325  | 0.935445                  | 3882.09675            | 80.99%        |
| 19                       | MICALACA ZONA PIETEI AGROALIMENTARE MIORITA | Micalaca       | 1.375                    | 5706.25                       | 0.1845   | 765.675  | 0.156825   | 650.82375  | 1.218175                  | 5055.42625            | 88.59%        |
| 20                       | DACILOR STADION GLORIA                      | Centru         | 6.6                      | 27390                         | 1.608  | 6673.2   | 1.3668   | 5672.22  | 5.2332                    | 21717.78              | 79.29%        |
| <b>TOTAL GENERAL</b>     |   |                | <b>63.26</b>             | <b>262533.2</b>               | <b>11.72</b>   | <b>48658.34</b>  | <b>9.97</b>  | <b>41359.58</b>  | <b>53.29</b>              | <b>221173.57</b>      | <b>84.25%</b> |



Calculul indicatorilor de rentabilitate financiara a investitiei - Varianta 2

| VARIANTA CU INVESTITIE - scenariul 2  |              |            |            |            |            |              |              |              |              |              |
|---------------------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                       | 1            | 2          | 3          | 4          | 5          | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| Sustenabilitatea financiara           |              |            |            |            |            |              |              |              |              |              |
| Venituri operationale                 | 215.826,40   | 221.222,06 | 226.752,61 | 232.421,42 | 238.231,96 | 244.187,76   | 250.292,45   | 256.549,76   | 262.963,51   | 269.537,59   |
| Resurse financiare investitii         | 849.223,37   | -          | -          | -          | -          | -            | -            | -            | -            | -            |
| Total venituri                        | 1.065.049,77 | 221.222,06 | 226.752,61 | 232.421,42 | 238.231,96 | 244.187,76   | 250.292,45   | 256.549,76   | 262.963,51   | 269.537,59   |
| Costuri totale cu investitia fara TVA | 849.223,37   | -          | -          | -          | -          | -            | -            | -            | -            | -            |
| Costuri operationale                  | 46.493,15    | 47.655,48  | 48.846,86  | 50.068,04  | 51.319,74  | 52.602,73    | 53.917,80    | 55.265,74    | 56.647,39    | 58.063,57    |
| Costuri energie                       | 42.247,03    | 43.303,21  | 44.385,79  | 45.495,43  | 46.632,82  | 47.798,64    | 48.993,60    | 50.218,45    | 51.473,91    | 52.760,75    |
| Costuri mentenanta                    | 4.246,12     | 4.352,27   | 4.461,08   | 4.572,60   | 4.686,92   | 4.804,09     | 4.924,19     | 5.047,30     | 5.173,48     | 5.302,82     |
| Total iesiri                          | 895.716,52   | 47.655,48  | 48.846,86  | 50.068,04  | 51.319,74  | 52.602,73    | 53.917,80    | 55.265,74    | 56.647,39    | 58.063,57    |
| Flux net de numerar                   | 169.333,25   | 173.566,58 | 177.905,74 | 182.353,39 | 186.912,22 | 191.585,03   | 196.374,65   | 201.284,02   | 206.316,12   | 211.474,02   |
| flux de numerar cumulat               | 169.333,25   | 342.899,83 | 520.805,57 | 703.158,96 | 890.071,18 | 1.081.656,20 | 1.278.030,86 | 1.479.314,88 | 1.685.631,00 | 1.897.105,02 |

Raportul Beneficiu/Cost 2,4

|                                   |             |            |                |            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------------|-------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Calculul indicatorilor financiari | 1           | 2          | 3              | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         |
| Investitie                        | -849.223,37 | -          | -              | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Valoarea reziduala                |             |            |                |            |            |            |            |            |            | 283.074,46 |
| Venituri operationale             | 215.826,40  | 221.222,06 | 226.752,61     | 232.421,42 | 238.231,96 | 244.187,76 | 250.292,45 | 256.549,76 | 262.963,51 | 269.537,59 |
| Costuri operationale              | -46.493,15  | -47.655,48 | -48.846,86     | -50.068,04 | -51.319,74 | -52.602,73 | -53.917,80 | -55.265,74 | -56.647,39 | -58.063,57 |
| Costuri financiare                |             |            |                |            |            |            |            |            |            |            |
| Flux numerar                      | -679.890,12 | 173.566,58 | 177.905,74     | 182.353,39 | 186.912,22 | 191.585,03 | 196.374,65 | 201.284,02 | 206.316,12 | 494.548,48 |
| Rata de actualizare               | 1,00        | 0,96       | 0,92           | 0,88       | 0,84       | 0,80       | 0,76       | 0,72       | 0,68       | 0,64       |
| Flux numerar actualizat           | -679.890,12 | 166.623,92 | 163.673,28     | 160.470,98 | 157.006,27 | 153.268,02 | 149.244,74 | 144.924,49 | 140.294,96 | 316.511,03 |
| RIR                               |             |            | 19%            |            |            |            |            |            |            |            |
| VAN                               |             |            | 564.868,07 lei |            |            |            |            |            |            |            |

**Deviz general**  
al obiectivului de investiții  
**DALI privind**  
**MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN MUN. ARAD**  
Varianta 1  
(întocmit conform H.G. 907/2016)

| Nr. crt.   | Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli   | Valoare (fără TVA) | TVA         | Valoare cu TVA | Categorie cheltuieli |
|--|---|--------------------|-------------|----------------|----------------------|
|  |   | lei                | lei         | lei            |                      |
| 1  | 2   | 3                  | 4           | 5              | 6                    |
| <b>Capitolul 1</b>   |   |                    |             |                |                      |
| <b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea teritoriului</b>                        |   |                    |             |                |                      |
| 1,1  | Obținerea terenului   | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
| 1,2  | Amenajarea terenului  |                    |             |                |                      |
| 1,3  | Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
| 1,4  | Cheltuieli pentru relocarea/ protecția utilităților   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | <b>Total capitol 1</b>  | <b>0,00</b>        | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>    |                      |
| <b>Capitolul 2</b>   |   |                    |             |                |                      |
| <b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții</b> |   |                    |             |                |                      |
|  |   | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
|  | <b>Total capitol 2</b>  | <b>0,00</b>        | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>    |                      |
| <b>Capitolul 3</b>   |   |                    |             |                |                      |
| <b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>                             |   |                    |             |                |                      |
| 3,1  | <i>Studii</i>   | 1.000,00           | 190,00      | 1.190,00       | neeligibile          |
|  | 3.1.1. Studii de teren  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | din care: a. Topo   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | b. Hidro-geo  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.1.3. Alte studii specifice  | 1.000,00           | 190,00      | 1.190,00       |                      |
| 3,2  | <i>Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații</i>   | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
|  | din care:   |                    |             |                |                      |
|  | a) obținerea/prelungirea valabilității certificatului de urbanism   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | b) obținerea/prelungirea valabilității autorizației de construire/desființare   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | c) obținerea avizelor și acordurilor pentru racorduri și bransamente la rețele publice de alimentare cu apă, canalizare, alimentare cu gaze, alimentare cu agent termic, energie electrică, telefonie | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | d) obținerea certificatului de nomenclatură stradală și adresă  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | e) întocmirea documentației, obținerea numărului cadastral provizoriu și înregistrarea terenului în cartea funciară   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | f) obținerea actului administrativ al autorității competente pentru protecția mediului  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | g) obținerea avizului de protecție civilă   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | h) avizul de specialitate în cazul obiectivelor de patrimoniu   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | i) alte avize, acorduri și autorizații  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
| 3,3  | <i>Expertizare tehnică</i>  | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
| 3,4  | <i>Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor</i>  | 0,00               | 0,00        | 0,00           | eligibile            |
| 3,5  | <i>Proiectare</i>   | 21.000,00          | 3.990,00    | 24.990,00      | eligibile            |
|  | 3.5.1. Temă de proiectare   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.5.2. Studiu de fezabilitate   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general  | 10.000,00          | 1.900,00    | 11.900,00      |                      |
|  | 3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/ autorizațiilor  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție   | 1.000,00           | 190,00      | 1.190,00       |                      |
|  | 3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție  | 10.000,00          | 1.900,00    | 11.900,00      |                      |
| 3,6  | <i>Organizarea procedurilor de achiziție</i>  | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
| 3,7  | <i>Consultanță</i>  | 20.000,00          | 3.800,00    | 23.800,00      | eligibile            |
|  | 3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții  | 15.000,00          | 2.850,00    | 17.850,00      |                      |
|  | 3.7.2. Auditul financiar  | 5.000,00           | 950,00      | 5.950,00       |                      |
| 3,8  | <i>Asistență tehnică</i>  | 8.000,00           | 1.520,00    | 9.520,00       | eligibile            |
|  | 3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului  | 3.000,00           | 570,00      | 3.570,00       |                      |
|  | 3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor   | 3.000,00           | 570,00      | 3.570,00       |                      |
|  | 3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții                                 | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |



|  |   |                   |                   |                   |             |
|--|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|
|  | 3.8.2. Dirigenție de șantier  | 5.000,00          | 950,00            | 5.950,00          |             |
| <b>Total capitol 3</b>   |   | <b>50.000,00</b>  | <b>9.500,00</b>   | <b>59.500,00</b>  |             |
| <b>Capitolul 4</b>   |   |                   |                   |                   |             |
| <b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>                      |   |                   |                   |                   |             |
| 4,1  | <i>Construcții și instalații:</i>   |                   |                   |                   |             |
|  | Obiectul 1 - MODERNIZARE SIST. ILUMINAT PUBLIC IN MUN. ARAD   | 756.277,71        | 143.692,76        | 899.970,47        |             |
|  | <i>Total pct.4.1.</i>   | <i>756.277,71</i> | <i>143.692,76</i> | <i>899.970,47</i> |             |
| 4,2  | <i>Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       |             |
| 4,3  | <i>Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj:</i>  |                   |                   |                   |             |
|  | <i>Total pct.4.3.</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | eligibile   |
| 4,4  | <i>Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport</i>                              | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       |             |
| 4,5  | <i>Dotări:</i>  |                   |                   |                   |             |
|  | <i>Total pct.4.5.</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       |             |
| 4,6  | <i>Active necorporale</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       |             |
| <b>Total capitol 4</b>   |   | <b>756.277,71</b> | <b>143.692,76</b> | <b>899.970,47</b> |             |
| <b>Capitolul 5</b>   |   |                   |                   |                   |             |
| <b>Alte cheltuieli</b>   |   |                   |                   |                   |             |
| 5,1  | <i>Organizare de șantier:</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,0</i>        | <i>0,00</i>       |             |
|  | 5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier   | 0,00              | 0,0               | 0,00              |             |
|  | 5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului  | 0,00              | 0,0               | 0,00              |             |
| 5,2  | <i>Comisioane, cote, taxe, costul creditului</i>  | <i>0,00</i>       | <i>0,0</i>        | <i>0,00</i>       |             |
|  | 5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare  | 0,00              | 0,0               | 0,00              |             |
|  | 5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții   | 0,00              | 0,0               | 0,00              | neeligibile |
|  | 5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții | 0,00              | 0,0               | 0,00              |             |
|  | 5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC  | 0,00              | 0,0               | 0,00              |             |
|  | 5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/ desființare   | 0,00              | 0,0               | 0,00              |             |
| 5,3  | <i>Cheltuieli diverse și neprevăzute</i>  | <i>0,00</i>       | <i>0,0</i>        | <i>0,00</i>       |             |
| 5,4  | <i>Cheltuieli pentru informare și publicitate</i>   | <i>4.201,68</i>   | <i>798,3</i>      | <i>5.000,00</i>   | eligibile   |
| <b>Total capitol 5</b>   |   | <b>4.201,68</b>   | <b>798,32</b>     | <b>5.000,00</b>   |             |
| <b>Capitolul 6</b>   |   |                   |                   |                   |             |
| <b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>              |   |                   |                   |                   |             |
| 6,1  | <i>Pregătirea personalului de exploatare</i>  | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       |             |
| 6,2  | <i>Probe tehnologice și teste</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | neeligibile |
| <b>Total capitol 6</b>   |   | <b>0,00</b>       | <b>0,00</b>       | <b>0,00</b>       |             |
| <b>TOTAL GENERAL</b>   |   | <b>810.479,39</b> | <b>153.991,08</b> | <b>964.470,47</b> |             |
| <b>din care: C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)</b> |   | <b>756.277,71</b> | <b>143.692,76</b> | <b>899.970,47</b> |             |

**Deviz pe obiecte**  
**DALI privind**  
**MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN MUN. ARAD**

(întocmit conform H.G. 907/2016)

| <b>Devizul obiectului 1 - MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN MUN. ARAD</b> |  |                    |                   |                   |
|--|--|--------------------|-------------------|-------------------|
| Nr. crt.   | Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli  | Valoare (fără TVA) | TVA               | Valoare cu TVA    |
|  |  | lei                | lei               | lei               |
| <b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază</b>                             |  |                    |                   |                   |
| 4.1  | <i>Construcții și instalații</i>   |                    |                   |                   |
| 4.1.1  | Terasamente, sistematizare pe verticală și amenajări exterioare  | -                  | -                 | -                 |
| 4.1.2  | Rezistență   | -                  | -                 | -                 |
| 4.1.3  | Arhitectură, din care:   | -                  | -                 | -                 |
| 4.1.4  | Instalații, din care:  | 756,277.71         | 143,692.76        | 899,970.47        |
|  | - Modernizare AIL LED TIP1,2,3 si 4 pe consola noua  | 435,505.99         | 82746.14          | 518,252.13        |
|  | Sistem de Telegestiune   | 320,771.72         | 60946.63          | 381,718.35        |
| <b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>   |  | <b>756,277.71</b>  | <b>143,692.76</b> | <b>899,970.47</b> |
| 4.2  | <i>Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale</i>  |                    |                   |                   |
| 4.2.1  | Montaj utilaje și echipamente tehnologice  |                    |                   |                   |
| <b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>  |  | <b>-</b>           | <b>-</b>          | <b>-</b>          |
| 4.3  | <i>Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj</i>                                | -                  | -                 | -                 |
| 4.4  | <i>Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport</i> |                    |                   |                   |
| 4.5  | <i>Dotări</i>  | -                  | -                 | -                 |
| 4.6  | <i>Active necorporale</i>  | -                  | -                 | -                 |
| <b>TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6</b>                                       |  | <b>-</b>           | <b>-</b>          | <b>-</b>          |
| <b>Total deviz pe obiect1 (Total I + Total II + Total III)</b>                   |  | <b>756,277.71</b>  | <b>143,692.76</b> | <b>899,970.47</b> |

**Deviz general**  
al obiectivului de investiții  
**DALI privind**  
**MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN MUN. ARAD**  
Varianta 2  
(întocmit conform H.G. 907/2016)

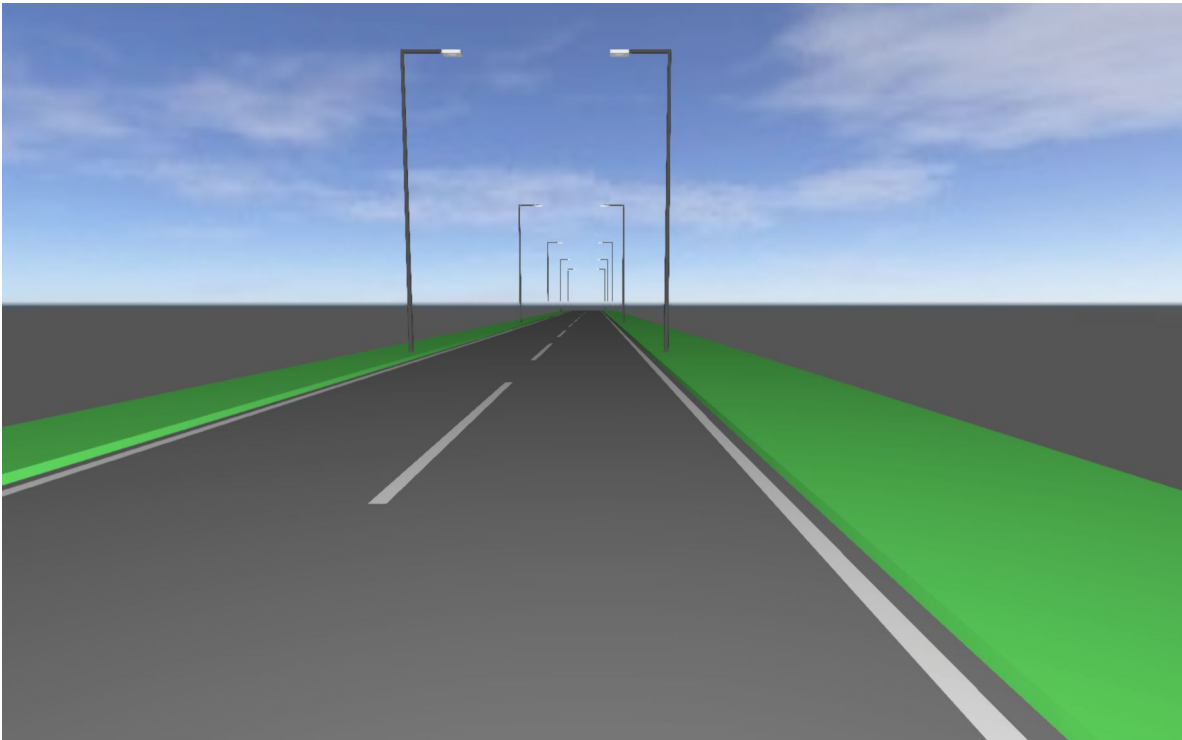
| Nr. crt.   | Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli   | Valoare (fără TVA) | TVA         | Valoare cu TVA | Categorie cheltuieli |
|--|---|--------------------|-------------|----------------|----------------------|
|  |   | lei                | lei         | lei            |                      |
| 1  | 2   | 3                  | 4           | 5              | 6                    |
| <b>Capitolul 1</b>   |   |                    |             |                |                      |
| <b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea teritoriului</b>                        |   |                    |             |                |                      |
| 1,1  | Obținerea terenului   | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
| 1,2  | Amenajarea terenului  |                    |             |                |                      |
| 1,3  | Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
| 1,4  | Cheltuieli pentru relocarea/ protecția utilităților   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | <b>Total capitol 1</b>  | <b>0,00</b>        | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>    |                      |
| <b>Capitolul 2</b>   |   |                    |             |                |                      |
| <b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții</b> |   |                    |             |                |                      |
|  |   | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
|  | <b>Total capitol 2</b>  | <b>0,00</b>        | <b>0,00</b> | <b>0,00</b>    |                      |
| <b>Capitolul 3</b>   |   |                    |             |                |                      |
| <b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>                             |   |                    |             |                |                      |
| 3,1  | <i>Studii</i>   | 1.000,00           | 190,00      | 1.190,00       | neeligibile          |
|  | 3.1.1. Studii de teren  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | din care: a. Topo   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | b. Hidro-geo  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.1.3. Alte studii specifice  | 1.000,00           | 190,00      | 1.190,00       |                      |
| 3,2  | <i>Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații</i>   | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
|  | din care:   |                    |             |                |                      |
|  | a) obținerea/prelungirea valabilității certificatului de urbanism   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | b) obținerea/prelungirea valabilității autorizației de construire/desființare   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | c) obținerea avizelor și acordurilor pentru racorduri și bransamente la rețele publice de alimentare cu apă, canalizare, alimentare cu gaze, alimentare cu agent termic, energie electrică, telefonie | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | d) obținerea certificatului de nomenclatură stradală și adresă  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | e) întocmirea documentației, obținerea numărului cadastral provizoriu și înregistrarea terenului în cartea funciară   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | f) obținerea actului administrativ al autorității competente pentru protecția mediului  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | g) obținerea avizului de protecție civilă   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | h) avizul de specialitate în cazul obiectivelor de patrimoniu   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | i) alte avize, acorduri și autorizații  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
| 3,3  | <i>Expertizare tehnică</i>  | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
| 3,4  | <i>Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor</i>  | 0,00               | 0,00        | 0,00           | eligibile            |
| 3,5  | <i>Proiectare</i>   | 21.000,00          | 3.990,00    | 24.990,00      | eligibile            |
|  | 3.5.1. Temă de proiectare   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.5.2. Studiu de fezabilitate   | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general  | 10.000,00          | 1.900,00    | 11.900,00      |                      |
|  | 3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/ autorizațiilor  | 0,00               | 0,00        | 0,00           |                      |
|  | 3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție   | 1.000,00           | 190,00      | 1.190,00       |                      |
|  | 3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție  | 10.000,00          | 1.900,00    | 11.900,00      |                      |
| 3,6  | <i>Organizarea procedurilor de achiziție</i>  | 0,00               | 0,00        | 0,00           | neeligibile          |
| 3,7  | <i>Consultanță</i>  | 20.000,00          | 3.800,00    | 23.800,00      | eligibile            |
|  | 3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții  | 15.000,00          | 2.850,00    | 17.850,00      |                      |
|  | 3.7.2. Auditul financiar  | 5.000,00           | 950,00      | 5.950,00       |                      |
| 3,8  | <i>Asistență tehnică</i>  | 8.000,00           | 1.520,00    | 9.520,00       | neeligibile          |
|  | 3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului  | 3.000,00           | 570,00      | 3.570,00       |                      |

|  |   |                   |                   |                     |             |
|--|---|-------------------|-------------------|---------------------|-------------|
|  | 3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor   | 3.000,00          | 570,00            | 3.570,00            | eligibile   |
|  | 3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții | 0,00              | 0,00              | 0,00                |             |
|  | 3.8.2. Dirigenție de șantier  | 5.000,00          | 950,00            | 5.950,00            |             |
| <b>Total capitol 3</b>   |   | <b>50.000,00</b>  | <b>9.500,00</b>   | <b>59.500,00</b>    |             |
| <b>Capitolul 4</b>   |   |                   |                   |                     |             |
| <b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>                      |   |                   |                   |                     |             |
| 4,1  | <i>Construcții și instalații:</i>   |                   |                   |                     | eligibile   |
|  | Obiectul 1 - MODERNIZARE SISTEM DE IUMINAT PUBLIC IN MUN. ARAD  | 795.021,69        | 151.054,12        | 946.075,81          |             |
|  | <i>Total pct.4.1.</i>   | <i>795.021,69</i> | <i>151.054,12</i> | <i>946.075,81</i>   |             |
| 4,2  | <i>Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>         |             |
| 4,3  | <i>Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj:</i>  |                   |                   |                     |             |
|  | <i>Total pct.4.3.</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>         |             |
| 4,4  | <i>Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport</i>  | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>         |             |
| 4,5  | <i>Dotări:</i>  |                   |                   |                     |             |
|  | <i>Total pct.4.5.</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>         |             |
| 4,6  | <i>Active necorporale</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>         |             |
| <b>Total capitol 4</b>   |   | <b>795.021,69</b> | <b>151.054,12</b> | <b>946.075,81</b>   |             |
| <b>Capitolul 5</b>   |   |                   |                   |                     |             |
| <b>Alte cheltuieli</b>   |   |                   |                   |                     |             |
| 5,1  | <i>Organizare de șantier:</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,0</i>        | <i>0,00</i>         | neeligibile |
|  | 5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier   | 0,00              | 0,0               | 0,00                |             |
|  | 5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului  | 0,00              | 0,0               | 0,00                |             |
| 5,2  | <i>Comisioane, cote, taxe, costul creditului</i>  | <i>0,00</i>       | <i>0,0</i>        | <i>0,00</i>         |             |
|  | 5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare  | 0,00              | 0,0               | 0,00                |             |
|  | 5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții   | 0,00              | 0,0               | 0,00                |             |
|  | 5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții                               | 0,00              | 0,0               | 0,00                |             |
|  | 5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC  | 0,00              | 0,0               | 0,00                |             |
|  | 5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/ desființare   | 0,00              | 0,0               | 0,00                |             |
| 5,3  | <i>Cheltuieli diverse și neprevăzute</i>  | <i>0,00</i>       | <i>0,0</i>        | <i>0,00</i>         |             |
| 5,4  | <i>Cheltuieli pentru informare și publicitate</i>   | <i>4.201,68</i>   | <i>798,3</i>      | <i>5.000,00</i>     |             |
| <b>Total capitol 5</b>   |   | <b>4.201,68</b>   | <b>798,32</b>     | <b>5.000,00</b>     | eligibile   |
| <b>Capitolul 6</b>   |   |                   |                   |                     |             |
| <b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>              |   |                   |                   |                     |             |
| 6,1  | <i>Pregătirea personalului de exploatare</i>  | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>         | neeligibile |
| 6,2  | <i>Probe tehnologice și teste</i>   | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>       | <i>0,00</i>         |             |
| <b>Total capitol 6</b>   |   | <b>0,00</b>       | <b>0,00</b>       | <b>0,00</b>         |             |
| <b>TOTAL GENERAL</b>   |   | <b>849.223,37</b> | <b>161.352,44</b> | <b>1.010.575,81</b> |             |
| <b>din care: C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)</b> |   | <b>795.021,69</b> | <b>151.054,12</b> | <b>946.075,81</b>   |             |

**Deviz pe obiecte**  
**DALI privind**  
**MODERNIZARE ILUMINAT PUBLIC IN MUN. ARAD, JUDETUL ARAD**

(întocmit conform H.G. 907/2016)

| <b>Devizul obiectului 2 - MODERNIZARE IN MUN. ARAD, JUDETUL ARAD</b> |  |                    |                   |                   |
|--|--|--------------------|-------------------|-------------------|
| Nr. crt.   | Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli  | Valoare (fără TVA) | TVA               | Valoare cu TVA    |
|  |  | lei                | lei               | lei               |
| <b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază</b>                 |  |                    |                   |                   |
| 4.1  | <i>Construcții și instalații</i>   |                    |                   |                   |
| 4.1.1  | Terasamente, sistematizare pe verticală și amenajări exterioare  | -                  | -                 | -                 |
| 4.1.2  | Rezistență   | -                  | -                 | -                 |
| 4.1.3  | Arhitectură, din care:   | -                  | -                 | -                 |
| 4.1.4  | Instalații, din care:  | 795,021.69         | 151,054.12        | 946,075.81        |
|  | - Modernizare AIL LED TIP1,2,3 si 4 pe consola noua  | 474,249.97         | 90107.49          | 564,357.46        |
|  | Sistem de Telegestiune   | 320,771.72         | 60946.63          | 381,718.35        |
| <b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>   |  | <b>795,021.69</b>  | <b>151,054.12</b> | <b>946,075.81</b> |
| 4.2  | <i>Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale</i>  |                    |                   |                   |
| 4.2.1  | Montaj utilaje și echipamente tehnologice  |                    |                   |                   |
| <b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>  |  | <b>-</b>           | <b>-</b>          | <b>-</b>          |
| 4.3  | <i>Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj</i>                                | -                  | -                 | -                 |
| 4.4  | <i>Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport</i> |                    |                   |                   |
| 4.5  | Dotări   | -                  | -                 | -                 |
| 4.6  | Active necorporale   | -                  | -                 | -                 |
| <b>TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6</b>                           |  | <b>-</b>           | <b>-</b>          | <b>-</b>          |
| <b>Total deviz pe obiect1 (Total I + Total II + Total III)</b>       |  | <b>795,021.69</b>  | <b>151,054.12</b> | <b>946,075.81</b> |



**Proiect modernizari sit. 1-10**

## Cuprins

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Pagină titlu .....                    | 1  |
| Cuprins .....                         | 2  |
| Listă corpuri de iluminat .....       | 4  |
| <br>                                  |    |
| 1.Stradă Situatia 1 · Alternativă 1   |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... | 5  |
| <br>                                  |    |
| 2.Stradă Situatia 2 · Alternativă 2   |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... | 8  |
| <br>                                  |    |
| 3.Stradă Situatia 3 · Alternativă 3   |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... | 11 |
| <br>                                  |    |
| 4.Stradă Situatia 4 · Alternativă 4   |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... | 15 |
| <br>                                  |    |
| 5.Stradă Situatia 5 · Alternativă 5   |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... | 18 |
| <br>                                  |    |
| 6.Stradă Situatia 6 · Alternativă 6   |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... | 21 |
| <br>                                  |    |
| 7.Stradă Situatia 7 · Alternativă 7   |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... | 24 |
| <br>                                  |    |
| 8.Stradă Situatia 8 · Alternativă 8   |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... | 27 |

## Cuprins

### 9.Stradă Situatia 9 · Alternativă 9

Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... 30

### 10.Stradă Situatia 10 · Alternativă 10

Rezumat (până la EN 13201:2015) ..... 34



## Listă corpuri de iluminat

 $\Phi_{total}$ 

444620 lm

 $P_{total}$ 

2405.5 W

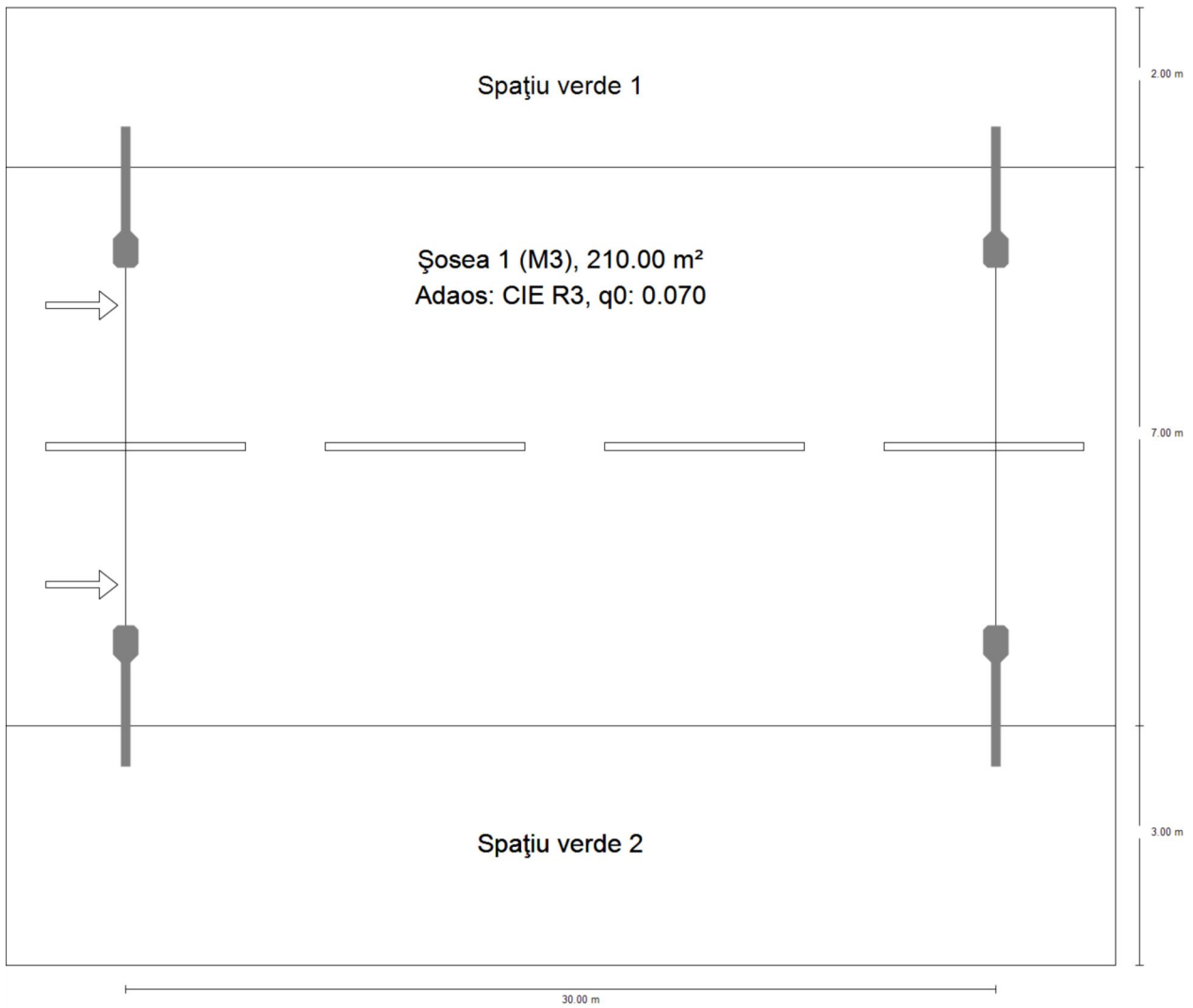
Eficiența luminoasă

184.8 lm/W

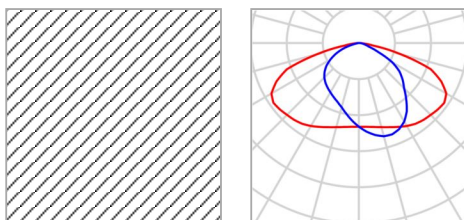
| buc. | Producător | Nr.articol | Nume articol | P      | $\Phi$   | Eficiența luminoasă |
|------|------------|------------|--------------|--------|----------|---------------------|
| 40   |            |            | AIL 2        | 33.9 W | 6340 lm  | 187.0 lm/W          |
| 9    |            |            | AIL 3        | 45.5 W | 8280 lm  | 182.0 lm/W          |
| 10   |            |            | AIL 4        | 64.0 W | 11650 lm | 182.0 lm/W          |

1.Stradă Situatia 1

Rezumat (până la EN 13201:2015)



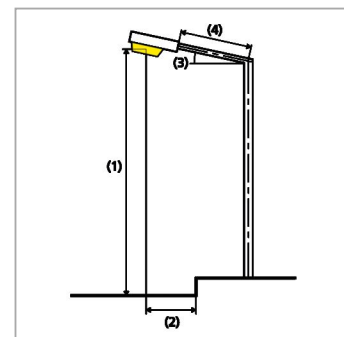
## 1.Stradă Situatia 1

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe ambele părți Pe partea opusă)

|  |  |
|--|--|
| Distanță stâlp   | 30.000 m   |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 9.000 m  |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | 1.000 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 0.0°   |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m  |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W  |
| Consum   | 2237.4 W/km  |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00  |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 235 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 91.1 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 4.09 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*5  |
| Clasă index ornamente  | D.3  |



## 1.Stradă Situatia 1

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|              | Mărime   | Calculat               | Nominal                  | Conform |
|--------------|----------|------------------------|--------------------------|---------|
| Șosea 1 (M3) | $L_m$    | 1.18 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|              | $U_o$    | 0.75                   | ≥ 0.40                   | ✓       |
|              | $U_l$    | 0.83                   | ≥ 0.60                   | ✓       |
|              | TI       | 8 %                    | ≤ 15 %                   | ✓       |
|              | $R_{EI}$ | 0.69                   | ≥ 0.30                   | ✓       |

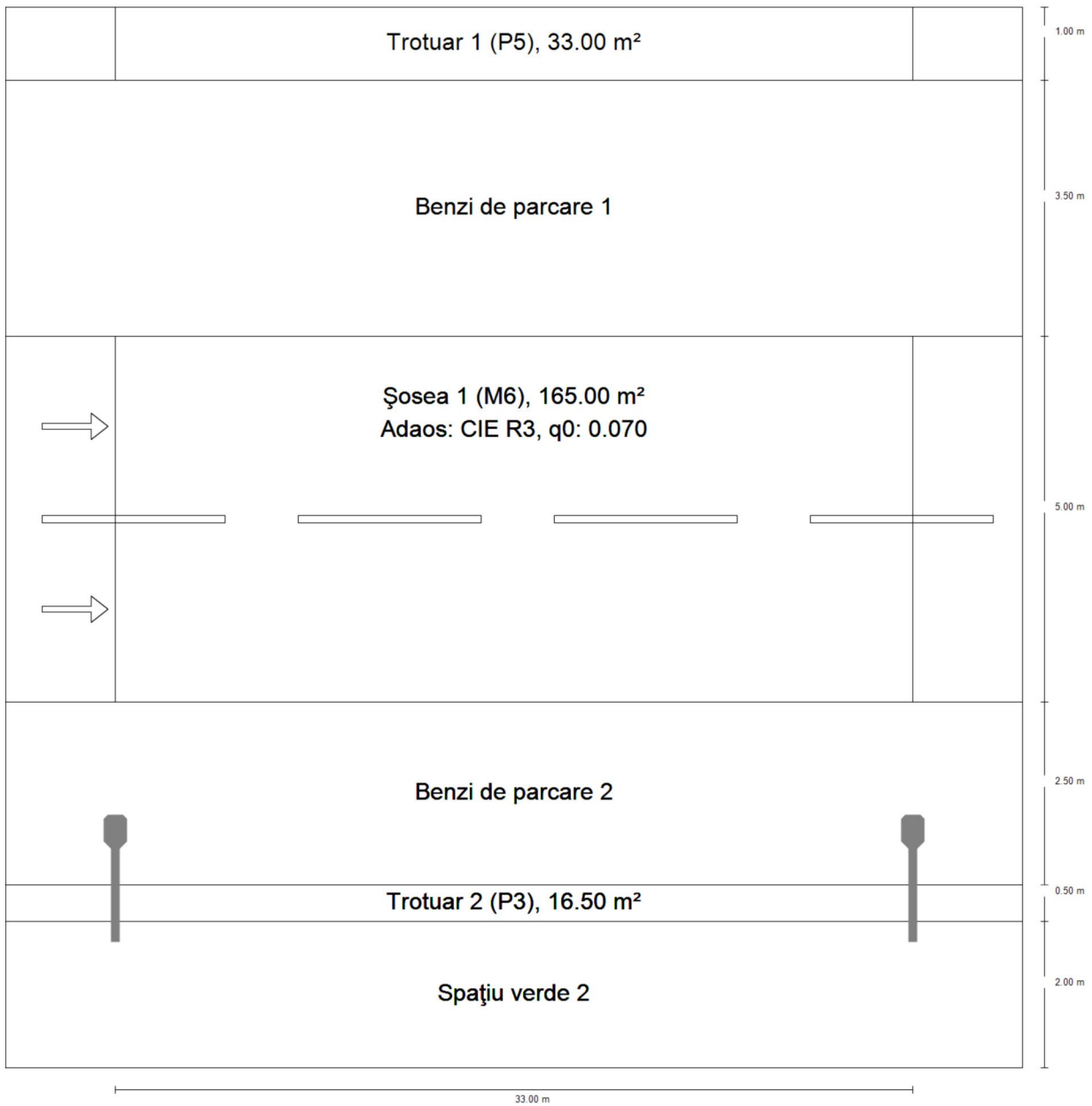
Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|   | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|---|--------|----------------------------|--------------|
| 1.Stradă Situatia 1                     | $D_p$  | 0.017 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 2 (Pe ambele părți Pe partea opusă) | $D_e$  | 1.3 kWh/m <sup>2</sup> an, | 271.2 kWh/an |

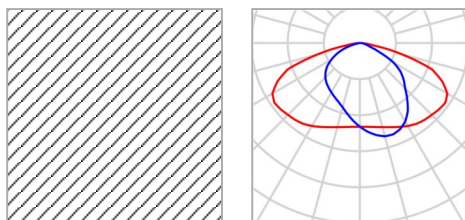
2.Stradă Situatia 2

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**



## 2.Stradă Situatia 2

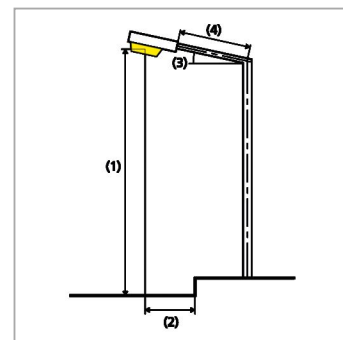
## Rezumat (până la EN 13201:2015)



|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe o parte Jos)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 33.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -1.800 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 15.0°   |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W   |
| Consum   | 1017.0 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.01 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 270 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 213 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 61.6 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | -   |
| Clasă index ornamente  | D.3   |



## 2.Stradă Situatia 2

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărire    | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-----------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P5) | $E_m$     | 3.13 lx                | [3.00 - 4.50] lx              | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 2.23 lx                | $\geq 0.60$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M6)   | $L_m$     | 0.46 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$     | 0.49                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                | $U_l$     | 0.62                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | TI        | 10 %                   | $\leq 20$ %                   | ✓       |
|                | $R_{Et}$  | 0.68                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |
| Trotuar 2 (P3) | $E_m$     | 8.38 lx                | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 3.28 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |

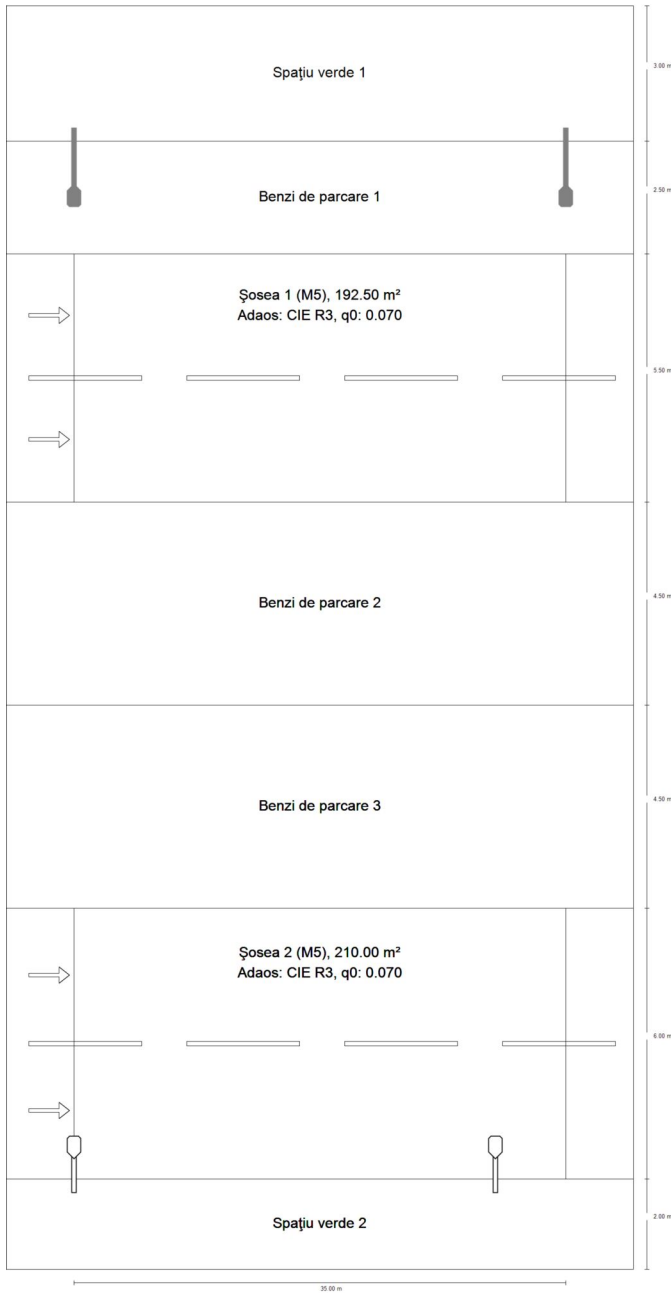
Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărire | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 2.Stradă Situatia 2    | $D_p$  | 0.021 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 2 (Pe o parte Jos) | $D_e$  | 0.6 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |

3.Stradă Situatia 3

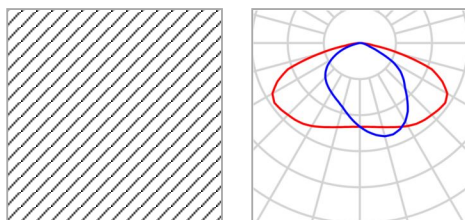
Rezumat (până la EN 13201:2015)





## 3.Stradă Situatia 3

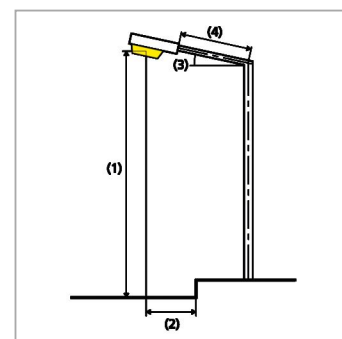
## Rezumat (până la EN 13201:2015)



|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

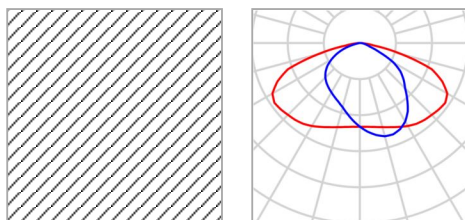
## AIL 2 (Pe o parte Sus)

|  |  |
|--|--|
| Distanță stâlp   | 35.000 m   |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m  |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -1.300 m   |
| (3) Înclinare consolă  | 10.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m  |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W                                      |
| Consum   | 983.1 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00  |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | ≥ 70°: 269 cd/klm<br>≥ 80°: 204 cd/klm<br>≥ 90°: 31.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | -  |
| Clasă index ornamente  | D.3  |



## 3.Stradă Situatia 3

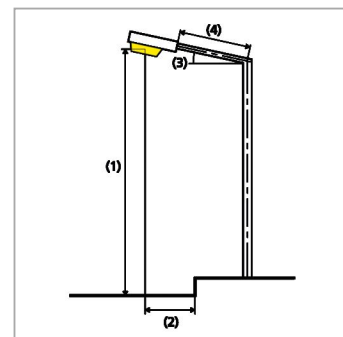
## Rezumat (până la EN 13201:2015)



|              |                |                                  |         |
|--------------|----------------|----------------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                                | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{\text{Lampă}}$            | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{\text{Corp de iluminat}}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                           | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe o parte Jos)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 30.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | 0.700 m   |
| (3) Înclinare consolă  | 10.0°   |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W   |
| Consum   | 1118.7 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 269 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 204 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 31.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | -   |
| Clasă index ornamente  | D.3   |



## 3.Stradă Situatia 3

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|              | Mărimă          | Calculat               | Nominal                  | Conform |
|--------------|-----------------|------------------------|--------------------------|---------|
| Șosea 1 (M5) | L <sub>m</sub>  | 0.52 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|              | U <sub>o</sub>  | 0.55                   | ≥ 0.35                   | ✓       |
|              | U <sub>l</sub>  | 0.60                   | ≥ 0.40                   | ✓       |
|              | TI              | 11 %                   | ≤ 15 %                   | ✓       |
|              | R <sub>EI</sub> | 0.79                   | ≥ 0.30                   | ✓       |
| Șosea 2 (M5) | L <sub>m</sub>  | 0.70 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 0.50 cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|              | U <sub>o</sub>  | 0.56                   | ≥ 0.35                   | ✓       |
|              | U <sub>l</sub>  | 0.71                   | ≥ 0.40                   | ✓       |
|              | TI              | 9 %                    | ≤ 15 %                   | ✓       |
|              | R <sub>EI</sub> | 0.72                   | ≥ 0.30                   | ✓       |

Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

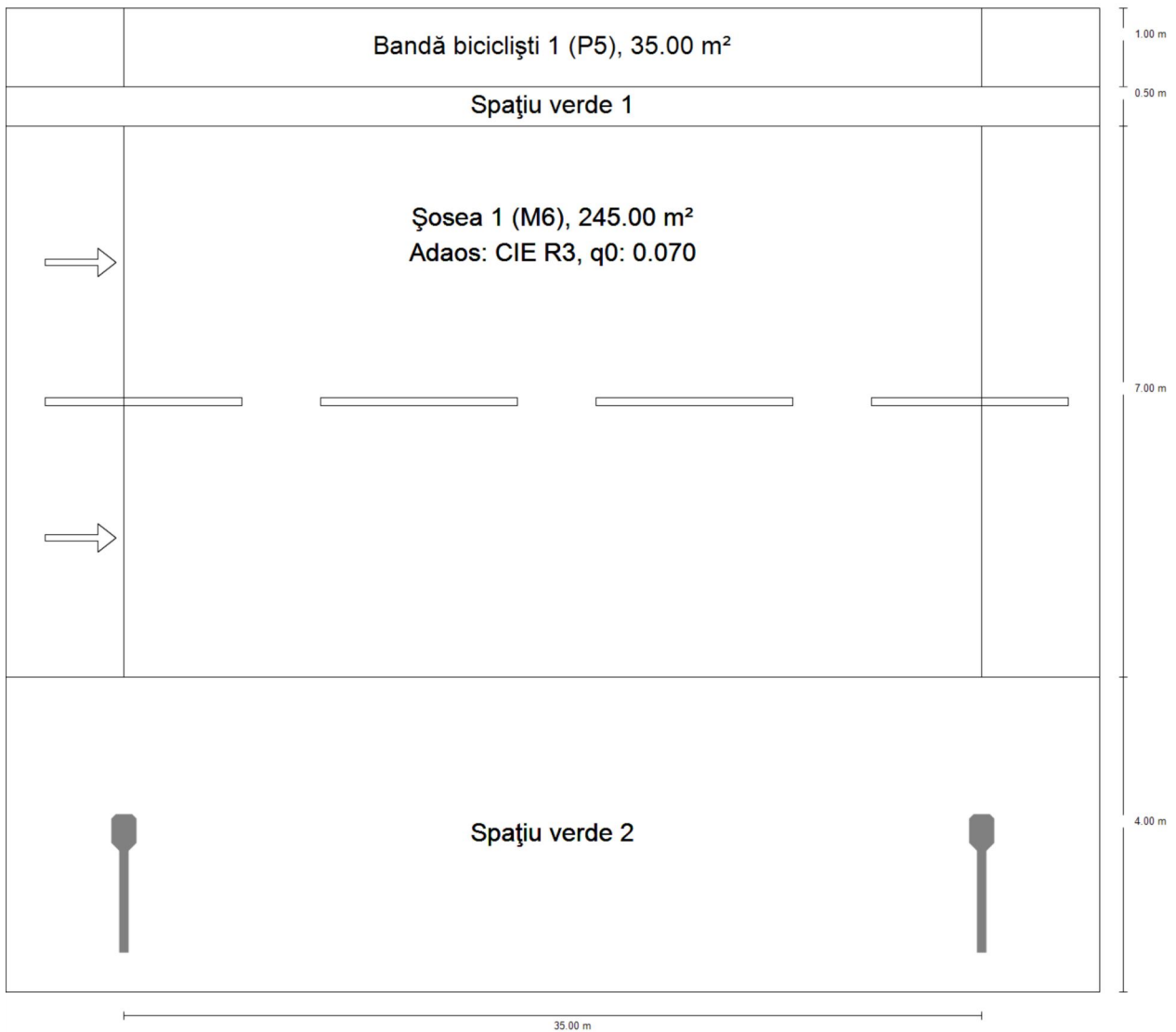
## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărimă         | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|----------------|----------------------------|--------------|
| 3.Stradă Situatia 3    | D <sub>p</sub> | 0.008 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 2 (Pe o parte Sus) | D <sub>e</sub> | 0.3 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |
| AIL 2 (Pe o parte Jos) | D <sub>e</sub> | 0.3 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |

EN 13201:2015-5 nu cuprinde cazul de planificare cu mai multe aranjamente ale corpurilor de iluminat. De aceea, calculul valorilor de putere se realizează numai pentru aranjamentul corpurilor de iluminat, pe când distanța dintre stâlpi stabilește lungimea câmpurilor de evaluare.

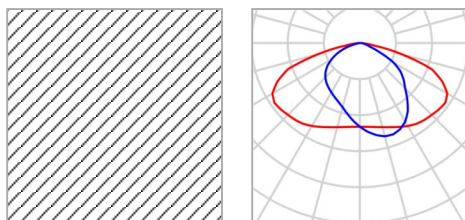
4.Stradă Situatia 4

Rezumat (până la EN 13201:2015)



## 4.Stradă Situatia 4

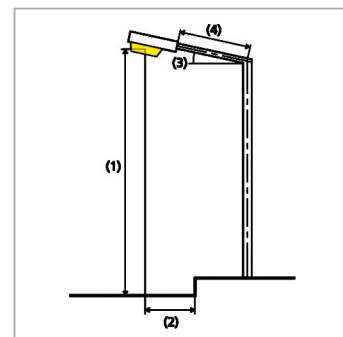
## Rezumat (până la EN 13201:2015)



|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe o parte Jos)

|  |  |
|--|--|
| Distanță stâlp   | 35.000 m   |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m  |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -2.000 m   |
| (3) Înclinare consolă  | 10.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m  |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W                                      |
| Consum   | 983.1 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00  |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | ≥ 70°: 269 cd/klm<br>≥ 80°: 204 cd/klm<br>≥ 90°: 31.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | -  |
| Clasă index ornamente  | D.3  |



## 4.Stradă Situatia 4

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                         | Mărime            | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|-------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Bandă bicicliști 1 (P5) | $E_m$             | 3.09 lx                | [3.00 - 4.50] lx              | ✓       |
|                         | $E_{min}$         | 2.11 lx                | $\geq 0.60$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M6)            | $L_m$             | 0.35 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                         | $U_o$             | 0.40                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                         | $U_l$             | 0.57                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                         | $R_{EI}$          | 0.54                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |
|                         | $\text{TI}^{(1)}$ | 11 %                   | -                             | -       |

(1) informativ, nu este parte a evaluării

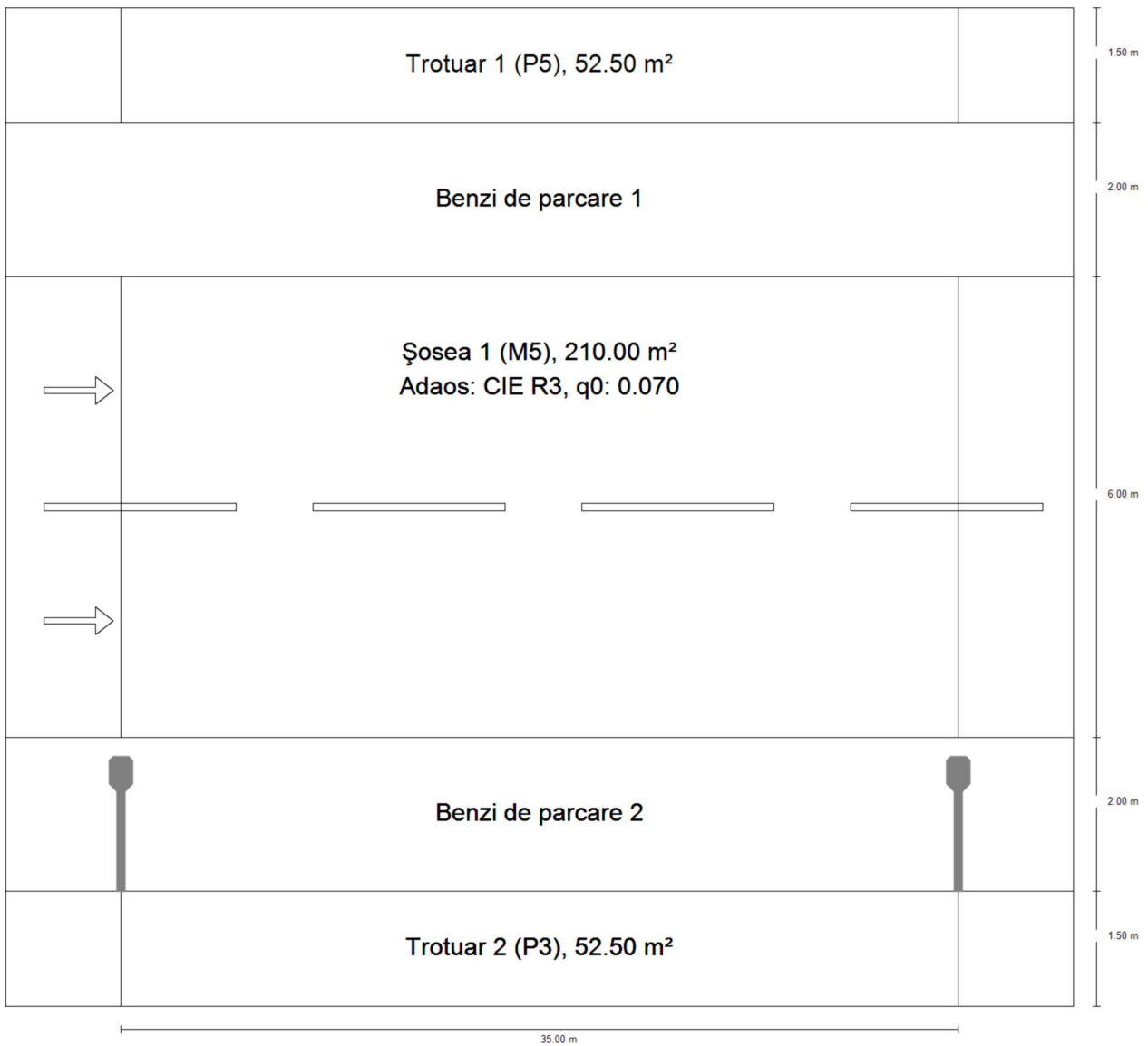
Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 4.Stradă Situatia 4    | $D_p$  | 0.019 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 2 (Pe o parte Jos) | $D_e$  | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |

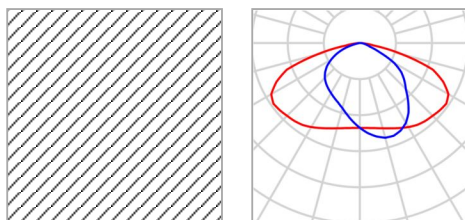
5.Stradă Situatia 5

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**



## 5.Stradă Situatia 5

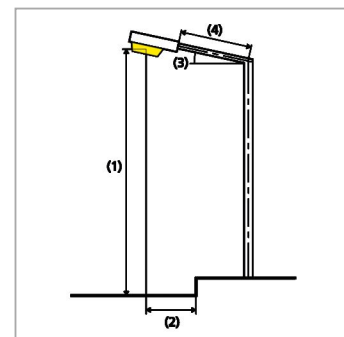
## Rezumat (până la EN 13201:2015)



|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 3          | P                           | 45.5 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 9066 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 8280 lm |
|              |                | $\eta$                      | 91.33 % |

## AIL 3 (Pe o parte Jos)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -0.500 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 5.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 45.5 W   |
| Consum   | 1319.5 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 246 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 148 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 15.8 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*2   |
| Clasă index ornamente  | D.2   |





## 5.Stradă Situatia 5

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărime            | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P5) | $E_m$             | 4.25 lx                | [3.00 - 4.50] lx              | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 2.79 lx                | $\geq 0.60$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M5)   | $L_m$             | 0.63 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$             | 0.41                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                | $U_l$             | 0.57                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | $R_{EI}$          | 0.59                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |
|                | $\text{Tl}^{(1)}$ | 11 %                   | -                             | -       |
| Trotuar 2 (P3) | $E_m$             | 9.80 lx                | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 3.71 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |

(1) informativ, nu este parte a evaluării

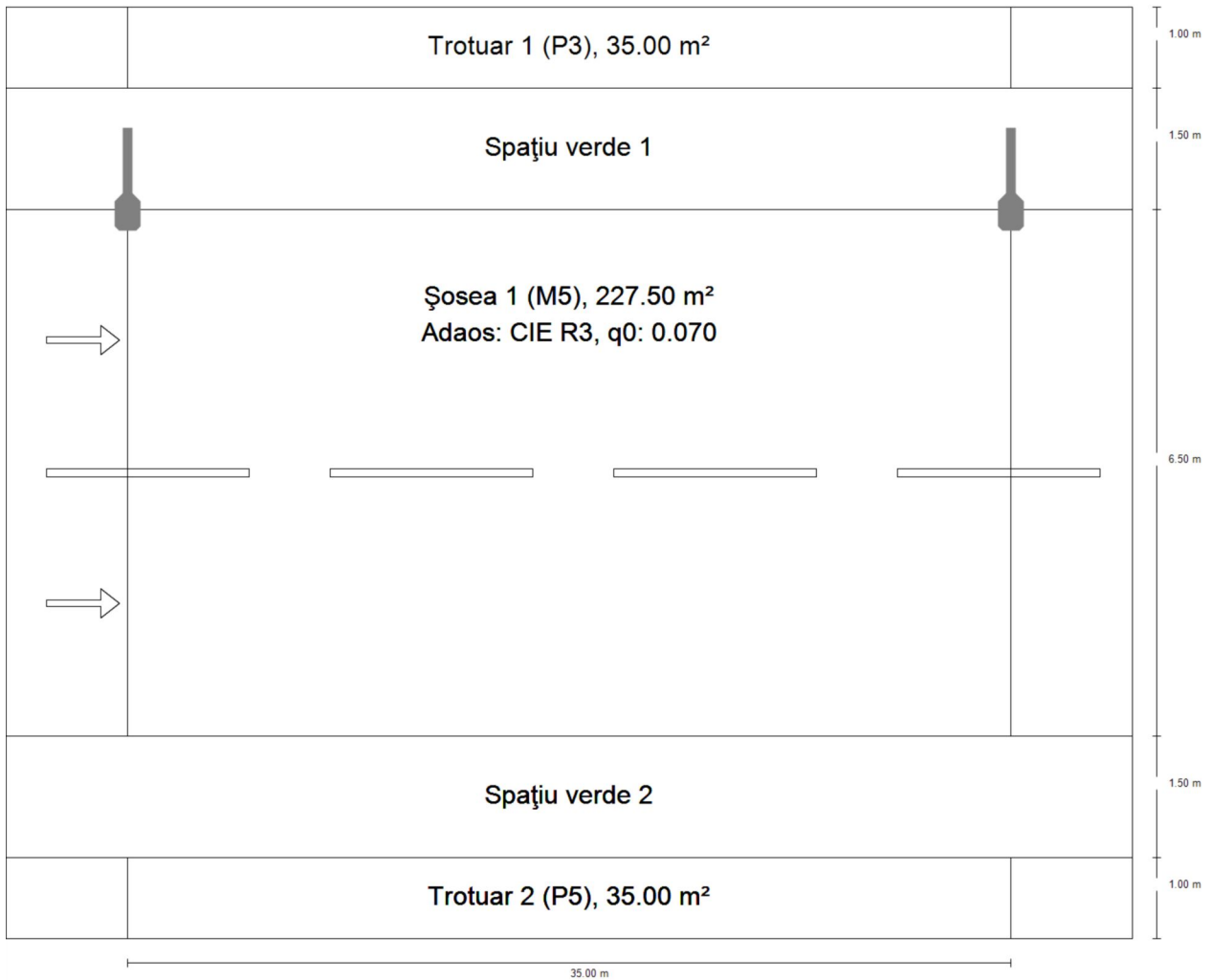
Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

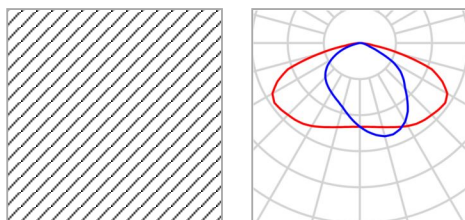
|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 5.Stradă Situatia 5    | $D_p$  | 0.015 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 3 (Pe o parte Jos) | $D_e$  | 0.6 kWh/m <sup>2</sup> an, | 182.0 kWh/an |

6.Stradă Situatia 6

Rezumat (până la EN 13201:2015)



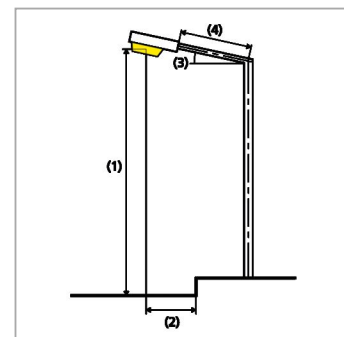
## 6.Stradă Situatia 6

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | 0.000 m   |
| (3) Înclinare consolă  | 5.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W   |
| Consum   | 983.1 W/km  |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 245 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 148 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 16.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*2   |
| Clasă index ornamente  | D.3   |



## 6.Stradă Situatia 6

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărire    | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-----------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P3) | $E_m$     | 7.79 lx                | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 2.90 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M5)   | $L_m$     | 0.50 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$     | 0.39                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                | $U_l$     | 0.57                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | TI        | 10 %                   | $\leq 15$ %                   | ✓       |
|                | $R_{Et}$  | 0.56                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |
| Trotuar 2 (P5) | $E_m$     | 3.70 lx                | [3.00 - 4.50] lx              | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 2.26 lx                | $\geq 0.60$ lx                | ✓       |

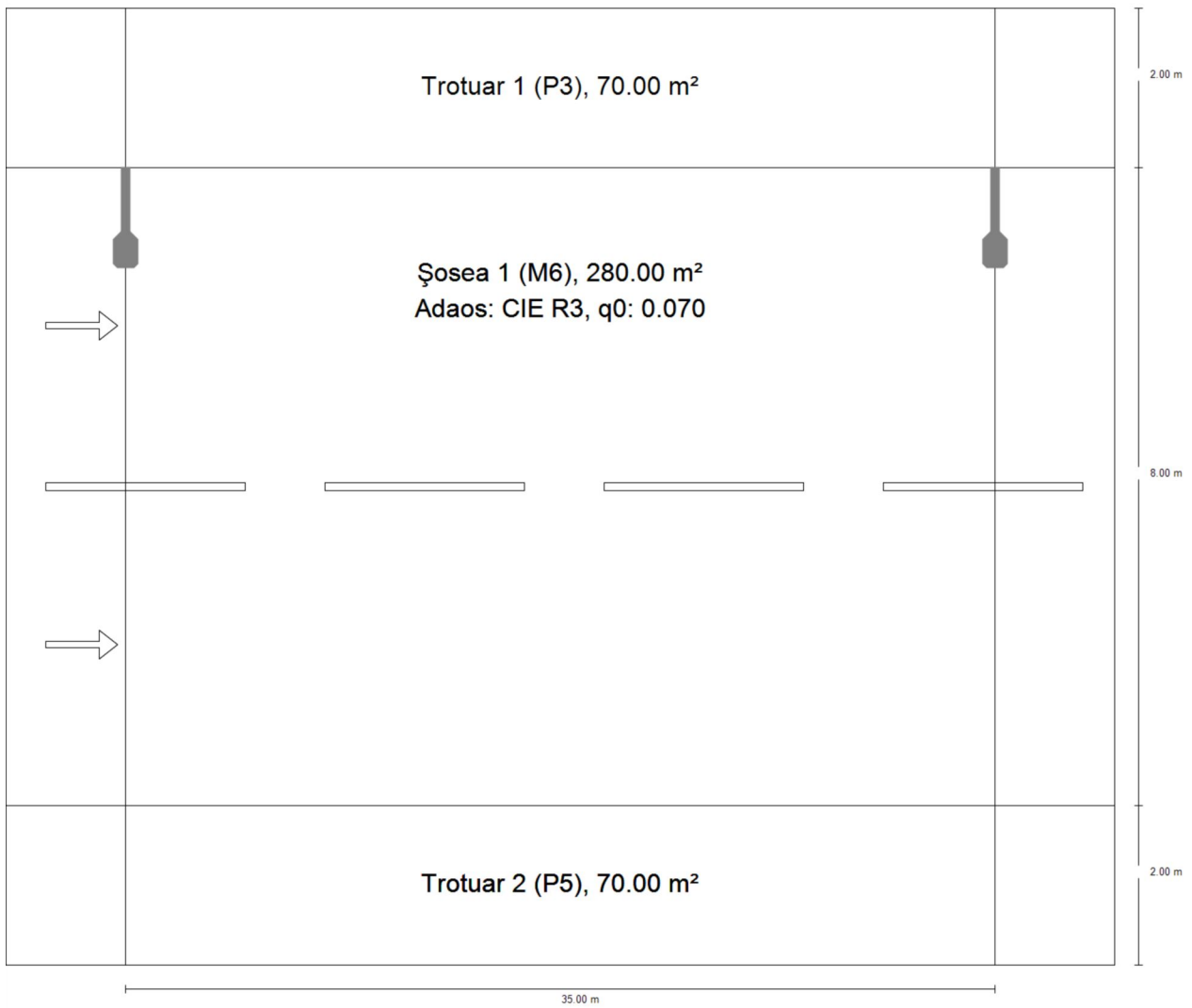
Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărire | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 6.Stradă Situatia 6    | $D_p$  | 0.015 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 2 (Pe o parte Sus) | $D_e$  | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |

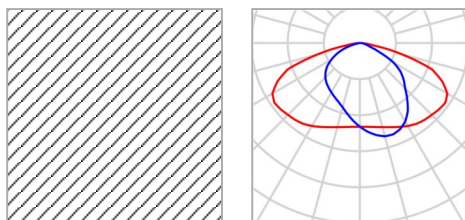
7.Stradă Situatia 7

Rezumat (până la EN 13201:2015)



## 7.Stradă Situatia 7

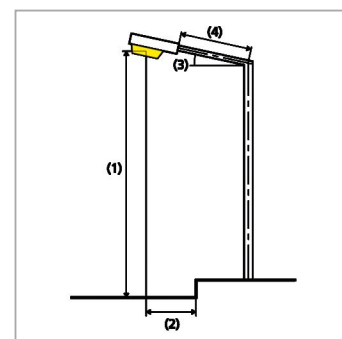
## Rezumat (până la EN 13201:2015)



|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | 1.000 m   |
| (3) Înclinare consolă  | 5.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W   |
| Consum   | 983.1 W/km  |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 245 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 148 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 16.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*2   |
| Clasă index ornamente  | D.3   |



## 7.Stradă Situatia 7

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărime            | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P3) | $E_m$             | 7.79 lx                | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 2.85 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M6)   | $L_m$             | 0.50 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$             | 0.36                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                | $U_l$             | 0.57                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | $\text{TI}^{(1)}$ | 11 %                   | -                             | -       |
|                | $R_{EI}^{(1)}$    | 0.49                   | -                             | -       |
| Trotuar 2 (P5) | $E_m$             | 4.08 lx                | [3.00 - 4.50] lx              | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 2.28 lx                | $\geq 0.60$ lx                | ✓       |

(1) informativ, nu este parte a evaluării

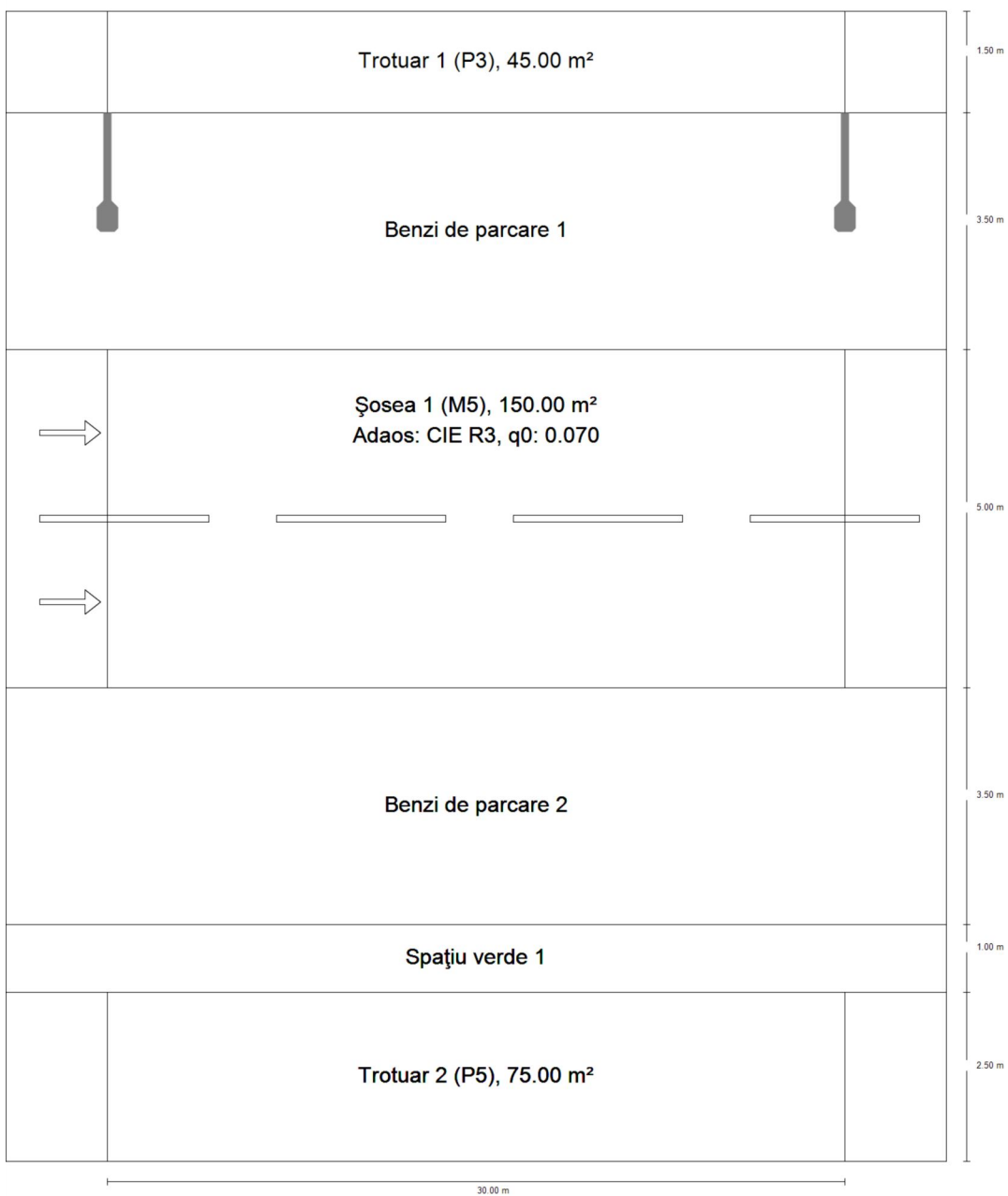
Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 7.Stradă Situatia 7    | $D_p$  | 0.011 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 2 (Pe o parte Sus) | $D_e$  | 0.3 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |

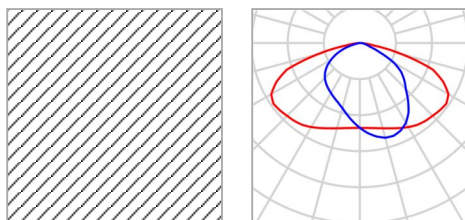
8.Stradă Situatia 8

Rezumat (până la EN 13201:2015)





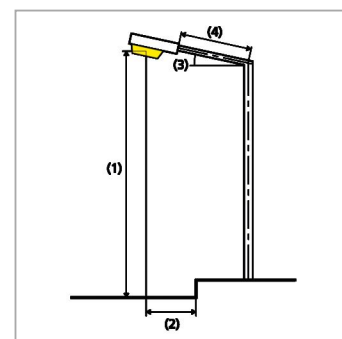
## 8.Stradă Situatia 8

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 3          | P                           | 45.5 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 9066 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 8280 lm |
|              |                | $\eta$                      | 91.33 % |

## AIL 3 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 30.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.500 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -2.000 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 10.0°   |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 45.5 W   |
| Consum   | 1501.5 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 270 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 204 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 30.8 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | -   |
| Clasă index ornamente  | D.2   |



## 8.Stradă Situatia 8

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărime    | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-----------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P3) | $E_m$     | 10.28 lx               | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 5.72 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M5)   | $L_m$     | 0.62 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$     | 0.54                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                | $U_l$     | 0.74                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | TI        | 10 %                   | $\leq 15$ %                   | ✓       |
|                | $R_{Et}$  | 0.67                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |
| Trotuar 2 (P5) | $E_m$     | 3.24 lx                | [3.00 - 4.50] lx              | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 2.68 lx                | $\geq 0.60$ lx                | ✓       |

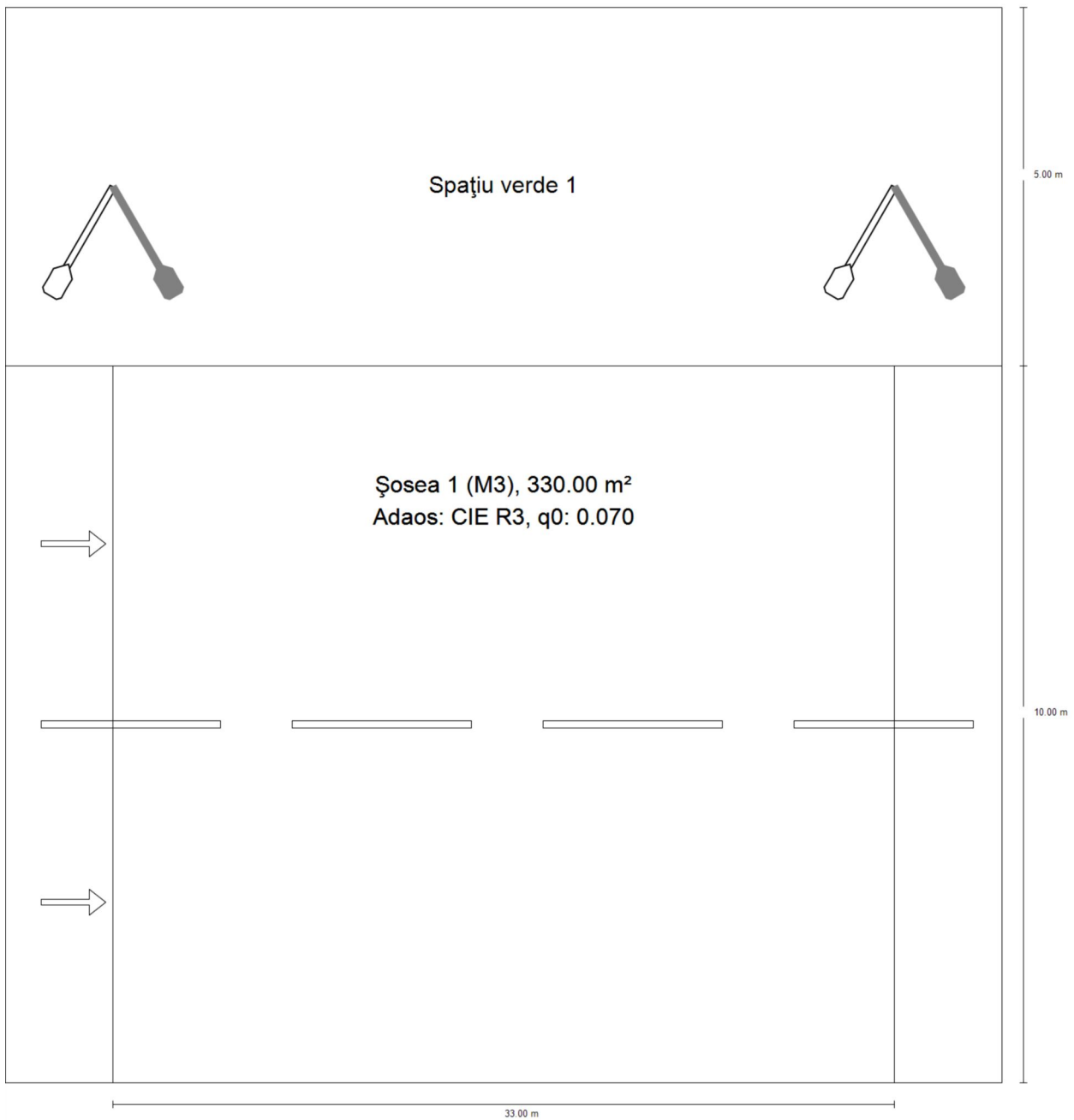
Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

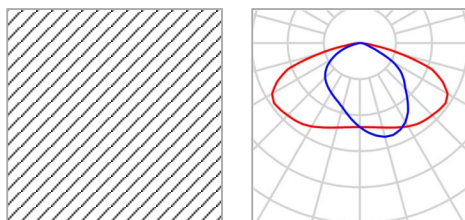
|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 8.Stradă Situatia 8    | $D_p$  | 0.019 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 3 (Pe o parte Sus) | $D_e$  | 0.7 kWh/m <sup>2</sup> an, | 182.0 kWh/an |

9.Stradă Situatia 9

Rezumat (până la EN 13201:2015)



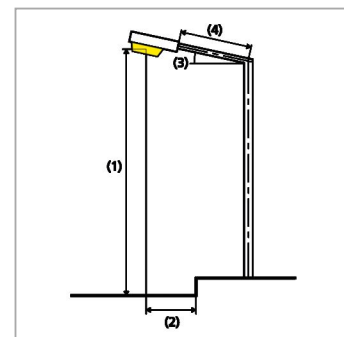
## 9.Stradă Situatia 9

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |          |
|--------------|----------------|-----------------------------|----------|
| Nume articol | AIL 4          | P                           | 64.0 W   |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 12876 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 11650 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.48 %  |

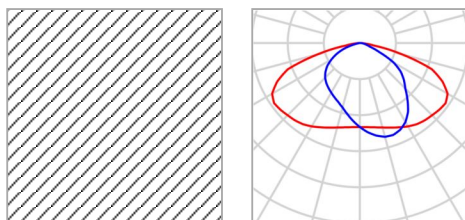
## AIL 4 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 33.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 10.000 m  |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -1.000 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 7.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 64.0 W   |
| Consum   | 1920.0 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 256 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 170 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 20.8 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*1   |
| Clasă index ornamente  | D.1   |



## 9.Stradă Situatia 9

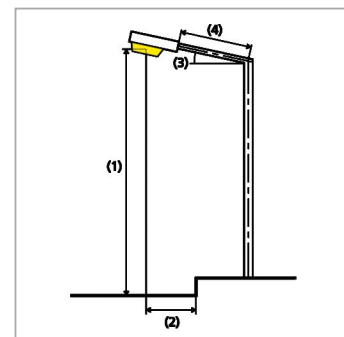
## Rezumat (până la EN 13201:2015)



|              |                |                             |          |
|--------------|----------------|-----------------------------|----------|
| Nume articol | AIL 4          | P                           | 64.0 W   |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 12876 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 11650 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.48 %  |

## AIL 4 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 33.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 10.000 m  |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -1.000 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 7.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 64.0 W   |
| Consum   | 1920.0 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 256 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 170 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 20.8 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*1   |
| Clasă index ornamente  | D.1   |



## 9.Stradă Situatia 9

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|              | Mărime          | Calculat               | Nominal                  | Conform |
|--------------|-----------------|------------------------|--------------------------|---------|
| Șosea 1 (M3) | L <sub>m</sub>  | 1.12 cd/m <sup>2</sup> | ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|              | U <sub>o</sub>  | 0.40                   | ≥ 0.40                   | ✓       |
|              | U <sub>l</sub>  | 0.69                   | ≥ 0.60                   | ✓       |
|              | TI              | 13 %                   | ≤ 15 %                   | ✓       |
|              | R <sub>EI</sub> | 0.50                   | ≥ 0.30                   | ✓       |

Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

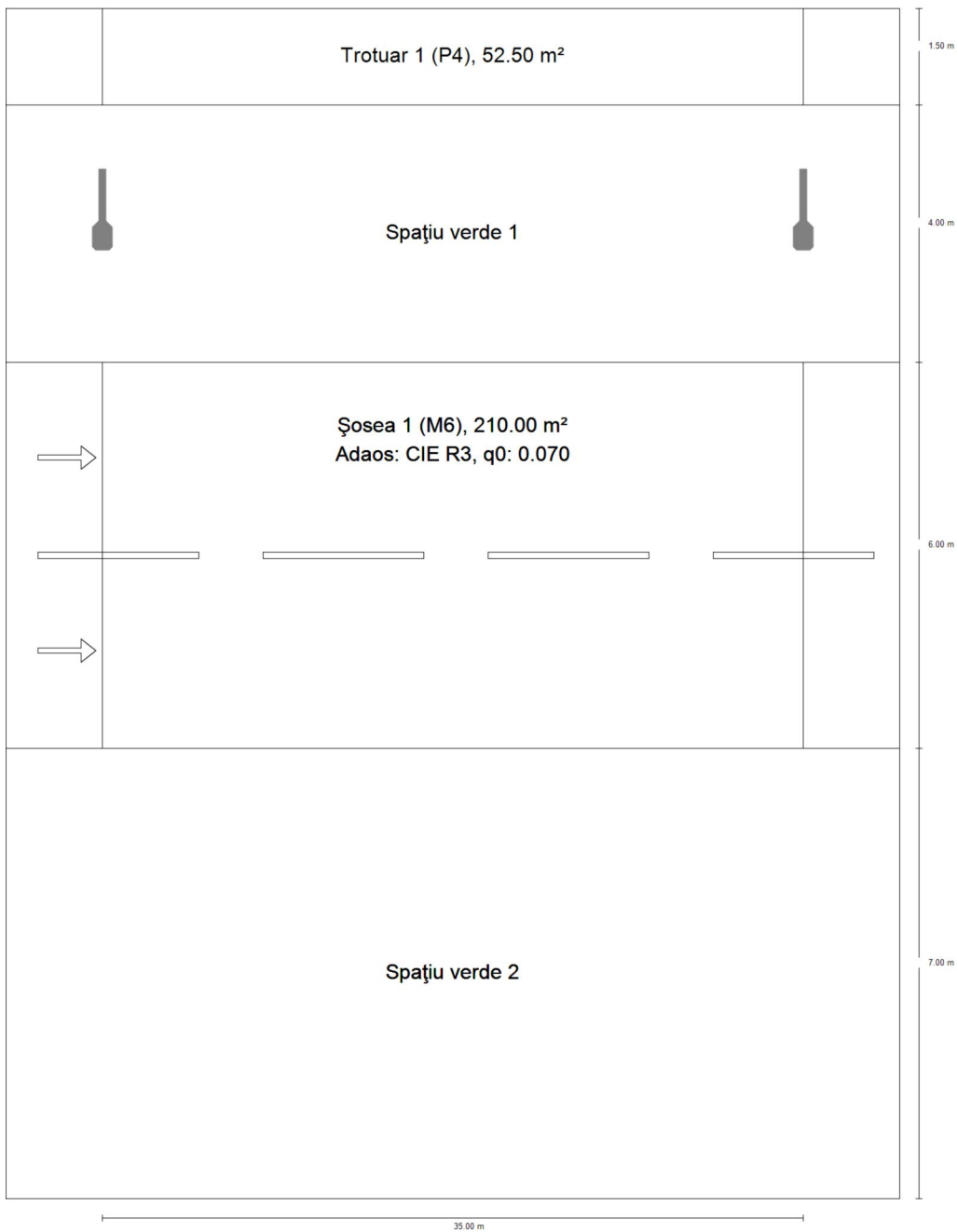
## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărime         | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|----------------|----------------------------|--------------|
| 9.Stradă Situatia 9    | D <sub>p</sub> | 0.009 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 4 (Pe o parte Sus) | D <sub>e</sub> | 0.8 kWh/m <sup>2</sup> an, | 256.0 kWh/an |
| AIL 4 (Pe o parte Sus) | D <sub>e</sub> | 0.8 kWh/m <sup>2</sup> an, | 256.0 kWh/an |

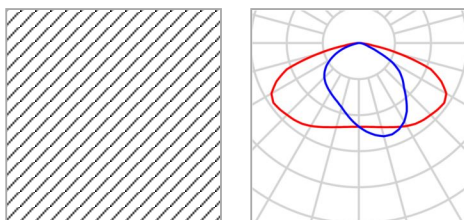
EN 13201:2015-5 nu cuprinde cazul de planificare cu mai multe aranjamente ale corpurilor de iluminat. De aceea, calculul valorilor de putere se realizează numai pentru aranjamentul corpurilor de iluminat, pe când distanța dintre stâlpi stabilește lungimea câmpurilor de evaluare.

10.Stradă Situatia 10

Rezumat (până la EN 13201:2015)



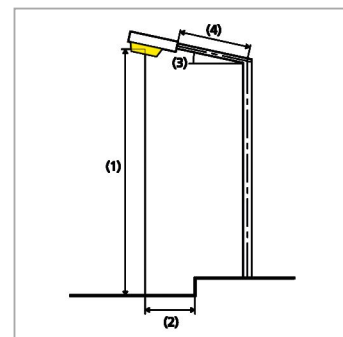
## 10.Stradă Situatia 10

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -2.000 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 10.0°   |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W   |
| Consum   | 983.1 W/km  |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 269 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 204 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 31.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | -   |
| Clasă index ornamente  | D.3   |





## 10.Stradă Situatia 10

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

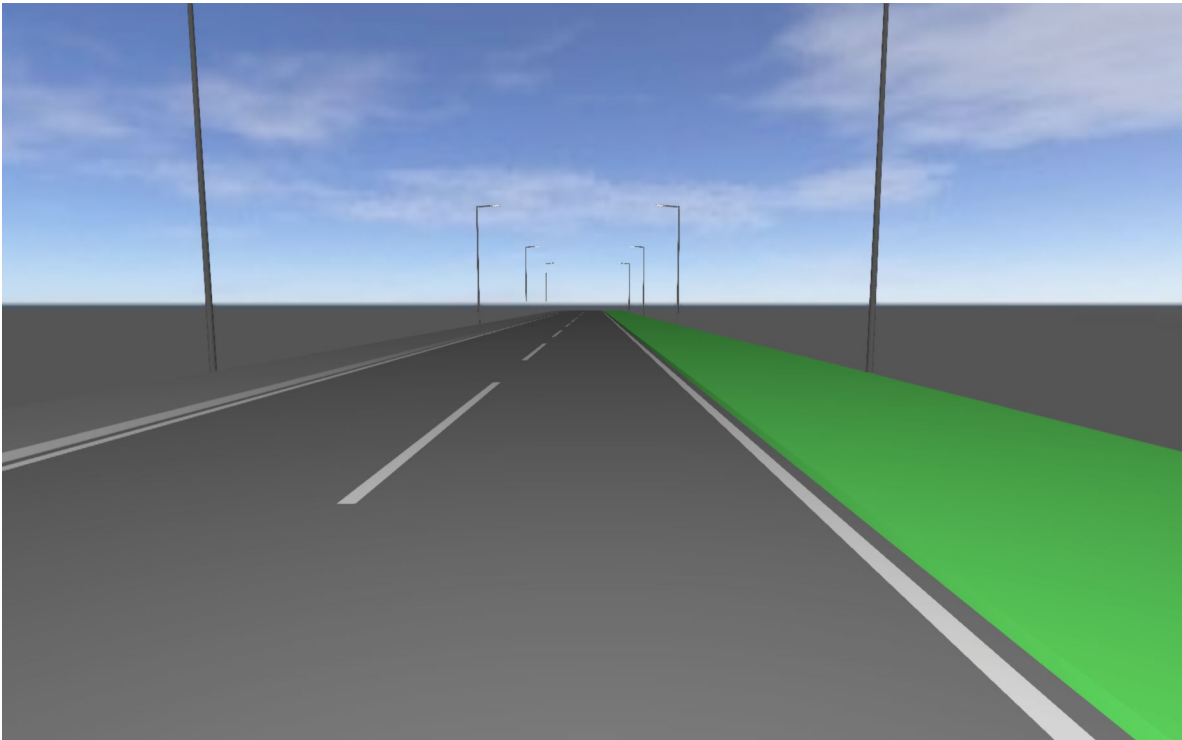
|                | Mărime            | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P4) | $E_m$             | 6.45 lx                | [5.00 - 7.50] lx              | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 2.55 lx                | $\geq 1.00$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M6)   | $L_m$             | 0.38 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$             | 0.43                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                | $U_l$             | 0.58                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | $R_{EI}$          | 0.59                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |
|                | $\text{TI}^{(1)}$ | 11 %                   | -                             | -       |

(1) informativ, nu este parte a evaluării

Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 10.Stradă Situatia 10  | $D_p$  | 0.018 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 2 (Pe o parte Sus) | $D_e$  | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |



## Project 11-14

## Cuprins

|  |    |
|--|----|
| Pagină titlu .....                     | 1  |
| Cuprins .....                          | 2  |
| Listă corpuri de iluminat .....        | 3  |
| <br>                                   |    |
| 11.Stradă Situatia 11 · Alternativă 11 |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) .....  | 4  |
| <br>                                   |    |
| 12.Stradă Situatia 12 · Alternativă 12 |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) .....  | 8  |
| <br>                                   |    |
| 13.Stradă Situatia 13 · Alternativă 13 |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) .....  | 11 |
| <br>                                   |    |
| 14.Stradă Situatia 14 · Alternativă 14 |    |
| Rezumat (până la EN 13201:2015) .....  | 15 |

## Listă corpuri de iluminat

 $\Phi_{total}$ 

178208 lm

 $P_{total}$ 

973.6 W

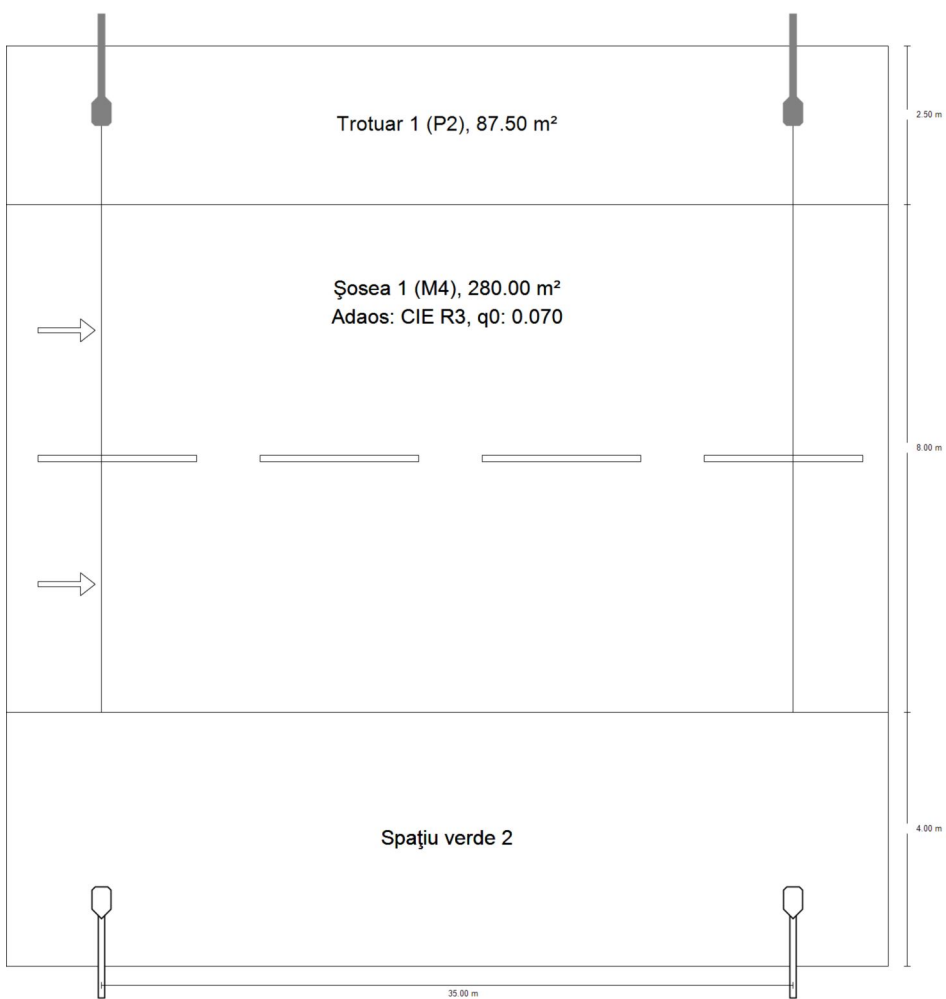
Eficiența luminoasă

183.0 lm/W

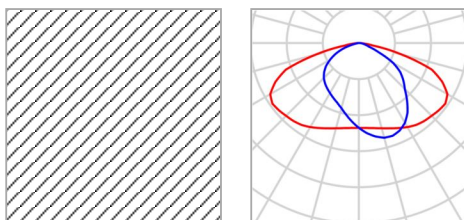
| buc. | Producător | Nr.articol | Nume articol | P      | $\Phi$  | Eficiența luminoasă |
|------|------------|------------|--------------|--------|---------|---------------------|
| 12   |            |            | AIL 1        | 28.2 W | 5104 lm | 181.0 lm/W          |
| 8    |            |            | AIL 2        | 33.9 W | 6340 lm | 187.0 lm/W          |
| 8    |            |            | AIL 3        | 45.5 W | 8280 lm | 182.0 lm/W          |

11.Stradă Situatia 11

Rezumat (până la EN 13201:2015)



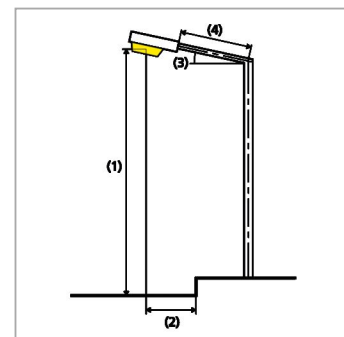
## 11.Stradă Situatia 11

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

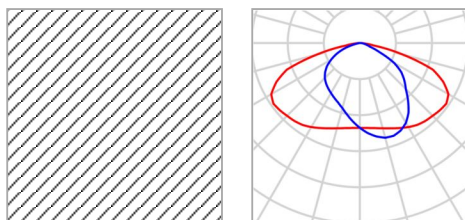
|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 3          | P                           | 45.5 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 9066 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 8280 lm |
|              |                | $\eta$                      | 91.33 % |

## AIL 3 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 9.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -1.500 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 5.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 45.5 W   |
| Consum   | 1319.5 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 246 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 148 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 15.8 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*2   |
| Clasă index ornamente  | D.2   |



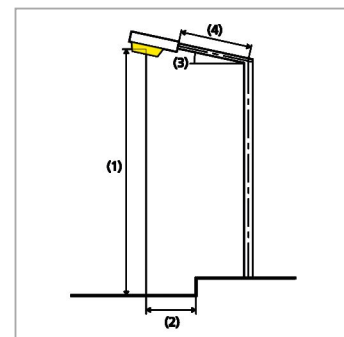
## 11.Stradă Situatia 11

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 3          | P                           | 45.5 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 9066 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 8280 lm |
|              |                | $\eta$                      | 91.33 % |

## AIL 3 (Pe o parte Jos)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 9.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -3.000 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 5.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.500 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 45.5 W   |
| Consum   | 1319.5 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 246 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 148 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 15.8 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*2   |
| Clasă index ornamente  | D.2   |



## 11.Stradă Situatia 11

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărime    | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-----------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P2) | $E_m$     | 14.17 lx               | [10.00 - 15.00] lx            | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 6.84 lx                | $\geq 2.00$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M4)   | $L_m$     | 0.84 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$     | 0.71                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | $U_l$     | 0.68                   | $\geq 0.60$                   | ✓       |
|                | TI        | 9 %                    | $\leq 15$ %                   | ✓       |
|                | $R_{EI}$  | 0.96                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |

Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

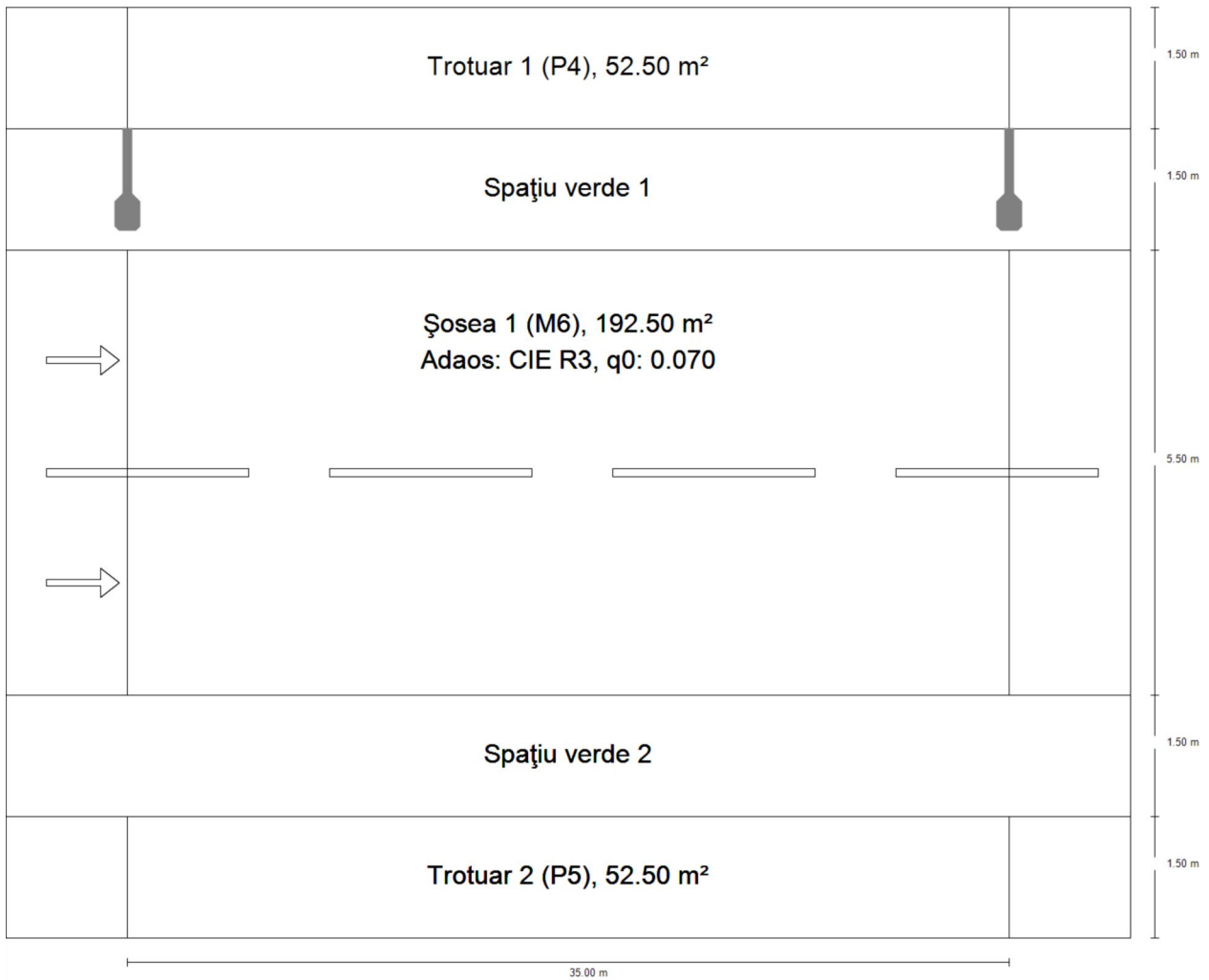
|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 11.Stradă Situatia 11  | $D_p$  | 0.008 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 3 (Pe o parte Sus) | $D_e$  | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> an, | 182.0 kWh/an |
| AIL 3 (Pe o parte Jos) | $D_e$  | 0.5 kWh/m <sup>2</sup> an, | 182.0 kWh/an |

EN 13201:2015-5 nu cuprinde cazul de planificare cu mai multe aranjamente ale corpurilor de iluminat. De aceea, calculul valorilor de putere se realizează numai pentru aranjamentul corpurilor de iluminat, pe când distanța dintre stâlpi stabilește lungimea câmpurilor de evaluare.

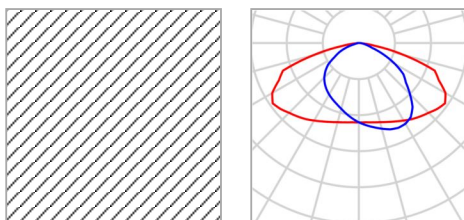


12.Stradă Situatia 12

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**



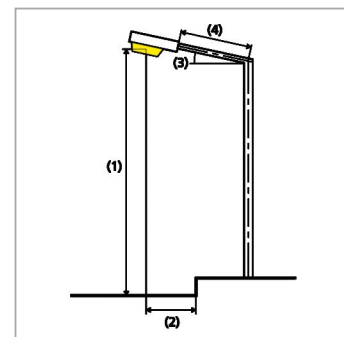
## 12.Stradă Situatia 12

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 1          | P                           | 28.2 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 5652 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 5104 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.30 % |

## AIL 1 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | -0.500 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 5.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 28.2 W   |
| Consum   | 817.8 W/km  |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 252 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 134 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 12.7 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*2   |
| Clasă index ornamente  | D.3   |



## 12.Stradă Situatia 12

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărime            | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P4) | $E_m$             | 6.35 lx                | [5.00 - 7.50] lx              | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 2.19 lx                | $\geq 1.00$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M6)   | $L_m$             | 0.41 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.30$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$             | 0.44                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                | $U_l$             | 0.60                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | $R_{EI}$          | 0.65                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |
|                | $\text{TI}^{(1)}$ | 10 %                   | -                             | -       |
| Trotuar 2 (P5) | $E_m$             | 3.39 lx                | [3.00 - 4.50] lx              | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 1.85 lx                | $\geq 0.60$ lx                | ✓       |

(1) informativ, nu este parte a evaluării

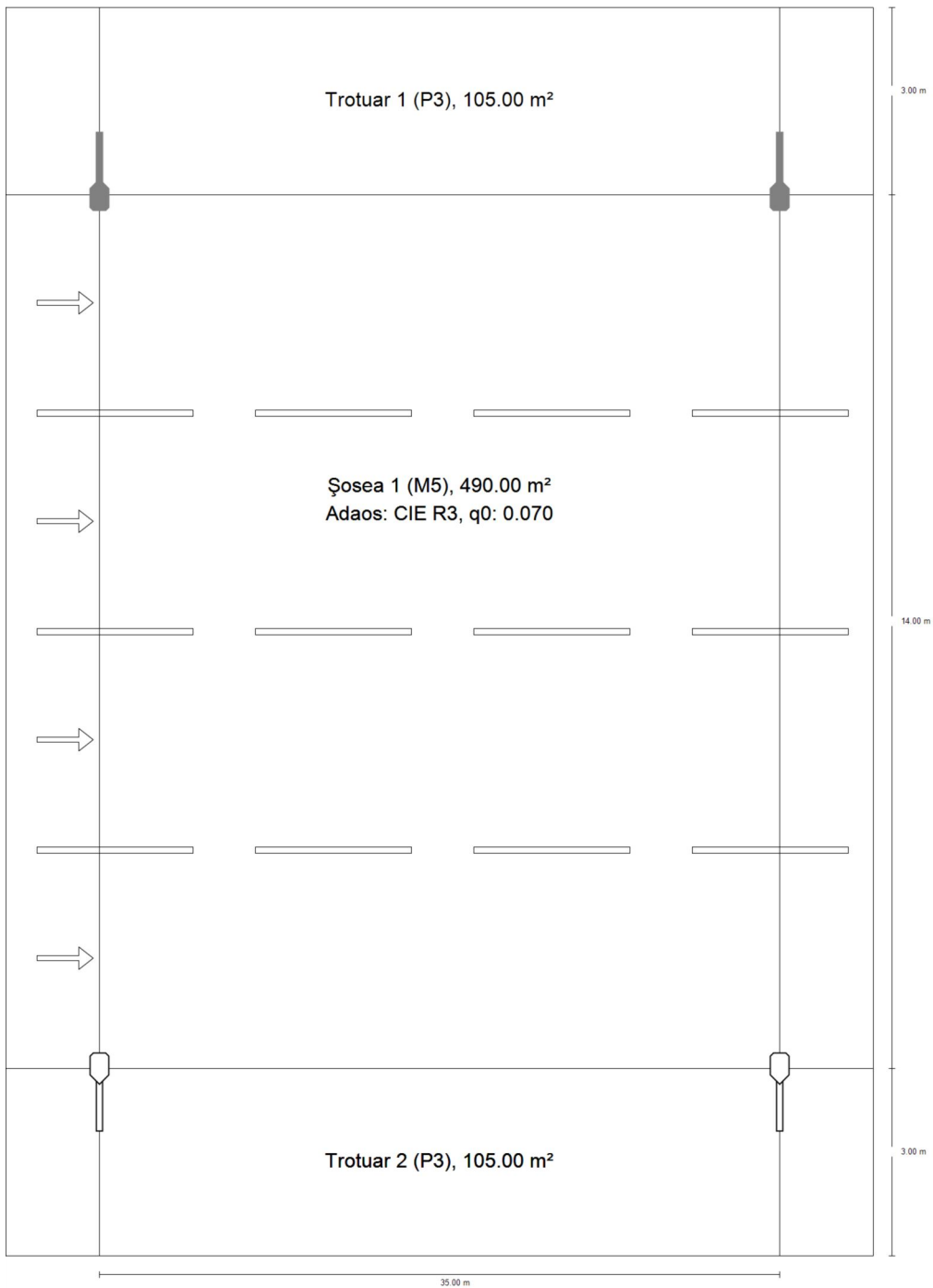
Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

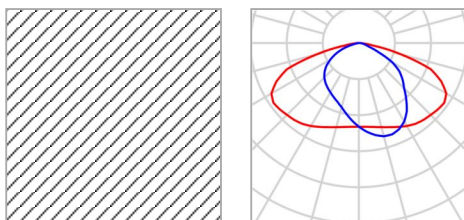
|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 12.Stradă Situatia 12  | $D_p$  | 0.015 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 1 (Pe o parte Sus) | $D_e$  | 0.4 kWh/m <sup>2</sup> an, | 112.8 kWh/an |

13.Stradă Situatia 13

Rezumat (până la EN 13201:2015)



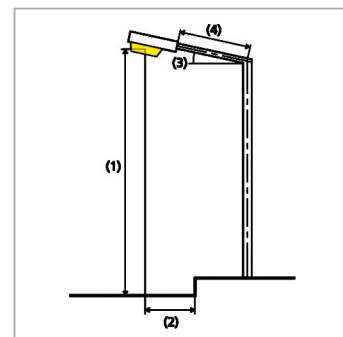
## 13.Stradă Situatia 13

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

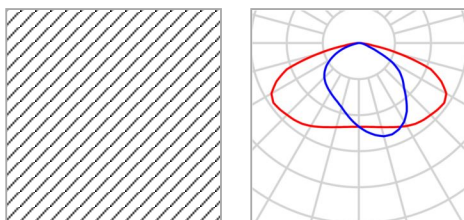
|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe o parte Sus)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | 0.000 m   |
| (3) Înclinare consolă  | 5.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W   |
| Consum   | 983.1 W/km  |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 245 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 148 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 16.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*2   |
| Clasă index ornamente  | D.3   |



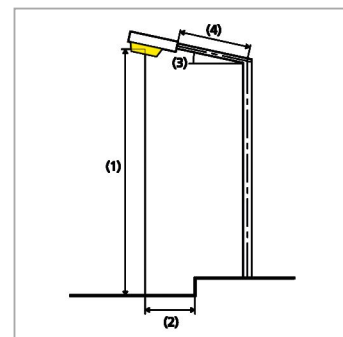
## 13.Stradă Situatia 13

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 2          | P                           | 33.9 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 7035 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 6340 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.12 % |

## AIL 2 (Pe o parte Jos)

|  |   |
|--|---|
| Distanță stâlp   | 35.000 m  |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 8.000 m   |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | 0.000 m   |
| (3) Înclinare consolă  | 5.0°  |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m   |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 33.9 W   |
| Consum   | 983.1 W/km  |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00   |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 245 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 148 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 16.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*2   |
| Clasă index ornamente  | D.3   |



## 13.Stradă Situatia 13

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărime            | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P3) | $E_m$             | 9.47 lx                | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 3.93 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M5)   | $L_m$             | 0.65 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$             | 0.58                   | $\geq 0.35$                   | ✓       |
|                | $U_l$             | 0.63                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | $\text{TI}^{(1)}$ | 10 %                   | -                             | -       |
|                | $R_{EI}^{(1)}$    | 0.78                   | -                             | -       |
| Trotuar 2 (P3) | $E_m$             | 9.47 lx                | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$         | 3.93 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |

(1) informativ, nu este parte a evaluării

Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

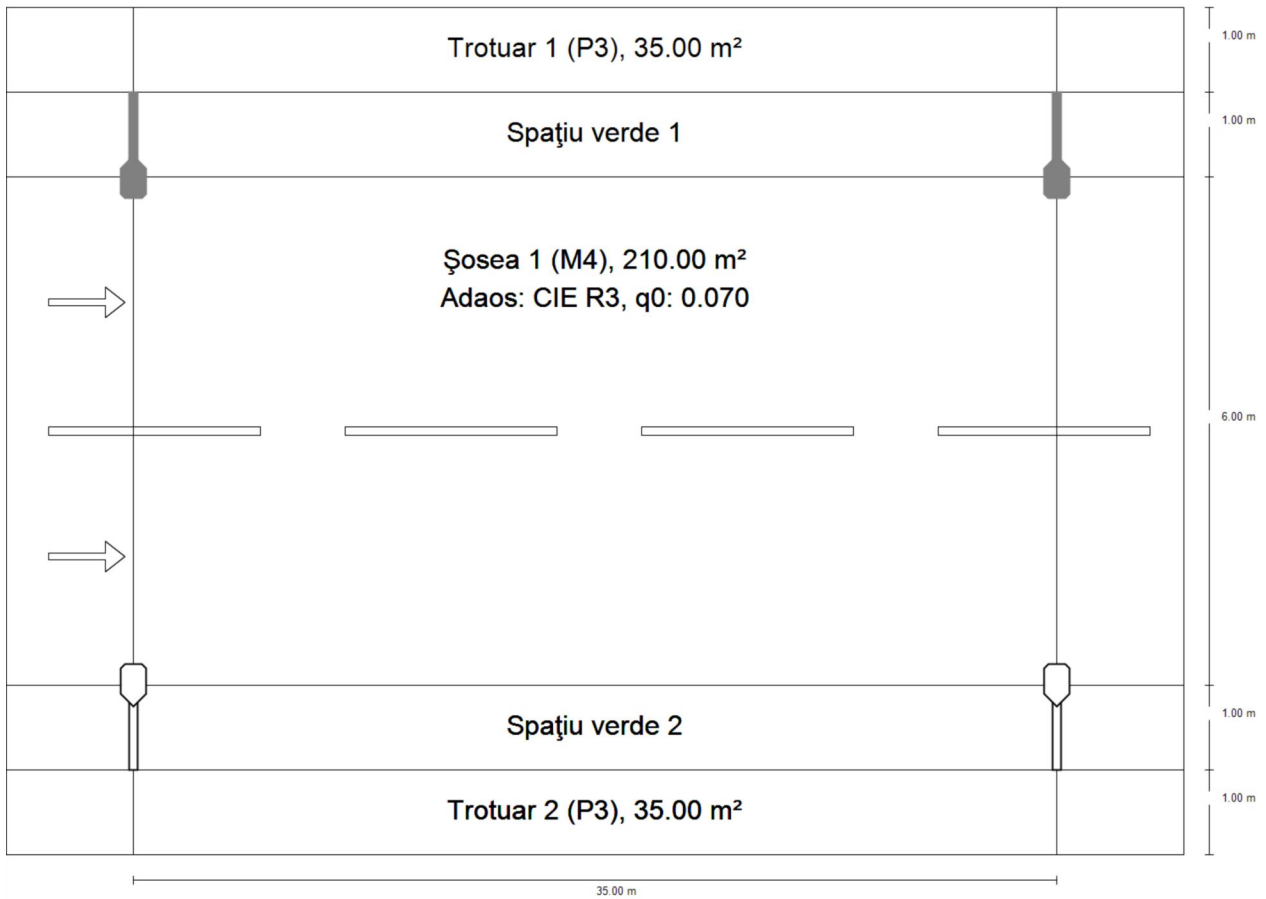
## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 13.Stradă Situatia 13  | $D_p$  | 0.005 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 2 (Pe o parte Sus) | $D_e$  | 0.2 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |
| AIL 2 (Pe o parte Jos) | $D_e$  | 0.2 kWh/m <sup>2</sup> an, | 135.6 kWh/an |

EN 13201:2015-5 nu cuprinde cazul de planificare cu mai multe aranjamente ale corpurilor de iluminat. De aceea, calculul valorilor de putere se realizează numai pentru aranjamentul corpurilor de iluminat, pe când distanța dintre stâlpi stabilește lungimea câmpurilor de evaluare.

14.Stradă Situatia 14

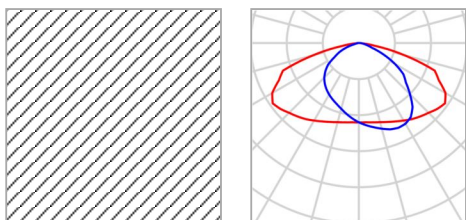
**Rezumat (până la EN 13201:2015)**





## 14.Stradă Situatia 14

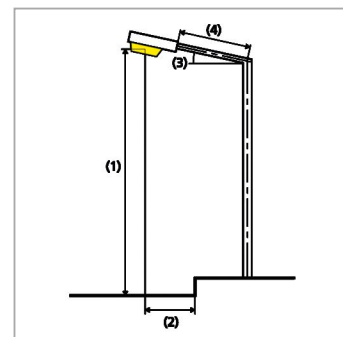
## Rezumat (până la EN 13201:2015)



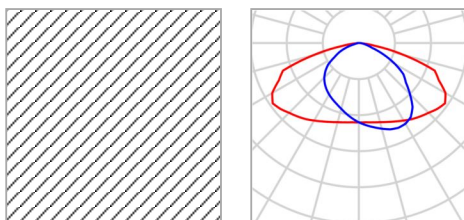
|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 1          | P                           | 28.2 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 5652 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 5104 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.30 % |

## AIL 1 (Pe o parte Sus)

|  |  |
|--|--|
| Distanță stâlp   | 35.000 m   |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 9.000 m  |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | 0.000 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 0.0°   |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m  |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 28.2 W  |
| Consum   | 817.8 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00  |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 248 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 97.8 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 4.27 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*5  |
| Clasă index ornamente  | D.3  |



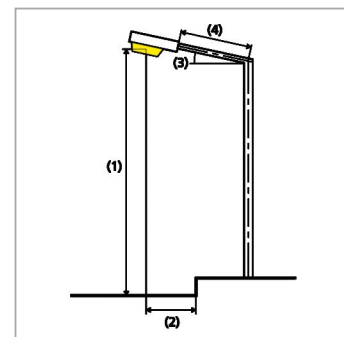
## 14.Stradă Situatia 14

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

|              |                |                             |         |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------|
| Nume articol | AIL 1          | P                           | 28.2 W  |
| Dotare       | 1x 4000K CRI80 | $\Phi_{Lampă}$              | 5652 lm |
|              |                | $\Phi_{Corp\ de\ iluminat}$ | 5104 lm |
|              |                | $\eta$                      | 90.30 % |

## AIL 1 (Pe o parte Jos)

|  |  |
|--|--|
| Distanță stâlp   | 35.000 m   |
| (1) Înălțimea punctului de lumină  | 9.000 m  |
| (2) Ieșirea în consolă a punctului de lumină   | 0.000 m  |
| (3) Înclinare consolă  | 0.0°   |
| (4) Lungime consolă  | 1.000 m  |
| Număr anual de ore de funcționare  | 4000 h: 100.0 %, 28.2 W  |
| Consum   | 817.8 W/km   |
| ULR / ULOR   | 0.00 / 0.00  |
| Intensități luminoase max.<br>Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.  | $\geq 70^\circ$ : 248 cd/klm<br>$\geq 80^\circ$ : 97.8 cd/klm<br>$\geq 90^\circ$ : 4.27 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă<br>Valorile intensității luminoase în [cd/klm] pentru calculul clasei intensității luminoase se referă la fluxul luminos al corpului de iluminat, conform EN 13201:2015. | G*5  |
| Clasă index ornamente  | D.3  |



## 14.Stradă Situatia 14

**Rezumat (până la EN 13201:2015)**

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

|                | Mărime    | Calculat               | Nominal                       | Conform |
|----------------|-----------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Trotuar 1 (P3) | $E_m$     | 9.97 lx                | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 4.83 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |
| Șosea 1 (M4)   | $L_m$     | 0.82 cd/m <sup>2</sup> | $\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup> | ✓       |
|                | $U_o$     | 0.78                   | $\geq 0.40$                   | ✓       |
|                | $U_l$     | 0.72                   | $\geq 0.60$                   | ✓       |
|                | TI        | 8 %                    | $\leq 15$ %                   | ✓       |
|                | $R_{Et}$  | 0.77                   | $\geq 0.30$                   | ✓       |
| Trotuar 2 (P3) | $E_m$     | 9.97 lx                | [7.50 - 11.25] lx             | ✓       |
|                | $E_{min}$ | 4.83 lx                | $\geq 1.50$ lx                | ✓       |

Pentru instalare s-a luat în calcul un factor de întreținere de 0.80.

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                        | Mărime | Calculat                   | Consum       |
|------------------------|--------|----------------------------|--------------|
| 14.Stradă Situatia 14  | $D_p$  | 0.008 W/lx*m <sup>2</sup>  | -            |
| AIL 1 (Pe o parte Sus) | $D_e$  | 0.4 kWh/m <sup>2</sup> an, | 112.8 kWh/an |
| AIL 1 (Pe o parte Jos) | $D_e$  | 0.4 kWh/m <sup>2</sup> an, | 112.8 kWh/an |

EN 13201:2015-5 nu cuprinde cazul de planificare cu mai multe aranjamente ale corpurilor de iluminat. De aceea, calculul valorilor de putere se realizează numai pentru aranjamentul corpurilor de iluminat, pe când distanța dintre stâlpi stabilește lungimea câmpurilor de evaluare.

**FORMULAR F5**

**OBIECTIV:**

**PROIECTANT:**

**INVESTITOR:**

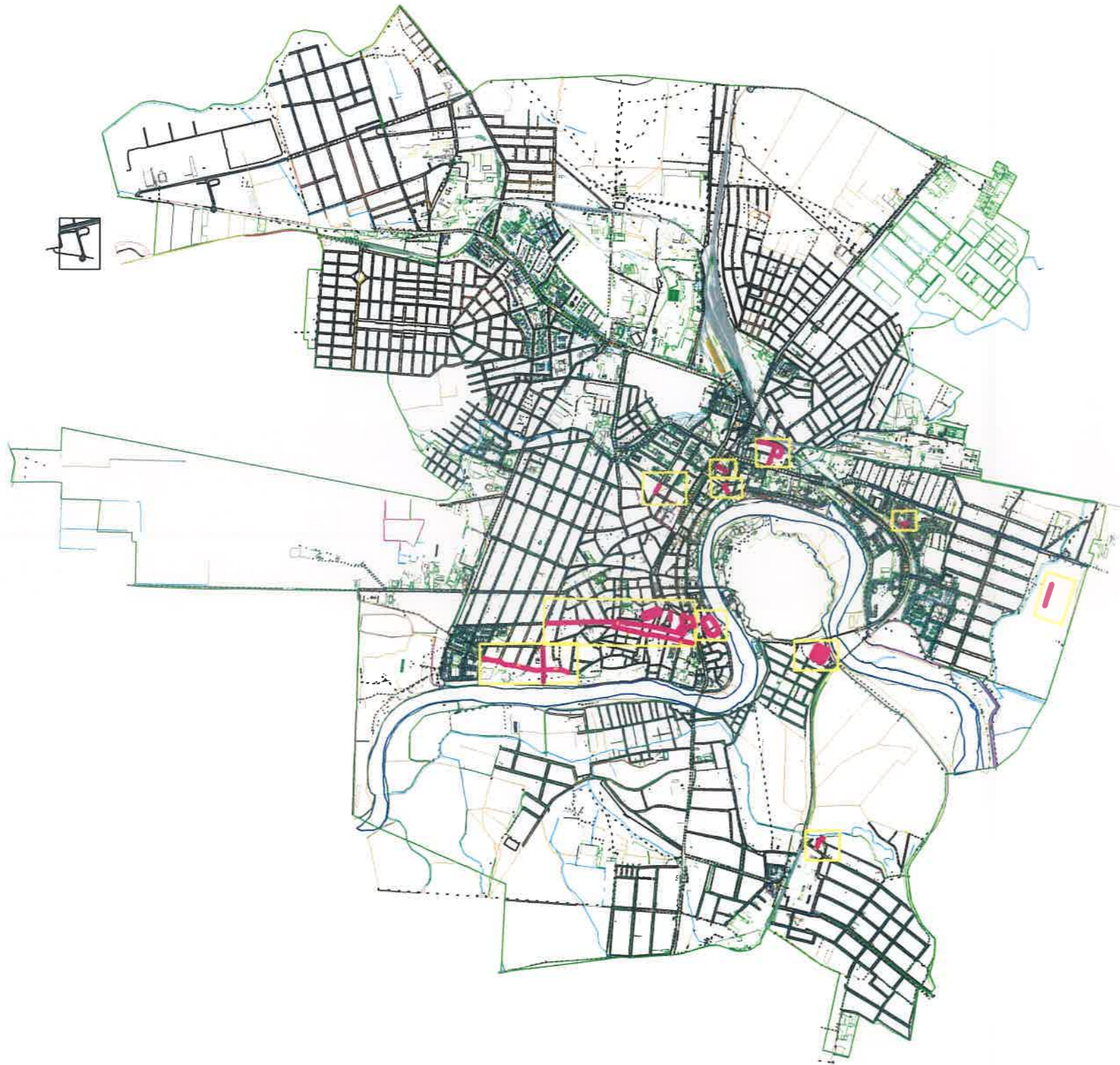
**FIȘA TEHNICĂ NR. 1**

**Aparat de iluminat stradal cu LED**

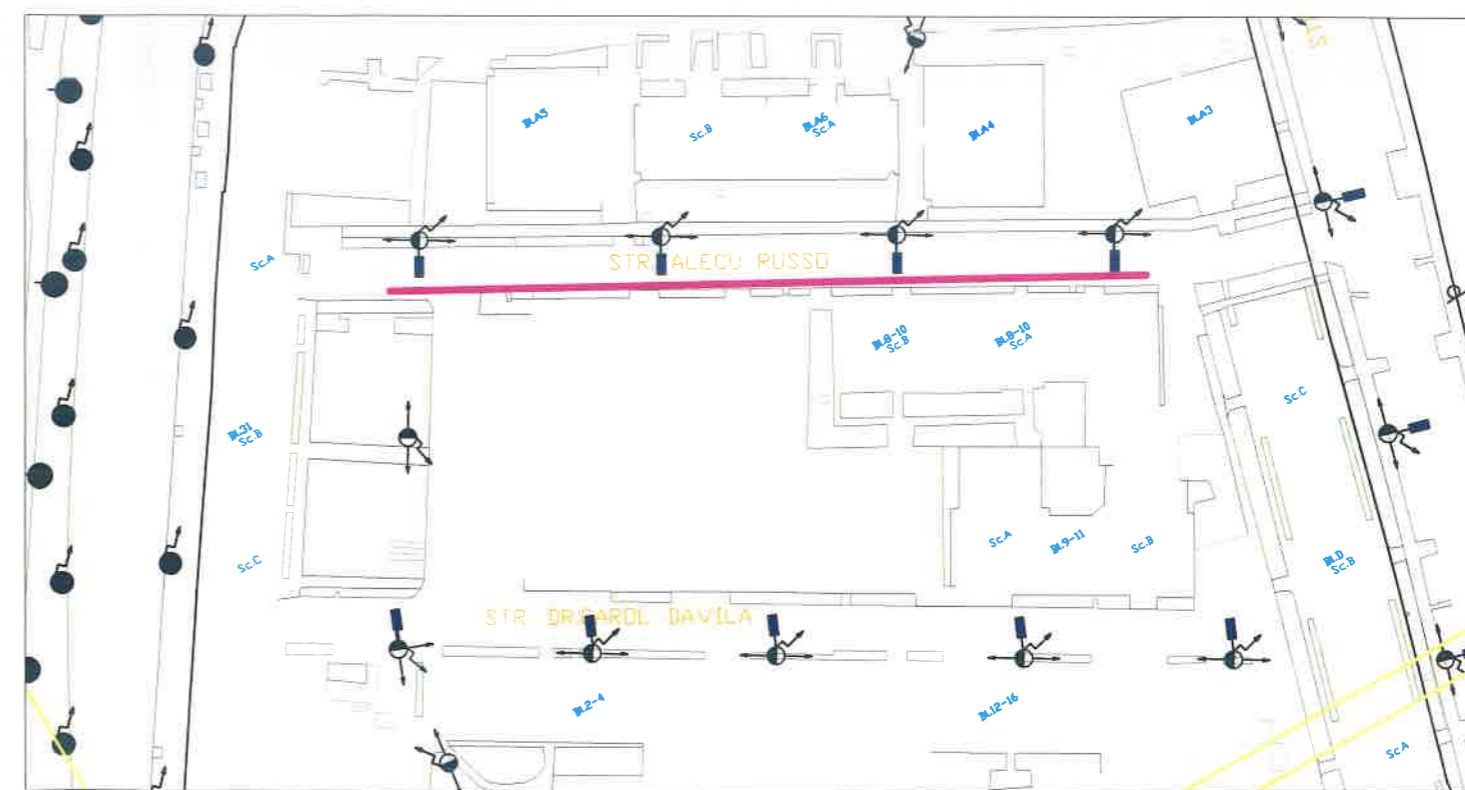
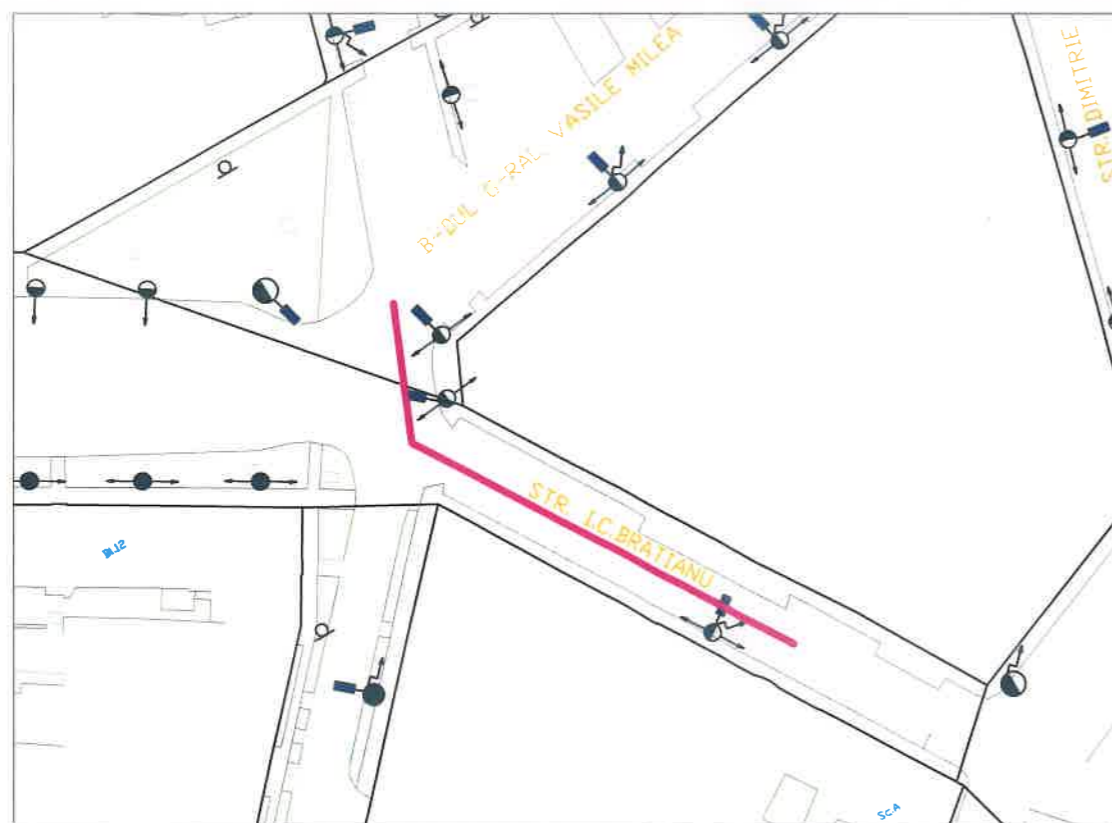
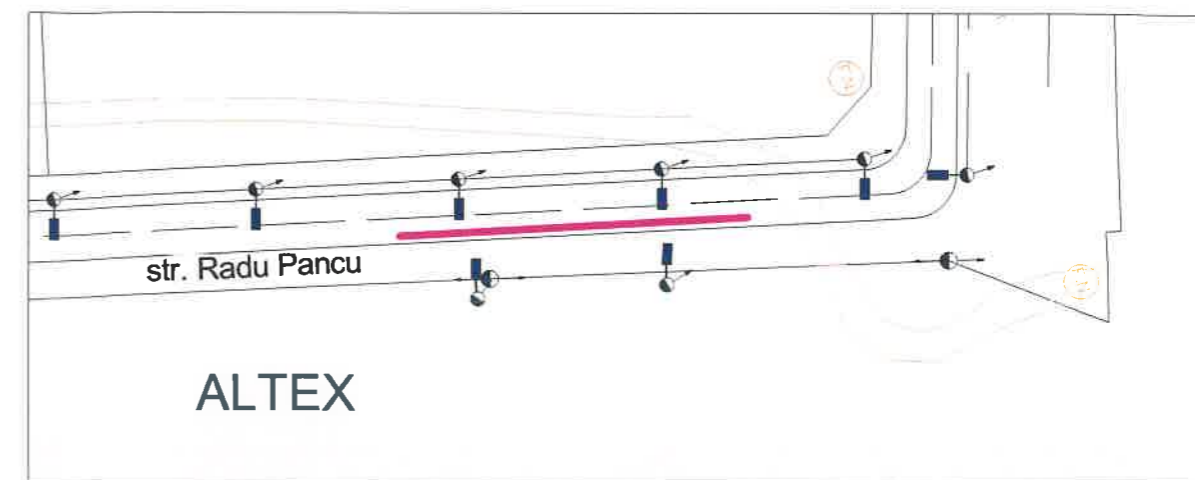
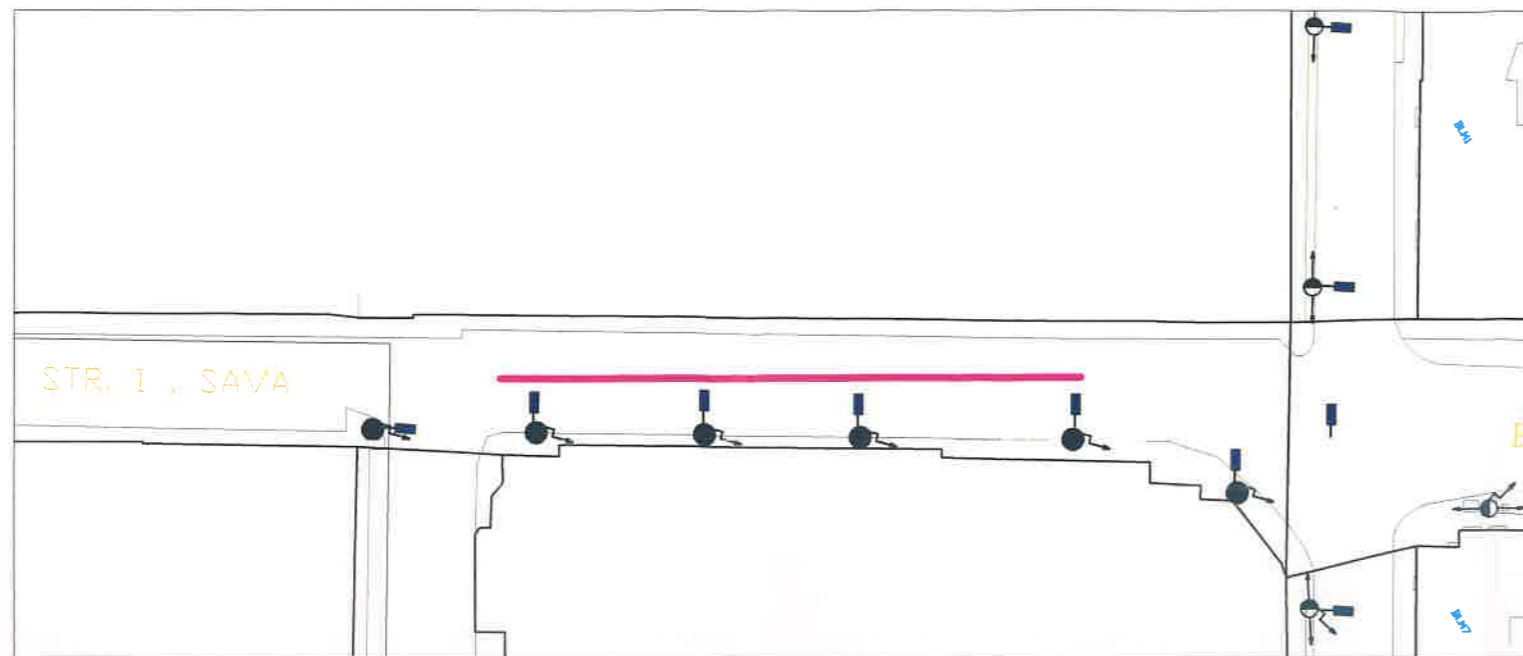
| NR CRT | Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini   | Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini | Producător |
|--------|---|---|------------|
| 0      | <b>Parametri tehnici și funcționali:</b>  |   |            |
| 1      | <b>Aparat de iluminat cu LED - destinație iluminat stradal</b>  |   |            |
| 1.1    | Aparatul de iluminat va fi integrat într-un sistem de control fără fir care permite controlul de la distanță  |   |            |
| 1.2    | Alimentare electrică: 230V/50Hz.  |   |            |
| 1.3    | Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66   |   |            |
| 1.4    | Grad de protecție compartiment accesorii electrice (minim) IP66   |   |            |
| 1.5    | Putere instalată (maxim):<br>TIP 1 maxim 28.2 W<br>TIP 2 maxim 33.9 W<br>TIP 3 maxim 45.5 W<br>TIP 4 maxim 64 W   |   |            |
| 1.6    | Eficiență luminoasă aparat de iluminat (minim) 180 lm/W   |   |            |
| 1.7    | Rezistență la impact (minim) IK10   |   |            |
| 1.8    | Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II   |   |            |
| 1.9    | Dimensiuni aparat de iluminat LxlxH: ( nu se impun)   |   |            |
| 1.10   | Greutate: ( nu se impun)  |   |            |
| 1.12   | Aparat de iluminat cu următoarele componente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• corpul aparatului de iluminat este realizat din aluminiu turnat sub presiune vopsită în câmp electrostatic</li> <li>• formă concavă, în vederea obținerii unor unghiuri de protecție (<math>\delta</math>) mai bune (diminuare efect orbire directă);</li> <li>• protecție termică împotriva depășirii temperaturii maxim admisibile în funcționare, pentru protecția modului/modulelor LED;</li> <li>• grad de protecție corp de iluminat: minim IP 66;</li> <li>• rezistența la impact a întregului aparat de iluminat: minim IK10;</li> <li>• compartimentul aparatului se va deschide fără utilizarea de unelte;</li> <li>• placă LED amovibilă, pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acestuia într-un mod facil;</li> <li>• placă LED fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produse de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator.</li> </ul> |   |            |
| 1.13   | Echipare cu sursă luminoasă tip LED <ul style="list-style-type: none"> <li>• temperatura de culoare <math>T_c = 4000K \pm 10\%</math> ;</li> <li>• indicele de redare al culorilor <math>R_a \geq 80</math>;</li> <li>• 3 step MacAdam</li> </ul> Se vor preciza modelul și producătorul LED-urilor <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistem optic conceput pentru a îndeplini cerințele standardului SR EN 13201 pentru iluminat stradal;</li> <li>• flux luminos aparat de iluminat: <math>5076 \text{ lm} \div 13.600 \text{ lm}</math>,</li> </ul>   |   |            |

|      |  |  |  |
|------|--|--|--|
|      | <p>adaptabil la cerințele de detaliu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficacitate luminoasă aparat de iluminat (inclusiv cu pierderile optice și electrice): minim 180lm/W</li> <li>• Ta: -35°C ...+ 55 °C</li> <li>• Factor de Menținere al Fluxului Luminos ( LLMF - Lamp Lumen Maintenance Factor): pt. T=25°C, min. L70B50 la min. 140.000h;</li> <li>• aparatul de iluminat trebuie să suporte dimming;</li> <li>• să fie integrabil într-un sistem de control fără fir care permite controlul de la distanță (telegestiune);</li> <li>• echipat, precablat și pregătit pentru montarea în exteriorul acestuia – partea superioară, printr-o priză tip zhaga socket a unui controler local pentru telegestiune. Aparatul trebuie să respecte toate cerințele specifice pentru ZHAGA-D4i (conector, driver , controler);</li> <li>• echipat cu sistem CLO (Constant Lumen Output) care permite menținerea constantă a fluxului luminous pe întreaga durată de viață;</li> </ul>                             |  |  |
| 1.14 | <p>Balast electronic programabil NFC, compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, cu posibilitate de comunicare bidirecțională cel puțin prin protocolul de comunicare DALI2;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• balast electronic cu grad de protecție ridicat minim IP66, în cazul deschiderii produsului acesta să nu fie afectat de condițiile atmosferice ( umiditate ridicată , condens etc. ) .</li> <li>• balast electronic cu funcția de măsurare a puterii cu o acuratețe de +/-1% , aceasta trebuie să rezulte din fișa tehnică a led driver-ului.</li> <li>• Plaja tensiunilor de intrare acceptate ( funcționare la fluctuații de tensiune ) :90-305 V ac</li> <li>• distorsiuni armonice - THD, maxim 10% pentru funcționare la 100% din putere;</li> <li>• posibilitate conectare ulterioară senzori de 3W – ieșire din led driver .</li> <li>• protecție termică, modul LED echipat cu termistor, NTC , care împreună cu sursa de alimentare asigură protecția la supraîncălzire.</li> </ul> |  |  |
| 1.15 | <p>Protecție încorporată la descărcări și supratensiuni atmosferice de până la 10kV, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat.</p>  |  |  |
| 2    | <p><b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b></p>  |  |  |
| 3    | <p><b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b></p>  |  |  |
|      | <p><b>Aparate de iluminat</b></p>  |  |  |
| 3.1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE)</li> <li>• certificate ce confirmă conformitatea cu: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Directiva de Joasă Tensiune;</li> <li>○ Directiva de Compatibilitate Electromagnetică (EMC);</li> <li>○ Directiva RoHS;</li> </ul> </li> <li>• certificate și/sau rapoarte eliberate de un laborator acreditat</li> </ul>   |  |  |

|          |   |  |  |
|----------|---|--|--|
|          | <p>SR EN ISO/IEC 17025:2018 , ce atestă conformitatea cu standardele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ EN 60598-1:2015 +AC:2016+A1:2018;</li> <li>○ EN 62262:2004;</li> <li>○ EN 60598-2-3:2004+A1:2012+AC:2015</li> <li>○ EN 62493:2015</li> <li>○ EN 55015:2019+A11:2020, EN 61547:2010;</li> <li>○ EN 61000-3-2:2015, EN 61000-3-3:2014;</li> <li>○ EN 61547:2010</li> <li>○ SR EN 62778:2014</li> </ul> <p>Fisa tehnica balast electronic din care sa reiese caracteristicile solicitate si conformitatea cu standardele :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-8; EN 61000-4-11, EN 61547, DALI STANDARD LED DRIVER IEC 62386-101, 102&amp;-207.</li> </ul>   |  |  |
| 3.2      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• certificate si rapoarte de test emise de organisme europene abilitate, din care să rezulte respectarea integrală a cerințelor;</li> <li>• bultetin de testare pentru gradele de protecție tip IP;</li> <li>• raport de testare a rezistentei la impact IK;</li> <li>• rapoarte de testare emise de un laborator acreditat. Se va prezenta licenta de acreditare a laboratoarelor care au emis rapoartele de incercari, care vor confirma respectarea urmatoarelor standarde: EN 60598-2-3:2004/A1:2012, EN 60598-1:2015;</li> <li>• se va prezenta diagrama pentru unghiul de fascicul si clasificarea conform IES TM-15;</li> <li>• raport LM80 si raport sau Calcul in conditiile LM-80 pentru LED , durata de viață &gt;L70B10 pentru &gt;140.000 ore;</li> <li>• declaratie RoHS care va confirma respectarea standardului: EN 50581;</li> <li>• diagrama polară a intensității luminoase și curbele K;</li> <li>• Buletinele trebuie sa contina valorile intensitatilor luminoase in plan transversal ( Itransversal [cd], pentru y° - in cel putin 45 poz.) si longitudinal ( I longitudinal [cd], pt. C90° si C270 ° pentru y° - in cel putin 45 poz.)</li> <li>• se va prezenta diagrama pentru unghiul de fascicul si clasificarea conform IES TM-15;</li> <li>• raport LM80 si raport sau Calcul in conditiile LM-80 pentru temperatura masurata pe LED Tsp conform standard SR EN 60598-1:2015+AC:2016+A1:2018, durata de viață &gt;L70B50 pentru &gt;100.000 ore;</li> <li>• raportul pentru radiatia luminii albastre , incadrarea corpului de iluminat in clasa maxima RG2 privind efectul fotobiologic , reprezentarea spectrului , date spectrale in domeniul 300-780nm conform SR EN 62722.</li> <li>• cartea tehnică în limba română, în care se vor găsi informații cu referire la: prezentarea generală; caracteristici tehnice; instrucțiuni de instalare și montaj; încercări, probe și punere în funcțiune; defecțiuni posibile și tehnica de depanare; instrucțiuni de exploatare; măsuri de tehnica securității muncii și PSI;</li> </ul> |  |  |
| <b>4</b> | <b>Conditii de garantie si post garantie</b>  |  |  |
| 4.1      | garantie aparat de iluminat - minim 60 luni   |  |  |



|                    |                 |           |                   |   |
|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|---|
| <b>V. P.</b>       |                 |           | <b>le</b>         |   |
| Verificator/Expert | Nume si prenume | Semnatura | Cerinta           | Referat de verificare / Raport de expertiza tehnica<br>Titlul / numar / data  |
|                    |                 |           | <b>BENEFICIAR</b> |  <b>MUNICIPIUL ARAD</b><br><small>Adresa: B-dul Revoluției, nr. 75, ARAD - 310130<br/>Tel. 0257/281850; Fax: 0257/214764</small> |
|                    |                 |           | <b>PROIECT</b>    | <b>MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN<br/>MUNICIPIUL ARAD</b>   |
| <b>APROBAT</b>     |                 |           | <b>1 : 50.000</b> | <b>D.A.L.I.</b>   |
| <b>VERIFICAT</b>   |                 |           |                   | <b>Nr. Plansa</b>   |
| <b>PROIECTAT</b>   |                 |           | <b>2021</b>       | <b>PLAN DE INCADRARE IN ZONA</b><br><small>Este interzisă copierea, multiplicarea și imprimarea documentului fără aprobarea scrisă</small>  |



**Legenda**

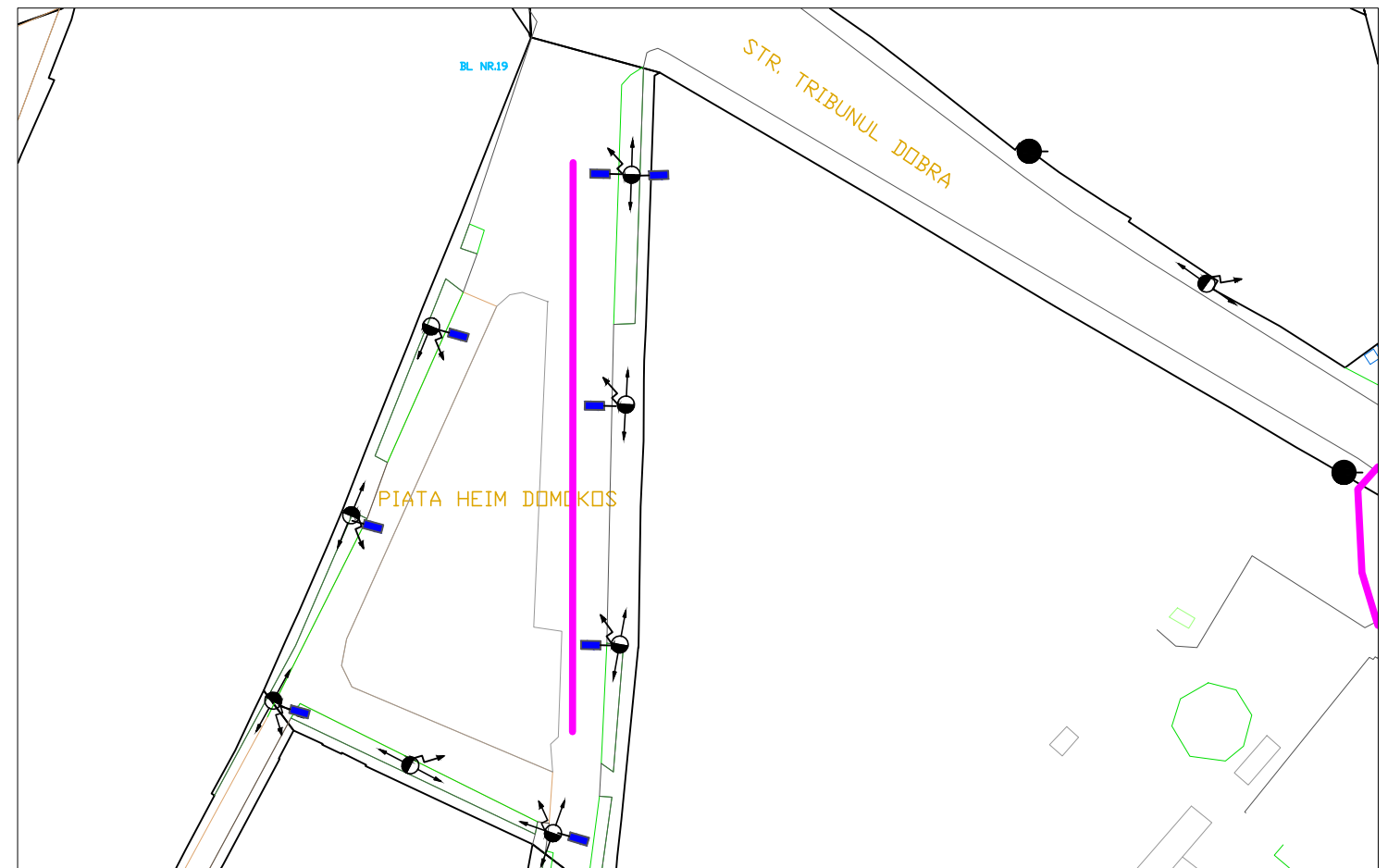
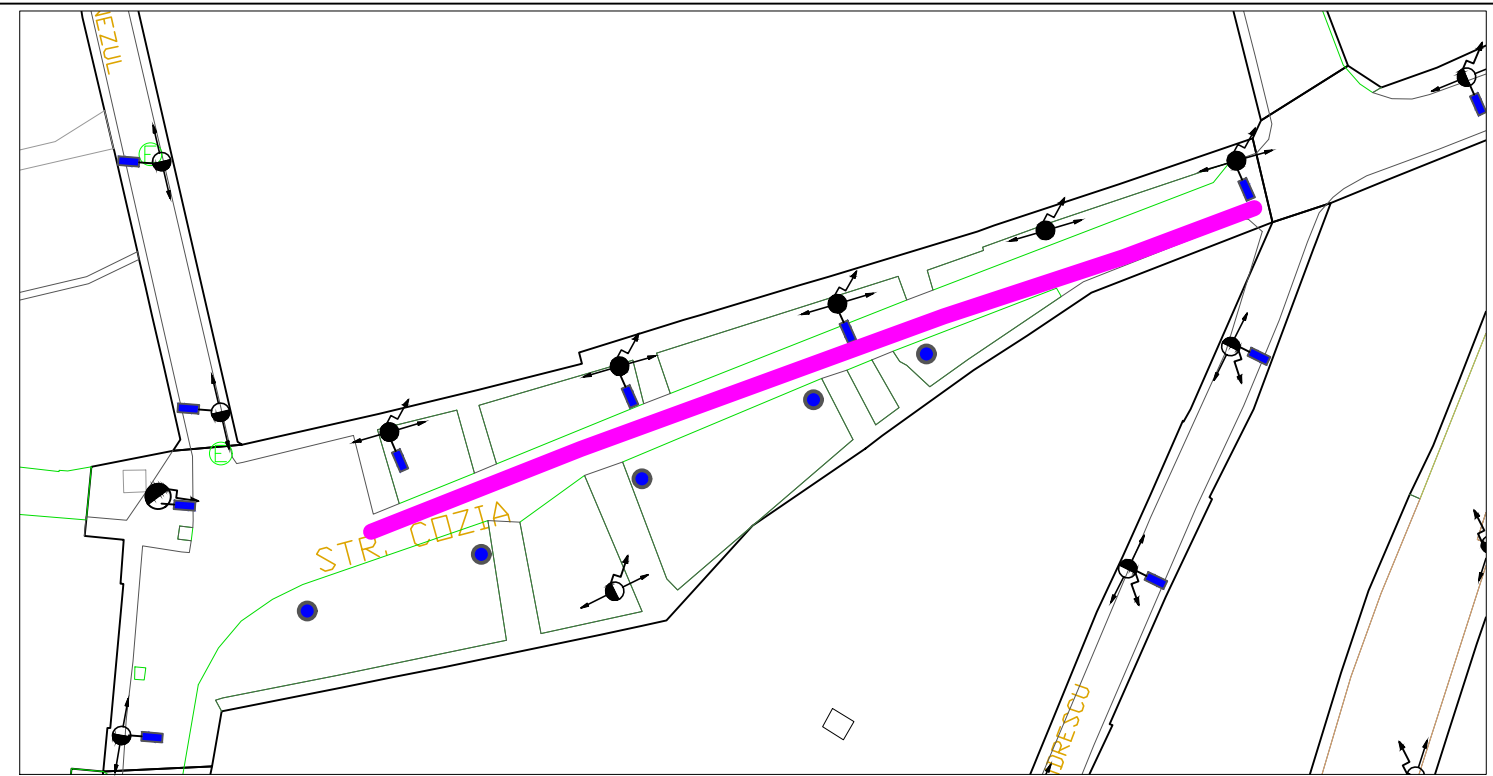
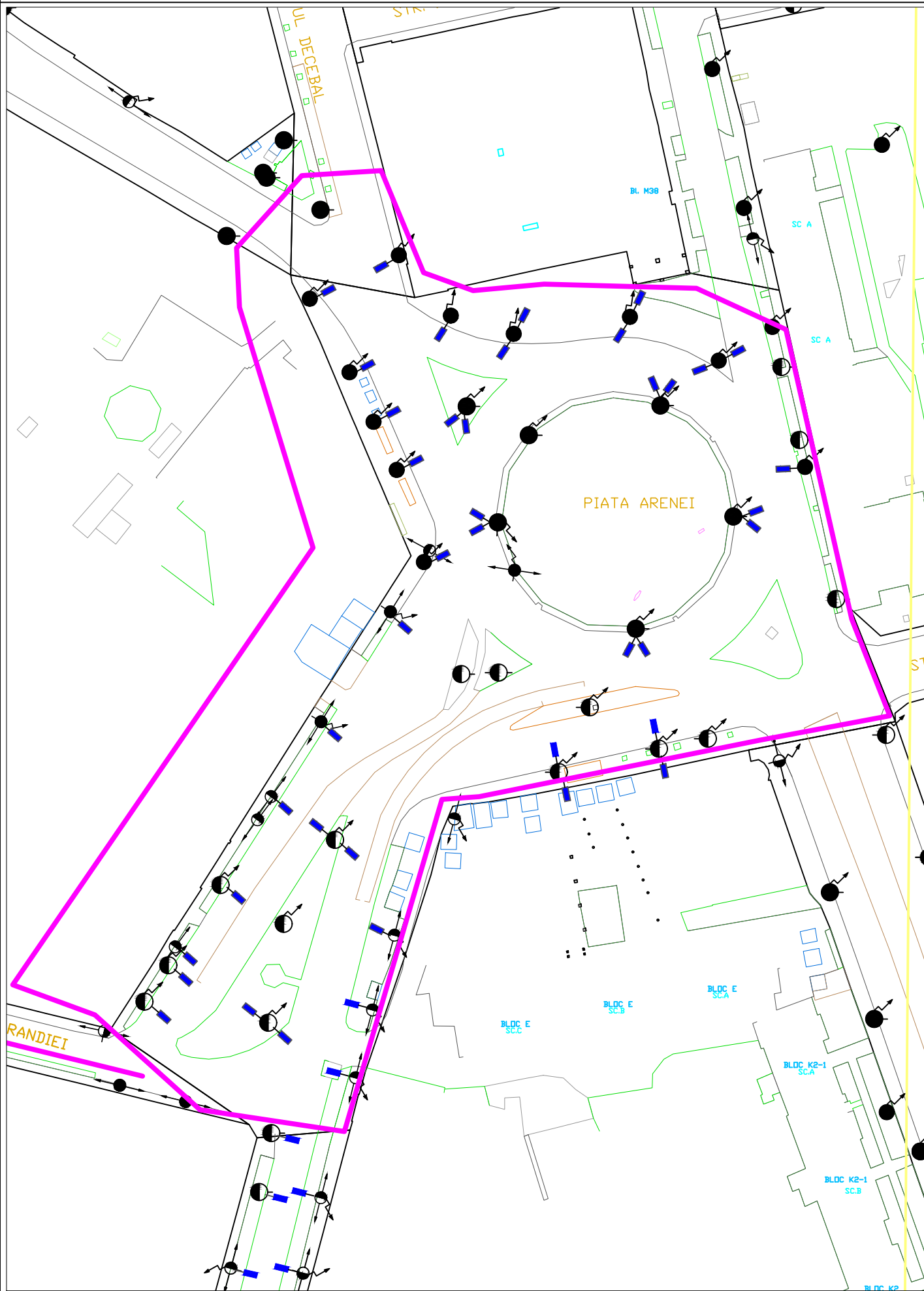
— - Strazi cu aparate de iluminat public existente cu vapori de sodiu propuse spre modernizare cu LED-uri

|                    |                 |           |                   |   |
|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|---|
| V. P.              |                 |           | le                |   |
| Verificator/Expert | Nume si prenume | Semnatura | Cerinta           | Referat de verificare / Raport de expertiza tehnica<br>Titlul / numar / data  |
|                    |                 |           | <b>BENEFICIAR</b> | <b>MUNICIPIUL ARAD</b><br>Adresa: Bd.ii. Revolutiei, nr. 75, ARAD - 310130<br>Tel. 0257281850, Fax. 0257214764          |
|                    |                 |           | <b>PROIECT</b>    | <b>MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC<br/>IN MUNICIPIUL ARAD</b>   |
| <b>APROBAT</b>     |                 |           | <b>1 : 1000</b>   | <b>PLAN DE SITUATIE SISTEM DE<br/>ILUMINAT PUBLIC</b><br>str. I. Sava, str. I.C. Bratianu, str. Radu<br>Pancu, A. Russo |
| <b>VERIFICAT</b>   |                 |           | <b>D.A.L.I.</b>   |   |
| <b>PROIECTAT</b>   |                 |           | <b>2021</b>       |   |



Este interzis copierea, multiplicarea si imprintrarea documentului fara aprobarea scrisa.

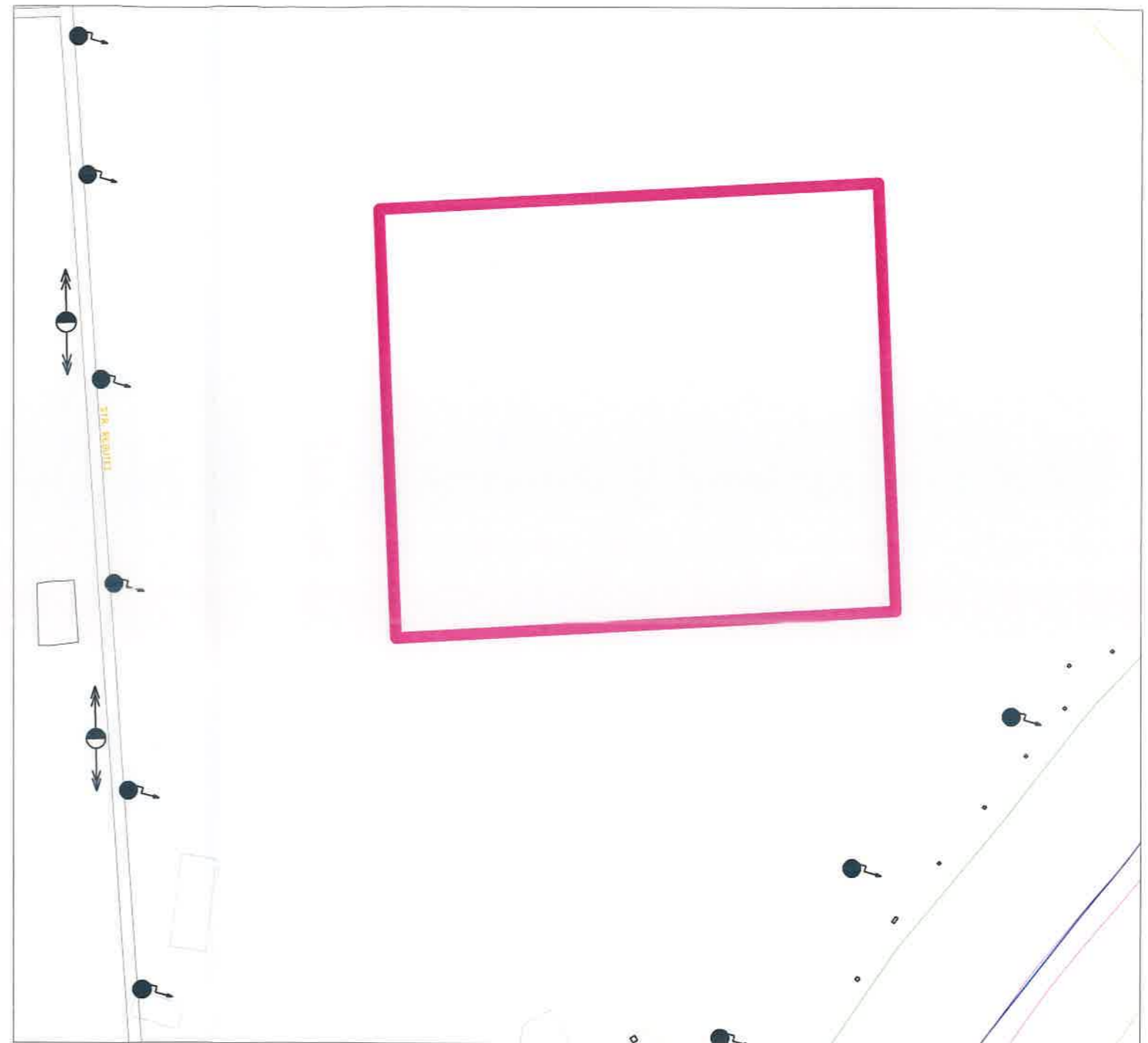
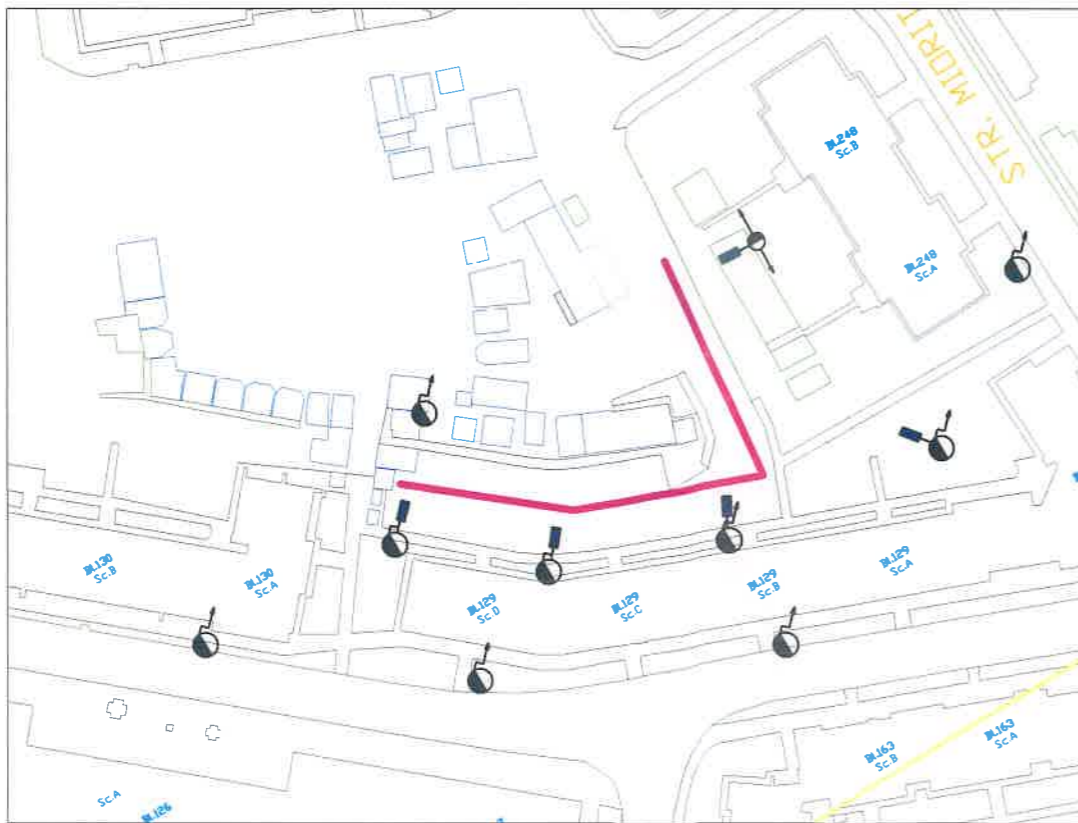
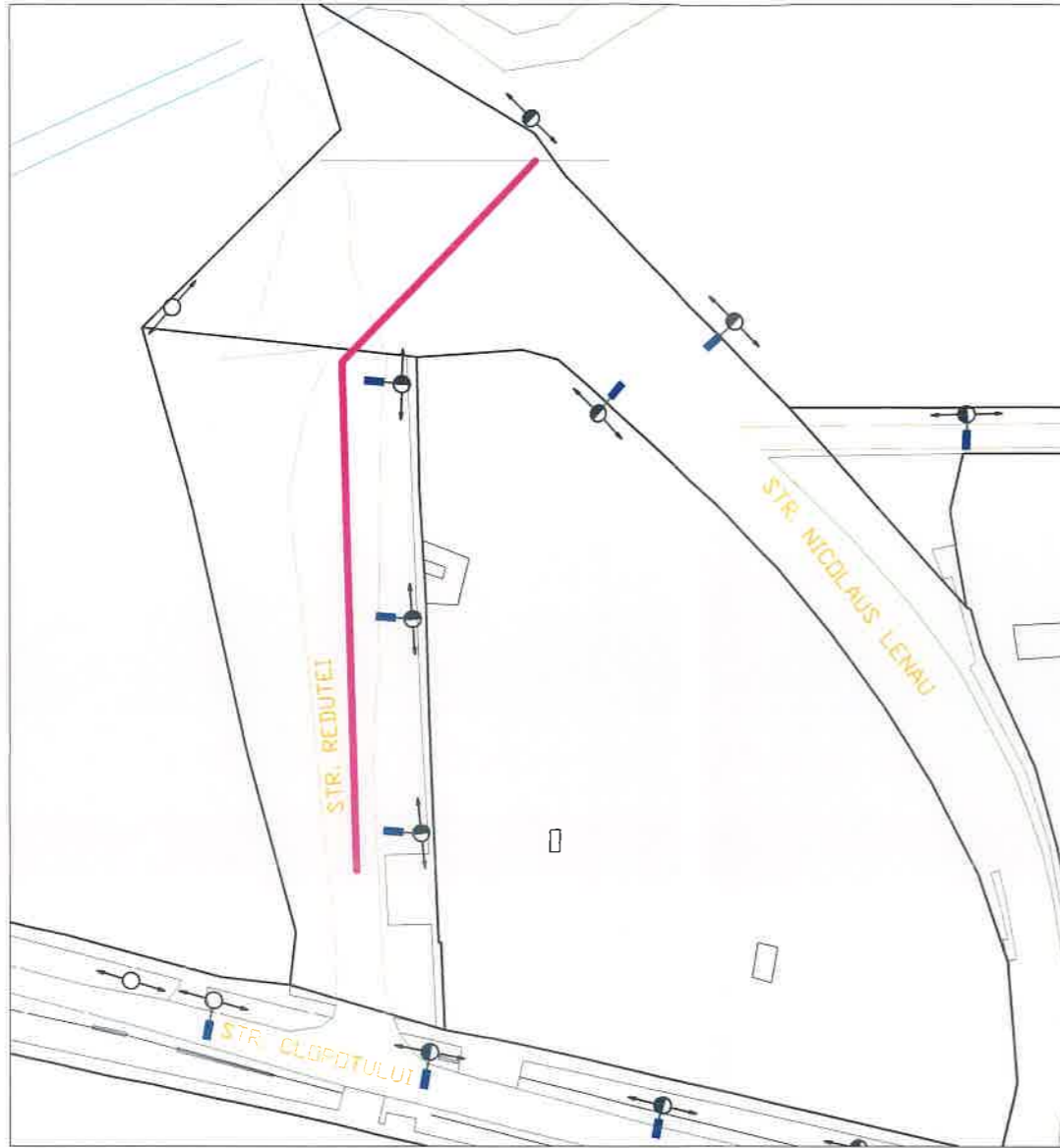




**Legenda**

— - Strazi cu aparate de iluminat public existente cu vapori de sodiu propuse spre modernizare cu LED-uri

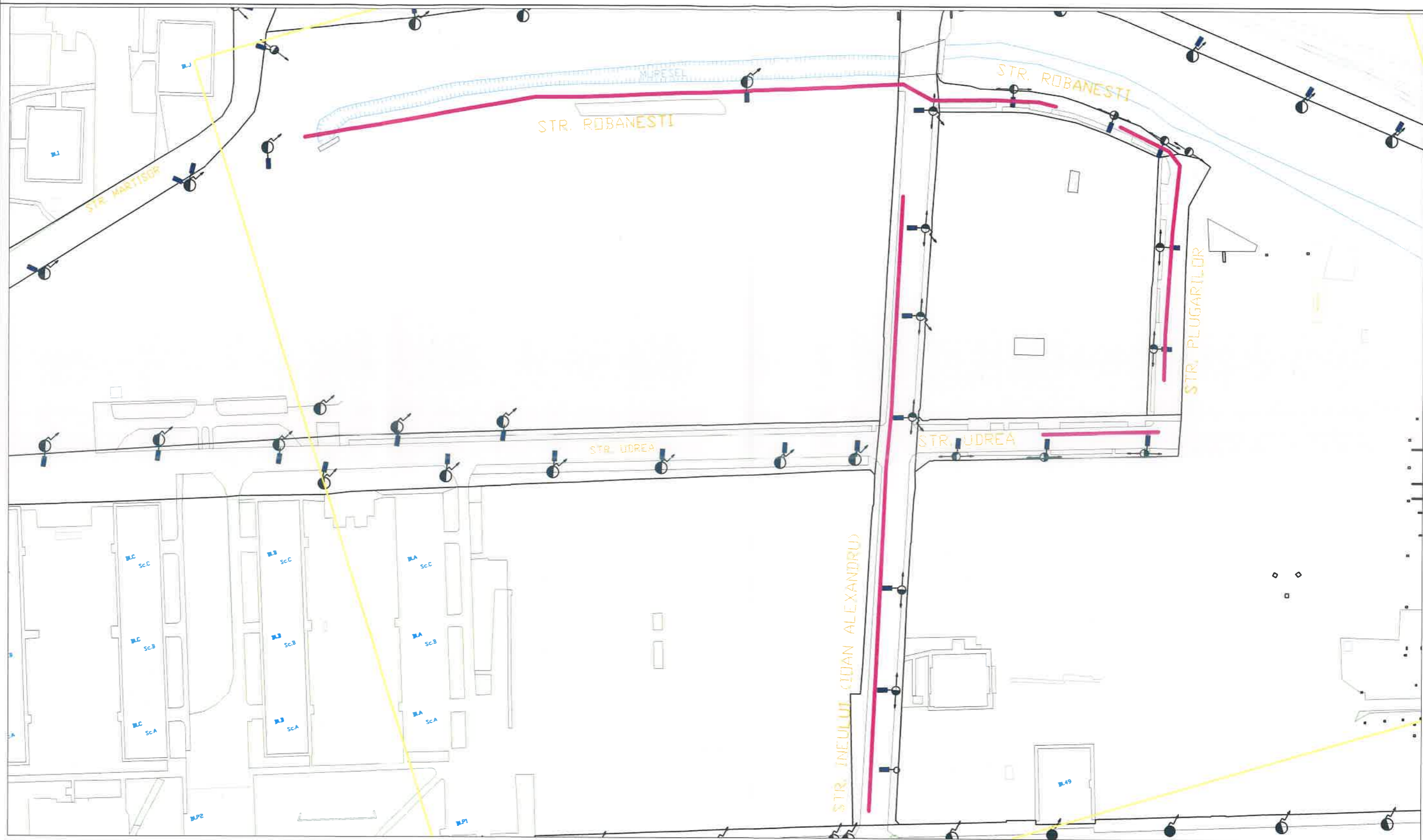
|                    |                 |           |                   |   |  |
|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|---|--|
| <b>V. P.</b>       |                 |           | <b>le</b>         |   |  |
| Verificator/Expert | Nume si prenume | Semnatura | Cerinta           | Referat de verificare / Raport de expertiza tehnica<br>Titlul / numar / data  |  |
|                    |                 |           | <b>BENEFICIAR</b> |  <b>MUNICIPIUL ARAD</b><br><small>Adresa: Bdul. Revolutiei, nr. 75, ARAD - 310130<br/>Tel: 0257/281850; Fax: 0257/214764</small> |  |
|                    |                 |           | <b>PROIECT</b>    | <b>MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC IN MUNICIPIUL ARAD</b>   |  |
| <b>APROBAT</b>     |                 |           | <b>1 : 1000</b>   | <b>PLAN DE SITUATIE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC</b><br>P-ta Arenei, str. Cozia, str. Heim Domokos<br><small>Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa</small>          |  |
| <b>VERIFICAT</b>   |                 |           |                   |   |  |
| <b>PROIECTAT</b>   |                 |           | <b>2021</b>       |   |  |
|                    |                 |           |                   | <b>D.A.L.I.</b>   |  |
|                    |                 |           |                   | <b>Nr. Plansa</b>   |  |



**Legenda**

— - Strazi cu aparate de iluminat public existente cu vapori de sodiu propuse spre modernizare cu LED-uri

|                    |                 |           |                   |   |                                      |
|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|---|--------------------------------------|
| V. P.              |                 |           | le                |   |                                      |
| Verificator/Expert | Nume si prenume | Semnatura | Cerinta           | Referat de verificare / Raport de expertiza tehnica<br>Titlul / numar / data  |                                      |
|                    |                 |           | <b>BENEFICIAR</b> | <b>MUNICIPIUL ARAD</b><br>Adresa: Bdul. Revolutiei, nr. 75, ARAD - 310130<br>Tel: 0257/281850, Fax: 0257/214764                       |                                      |
|                    |                 |           | <b>PROIECT</b>    | <b>MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC<br/>IN MUNICIPIUL ARAD</b>   |                                      |
| <b>APROBAT</b>     |                 |           | <b>1 : 1000</b>   | <b>PLAN DE SITUATIE SISTEM DE<br/>ILUMINAT PUBLIC</b><br>str. Clopotului, Redutei parcare bazin, str.<br>Miorita piata agroalimentara |                                      |
| <b>VERIFICAT</b>   |                 |           |                   |   |                                      |
| <b>PROIECTAT</b>   |                 |           | <b>2021</b>       |   |                                      |
|                    |                 |           |                   | <small>Este interzisă copierea, multiplicarea și imprimarea documentului fără aprobarea scrisă</small>                                | <b>D.A.L.I.</b><br><b>Nr. Plansa</b> |



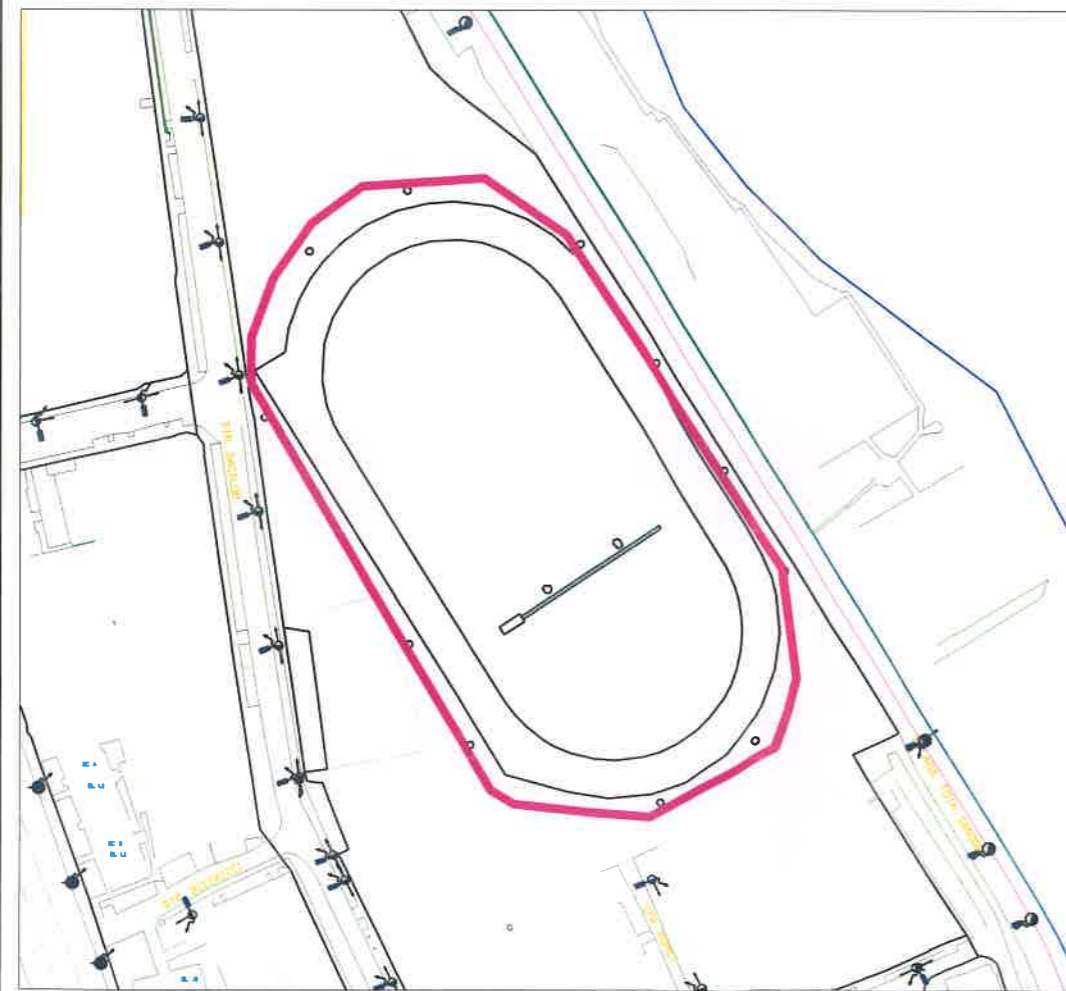
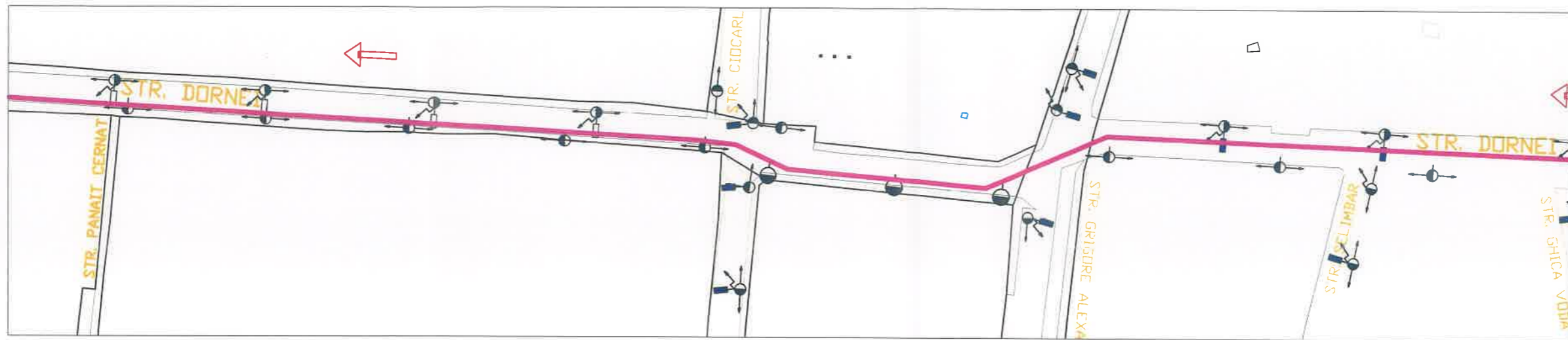
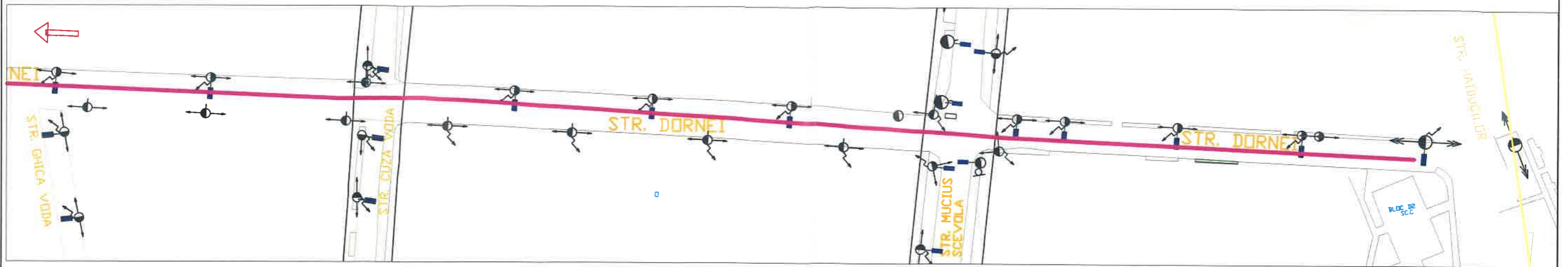
**Legenda**

— - Strazi cu aparate de iluminat public existente cu vapori de sodiu propuse spre modernizare cu LED-uri

|                    |                 |           |                   |  |
|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|--|
| V. P.              |                 |           | le                |  |
| Verificator/Expert | Nume si prenume | Semnatura | Cerinta           | Referat de verificare / Raport de expertiza tehnica<br>Titlul / numar / data   |
|                    |                 |           | <b>BENEFICIAR</b> | <b>MUNICIPIUL ARAD</b><br>Adresa: Bdul. Revolutiei, nr. 75, ARAD - 310130<br>Tel. 0257261850; Fax. 0257214764              |
|                    |                 |           | <b>PROIECT</b>    | <b>MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC<br/>IN MUNICIPIUL ARAD</b>  |
| <b>APROBAT</b>     |                 |           | <b>1 : 1000</b>   | <b>PLAN DE SITUATIE SISTEM DE<br/>ILUMINAT PUBLIC</b><br>str. I. Alexandru, str. Udrea, str.<br>Robanesti, str. Plugarilor |
| <b>VERIFICAT</b>   |                 |           | <b>D.A.L.I.</b>   |  |
| <b>PROIECTAT</b>   |                 |           | <b>2021</b>       |  |



Este interzisă copierea, multiplicarea și imprimarea documentului fără aprobare scrisă



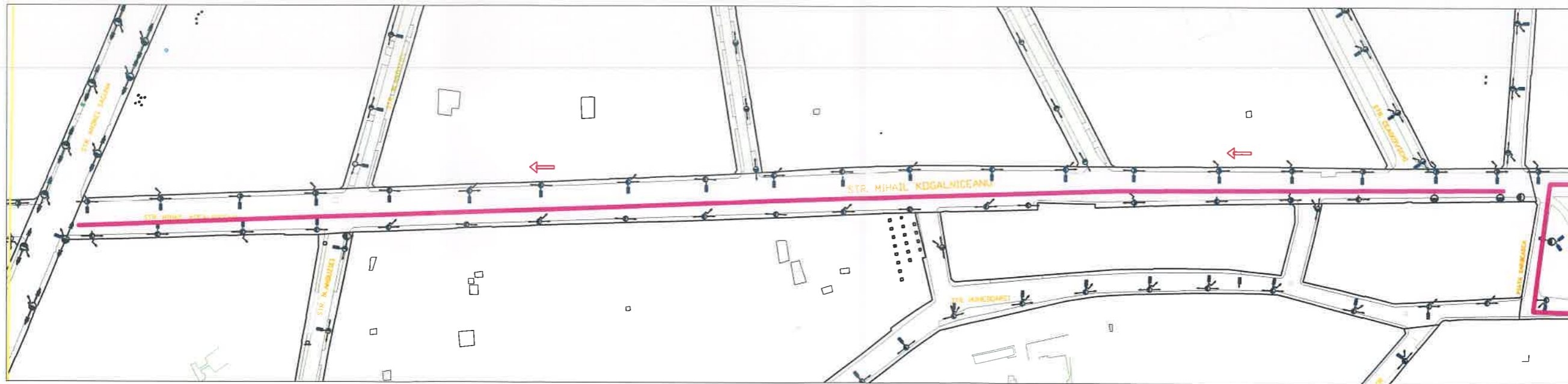
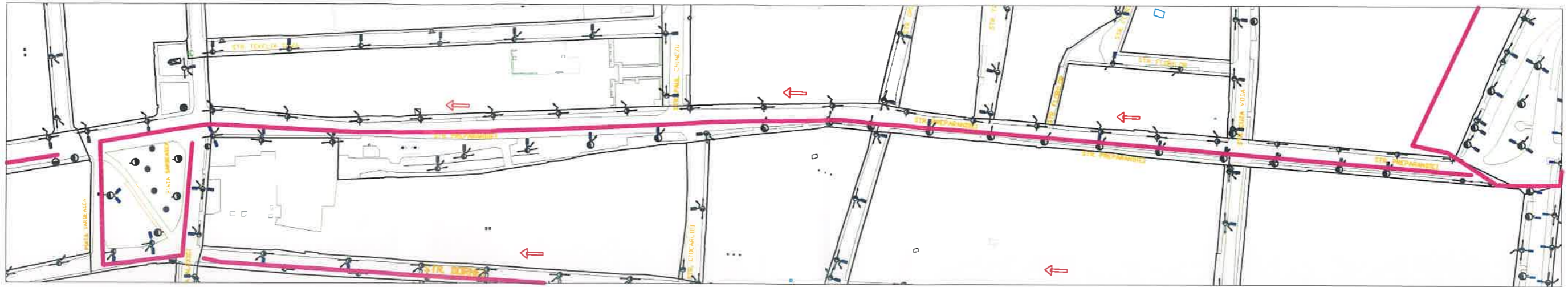
**Legenda**

- Strazi cu aparate de iluminat public existente cu vapori de sodiu propuse spre modernizare cu LED-uri



| V. P.              | le              |           | Referat de verificare / Raport de expertiza tehnica<br>Titlul / numar / data |  |
|--------------------|-----------------|-----------|--|--|
| Verificator/Expert | Nume si prenume | Semnatura | Cerinta  |  |
|                    |                 |           | <b>BENEFICIAR</b>  | <b>MUNICIPIUL ARAD</b><br>Adresa: Bld. Revolutiei, nr. 75, ARAD - 310130<br>Tel: 0257281850, Fax: 0257214784 |
|                    |                 |           | <b>PROIECT</b>   | <b>MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC<br/>IN MUNICIPIUL ARAD</b>  |
| <b>APROBAT</b>     |                 |           | <b>1 : 1000</b>  | <b>D.A.L.I.</b>  |
| <b>VERIFICAT</b>   |                 |           |  | <b>Nr. Plansa</b>  |
| <b>PROIECTAT</b>   |                 |           | <b>2021</b>  |  |

Este interzisă copierea, multiplicarea și empruntarea documentației fără aprobarea scrisă



**Legenda**

— Strazi cu aparate de iluminat public existente cu vapori de sodiu propuse spre modernizare cu LED-uri

|                    |                 |           |                   |   |
|--------------------|-----------------|-----------|-------------------|---|
| V. P.              |                 |           | le                |   |
| Verificator/Expert | Nume si prenume | Semnatura | Cerinta           | Referat de verificare / Raport de expertiza tehnica<br>Titlul / numar / data  |
|                    |                 |           | <b>BENEFICIAR</b> | <b>MUNICIPIUL ARAD</b><br>Adresa: Bdul. Revoluției, nr. 75, ARAD - 310130<br>Tel: 0257/281850, Fax: 0257/214764       |
|                    |                 |           | <b>PROIECT</b>    | <b>MODERNIZARE SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC<br/>IN MUNICIPIUL ARAD</b>   |
| <b>APROBAT</b>     |                 |           | <b>1 : 1000</b>   | <b>PLAN DE SITUATIE SISTEM DE<br/>ILUMINAT PUBLIC</b><br>str. Preparandiei și piata Sarbeasca, str.<br>M. Kogalniceau |
| <b>VERIFICAT</b>   |                 |           |                   |   |
| <b>PROIECTAT</b>   |                 |           | <b>2021</b>       |   |
|                    |                 |           |                   | <b>D.A.L.I.</b>   |
|                    |                 |           |                   | <b>Nr. Plansa</b>   |



Este interzisă copierea, multiplicarea și imprimarea documentului fără aprobarea scrisă

