



**HOTĂRÂRE**  
**privind aprobarea indicatorilor tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții**  
**„CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI**  
**DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”**

Consiliul Local al Municipiului Slobozia, județul Ialomița, întrunit în ședința de îndată din data de 16 octombrie 2018,

**Având în vedere:**

- Expunerea de motive a domnului Primar Mocioniu Adrian-Nicolae;
- Referatul de specialitate al Direcției Economice – Serviciul Programe și Strategii de Dezvoltare Locală, înregistrat la Primăria Municipiului Slobozia sub nr. 82363/2018;
- Documentația tehnico-economică – faza Studiu de fezabilitate întocmită de SC Global Tech Xpert SRL;
- **Axa prioritară: 3 - Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon, Prioritatea de Investiții: 3.1 - Sprijinirea eficienței energetice, a gestionării inteligente a energiei și a utilizării energiei din surse regenerabile în infrastructurile publice, inclusiv în clădirile publice, și în sectorul locuințelor, Operațiunea: C – Iluminat public, Apel de proiecte nr POR/300/3/1**
- Prevederile Hotărârii Guvernului nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, actualizată; Standardul EN 13201 – 1/2015 și NP – 062/2002 Normativul pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal;

În temeiul prevederilor art. 36 alin. (2) lit. d) coroborat cu alin. (4) lit. d), alin. (6) lit. a) pct. 19 și art 45 alin. (2) lit. a) din Legea nr. 215/2001, privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

**HOTĂRĂȘTE:**

**ART. 1.** Se aprobă studiul de fezabilitate al proiectului “CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”, conform Anexei nr. 1 la prezenta hotărâre.

**ART. 2.** Se aprobă indicatorii tehnico economici ai proiectului “CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”, în conformitate cu memoriul proiectantului, descriși în Anexa 2 la prezenta hotărâre.

**ART. 3.** Se aprobă proiectul “CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”, în vederea finanțării acestuia în cadrul Programului Operațional Regional 2014-2020, Axa prioritară 3, Prioritatea de investiții 3.1, Operațiunea C, apelul de proiecte nr. POR/300/3/1.

**ART. 4.** Se aprobă valoarea totală a proiectului “CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”, în cuantum de **3,386,339.68** lei (inclusiv TVA), din care C+M **2,346,063.366** lei (cu TVA).

**ART. 5.** Durata de execuție estimată a obiectivului de investiții este de 13-14 de luni.

**ART. 6.** Se aprobă contribuția proprie în proiect a Municipiului Slobozia de **277,013.98** lei, reprezentând achitarea tuturor cheltuielilor neeligibile ale proiectului în valoare de **213,558.35**, cât și contribuția de 2 % din valoarea eligibilă a proiectului, în cuantum de **63,455.63**, reprezentând cofinanțarea proiectului “CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”.

**ART. 7.** Sumele reprezentând cheltuieli conexe ce pot apărea pe durata implementării proiectului “CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”, pentru implementarea acestuia în condiții optime, se vor asigura din bugetul local.

**ART. 8.** Se vor asigura toate resursele financiare necesare implementării proiectului în condițiile rambursării/ decontării ulterioare a cheltuielilor din instrumente structurale.

**ART. 9.** Se împuternicește domnul Mocioniu Adrian-Nicolae, în calitate de Primar, să semneze toate actele necesare și contractul de finanțare în numele MUNICIPIULUI SLOBOZIA.

**ART. 10.** Prezenta hotărâre se va comunica de către Secretarul Municipiului Slobozia în vederea ducerii sale la îndeplinire:

- Primarului Municipiului Slobozia;
- Direcției Economice – Serviciul Programe și Strategii de Dezvoltare Locală.

**ART. 11.** Prezenta hotărâre va fi adusă la cunoștința publică prin afișare la sediul Consiliului Local al Municipiului Slobozia și prin publicare pe site-ul propriu al Municipiului.

Prezenta hotărâre a fost adoptată astăzi, 16.10.2018, cu un număr de 16 voturi pentru, voturi abțineri 0, voturi împotriva 0, din totalul de 16 consilieri / membri prezenți.

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ**  
**Beciu Elisabeta**

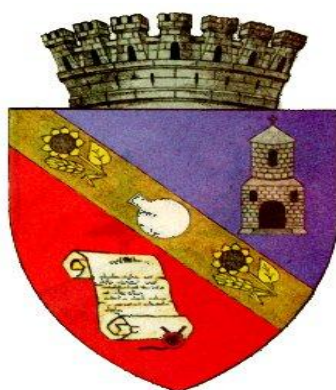


**contrasemnează,**  
**SECRETAR MUNICIPIU**  
**jr. Tudoran Valentin**

**Nr. 190**  
**Din 16.10.2018**



# **STUDIU DE FEZABILITATE – CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA**



**Octombrie 2018**

## FOAIE DE CAPĂT

**Denumirea obiectivului de investiție:** *STUDIU DE FEZABILITATE – CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA*

**Ordonator principal de credite/investitor:** *U.A.T. Municipiul Slobozia*

**Ordonator de credite (secundar/terțiar):** *Nu este cazul*

**Beneficiarul investiției:** *Municipiul Slobozia*

**Elaboratorul studiului de fezabilitate:** *S.C. Global Tech Xpert S.R.L.*

**Nr. contract:** *60667 / 20.07.2018*

**Data elaborării documentației:** *Octombrie 2018*

**Faza de proiectare:** *STUDIU DE FEZABILITATE*

---

Acest document este proprietatea echipei de proiectare menționate pe foaia de semnături și nu poate fi folosit decât pentru lucrarea din titlu, respectiv este supus prevederilor legii dreptului de autor în așa fel încât sunt exclusive toate drepturile privind traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor sau a textului, reproducerea sau în orice altă formă de utilizare. Echipa de proiectare nu își asumă responsabilitatea sau răspunderea pentru consecințele rezultate în urma utilizării acestui proiect în alt scop decât cel pentru care a fost contractat. Orice persoană care folosește, transmite și reproduce, total sau parțial proiectul în alt scop sau pentru altă fază de proiectare, decât cea stabilită și fără acordul scris al proprietarului, va trebui să despăgubească proprietarul pentru pierderile și daunele care rezultă din aceasta reproducere. Documentul este valabil numai cu semnăturile și ștampilele în original.

---



# **„CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”**

**Faza: STUDIU DE FEZABILITATE  
Octombrie 2018**

## **FOAIE DE SEMNĂTURI**

**DIRECTOR GENERAL : Ionela Dragomir**

**ȘEF COMPARTIMENT PROIECTARE : Ing. Andi Ostroveanu  
ANRE: 37991/2015 GR IIA-IIB**



**PROIECTANT : S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**



**Nr. contract: 60667  
Dată contract: 20.07.2018**

---

### **NOTĂ:**

Valorile utilizate în cuprinsul studiului care vizează stadiul infrastructurii existente sau elementele economice până în anul 2017 sunt furnizate de către autoritatea publică locală în temeiul solicitării de elaborare a documentului prezent. Concluziile care au la bază valorile menționate sunt influențate de corectitudinea informațiilor furnizate de autoritatea publică.

---

## CUPRINS

|                                                                                                                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>A. PIESE SCRISE .....</b>                                                                                                                                                        | <b>9</b>  |
| <b>Capitolul I .....</b>                                                                                                                                                            | <b>9</b>  |
| <b>1. Informații generale privind obiectivul de investiții.....</b>                                                                                                                 | <b>9</b>  |
| 1.1. Denumirea obiectivului de investiție: .....                                                                                                                                    | 9         |
| 1.2. Ordonator principal de credite/investitor: .....                                                                                                                               | 9         |
| 1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar): .....                                                                                                                                 | 9         |
| 1.4. Beneficiarul investiției: .....                                                                                                                                                | 9         |
| 1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate: .....                                                                                                                                  | 9         |
| <b>Capitolul II .....</b>                                                                                                                                                           | <b>10</b> |
| <b>2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului/ proiectului de investiții..</b>                                                                                    | <b>10</b> |
| 2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare .....                                                     | 10        |
| 2.2. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor .....                                                                                                               | 11        |
| 2.2.1. Fundamentarea necesității și oportunității investiției .....                                                                                                                 | 11        |
| 2.2.2. Necesități.....                                                                                                                                                              | 12        |
| 2.3. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții ..... | 12        |
| 2.4. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice .....                                                                                                    | 13        |
| 2.4.1. Alegerea surselor de lumină și a aparatelor de iluminat .....                                                                                                                | 13        |
| 2.4.2. Obiectivele principale ale proiectului .....                                                                                                                                 | 14        |
| <b>Capitolul III .....</b>                                                                                                                                                          | <b>17</b> |
| <b>3. Scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții .</b>                                                                                         | <b>17</b> |
| 3.1. Particularități ale amplasamentului .....                                                                                                                                      | 18        |
| a) Descrierea amplasamentului.....                                                                                                                                                  | 18        |
| b) Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile .....                                                                                                | 20        |
| c) Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite .....                                                                        | 20        |
| d) Surse de poluare existente în zonă .....                                                                                                                                         | 21        |
| Alimentarea cu apă .....                                                                                                                                                            | 21        |
| Canalizarea și epurarea apelor uzate.....                                                                                                                                           | 21        |
| Managementul deșeurilor .....                                                                                                                                                       | 22        |
| e) Date climatice și particularități de relief .....                                                                                                                                | 22        |



|                                                                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| f) Existența rețelelor edilitare .....                                                                                                           | 22        |
| Alimentarea cu căldură.....                                                                                                                      | 22        |
| Alimentarea cu gaze naturale.....                                                                                                                | 22        |
| Alimentarea cu energie electrică .....                                                                                                           | 23        |
| g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament.....                                                                                   | 23        |
| <b>3.2. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC - VARIANTA I .....</b>                                                                                        | <b>23</b> |
| 3.2.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic.....                                            | 23        |
| 3.2.1.1. Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții.....                                                          | 23        |
| 3.2.1.2 Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia.....                                                 | 24        |
| 3.2.1.3 Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse.....                                                                                   | 25        |
| 3.2.2. Costuri estimative ale investiției .....                                                                                                  | 26        |
| 3.2.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții .....                                                                   | 26        |
| 3.2.2.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice .....                                       | 26        |
| <b>3.3. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC VARIANTA 2.....</b>                                                                                           | <b>28</b> |
| 3.3.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic.....                                            | 28        |
| 3.3.1.1 Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții.....                                                           | 28        |
| 3.3.1.2. Varianta constructivă de realizare a investiției.....                                                                                   | 29        |
| 3.3.1.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse.....                                                                                  | 29        |
| 3.3.2. Costuri estimative ale investiției .....                                                                                                  | 33        |
| 3.3.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții .....                                                                   | 33        |
| 3.3.2.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice .....                                       | 33        |
| 3.4. Studii de specialitate .....                                                                                                                | 34        |
| 3.5. Grafice orientative de realizare a investiției .....                                                                                        | 35        |
| <b>Capitolul IV .....</b>                                                                                                                        | <b>36</b> |
| <b>4. Analiza fiecărui scenariu/opțiune tehnico-economică propusă .....</b>                                                                      | <b>36</b> |
| 4.1. Prezentarea cadrului de analiză inclusiv specificarea perioadei de.....                                                                     | 36        |
| referință și prezentarea scenariului de referință .....                                                                                          | 36        |
| 4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția..... | 36        |
| 4.3. Situația utilităților și analiza de consum.....                                                                                             | 36        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.1. Necesarul de utilități și de relocare/ protejare.....                                                                                                                                                                                                                                         | 36        |
| 4.3.2. Soluții pentru asigurarea utilităților necesare.....                                                                                                                                                                                                                                          | 36        |
| 4.3.3. Consumurile estimate după implementarea proiectului .....                                                                                                                                                                                                                                     | 37        |
| 4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții .....                                                                                                                                                                                                                                    | 37        |
| a) Impactul social și cultural, egalitate de șanse: .....                                                                                                                                                                                                                                            | 37        |
| b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției:.....                                                                                                                                                                                                                         | 38        |
| c) Impactul asupra factorilor de mediu, asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.....                                                                                                                                                                                               | 39        |
| 4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții .....                                                                                                                                                                                            | 40        |
| 4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, sustenabilitatea financiară.....                                                                                                     | 41        |
| Proiecția costurilor de operare directe și indirecte și a celorlalte costuri .....                                                                                                                                                                                                                   | 43        |
| 4.7. Analiza cost-eficacitate.....                                                                                                                                                                                                                                                                   | 50        |
| 4.8. Analiză senzitivitate .....                                                                                                                                                                                                                                                                     | 55        |
| 4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor .....                                                                                                                                                                                                                            | 55        |
| <b>Capitolul V .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>58</b> |
| <b>5. Scenariul tehnico-economic optim, recomandat .....</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>58</b> |
| 5.1. Compararea scenariilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor.....                                                                                                                                                                         | 58        |
| 5.2. Selectarea și justificarea scenariului opțiunii recomandate .....                                                                                                                                                                                                                               | 61        |
| 5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optime recomandate .....                                                                                                                                                                                                                                        | 62        |
| a) Obținerea și amenajarea terenului .....                                                                                                                                                                                                                                                           | 62        |
| b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului .....                                                                                                                                                                                                                                  | 62        |
| c) Soluția Tehnică.....                                                                                                                                                                                                                                                                              | 62        |
| Descriere principalelor echipamente/materiale/lucrări.....                                                                                                                                                                                                                                           | 63        |
| d) Probe Tehnologice și Teste .....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 73        |
| 5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții.....                                                                                                                                                                                                               | 73        |
| a) Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general: .....                                                                                         | 73        |
| 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, pentru variant aleasă:..... | 74        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții, pentru varianta aleasă: .....                                                                           | 75        |
| d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni: .....                                                                                                                                                                           | 76        |
| 5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementări specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerii tehnice ..... | 76        |
| 5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice .....                                                                                                                                              | 77        |
| <b>Capitolul VI .....</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>78</b> |
| <b>6. Urbanism, acorduri și avize conforme .....</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>78</b> |
| 6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire .....                                                                                                                                                                        | 78        |
| 6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege .....                                                                                                                                                                   | 78        |
| 6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică .....                        | 78        |
| 6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților: .....                                                                                                                                                                                                      | 78        |
| 6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară .....                                                                                                                                                                      | 79        |
| 6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice .....                                                                                                          | 79        |
| <b>Capitolul VII .....</b>                                                                                                                                                                                                                                      | <b>80</b> |
| <b>7. Implementarea investiției .....</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>80</b> |
| 7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției .....                                                                                                                                                                                | 80        |
| 7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare .....                     | 80        |
| 7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare .....                                                                                                                                                                    | 80        |
| 7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale .....                                                                                                                                                                             | 81        |
| <b>Capitolul VIII .....</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <b>82</b> |
| <b>8. Concluzii și recomandări .....</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>82</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIE ȘI STANDARDE .....</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>83</b> |
| <b>B. PIESE DESENATE .....</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>83</b> |
| 1. Plan de amplasare în zonă (Sc.1:5000) .....                                                                                                                                                                                                                  | 83        |
| 2. Planuri de situație existentă (Sc.1:2000) .....                                                                                                                                                                                                              | 83        |
| 3. Planuri de situație propusă (Sc.1:1500) .....                                                                                                                                                                                                                | 83        |
| <b>C. ANEXE .....</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>83</b> |



**ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE – CREAREA, REABILITAREA,  
MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN  
MUNICIPIUL SLOBOZIA**

## **A. PIESE SCRISE**

### **Capitolul I**

#### **1. Informații generale privind obiectivul de investiții**

##### **1.1. Denumirea obiectivului de investiție:**

***STUDIU DE FEZABILITATE – CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI  
EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA***

##### **1.2. Ordonator principal de credite/investitor:**

***U.A.T. Municipiul Slobozia***

##### **1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar):**

***Nu este cazul***

##### **1.4. Beneficiarul investiției:**

***Municipiul Slobozia***

##### **1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate:**

***S.C. Global Tech Xpert S.R.L***

## Capitolul II

### 2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului/ proiectului de investiții

#### 2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

La data de 9 martie 2007, Uniunea Europeană a adoptat pachetul Energie pentru o lume în schimbare, angajându-se unilateral să reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu 20% până în anul 2020, prin creșterea cu 20% a eficienței energetice și prin atingerea unui procent de 20% de energie obținută din surse regenerabile în mixul energetic.

În acest context, Comitetul Regiunilor Uniunii Europene a subliniat necesitatea unirii eforturilor locale și regionale, dat fiind faptul că guvernanța pe mai multe niveluri constituie un instrument adecvat pentru a spori eficiența acțiunilor menite să combată schimbările climatice.

Prin Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă, Municipiul Slobozia s-a angajat că își va îndeplini obiectivele până în 2020, folosind rezultatele Inventarului de Referință a Emisiilor în vederea identificării celor mai bune zone de acțiune și a oportunităților existente pentru a atinge obiectivul local de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră. Planul definește măsurile concrete de reducere, împreună cu planificarea în timp, responsabilitățile desemnate și bugetele propuse.

Studiul de fezabilitate pentru obiectivul de investiții **Crearea, reabilitarea, modernizarea și extinderea sistemului de iluminat public în Municipiul Slobozia** a fost elaborat în conformitate cu prevederile **HG 907/2016** privind aprobarea conținutului – cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective și lucrări de intervenții.

Prezenta documentație cuprinde caracteristicile principale și indicatorii tehnico-economici ai investiției, prin care trebuie să se asigure aspectele cantitative și calitative ale iluminatului public stradal corelate cu reducerea consumului de energie electrică și diminuarea semnificativă a emisiilor de CO<sub>2</sub>.

Obiectivele Studiului de Fezabilitate sunt corelate cu obiectivele documentelor strategice existente la nivelul municipiului și nivelul național, și anume:

- Strategia Integrată pentru Dezvoltare Durabilă a Municipiului Slobozia 2014 – 2023;
- Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă;
- Planul de Mobilitate Urbană Durabilă;
- Planul național de acțiune în domeniul eficienței energetice;
- Strategia energetică a României pentru perioada 2007-2020, actualizată pentru perioada 2011-2020.

## 2.2. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Obiectivul fundamental al prezentului studiu este analiza situației actuale pentru a stabili etapele de implementare a strategiei de eficientizare și modernizarea sistemului de iluminat public.

Pentru aceasta s-a auditat situația energetică actuală în cadrul instalațiilor de iluminat public din Municipiul Slobozia (zonele vizate: Bulevardul Matei Basarab, Bulevardul Chimiei, Bulevardul Unirii, Strada Cuza Vodă, Bulevardul Cosminului și Strada Gării); s-au detectat deficiențe și se vor propune măsuri de economisire și de rentabilizare energetică care să permită implementarea unei soluții mai bune din punct de vedere tehnic și reducerea, în măsura în care este posibil, a consumului de energie.

Datele energetice și cele referitoare la elementele tehnice ale iluminatului public care sunt incluse în acest studiu, precum și analiza acestora s-au bazat pe informațiile rezultate în urma auditului fizic preliminar efectuat în teren și din datele statistice ale U.A.T. Slobozia.

Lungimea totală a rețelei de iluminat public din zonele vizate în prezentul studiu, este de aproximativ **12.73 km**, din care **4.88 km** rețea torsadata (**conductoare TYIR**) și **7.85 km** rețea subterană (**LES**), un număr de **380 buc.** stâlpi pe care sunt montate **460 buc.** aparate de iluminat.

Pentru sistemul de iluminat public din Municipiul Slobozia – Zonele vizate s-au gestionat până în prezent **460** de puncte luminoase. Din perspectiva activităților de furnizare a serviciului de iluminat către populația Municipiului Slobozia se disting două măsuri principale:

- asigurarea continuității și furnizării în parametri proiectați a iluminatului public prin intermediul sistemului existent;
  - aducerea în parametri cantitativi și calitativi standardizați a iluminatului stradal și pietonal, desfășurarea normală a activităților economico-sociale nocturne, asigurarea siguranței;
  - realizarea de investiții în infrastructura pentru modernizarea iluminatului public potrivit nevoilor reale de dezvoltare urbană, pentru creșterea siguranței traficului și în general a deplasărilor și creșterea securității cetățenilor, înfrumusețarea municipiului, prin iluminat stradal și ornamental.
  - reducerea consumurilor energetice ;
  - reducerea cheltuielilor cu energia și cu întreținerea sistemului de iluminat;
- În subcapitolele de mai jos se va analiza situația celor 6 obiective vizate.

### 2.2.1. Fundamentarea necesității și oportunității investiției

În prezent, în zonele vizate ale Municipiului Slobozia se constată existența unui iluminat public neconform fără a fi realizate nivelele de iluminare recomandate de normele europene.

Conform standardelor UE trebuie îndeplinite o serie de cerințe minime impuse, fără însă a supradimensiona sistemele. În caz contrar ne putem confrunta cu apariția poluării luminoase și implicit cu o serie de costuri ridicate nejustificate.

Deoarece în proporție de aproximativ 80% aparatele de iluminat existente sunt echipate cu lămpi cu descărcări în vapori de sodiu, se constată o serie de deficiențe la nivelul întregului sistem de iluminat, precum ar fi: calitatea iluminatului, redarea culorilor, diminuarea rapidă a eficienței luminoase, costurile ridicate de mentenanță, consumuri mari de energie electrică, la care se adaugă elementele de sistem îmbătrânite.

---



Aceste cauze afectează în mod clar atât parametrii sistemului de iluminat public actual cât și costurile bugetare.

### 2.2.2. Necesități

Proiectul are în vedere ameliorarea eficienței și a distribuirii iluminatului, în scopul siguranței traficului, confortului vizual, din punct de vedere urbanistic, al economiei de energie și diminuării poluării luminoase, urmărind obținerea următoarelor beneficii pentru comunitate:

- Realizarea unui iluminat public corect, în conformitate cu standardul EN 13201-1/2015 și normativul NP 062/2002, orientat către utilizatori, adaptat la funcțiunile spațiului public și la ritmul orașului, care contribuie astfel la prelungirea accesibilității spațiilor urbane;
- Gestionarea centralizată, în timp real al sistemului de iluminat public care generează reducerea costurilor de întreținere;
- Realizarea unui iluminat dinamic corelat cu ritmul orașului (modificarea dinamică a nivelului luminanței și/sau a iluminării ca urmare a monitorizării traficului auto și/sau pietonal) conducând la economii de energie electrică;
- Operarea prin aprinderea/stingerea corectă a sistemului de iluminat prin folosirea unui sistem inteligent de management prin telegestiune, la nivelul fiecărui aparat de iluminat;
- Crearea unui iluminat interactiv fără a compromite siguranța populației;
- Propunerea de aparate de iluminat care respectă principiile eco-designului, contribuind astfel la economisirea de resurse.

Pentru a avea baza de pornire s-a efectuat o analiză tehnică a actualului sistem de iluminat public din Municipiul Slobozia (**vezi Auditul Energetic și cel Luminotehnic anexat**), prin care s-a identificat situația aparatelor de iluminat, a stâlpilor și dispunerea lor pe străzi, precum și nivelul consumului energetic pentru toată rețeaua de iluminat public.

În urma auditului energetic s-au determinat nivelurile de consum, cheltuielile generate de consumul de energie, la care se adaugă cheltuielile de mentenanță ale sistemului și punctele nevralgice unde trebuie intervenit pentru a realiza un SIP modern și eficient.

Analiza situației din punct de vedere luminotehnic aduce informații privind cantitatea de lumină ce ajunge pe suprafața utilă, impactul asupra privitorului și identifică ușurința cu care acesta poate observa și evita pericolele.

Realizarea unui iluminat în conformitate normativele implica realizarea la nivelul întregului oraș a unui sistem unitar, fiabil, economic și ușor de gestionat.

### 2.3. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții

La nivelul orașelor din România, chiar dacă ne confruntăm cu o scădere demografică, se constată o creștere a cererii de locuințe pe piața rezidențială ceea ce duce la dezvoltarea acestui sector. În plus se observă tendința mutării la marginea orașelor sau în localități limitrofe a capacităților mari de producție.

Această situație se regăsește și în Municipiul Slobozia unde întâlnim o creștere a numărului de case ceea ce implică apariția de cartiere noi sau de extindere a celor existente sau necesitatea de a construi drumuri noi către facilitățile de producție.

La toate acestea se adaugă necesitatea reconfigurării urbane datorată modului de deplasare dinspre și către polii de interes ai municipiului modificărilor apărute în structura traficului, creșterii numărului de autovehicule, creșterea necesității populației de a se destina, precum și creșterea rapidă a numărului de turiști și evenimente găzduite în special în zona Cetății, etc.

O astfel de dezvoltare creează oportunitatea extinderii și modernizării sistemului de iluminat public existent care trebuie să deservească pe lângă arterele principale și arterele secundare sau rezidențiale, parcurile, trotuarele, parcurile, monumentele și să asigure disponibilități pentru iluminatul ornamental și festiv, etc

Analizând din acest punct de vedere iluminatul existent s-au identificat în zonele vizate în acest proiect ale municipiului, în care fie avem un iluminat slab fie acesta nu există, motiv pentru care este necesară o investiție nouă care să creeze condițiile propice dezvoltării activității nocturne.

## **2.4. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice**

În cursul istoriei omenirii, funcțiile atașate tehnicii iluminatului au evoluat după necesitățile și posibilitățile tehnologice ale diferitelor epoci. În zilele noastre, scopurile iluminatului exterior s-au diversificat.

Funcția sa principală este bineînțeles cea de a permite desfășurarea activităților umane pe timpul nopții: **aspectul funcțional al iluminatului.**

Un alt obiectiv al iluminatului este cel de a asigura securitatea omului pe timpul nopții, și evident a deplasării lui. Iluminatul public este recunoscut ca un element important de combatere a delincvenței în orașe, în timp ce iluminatul stradal intervine în reducerea numărului de accidente nocturne: **aspectul de securitate și siguranță al iluminatului.**

Iluminatul contribuie în egală măsură la crearea spațiului în care omul se simte bine, la asigurarea confortului vizual și la promovarea valorilor estetice ale acestui spațiu și a obiectelor care se găsesc aici. Această ultimă dimensiune emoțională a iluminatului s-a dezvoltat în ultimii ani și a insuflat o nouă perspectivă cercetărilor și dezvoltărilor în domeniu: **aspectul estetic al iluminatului.**

Opiniile referitoare la iluminatul urban s-au schimbat considerabil în ultimii ani. Iluminatul urban avea până nu demult un scop pur funcțional, dar astăzi, aspectele estetice și de integrare în ambient au devenit din ce în ce mai importante. În timpul zilei, aparatele de iluminat și stâlpii trebuie să se integreze cât mai armonios în ambient și cu arhitectura clădirilor ce le înconjoară. În timpul nopții, jocul între lumină și umbră crează o atmosferă specială, variind de la maretie la caldura, de la liniste la viața.

### **2.4.1. Alegerea surselor de lumină și a aparatelor de iluminat**

Economisirea de energie electrică apare tot mai frecvent în limbajul uzual, astfel încât a devenit deja un cuvânt "înrădăcinat", al vieții cotidiene deoarece astăzi, când prețul energiei electrice devine cu fiecare zi tot mai ridicat, suntem nevoiți să economisim energie în toate activitățile. Acest lucru ar însemna că diminuând pretențiile noastre îndreptățite de confort să renunțăm parțial sau total la utilizarea unor instalații. Soluția reală este însă cea de utilizare a unor instalații, echipamente eficiente din punct de vedere al consumului de energie electrică.

Referindu-ne la cazul concret al iluminatului public: este evident faptul că nu se poate face economie de energie, în așa fel încât să periclităm siguranța publică și a circulației, prin întreruperi parțiale sau totale.

Pentru realizarea economiei de energie este necesar a se avea în vedere în primul rând din faza de proiectare, să se continue apoi cu lucrările de execuție și întreținere, și se referă la întregul reprezentat de instalațiile de iluminat public, dar și la sursele de lumină și aparatele de iluminat.

Alte “resurse” conexe pentru economie de energie sunt:

- optimizarea tarifului contractat;
- îmbunătățirea sistemului de comandă și control al instalației;
- optimizarea timpilor de funcționare a instalației;
- diminuare consumurilor în perioade de activitate redusă.

Conform noilor cerințe cele mai cerute și utilizate tipuri de aparate de iluminat sunt aparatele cu **tehnologie LED**.

LED (Lighting Emitting Diode) este un dispozitiv optoelectronic capabil să emită lumina atunci când este parcurs de un curent electric. Un corp de iluminat cu LED are un randament foarte ridicat spre deosebire de alte tehnologii, precum lămpile cu halogen sau lămpile cu incandescență ale căror randamente sunt foarte scăzute.

Sistemele cu LED-uri produc mai multă lumină pe watt consumat decât lămpile obișnuite. Controlul strict al dispersiei luminii realizat prin sistemul optic cu lentile pentru focalizarea fasciculului de lumină de forma dreptunghiulară asigură protecția contra poluării luminoase. Lentilele au un rol foarte important pentru că, pe lângă că reduc pierderile de lumină elimină și riscul de orbire provocat de strălucirea luminilor, iar pentru iluminatul public este situat la 120° pentru a produce disiparea luminii în iluminatul stradal.

Dispozitivele LED clasice au o durată de viață de 100.000 ore, pentru o scădere a gradului de iluminare la 80%, iar pentru modulele cu LED-uri înglobate în aparatele de iluminat, se garantează minim 50.000 ore. Această durată de viață foarte ridicată a aparatelor de iluminat cu LED conduce la costuri reduse de mentenanță a sistemului de iluminat, oferind fezabilitatea reducerii costurilor reale de investiții.

#### **2.4.2. Obiectivele principale ale proiectului**

Modernizarea sistemului de iluminat în Municipiul Slobozia (în străzile/zonele vizate). Prin eficientizarea sistemului de iluminat se vor atinge următoarele obiective secundare:

- a) Reducerea consumului de energie electrică și implicit al emisiilor de CO<sub>2</sub>. Atingerea acestui obiectiv specific se va realiza prin implementarea următoarelor soluții tehnice:
    - ✓ Modernizarea sistemului de iluminat public prin înlocuirea aparatelor existente cu aparate echipate cu tehnologie led.
    - ✓ Optimizarea programului de funcționare a sistemului de iluminat public prin automatizarea timpilor de pornire și oprire și utilizarea dimmingului (reducerii controlate a nivelului de iluminare) în perioadele de trafic scăzut din timpul nopții.
  - b) Scăderea cheltuielilor generate de iluminatul public  
Atingerea acestui obiectiv specific se va realiza prin implementarea următoarelor soluții tehnice:
-

- ✓ Implementarea unui sistem de control și telegestiune care va monitoriza și comanda aparatele și va reduce pierderile.
  - ✓ Toate aparatele noi instalate vor fi noi și vor avea garanție min 5 ani și durata de funcționare minim 100.000 ore. În acest fel se va reduce numărul intervențiilor pentru întreținere și mentenanță.
- c) Realizarea unui iluminat la nivelul zonelor vizate care să respecte prevederile standardului european în iluminatul public SR EN 13201/2015  
Atingerea acestui obiectiv specific se va realiza prin implementarea următoarei soluții tehnice:
- ✓ Aparatele de iluminat se vor monta pe toți stâlpii aparținând sistemului de iluminat public pentru a se obține un iluminat uniform și de o intensitate constantă.
- d) Ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte:
- ✓ iluminatul public este recunoscut ca un element important de combatere a delincvenței în orașe, în timp ce iluminatul stradal intervine în reducerea numărului de accidente nocturne;
  - ✓ respectarea calculelor luminotehnice, în alegerea aparatelor de iluminat astfel încât parametrii indicilor de orbire, în special pentru conducătorii auto, să fie îndepliniți conform standardelor în vigoare;
  - ✓ siguranța traficului atât pentru automobiliști cât și pentru pietoni prin iluminarea trecerilor de pietoni, în acest fel participantul la trafic reușește să distingă mai bine obstacolele și identifică mai ușor semnalizările, iar limitele câmpului său vizual și abilitatea sa de apreciere a distanțelor vor deveni normale;
  - ✓ - totodată prin iluminarea trecerilor de pietoni și folosirea senzorilor de prezență în aria de siguranță a pietonilor, se vor crea facilități pentru accesul persoanelor cu dizabilități, astfel noua infrastructură adaptându-se la siguranța acestor persoane.
- e) Diminuarea poluării luminoase, prin:
- ✓ amplasarea corespunzătoare a aparatelor de iluminat, față de clădirile rezidențiale;
  - ✓ folosirea corectă a distribuțiilor simetrice și asimetrice, ale aparatelor de iluminat, în special în zonele unde parametrii principali măsurați sunt cei ai nivelului de iluminare;
  - ✓ orientarea aparatelor de iluminat stradal propuse, să fie cât mai aproape de orizontală (înclinare maximă admisă de 15°).
  - ✓ evitarea supra-iluminării, evitarea depășirii zonei publice de iluminat;
  - ✓ aparatele de iluminat trebuie să blocheze 90% din fluxul luminos pe direcția opusă iluminării;
  - ✓ alegerea corespunzătoare a aparatelor de iluminat, astfel încât fluxul luminos să fie dirijat în proporție de 90%-100% către emisfera inferioară;
  - ✓ evitarea dezordinii luminoase (grupări de aparate de iluminat multiple).
- f) Folosirea materialelor ecologice pentru protecția mediului, prin:
- alegerea unor aparate de iluminat care sunt realizate din materiale reciclabile, ecologice, respectă regulile de conservare ale mediului, iar în plus posibilitatea de alimentare ale acestora din surse de energie regenerabilă;
-

- realizarea tuturor echipamentelor aferente rețelei de iluminat vor fi din materiale reciclabile, care vor respecta normele de conservare a mediului.

Este de dorit trecerea într-o pondere importantă la aparatele de iluminat cu LED și chiar a utilizării unor sisteme independente de iluminat cu panouri fotovoltaice.



## Capitolul III

### 3. Scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții

Aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale în domeniu, cu diminuarea cheltuielilor reale de funcționare a sistemului de iluminat public, deci îndeplinirea obiectivelor temei studiului, se **realizează în modul cel mai complex și modern, prin:**

- Reabilitarea sistemului de iluminat public – Înlocuirea aparatelor de iluminat cu descărcări în gaze cu aparate noi bazate pe tehnologie LED care să asigure clasa de iluminat corespunzătoare străzilor pe care le deserveșc;
- Modernizarea sistemului de iluminat – Gestionarea și monitorizarea parametrilor de consum ai infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP) prin telegestiune;
- Ameliorarea siguranței traficului atât pentru conducătorii auto cât și pentru pietoni prin iluminatul special al trecerilor de pietoni;
- Utilizarea energiei electrice din surse regenerabile (sistem fotovoltaic) în infrastructurile publice.

Prin această abordare, se realizează obiectivul propus (Modernizarea rețelei de iluminat) pentru zonele vizate iar beneficiile obținute în urma realizării vor fi: modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat, ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte, prin aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale.

În urma implementării sistemului de telegestiune se vor observa reduceri considerabile ale consumului de energie electrică și bineînțeles reducerea cheltuielilor pentru menținerea sistemului de iluminat public.

În această situație există **2 variante** de soluții/opțiuni tehnico-economice pe care le propunem pentru sistemul de iluminat din Municipiul Slobozia (cele 6 străzi vizate):

1. Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public în zonele vizate prin înlocuirea și completarea pe toți stâlpii existenți cu aparate de iluminat bazate pe tehnologie LED, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

2. Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public în zonele vizate prin înlocuirea și completarea pe toți stâlpii existenți cu aparate de iluminat bazate pe tehnologie LED, utilizarea energiei electrice din surse regenerabile pentru iluminatul trecerilor de pietoni, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

**Deoarece cele două opțiuni tehnico – economice au ca bază de pornire același amplasament al sistemului de iluminat și diferențele apar numai în partea de soluție tehnică de detaliu și nu în cea de structură punctul 3.1. cu subpunctele aferente va fi tratat o singură dată.**

### 3.1. Particularități ale amplasamentului

#### a) Descrierea amplasamentului

Municipiul Slobozia este reședința județului Ialomița și se află în Lunca râului Ialomița, în zona centrală a județului Ialomița și a Câmpiei Bărăganului reprezentând partea de est a Câmpiei Române. După numărul de locuitori municipiul Slobozia se află în categoria orașelor de mărime mijlocie (între 50.000 și 99.000 de locuitori), fiind în prezent cel mai important centru urban din Centrul Câmpiei Bărăganului concentrând 40% din populația urbană a județului (respectiv 18% din populația județeană totală).

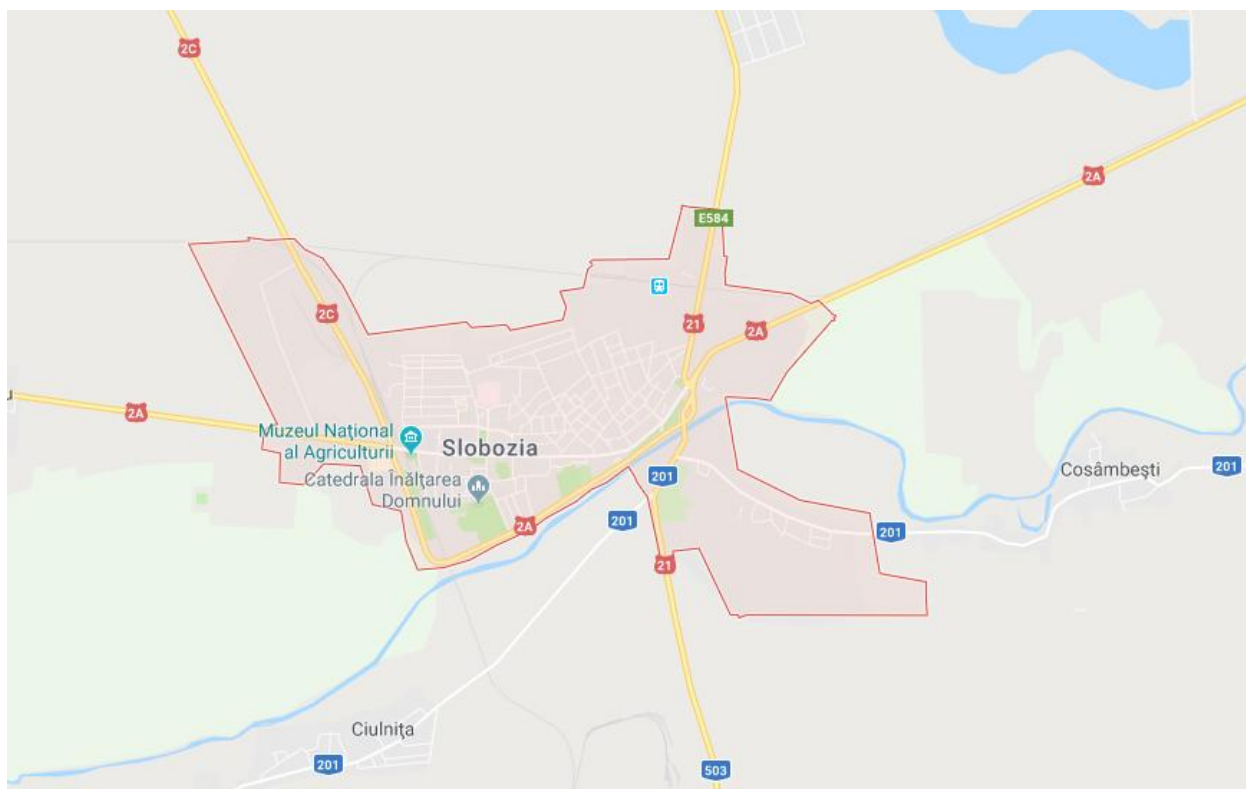


Fig. 1. Amplasarea Municipiului Slobozia

Suprafața totală a Municipiului Slobozia este de 13286 ha, din care 11987 ha extravilan și 1300 ha intravilan.

Toate lucrările de modernizare se vor realiza pe terenuri aflate în administrația domeniului public. Străzile pe care sunt propuse lucrările de reabilitare și modernizare se încadrează în PUG-ul orașului.

**Tabel centralizator numere cadastrale și obiective de investiție –  
Municipiul Slobozia, județul Ialomița**

| Nr. crt. | Strada                   | Nr. carte funciară | Număr cadastral | Descriere intervenție prevăzută în proiect               | Nr. stâlpi noi amplasați cu corpuri de iluminat | Nr. corpuri de iluminat pe stâlpi existenți și pe cei noi | Lungime rețea [m] | Observații                                                                                                                                                                   |
|----------|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Bulevardul Matei Basarab | Nu e necesar       | Nu e necesar    | Înlocuire corpuri de iluminat/ telegestiune              | NA                                              | 176                                                       | 6176              |                                                                                                                                                                              |
| 2        | Bulevardul Chimiei       | Nu e necesar       | Nu e necesar    | Înlocuire corpuri de iluminat/ telegestiune              | NA                                              | 75                                                        | 2280              |                                                                                                                                                                              |
| 3        | Bulevardul Unirii        | Nu e necesar       | Nu e necesar    | Înlocuire corpuri de iluminat/ telegestiune              | NA                                              | 102                                                       | 2248              |                                                                                                                                                                              |
| 4        | Strada Cuza Vodă         | Nu e necesar       | Nu e necesar    | Înlocuire corpuri de iluminat/ telegestiune              | NA                                              | 15                                                        | 554               |                                                                                                                                                                              |
| 5        | Bulevardul Cosminului    | Nu e necesar       | Nu e necesar    | Înlocuire corpuri de iluminat/ telegestiune              | NA                                              | 21                                                        | 394               |                                                                                                                                                                              |
| 6        | Strada Gării             | Nu e necesar       | Nu e necesar    | Înlocuire corpuri de iluminat/ telegestiune              | NA                                              | 36                                                        | 1078              |                                                                                                                                                                              |
|          | Sediul Poliției Locale   | 35641              | 35641           | Amenajare centru de monitorizare prin dotarea unui birou | NA                                              | NA                                                        | NA                | Clădirea în care va fi amenajat centrul este sediul poliției locale și este funcțională fiind asigurate toate utilitățile necesare, nu este nevoie de lucrări de construcții |

- În tabelul nr. 1 de mai sus sunt incluse și numărul aparatelor de iluminat destinate trecerilor de pietoni (5 treceri: 3 pe Bulevardul Matei Basarab și 2 pe Bulevardul

Chimiei) pentru care vor fi instalate 10 puncte luminoase cu panouri fotovoltaice a căror amplasare se poate vedea în planurile cu situația propusă.

### **b) Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile**

Municipiul Slobozia este situat la intersecția a doua axe de circulație importante: DN 2A (E 60) București – Hârsova – Constanța și, respectiv, DN 21 Calarasi – Slobozia – Braila și ramificația DN 2C Slobozia – Buzău, municipiul Slobozia se afla la mai puțin de 20 km nord față de autostrada A 2 București – Constanța.

Municipiul Slobozia este poziționat în centrul Câmpiei Române, la aproape 130 km est de București și 150 km vest de Constanța. Orașul este traversat de râul Ialomița, unul dintre cele mai importante râuri din România.

Municipiul Slobozia se învecinează cu următoarele unități administrativ-teritoriale:

- la nord, comunele Scânteia și Grivița;
- la sud, județul Călărași;
- la vest, orașul Amara și comunele Perieți și Ciulnița;
- la est, comunele Cosâmbești și Gheorghe Lazăr.

**Municipiul este format din cartierele:** Matei Basarab (MB-uri, Mihai Eminescu), Cuza-Vodă, Piața Mare, Gară, Central, Ansamblul Peco, Gostat (Sadoveanu), Bazar (Nord), Ialomița, Case (Orașul Vechi), Bara Comercială, Pod (Paradis), Mănăstire, Nordului, Lacului, Revoluției (Centrul Civic), E14 (E-uri), Piața Mică, 500, Cărmidari, Sere (Micro 6 + Pepinieră), Cosminului, Unirii, Piața Muntenia, Cartierul Nou, Elegant (Calipso), Tribunal, Ferdinand și Cartierul Gării.

### **c) Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite**

Municipiul Slobozia are coordonatele **44°33'53"N 27°21'6"E**. Distanțele între Slobozia și alte reședințe de județ sunt prezentate în tabelul de mai jos:

| Oraș       | Distanța | Oraș        | Distanța | Oraș           | Distanța | Oraș        | Distanța |
|------------|----------|-------------|----------|----------------|----------|-------------|----------|
| Alba Iulia | 475 km   | Buzău       | 92 km    | Miercurea Ciuc | 309 km   | Sibiu       | 385 km   |
| Alexandria | 208 km   | Călărași    | 42 km    | Oradea         | 655 km   | Slatina     | 321 km   |
| Arad       | 658 km   | Cluj-Napoca | 507 km   | Piatra Neamț   | 331 km   | Suceava     | 418 km   |
| Bacău      | 272 km   | Constanța   | 142 km   | Pitești        | 247 km   | Târgoviște  | 204 km   |
| Baia Mare  | 630 km   | Craiova     | 347 km   | Ploiești       | 152 km   | Târgu Jiu   | 427 km   |
| Botosani   | 428 km   | Deva        | 484 km   | Râmnicu Vâlcea | 317 km   | Târgu Mureș | 410 km   |
| Brașov     | 242 km   | Focșani     | 166 km   | Reșița         | 607 km   | Timișoara   | 635 km   |

|           |        |         |        |                 |        |        |        |
|-----------|--------|---------|--------|-----------------|--------|--------|--------|
| Brăila    | 90 km  | Galați  | 120 km | Roman           | 313 km | Tulcea | 268 km |
| București | 128 km | Giurgiu | 195 km | Satu Mare       | 677 km | Vaslui | 296 km |
| Buzău     | 92 km  | Iași    | 368 km | Sfântu Gheorghe | 243 km | Zalău  | 585 km |

#### d) Surse de poluare existente în zonă

##### Alimentarea cu apă

Municipiul Slobozia dispune de un sistem centralizat de alimentare cu apă potabilă care deservește consumatorii casnici, consumatorii publici și o parte din consumatorii industriali. Din acest sistem se alimentează și orașul Amara. În prezent se folosește frontul de apă captat din Dunăre (în dreptul comunei Modelu), dar se dorește schimbarea sursei de apă de suprafață cu apă din pânza freatică în special datorită faptului că în prezent orice accident de poluare chimică sau radioactivă a fluviului Dunărea poate constitui o amenințare pentru municipiu, acesta putând rămâne fără apă o perioadă îndelungată. O altă categorie de disfuncționalități o constituie subdimensionarea unor conducte și utilizarea unor conducte de azbociment, material care s-a demonstrat a fi nociv pentru sănătatea populației. Dată fiind poluarea fluviului Dunărea și expunerea municipiului Slobozia la accidente de poluare chimică și radioactivă Consiliul Local al Municipiului a decis implementarea unui proiect care constă în schimbarea sursei de apă care să alimenteze rețeaua de apă potabilă a municipiului. O rezervă de apă cu un grad ridicat de potabilitate a fost identificată și primul foraj a fost executat în vederea realizării unei surse de apă subterane din frontul de captare paralel cu DN 21 Brăila, Călărași de la adâncimea de 110 m din stratul hidrogeologic Frățilești (alimentare începută la data de 1 iulie 2009). Utilizarea apei din sursă subterană va duce la reducerea numărului de afecțiuni de origine hidrică, reducerea riscului de întrerupere a alimentării cu apă urmare unor accidente ecologice pe fluviul Dunărea, creează apariția unui disponibil de apă care va fi folosit la dezvoltarea ulterioară a rețelei municipale de apă și poate face din municipiul Slobozia furnizorul de apă din zona periurbană.

##### Canalizarea și epurarea apelor uzate

Apele uzate menajere sunt colectate și transportate către stația de epurare prin intermediul unei rețele gravitaționale cu trei trepte de pompare. Canalizarea pluvială evacuează apa din precipitații direct în râul Ialomița și într-unul dintre canalele de desecare. Principala problemă a rețelei de canalizare este faptul că aceasta a rămas în urma rețelei de alimentare cu apă, existând zone importante din municipiu care nu beneficiază de colectoare de canalizare la care se adaugă și faptul că o mare parte din colectoarele menajere au devenit subdimensionate datorită racordării de noi consumatori. Rețeaua de canalizare trebuie extinsă și pe platformele industriale ale orașului, în special pe platforma Vest. Lucrărilor de extindere trebuie să li se adauge lucrări de decolmatare a canalizării pluviale. Modernizarea și extinderea canalizării menajere și a celei pluviale trebuie corelată cu modernizarea uzinei de epurare a orașului, în special datorită faptului că stațiile de preepurare ale agenților industriali funcționează necorespunzător, ceea ce duce la creșterea încărcăturii poluante deversate în râul Ialomița.

## Managementul deșeurilor

Managementul deșeurilor în municipiul Slobozia a fost primul serviciu public exploatat în sistem privat din județul Ialomița. De la sfârșitul anului 2005 municipiul Slobozia și o parte din județul Ialomița este deservit de Platforma de depozitare Deșeuri Nepericuloase Slobozia, situată pe șoseaua Amara.

### e) Date climatice și particularități de relief

Slobozia este reședința și cel mai mare oraș al județului Ialomița. Spațiul geografic al Sloboziei este situat în centrul Câmpiei Române pe malul stâng al râului Ialomița. Aici este locul unde se întâlnesc paralela din emisfera nordică  $44^{\circ}$  și  $33''$ , cu meridianul de longitudine estică de  $27^{\circ}$  și  $20''$ .

Municipiul se înscrie într-un areal ce face parte din Platforma Valahă, care reprezintă partea coborâtă a Platformei Moesice. Fundamentul solului este foarte vechi și constituit din cristalini cu strat sedimentar. Arealul este afectat de falii, cea mai importantă dintre acestea fiind cea care trece prin Nordul orașului, venind din Dobrogea. Relieful localității, inclusiv cele 11.987 ha din extravilan, a căror altitudine maximă este de 35 m, este constituit pe nisipuri și prezintă ondulații, dune și văiugi, ori depresiuni interdunare orientate N-S sau NE-SV. Se disting în zonă câmpuri, văi, terase și lunci: Câmpul Ciulniței, Terasa Ialomitei, Lunca Ialomitei, Valea Ialomitei.

Climatul zonei orașului este temperat-continental, de tip pontic, cu manifestări de excese, adică secetos și cu contraste puternice de temperatură între iarnă și vară. Media anuală a izotermelor este  $+10^{\circ}\text{C}$  și  $-11^{\circ}\text{C}$ , luna cea mai rece a anului fiind ianuarie (temperatură medie  $-3^{\circ}\text{C}$ ), iar cea mai caldă iulie (temperatură medie  $+32,6^{\circ}\text{C}$ ). Rezultanta este o amplitudine medie a temperaturii de  $25,6^{\circ}\text{C}$ , care este una dintre cele mai ridicate din țară.

Precipitațiile: zona are caracter de ariditate.

Cea mai uscată lună este februarie (19,0 mm), cea mai umedă este iunie (70,2 mm), media anuală a precipitațiilor fiind de 456 mm. Cantitatea maximă de precipitații la Slobozia în 24 de ore a fost de 69,8 mm și s-a înregistrat la 20 august 1949. Vânturile predominante sunt crivățul iarnă și vara băltărețul.

### f) Existența rețelelor edilitare

#### Alimentarea cu căldură

Urmare creșterii prețurilor la agentul termic numeroase debransări de la instalația de termoficare au fost înregistrate. În prezent în municipiul Slobozia sunt în funcțiune 17 puncte termice și 5 centrale termice folosite la alimentarea cu agent termic al locuințelor colective și dotări publice, există de asemenea centrale termice de bloc și numeroase centrale de apartament.

#### Alimentarea cu gaze naturale

Municipiul Slobozia este alimentat cu gaze naturale din sistemul național de transport și distribuție prin intermediul conductei magistrale de transport Jugureanu – Călărași la care este racordată rețeaua de alimentare cu gaz natural a municipiului Slobozia. În prezent

---



rețeaua de distribuție cu gaze naturale este în curs de extindere și funcționează în condiții tehnice corespunzătoare.

### **Alimentarea cu energie electrică**

Alimentarea cu energie electrică se face din Sistemul Energetic Național prin două stații de 110-20 kV. Rețeaua de medie tensiune (20 kV) și cea de joasă tensiune sunt de tip subteran în zonele de blocuri și aeriene în zonele periferice, cu locuințe individuale. Rețeaua de iluminat public este separată de cea a consumatorilor casnici. Gradul de încărcare al rețelelor este de 70 – 80%.

În prezent legăturile rețelelor edilitare (de telecomunicații, gaz, apă și canal) sunt realizate prin racorduri aeriene și subterane astfel este necesar a se avea în vedere acest fapt în momentul proiectării noului sistem.

În zona vizată pentru realizarea lucrărilor ce fac obiectul studiului nu există monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice.

Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranța națională.-Nu este cazul.

### **g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament**

#### *Seismicitate*

Conform normativului P100-1/2013, perimetrul Slobozia este caracterizat prin următoarele valori:

- valoarea de vârf a accelerației terenului pentru cutremure având IMR=100 ani:

**ag=0.20 g**

- perioada de colț a spectrului de răspuns **Tc=1,0 sec.**

## **3.2. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC - VARIANTA I**

**Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public în zonele vizate prin înlocuirea și completarea aparatelor de iluminat pe stâlpii existenți cu aparate bazate pe tehnologie LED, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.**

### **3.2.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic**

#### **3.2.1.1. Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții**

Pornind de la prescripțiile impuse de standardul în vigoare și de la o serie de alte constatări din teren se pot alege și structura străzile în funcție de importanța lor.

S-au folosit termenii de reabilitare și modernizare a sistemului de iluminat public stradal pentru obiectivele: Bulevardul Matei Basarab, Bulevardul Chimiei, Bulevardul Unirii, Strada Cuza Vodă, Bulevardul Cosminului și Strada Gării în următorul sens:

- Pe stâlpii existenți se vor monta aparate de iluminat tehnologia Led și brațe de prindere;

- Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echipează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice marțor;
- Echiparea SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune.

Alegerea acestui scenariu se justifică prin următoarele avantaje:

- obținerea unui sistem nou, modern și uniform din perspectiva iluminatului care va aduce reducerea la o parte din costuri: atât ale energiei cât și ale întreținerii;
- din punct de vedere luminotehnic vor fi eliminate zonele cu umbră și întuneric, în zonele vizate.

Parametrii specifici sistemului de iluminat studiat sunt caracteristici claselor de drum M3, M4 așa cum sunt definiți în standardul **SR EN 13201/2015 (vezi Anexa Nr. 1-Audit Energetic)**:

- luminanța: *> decât nivelul minim admis de standard;*
- uniformitatea longitudinală: *> decât nivelul minim admis de standard;*
- uniformitatea transversală: *> decât nivelul minim admis de standard;*
- gradul de orbire al conducătorului auto: *< decât nivelul maxim admis de standard;*
- gradul de iluminare al vecinătăților: *> decât nivelul minim admis de standard;*
- valoare SLEEC-L: *cât mai scăzută în condițiile respectării parametrilor anteriori;*
- consum energetic: *< decât nivelul actual;*
- reducere consum și costuri: **minim 40%**

Caracteristicile tehnice sunt determinate de soluția SIP aleasă și sunt în strânsă legătură cu parametrii specifici. Acestea sunt specifice soluției :

- tipul de aparate de iluminat alese și caracteristicile acestora: *vezi descriere fișă tehnică;*
- tipul rețelei: *rețea de iluminat tip TYIR, LES ;*
- tipul străzilor și amplasarea lor: *străzi de tip artere principale;*
- tipul sistemului de control și telegestiune: *vezi descriere fișă tehnică.*

### **3.2.1.2 Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia**

Pentru fiecare din obiectivele luate în discuție se va realiza un nou sistem de iluminat public (SIP) care îl va înlocui pe cel existent.

Pornind de la ipoteza distanței medii între doi stâlpi consecutivi, retragerea acestora față de carosabil, diferențierea pe clase a sistemului de iluminat, așa cum a reieșit din datele prezentate în auditul energetic respectiv auditul luminotehnic și totodată considerând ca în cazul unor aparate de iluminat moderne nu este necesar să se monteze două aparate de iluminat pe un stâlp (cu excepția unor cazuri izolate – intersecții, sensuri giratorii, parcuri, alei pietonale, pista de bicicliști etc.) putem să deducem că necesarul, de aparate de iluminat pentru realizarea unui iluminat public stradal conform standardelor, luând în calcul extinderile este de aproximativ **415 buc.**

Aparatele de iluminat noi vor fi alese în funcție de criteriile pe care le-am enunțat în fișele de produs **(vezi Anexa Nr. 6)**.

S-a ales această variantă constructivă de realizare a investiției deoarece sistemul actual este depășit atât moral cât și fizic.

### 3.2.1.3 Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

În **Anexa Nr. 6** se găsesc fișele tehnice de produs pentru cele **6 tipuri** de aparate de iluminat propuse în această variantă. Cele 6 tipuri de noi aparate de iluminat au fost repartizate pe categorii ale căilor rutiere conform tabelului de mai jos.

| Nr. Crt. | Tip aparat de iluminat | Clase Iluminat Stradal, Pietonal, Parcări |                   |                    |                   |
|----------|------------------------|-------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|          |                        | Lățime foarte mică (<4m)                  | Lățime mică (<6m) | Lățime medie (<8m) | Lățime mare (>9m) |
| 1        | AIL 1                  |                                           |                   |                    | M3                |
| 2        | AIL 2                  |                                           |                   |                    | M4                |
| 3        | AIL 3                  |                                           |                   |                    | M3                |
| 4        | AIL 4                  |                                           |                   | M3                 |                   |
| 5        | AIL 5                  |                                           |                   | M4                 | M3                |
| 6        | AIL 6 - ornamental     | M3                                        |                   |                    |                   |

Tabelul 2. Repartizarea aparatelor de iluminat cu led pe clase de iluminat pentru modernizarea iluminatului public.

**Rezultatele breviarului de calcul luminotehnic se găsesc în Anexa Nr. 5.** În toate variantele și pentru toate situațiile parametrii obținuți sunt în conformitate cu standardele în vigoare din domeniu. Calculele au fost efectuate folosind un **factor de menținere de 0,8**, ales în conformitate cu normativul, aplicabil pentru aparatele de iluminat echipate cu un **sistem de etanșare a compartimentului optic minim IP66** iar temperatura de culoare va fi de **3000K** și gradul de redare al culorii de: **Ra≥80**.

| INTERVALUL DE CURĂȚARE | FACTORUL DE MENȚINERE PENTRU CORPUL DE ILUMINAT |               |                |                  |               |                |                  |               |                |
|------------------------|-------------------------------------------------|---------------|----------------|------------------|---------------|----------------|------------------|---------------|----------------|
|                        | IP 2X minim                                     |               |                | IP 5Xminim       |               |                | IP 6XMINIM       |               |                |
| LUNI                   | Poluare ridicată                                | Poluare medie | Poluare redusă | Poluare ridicată | Poluare medie | Poluare redusă | Poluare ridicată | Poluare medie | POLUARE REDUSĂ |
| 12                     | 0,53                                            | 0,62          | 0,82           | 0,89             | 0,9           | 0,92           | 0,91             | 0,92          | 0,93           |
| 18                     | 0,48                                            | 0,58          | 0,8            | 0,87             | 0,88          | 0,91           | 0,9              | 0,91          | 0,92           |
| 24                     | 0,45                                            | 0,56          | 0,79           | 0,84             | 0,86          | 0,9            | 0,88             | 0,89          | 0,91           |
| 36                     | 0,42                                            | 0,53          | 0,78           | 0,76             | 0,82          | 0,88           | 0,83             | 0,87          | 0,9            |

Tabel 3. Calcularea factorului de menținere pentru aparate de iluminat

Pentru a păstra o uniformitate nu numai din punct de vedere al distribuției luminoase ci și al tipurilor de aparate de iluminat propunem următoarele situații:

- pe străzile de clasa M3, se vor monta aparate de tip:
  - Aparat Ail 1, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 16400lm și o putere de maxim 144W, pentru iluminatul căii de circulație;
  - Aparat Ail 3, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 9600lm și o putere maximă de 82W pentru iluminatul caii de circulație;
  - Aparat Ail 4, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 8800lm și o putere maximă de 81W pentru iluminatul caii de circulație;
  - Aparat Ail 5, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 7700lm și o putere maximă de 68W pentru iluminatul caii de circulație;

- Aparat Ail 6, ornamental cu led care vor avea un flux luminos total de minim 1800lm și o putere maximă de 28W pentru iluminatul caii de circulație;  
Străzi care fac parte din această clasă: Bulevardul Matei Basarab, Bulevardul Chimiei, Bulevardul Unirii, Strada Cuza Vodă, Bulevardul Cosminului.
- pe străzile de clasa M4, se va monta următorul tip de aparat:
  - Aparat AIL 2 , stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 10900lm și o putere maximă de 95W pentru iluminatul căii de circulație;
  - Aparat Ail 5, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 7700lm și o putere maximă de 68W pentru iluminatul caii de circulație;Strada care face parte din această clasă de iluminat este strada Gării.

Soluțiile descrise mai sus au în vedere iluminatul destinat căii de rulare, însă în calcule s-a ținut cont și de prezența trotuarelor, parcărilor și a spațiilor verzi, precum și de dimensiunile acestora.

**Centralizatorul de date cu situația propusă pentru iluminatul stradal este atașat documentației prin Anexa Nr. 4.** În acesta se regăsesc tipologiile de străzi identificate în teren și popunerile privind aparatele, înălțimea de montare și lungimea brațelor acolo unde este cazul pentru fiecare stradă.

### **3.2.2. Costuri estimative ale investiției**

#### **3.2.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții**

Costul estimativ al investiției s-a calculat pe baza soluțiilor tehnice ale proiectului urmărind fiecare categorie de lucrări care participă la realizarea obiectivului final. Valoarea totală a investiției pentru proiectul propus este detaliată în devizul anexat acestei documentații **(vezi Anexa Nr. 7)**.

#### **3.2.2.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice**

Costurile de operare ale sistemului actual sunt foarte ridicate și constituie unul dintre motivele pentru care se dorește realizarea investiției.

Aceste costuri sunt reprezentate atât de consumurile energetice ale SIP cât și de costurile de întreținere ale acestuia.

În cele 6 străzi vizate în prezentul studiu avem în prezent următoarele situații privind consumurile energetice:

**Consum anual pentru cele 6 străzi vizate ale Municipiului Slobozia:**

| Nr. Crt.                      | Tip lampi                 | Puterea nominala | Cantitate | Pierderi pe balast | Putere instalata unitara | Putere instalata totala (audit) | Consum anual estimat | Cost anual (fara TVA) |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|-----------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|
|                               |                           | (W)              | (buc)     | (W)                | (W)                      | (kW)                            | KWh                  | lei                   |
| 1                             | Mercur de inalta presiune | 125              | 5         | 12                 | 137                      | 0.69                            | 2,817.41             | 1,408.70              |
| 2                             | Mercur de inalta presiune | 250              | 3         | 25                 | 275                      | 0.83                            | 3,393.23             | 1,696.61              |
| 3                             | Sodiu de inalta presiune  | 150              | 352       | 19                 | 169                      | 59.49                           | 244,674.14           | 122,337.07            |
| 4                             | Sodiu de inalta presiune  | 250              | 17        | 25                 | 275                      | 4.68                            | 19,228.28            | 9,614.14              |
| 5                             | LED                       | 10               | 58        | 1                  | 11                       | 0.64                            | 2,624.09             | 1,312.05              |
| 6                             | LED                       | 30               | 15        | 1                  | 31                       | 0.47                            | 1,912.55             | 956.27                |
| 7                             | LED                       | 80               | 10        | 1                  | 81                       | 0.81                            | 3,331.53             | 1,665.77              |
| <b>Total putere instalata</b> |                           |                  |           |                    |                          | <b>67.59</b>                    | <b>277,981.22</b>    | <b>138,990.61</b>     |

Tabel 4. Situație existentă consum, străzi vizate ale Municipiului Slobozia

| Tip aparat    | Numar AIL - inlocuire (BUC) | Putere nominala (W) | Putere instalata unitara cu telegestiune (W) | Putere instalata totala (kW) | Consum anual - 4000 h (kWh) | Cost anual cu energia - estimativ |
|---------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| AIL 1         | 7                           | 142                 | 144                                          | 1.01                         | 4,140.15                    | 2,070.07                          |
| AIL 2         | 5                           | 93                  | 95                                           | 0.47                         | 1,949.56                    | 974.78                            |
| AIL 3         | 261                         | 80                  | 82                                           | 21.35                        | 87,811.73                   | 43,905.86                         |
| AIL 4         | 15                          | 79                  | 81                                           | 1.21                         | 4,984.96                    | 2,492.48                          |
| AIL 5         | 69                          | 66                  | 68                                           | 4.68                         | 19,241.44                   | 9,620.72                          |
| AIL 6 – orn.  | 58                          | 26                  | 28                                           | 1.61                         | 6,631.80                    | 3,315.90                          |
| <b>TOTAL:</b> | <b>415</b>                  |                     |                                              | <b>30.33</b>                 | <b>124,759.63</b>           | <b>62,379.81</b>                  |

Tabel 5. Situație propusă consum străzi vizate Slobozia – Varianta I

Astfel așa cum se constată din tabelele de mai sus chiar dacă vom înregistra o creștere a numărului de aparate, consumurile vor scădea semnificativ și implicit odată cu acestea și costurile generate de ele.

Utilizarea sistemului de telegestiune va permite reducerea consumului de energie electrică în anumite intervale orare prin scăderea controlată a fluxului luminos al led-urilor (dimming) fără a stinge iluminatul în zonele în care se înregistrează o scădere a traficului.

În paralel costurile de întreținere vor înregistra o scădere drastică deoarece implementarea unor aparate performante vor duce la eliminarea unor costuri cum ar fi:

- înlocuirea periodică a surselor consumabile
- curățarea interioară a aparatelor
- reparații și înlocuiri ale aparaturii

Aceste rezultate se vor obține datorită duratei crescute de viață a led-urilor **100.000 ore** de funcționare, fiabilității driverelor electronice, gradului crescut de protecție **IP66**, gradului crescut de rezistență antivandal min **IK09** și a garanțiilor extinse: **5 ani**.

### **3.3. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC VARIANTA 2**

**Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public în zonele vizate prin înlocuirea și completarea aparatelor de iluminat pe stâlpii existenți cu aparate bazate pe tehnologie LED, iluminatul special al trecerilor de pietoni utilizând energie din surse regenerabile, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.**

#### **3.3.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-architectural și tehnologic**

##### **3.3.1.1 Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții**

Pornind de la prescripțiile impuse de standardul în vigoare și de la o serie de alte constatări din teren se pot alege structurile străzilor în funcție de importanța lor.

S-au folosit termenii de reabilitare și modernizare a sistemului de iluminat public stradal pentru obiectivele: Bulevardul Matei Basarab, Bulevardul Chimiei, Bulevardul Unirii, Strada Cuza Vodă, Bulevardul Cosminului și Strada Gării în următorul sens:

- Pe stâlpii existenți se vor monta aparate de iluminat tehnologia Led și brațe de prindere;
- Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echipează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice maritor;
- Echiparea SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune.
- Amplasarea aparatelor de iluminat destinate trecerilor de pietoni în 5 locații, care vor fi alimentate de către un sistem de panouri fotovoltaice montate pe stâlpii existenți, iar energia va fi stocată într-un ansamblu de baterii;

Alegerea acestui scenariu se justifică prin următoarele avantaje:

- obținerea unui sistem nou, modern și uniform din perspectiva iluminatului, care va aduce reducerea la o parte din costuri: atât ale energiei cât și ale întreținerii;
- din punct de vedere luminotehnic vor fi eliminate zonele cu umbră și întuneric, în zonele vizate;
- controlul de la distanță al SIP și posibilitatea de a modifica scenariile privind pornire/oprirea și dimmingul aparatelor de iluminat;
- informarea în timp real privind apariția defecțiunilor în sistem, al furturilor de energie sau a funcționării defectuoase a unuia dintre elemente;
- creșterea confortului vizual și al siguranței în zonele trecerilor de pietoni;
- crearea de facilități / adaptarea infrastructurii / echipamentelor pentru accesul persoanelor cu dizabilități;



- egalitate de șanse, gen și nediscriminare suplimentar față de minimul legislativ;
- scăderea consumului de energie electrică prin folosirea energiei electrice din surse regenerabile (sistem fotovoltaic).

Parametrii specifici sistemului de iluminat studiat sunt caracteristici claselor de drum M3, M4 așa cum sunt definiți în standardul **SR EN 13201/2015 (vezi Anexa Nr. 1 - Audit Energetic)**:

- luminanța: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- uniformitatea longitudinală: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- uniformitatea transversală: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- gradul de orbire al conducătorului auto: < *decât nivelul maxim admis de standard*;
- gradul de iluminare al vecinătăților: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- valoare SLEEC-L: *cât mai scăzută în condițiile respectării parametrilor anteriori*;
- consum energetic < *decât nivelul actual*;
- reducere consum și costuri: **minim 40%**.

Caracteristicile tehnice sunt determinate de soluția SIP aleasă și sunt în strânsă legătură cu parametrii specifici. Acestea sunt specifice soluției:

- tipul de aparate de iluminat alese și caracteristicile acestora: *vezi descriere fișă tehnică*;
- tipul rețelei: *rețea de iluminat tip TYIR, LES* ;
- tipul străzilor și amplasarea lor: *străzi de tip artere principale*;
- tipul sistemului de control și telegestiune: *vezi descriere fișă tehnică*.

### 3.3.1.2. Varianta constructivă de realizare a investiției

Pentru fiecare din străzile luate în discuție se va realiza un nou sistem de iluminat public (SIP) care îl va înlocui pe cel existent.

Pornind de la ipoteza distanței medii între doi stâlpi consecutivi, retragerea acestora față de carosabil, diferențierea pe clase a sistemului de iluminat, așa cum a reieșit din datele prezentate în auditul energetic respectiv auditul luminotehnic și totodată considerând ca în cazul unor aparate de iluminat moderne nu este necesar să se monteze două aparate de iluminat pe un stâlp (cu excepția unor cazuri izolate – intersecții, sensuri giratorii, parcuri, alei pietonale, pista de bicicliști etc.) putem să deducem că necesarul, de aparate de iluminat pentru realizarea unui iluminat public stradal conform standardelor, luând în calcul și aparatele pentru iluminatul trecerilor de pietoni este de aproximativ **425 buc**.

Aparatele de iluminat noi vor fi alese în funcție de criteriile pe care le-am enunțat în fișele de produs (**vezi Anexa Nr. 6**).

S-a ales această variantă constructivă de realizare a investiției deoarece sistemul actual este depășit atât moral cât și fizic. Costurile actuale de exploatare sunt foarte ridicate datorate pierderilor și înlocuirea în timp a rețelei le-ar crește și mai mult.

Deoarece primăria are în vedere o reamenajare a majorității zonelor prinse în proiect considerăm că o investiție nouă ar fi cea mai bună opțiune.

### 3.3.1.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

În **Anexa Nr. 6** se găsesc fișele tehnice de produs pentru cele **7 tipuri** de aparate de iluminat propuse. Cele 7 tipuri de noi aparate de iluminat au fost repartizate pe categorii ale căilor rutiere conform tabelului de mai jos.

| Nr. Crt. | Tip aparat de iluminat | Clase Iluminat Stradal, Pietonal, Parcări |                   |                    |                   |
|----------|------------------------|-------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|          |                        | Lățime foarte mică (<4m)                  | Lățime mică (<6m) | Lățime medie (<8m) | Lățime mare (>9m) |
| 1        | AIL 1                  |                                           |                   |                    | M3                |
| 2        | AIL 2                  |                                           |                   |                    | M4                |
| 3        | AIL 3                  |                                           |                   |                    | M3                |
| 4        | AIL 4                  |                                           |                   | M3                 |                   |
| 5        | AIL 5                  |                                           |                   | M4                 | M3                |
| 6        | AIL 6 – ornamental     | M3                                        |                   |                    |                   |
| 7        | AIL 7                  | Aparat pentru treceri pietoni             |                   |                    |                   |

Tabel 6. Repartizarea aparatelor de iluminat cu led pe clase de iluminat pentru modernizarea iluminatului public.

**Rezultatele breviarului de calcul luminotehnic se găsesc în Anexa Nr. 5.** În toate variantele și pentru toate situațiile, parametrii obținuți sunt în conformitate cu standardele în vigoare în domeniu. Calculele au fost efectuate folosind un **factor de menținere de 0,8**, ales în conformitate cu normativul, aplicabil pentru aparatele de iluminat echipate cu un **sistem de etanșare a compartimentului optic minim IP66** iar temperatura de culoare va fi de **3000K** și gradul de redare al culorii de: **Ra≥80**.

| INTERVALUL DE CURĂȚARE | FACTORUL DE MENȚINERE PENTRU CORPUL DE ILUMINAT |               |                |                  |               |                |                  |               |                |
|------------------------|-------------------------------------------------|---------------|----------------|------------------|---------------|----------------|------------------|---------------|----------------|
|                        | IP 2X minim                                     |               |                | IP 5Xminim       |               |                | IP 6XMINIM       |               |                |
| LUNI                   | Poluare ridicată                                | Poluare medie | Poluare redusă | Poluare ridicată | Poluare medie | Poluare redusă | Poluare ridicată | Poluare medie | POLUARE REDUSĂ |
| 12                     | 0,53                                            | 0,62          | 0,82           | 0,89             | 0,9           | 0,92           | 0,91             | 0,92          | 0,93           |
| 18                     | 0,48                                            | 0,58          | 0,8            | 0,87             | 0,88          | 0,91           | 0,9              | 0,91          | 0,92           |
| 24                     | 0,45                                            | 0,56          | 0,79           | 0,84             | 0,86          | 0,9            | 0,88             | 0,89          | 0,91           |
| 36                     | 0,42                                            | 0,53          | 0,78           | 0,76             | 0,82          | 0,88           | 0,83             | 0,87          | 0,9            |

Tabel 7. Calcularea factorului de menținere pentru aparate de iluminat

Pentru a păstra o uniformitate nu numai din punct de vedere al distribuției luminoase ci și al tipurilor de aparate de iluminat propunem următoarele situații:

- pe străzile de clasa M3, se vor monta aparate de tip:
    - Aparat Ail 1, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 16400lm și o putere de maxim 144W, pentru iluminatul căii de circulație;
    - Aparat Ail 3, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 9600lm și o putere maximă de 82W pentru iluminatul caii de circulație;
    - Aparat Ail 4, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 8800lm și o putere maximă de 81W pentru iluminatul caii de circulație;
    - Aparat Ail 5, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 7700lm și o putere maximă de 68W pentru iluminatul caii de circulație;
    - Aparat Ail 6, ornamental cu led care vor avea un flux luminos total de minim 1800lm și o putere maximă de 28W pentru iluminatul caii de circulație;
- Străzi care fac parte din această clasă: Bulevardul Matei Basarab, Bulevardul Chimiei, Bulevardul Unirii, Strada Cuza Vodă, Bulevardul Cosminului.

- pe străzile de clasa M4, se va monta următorul tip de aparat:
  - Aparat AIL 2 , stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 10900lm și o putere maximă de 95W pentru iluminatul căii de circulație;
  - Aparat Ail 5, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 7700lm și o putere maximă de 68W pentru iluminatul caii de circulație;Strada care face parte din această clasă de iluminat este strada Gării.
- pentru iluminatul trecerilor de pietoni, se va monta următorul tip de aparat:
  - AIL 7 , stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 13500lm și o putere maximă de 98W pentru iluminatul trecerilor de pietoni;Poziționările trecerilor de pietoni se găsesc în piesele desenate.

Soluțiile descrise mai sus au în vedere iluminatul destinat căii de rulare, însă în calcule s-a ținut cont și de prezența trotuarelor, parcarilor și a spațiilor verzi, precum și de dimensiunile acestora.

La toate acestea se vor adăuga aparatele destinate iluminatului pentru trecerile de pietoni. Acesta este un iluminat cu un caracter aparte deoarece are în vedere scoaterea în evidență a trecerilor pentru a crește atenția conducătorilor auto și a reduce numărul de accidente.

**În cazul trecerilor de pietoni** este nevoie de aparate care vor ilumina numai suprafața trecerilor. Lumina poate fi sau nu diferită de cea existentă pe restul străzii, vorbim aici de culoare însă va fi de o intensitate crescută față de zonele învecinate. În această situație se indică utilizarea de aparate de același tip cu cele montate pe restul străzii dar care vor fi amplasate pe stâlpi noi, în zona trecerii (maxim 1m distanță de la stâlp la trecere), stâlpii metalici vor avea înălțimi de **8m** în funcție de lățimea străzii. Stâlpii se vor poziționa câte unul pe ambele părți ale străzii în stânga și dreapta trecerii. Aparatele vor avea o distribuție luminoasă asimetrică și vor fi echipate cu drivere ajustabile astfel încat să permită creșterea și scăderea fluxului luminos.

În calcule una din mărimile importante și de care va trebui să se țină cont în aceste situații particulare este și iluminarea verticală. În **SR EN 13201/2015** este prevăzut nivelul acesteia pentru trecerile aflate pe fiecare tip de strada. Proiectantul va trebui să țină cont de aceste prevederi.

Funcționarea sistemelor se va baza și pe prezența senzorilor de mișcare care vor comanda creșterea fluxului luminos al aparatelor, atunci când în aria lor de acoperire apar persoane care doresc să se angajeze în traversarea străzii. Acești senzori vor crea avantaje pentru o parte din **persoanele cu dizabilități** (orbi, persoane cu dizabilități motorii, etc.) deoarece în momentul în care vor intra în raza de acțiune a senzorilor (zona trecerii de pietoni) conducătorii auto vor fi avertizați prin creșterea în intensitate a iluminatului pe trecere, fără a fi nevoie să se acționeze butoane de access sau fără a obliga aceste persoane să se miște în ritm alert. Nivelul crescut al intensității luminoase va rămâne active până când respectivele personae vor depăși zona de acțiune a senzorilor.

Aceste măsuri combinate cu prezența indicatoarelor de circulație vor duce în mod sigur la micșorarea numărului de incidente și accidente foarte frecvente în aceste zone.

Recomandarea este de a se instala astfel de sisteme la toate trecerile de pietoni, dar mai ales la cele situate pe arterele circulate, în zona școlilor și a instituțiilor, în zona piețelor sau în zonele cu flux de trafic ridicat.

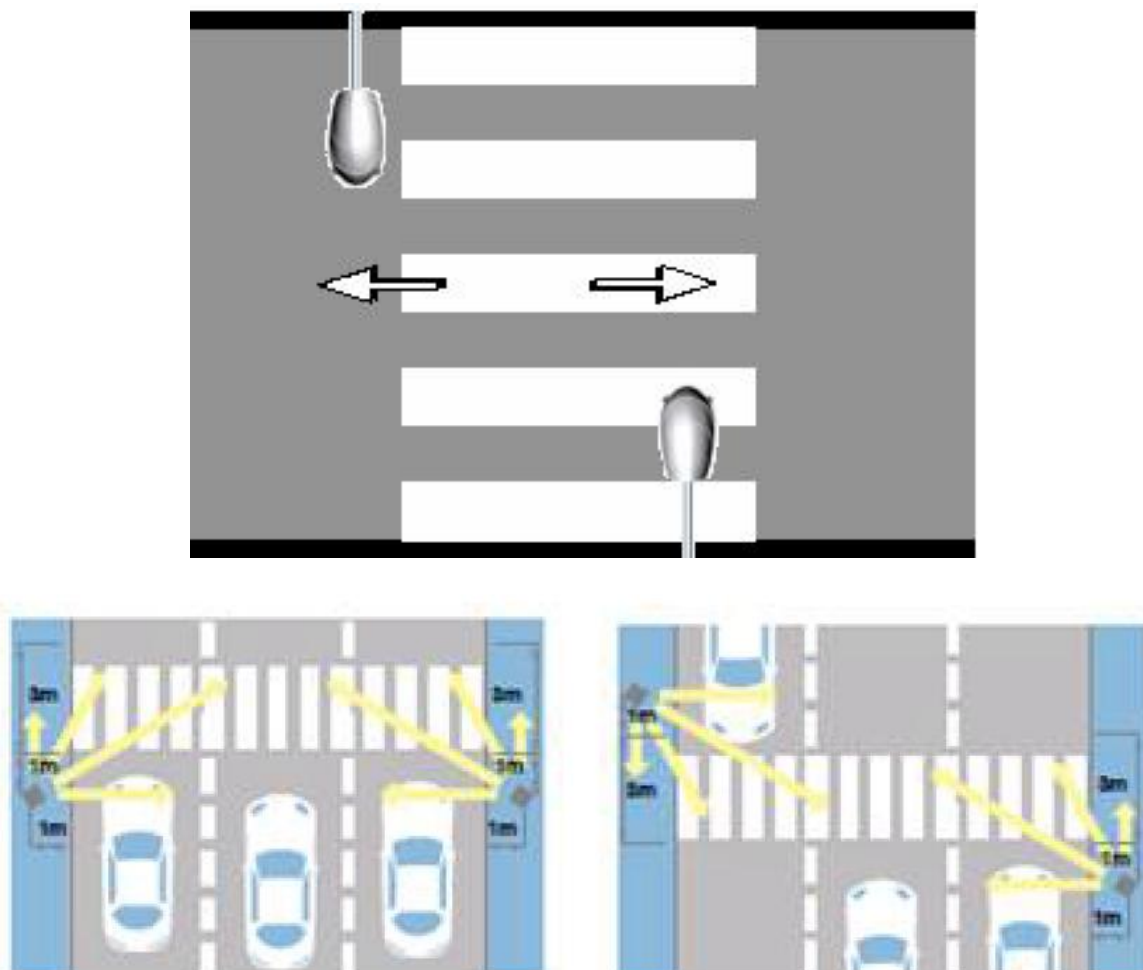


Fig. 2, 3. Amplasarea aparatelor la trecerile de pietoni

Iluminatul trecerilor de pietoni se va realiza pe zonele evidențiate pe planșele cu situația propusă. În total avem 5 treceri de pietoni care vor fi iluminate.

În ceea ce privește **folosirea energiei electrice din surse regenerabile** (ex. panouri fotovoltaice) în infrastructurile publice, aparatele de iluminat destinate trecerilor de pietoni vor fi alimentate din surse regenerabile. Panourile se vor amplasa pe stâlpii existenți, iar acumulatorii vor fi poziționați, în cutii de protecție la baza stâlpului. Regulatorul de încărcare și inverterul vor fi amplasate la baza stâlpului lângă cutia de siguranțe a acestuia.

**Centralizatorul de date cu situația propusă pentru iluminatul stradal este atașat documentației prin Anexa Nr. 4.** În acesta se regăsesc tipologiile de străzi identificate în teren și propunerile privind aparatele, înălțimea de montare și lungimea brațelor acolo unde este cazul pentru fiecare stradă.

### 3.3.2. Costuri estimative ale investiției

#### 3.3.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții

Costul estimativ al investiției s-a calculat pe baza soluțiilor tehnice ale proiectului urmărind fiecare categorie de lucrări care participă la realizarea obiectivului final. Valoarea totală a investiției pentru proiectul propus este detaliată în devizul anexat acestei documentații (vezi Anexa Nr. 7).

#### 3.3.2.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice

Costurile de operare ale sistemului actual sunt foarte ridicate și constituie unul dintre motivele pentru care se dorește realizarea investiției. Aceste costuri sunt reprezentate atât de consumurile energetice ale SIP cât și de costurile de întreținere ale acestuia.

În cele 6 străzi vizate în prezentul studiu avem în prezent următoarele situații privind consumurile energetice:

#### Consum anual pentru străzile vizate ale Municipiului Slobozia:

| Nr. Crt.                      | Tip lampi                 | Puterea nominala | Cantitate | Pierderi pe balast | Putere instalata unitara | Putere instalata totala (audit) | Consum anual estimat | Cost anual (fara TVA) |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|-----------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|
|                               |                           | (W)              | (buc)     | (W)                | (W)                      | (kW)                            | KWh                  | lei                   |
| 1                             | Mercur de inalta presiune | 125              | 5         | 12                 | 137                      | 0.69                            | 2,817.41             | 1,408.70              |
| 2                             | Mercur de inalta presiune | 250              | 3         | 25                 | 275                      | 0.83                            | 3,393.23             | 1,696.61              |
| 3                             | Sodiu de inalta presiune  | 150              | 352       | 19                 | 169                      | 59.49                           | 244,674.14           | 122,337.07            |
| 4                             | Sodiu de inalta presiune  | 250              | 17        | 25                 | 275                      | 4.68                            | 19,228.28            | 9,614.14              |
| 5                             | LED                       | 10               | 58        | 1                  | 11                       | 0.64                            | 2,624.09             | 1,312.05              |
| 6                             | LED                       | 30               | 15        | 1                  | 31                       | 0.47                            | 1,912.55             | 956.27                |
| 7                             | LED                       | 80               | 10        | 1                  | 81                       | 0.81                            | 3,331.53             | 1,665.77              |
| <b>Total putere instalata</b> |                           |                  |           |                    |                          | <b>67.59</b>                    | <b>277,981.22</b>    | <b>138,990.61</b>     |

Tabel 8. Situație existentă consum pentru străzile vizate ale Municipiului Slobozia

| Tip aparat              | Numar AIL (BUC) | Putere nominala (W) | Putere instalata unitara cu telegestiune (W) | Putere instalata totala (kW) | Consum anual - 4000 h (kWh) | Cost anual cu energia - estimativ |
|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| AIL 1                   | 7               | 142                 | 144                                          | 1.01                         | 3,338.99                    | 1,669.50                          |
| AIL 2                   | 5               | 93                  | 95                                           | 0.47                         | 1,572.31                    | 786.15                            |
| AIL 3                   | 261             | 80                  | 82                                           | 21.35                        | 70,819.42                   | 35,409.71                         |
| AIL 4                   | 15              | 79                  | 81                                           | 1.21                         | 4,020.33                    | 2,010.16                          |
| AIL 5                   | 69              | 66                  | 68                                           | 4.68                         | 15,518.06                   | 7,759.03                          |
| AIL 6-orn.              | 58              | 26                  | 28                                           | 1.61                         | 5,348.49                    | 2,674.25                          |
| AIL 7 - treceri pietoni | 10              | 96                  | 98                                           | 0.98                         | 3,244.12                    | 1,622.06                          |
| <b>TOTAL:</b>           | <b>425</b>      |                     |                                              | <b>31.31</b>                 | <b>103,861.72</b>           | <b>51,930.86</b>                  |

Tabel 9. Situație propusă consum pentru străzile vizate Slobozia Varianta II

Astfel așa cum se constată din tabelele de mai sus chiar dacă vom înregistra o creștere a numărului de aparate, consumurile vor scădea semnificativ și implicit odată cu acestea și costurile generate de ele.

Utilizarea sistemului de telegestiune va permite reducerea consumului de energie electrică în anumite intervale orare prin scăderea controlată a fluxului luminos al led-urilor (dimming) fără a stinge iluminatul în zonele în care se înregistrează o scădere a traficului.

În paralel costurile de întreținere vor înregistra o scădere drastică deoarece implementarea unor aparate performante vor duce la eliminarea unor costuri cum ar fi:

- înlocuirea periodică a surselor consumabile
- curățarea interioară a aparatelor
- reparații și înlocuiri ale aparatajului

Aceste rezultate se vor obține datorită duratei crescute de viață a led-urilor **100.000 ore** de funcționare, fiabilității driverelor electronice, gradului crescut de protecție **IP66**, gradului crescut de rezistență antivandal min **IK09** și a garanțiilor extinse: **5 ani**. În plus utilizarea sistemului de telegestiune va permite organizarea mult mai eficientă a intervențiilor și urmărirea exactă a evoluției aparatelor în timpul duratei normate de viață.

### 3.4. Studii de specialitate

Studiile următoare se vor prelua din datele oferite de către U.A.T. Slobozia în funcție de caz:

**- studiu topografic:**

Nu este cazul.

**- studiu geotehnic si/sau studii de analiza si de stabilitate a terenului:**

Nu este cazul.



**- studiu hidrologic, hidrogeologic:**

Nu este cazul.

**- studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice:**

S-a realizat audit energetic (vezi Anexa Nr. 1), măsurători și analiză a valorilor luminotehnice existente (vezi Anexa Nr. 3) și acestea se regăsesc în cadrul studiului de fezabilitate.

**- raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauza de utilitate publică:**

Nu este cazul.

**- studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere:**

Nu este cazul.

**- studiu privind valoarea resursei culturale:**

Nu este cazul.

**- studiu de specialitate necesare în funcție de specificul investiției**

Nu este cazul.

**3.5. Grafice orientative de realizare a investiției****Graficul de execuție - Varianta I**

| <b>Denumire obiectiv</b>      | <b>Luna</b> |     |     |      |    |
|-------------------------------|-------------|-----|-----|------|----|
| <i>Obținere finanțare</i>     | 1-5         |     |     |      |    |
| <i>Proiect tehnic</i>         |             | 4-6 |     |      |    |
| <i>Achiziție lucrări</i>      |             |     | 6-9 |      |    |
| <i>C+M</i>                    |             |     |     | 9-12 |    |
| <i>Verificare și recepție</i> |             |     |     |      | 13 |

Tabel 10. Grafic de execuție - Varianta I

**Graficul de execuție - Varianta II**

| <b>Denumire obiectiv</b>      | <b>Luna</b> |     |     |      |    |
|-------------------------------|-------------|-----|-----|------|----|
| <i>Obținere finanțare</i>     | 1-5         |     |     |      |    |
| <i>Proiect tehnic</i>         |             | 4-6 |     |      |    |
| <i>Achiziție lucrări</i>      |             |     | 6-9 |      |    |
| <i>C+M</i>                    |             |     |     | 9-13 |    |
| <i>Verificare și recepție</i> |             |     |     |      | 14 |

Tabel 11. Grafic de execuție - Varianta II

În **Anexa Nr. 8**, se pot urmări graficele orientative de realizare a investiției detaliate pentru fiecare varianta.

## Capitolul IV

### 4. Analiza fiecărui scenariu/opțiune tehnico-economică propusă

#### 4.1. Prezentarea cadrului de analiză inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Obiectivul general al proiectului este Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea sistemului de iluminat public în Municipiul Slobozia. Pentru atingerea obiectivului general, proiectul propune implementarea unui sistem eficient și ecologic de iluminat public în Municipiul Slobozia care va reduce semnificativ consumul de energie neregenerativă după implementarea proiectului.

Perioada de execuție propriu-zisă a lucrărilor va fi între **5 și 6 luni** calendaristice pentru fiecare variantă.

Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra viabilității proiectului de investiții este necesară previzionarea evoluției intrărilor și ieșirilor aferente acestuia pe termen mediu și lung. Astfel, având în vedere natura proiectului de infrastructură s-a considerat un orizont de timp pentru perioada de analiză de **20 ani**. Aceasta a fost împărțită în două etape:

- etapa de execuție („Anul 2019”- „Anul 2021”)
- etapa de operare („Anul 2021”- „Anul 2041”)

În ceea ce privește perioada de referință, **anul 2017** este considerat anul de referință al proiectului pentru elaborarea analizei economico-financiare.

#### 4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția

Nu este cazul.

#### 4.3. Situația utilităților și analiza de consum

##### 4.3.1. Necesarul de utilități și de relocare/ protejare

Deoarece investiția nu va implica extindere de rețea, nu sunt necesare săpături, deci nu există posibilitatea întâlnirii altor rețele de utilități. În aceste situații se vor respecta prescripțiile prevăzute în normative pentru aceste cazuri astfel încât acestea să nu fie afectate.

În cazuri speciale se va proceda la relocarea utilităților, dacă acest lucru este obligatoriu, iar el va fi semnalat de proprietarii rețelelor de utilități încă din faza de avizare.

##### 4.3.2. Soluții pentru asigurarea utilităților necesare

Alimentarea noilor aparate de iluminat se va face din posturile de transformare existente în apropierea fiecărui obiectiv, conform cu datele care au fost puse la dispoziție de serviciile abilitate ale primăriei (**vezi Anexa Nr. 1 – Audit Energetic**).

### 4.3.3. Consumurile estimate după implementarea proiectului

În urma calculelor realizate se evidențiază faptul că investiția va avea ca rezultat o diminuare semnificativă a consumurilor de energie electrică.

**Situația totală pentru cele 6 străzi vizate în prezentul proiect este următoarea:**

| Comparație - Conform Audit | Nr. AIL | Putere instalata totala |         | Consum anual estimativ (4000 h) |        |
|----------------------------|---------|-------------------------|---------|---------------------------------|--------|
|                            | [buc]   | [KW]                    | [%]     | [KWh]                           | [%]    |
| <b>Situatia Existenta</b>  | 460     | 67.59                   |         | 277,981.22                      |        |
| <b>Varianta I</b>          | 415     | 30.33                   | -55.12% | 124,759.63                      | 55.12% |
| <b>Varianta II</b>         | 425     | 31.31                   | -53.67% | 103,861.72                      | 62.64% |

Tabel 12. Analiză consum pentru străzile vizate ale Municipiului Slobozia

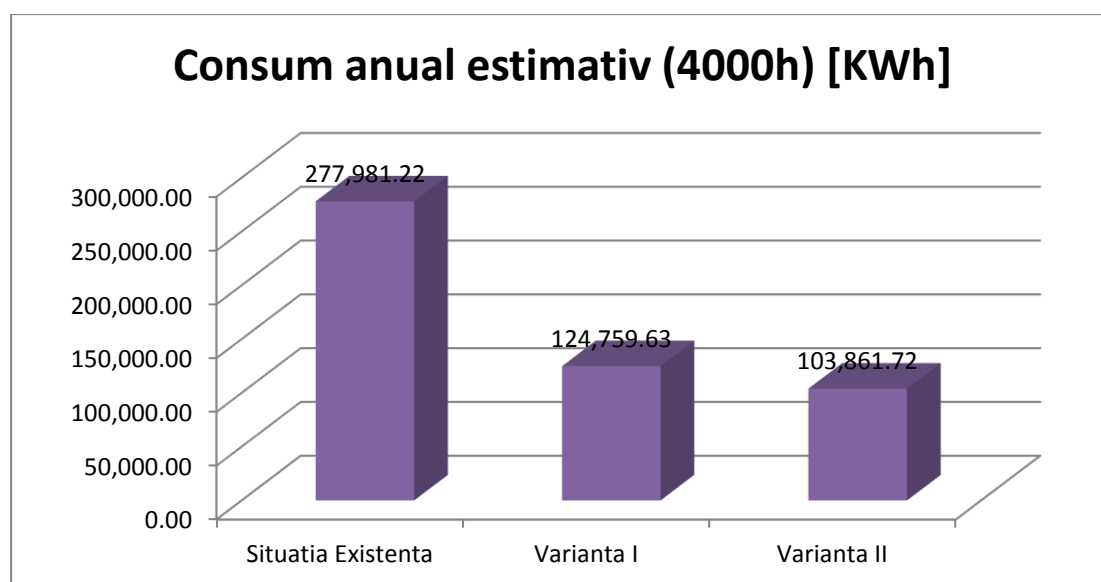


Fig. 4. Consum anual pentru străzile vizate ale Municipiului Slobozia

## 4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

### a) Impactul social și cultural, egalitate de șanse:

Lumina fie naturală, fie cea artificială este acea componentă a vieții fără de care existența și evoluția omului nu ar fi posibilă. În lipsa luminii naturale, continuitatea activității oamenilor este facilitată de existența iluminatului artificial atât în interiorul clădirilor, cât și în exteriorul lor.

În tehnica iluminatului, un loc aparte îl ocupă iluminatul urban datorită implicațiilor pe care le are în viața citadină. Iluminatul urban, corespunzător realizat, are efecte benefice atât în ceea ce privește siguranța cetățenilor orașului, cât și sub aspect economic. Siguranța cetățenilor implică reducerea numărului de accidente de circulație pe timpul nopții, acest lucru fiind demonstrat prin studii realizate de specialiști din diferite țări, de-a lungul timpului.

Tot din studiile efectuate la nivel global, securitatea cetățenilor unui oraș este mai mare, în locurile în care iluminatul urban este realizat corespunzător.

Într-un oraș modern prin punerea în valoare a ansamblurilor arhitecturale folosind tehnica iluminatului, se pot constitui puncte de atracție pentru numeroși vizitatori, contribuindu-se astfel, la dezvoltarea turismului.

Proiectul prevede crearea de facilități / adaptarea infrastructurii/ echipamentelor pentru accesul persoanelor cu dizabilități și prevede măsuri pentru egalitate de șanse, gen și nediscriminare suplimentar față de minimul legislativ.

Totodată, prin implementarea de măsuri destinate persoanelor cu dizabilități se va asigura accesul la serviciile nou create inclusiv al grupurilor vulnerabile

Egalitatea de șanse va fi respectată prin proiect pe mai multe planuri, atât în ceea ce privește ocuparea forței de muncă generată prin proiect unde persoanele care vor fi angajate pe perioada de execuție vor include persoane de sex masculine, feminin și indiferent de rasă, religie sau persoane din categoriile defavorizate.

Menționăm că pentru ocuparea posturilor, atât pentru perioada de pregătire a proiectului (întocmirea și depunerea cererii de finanțare, implementare, echipa de management etc.) cât și pentru perioada de execuție și operare se va încuraja inclusiv accesul persoanelor de sex feminin pe posturile create.

Astfel, la nivelul echipei de management, sunt disponibile cel puțin 4 persoane de sex feminin, dintre care o persoană asistent manager de proiect.

#### **b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției:**

##### **Număr de locuri de muncă create în faza de realizare / execuție**

În faza de execuție, se estimează ca număr de locuri de muncă ce se pot crea sunt: minim 24 persoane. Menționăm că pentru faza de execuție aceste locuri de muncă nu sunt suportate de către beneficiar întrucât execuția lucrării cade în sarcina unui executant. Descrierea poziției celor 24 de persoane:

| <b>Funcția</b>                                          | <b>Persoane</b> |
|---------------------------------------------------------|-----------------|
| Manager proiect                                         | 1               |
| Inginer Proiectant                                      | 1               |
| Inginer responsabil cu executia si urmarirea lucrarilor | 1               |
| Maistru, sef de echipa                                  | 2               |
| Electricieni autorizati ANRE, min. Categoria II B       | 6               |
| Sofer autorizat                                         | 2               |
| Manipulant utilaj special pentru sapat                  | 1               |
| Responsabil cu calitatea                                | 1               |
| Diriginte santier                                       | 1               |
| Sapatori                                                | 6               |
| Lacatus mecanic, sudor                                  | 1               |
| Magazioner                                              | 1               |

##### **Număr de locuri de muncă create în faza de operare**

Numărul de locuri de muncă create în faza de operare depinde de modalitatea prin care se va asigura întreținerea sistemului de iluminat. Minimul de persoane necesar în

această fază este de 1 persoană pentru operare și supraveghere sistem și minim două echipe de 3 persoane pentru intervenție.

### **c) Impactul asupra factorilor de mediu, asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz**

Un studiu recent elaborat la Universitatea Exeter demonstrează faptul că iluminatul cu LED va ajuta semnificativ la diminuarea efectelor schimbărilor climatice și la asigurarea biodiversității.

În unul din testele cercetătorilor din Marea Britanie s-au studiat efectele iluminatului, rezultând ca utilizarea corpurilor de iluminat cu LED scade semnificativ numărul subiecților afectați. În prezent iluminatul cu LED ocupă doar 9% din totalul sistemelor de iluminat la nivel global, dar prognozele prevăd că până în 2020 proporția va crește la 69%.

Dezvoltarea fără precedent a sistemelor de iluminat cu LED a făcut ca numeroși cercetători din toată lumea să studieze efectele acestei tehnologii asupra plantelor și animalelor. Studiile respective au vizat căutarea de modalități pentru reducerea efectelor negative ale iluminatului în general pe timpul nopții, și a iluminatului cu LED-uri în special, pentru conservarea biodiversității, în condițiile în care LED-urile vor ajuta pe viitor la micșorarea consumurilor energetice la nivel global și a emisiilor poluante. Tot în urma analizelor și testelor efectuate în cadrul studiilor s-a constatat ca utilizarea luminii LED cu temperatura de culoare 2700-4000K nu afectează negativ activitatea animalelor, păsărilor sau a insectelor.

Conform unor arhitecți internaționali de renume precum Jan Gehl (Danemarca), un oraș iluminat la standarde corespunzătoare devine unul mai atractiv pentru rezidenți și pentru agenții economici, iar siguranța acestuia depinde în egala măsură de nivelul iluminatului, dar și de implicarea informală a cetățenilor în monitorizarea activităților de la nivel de oraș. De asemenea, potrivit unor studii britanice, iluminatul crește sentimentul de stimă și încredere al cetățenilor și întărește controlul social de tip informal.

În urma lucrărilor de înlocuire a aparatelor de iluminat (AIL) și a celor de execuție a șanțurilor pentru pozare cabluri, amplasarea stâlpilor și AIL, nu este afectat aerul, solul și subsolul. Se va reface terenul și alte elemente care vor fi afectate la starea inițială. Lucrările de refacere sunt cuprinse în bugetul proiectului și vor fi suportate de beneficiar.

Proiectul include implementarea unor soluții prietenoase cu mediul înconjurător, utilizarea de materiale ecologice/reciclabile/ sustenabile/ care nu întrețin arderea/ limitarea poluării luminoase (suplimentar față de minimul legislativ). La subcapitolul Descriere principalelor echipamente/materiale/lucrări, Aparatele de iluminat stradal, este prevăzut ca: "Aparatele de iluminat cu tehnologie LED sunt realizate din materiale reciclabile, ecologice, respectă regulile de conservare ale mediului, iar în plus pot fi alimentate fie de la rețeaua de distribuție, fie prin energia solară, fiind independente de sursă de electricitate." De asemenea, "Stâlpii metalici folosiți vor avea caracteristicile menționate în proiectul luminotehnic și vor respecta caracteristicile amintite în fișele de produs și vor fi realizați din materiale reciclabile, care vor respecta normele de conservare a mediului."

De asemenea, proiectul prevede instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice din surse regenerabile de energie (suplimentar față de minimul legislativ). Scenariul ales prevede "amplasarea stâlpilor și a aparatelor de iluminat destinate trecerilor de pietoni, prin sisteme de alimentare cu energie regenerabilă, aparatele de iluminat vor fi alimentate de către un sistem de panouri fotovoltaice montate pe stâlpi, iar energia va fi stocată într-un ansamblu de acumulatori"

Lucrările prevăzute în prezenta documentație nu afectează mediul înconjurător.

## SURSE DE POLUANȚI ȘI PROTECȚIA FACTORILOR DE MEDIU

### Protecția calității apelor

Executarea lucrării nu produce surse de poluanți pentru apele din zonă.

### Protecția aerului

Nu este cazul.

### Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor

Nu este cazul

### Protecția împotriva radiațiilor

Nu este cazul

**Protecția solului** - Referitor la liniile electrice subterane, în urma executării acestora pământul rămas de la săpături va fi transportat la rampa de gunoi, astfel încât suprafețele de teren să fie aduse la starea lor inițială (prin lucrările prevăzute de refacerea zonei verzi, a trotuarelor și a platformelor betonate).

### Protecția ecosistemelor terestre și acvatice.

Nu este cazul.

**Gospodărirea deșeurilor** - Constructorului îi revine obligația stipulată prin contractul de execuție de a îndepărta deșeurile și surplusurile de materiale în vederea redării la starea inițială a terenurilor folosite temporar. Materialele rezultate din demontări (stâlpi, conductoare, izolatori, trafo, firide, etc.) vor fi predate și vor fi valorificate conform legislației în vigoare prin societăți de profil.

### Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase.

Nu este cazul.

## 4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Iluminatul public reprezintă unul dintre criteriile de calitate ale civilizației moderne. El are rolul de a asigura atât orientarea și circulația în siguranță a pietonilor și vehiculelor pe timp de noapte, cât și crearea unui ambient corespunzător în orele fără lumina naturală.

Realizarea unui iluminat corespunzător determină în special, reducerea riscului de accidente rutiere, reducerea numărului de agresiuni contra persoanelor, îmbunătățirea orientării în trafic, îmbunătățirea climatului social și cultural prin creșterea siguranței activităților pe durata nopții.

Studiile efectuate pe plan mondial arată o îmbunătățire continuă a nivelului tehnic al instalațiilor de iluminat public. Creșterea nivelului de iluminare determină creșterea nivelului investițiilor și conduce la reducerea pierderilor indirecte datorate evenimentelor rutiere.

Astfel, experiența unor țări vest europene arată că pe durata nopții riscul de accidente este de 1,6 ori mai mare față de zi și cu o gravitate mult mai mare (numărul de morți de 5,4, iar numărul de răniți de 2,1 ori mai mare față de lumina naturală).

Raportul Comitetului European de Iluminat, CIE 99, evidențiază reducerea numărului de evenimente rutiere, în cazul unui iluminat corespunzător, cu 30 % a numărului total de accidente pe timp de noapte pentru drumurile urbane, cu 45 % pe cele rurale și cu 30 % pentru autostrăzi.

Totodată, iluminatul corespunzător al trotuarelor reduce substanțial numărul de agresiuni fizice, conducând la creșterea încrederii populației pe timpul nopții.

Aglomerările urbane au presupus în epoca modernă prelungirea activităților diurne cu mult dincolo de apusul soarelui ca necesități și stil de viață. Dacă la asta se adaugă nevoia omului de ași contempla continuu realizările este lesne de înțeles preocuparea pentru realizarea diverselor sisteme de iluminat public.

Odată cu creșterea în intensitate a traficului rutier, ceea ce a implicat și perfecționarea sistemelor de semnalizare, a apărut ca necesară o abordare serioasă și profesională a iluminatului public atât din partea specialiștilor cât și a edililor. Această activitate a realizat o conjuncție fericită cu eforturile instituțiilor preocupate de combaterea și diminuarea fenomenului infracțional.



**SIGURANȚA TRAFICULUI** atât pentru automobiliști, bicicliști și pentru pietoni, lumina este sinonimă cu o creștere a siguranței. Participanul la trafic distinge mai bine obstacolele și identifică mai ușor semnalizările. Sensibilitatea lui la perceperea contrastelor va crește, acuitatea sa vizuală, crește limitele câmpului său vizual și abilitatea sa de apreciere a distanțelor vor deveni normale.

**SENTIMENTUL DE SECURITATE** pentru pietoni și bicicliști lumina are virtuți de liniștire și conferă un sentiment de securitate. Dacă este dificil "să măsoare sentimentele", totuși anchetele au demonstrat de la ce punct un iluminat performant întărește și constituie un factor important în aprecierea calității vieții unei comunități. Un iluminat de calitate face ca oamenii să se simtă în siguranță și mai protejați, îi încurajează să iasă seara, îmbunătățește viața socială și culturală a unui oraș.

Sistemul de iluminat preconizat a fi realizat prin această investiție are ca bază de pornire necesitatea îmbinării celor două destinații: securitatea, desfășurarea normală a activităților economico-sociale pe timpul nopții și siguranța traficului în zonele aflate în cartierele de blocuri.

Dimensionarea iluminatului în aceste zone, inițial, s-a făcut în mod arbitrar fără a ține cont de standarde și normative. Criteriile s-au bazat mai mult pe disponibilitatea produselor, analiza sumară a căilor de acces și rareori pe calcule.

Decizia de a reamenaja aceste străzi pentru a exploata spațiile disponibile creează posibilitatea de a îmbunătăți căile de acces, spațiile de parcare și zonele verzi. În această situație sistemul de iluminat trebuie adaptat noilor cerințe pentru a crea condițiile adecvate unui spațiu urban în continuă dezvoltare.

#### **4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, sustenabilitatea financiară**

Analiza financiară pentru proiectul de investiții propus a fost întocmită în baza Ghidului pentru Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții (Fondul European pentru Dezvoltare Regională, Fondul de Coeziune și ISPA) și a Documentului Cadru nr.4 pentru „Guidance on the Methodology for Carrying out Cost Benefit Analysis”.

Analiza financiară are ca scop utilizarea previziunilor fluxului de numerar al proiectului pentru a determina indicatorii de performanță financiară precum: fluxul cumulat, rata internă de rentabilitate a investiției sau a capitalului și valoarea netă actualizată corespunzătoare.

Analiza financiară are rolul de a furniza informații cu privire la fluxurile de intrări și ieșiri, structura veniturilor (dacă este cazul) și a cheltuielilor necesare implementării proiectului dar și de-a lungul perioadei previzionate în vederea determinării durabilității financiare și calculului principalilor indicatori de performanță financiară

Având în vedere că proiectul propus nu aduce venituri directe cuantificabile, o analiză financiară este utilă doar pentru evaluarea fluxurilor de numerar. Pe de altă parte termeni financiari ca rentabilitate, rata cost-beneficiu, valoare netă actualizată sunt inaplicabili pentru proiectele care nu generează venituri.

Astfel, analiza financiară realizată pentru proiectul de față este alcătuită dintr-o serie de tabele care furnizează informații cu privire la detalierea datelor financiare ale investiției de capital pe categorii de activități, la costurile și veniturile aferente perioadei de exploatare, la sursele de finanțare, la analiza fluxului de numerar pentru sustenabilitatea financiară a proiectului.

În vederea întocmirii analizei financiare, s-au avut în vedere următoarele elemente:

- Orizontul de timp;
- Determinarea costurilor totale;
- Veniturile generate de proiect;
- Valoarea reziduală a investiției;
- Corecția pentru inflație;
- Determinarea ratei actualizării;
- Determinarea indicatorilor de performanță.

Ipoteze utilizate:

- perioada de analiză: **20 de ani**;
- timp de implementare proiect: **2 ani**;
- rata de actualizare utilizată în actualizarea fluxurilor financiare de numerar: **4%**;
- costurile de întreținere și operare au fost estimate la nivelul unei funcționări optime a tuturor obiectelor prevazute în proiect;
- rata co-finanțării: 2%;
- evoluția prezumată a tarifelor: serviciul de iluminat se va furniza printr-un contract de gestiune delegată sau printr-un serviciu specializat din cadrul administrației locale, valoarea acestor servicii fiind reglementată și prin legislația emisă în comun de ANRSC și ANRE.

### **Costuri de exploatare**

Pe lângă costurile de investiție, proiectul generează și cheltuieli pe termen lung, asociate întreținerii și reparațiilor structurii modernizate, reprezentând cheltuieli ulterioare etapei de implementare.

Costurile de exploatare sunt reprezentate de costurile cu mentenanța și înlocuirile aferente noii infrastructurii create prin proiect.

La acestea se adaugă costurile viitoare cu energia electrică.

### **Economii din exploatare**

Ca intrare financiară în cadrul proiectului se pot considera economiile rezultate în urma implementării sistemului de telegestiune care va avea ca rezultat:

- diminuarea costurilor cu consumul de energie electrică;
- diminuarea costurilor de întreținere.

Astfel, se previzionează o reducere cu **55,12% (Varianta I)** și **62,64% (Varianta II)** a energiei electrice consumate de sistem față de situația actuală și cu **minim 80%** a nivelului actual al operațiunilor de întreținere.

| Valori<br>LEI fără TVA                             | AN     |        |         |         |         |         |         |         |        |
|----------------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
|                                                    | 1      | 2      | 3-5     | 6-8     | 9-11    | 12-14   | 15-17   | 18-19   | 20     |
| Economii din Alocari<br>bugetare pt<br>intretinere | 71,991 | 71,991 | 215,974 | 215,974 | 215,974 | 215,974 | 215,974 | 143,982 | 71,991 |

|                     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Economii de energie | 86,174  | 86,174  | 258,523 | 258,523 | 258,523 | 258,523 | 258,523 | 172,348 | 86,174  |
| Total flux intrări  | 158,166 | 158,167 | 474,496 | 474,496 | 474,496 | 474,496 | 474,496 | 316,331 | 158,185 |

Tabel 13. Flux intrări

**Ieșiri de numerar****Cheltuielile cu rambursarea investiției**

Aceste cheltuieli reprezintă principalul flux de numerar, intrările prezumtive definite mai sus nefiind în situația de a se compensa măcar parțial cu aceste ieșiri, deoarece economiile bugetare nu se pot evidenția ca părți din buget.

Fluxul de ieșiri de numerar net neactualizat este următorul:

| Valori<br>LEI fără TVA | AN         |            |
|------------------------|------------|------------|
|                        | 1          | 2          |
| Rata anuală            | -6,264,891 | -5,648,013 |
| TOTAL ieșiri           | 11,912,904 |            |

Tabel 14. Flux iesiri

**Proiecția costurilor de operare directe și indirecte și a celorlalte costuri**

Pentru aprecierea sub aspect economico – financiar a oportunității implementării proiectului de investiții am realizat o analiză a rentabilității investiției.

Baza pentru analiza fezabilității investiției este reprezentată de fluxul de numerar generat de proiect și abilitatea acestuia de a recupera investiția efectuată într-o perioadă de timp determinată.

**A. Ipoteze de lucru:**

Proiectul **nu este generator de venituri**, prin implementarea proiectului se urmărește crearea, modernizarea și extinderea sistemului de iluminat în **municipiul Slobozia**.

Veniturile operaționale ale obiectivului de investiții sunt reprezentate de sume de venituri de la bugetul local , bugetul de stat si/sau din fonduri atrase.

Realizarea proiecțiilor financiare s-a bazat pe datele înregistrate la nivelul anului 2017.

**B. Ipoteze de lucru** folosite în prognoza cheltuielilor:

În realizarea prognozei cheltuielilor s-au avut în vedere următoarele categorii de cheltuieli: consumurile energetice estimate pentru consumul de energie electrică și termică, costurile de întreținere și administrare a obiectivului reabilitat, cheltuielile salariale și cheltuieli cu materiale.

Baza de pornire în estimarea cheltuielilor operaționale aferente proiectului sunt reprezentate de cheltuielile înregistrate în anul 2017.

- i. Reduceri cheltuieli cu energie electrică în sumă de **87,059.75 lei/ an** (după implementare);
- ii.Reduceri cheltuieli cu întreținerea în sumă de **71,991.18 lei/ an** (după implementare);

**Structura cheltuielilor cu utilitățile după implementarea proiectului este:**

- Economie cheltuieli cu energia electrică **87,059.75 lei/an;**

|             | Lei        | lei       |
|-------------|------------|-----------|
|             | Cost anual | Economie  |
| energie     | 51,930.86  | 87,059.75 |
| intretinere | 17,997.80  | 71,991.18 |

Tabel 15

Economiile și depășirile la consumurile de utilități sunt prezentate în tabelul de mai jos:

| Tabel: Economia/depășiri de costuri la consumurile de energie electrică |                        |                  |                   |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|-------------------|
| Imobil existent                                                         | Înainte de reabilitare | După reabilitare | Economie/Depășire |
| Energie electrică                                                       | 277.98 MWh             | 103.86 MWh       | 174.12 MWh        |

Tabel 16

Economia realizată urmare a implementării proiectului este reflectată în Previziunea Fluxului de Numerar Varianta cu Proiect (Varianta 2) .

Rata de actualizare socială utilizată pentru analiza financiară a fost de 4 %, rată recomandată de Comisia Europeană pentru țările de coeziune pentru perioada 2014 – 2010, iar orizontul de timp avut în vedere pentru realizarea prognozei a fost de **20 ani** (Conform Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 – European Commission).

Pentru obținerea fluxurilor de numerar în vederea calculării ratei interne de rentabilitate, s-a realizat analiza economico-financiară a investiției, ținând cont de sursele de finanțare ale investiției, de beneficiile generate de proiect și de cheltuielile aferente.

### **C. Surse de finanțare ale proiectului:**

Pentru finanțarea proiectului propunem solicitarea de asistență financiară nerambursabilă prin Programul Operațional Regional 2014-2020, *Axa prioritară 3 Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon, Prioritatea de investiții 3.1 Sprijinirea eficienței energetice, a gestionării inteligente a energiei și a utilizării energiei din surse regenerabile în infrastructurile publice, inclusiv în clădirile publice, și în sectorul locuințelor-Operațiunea C*, precum și din fondurile alocate de la bugetul de stat și de la bugetul local.

Valoarea maximă a finanțării nerambursabile ce poate fi solicitată în cadrul acestei linii de finanțare este de maxim 98% din valoarea eligibilă a proiectului. Diferența de 2% din valoarea eligibilă a proiectului, precum și cheltuielile neeligibile ale proiectului vor fi suportate de către beneficiarul proiectului.

Varianta 2 corespunde cel mai bine obiectivelor proiectului, atât din punct de vedere al beneficiilor generate, cât și din punct de vedere al indicatorilor rezultați.

În urma analizei financiare au rezultat următorii indicatori pentru varianta aleasă, Varianta 2:

- **Rata Internă de Rentabilitate Financiară a Investiției (RIRF/C)** înregistrează valoarea - **7 %**, aceasta este inferioară ratei de rentabilitate financiară de **4%**, rată recomandată de Comisia Europeană pentru țările de coeziune pentru perioada 2014 – 2020 ;
- **Valoarea Actualizată Netă Financiară (VFNA/C)** raportată la costul investiției (VFNA/C) este – **6,818,572.22 RON**, ceea ce reprezintă faptul că proiectul eligibil pentru finanțarea prin fonduri;
- În urma analizei **sustenabilității financiare a proiectului rezultă că fluxurile de numerar sunt pozitive** pentru întreaga perioadă de previziune pentru fiecare an de proiecție în parte. Valoarea Cumulată a Fluxurilor de Numerar (Neactualizate) este de **3,163,307.24 RON**. Analiza financiară ne relevă faptul că proiectul este sustenabil din punct de vedere financiar, analiza demonstrând capacitatea de a acoperi plățile an de an din sursele de finanțare identificate (alocări de la bugetul de stat – sume defalcate din TVA, alocări de la bugetul local, surse proprii de finanțare) pentru întreaga perioadă de referință a proiectului, iar fluxul de numerar net cumulativ este pozitiv pentru toți anii de analiză;
- **Indicatorul de performanță financiară – Raportul Beneficii/Costuri este supraunitar, ceea ce denotă faptul că beneficiile proiectului exced costurile acestuia (1,5):**

## STUDIU DE FEZABILITATE

CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC  
ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA

|                              |               | Perioada implementare |             | Perioada analizata |             |             |             |             |             |             |
|------------------------------|---------------|-----------------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                              |               | An 1                  | An 2        | An 1               | An 2        | An 3        | An 4        | An 5        | An 6        | An 7        |
| Varianta BAU                 |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
| Investitie                   | 0             |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
| Cost/economii energie/an     | -2,779,812.20 | -138,990.61           | -138,990.61 | -138,990.61        | -           | -138,990.61 | -138,990.61 | -138,990.61 | -138,990.61 | -138,990.61 |
| Cost/economii intretinere/an | -1,799,779.60 | -89,988.98            | -89,988.98  | -89,988.98         | -89,988.98  | -89,988.98  | -89,988.98  | -89,988.98  | -89,988.98  | -89,988.98  |
| Total costuri                | -4,579,591.80 | -228,979.59           | -228,979.59 | -228,979.59        | -           | -228,979.59 | -228,979.59 | -228,979.59 | -228,979.59 | -228,979.59 |
| Perioada analizata           |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | An 8          | An 9                  | An 10       | An 11              | An 12       | An 13       | An 14       | An 15       | An 16       | An 17       |
|                              |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | -138,990.61   | -138,990.61           | -138,990.61 | -138,990.61        | -138,990.61 | -138,990.61 | -138,990.61 | -138,990.61 | -138,990.61 | -138,990.61 |
|                              | -89,988.98    | -89,988.98            | -89,988.98  | -89,988.98         | -89,988.98  | -89,988.98  | -89,988.98  | -89,988.98  | -89,988.98  | -89,988.98  |
|                              | -228,979.59   | -228,979.59           | -228,979.59 | -228,979.59        | -228,979.59 | -228,979.59 | -228,979.59 | -228,979.59 | -228,979.59 | -228,979.59 |
| Perioada analizata           |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | An 18         | An 19                 | An 20       |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | -138,990.61   | -138,990.61           | -138,990.61 |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | -89,988.98    | -89,988.98            | -89,988.98  |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | -228,979.59   | -228,979.59           | -228,979.59 |                    |             |             |             |             |             |             |



## STUDIU DE FEZABILITATE

CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC  
ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA

|                              |                      | Perioada implementare |               | Perioada analizata |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |                      | An 1                  | An 2          | An 1               | An 2       | An 3       | An 4       | An 5       | An 6       | An 7       |
| Varianta 2                   |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
| Investitie                   | <b>11,912,904.03</b> | -6,264,891            | -5,648,013    | 0                  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Cost/economii energie/an     | <b>1,723,483.56</b>  | 43,087.09             | 43,087.09     | 86,174             | 86,174     | 86,174     | 86,174     | 86,174     | 86,174     | 86,174     |
| Cost/economii intretinere/an | <b>1,439,823.68</b>  | 35,995.59             | 35,995.59     | 71,991             | 71,991     | 71,991     | 71,991     | 71,991     | 71,991     | 71,991     |
| Total costuri                | <b>-8,749,596.79</b> | 6,185,808.43          | -5,568,930.24 | 158,165.36         | 158,165.36 | 158,165.36 | 158,165.36 | 158,165.36 | 158,165.36 | 158,165.36 |
| <b>Perioada analizata</b>    |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | An 8                  | An 9          | An 10              | An 11      | An 12      | An 13      | An 14      | An 15      | An 16      |
|                              |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 0                     | 0             | 0                  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
|                              |                      | 86,174                | 86,174        | 86,174             | 86,174     | 86,174     | 86,174     | 86,174     | 86,174     | 86,174     |
|                              |                      | 71,991                | 71,991        | 71,991             | 71,991     | 71,991     | 71,991     | 71,991     | 71,991     | 71,991     |
|                              |                      | 158,165.36            | 158,165.36    | 158,165.36         | 158,165.36 | 158,165.36 | 158,165.36 | 158,165.36 | 158,165.36 | 158,165.36 |
| <b>Perioada analizata</b>    |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | An 18                 | An 19         | An 20              |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 0                     | 0             | 0                  |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 86,174                | 86,174        | 86,174             |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 71,991                | 71,991        | 71,991             |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 158,165.36            | 158,165.36    | 158,165.36         |            |            |            |            |            |            |

**STUDIU DE FEZABILITATE**
**CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC  
ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA**

| ACTUALIZARE 4 %              |               | Perioada implementare |             | Perioada analizata |             |             |             |             |             |             |
|------------------------------|---------------|-----------------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| VALOARI DUPA ACTUALIZARE     |               | An 1                  | An 2        | An 1               | An 2        | An 3        | An 4        | An 5        | An 6        | An 7        |
| Varianta BAU                 |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
| Investitie                   | 0             |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
| Cost/economii energie/an     | -4,138,873.31 | -138,990.61           | -144,550.23 | -138,990.61        | -144,550.23 | -150,332.24 | -156,345.53 | -162,599.35 | -169,103.33 | -175,867.46 |
| Cost/economii intretinere/an | -2,679,698.92 | -89,988.98            | -179,977.96 | -89,988.98         | -93,588.54  | -97,332.08  | -101,225.36 | -105,274.38 | -109,485.35 | -113,864.77 |
| Total costuri                | -6,818,572.22 | -228,979.59           | -324,528.19 | -228,979.59        | -238,138.77 | -247,664.32 | -257,570.90 | -267,873.73 | -278,588.68 | -289,732.23 |
| Perioada analizata           |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | An 8          | An 9                  | An 10       | An 11              | An 12       | An 13       | An 14       | An 15       | An 16       | An 17       |
|                              |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | -182,902.16   | -190,218.25           | -197,826.98 | -205,740.06        | -213,969.66 | -222,528.44 | -231,429.58 | -240,686.77 | -250,314.24 | -260,326.81 |
|                              | -118,419.36   | -123,156.13           | -128,082.38 | -133,205.67        | -138,533.90 | -144,075.26 | -149,838.27 | -155,831.80 | -162,065.07 | -168,547.67 |
|                              | -301,321.52   | -313,374.38           | -325,909.36 | -338,945.73        | -352,503.56 | -366,603.70 | -381,267.85 | -396,518.56 | -412,379.31 | -428,874.48 |
| Perioada analizata           |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | An 18         | An 19                 | An 20       |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              |               |                       |             |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | -270,739.88   | -281,569.47           | -292,832.25 |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | -175,289.58   | -182,301.16           | -189,593.21 |                    |             |             |             |             |             |             |
|                              | -446,029.46   | -463,870.64           | -482,425.46 |                    |             |             |             |             |             |             |

**STUDIU DE FEZABILITATE**
**CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC  
ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA**

|                              |                      | Perioada implementare |               | Perioada analizata |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |                      | An 1                  | An 2          | An 1               | An 2       | An 3       | An 4       | An 5       | An 6       | An 7       |
| Varianta aleasa              |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
| Investitie                   | <b>11,912,904.03</b> | -6,264,891            | -5,648,013    | 0                  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Cost/economii energie/an     | <b>2,566,101.45</b>  | 43,087.09             | 43,087.09     | 86,174.18          | 89,621.15  | 93,205.99  | 96,934.23  | 100,811.60 | 104,844.06 | 109,037.83 |
| Cost/economii intretinere/an | <b>2,143,759.13</b>  | 35,995.59             | 35,995.59     | 71,991.18          | 74,870.83  | 77,865.66  | 80,980.29  | 84,219.50  | 87,588.28  | 91,091.81  |
| Total costuri                | <b>-7,203,043.45</b> | -6,185,808.43         | -5,568,930.24 | 158,165.36         | 164,491.98 | 171,071.66 | 177,914.52 | 185,031.10 | 192,432.35 | 200,129.64 |
| Perioada analizata           |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | An 8                  | An 9          | An 10              | An 11      | An 12      | An 13      | An 14      | An 15      | An 16      |
|                              |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 0                     | 0             | 0                  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
|                              |                      | 113,399.34            | 117,935.31    | 122,652.73         | 127,558.83 | 132,661.19 | 137,967.64 | 143,486.34 | 149,225.79 | 155,194.83 |
|                              |                      | 94,735.49             | 98,524.91     | 102,465.90         | 106,564.54 | 110,827.12 | 115,260.21 | 119,870.61 | 124,665.44 | 129,652.06 |
|                              |                      | 208,134.83            | 216,460.22    | 225,118.63         | 234,123.37 | 243,488.31 | 253,227.84 | 263,356.95 | 273,891.23 | 284,846.88 |
|                              |                      | Perioada analizata    |               |                    |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | An 18                 | An 19         | An 20              |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      |                       |               |                    |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 0                     | 0             | 0                  |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 167,858.72            | 174,573.07    | 181,556.00         |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 140,231.66            | 145,840.93    | 151,674.57         |            |            |            |            |            |            |
|                              |                      | 308,090.39            | 320,414.00    | 333,230.56         |            |            |            |            |            |            |

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| Rata actualizare            | 4%             |
| VAT COST<br>varianta Bau    | (6,818,572.22) |
| VAT COST<br>varianta aleasa | (7,203,043.45) |
| RIR                         | -7%            |

&lt;4%

Tabel 17

S-a realizat analiza financiară și în celelalte variante avute în vedere. Indicatorii privind rata Internă de Rentabilitate Financiară durata de recuperare a investiției, Valoarea Actualizată Netă Financiară și analiza cost eficacitate sunt inferioari în Varianta 0 și 1 comparativ cu Varianta aleasă (Varianta 2).

Analiza financiară în Varianta 2 ne relevă faptul că proiectul este sustenabil din punct de vedere financiar, analiza demonstrează capacitatea de a acoperi plățile an de an prin sursele de finanțare, pentru întreaga perioadă de referință a proiectului, având flux de numerar net cumulat pozitiv pentru toți anii de analiză.

### Sustenabilitatea financiară a proiectului

În urma analizei **sustenabilității financiare a proiectului rezultă că fluxurile de numerar sunt pozitive** pentru întreaga perioadă de previziune. Valoarea Cumulată a Fluxurilor de Numerar (Neactualizate) este de **4,709,860.58 RON**.

### 4.7. Analiza cost-eficacitate

În conformitate cu prevederile HG 907/2016, Conținutul-cadru al studiului de fezabilitate Anexa 4: *"Prin excepția de la prevederile pct. 4.7 și 4.8, în cazul obiectivelor de investiții a căror valoare totală estimată nu depășește pragul pentru care documentația tehnicoeconomică se aprobă prin hotărâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legii nr. 500/2002 privind finanțele publice, cu modificările și completările ulterioare, se elaborează analiza cost-eficacitate."*

Având în vedere considerentele de mai sus, Analiza Economică (pct 4.7. Continut Cadru Studiu de Fezabilitate) și Analiza de Sensibilitate (pct 4.8. Continut Cadru Studiu de Fezabilitate), au fost înlocuite cu Analiza Cost Eficacitate

Evaluarea economică rațională de sprijin este aceea că intrările proiectului să fie evaluate la costul lor de oportunitate și ieșirile proiectului la disponibilitatea consumatorilor de a plăti. Analiza economică măsoară impactul economic, social și de mediu al proiectului și evaluează proiectul din punctul de vedere al societății.

Fluxurile de numerar din analiza financiară au fost luate ca punct de plecare pentru analiza economică.

Pentru determinarea performanțelor economice, sociale și de mediu ale proiectului s-au realizat o serie de corecții, atât pentru costuri, cât și pentru venituri (economii):

În cadrul Analizei Cost Eficacitate am utilizat unele aspecte-cheie similare cu Analiza Cost Beneficiu, cum ar fi:

**1) orizontul de timp (orizontul de analiza)**

Perioada de implementare proiect : 2 ani

Perioada de referință avută în vedere pentru elaborarea analiza financiară este **20 ani**.

**2) actualizarea și rata de actualizare**

Factorul de actualizare utilizat în analiza este de 4% (conform indicatorilor macroeconomice și recomandărilor privind elaborarea analizei cost-beneficiu), rată recomandată de Comisia Europeană pentru țările de coeziune pentru perioada 2014 – 2020

**3) tipurile de costuri**

|                                             |                |
|---------------------------------------------|----------------|
| K1. Consum utilitati (energie electrica)    | 261.916,87 lei |
| K2. Costuri pentru intretinere si reparatii | 52.683,44 lei  |

Tabel 18

**4) Valoarea actualizată (VA) a costurilor**

Deoarece costurile sunt variabile de la un an la altul, în scopul de a face proiectele alternative sau opțiuni alternative ale unui proiect comparabile, ar trebui utilizată valoarea actuală a costului total. Rata de actualizare utilizată a fost de 4%.

|                          |       | Fluxurile<br>anuale<br>de numerar<br>Estimate | Valoarea<br>neta<br>actualizata |
|--------------------------|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Perioada<br>implementare | An 1  | -228,979.59                                   | -228,979.59                     |
|                          | An 2  | -228,979.59                                   | -324,528.19                     |
| Perioada analiza         | An 1  | -228,979.59                                   | -228,979.59                     |
|                          | An 2  | -228,979.59                                   | -238,138.77                     |
|                          | An 3  | -228,979.59                                   | -247,664.32                     |
|                          | An 4  | -228,979.59                                   | -257,570.90                     |
|                          | An 5  | -228,979.59                                   | -267,873.73                     |
|                          | An 6  | -228,979.59                                   | -278,588.68                     |
|                          | An 7  | -228,979.59                                   | -289,732.23                     |
|                          | An 8  | -228,979.59                                   | -301,321.52                     |
|                          | An 9  | -228,979.59                                   | -313,374.38                     |
|                          | An 10 | -228,979.59                                   | -325,909.36                     |
|                          | An 11 | -228,979.59                                   | -338,945.73                     |
|                          | An 12 | -228,979.59                                   | -352,503.56                     |
|                          | An 13 | -228,979.59                                   | -366,603.70                     |
|                          | An 14 | -228,979.59                                   | -381,267.85                     |
|                          | An 15 | -228,979.59                                   | -396,518.56                     |
|                          | An 16 | -228,979.59                                   | -412,379.31                     |
|                          | An 17 | -228,979.59                                   | -428,874.48                     |
|                          | An 18 | -228,979.59                                   | -446,029.46                     |
|                          | An 19 | -228,979.59                                   | -463,870.64                     |
|                          | An 20 | -228,979.59                                   | -482,425.46                     |
| <b>TOTAL</b>             |       | <b>(5,037,550.98)</b>                         | <b>(7,372,080.01)</b>           |

Tabel 19. Costuri nete

| Rata actualizare 4%      |       | Fluxurile<br>anuale<br>de numerar<br>Estimate | Valoarea<br>neta<br>actualizata |
|--------------------------|-------|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| Perioada<br>implementare | An 1  | -6,185,808.43                                 | -6,185,808.43                   |
|                          | An 2  | -5,568,930.24                                 | -5,568,930.24                   |
| Perioada analiza         | An 1  | 158,165.36                                    | 158,165.36                      |
|                          | An 2  | 158,165.36                                    | 164,491.98                      |
|                          | An 3  | 158,165.36                                    | 171,071.66                      |
|                          | An 4  | 158,165.36                                    | 177,914.52                      |
|                          | An 5  | 158,165.36                                    | 185,031.10                      |
|                          | An 6  | 158,165.36                                    | 192,432.35                      |
|                          | An 7  | 158,165.36                                    | 200,129.64                      |
|                          | An 8  | 158,165.36                                    | 208,134.83                      |
|                          | An 9  | 158,165.36                                    | 216,460.22                      |
|                          | An 10 | 158,165.36                                    | 225,118.63                      |
|                          | An 11 | 158,165.36                                    | 234,123.37                      |
|                          | An 12 | 158,165.36                                    | 243,488.31                      |
|                          | An 13 | 158,165.36                                    | 253,227.84                      |
|                          | An 14 | 158,165.36                                    | 263,356.95                      |
|                          | An 15 | 158,165.36                                    | 273,891.23                      |
|                          | An 16 | 158,165.36                                    | 284,846.88                      |
|                          | An 17 | 158,165.36                                    | 296,240.76                      |
|                          | An 18 | 158,165.36                                    | 308,090.39                      |
|                          | An 19 | 158,165.36                                    | 320,414.00                      |
|                          | An 20 | 158,165.36                                    | 333,230.56                      |
| <b>TOTAL</b>             |       | <b>(8,591,431.42)</b>                         | <b>(7,044,878.08)</b>           |

Tabel 20. Costuri actualizate

**5) Abordarea incrementală / diferențială**

Deși s-ar putea compara simplu raportul costuri / efecte (C/E) pentru fiecare alternativă, comparația corectă se bazează pe raportarea costurilor incrementale (suplimentare) la efectele incrementale (suplimentare), deoarece acest lucru ne spune cât de mult trebuie plătit în plus, pentru o măsură/proiect mai benefic. În special, în cazul în care proiectele alternative sunt concurente și se exclud reciproc, o analiză incrementală este necesară în scopul de a ierarhiza proiectele și a-l determina pe cel considerat cel mai eficace din punct de vedere al costurilor.

**6) Raportul analizei cost-eficacitate**

Raportul ACE este rezultatul împărțirii valorii actuale a costurilor totale (VATcost) la efectele/ beneficiile exprimate în termeni fizici. Atât costurile, cât și beneficiile vor fi considerate incremental (sistem cu proiect pentru alternativa analizata respectiv pentru sistem fără proiect – scenariul Business as Usual / „a face minimum” BAU) .



Model de calcul al raportului ACE:

$$\text{Raportul ACE} = \frac{\text{VATCost}}{\text{Efect}}$$

În situația proiectului nostru identificăm 3 coeficienți de tipul Efect care pot fi luați în calcul pentru raportul ACE. Acești sunt:

- număr corpuri de iluminat
- consum energie (KWh) pe toată perioada (implementare + analiză)
- emisii de CO<sub>2</sub> (T) pe toată perioada (implementare + analiză)

În această situație rezultatele sunt:

#### **În varianta BAU**

$$\text{Raportul ACE} = \frac{\text{VATCost BAU}}{\text{EfectBAU}}$$

EfectBAU 1 – corpuri de iluminat – 460 buc

EfectBAU 2 – consum de energie electrică/corp iluminat – 12.09

EfectBAU 3 – emisii de CO<sub>2</sub>/corp iluminat – 0.74

**În situația proiectului nostru formula de mai sus devine:**

$$\text{Raportul ACE1} = \frac{6,818,572.22}{460} = 14,822.98$$

În cazul consumului de energie și al emisiilor de CO<sub>2</sub> evoluția coeficienților este invers proporțională cu valoarea investiției sau cu nr de aparate așa că valorile se vor calcula ținând cont de acest aspect.

$$\text{Raportul ACE2} = \frac{6,818,572.22}{1/12.09} = 82,410,218.49$$

$$\text{Raportul ACE3} = \frac{6,818,572.22}{1/0.74} = 5,048,708.04$$

#### **În varianta analizată**

$$\text{Raportul ACE} = \frac{\text{VATCost varianta}}{\text{Efect varianta}}$$

Efectvarianta 1 – corpuri de iluminat – 425 buc

Efectvarianta 2 – consum de energie electrica/corp iluminat – 4.89

Efectvarianta 3 – emisii de CO2/corp iluminat – 0.29

**În situația proiectului nostru formula de mai sus devine:**

$$\text{Raportul ACE1} = \frac{7,203,043.45}{425} = 16,948.34$$

În cazul consumului de energie și al emisiilor de CO2 evoluția coeficienților este invers proporțională cu valoarea investiției sau cu nr de aparate așa ca valorile se vor calcula ținând cont de acest aspect.

$$\text{Raportul ACE2} = \frac{7,203,043.45}{1/4.89} = 35,205,669.72$$

$$\text{Raportul ACE3} = \frac{7,203,043.45}{1/0.29} = 2,155,828.53$$

**g) costurile unitare și CUD/DPC (costul unitar dinamic/dynamic prime cost)**

Costul unitar este un index static calculat ca raport între costul total al investiției (neactualizat) și beneficiile în termeni fizici, cum ar fi: investiția pe tonă de CO2 redus.

| Tabel – CUD pe întreaga perioadă de analiză |              |                    |
|---------------------------------------------|--------------|--------------------|
| Costuri generale                            | Varianta BAU | Varianta Analizată |
| Nr corpuri de iluminat (buc)                | 460          | 425                |
| Consum Energie electrică (MWh)              | 5,559.62     | 2,077.23           |
| Emisii de CO2 (T)                           | 340.60       | 127.20             |
| Cost General / corp de iluminat             | 14,822.98    | 16,948.34          |

Tabel 21. Analiza CUD

Raportându-ne la rezultatele obținute se constată că în situația noastră varianta analizată este net superioară variantei BAU atât din punct de vedere al consumului de energie și al emisiilor de CO2 cât și din punct de vedere al costurilor pe o perioadă de 20 ani.

În această caz realizarea unei investiții este mai eficientă pe termen lung, decât păstrarea situației existente .

#### 4.8. Analiză senzitivitate

Analiza de sensibilitate este o tehnică prin care se investighează impactul modificării unor factori asupra principalilor indicatori ai proiectului. În mod normal, se analizează numai variațiile nefavorabile ale acestor variabile critice.

Scopul analizei de sensibilitate este de:

- a contribui la identificarea variabilelor cheie cu influența importantă asupra costurilor și beneficiilor generate de proiect
- a investiga consecințele unor modificări nefavorabile ale acestor variabile-critice
- a evalua dacă deciziile ce vor fi luate în cadrul proiectului pot fi afectate de aceste schimbări
- a identifica acțiunile de prevenire sau limitare a posibilelor efecte nefavorabile asupra proiectului.

Concluzia analizei cost-eficacitate se bazează pe un singur set de valori pentru fiecare factor sau variabilă. Un număr de factori s-ar putea însă schimba pe parcursul proiectului și este necesar să testăm cât de sensibile sunt valorile de eficiență ale proiectului (VAN, RIR) la modificări ale valorilor acestor factori.

#### 4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- Identificarea riscului
- Analiza riscului
- Reacția la risc

**Identificarea riscului** - se realizează prin întocmirea unor liste de control.

**Analiza riscului** - utilizează metode cum sunt: determinarea valorii așteptate, simularea Monte Carlo și arborii decizionali.

**Reacția la Risc** - cuprinde măsuri și acțiuni pentru diminuarea, eliminarea sau repartizarea riscului.

Numim risc nesiguranța asociată oricărui rezultat. Nesiguranța se poate referi la probabilitatea de apariție a unui eveniment sau la influența, la efectul unui eveniment în cazul în care acesta se produce. Riscul apare atunci când:

- un eveniment se produce sigur, dar rezultatul acestuia e nesigur
- efectul unui eveniment este cunoscut, dar apariția evenimentului este nesigură
- atât evenimentul cât și efectul acestuia sunt incerte.

## Identificarea riscului

Pentru identificarea riscului se va realiza matricea de evaluare a riscurilor.

### Analiza riscului

Aceasta etapă este utilă în determinarea priorităților în alocarea resurselor pentru controlul și finanțarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de măsurare a importanței riscurilor precum și aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Pentru această etapă, esențială este matricea de evaluare a riscurilor, în funcție de probabilitatea de apariție și impactul produs.

### Reacția la Risc

Tehnici de control a riscului recunoscute în literatura de specialitate se împart în următoarele categorii:

| Tip de risc                                       | Elementele riscului                                                                                                              | Tip Acțiune Corectivă | Metoda Eliminare                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Riscul construcției</b>                        | Riscul de apariție a unui eveniment care conduce la imposibilitatea finalizării acesteia la timp și la costul estimat            | Eliminare risc        | Semnarea unui contract cu termen de finalizare fix                                                                              |
| <b>Riscul de întreținere</b>                      | Riscul de apariție a unui eveniment care generează costuri suplimentare de întreținere datorită execuției lucrărilor             | Eliminare risc        | Semnarea unui contract cu clauze de garanții extinse astfel încât aceste costuri să fie susținute de executant                  |
| <b>Asigurarea finanțării</b>                      | Riscul ca beneficiarul să nu poată asigura finanțarea                                                                            | Eliminare risc        | Beneficiarul va studia amănunțit documentația astfel încât să nu apară o astfel de situație                                     |
| <b>Soluțiile tehnice</b>                          | Riscul ca soluțiile tehnice să nu fie corespunzătoare din punct de vedere tehnologic                                             | Eliminare risc        | Beneficiarul împreună cu proiectantul vor studia amănunțit documentația astfel încât să fie aleasă soluția tehnică cea mai bună |
| <b>Grad de atractivitate scăzut a proiectului</b> | Riscul ca locuitorii să nu aprecieze sistemul nou creat, chiar să vandalizeze și astfel să nu se realizeze beneficiile prevazute | Eliminare risc        | Realizarea unei promovări intense a investiției în zonă                                                                         |

|                                                                      |                                                                                                                      |                |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nerealizarea creșterii prețurilor la proprietățile imobiliare</b> | Riscul de implementare a proiectului fără un ajutor din partea populației locale privind importanța zonei respective | Eliminare risc | Promovarea intens a zonei și sprijinirea tinerilor de a se muta în zona respectivă                                |
| <b>Prețurile materialelor</b>                                        | Riscul ca prețurile materialelor să crească peste nivelul contractat                                                 | Diminuare risc | Semnarea unui contract de execuție ferm cu durata specificată și urmărirea realizării programului conform grafic. |

Tabel 22. Managementul riscurilor

- Evitarea riscului – implică schimbări ale planului de management cu scopul de a elimina apariția riscului
- Transferul riscului – împărțirea impactului negativ al riscului cu o terță parte (contracte de asigurare, garanții)
- Reducerea riscului – tehnici care reduc probabilitatea și/sau impactul negativ al riscului
- Planuri de contingență – planuri de rezervă care vor fi puse în aplicare în momentul apariției riscului

După cum se poate observa riscurile de realizare a investiției sunt destul de reduse, iar gradul lor de impact nu afectează eficacitatea și utilitatea investiției.

## Capitolul V

### 5. Scenariul tehnico-economic optim, recomandat

#### 5.1. Comparația scenariilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

În urma analizei situației din teren, pentru Crearea, reabilitarea, modernizarea și extinderea sistemului de iluminat public în Municipiul Slobozia s-au propus două scenarii de investiții care au la bază următoarele lucrări:

##### Scenariul 1:

- Modernizarea sistemului de iluminat public prin înlocuire și completare pe stâlpii existenți cu aparate de iluminat cu tehnologie Led și brațe de prindere;
- Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echipează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice martor;
- Echiparea SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune.

În aceasta varianta se vor realiza reduceri considerabile ale consumului de energie electrică, prin instalarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune, va scădea numărul de aparate de iluminat față de situația existentă și vom avea reduceri ale puterii instalate pe fiecare tronson.

Iar informațiile pe care le va avea operatorul vor ajuta la optimizarea SIP și la negocierea tarifului de energie electrică

##### Scenariul 2:

- Modernizarea sistemului de iluminat public prin înlocuire și completare pe stâlpii existenți cu aparate de iluminat cu tehnologie Led și brațe de prindere;
- Amplasarea aparatelor de iluminat destinate trecerilor de pietoni, prin sisteme de alimentare cu energie regenerabilă, aparatele de iluminat vor fi alimentate de către un sistem de panouri fotovoltaice montate pe stâlpii existenți, iar energia va fi stocată într-un ansamblu de baterii;
- Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echipează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice martor;
- Echiparea SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune.

În această variantă reducerea consumului de energie electrică față de varianta anterioară, va fi cu puțin mai mică, datorită utilizării mai multor aparate de iluminat (pentru iluminarea trecerilor de pietoni). O parte din acest consum însă va fi compensat datorita folosirii energiei electrice din surse regenerabile, mai exact surse fotovoltaice în cazul iluminării trecerilor de pietoni.

Un alt element important îl constituie iluminatul special al zonelor de risc și anume a trecerilor de pietoni, ceea ce va duce la creșterea siguranței pietonilor pe timp de noapte și reducerea numărului de accidente în zonele vizare. Totodată această soluție prevede crearea de facilități, adaptează infrastructura și echipamentele pentru accesul persoanelor cu dizabilități.

#### Situația totală în cele 6 străzi vizate ale Municipiului Slobozia:

| Comparatie<br>- Conform<br>Audit | Nr.<br>AIL | Putere<br>instalata<br>totala |         | Consum anual<br>estimativ |        | Cheltuieli cu<br>energia estimative | Economii realizate<br>estimative |
|----------------------------------|------------|-------------------------------|---------|---------------------------|--------|-------------------------------------|----------------------------------|
|                                  | [buc]      | [KW]                          | [%]     | [KWh]                     | [%]    | [LEI fara TVA]                      | [LEI fara TVA]                   |
| <b>Situatia<br/>Existenta</b>    | 460        | 67.59                         |         | 277,981.22                |        | 138,990.61                          |                                  |
| <b>Varianta I</b>                | 415        | 30.33                         | -55.12% | 124,759.63                | 55.12% | 62,379.81                           | 76,610.79                        |
| <b>Varianta II</b>               | 425        | 31.31                         | -53.67% | 103,861.72                | 62.64% | 51,930.86                           | 87,059.75                        |

Tabel 23. Analiză economii pentru cele 6 străzi ale Municipiului Slobozia

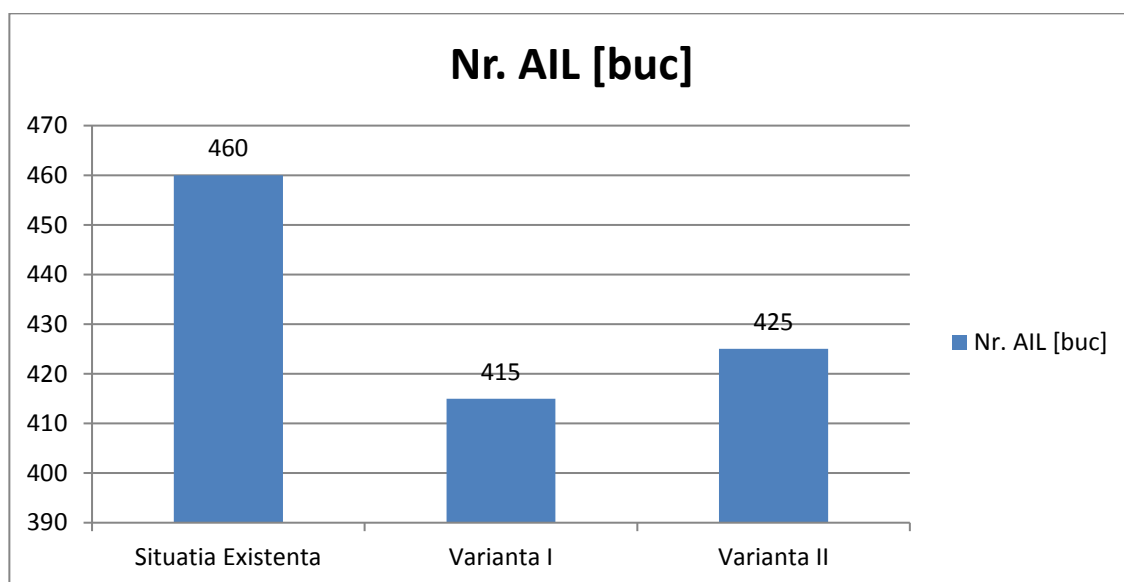


Fig. 5. Analiza comparativă nr. AIL pentru cele 6 străzi vizate ale Municipiului Slobozia



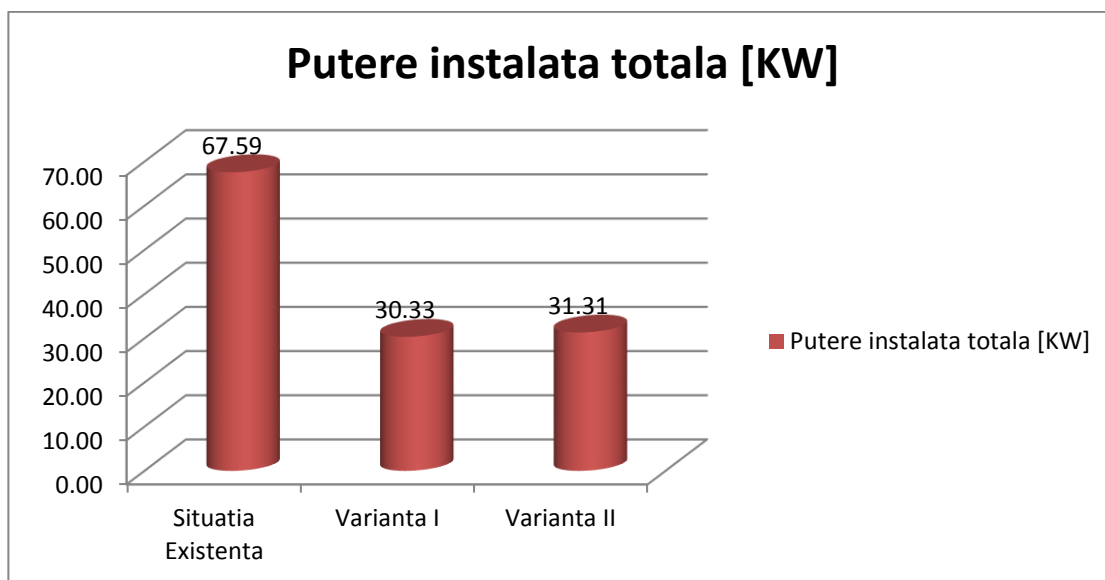


Fig. 6. Comparație putere instalată totală pentru străzile vizate ale Municipiului Slobozia

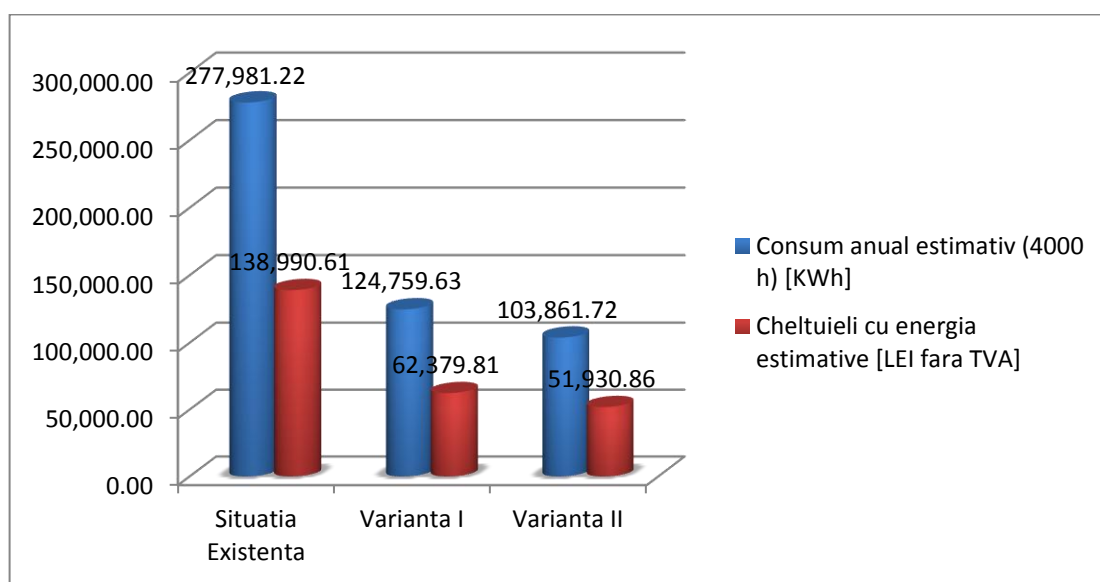


Fig. 7. Comparație consum anual și cheltuieli energie  
Pentru străzile vizate ale Municipiului Slobozia

Analizând cele 2 scenarii se desprind următoarele date:

- în **prima variantă** avem în condițiile unei scăderi a numărului de aparate cu **9.78%**, o scădere a consumului și implicit a cheltuielilor cu energia de aproximativ **55.12%** față de situația actuală. În aceste condiții primăria ar beneficia de o sumă suplimentară la buget de aproximativ **76,610.79 lei fără TVA** (reprezentând economii realizate din scăderea cheltuielilor cu energia) anual, iar cetățenii orașului vor beneficia de un iluminat de calitate ridicată conform standardelor;

- în cea de a **doua variantă** aparatele scad ca număr, cu un procent de **7.61%** față de situația actuală, iar scăderea consumurilor și a cheltuielilor cu energia va fi de aproximativ **62.64%** datorită sistemului de telegestiune și utilizării energiei electrice din surse regenerabile. Iar în aceste condiții primăria ar beneficia de o sumă suplimentară la buget de aproximativ **87,059.75 lei fără TVA** (reprezentând economii realizate din scăderea cheltuielilor cu energia) anual.

- în ambele variante, la aceste reduceri se vor adăuga și economiile rezultate din reducerea cu aproximativ **80-90%** a costurilor legate de întreținerea și mentenanța a sistemului. De fapt în primii 5 ani cheltuielile estimate pentru întreținere vor fi aproape zero, deoarece vom avea un SIP nou cu echipamente aflate în perioada de garanție. În aceste condiții suma economisită din bugetul anual al primăriei va fi de aproximativ **159,050.93 lei fără TVA** în cea de-a doua variantă și 148,601.98 lei fără TVA în prima variantă în condițiile unui iluminat nou și modern care va crește senzația de securitate a cetățenilor și va duce la diminuarea accidentelor și a furturilor în condițiile unui grad crescut de confort.

## 5.2. Selectarea și justificarea scenariului opțiunii recomandate

Recomandarea alegerii celei de a doua soluții are la baza următoarele aspecte: economia generală de energie, posibilitatea de control și monitorizare a sistemului, folosirea energiei electrice din surse regenerabile și creșterea gradului de siguranță a pietonilor prin iluminarea în mod special a trecerilor de pietoni. Această variantă optimă a fost aleasă datorită faptului că îndeplinește toate cerințele din tema de proiectare, îndeplinind în acest sens și cerințele standardelor în vigoare.

Un punct important în alegerea noastră se datorează sistemului de telegestiune care ne oferă mai mult decât dimming, el reprezintă un sistem care se referă în același timp și la întreținerea iluminatului public, întreținere care va aduce economii față de situația actuală și nu va crește costurile în condițiile în care vom avea un iluminat conform standardelor și cu mult mai multe puncte luminoase.

În plus vom avea posibilitatea de a permite controlul integral al sistemului de iluminat public prin intermediul unei simple aplicații web. Informațiile descriptive despre sistem care sunt completate cu informații vizuale, prin intermediul hărților ce conțin poziția exactă a punctelor luminoase, localizarea și monitorizarea acestora realizându-se foarte ușor. Stocarea tuturor informațiilor referitoare la un anumit punct luminos se va face într-o bază de date care permite realizarea de rapoarte pe termen lung, referitoare la starea întregii rețele de iluminat public, în cel mai mic detaliu, precum și realizarea de prognoze reale, bazate pe aceste înregistrări. O altă facilitate oferită de sistem, ușor de implementat și utilizat, este posibilitatea de a grupa virtual anumite puncte luminoase ce deservește aceleași cerințe, dar care fizic se găsesc în locații diferite, astfel că acestea vor funcționa sincronizat, în funcție de programul stabilit.

**Analizând cele 2 scenarii recomandarea noastră este următoarea:**

**Ținând cont de situația existentă în prezent, de necesitățile de dezvoltare ale municipiului, de nevoia de modernizare a sistemului corelată cu nevoia de reducere a costurilor considerăm că scenariul doi este cel care reprezintă soluția de investiție.**

### **5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optime recomandate**

#### **a) Obținerea și amenajarea terenului**

Investiția va fi amplasată pe domeniul public, în intravilanul Municipiului Slobozia, județul Ialomița.

Zonele ce fac obiectul proiectului și pe care se vor realiza lucrările de modernizare a rețelelor de iluminat public sunt: Bulevardul Matei Basarab, Bulevardul Chimiei, Bulevardul Unirii, Strada Cuza Vodă, Bulevardul Cosminului și Strada Gării. Detaliile de amplasare a noului sistem se regăsesc în piesele desenate anexate studiului.

Terenul pe care se vor executa lucrările necesare în vederea modernizării și reabilitării sistemului de iluminat public este domeniul public al Municipiului Slobozia.

#### **b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului**

Utilitățile necesare: alimentare cu energie electrică din posturile existente în zona fiecărui obiectiv.

#### **c) Soluția Tehnică**

##### **Descrierea operațiunilor care se vor executa în cadrul investiției**

Pentru acest scenariu/opțiunea tehnico-economică aleasă este nevoie de următoarele lucrări de bază:

- Întreruperea alimentării cu energie a aparatelor de iluminat existente;
- Demontarea aparatelor de iluminat existente;
- Demontarea brațelor de susținere și a brățarilor existente;
- Montare brațe de susținere pe stâlpii existenți;
- Montarea aparatelor de iluminat;
- Instalarea kitului de alimentare din sursă fotovoltaică;
- Realizare conexiuni;
- Instalarea sistemului inteligent de management prin telegestiune;
- Configurare inițială sistem de telegestiune;
- Testare, verificare și punere în funcțiune;
- Măsurarea parametrilor luminotehnici.

##### *Lucrări de demontare a aparatelor de iluminat existente și a brațelor de susținere*

Se vor demonta corpurile de iluminat existente. După demontarea aparatelor se vor demonta și brațele de susținere existente. Acestea se vor colecta și depozita în spații special amenajate, aparținând UAT Slobozia. Din aceste locații, aparatele care nu mai pot fi refolosite vor fi predate către firmele care se ocupă de colectarea lor. Brațele și brățările care se prezintă într-o stare fizică bună vor putea fi curățate și refolosite în alte zone de investiție, fără a fi redistribuite pe stâlpii noi vizați în acest proiect.

*Înainte de începerea lucrărilor se va lua legătura cu deținătorii de rețele edilitare în vederea acordării de asistență tehnică, executantul se va conforma avizelor emise de aceștia.*

### **Descriere principalelor echipamente/materiale/lucrări**

*Montarea noului SIP (aparate de iluminat cu sursa LED, brațe de prindere, kit fotovoltaic, sistem de management prin telegestiune)*

**Aparatele de iluminat stradal** vor avea următoarele caracteristici:

- Alimentare electrică: 230V/50Hz;
- Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66;
- Grad de protecție compartiment accesorii electrice (minim) IP66;
- Rezistență la impact (minim) IK08;
- Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II ;
- Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul):
  - temperatura de culoare  $T_c = 3000\text{ K}$ ;
  - indicele de redare al culorilor  $R_a \geq 80$  ;
- Balastul electronic programabil, compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:
  - asigurarea funcționării cu factorul de putere  $>0,92$ , pentru funcționare la 100%;
  - permite comunicarea cu componentele de comandă ale sistemelor de telegestiune, cel puțin prin protocoalele de comunicare DALI sau 1-10V;
  - permite reducerea fluxului luminos cu minim 80% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1%;
- Echipat cu dispozitiv de control individual fără fir, care permite comanda și controlul independent al aparatului de iluminat; controlează aparatul de iluminat conform profilurilor de funcționare definite la nivel de grup de funcționare; permite utilizarea cel puțin a protocoalelor de comunicare 1-10 V sau DALI; va îndeplini cel puțin funcțiile descrise în caietul de sarcini;
- Durata de viață 100.000 ore cu păstrarea a minim 70% din fluxul luminos inițial;
- Integrabil în sistem de telegestiune;
- Detalierea componentelor se regăsește în fișele tehnice.

**Nota: Nerespectarea condițiilor tehnice impuse, sau utilizarea unor aparate de iluminat care nu se încadrează în specificațiile tehnice, vor duce la invalidarea calculelor luminotehnice și la nerespectarea nivelului de iluminare impus.**

Alimentarea cu energie electrică a aparatelor de iluminat se realizează prin intermediul sistemului de prindere, prin interiorul brațului de susținere.

**Brațele de prindere** atât cele care vin montate pe stâlpii metalici vor avea următoarele caracteristici tehnice:

- Material: țevă de oțel galvanizată, având diametru minim:  $\varnothing 48-60\text{mm}$ ;
- Lungimea în plan orizontal, este conform calculelor luminotehnice. În funcție de geometria străzii, lungimea minimă a brațului pe orizontală va fi de 0,250m, iar lungimea maximă a brațului pe orizontală nu va depăși  $\frac{1}{4}$  din înălțimea de montaj;
- Din considerații estetice, toate brațele vor avea unghiul de înclinare egal cu  $5^\circ$  față

de planul orizontal. Dacă din calculele luminotehnice rezultă un alt unghi de înclinare al aparatului de iluminat (cuprins între  $0^\circ$  și  $15^\circ$ ), acesta se va realiza prin intermediul sistemului de înclinare integrat al aparatului de iluminat.

### Kit-ul fotovoltaic

În cazul sistemelor fotovoltaice destinate iluminatului public principiul de funcționare este foarte simplu:

- Lumina din timpul zilei este transformată în curent electric de către un panou solar, și energia rezultată este înmagazinată într-un acumulator de energie.
- Energia din acest acumulator este transformată din nou în lumină de un aparat luminos cu LED-uri pe timpul nopții.
- Aparatul luminos este comandat de un sistem de control care permite monitorizarea și managerizarea sistemului de la distanță. El are la bază un sistem cu senzori de lumină care pornește și oprește automat lampa în funcție de intensitatea luminoasă determinată de zi / noapte.
- Puterea luminoasă este direct dependentă de puterea panoului solar, acumulatorului și a lămpii cu LED-uri.

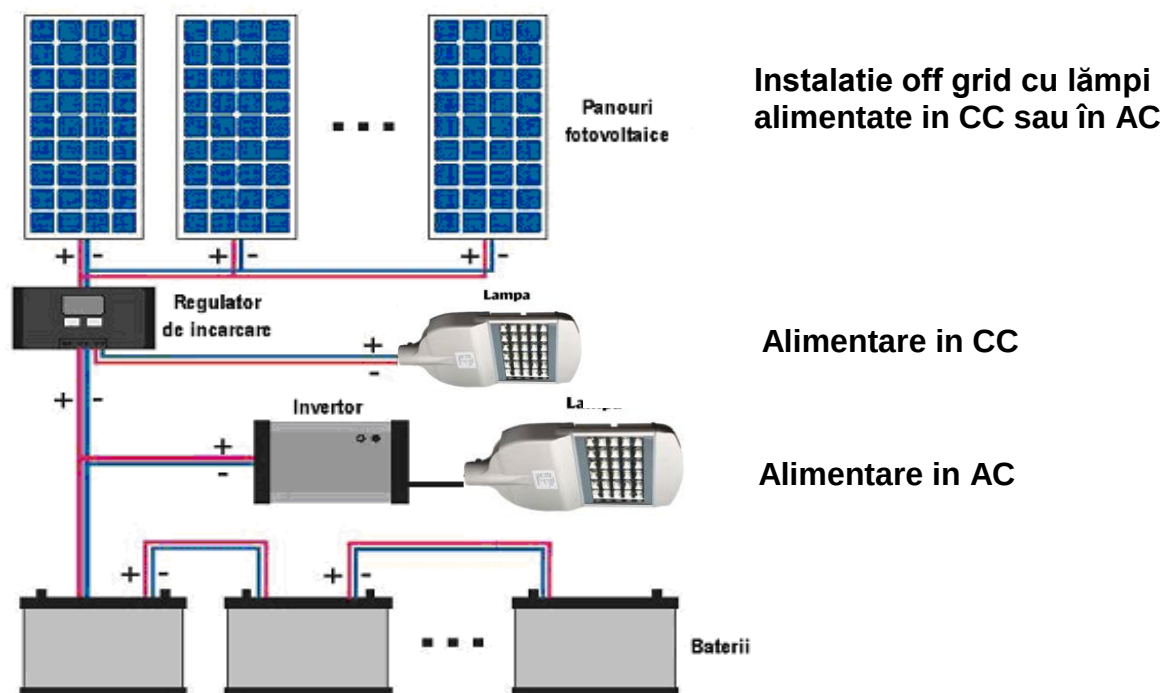


Fig. 8. Schița detaliu sistem de iluminat

### Panouri solare fotovoltaice

Spre deosebire de panourile solare termice, panourile solare fotovoltaice transformă energia luminoasă din razele solare direct în energie electrică. Componentele principale ale panoului solar fotovoltaic sunt celulele solare care convertesc lumina soarelui direct în energie electrică.

Prin anii 70 celulele solare erau adesea folosite pentru alimentarea calculatoarelor personale și ceasurilor digitale.

Celulele solare sunt fabricate din materiale semiconductoare, similare cu cele utilizate la microprocesoare. Când lumina este absorbită de semiconductoare, energia solară este descompusă în atomi, iar fluxul de electroni produce electricitate. Acest proces de conversie a luminii în energie electrică se numește efect fotovoltaic.

Se cunosc diferite variante tehnologice de panouri solare fotovoltaice.

În momentul de față construcția modelului cel mai răspândit cuprinde: un geam de protecție (de cele mai multe ori securizat monostrat) pe fața expusă la soare; un strat transparent din material plastic (etilen vinil acetat sau cauciuc siliconic) în care se fixează celulele solare;

Celule solare monocristaline sau policristaline conectate între ele prin benzi de cositor; o folie stratificată din material plastic rezistentă la intemperii pentru caserarea feței posterioare din fluorură de poliviniliden (tedlar) și poliester; priză de conectare prevăzută cu diodă de protecție și racord de legătură; o ramă de profil din aluminiu pentru protejarea geamului la transport, manipulare și montare, pentru fixarea și rigidizarea legăturilor.

Panourile și instalațiile fotovoltaice pot oferi avantaje multiple. Pot fi folosite în alimentarea cu energie electrică a clădirilor civile, spitalelor, școlilor, sălilor de sport, în iluminatul zenital, la climatizarea de confort cu terminale de tip ventilo-convector, protejarea fațadelor și închiderea trapelor, chepengurilor și luminatoarelor, alimentarea sistemelor de evacuare a fumului, incinerarea resturilor organice menajere, etc. De asemenea permit o largă autonomie pentru diverse aplicații mobile, cum ar fi sistemele de calcul și aparatele de măsură, în zonele rurale lipsite de electricitate, panourile solare fotovoltaice alimentează pompele hidraulice într-o manieră fiabilă și ecologică, precum și instalațiile de telecomunicații și iluminat.

În dimensionarea panourilor fotovoltaice și în general a instalației de acest tip trebuie ținut cont, așa cum am mai spus, de potențialul de radiație solară al zonei. Acesta se determină prin măsurători și se regăsește schematic pe harta solară a României.

Pentru a maximiza cantitatea de energie solară captată de panou, se indică orientarea panourilor către sud și înclinarea acestora la un unghi de  $60^\circ$ . Ideal ar fi ca panoul să aibă o înclinație de  $35^\circ$  în timpul verii și  $70^\circ$  iarna. Deoarece un sistem automatizat pentru reglaj ar fi destul de costisitor, iar înclinarea manuală ar genera costuri de întreținere suplimentare.

În plus, la o astfel de înclinație șansele de depunere a zăpezii sunt mult reduse. Panoul poate fi echipat și cu un sistem de degivrare însă trebuie ținut cont de faptul că prezența lui ar genera consumuri suplimentare (o degivrare consumă 150W), motiv pentru care fie se renunță, fie se utilizează numai pentru perioade scurte atunci când este posibil.

În alegerea tipului de panou s-a ținut cont de putere, dimensiuni și randament. Caracteristicile panourilor fotovoltaice se regăsesc în fișele tehnice – **Anexa Nr. 6**.

### **Sistem de alimentare, control, încărcare și pornire-oprire a instalației.**

Este compus din :

- controler local MPPT ultra fast;
- invertor DC/AC în cazul aparatelor cu alimentare în curent alternativ;
- sistem de comandă cu transmisie la distanță;
- sistem de comandă cu acțiune locală (este varianta de back-up în cazul în care se pierde temporar transmisia).



### Controlerul local

Este modulul electronic care comandă și gestionează toți parametrii sistemului. Cantitatea de energie în curent continuu produsă de panourile fotovoltaice este direct proporțională cu nivelul irradiației solare fotovoltaice și variază în timp, atât în tensiune cât și în curent. Pentru a fi utilizată la alimentarea consumatorilor, această energie trebuie să fie stabilizată și dacă este cazul transformată în energie electrică de curent alternativ.

Stabilizarea tensiunii de curent continuu obținută la ieșirea panourilor fotovoltaice se realizează cu un echipament special numit Controler solar (încărcător solar) care asigură controlul tensiunii și al curentului de încărcare a acumulatorilor precum și al tensiunii de alimentare a consumatorilor de curent continuu. Se mai întâlnesc și sub denumirile de regulator de încărcare și mai nou charger solar. Încărcătorul solar îndeplinește de asemenea și alte funcții precum: alimentare consumatori de curent continuu, detectare automată a tensiunii bateriei, protecție la conectare polaritate inversă, protecție la descărcare excesivă și la supraîncărcare a bateriei, deconectare sarcină în funcție de starea de încărcare (SOC) a bateriei, reconectare automată a sarcinii, compensare automată în funcție de temperatură, comutare automată pentru iluminat pe timp de noapte, etc.

Încărcătorul solar poate fi utilizat pentru alimentarea directă a consumatorilor de curent continuu, sau în tandem cu un invertor de baterii pentru alimentarea consumatorilor de curent alternativ, formând împreună cu acesta sisteme fotovoltaice de tip magistrală de curent continuu. Sunt utilizate numai în sistemele fotovoltaice conectate sau neconectate la sistemul energetic național și sunt potrivite pentru puteri mici de ordinul zecilor de wați, până la câțiva kilowați. Pe piață există două clase mari de încărcătoare solare- încărcătoarele clasice de tip PWM (cu modulație în impuls) și încărcătoarele MPPT (cu urmărirea punctului de putere maximă). Încărcătoarele PWM se utilizează de regulă în sisteme de putere mică și au un randament cu circa 15-30% mai mic decât al încărcătoarelor MPPT. Avantajul principal este dat de rapiditatea cu care răspunde la schimbările bruște de intensitate luminoasă în cazul cerului parțial înnorat.

Alegerea corectă a încărcătorului solar se face în funcție de tensiunea, curentul de încărcare și tipul bateriei de acumulatori (cu acid lichid, AGM sau Gel), tensiunea și curentul maxim al panourilor fotovoltaice, tensiunea și curentul maxim al consumatorilor, etc. Un controler MPPT sau în traducere, "controler cu urmărirea punctului de putere maximă" este un convertor DC - DC care optimizează perfect transferul de energie între aria de panouri solare fotovoltaice și bateria de acumulatori sau rețeaua națională.

### Invertor DC/AC respectiv transformator AC/DC

Deoarece la ieșirea din controler curentul este continuu, putem folosi invertoarele pentru transformarea lui în curent alternativ. Acest lucru este necesar atunci când în instalație folosim aparate cu alimentare la 220V. Dacă alimentarea se face la 24V, atunci necesitatea acestui dispozitiv dispare, însă în cazul aparatelor care lucrează și cu alimentare de la rețeaua națională, va trebui prevăzut un transformator care să facă trecerea de la 220V la 24V.

Și într-un caz și în celălalt este necesară prezența unui releu care să realizeze comutarea între cele două sisteme de alimentare.

Invertoarele de baterii sunt de regulă unidirectionale și asigură conversia energiei de curent continuu de la bornele acumulatorilor în energie de curent alternativ pentru alimentarea consumatorilor.

Invertoarele de baterii bidirectionale sunt utilizate în sistemele fotovoltaice de tip magistrală de curent alternativ și asigură, pe lângă conversia energiei de curent continuu



stocată în acumulatori, în energie de curent alternativ și controlul tensiunii și al curentului de încărcare al bateriilor.

Alegerea corectă a invertoarelor de baterii se face în funcție de tensiunea bateriei de acumulatori, tensiunea și puterea maximă a consumatorilor, tipul acestora, regimul de lucru.

### Acumulatorii cu gel

Sistemele fotovoltaice, necesită dispozitive speciale pentru stocarea energiei pentru a fi utilizată atunci când nu se produce energie sau se produce sub nivelul consumului. Cele mai la îndemână dispozitive de stocare a energiei sunt bateriile de acumulatori, care au rolul de a înmagazina energia electrică produsă atunci când sursa de energie (panoul fotovoltaic) este disponibilă și de a o reda pentru a fi utilizată pe timpul nopții sau atunci când panourile nu încarcă. Bateriile de acumulatori pentru sisteme fotovoltaice sunt de construcție specială, fără întreținere și suportă un număr mare de cicluri de încărcare-descărcare.

Bateriile cu Gel sunt indicate în cazul sistemelor de iluminat public deoarece sunt foarte stabile, suportă un număr mai mare de încărcări-descărcări și au o durată de viață superioară celorlalte tipuri de baterii. Ele au electrolitul sub forma unei mase vâscoase și imobile, având acidul sulfuric reținut în gel. Pot fi instalate în orice poziție, au rezistență mare la temperaturi scăzute, șocuri și vibrații, dar necesită tensiuni de încărcare mai mici decât în cazul bateriilor din clasa lichid și de asemenea nu necesită încărcare de egalizare. În plus ele sunt mult mai Eco comparativ cu celelalte deoarece nu conțin plumb.

Dimensionarea corectă a capacității pentru o baterie de acumulatori se face în funcție de puterea nominală a consumatorilor și de diagrama de consum pe intervale orare. Durata de viață a unei baterii de acumulatori este dependentă de adâncimea de descărcare și de temperatura de lucru. În funcție de capacitatea și tipul bateriei de acumulatori se aleg controlerul de încărcare și/sau invertoarele de baterii. Trebuie reținut că utilizarea unui controller de încărcare sau inverter de baterii impropriu, poate duce la reducerea capacității bateriei de acumulatori și a duratei de viață a acesteia, sau chiar la distrugerea ei.

Datele tehnice generale se regăsesc în fișa tehnică – **Anexa Nr. 6**.

### *Sistemul de management prin telegestiune*

**Sistemul de management prin telegestiune este legat de urmărirea de la distanță a iluminatului.** În acest caz dimmingul poate fi setat să funcționeze automat, însă prezintă avantajul intervenției manuale atunci când este nevoie, fără a se interveni asupra aparatului de iluminat. În plus sistemul de telegestiune propus permite **vizualizarea de pe orice Smart Phone sau calculator cu acces la internet pe baza unui cont (user și parolă), a stării sistemului de iluminat, comanda și controlul individual sau în grup a punctelor luminoase.** Fiecare punct luminos va apărea pe o interfață care utilizează Google Maps și va fi trecut cu coordonatele GPS exacte pentru a fi identificat cu ușurință și pe timpul zilei când sistemul este oprit, în vederea întreținerii. Pe lângă dimming oferă informații privind starea lămpii și a aparatului și joacă rolul de contor individual pentru fiecare aparat.

Este un sistem avansat de telegestiune, capabil să controleze, să monitorizeze, să măsoare și să gestioneze funcționarea în parametrii optimi a rețelei de iluminat public a unei localități, indiferent de poziția geografică a acesteia, tipologia rețelei de alimentare cu energie electrică sau alte condiții locale de funcționare a sistemului de iluminat public, cu obținerea de reduceri semnificative de emisii de CO<sub>2</sub>, de consum de energie electrică și de costuri de exploatare și îmbunătățind, în același timp, fiabilitatea sistemelor de iluminat public.

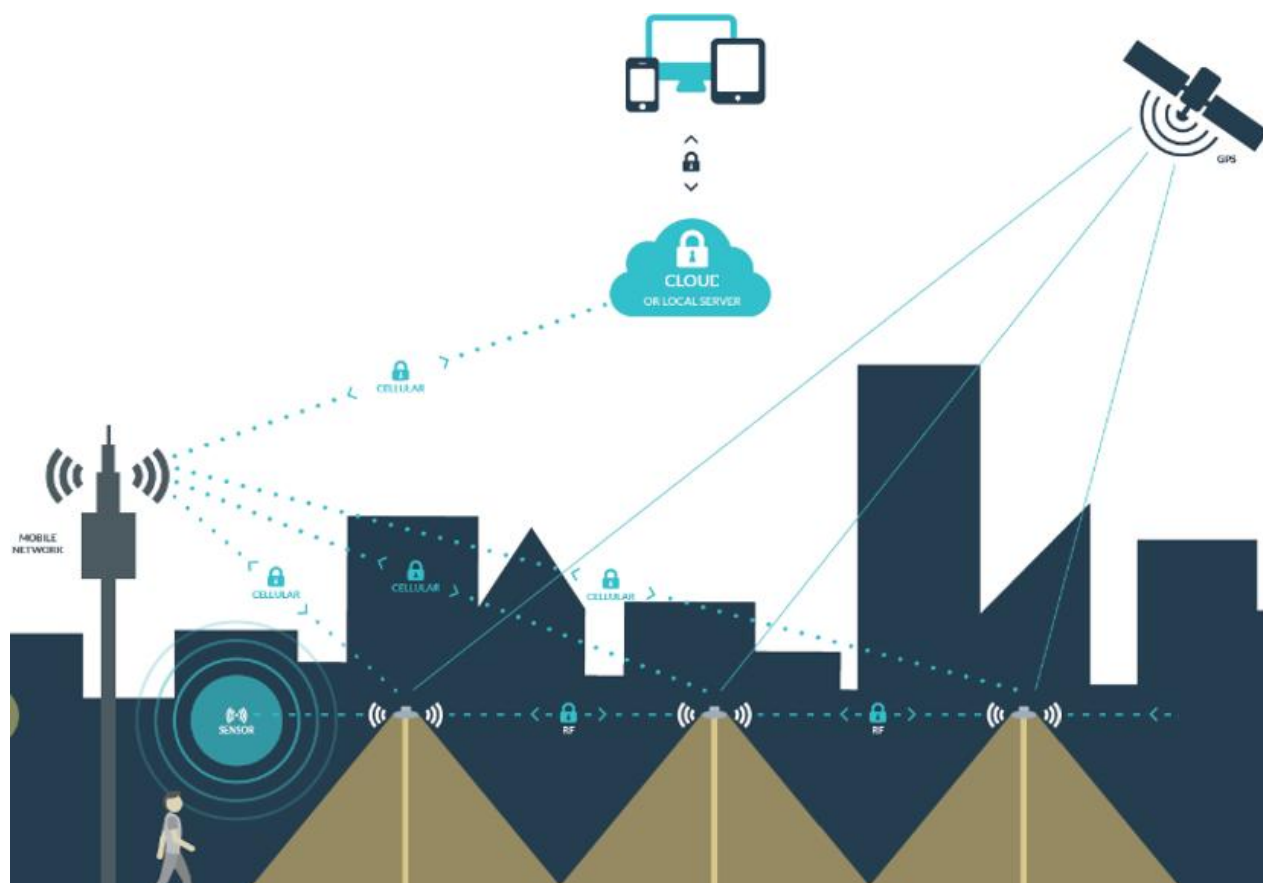


Fig. 9. Schema sistem de management prin telegestiune

Bazat pe o tehnologie de ultimă generație, permite ca iluminatul public să fie gestionat cu cunoștințe minime de navigare pe internet, permițând să se profite din plin de actualele și viitoarele dezvoltări în acest domeniu, dar beneficiind de un sistem cu securitate maximă. Totodată, permite implementarea sa atât în instalații de iluminat existente cât și viitoare fără a implica tragerea de noi cabluri pentru comunicații.

Fiecare punct luminos poate fi controlat individual, poate fi comandată reducerea fluxului luminos sau pornirea ori oprirea acestuia în orice moment. Informațiile despre starea punctului luminos, consumul de energie, precum și avariile aparute sunt raportate în permanență, înregistrate și stocate pe o perioadă nedeterminată într-o bază de date externă, împreună cu data, ora, indicativul și locația geografică a punctului luminos.

Sistemul nu este afectat de structura actuală a rețelei, de gradul de uzură sau de modul în care se realizează în prezent comanda. El lucrează independent de toate acestea și în această situație se renunță la vechea structură de comandă (cu cablu pilot) fiind necesară numai simpla conectare a corpurilor la rețea.



Fig. 10. Nivele de dimming în funcție de fluxul de trafic

Datorită acestor proprietăți sistemul poate fi implementat atât pe rețelele existente cât și pe cele noi **fără a mai fi nevoie de costuri suplimentare privind realizarea legăturilor de comandă**. Sistemul este funcțional și în cazul instalațiilor fotovoltaice oferind chiar avantaje adiționale în gestionarea acestora precum și în cazul controlului instalațiilor de iluminat festiv și arhitectural. Pentru acestea din urmă poate realiza comenzile de pornire/oprire conform unui program stabilit și măsoară consumurile de energie electrică.

Sistemul de telegestiune recomandat va îndeplini următoarele **funcțiuni** :

- Afișarea informațiilor în interfața utilizator în limba română.
- Transmiterea de la distanță a comenzilor utilizând tehnologii inovatoare pe baza unor protocoale de comunicație radio (wireless) standardizate, de tip deschis. Nu se acceptă tehnologii de comunicație aparținând unui singur producător, care vor necesita costuri suplimentare de exploatare.
- Pornirea/oprirea/reducerea fluxului luminos la nivelul aparatelor de iluminat, individual sau în grup, conform condițiilor impuse prin programe de funcționare prestabilite, care pot fi modificate în interfața utilizator în funcție de nevoile autorității contractante.
- Controlul creșterii fluxului luminos pe baza unor senzori, care pot fi conectați fizic la oricare dintre aparatele de iluminat/dispozitivele de control oferite și pe baza cărora poate fi gestionat modul de funcționare al mai multor aparate de iluminat ce deservește aceluiași scop, fără ca toate acestea să fie conectate direct la același senzor. De exemplu, un senzor PIR montat la primul aparat de iluminat dintr-un șir va controla prin intermediul sistemului de telegestiune încă minim 5 aparate de iluminat din vecinătate. Totodată, un aparat de iluminat trebuie să fie capabil să răspundă la comanda transmisă de cel puțin 2 senzori configurați în interfața utilizator a sistemului de control, montați în zonele înconjurătoare ale acestuia. Pentru a fi eficient, timpul de răspuns nu trebuie să fie mai mare de 1-2 secunde.
- Sistemul de control va permite integrarea iluminatului festiv, precum și a altor consumatori permanenți sau ocazionali, pentru aceștia trebuind să poată fi

- controlată cel puțin oprirea și pornirea, atât după un program prestabilit, cât și pe bază de comenzi manuale.
- Sistemul de control trebuie să fie scalabil, să permită adăugarea în viitor și a altor dispozitive de control /aparate de iluminat, dacă va fi necesar.
  - Aplicația web va putea fi accesată doar de către utilizatorii predefiniți în sistem, de la orice terminal conectat la internet (care permite navigarea WEB) prin restricționarea accesului minim cu parolă și nume utilizator.
  - Colectarea centralizată a datelor de la dispozitivele de control utilizând rețele de date mobile (GPRS/GSM sau UMTS) sau Ethernet.
  - Reprezentarea grafică a fiecărui dispozitiv de control/aparat de iluminat și a stării acestuia, pe o hartă, în funcție de coordonatele GPS ale sale.
  - Modificarea nivelului de focalizare (zoom) în interfața grafică, putându-se observa amplasarea individuală a fiecărui punct luminos poziționat în teren.
  - Menținerea constantă a fluxului luminos (Constant Lumen Output). Aceasta permite compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și implicit, a puterii absorbite.
  - Utilizarea doar a fluxului luminos necesar (Adjustable Lighting Output). Aceasta permite utilizarea în permanență a unei anumite puteri instalate pe lampă mai mică decât puterea nominală a acesteia, funcție necesară dacă pentru obținerea rezultatelor luminotehnice în teren se va constata ulterior că va fi nevoie de un flux luminos mai mic decât cel considerat în calculele luminotehnice depuse în cadrul ofertei tehnice și financiare.
  - Modificarea statică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, pe anumite paliere orare, în funcție de densitatea traficului, durată zi-noapte sau alte condiții predefinite. Această funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu increment de cel puțin 1 procent.
  - Modificarea dinamică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar, în funcție de semnalul primit de la senzori). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, când nu este detectată mișcarea/prezența în trafic urmând ca la momentul realizării detecției trafic, pe anumite paliere orare, nivelul puterii absorbite să crească la un alt nivel predefinit. Aceasta funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu increment de cel puțin 1 procent.
  - Sistemul de control trebuie să permită ca aparatele de iluminat conectate la un senzor să răspundă prin creșterea fluxului luminos la nivelul prestabilit, în cazul în care se îndeplinesc condițiile limită de declanșare a semnalului de comandă. Sistemul de control trebuie să permită modificarea timpilor de menținere a fluxului luminos la nivelul prestabilit pentru aparatele de iluminat prevăzute cu senzori sau programate să răspundă la senzorii definiți în sistem
  - Menținerea constantă a fluxului luminos, utilizarea doar a fluxului luminos necesar, modificarea statică a fluxului luminos și modificarea dinamică a fluxului luminos trebuie să poată fi realizate simultan, pe oricare din aparatele de iluminat prevăzute cu sistem de telegestiune
  - Funcționarea în caz de nevoie prin intermediul comenzilor manuale, ce vor putea fi transmise cel puțin la nivel de punct luminos și la nivel de grup de funcționare

- selectat, în "timp real" (timp de răspuns în teren maxim 5 minute; în interfață datele vor fi actualizate în maxim 15 minute);
- Programarea și reprogramarea facilă, ori de câte ori este necesar, a unor profile de funcționare economice ale iluminatului public, pentru diferite paliere orare, definite de beneficiar, în funcție de densitatea traficului, încadrarea viitoare a străzilor/zonelor de trafic, evenimente temporare sau de durată lungă, sărbători, etc
  - Permite configurarea a cel puțin 50 de scenarii de funcționare diferite (ex: M1, M2, M3, M4, M5, M6, C1, C2, C3 intersecții, treceri pietoni, parcări, pietonal, etc.) la care pot fi alocate oricare dintre aparatele de iluminat existente în sistemul de control, în funcție de aplicația deservită (iluminat stradal, iluminat parcări, iluminat treceri de pietoni, iluminat festiv, etc). În caz de nevoie, pentru aceste aparate de iluminat se pot încărca într-un mod facil alte scenarii de funcționare.
  - Programele de funcționare (și dispozitivele de control alocate lor), definite pentru diferite scenarii de funcționare, nu vor fi condiționate de apartenența la o anumită locație/ stradă, la un anumit punct de aprindere, la un anumit dispozitiv de control zonal sau de configurația rețelei de alimentare cu energie electrică.
  - Fiecare program de funcționare va permite cel puțin 2 scenarii de funcționare, care pot fi diferite pentru anumite perioade ale anului.
  - Interfața va permite definirea în avans a unor zile speciale, în decursul unui an, având scenarii de funcționare diferite față de cel activ pentru restul anului, pentru fiecare program de funcționare în parte.
  - Cunoașterea de la distanță a stării sistemului de iluminat public privind: starea aparatului de iluminat/ starea dispozitivului de control, disfuncționalități în funcționare
  - Cunoașterea de la distanță minim a următorilor parametri electrici și de funcționare la nivel de dispozitiv de control:
    - o putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
    - o tensiunea de alimentare;
    - o intensitatea curentului electric;
    - o  $\cos\phi$ ;
    - o energie consumată la nivel de dispozitiv de control individual, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
    - o numărul de ore de funcționare ale sarcinilor electrice conectate
    - o nivelul curent de reducere a puterii și/sau a fluxului luminos
    - o ultima pornire și ultima oprire a aparatului de iluminat;
    - o starea în care se află aparatul de iluminat – pornit/oprit
  - În cazul unei avarii, precum întreruperea alimentării cu energie electrică a dispozitivelor de control, după revenirea alimentării sistemul de control trebuie să fie operațional în maximum 5 minute și să transmită date în sistem în maxim 20 minute.
  - Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, transmiterea de rapoarte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la energia consumată
  - Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, transmiterea de alerte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la aparatele de iluminat nefuncționale;



- Definiere utilizatori în funcție de rolurile alocate de către administratorul sistemului (vizualizare sistem, emitere comenzi manuale, configurare echipamente, vizualizare rapoarte de funcționare, etc.);
- Permite actualizarea de software pentru dispozitivele de control, fără alte costuri suplimentare în perioada de garanție, prin intermediul rețelei de comunicație, de la distanță, dacă acestea sunt necesare la un moment dat ulterior montajului.
- Interfața utilizator permite configurarea pornirii /opririi aparatelor de iluminat în mod automat, în funcție de ceasul astronomic intern, în combinație cu o fotocelulă proprie sau externă, astfel încât să fie asigurată funcționarea optimă a aparatelor de iluminat în funcție și de condițiile meteo și/sau cele locale.
- Aparatele de iluminat trebuie să fie operabile în interfața utilizator și să se permită monitorizarea și funcționarea în modul automat și manual în maxim 5 zile lucrătoare de la momentul alimentării cu energie electrică a acestora, în teren.

**Componente:**

- Aplicație web gratuită, care să permită: afișarea grafică a punctelor luminoase și a dispozitivelor de control pe o hartă în sistem GIS sau pe o hartă georeferențiată; urmărirea în timp real a stării sistemului precum și consultarea datelor înregistrate de către sistem; configurarea dispozitivelor de control individual; configurarea sistemului la nivel de punct luminos; Dispune de o interfață de programare a aplicației (API- Application Programming Interface), pentru interacțiunea viitoare cu o platformă tip Smart City.
- Dispozitive de control individual, care permit comanda și controlul independent al aparatelor de iluminat; controlează aparatul de iluminat conform profilurilor de funcționare definite la nivel de grup de funcționare; utilizează cel puțin protocolul de comunicare 1-10 V și DALI, astfel încât aparatele de iluminat pot fi echipate cu balasturi electronice care au incorporate aceste protocoale de comunicare, indiferent de producătorul lor; permit comanda printr-un contactor intern a aprinderii/stingerii, pentru a face posibilă și integrarea aparatelor de iluminat cu balast electromagnetic și a balasturilor cu priză mediană (două nivele/puteri de funcționare), ce pot fi comandate pentru reducerea fluxului luminos la pragul prestabilit; sunt prevăzute cu contor pentru înregistrarea consumului de energie electrică. Permit integrarea de dispozitive de comandă externă (ex: senzori de prezență), prin intermediul unei intrări digitale sau analogice, pentru controlul individual sau în grup, a anumitor dispozitive de control din rețea, pe baza unei scheme de funcționare prestabilită, pentru anumite zone
- Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare
- Condiții privind conformitatea cu standardele relevante
- Certificat de conformitate de la producător
- Inscriptionare CE.

**În ambele variante de investiție, va fi nevoie de un spațiu destinat ca punct de monitorizare/dispecerat pentru a comanda sistemul de iluminat public. În acest sens "Primăria Municipiului Slobozia", va pune la dispoziție un spațiu de birouri, cu extras de carte funciară (atașat studiului). Acesta va fi dotat cu sisteme hardware și software, mobilier, personal calificat și utilități.**

**Importanța acestui dispecerat, vine odată cu implementarea sistemului de management prin telegestiune, care odată va oferi informații importante cu privire la consumuri, costuri, alerte, localizare aparat/aparate de iluminat cu probleme, ș.a.m.d.**

Totodată de aici se vor prelua rapoarte, se vor realiza programe orare ale iluminatului în funcție de tipul și clasa străzilor/zonelor, programare a timpilor de dimare a surselor luminoase, sau simpla comandă on/off în funcție de orele stabilite.

Pentru accesul în clădirea pusă la dispoziție ca punct de monitorizare și control a SIP, va exista posibilitatea de acces pentru persoanele cu dizabilități.

#### **d) Probe Tehnologice și Teste**

La executarea lucrărilor de construcții se vor respecta următoarele acte normative:

- Norme Generale de Protecție a Muncii elaborate de M.M.P.S. și M.S. în anul 1996 ;
- Norme Specifice de Protecția Muncii pentru Transportul și Distribuția Energiei Electrice din anul 2007;
- Regulament privind Protecția și Igiena Muncii în Construcții aprobate cu ord.9/N/15.03.1993 de către Ministerul lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului.

La lucrările aflate în apropierea instalațiilor sub tensiune se va stabili un program de lucru împreună cu centrul de rețele electrice, care pe lângă că va scoate instalațiile de sub tensiune, va da și indicațiile privind executarea lucrărilor.

În întreaga perioadă de punere în funcțiune și exploatare de probă se întocmește de către unitatea de exploatare și constructor un grafic desfășurător pe părți ale obiectivului energetic, cu precizarea tuturor operațiunilor, măsurilor de protecție și probelor ce se efectuează.

Punerea în funcțiune a instalațiilor se va realiza după ce s-au efectuat toate măsurătorile și încercările prevăzute de **NORMATIVUL DE VERIFICĂRI, ÎNCERCĂRI ȘI PROBE PRIVIND MONATJUL, PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI DAREA ÎN EXPLOATARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE.**

Deoarece aceste lucrări sunt în zona de circulație frecventă, se vor asigura condițiile de evitare a accidentelor de circulație.

Personalul va folosi toate mijloacele de protecție a muncii prevăzute în Normele specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția de energie electrică - 65/2007.

Încercările și măsurătorile se execută conform prevederilor normativului PE 116/1994 și indicațiilor furnizorului pentru cablurile de legătură și pentru echipament.

După încercări se întocmesc buletine de verificare pentru fiecare probă, sau grupă de probe, din care să rezulte certitudinea respectării sau nerespectării valorilor de control stabilite de PE 116, sau prin instrucțiunile furnizorului.

#### **5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții**

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



**Varianta I:***Valoare totală investiție:***- 3,175,605.49 Lei / 682,630.30 Euro** cu TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018***Din care construcții-montaj (C+M):***- 1,617,244.58 Lei / 347,645.01 Euro** cu TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018****Varianta II:***Valoare totală investiție:***- 3,386,339.68 Lei / 727,932.00 Euro** cu TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018***Din care construcții-montaj (C+M):***- 1,798,936.47 Lei / 386,701.73 Euro** cu TVA, la cursul Euro de **1EUR=4,652 RON** în luna **ianuarie 2018**

Detalierea valorilor semnificative ale investiției sunt prezentate în Devizul general.

**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, pentru variant aleasă:****Indicatori de proiect****Capacități (în unități fizice și valorice)**Nr. aparate (corpuri) de iluminat instalate prin proiect: **425 buc;**Nr. de puncte luminoase controlate prin telegestiune: **425 buc;**Nr. brațe de prindere: **126 buc;**Nr. surse de energie regenerabilă utilizată (panouri fotovoltaice): **20 buc;**Nr. acumulatori: **20 buc;**Dispozitiv de control și protecție de încărcare/descărcare: **10 buc;**Nr. invertoare monofazice: **10 buc;**Lungime sistem rețea de iluminat public: **12,73 km.**

| Nr. Crt. | Indicator proiect                                              | Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului | Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output) |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|          | (suplimentari, în funcție de ce se realizează prin proiect)    |                                                               |                                                                         |
| 1        | Lungime sistem de iluminat public creat/modernizat/extins (ml) | 12.73                                                         | 12.73                                                                   |
| 2        | Surse de energie regenerabile utilizate (Nr.)                  | 0                                                             | 20                                                                      |
| 3        | Nivel de iluminare mediu (lx)                                  | -                                                             | -                                                                       |
| 4        | Nivel de luminanță medie menținută minima (cd/m2)              | M3: 0.82                                                      | M3: 1.04                                                                |
|          |                                                                | M4: 0.48                                                      | M4: 0.83                                                                |

|   |                                                          |     |     |
|---|----------------------------------------------------------|-----|-----|
| 5 | Numărul de corpuri de iluminat instalate prin proiect    | 460 | 425 |
| 6 | Numărul de puncte luminoase controlate prin telegestiune | 0   | 425 |
| 7 | Numărul de stâlpi instalați prin proiect                 | 0   | 0   |

Tabel 20. Indicatori de proiect conform ghidului specific

**c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții, pentru varianta aleasă:**

Scăderea numărului de aparate de iluminat: **7.61%**;

Scăderea puterii instalate totale: **minim 53%**;

Scăderea consumului de energie electrică: **minim 62%**;

Consum actual de energie electrică estimat: **277.981 MWh/an**;

Consum estimat de energie electrică după investiție: **103.861 MWh/an**;

Reducerea consumului de energie electrică: **174.119 MWh/an**;

Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> (Furnizorul: Electrica Furnizare S.A. - Emisii specifice de CO<sub>2</sub>: 61,26 g/kWh) cu: **minim 62%**;

CO<sub>2</sub> Situația Existentă – **17.03 echiv. tone CO<sub>2</sub>**

CO<sub>2</sub> Situația Propusă – **6.36 echiv. tone CO<sub>2</sub>**

Reducere tone echivalent petrol (Normă Metodologică ANRE – Audit Energetic –

Coef. de transformare: 1MWh=0,086 tep) cu: **minim 62%**

Tone echivalent petrol – Situația Existentă: **23.90 T**

Tone echivalent petrol – Situația Propusă: **8.93 T**

| Nr. Crt. | Indicator de rezultat                                                                |                                                               |                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|          | Consumul de energie finală în iluminatul public                                      |                                                               |                                                                         |
|          | Indicator de realizare (de output)                                                   | Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului | Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output) |
| 1        | Scăderea consumului anual de energie primară în iluminat public (MWh/an)             | <b>277.981</b>                                                | <b>103.861</b>                                                          |
| 2        | Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echiv tone de CO <sub>2</sub> ) | <b>17.03</b>                                                  | <b>6.36</b>                                                             |

Tabel 21. Indicatori de realizare (de output) conform ghidului specific

Nivel de luminanță medie menținută [ $\text{cd/m}^2$ ]:

| Nr. Crt. | Clasa de iluminat | Nivel de luminanță medie menținută |                        |                         |                        |
|----------|-------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
|          |                   | Situația Existentă                 |                        | Situația Propusă        |                        |
|          |                   | Număr profile - Existente          | Medie / Profile        | Număr profile - Propuse | Medie / Profile        |
|          |                   |                                    | Lm [ $\text{cd/m}^2$ ] |                         | Lm [ $\text{cd/m}^2$ ] |
| 1        | M3                | 7                                  | 0.82                   | 7                       | 1.04                   |
| 2        | M4                | 2                                  | 0.48                   | 2                       | 0.83                   |
|          | Total:            |                                    |                        |                         |                        |

Tabel 22. Media nivelelor de luminanță medie menținută pe clase de iluminat

**d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni:**

Așa cum se poate observa și în graficul de execuție al investiției durata estimată după semnarea contractului de lucrări este de **13-14 luni (Varianta I și Varianta II)**.

**5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementări specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerii tehnice**

Normativele care reglementează dimensionarea iluminatului public stradal sau pietonal sunt: normativul european **SR EN 13201/2015** și normativul intern NP-062-2002. Pentru respectarea prescripțiilor impuse în aceste normative se realizează calcule luminotehnice cu un program special destinat acestui tip de proiectare (Dialux).

În urma calculelor se obțin informații privind puterea aparatelor, tipul lor, distribuția luminoasă necesară, lungimea și înclinarea brațelor, înălțimea stâlpilor și înălțimea de montare a aparatelor precum și distanța admisă între stâlpi.

În cazul nostru calculele luminotehnice sunt centralizate în documentația anexată **(vezi Anexa Nr. 5)**. Ele au fost realizate pentru fiecare profil de stradă/alee în parte.

După montarea aparatelor verificarea conformității între iluminatul obținut și cel proiectat se poate face prin măsurători specifice executate de firme de specialitate.

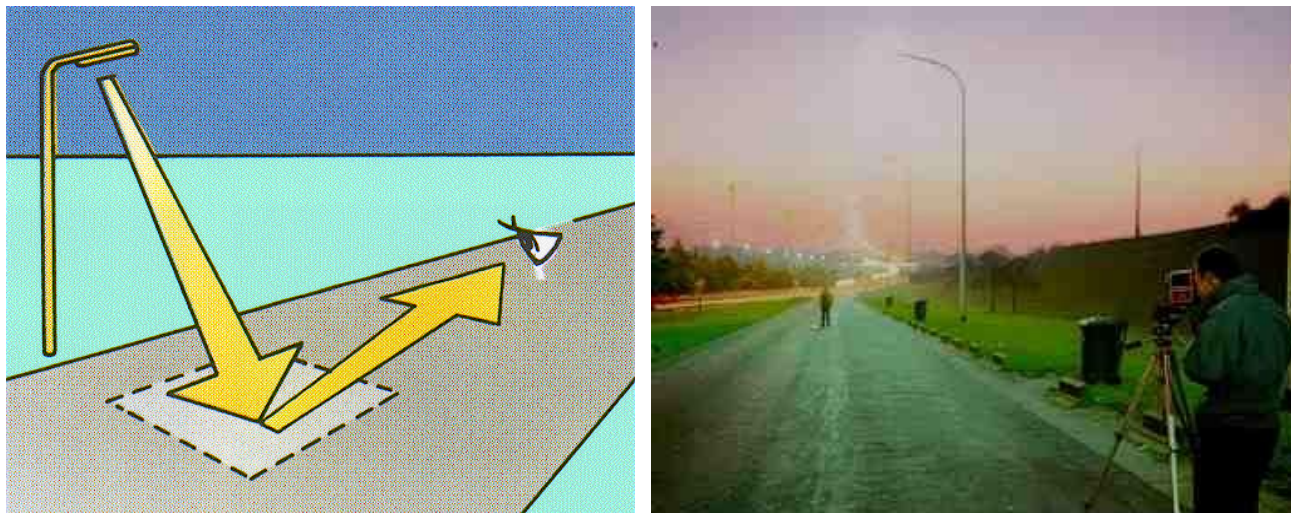


Figura 11. Efectuare măsurători

În faza de operare reglementările principale sunt cele prevăzute în Regulamentul de funcționare a serviciului de iluminat al Municipiului Slobozia.

Aceste reglementări și indicatorii aferenți trebuie să fie în conformitate cu prevederile regulamentului cadru al A.N.R.S.C.

### **5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice**

Sursele de finanțare a investiției publice în vederea realizării se vor obține prin accesarea fondurilor nerambursabile prin **Programul Operațional Regional 2014-2020, Axa Prioritară 3, Prioritate de Investiții 3.1., Operațiunea C – Iluminat Public, Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon.**

**Lucrările de intervenție/Acțiunile sprijinite în cadrul acestei priorități de investiție vizează:**

- Achiziționarea și instalarea sistemelor de telegestiune a iluminatului public
- Montarea/înlocuirea corpurilor de iluminat cu un consum ridicat de energie electrică cu iluminat prin utilizarea unor corpuri de iluminat LED cu eficiență energetică ridicată, durată mare de viață (*ex. durata medie de utilizare: 100 000 ore*) și asigurarea confortului corespunzător, atât în cazul sistemelor existente, cât și în cazul celor nou create. Se va avea în vedere achiziționarea și instalarea acelor corpuri de iluminat LED care permit reglarea fluxului luminos prin sistem de telegestiune.
- Utilizarea surselor regenerabile de energie (*ex. panouri fotovoltaice, etc.*)
- Alte activități care conduc la îndeplinirea realizării obiectivelor proiectului (conform legislației în vigoare, instalare echipamente de comandă, automatizare, măsurare etc.) – activitățile care necesită emiterea autorizației de construire se pot realiza doar dacă sistemul aparține în totalitate solicitantului.

În cazul în care în cadrul investiției vor fi elemente neeligibile (lucrări, servicii, produse) costurile pentru acestea vor fi suportate de la bugetul local.

## Capitolul VI

### 6. Urbanism, acorduri și avize conforme

#### 6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificat de urbanism Nr.     din

#### 6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Va fi anexat prezentului studiu.

#### 6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică

Aviz al autorității competente pentru protecția mediului :

-După obținerea avizului din partea autorității se va atașa în anexă la prezentul studiu.

#### 6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților:

Apă și canalizare

-După obținerea avizului (daca este cazul) din partea autorității se va atașa în anexă la prezentul studiu.

Alimentare cu energie electrică:

-După obținerea avizului din partea autorității se va atașa în anexă la prezentul studiu.

Alimentare cu energie termică:

-După obținerea avizului(daca este cazul) din partea autorității se va atașa în anexă la prezentul studiu.

Gaze naturale:

-După obținerea avizului(daca este cazul) din partea autorității se va atașa în anexă la prezentul studiu.

Telefonizare:

-După obținerea avizului(daca este cazul) din partea autorității se va atașa în anexă la prezentul studiu.

**6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară**

Nu este cazul.

**6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice**

***Ministerul Culturii și Identității Naționale Direcția Județeană pentru Cultură***

- Aviz favorabil: Nr.    /    / din data de    /    /

- Acord serviciul Poliției rutiere Slobozia

## Capitolul VII

### 7. Implementarea investiției

#### 7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Str. Episcopiei nr. 1 , Slobozia , jud. Ialomița , România

Tel./fax: 0243-207130 / 0243-212149

Email: [office@municipiulslobozia.ro](mailto:office@municipiulslobozia.ro)

Pagina web: [www.sloboziail.ro](http://www.sloboziail.ro)

**7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare**

##### **Varianta 1 – 13 luni**

Anul 1: Proiectare și obținere avize

- 1,600,874.56 lei fara TVA;

Anul 2: Execuție lucrări

- 1,070,088.35 lei fara TVA;

##### **Varianta 2 – 14 luni**

Anul 1: Proiectare și obținere avize

- 1,702,606.76 lei fara TVA;

Anul 2: Execuție lucrări

- 1,145,711.87 lei fara TVA;

#### **7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare**

În faza proiectului tehnic și a detaliilor de execuție, verificarea proiectului se va realiza de către o terță parte, verficatori autorizați, alții de cât cei menționați în foaia de semnături.

La finalizarea proiectului, verificarea parametrilor luminotehnici asumați prin proiect și oferta de lucrări se va realiza de către specialiști în iluminat (COR 214237 – Specialist în iluminat), cu echipamente omologate și cu respectarea SR-EN 13201:2015 – Partea 4.

După realizarea investiției sistemul de iluminat public din străzile incluse in proiect va intra în patrimoniul primăriei și va fi exploatat de serviciul public specific împreună cu operatorul acreditat aflat sub contract cu primăria.

În baza contractului de servicii operatorul va asigura funcționare SIP și va propune planul de lucruri si funcționare, planul de întreținere și revizii periodice și va răspunde prompt în cazul apariției defectiunilor în sistem. Operatorul va crea un punct de monitorizare unde prin intermediul sistemului de telegestiune va supraveghea rețeaua de iluminat și va asigura buna funcționare a acesteia.



Pentru aceasta în perioada de garanție operatorul va avea în dotare minim 1 utilaj tip PRB împreună cu echipajul aferent care va asigura mentenanța sistemului urmând ca după ieșirea din garanție a acestuia să se facă o evaluare privind necesitatea suplimentării cu încă 1 utilaj.

#### **7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale**

Pentru asigurarea capacității manageriale , în cadrul acestui proiect, se va proceda la alegerea unui manager de proiect care va gestiona implementarea pornind din momentul obținerii cererii de finanțare și până la finalizarea și evaluarea investiției. Acesta va putea fi o persoană din cadrul serviciilor de specialitate ale primăriei și/sau un expert extern .

Managerul proiectului se va ocupa de coordonarea activităților și va colabora strans cu serviciile primăriei și reprezentanții acestora , cu proiectanții și cu toate celelalte persoane implicate în implementarea proiectului precum și cu toate instituțiile care vor fi implicate în finalizarea proiectului.

Atunci când este necesar , în oricare din etapele de implementare, documentele vor fi supuse aprobării consiliului local și vor fi adoptate hotărâri de consiliul local pentru aprobarea lor.

## Capitolul VIII

### 8. Concluzii și recomandări

În urma analizei efectuate în cadrul studiului de fezabilitate ținând cont de toate informațiile primite sau culese din teren se detașează doua situații care pot fi luate în calcul:

- cea în care iluminatul se modernizează, prin adaugare și înlocuire
- cea în care pe lângă cele de mai sus se rezolvă și o problemă care ține de fiabilitate în timp, și anume: implementarea unui sistem de management prin telegestiune și iluminatul special al trecerilor de pietoni.

Acest tip de situații nu se referă numai la variantele propuse în studiu ci la întreaga modalitate de abordare a soluțiilor de iluminat public.

În cazul nostru prin alegerea variantei 2 se ia o decizie importantă care va aduce reduceri de costuri atât ale energiei cât și ale întreținerii mai ales prin utilizarea sistemului de telegestiune. Această variantă prin intermediul informațiilor pe care le oferă telegestiunea va crea posibilitate operatorului de a previziona apariția defectăunilor, de a optimiza intervențiile pentru reparații și mentenanță și de a crea o bază de date privind nivelul consumurilor în anumite intervale orare. Astfel se vor reduce costurile de operare și mentenanță și se va crea o bază pentru negocierea tarifului de energie pe anumite perioade.

Utilizarea surselor de alimentare fotovoltaică aduce un plus la capitolul eficiență energetică.

Apariția sistemelor cu led-uri a creat posibilitatea de a reduce consumurile generale, de a crește și scădea nivelul de iluminare în anumite zone și în anumite momente ale nopții utilizând temporizatoare și senzori. Aceste modernizări ale sistemelor de iluminat permit pe lângă scăderea costurilor și un mai bun control asupra funcțiunilor pentru a îmbunătăți modul de funcționare al SIP și creșterea gradului de confort al cetățenilor.

Așa cum se poate vedea din analiza costurilor, chiar dacă necesită o investiție superioară varianta propusă care implică schimbarea totală pe LED, implementarea telegestiunii, utilizarea surselor de energie fotovoltaice, iluminarea speciala a zonelor de conflict (intersecții, treceri de pietoni) este în final o variantă câștigătoare atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al siguranței traficului.

Întrucât investiția este gândită pe termen lung și are o valoare ridicată, ar fi bine ca Beneficiarul să acceseze fonduri structurale nerambursabile, pentru a nu supune bugetul local la un efort ridicat.

Eficiența energetică a sistemului propus garantează avantaje și beneficii viitoare care se vor regăsi în costuri de operare și mentenanță mult mai reduse.

## **BIBLIOGRAFIE ȘI STANDARDE**

- SR EN 13201/2015 – Iluminat public
- CIE 115/2010 Lighting of roads for motor and pedestrian traffic
- Sisteme de iluminat interior si exterior – 2001 – C. Bianchi, N. Mira, D. Morolodo
- CIE 194/2011 On site Measurement of the Photometric Properties of Road and Tunnel Lighting
- CIE TC 5.14 Maintenance of outdoor lighting systems
- CNADNR – Ghidul privind condițiile de iluminat la drumurile naționale și autostrăzi
- CIE 136/2000 report - Guide to the lighting of urban areas
- NP 062-02 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal
- SR EN 40 – Stâlpi pentru iluminat public
- NTE 007/08/00 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- Ghidului pentru Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții (Fondul European pentru Dezvoltare Regională, Fondul de Coeziune și ISPA)
- Documentul Cadru Nr.4 pentru „Guidance on the Methodology for Carrying out Cost Benefit Analysis”

## **B. PIESE DESENATE**

### **1. Plan de amplasare în zonă (Sc.1:5000)**

Planșa 1- Plan de amplasare în zonă;

### **2. Planuri de situație existentă (Sc.1:2000)**

Planșa 2.1. - Situația existentă ;

Planșa 2.2. - Situația existentă ;

### **3. Planuri de situație propusă (Sc.1:1500)**

Planșa 3.1. - Situația propusă ;

Planșa 3.2. - Situația propusă ;

## **C. ANEXE**

**Anexa Nr. 1** – Audit Energetic;

**Anexa Nr. 2** – Centralizator Situație Existentă;

**Anexa Nr. 3** – Audit Luminotehnic;

**Anexa Nr. 4** – Centralizator Situație Propusă;

**Anexa Nr. 5** – Calcule Luminotehnice;

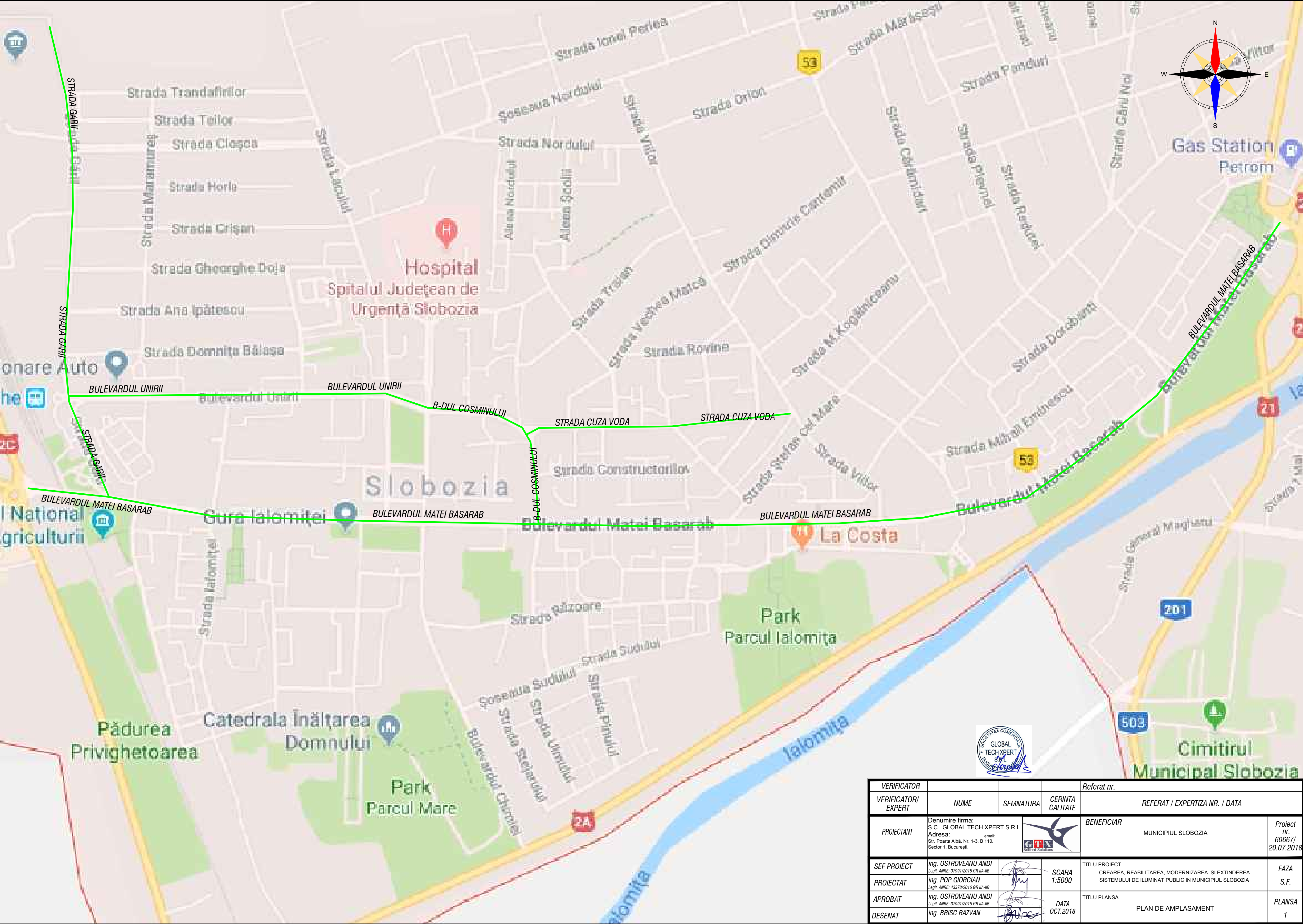
**Anexa Nr. 6** – Fișe Tehnice;

**Anexa Nr. 7** – Deviz Investiție;

**Anexa Nr. 8** – Grafic de realizare a investiției;

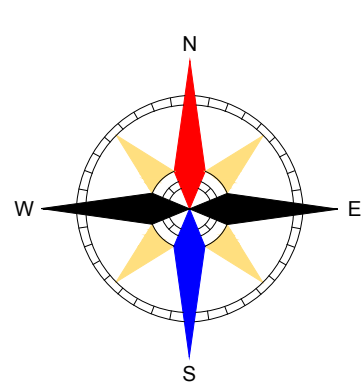
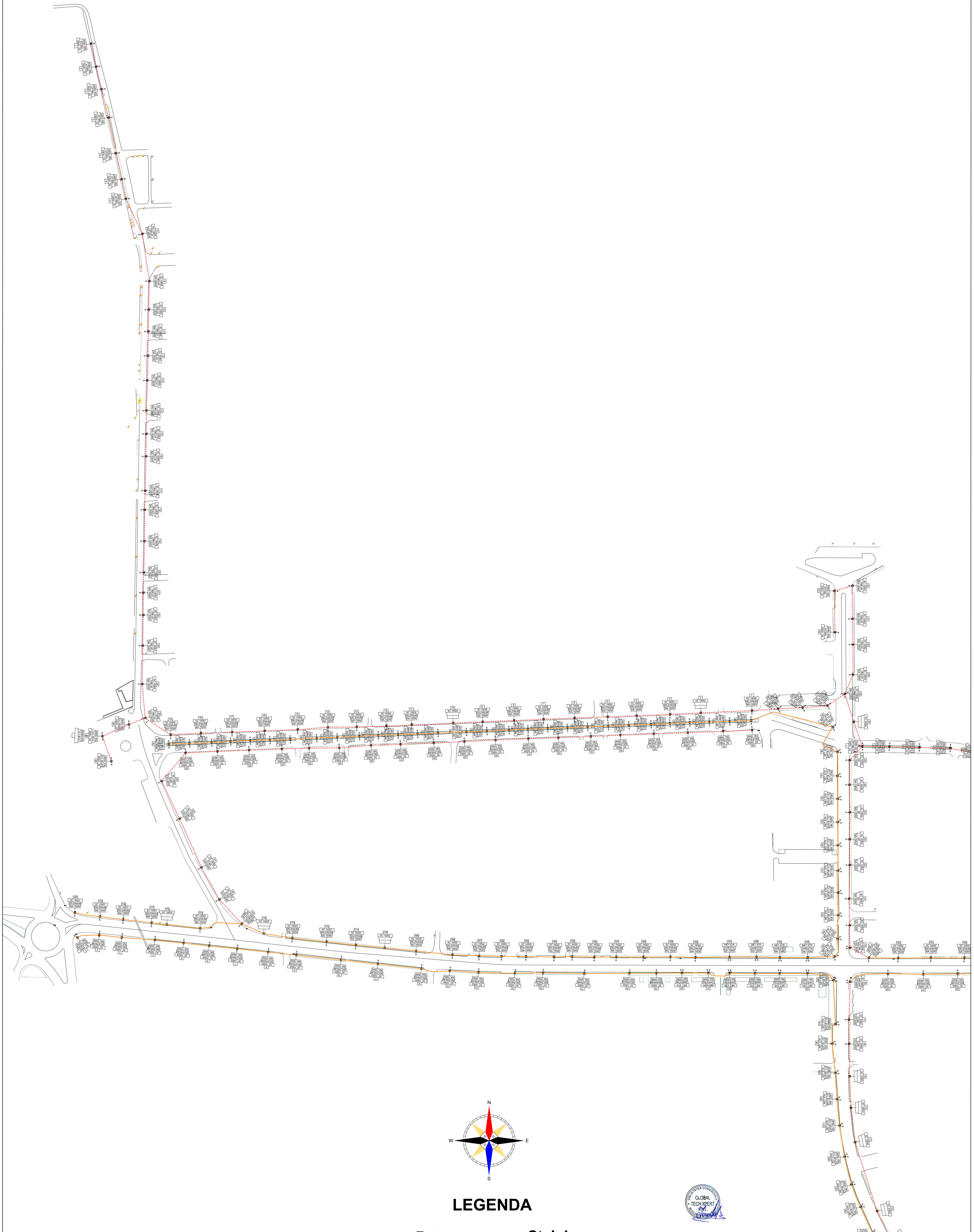
**Anexa Nr. 9** – Lista posturilor de transformare aferente SIP;

**Anexa Nr.10** – Plan de mentenanță.



|                        |                                                                                                                         |           |                     |                                                                                                                           |                                        |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| VERIFICATOR            |                                                                                                                         |           |                     | Referat nr.                                                                                                               |                                        |
| VERIFICATOR/<br>EXPERT | NUME                                                                                                                    | SEMNAȚURA | CERINȚA<br>CALITATE | REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA                                                                                            |                                        |
| PROIECTANT             | Denumire firma:<br>S.C. GLOBAL TECH XPRT S.R.L.<br>Adresa:<br>Str. Poarta Albă, Nr. 1-3, B 110,<br>Sector 1, București. |           |                     | BENEFICIAR                                                                                                                | Proiect<br>nr.<br>60667/<br>20.07.2018 |
|                        |                                                                                                                         |           |                     | MUNICIPIUL SLOBOZIA                                                                                                       |                                        |
| SEF PROIECT            | ing. OSTROVEANU ANDI<br>Legit. ANRE: 37991/2015 GR IIA-IB                                                               |           | SCARA<br>1:5000     | TITLU PROIECT<br>CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA SI EXTINDERE<br>SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC IN MUNICIPIUL SLOBOZIA | FAZA                                   |
| PROIECTAT              | ing. POP GIORGIAN<br>Legit. ANRE: 43378/2016 GR IIA-IB                                                                  |           |                     |                                                                                                                           | S.F.                                   |
| APROBAT                | ing. OSTROVEANU ANDI<br>Legit. ANRE: 37991/2015 GR IIA-IB                                                               |           | DATA<br>OCT.2018    | TITLU PLANSA<br>PLAN DE AMPLASAMENT                                                                                       | PLANSĂ                                 |
| DESENAT                | ing. BRISC RAZVAN                                                                                                       |           |                     |                                                                                                                           | 1                                      |





LEGENDA

Retea

- Linie electrica torsadata
- Linie electrica subterana

Stalpi

- 1 SC 10001 MALAGA [NA-150W]
- Numar stalp
- Tip stalp
- Tip aparat de iluminat
- Tip lampa - putere lampa
- Simbol stalp

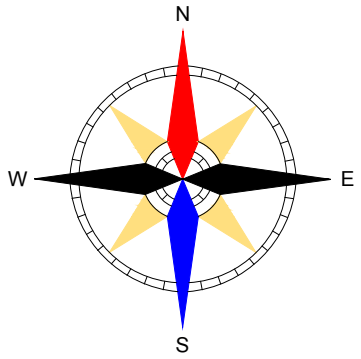
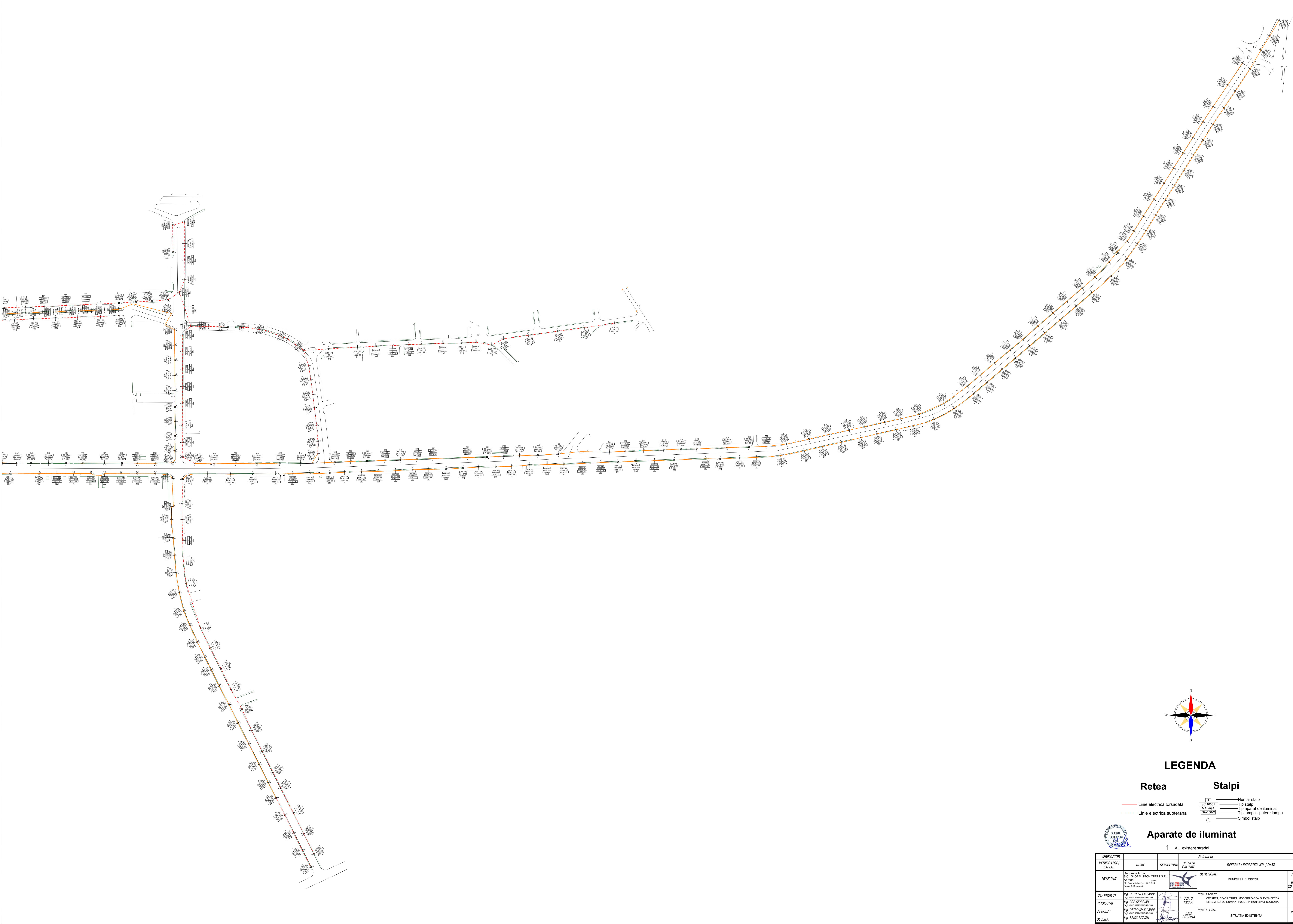
Aparate de iluminat

x AIL existent stradal



| VERIFICATOR         | NUME                                                                                                           | SEMNAȚURA | CERINȚA CALITATE | Referat nr.                                                                                                             |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VERIFICATOR/ EXPERT |                                                                                                                |           |                  | REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA                                                                                          |
| PROIECTANT          | Denumire firma: S.C. GLOBAL TECH XPERT S.R.L.<br>Adresa: Str. Poarta Alba, Nr. 1-3, B 110, Sector 1, București |           |                  | BENEFICIAR<br>MUNICIPIUL SLOBOZIA                                                                                       |
| SEF PROIECT         | Ing. OSTROVEANU ANDI<br>Data ANE: 3/20/2015 SA 04-08                                                           |           |                  | TITLU PROIECT<br>CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA SI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC IN MUNICIPIUL SLOBOZIA |
| PROIECTAT           | Ing. POP GIORGIAN<br>Data ANE: 4/22/2016 SA 04-08                                                              |           | SCARA<br>1:2000  | FAZA<br>S.F.                                                                                                            |
| APROBAT             | Ing. OSTROVEANU ANDI<br>Data ANE: 3/20/2015 SA 04-08                                                           |           | DATA<br>OCT 2018 | TITLU PLANSA<br>SITUATIA EXISTENTA                                                                                      |
| DESENAT             | Ing. BRISC RAZVAN                                                                                              |           |                  | PLANSA<br>2.1                                                                                                           |





LEGENDA

- Retea**

  - Linie electrica torsadata
  - Linie electrica subterana
- Stalpi**

  - ① — Numar stalp
  - Tip stalp
  - Tip aparat de iluminat
  - Tip lampa - putere lampa
  - ① — Simbol stalp

Aparate de iluminat

|             |      |                                |                  |
|-------------|------|--------------------------------|------------------|
| VERIFICATOR |      | Referat nr.                    |                  |
| EXPERT      | NUME | SEMNTURA                       | CERINTA CALITATE |
| PROIECTANT  |      | REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA |                  |
| PROIECTANT  |      | BENEFICIAR                     | Proiect nr.      |
| SFP PROIECT |      | SCARA                          | PAGI             |
| PROIECTAT   |      | DATA                           | S.F.             |
| APPROBAT    |      | TITLU PLANSA                   | PLANSI           |
| DESEINAT    |      | SITUATIA EXISTENTA             | 2.2              |





LEGENDA

Retea

Stâlpi

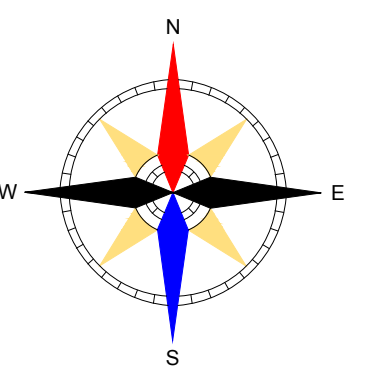
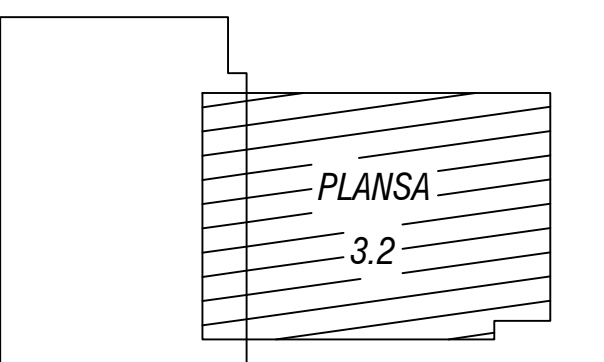
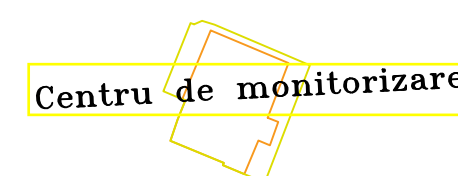
- Linie electrică torsadată
- Linie electrică subterană
- Număr stâlp
- Tip stâlp
- Tip aparat de iluminat
- Tip lămpă - putere lămpă
- Simbol stâlp

Aparate de iluminat

- AIL, propus
- Panou fotovoltaic

| VERIFICATOR<br>EXPERT | NUME                                                                               | SEMNATURA | CERINȚA<br>CALITATE                                                                                                         | Referat nr.                       |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| PROIECTANT            | Ing. POP GORGHIU<br>Adresa: Str. Păcură, Nr. 1, Et. 1, 1101<br>Prest. 1, București |           |                                                                                                                             | REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA    |
| SEF PROIECT           | Ing. OSTROVSANU AND<br>Ing. POP GORGHIU                                            |           | SCALA<br>1:1000                                                                                                             | BENEFICIAR<br>MUNICIPIUL SLOBOZIA |
| PROIECTAT             | Ing. OSTROVSANU AND<br>Ing. POP GORGHIU                                            |           | TITLU PROIECT<br>CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA SI EXTINDEREA<br>SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLICE IN MUNICIPIUL SLOBOZIA | Proiect<br>60657<br>20.07.2018    |
| APROBAT               | Ing. OSTROVSANU AND<br>Ing. POP GORGHIU                                            |           | TITLU PLANȘA                                                                                                                | Faza<br>S.F.                      |
| DESEINAT              | Ing. BRISCU RADU                                                                   |           | SITUAȚIA PROPUȘA                                                                                                            | PLANȘA<br>3.1                     |



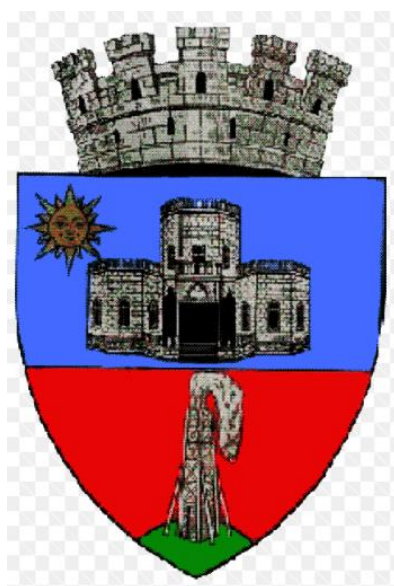


- 

|                    |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |                   |                                                                                                                               |                                 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| VERIFICATOR        |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       | Referat nr.       |                                                                                                                               |                                 |
| VERIFICATOR/EXPERT | NOME                                                                                                                                                                                                     | SEMMANTURA                                                                            | CERTIFICATUL DATE | REFERAT / EXPERTEZA NR. / DATA                                                                                                |                                 |
| PROIECTANT         | Denumirea firmei<br>S.C. GLOBUS TECH EXPERT S.R.L.<br>Adresa<br>Calea Bucuresti 13, et. III<br>060027 BUCURESTI<br> |                                                                                       | BENEFICIAR        | MUNICIPIUL SLOBOZIA                                                                                                           | Proiect<br>606061<br>26.07.2017 |
| SEF PROIECT        | ING. OSTROVSKYI AND<br>and 0000-0000-0000-0000-0000<br>ING. POP GEORGIANA<br>and 0000-0000-0000-0000-0000                                                                                                |  | SCALA<br>1:500    | TITLU PROIECT<br>ORGANIZAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA SI EXTINDEREA<br>SISTEMULUI DE LUMINAT PUBLIC IN MUNICIPIUL SLOBOZIA | F.A.<br>S.F.                    |
| APROBAT            | ING. OSTROVSKYI AND<br>and 0000-0000-0000-0000-0000                                                                                                                                                      |  | DATA<br>OCT 2018  | TITLU PLANSA                                                                                                                  | PLANSA<br>3/2                   |
| DEPOZIT            | ING. BRISC RADVAN<br>and 0000-0000-0000-0000-0000                                                                                                                                                        |  |                   | SITUATIA PROPUISA                                                                                                             |                                 |



# **“AUDIT ENERGETIC AL SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC DIN MUNICIPIUL SLOBOZIA”**



## FOAIE DE SEMNATURI

AUDITOR :

Dr.ing. Ioan Bitir

ELABORATOR :



GTX GROUP ROMANIA

BENEFICIAR:

MUNICIPIUL SLOBOZIA

Nr. contract: 60667

Data contract: 20.07.2018



**NOTĂ:**

*Valorile utilizate în cuprinsul auditului care vizează stadiul infrastructurii existente sau elementele economice până în anul 2017 sunt furnizate de către autoritatea publică locală în temeiul solicitării de elaborare a documentului prezent. Concluziile care au la bază valorile menționate sunt influențate de corectitudinea informațiilor furnizate de autoritatea publică.*



## CUPRINS

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. DATE GENERALE.....                                                                                                              | 5  |
| <b>1.1. Denumirea obiectivului de investitii</b> .....                                                                             | 5  |
| <b>1.2. Amplasamentul</b> .....                                                                                                    | 5  |
| <b>1.3. Titularul investitiei</b> .....                                                                                            | 5  |
| <b>1.4. Beneficiarul investitiei</b> .....                                                                                         | 5  |
| <b>1.5. Elaboratorul studiului</b> .....                                                                                           | 5  |
| 2. INFORMATII GENERALE PRIVIND PROIECTUL.....                                                                                      | 5  |
| 3. SITUAȚIA EXISTENTĂ PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT PUBLIC DIN MUNICIPIUL SLOBOZIA .....                                            | 22 |
| 4. MĂSURI PROPUSE PENTRU MODERNIZAREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC DIN MUNICIPIUL SLOBOZIA .....                                  | 25 |
| 5. CONCLUZII ALE AUDITULUI ENERGETIC PRIVIND PROIECTUL DE MODERNIZARE A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC DIN MUNICIPIUL SLOBOZIA..... | 33 |



## 1. DATE GENERALE

### 1.1. Denumirea obiectivului de investitii

“STUDIU DE FEZABILITATE – CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA SI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC IN MUNICIPIUL SLOBOZIA”

### 1.2. Amplasamentul

Proiectul va fi implementat in judetul Ialomița, Municipiul SLOBOZIA.

### 1.3. Titularul investitiei

*Datele de identificare ale titularului investitiei:*

|                                                         |                        |
|---------------------------------------------------------|------------------------|
| Denumirea legala completa (numele organizatiei):        | MUNICIPIUL SLOBOZIA    |
| Cod de inregistrare fiscala                             | 4365352                |
| Statutul legal                                          | UAT                    |
| Adresa oficiala                                         | Strada Episcopiei Nr.1 |
| Adresa postala                                          | Strada Episcopiei Nr.1 |
| Nr. telefon: codul tarii + codul municipiului + numarul | 0043-207130, 920023    |
| Nr. fax: codul tarii + codul municipiului + numarul     | 0043-212149            |
| Situl organizatiei                                      | www.sloboziail.ro      |

### 1.4. Beneficiarul investitiei

Beneficiarul si titularul investitiei este **municipiul SLOBOZIA**.

### 1.5. Elaboratorul studiului

Studiul de oportunitate a fost realizat de compania **Global Tech Xpert Group** cu sediul in **Bucuresti, Str. Poarta Alba 1-3**.

## 2. INFORMATII GENERALE PRIVIND PROIECTUL

Lumina, fie naturală, fie artificială este acea componenta a vieții fără de care existența și evoluția omului nu ar fi posibilă. În lipsa luminii naturale, continuarea activității oamenilor este facilitată de existența iluminatului artificial atât în interiorul clădirilor, cât și în exteriorul lor.

În tehnica iluminatului, un loc aparte îl ocupă iluminatul urban datorită implicațiilor pe care le are în viața citadină. Acesta este un subiect interesant, din punct de vedere practic, având un suport teoretic bine definit, care constituie obiect de studiu și cercetare pentru oamenii de știință din țară și străinătate.





Iluminatul urban, corespunzător realizat, are efecte benefice atât în ceea ce privește siguranța și securitatea cetățenilor orașului, cât și sub aspect economic. Siguranța cetățenilor implică reducerea numărului de accidente de circulație pe timpul nopții, acest lucru fiind demonstrat prin studii realizate de specialiști din diferite țări, de-a lungul timpului.

Tot din aceste studii rezultă că securitatea cetățenilor unui oraș este mai mare în locurile în care iluminatul urban este realizat corespunzător (întinericul favorizând agresiunile asupra persoanelor).

Într-un oraș modern, prin punerea în valoare a ansamblurilor arhitecturale folosind tehnica iluminatului, se pot constitui puncte de atracție pentru numeroși vizitatori, contribuindu-se astfel la dezvoltarea turismului.

Până în anul 1989, în iluminatul urban din România soluțiile luminotehnice adoptate pentru arterele de circulație erau tipizate, fără un control calitativ și cantitativ al acestora, iar sistemele de iluminat decorativ, practic, nu existau.

După anul 1989, poziția pe care o ocupă iluminatul artificial în viața socială, spirituală și economică a țării a fost reconsiderată, făcându-se remarcată o mai mare preocupare a autorităților locale și centrale față de acest domeniu.

Iluminatul public urban reprezintă unul dintre criteriile de calitate ale civilizației moderne. El are rolul de a asigura atât orientarea și circulația în siguranță a pietonilor și vehiculelor pe timp de noapte, cât și crearea unui ambient corespunzător în orele fără lumină naturală.

În același timp, serviciul de iluminat public trebuie să îndeplinească, concomitent, următoarele condiții de funcționare:

- ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții,
- creșterea gradului de securitate individuală și colectivă în cadrul comunităților locale, precum și a gradului de siguranță a circulației rutiere și pietonale,
- punerea în valoare, prin iluminat adecvat, a elementelor arhitectonice și peisagistice ale localităților, precum și marcarea evenimentelor festive și a sărbătorilor legale sau religioase,
- susținerea și stimularea dezvoltării economico-sociale a localităților,
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță a infrastructurii aferente serviciului,
- adaptabilitate la cerințele concrete, diferențiate în timp și spațiu, ale comunității locale,
- satisfacerea judicioasă, echitabilă și nepreferențială a tuturor membrilor comunității locale, în calitatea lor de beneficiari ai serviciului,
- tarifarea pe baza de competiție a serviciului prestat,
- administrarea și gestionarea serviciului în interesul comunităților locale,
- respectarea reglementărilor specifice în vigoare din domeniul transportului, distribuției și utilizării energiei electrice,



- respectarea valorilor minime din standardele privind iluminatul public, prevăzute de normele interne și ale Uniunii Europene în acest domeniu, care sunt identice cu cele ale C.I.E..

Principalele funcțiuni ale sistemului de iluminat public sunt:

- iluminatul căilor rutiere,
- iluminatul zonelor rezidențiale,
- iluminatul zonelor comerciale,
- iluminatul zonelor de plimbare,
- iluminatul parcurilor și grădinilor publice,
- iluminatul clădirilor și monumentelor,

În figurile 1 și 2 se prezintă obiectivele principale ale sistemului de iluminat urban.

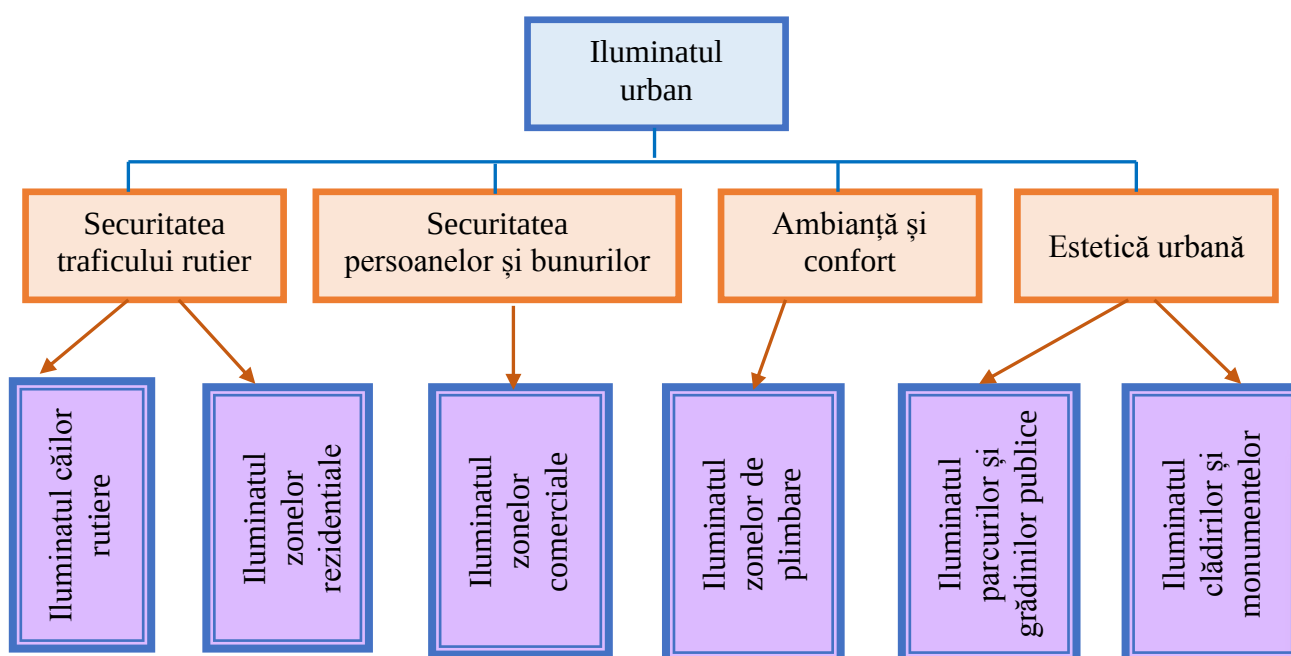


Fig. nr. 1. Iluminatul Urban

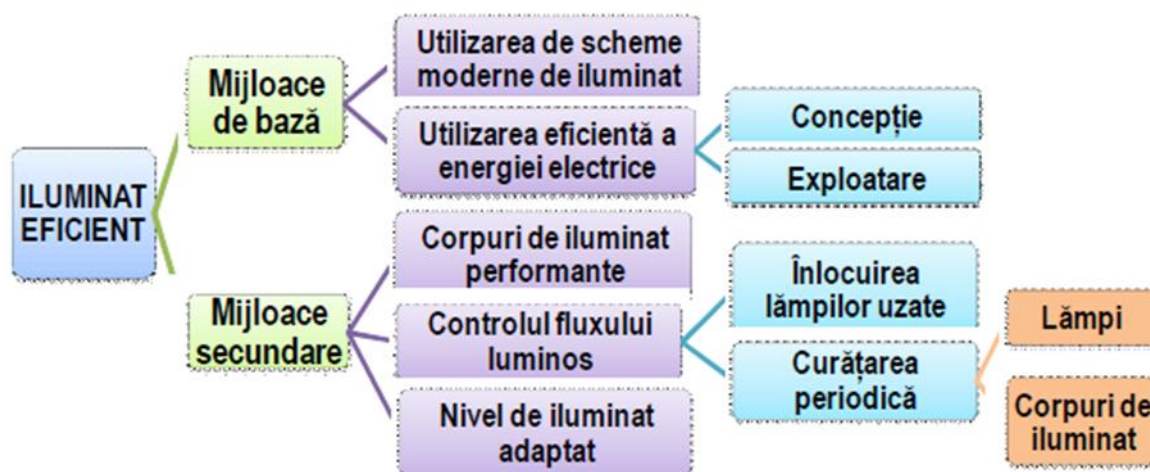


Fig. nr. 2. Iluminatul eficient

Gestiunea Serviciului de Iluminat Public include următoarele activități:

- iluminatul căilor de trafic rutier și pietonal:
  - traficul rutier,
  - zonele conflictuale: treceri pietonale, intersecții, poduri, pasaje, școli, etc,
  - zonele pietonale: alei pietonale, trotuare, parcuri, piețe, cimitire, faleză etc,
  - alte tipuri: piste pentru cicliști;
- iluminatul arhitectural: clădiri cu valoare arhitecturală, monumentele arhitecturale, spațiile verzi, clădiri impozante din municipiu,
- iluminat festiv: iluminat special în perioada sărbătorilor (Paște, Crăciun, Zilele Orașului, etc),
- întreținerea și mentinerea Serviciului de Iluminat Public,
- sistem inteligent de control și monitorizare a sistemului de iluminat public (telegestiune).

Fiecare din ele are un specific și un mod de tratare aparte, generat de standardele armonizate în iluminat ale Comunității Europene.

Serviciul de iluminat public face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice care trebuie să repecte legea 230/2006. Conform legii, serviciul de iluminat public cuprinde totalitatea acțiunilor și activităților de utilitate publică și de interes economic și social general desfășurate la nivelul unităților administrativ-teritoriale sub conducerea, coordonarea și responsabilitatea autorităților administrației publice locale, în scopul asigurării iluminatului public.

Ambientul luminos, creat în mod artificial, poate asigura un confort vizual foarte bun sau, dimpotrivă, poate genera disconfort, cu efecte negative asupra stării generale a omului.

Starea de disconfort poate fi cauzată de existența necontrolată a fenomenului de orbire și de nerespectarea criteriilor de calitate prin care poate fi evaluat ambientul luminos.

Orbirea este senzația produsă de prezența unei luminanțe în câmpul vizual, diferită ca valoare de luminanța la care sunt adaptați ochii observatorului, astfel încât cauzează o stare de disconfort și/sau reducere a capacităților vizuale ale acestuia.

În funcție de diferența dintre valorile luminanțelor prezentate în câmpul vizual al observatorului, orbirea este de două feluri :

- orbire de incapacitate,
- orbire de inconfort.

Orbirea de incapacitate se manifestă în cazul în care în câmpul vizual al observatorului apare o sursă de lumină a cărei luminanță este foarte mare și are ca rezultat pierderea temporară (aproximativ 15 secunde) a capacităților vizuale.

Este dificil de precizat o valoare limită a acestei luminanțe, deoarece orbirea de incapacitate este influențată și de o serie de factori cum ar fi:

- luminanța mediului înconjurător,
- timpul de privire a sursei generatoare de orbire de incapacitate, etc.

Se poate aprecia însă că prezența unei luminanțe mai mari de  $105 \text{ cd/m}^2$ , în câmpul vizual al observatorului, produce orbire de incapacitate. În iluminatul urban, fenomenul de orbire de incapacitate se manifestă cu mai multă intensitate decât în cazul iluminatului interior. Pot genera orbire de incapacitate, aparatele de iluminat rutier echipate cu surse de luminanță mare, farurile autovehiculelor care vin din sens opus, proiectoarele utilizate în iluminatul decorativ, arhitectural.

Controlul și evaluarea orbirii de incapacitate trebuie să se facă cu mare atenție, pentru că efectele pe care le generează pot avea influențe negative asupra traficului rutier, ducând la creșterea numărului de accidente rutiere.

Măsurile de protecție care se recomandă în cazul iluminatului urban sunt:

- mascarea surselor de luminanță mare folosind materiale opale,
- utilizarea unor unghiuri de protecție vizuală corespunzătoare,
- montarea corespunzătoare a proiectoarelor,
- utilizarea unor elemente de protecție vizuală.

În iluminatul rutier, orbirea de incapacitate se evaluează cu ajutorul a indicelui de creștere a pragului de percepție vizuală, TI.

Orbirea de inconfort o resimte un observator în cazul existenței unui contrast semnificativ de luminanțe în câmpul vizual și are ca efect apariția oboselii vizuale și mentale a observatorului. Spre deosebire de orbirea de incapacitate, orbirea de inconfort se manifestă în timp și spațiu.

Pentru o mai bună înțelegere a fenomenului de orbire care apare în circulația rutieră, acesta a fost explicat în figura numărul 3.



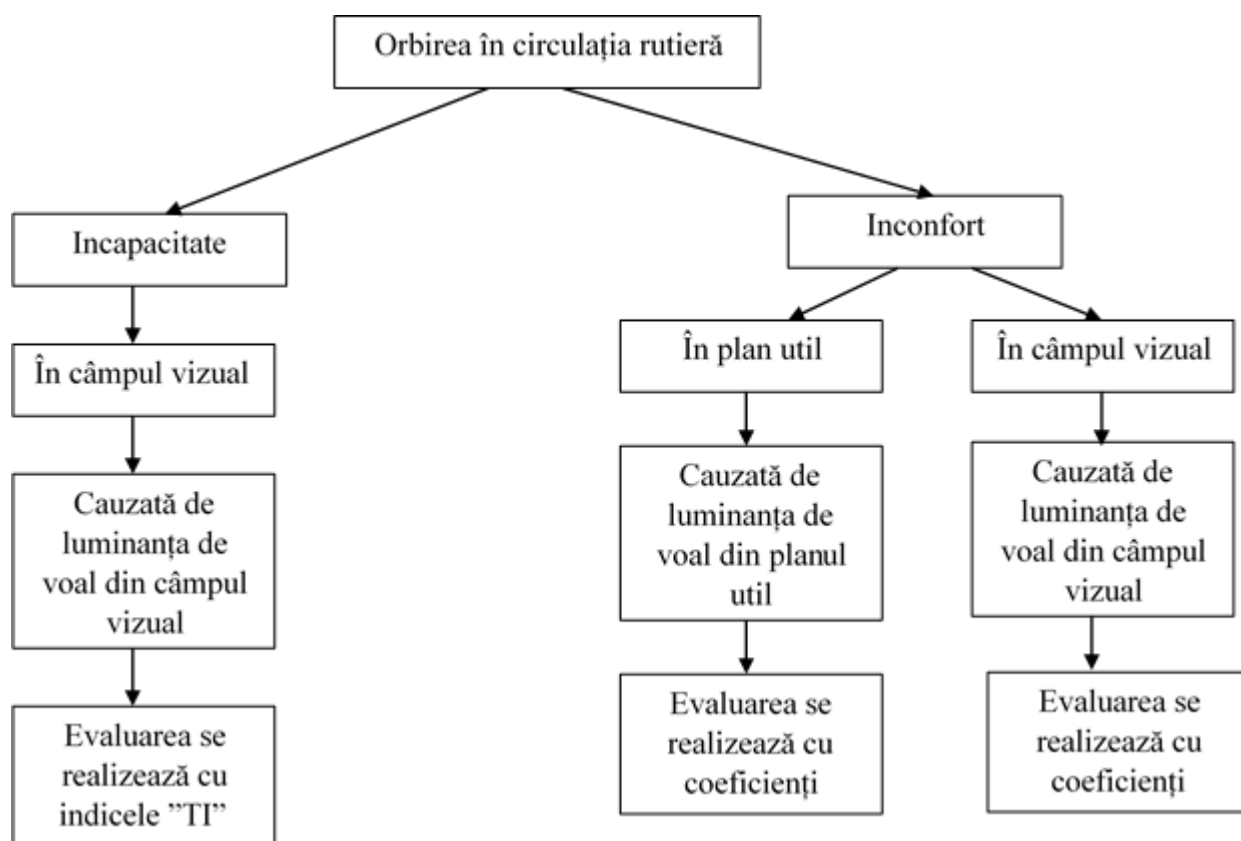


Fig. nr. 3 Controlul și evaluarea orbirii în circulația rutieră

Controlul și evaluarea ambientului luminos se face prin intermediul unor criterii calitative, prin menținerea acestora în limitele impuse de normele și standardele în vigoare, sau respectând recomandările făcute de specialiștii în domeniu. Aceste criterii pot fi obiective sau subiective.

Criteriile de calitate obiective, având valori prestabilite, permit predimensionarea sistemului de iluminat și verificarea din punct de vedere cantitativ a ambientului luminos confortabil obținut.

Criteriile de calitate obiective sunt:

- nivelul de luminanță,
- nivelul de iluminare,
- distribuția luminanțelor,
- distribuția iluminărilor,
- reliefarea tridimensională (modelarea).

Criteriile de calitate subiective permit verificarea calității ambientului luminos creat în mod artificial, rămânând de cele mai multe ori la latitudinea proiectantului.

Criteriile de calitate subiective sunt:

- culoarea aparentă a surselor,
- redarea culorilor,
- ghidajul vizual,
- poluarea luminoasă.



Principala mărime luminotehnică, în funcție de care se realiza în trecut calculul sistemelor de iluminat rutier, era iluminarea. S-a constatat însă, în urma cercetărilor realizate în domeniu, că vizibilitatea conducătorului auto este direct influențată de luminanță, mărime activă aflată în conexiune directă cu ochiul observatorului și nu de iluminare, mărime pasivă față de ochi. Modul în care se face reflexia luminii pe suprafața drumului depinde în mare parte de îmbrăcămintea rutieră, care poate fi de mai multe tipuri. Fiecare tip de îmbrăcămintă rutieră, având caracteristici diferite, influențează în mod diferit performanța vizuală a conducătorilor auto. Pe anumite porțiuni ale arterelor de circulație, atunci când nu se poate realiza calculul sistemelor de iluminat în funcție de luminanță, este recomandat calculul în funcție de iluminare. În iluminatul decorativ, se folosește ca mărime de bază în calculul sistemelor de iluminat, iluminarea.

Nivelul de luminanță influențează în mod direct sensibilitatea relativă de contrast (RCS), a ochiului conducătorului auto și permite perceperea relativ ușoară a contrastului de luminanță dintre obiectul obstacol aflat pe carosabil, care apare întunecat și fondul luminos al căii rutiere.

Se constată că la o luminanță medie de  $2 \text{ cd/m}^2$  a drumului, probabilitatea de vedere (RP) a obiectelor obstacol este de 80%, 100% reprezentând valoarea maximă a probabilității de vedere (RP) a obiectului obstacol.

Un alt factor important în stabilirea nivelului de luminanță corespunzător de pe suprafața drumului, este nivelul de iluminare a vecinătății. Modul în care sunt iluminate zonele aflate în imediata vecinătate a carosabilului (trotuare, alei pietonale, spații verzi, etc.) influențează în mare măsură siguranța traficului rutier. Se definește astfel, coeficientul de "vecinătate" notat SR, ca fiind raportul dintre iluminarea medie în plan orizontal a unei suprafețe cu lățimea de 5 m, de pe carosabil și iluminarea medie a unei suprafețe adiacente carosabilului, pe o lățime de 5 m. Coeficientul de "vecinătate" SR este adimensional și este normat. Dacă nu se va ține cont de acest coeficient, ochii conducătorului auto, fiind adaptați la un nivel relativ mare de luminanță, nu pot percepe prezența în imediata vecinătate a unor eventuale obstacole.

În cazul drumurilor aflate în vecinătatea altor sisteme de iluminat, unde nivelul de iluminare a împrejurimilor este ridicat, efectul rezultat va fi reducerea sensibilității relative de contrast (RCS) și în acest caz luminanța medie a suprafeței drumului trebuie să crească. În cazul acestora, nu este necesar calculul coeficientului SR.

Comisia Internațională de Iluminat (CIE) recomandă, prin intermediul celor mai recente din publicațiile sale, anumite limite privind criteriile de calitate obiective.

Astfel, fiecărei artere de circulație i se poate asocia o anumită clasă de iluminat, în funcție de :

- tipul arterei,
- densitatea traficului care se referă la numărul vehiculelor/oră, bandă și sens de pe artera de circulație respectivă,
- complexitatea traficului care se referă la infrastructură, condiții de trafic, vizibilitate, vecinătăți. Factorii care trebuie să fie luați în considerație, sunt: numărul benzilor de circulație, curbe, frecvența și dificultatea pantelor, prezența semnalizărilor rutiere și a semnelor de circulație,
- separarea benzilor de circulație care se referă la marcarea diferitelor benzi de circulație pentru: autovehicule, vehicule de transport, vehicule de viteză redusă, autobuze, cicliști, pietoni,





- controlul traficului rutier care se referă la modul în care este asigurată siguranța traficului rutier, prin prezența semnalizărilor rutiere și a semnelor de circulație, reguli de prioritate, marcaje rutiere.

Nivelul de iluminare este un criteriu de calitate obiectiv al ambientului luminos și se recomandă anumite valori ale acestuia. În publicația CIE 115-1995, SR 13433/99, SR EN 13201/2001, Comisia Internațională de Iluminat recomandă stabilirea soluțiilor luminotehnice pentru anumite zone ale arterelor de circulație, considerate cu risc mare de producere a accidentelor, în funcție de luminanță, atunci când condițiile din teren permit acest lucru, sau în funcție de iluminare, când luminanța nu poate fi utilizată ca mărime de bază, din diverse motive.

Zonele cu risc mare de producere a accidentelor trebuie evidențiate, astfel încât să fie atenționat conducătorul auto din timp, prin intermediul sistemului de iluminat, de prezența unui eventual pericol. În aceste zone, probabilitatea coliziunilor crește din cauza numărului mare de participanți la trafic.

În condițiile în care diverși factori împiedică folosirea luminanței ca mărime de bază în stabilirea soluției luminotehnice, Comisia Internațională de Iluminat recomandă clase de iluminat caracterizate prin nivelul de iluminare.

Ca exemplu, în legea nr. 230/2006 a serviciului de iluminat public se precizează că:

- iluminatul piețelor și al intersecțiilor trebuie să se realizeze astfel încât nivelul de iluminare să fie mai ridicat cu 50% față de strada cu nivelul cel mai ridicat, incidentă în intersecție, având ca referință standardul SR 13433:1999,
- iluminatul trecerilor la nivel cu calea de rulare a tramvaielor trebuie să se realizeze astfel încât nivelul de iluminare să fie cu 50% mai ridicat față de strada cu nivelul cel mai ridicat, având ca referință standardul SR 13433:1999,
- iluminatul intersecțiilor trebuie să se realizeze prin amplasarea corpurilor de iluminat cât mai aproape de unghiurile intersecțiilor. Iluminatul intersecțiilor dintre strazile principale și cele secundare se va realiza prin amplasarea corpurilor de iluminat pe căile de circulație principale în fața căilor de circulație secundare cu care se intersectează, acest mod de amplasare a corpurilor de iluminat constituind un punct de semnalizare pentru circulația rutieră,
- iluminatul trotuarelor trebuie să se realizeze cu un nivel de iluminare cu 50% mai redus decât nivelul părții carosabile a căii de circulație respectivă, potrivit factorului "raport de zonă alăturată" rezultat din proiectare, având ca referință standardul SR 13433:1999,
- iluminatul spațiilor special amenajate pentru parcare trebuie să se realizeze cu surse de lumină care asigură un nivel de iluminare egal cu cel realizat pe zona de acces la parcare,
- iluminatul podurilor și a pasajelor trebuie să se realizeze cu surse de lumină care trebuie să asigure o luminanță egală cu cea realizată pe restul traseului, iar corpurile de iluminat vor avea clasa de protecție IP 65, pentru mărirea timpului de bună funcționare. Pentru poduri se va asigura marcarea luminoasă a capetelor podurilor prin mărirea nivelului mărimii de referință cu 50% și, suplimentar, marcarea structurii construcției,
- iluminatul căilor de circulație în pantă trebuie să se realizeze cu micșorarea distanței dintre sursele de lumină proporțional cu unghiul de înclinare al pantei



și progresiv spre vârful pantei, în așa fel încât să se obțină o creștere a nivelului mărimii de referință cu 50%,

- pentru iluminatul curbilor de circulație, corpurile de iluminat se vor amplasa într-o dispunere care să asigure ghidajul vizual. Stâlpii de susținere a corpurilor de iluminat se amplasează, în cazul iluminatului unilateral, pe partea exterioară a curbei, distanța dintre aceștia micșorându-se în funcție de cât de accentuată este curba, ca să conducă la o majorare cu 50% a nivelului mărimii de referință,
- iluminatul trecerilor de pietoni trebuie să se realizeze cu un nivel de luminanță cu 50% mai ridicat decât cel al căii de circulație respective evitându-se schimbarea culorii care produce șoc vizual și estetic perturbator. În imediata apropiere a trecerilor de pietoni și a intersecțiilor nu se vor amplasa reclame luminoase care prin efectul de schimbare a culorii și/sau prin variația intensității luminoase să distragă atenția conducătorilor de vehicule sau a pietonilor. Iluminatul trecerilor de pietoni trebuie să aibă în vedere un indice de orbire cât mai scăzut. La trecerile de pietoni unde în mod frecvent au loc accidente de circulație, în perioada în care este necesară funcționarea instalațiilor de iluminat, nivelul de luminanță se poate mări până la 100%.

În funcție de numărul de vehicule/oră și bandă se determină gradul de intensitate a traficului astfel:

- foarte intens, peste 600, corespunzând clasei sistemului de iluminat M1,
- intens, între 360 și 600, corespunzând clasei sistemului de iluminat M2,
- mediu, între 160 și 360, corespunzând clasei sistemului de iluminat M3,
- redus, între 30 și 160, corespunzând clasei sistemului de iluminat M4,
- foarte redus, sub 30, corespunzând clasei sistemului de iluminat M5.

Dimensionarea necorespunzătoare a sistemelor de iluminat determină orbirea fiziologică. Aceasta rezultă din cauza unui confort vizual scăzut și conduce la o oboseală accentuată a conducătorului auto și deci scade posibilitatea observării obstacolelor.

Orbirea fiziologică poate fi determinată de un contrast nesatisfăcător sau de repartiția neuniformă a luminanțelor (iluminare discontinuă). Pentru evitarea efectului de orbire, la dimensionarea instalațiilor de iluminat este necesar a lua următoarele măsuri principale:

- limitarea intensității luminoase a aparatelor de iluminat în direcția observatorului,
- unghiul de protecție (unghiul dintre axa orizontală la nivelul ochiului și direcția de observare a sursei luminoase) să fie de cel puțin  $\pi/6$ ,
- asigurarea unei repartiții uniforme a luminanțelor,
- amplasarea aparatelor de iluminat la o înălțime corespunzătoare tipului sursei de iluminat și a fluxului luminos emis.

Redarea culorilor, în general, în iluminatul rutier nu ridică probleme deosebite. Este suficientă o redare satisfăcătoare a culorilor, luând în considerare necesitatea percepției relative a culorilor obiectelor aflate în mediul înconjurător.



Eficacitatea luminoasă a surselor de lumină prezintă importanță deosebită în iluminatul urban, de aceea, se recomandă utilizarea cu preponderență a unor surse de lumină cu eficacitate luminoasă mare, cum ar fi:

- sursele cu descărcări în vapori de sodiu,
- sursele LED care câștigă rapid teren în fața surselor tradiționale datorită redării bune a culorilor și a duratei lor mari de viață.

Sursele de lumină cu descărcări în vapori de sodiu sunt :

- de înaltă presiune preferate datorită luminii calde emise, ambientului plăcut realizat și a caracteristicilor lumino tehnice superioare,
- de joasă presiune care nu sunt recomandate pentru sistemele de iluminat din mediul urban din cauza unei redări foarte slabe a culorilor ( $R_a=0$ ), dar datorită eficacității foarte mari, aceste surse pot fi folosite în cadrul sistemelor de iluminat destinate străzilor din afara orașelor.

Reliefarea tridimensională sau modelarea este un criteriu de calitate privind percepția tridimensională a sarcinilor vizuale. În iluminatul rutier nu se pun probleme legate de modelarea sarcinilor vizuale. Acest factor este mult mai important pentru alte sisteme de iluminat exterior cum ar fi:

- iluminatul exterior decorative,
- iluminatul pietonal,
- iluminatul trecerilor de pietoni,
- iluminatul exterior destinat terenurilor sportive,
- iluminatul exterior destinat ariilor utilitare.

În iluminatul exterior decorativ, modelarea este un factor esențial în percepția reală a formei obiectivului luminat. În general, în iluminatul exterior decorativ, se evită redarea imaginilor plate, neatrăgătoare pentru observator.

Modelarea se realizează prin amplasarea laterală a aparatelor de iluminat ceea ce duce la obținerea unor efecte de lumină și umbră, mai mult sau mai puțin accentuate, în funcție de efectul ce se dorește a fi obținut.

În cazul unei statui, amplasarea în lateral a unui aparat de iluminat sau a unei baterii de aparate de iluminat, poate genera efecte dramatice, cu umbre puternice (folosind aparate de iluminat cu distribuție concentrată a fluxului luminos), sau mai puțin dramatice, prin "îndulcirea" umbrelor folosind aparate de iluminat amplasate în opoziție, cu o distribuție mai largă a fluxului luminos.

În iluminatul pietonal, realizarea unei modelări corespunzătoare a fețelor oamenilor este necesară pentru perceperea corectă a trăsăturilor feței umane și crearea unei ambianțe plăcute.

O reliefare corespunzătoare se face în cazul în care raportul dintre iluminarea în plan vertical,  $E_v$  și iluminarea semi-cilindrică,  $E_{sc}$ , se încadrează în anumite limite.

Poluarea luminoasă este un factor de care trebuie să se țină seama în realizarea sistemelor de iluminat, în special în cazul celor din zonele rezidențiale. O amplasare necorespunzătoare a aparatelor de iluminat în apropierea unei case, poate genera orbirea locatarilor care privesc prin fereastră către exterior, sau perturbarea



iluminatului interior. În acest caz, când nu există alta variantă de amplasare a aparatelor de iluminat, se prevăd ecrane de protecție.

Există tendința realizării unor sisteme de iluminat urbane, care generează un nivel foarte mare de iluminare/luminanță, dând naștere astfel așa numitelor “băi de lumină”.

Luminanța mare, reflexiile puternice ale luminii, deranjează în mod accentuat observatorii. Este necesară deci, limitarea acestui fenomen care pe zi ce trece devine tot mai evident și mai supărător într-un oraș modern.

În concluzie, concepția sistemelor de iluminat urban nu se face aleator, ci pe baza unui algoritm de calcul riguros definit în literatura de specialitate și pentru care trebuie avut în vedere impactul pe care aceste sisteme îl vor avea asupra mediului înconjurător după punerea lor în practică.

Un alt rol important al iluminatului public dintr-o localitate este crearea unui climat de confort și o ambianță plăcută. Aspectul estetic al iluminatului într-un oraș impune analiza următoarelor aspecte:

- punerea în evidență a principalelor obiective din zonă,
- reliefarea tridimensională a monumentelor,
- calitatea culorilor pentru a pune în evidență aspecte specifice ale obiectivelor iluminate,
- aspectul instalației de iluminat în cursul zilei nu trebuie să afecteze imaginea obiectivului,
- încadrarea în mediul ambiant a obiectivului iluminat pentru a nu deranja persoanele din interiorul obiectivului sau în alte clădiri învecinate.

Iluminatul artificial face posibilă continuarea activității umane în toate domeniile vieții sociale, după lăsarea întinericului. Asemenea iluminatului artificial interior, iluminatul exterior, deci și cel urban este de mare importanță în viața de zi cu zi a omului, devenind indispensabil activității umane. În figura numărul 4 se prezintă o clasificare a sistemelor de iluminat exterior.

În același timp, corpurile de iluminat folosite la realizarea iluminatului public urban trebuie să fi alese ținându-se cont de caracteristicile tehnice, care trebuie să fie conforme cu:

- destinația iluminatului, care este general, local, exterior, arhitectural, estetic,
- condițiile de mediu - normal, cu praf, cu umiditate, cu pericol de explozie,
- condițiile de montaj pe stâlpi, suspendat, cu racordare la rețea,
- protecția împotriva electrocutării,
- condițiile de exploatare – vibrații, șocuri mecanice, medii agresive,
- randamentul corpurilor de iluminat,
- caracteristicile lumino tehnice ale corpului de iluminat,
- cerințele estetice și arhitecturale,
- dotarea cu accesorii pentru ameliorarea factorului de putere,
- posibilitățile de exploatare și întreținere.



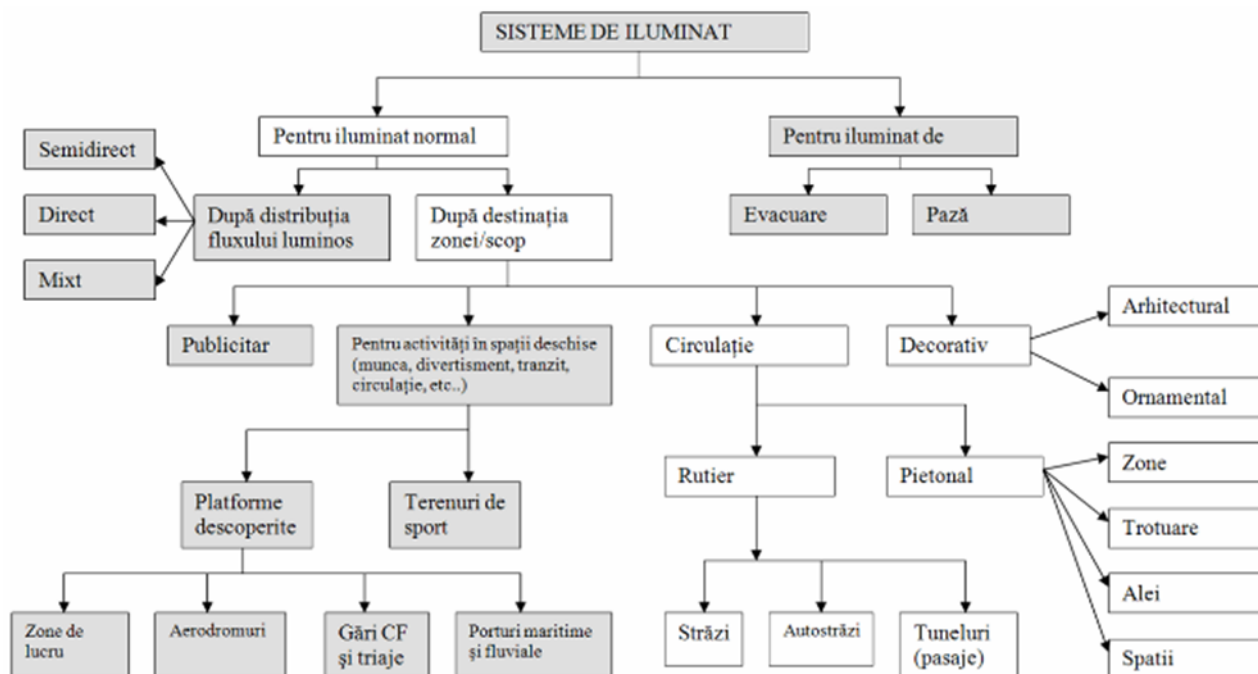


Fig. nr. 4 Clasificare a sistemelor de iluminat exterior

Din punct de vedere tehnic, un sistem de iluminat este ansamblul format din:

- puncte de aprindere,
- cutii de distribuție,
- cutii de trecere,
- linii electrice de joasă tensiune,
- aparate de iluminat,
- conductoare,
- echipamente de comandă,
- automatizarea și măsurarea utilizate pentru iluminatul public.

Un echipament esențial al sistemului de iluminat stradal îl reprezintă punctul de aprindere, cel care asigură corecta alimentare a lămpilor pe un interval orar impus de beneficiar, asigurând economia de energie, esențială la nivelul unităților teritoriale administrative.

În general, punctele de aprindere existente nu au nici un fel de automatizare sau cea existentă este minimală, ele intrând în funcțiune și deconectând, cel mai des, la acțiunea unui senzor crepuscular.

Un sistem de iluminat inteligent trebuie să îndeplinească cel puțin următoarele funcții:

- aprindere/stingere dependentă de starea de iluminare locală, la nivel de punct de aprinde/punct luminos,
- posibilitatea de aprindere/stingere în funcție de orarul prestabilit de funcționare,
- cunoașterea de la distanță a stării funcționării rețelei electrice respective, punctului luminos, semnalizarea apariției unor posibile defecte,



- posibilitatea de transmitere instantanee de la distanță a comenzilor de aprindere/stingere și feedback-ul pornirii/nepornirii sistemului de iluminat,
- posibilitatea cunoașterii de la un punct central a consumurilor energetice din fiecare punct de aprindere/punct luminos și a stării rețelei respective, mai ales că mărimile măsurate sunt cel mai des nesinusoidale,
- posibilitatea stabilirii unor regimuri de funcționare economice, inclusiv la tensiuni scăzute față de cele nominale,
- dotarea cu un dispozitiv de transmisie la distanță a informațiilor de comandă și de măsurare etc.

Prin sistemul inteligent de automatizare se va putea permite, pe lângă funcțiile de management al sistemului de iluminat public și alimentarea altor consumatori cum ar fi: antene locale pentru rețele de comunicații, camere video, sisteme de semnalizare, alimentarea cu energie electrică a sistemelor de semaforizare, etc. reducând astfel cheltuielile beneficiarului pentru alte avize și racorduri electrice. Aceste noi funcții pot fi implementate doar prin introducerea unor elemente hardware și software specializate. În figura numărul 5 se prezintă imaginea arhitecturii unui sistem inteligent de automatizare.

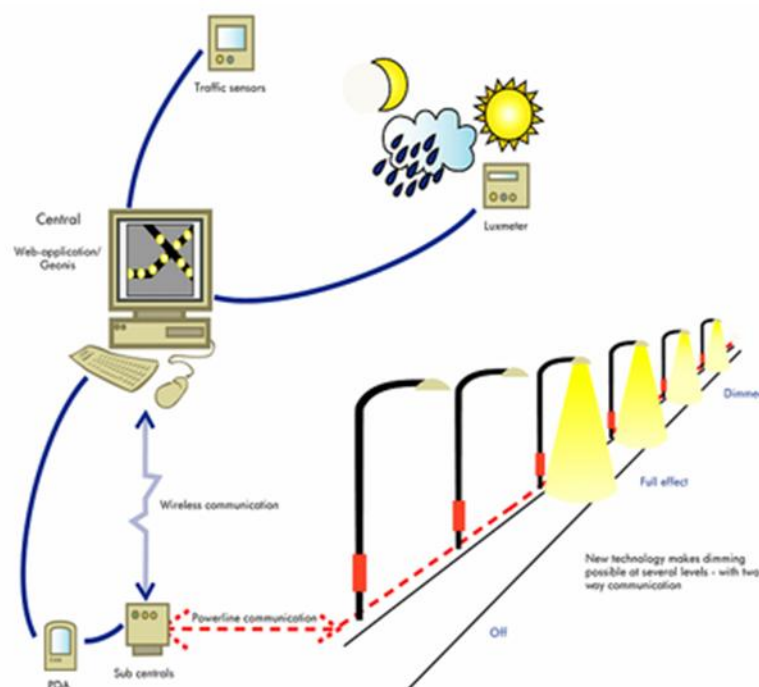


Fig. nr 5 Imaginea arhitecturii unui sistem inteligent de automatizare

Sistemul inteligent de automatizare va realiza, cel puțin, următoarele funcții:

- reducerea consumului de energie electrică corelată cu reducerea fluxului luminos al aparatului de iluminat,
- programarea pornirii și opririi iluminatului pe întregul sistem de iluminat public, pe puncte de aprindere, pe circuite, pe punct luminos,
- programarea pornirii și opririi iluminatului festiv,



- programarea pornirii, opririi și a scenariului de funcționare a iluminatului arhitectural,
- definirea grupurilor de puncte luminoase (circuitelor),
- starea punctului luminos,
- indicarea funcționalității punctului luminos,
- indicarea defectelor și locației acestora,
- starea circuitelor,
- generarea de rapoarte, etc.

Pentru implementarea unui astfel de sistem trebuie realizate următoarele lucrări:

- realizarea unei baze de date,
- transpunerea bazei de date pe harta municipiului,
- modernizarea punctelor de aprindere existente, scoaterea acestora din posturile de transformare și echiparea punctelor de aprindere cu echipamentele necesare implementării unui astfel de sistem,
- echiparea tuturor punctelor luminoase cu echipamentele necesare implementării unui astfel de sistem,
- realizarea dispeceratului.

Componentele acestui sistem sunt:

- Unitatea de procesare centrală are următoarele funcțiuni:
  - culege date de la componentele subordonate și le prezintă unui operator prin intermediul unei interfețe grafice separate de procesor,
  - trimite instrucțiuni sau secvențe de instrucțiuni programate de un operator care vor fi executate de elementele de rețea de iluminat (atât elemente individuale, cât și grupări ale acestora),
  - crează și transmite alarme operative bazate pe parametrii primiți din rețea,
  - urmărește planificarea lucrărilor de întreținere la toate nivelele din rețea,
  - colectează date despre intervențiile operative în teren, atât cele ordinare cât și cele de urgență,
  - crează rapoarte operaționale privitoare la evenimente și intervenții în rețea,
  - crează sau poate furniza date primare pentru rapoarte analitice referitoare la consumuri și performanța rețelei,
- Echipamentul instalat în punctul de aprindere (PA) stradal are următoarele funcțiuni:
  - controlează și monitorizează punctele de aprindere și, prin urmare, toate circuitele de rețea și punctele de iluminat stradal,
  - transmite date referitoare la profilul consumului de energie a rețelei corespunzătoare punctului de aprindere,



- execută o secvență de instrucțiuni pre-programate fără a necesita comanda unității centrale și raportează în timp real executarea acesteia, unității centrale,
- procesorul păstrează într-o memorie fixă evenimentele și parametrii de consum ale rețelei care au apărut într-o perioadă dată,
- procesorul va accepta diferite moduri de comunicare cu unitatea centrală,
- detectează condițiile de funcționare speciale care pot conduce la defectarea unor elemente de rețea (exemplu: defecte ce apar periodic) și execută oprirea de urgență a rețelei subiacente,
- Modulul de monitorizare și control al punctului luminos, este componenta instalată pentru controlul și monitorizarea individuală. Modulul trebuie să poată fi montat atât pe aparatele noi cât și pe cele existente în sistemul de iluminat public actual. Funcțiunile pe care trebuie să le îndeplinească acest modul sunt:
  - primirea comenzilor de la componentele superioare de monitorizare,
  - înregistrarea și transmiterea parametrilor tehnici de funcționare al punctului luminos,
  - executarea comenzilor date de operator (pornirea, oprirea, reducerea intensității luminoase a unui punct luminos, etc),
  - semnalarea necesității efectuării întreținerii punctului luminos, etc,
  - acceptarea diferitelor moduri de comunicare cu componentele superioare de monitorizare,
  - executarea unui număr de instrucțiuni pre-programate fără a fi în legătură permanentă cu procesorul punctului de aprindere, ori cu unitatea centrală a sistemului de monitorizare,
- Tehnologia de comunicație: Comunicarea unității de procesare centrale cu modulele individuale instalate în PA/ PL trebuie să asigure următoarele:
  - conexiunea să fie permanentă conform unei scheme prestabilite,
  - comunicarea să se realizeze în timp real,
  - componentele din teren vor avea interfețe de comunicație locale cu dispozitivele portabile ale personalului de intervenție,
  - tehnologii de comunicație sunt considerate relevante sunt:
    - Wireless (GSM/GPRS, 3G, WLAN, etc.),
    - cablat, rețele terestre permanente,
    - comunicație pe linia de putere (Powerline communication),
- Securitate: Comunicația între unitatea centrală și dispozitivele din teren trebuie securizată prin criptare.

Eficiența serviciului de iluminat public influențează în mod direct mediul economic și social al unității administrative-teritoriale. Calitatea iluminatului ca serviciu comunitar poate determina în mod cert creșterea nivelului de siguranță la nivel local, descurajând săvârșirea de infracțiuni și contravenții în spațiul public. La nivelul țării, s-a manifestat o preocupare permanentă în privința optimizării acestui serviciu, fiind



verificate constant opțiunile autorităților locale pentru implementarea sistemelor complexe de gestiune a iluminatului public, în paralel cu dezvoltarea unei infrastructuri pentru supravegherea video în municipii și monitorizarea unor indicatori de performanță:

- generali prin urmărirea:
  - numărului de sesizări privind parametrii iluminatului public, pt. tipuri de iluminat stradal, pietonal, ornamental etc,
  - numărului de cazuri de nerespectare a calității iluminatului public constatate de autoritățile administrației publice locale, pe tipuri de iluminat – stradal, pietonal, ornamental etc,
  - numărului de sesizări privind gradul de asigurare în funcționare,
  - numărului de sesizări și notificări rezolvate în 48 de ore,
  - numărului de sesizări și notificări rezolvate în 5 zile lucrătoare,
  - numărului de întreruperi neprogramate constatate, pe tipuri de iluminat – stradal, pietonal, ornamental etc,
  - numărul de străzi, alei, monumente afectate de întreruperile neprogramate
  - durata medie a întreruperilor pe tipuri de iluminat – stradal, pietonal, ornamental etc,
  - numărul de întreruperi, anunțate utilizatorilor,
  - numărul de străzi, alei, monumente afectate de întreruperile programate,
  - durata medie a întreruperilor programate,
  - numărul de întreruperi programate, care au depășit perioada de întrerupere programată, pe tipuri de iluminat – stradal, pietonal, ornamental etc.
- garanți prin urmărirea:
  - numărului de sesizări scrise întemeiate privind nerespectarea de către operator a obligațiilor de licență,
  - numărului de încălcări ale obligațiilor operatorului, rezultate din analize și controale, precum și modul de soluționare pentru fiecare caz de încălcare a acestor obligații,
  - valorii despăgubirilor acordate de operator în situația deteriorării din cauze imputabile lui a instalațiilor utilizatorului,
  - valorii despăgubirilor acordate de operator pentru nerespectarea parametrilor de furnizare ai serviciului etc

Pot fi stabiliți foarte mulți indicatori, însă important pentru un sistem inteligent de management al iluminatului public este monitorizarea lor și interpretarea cât mai corectă pentru a putea trage concluziile cele mai eficiente care să conducă la dezvoltarea continuă a serviciului public de iluminat urban.



Calitatea aparatelor de iluminat și a surselor aferente are o importanță hotărâtoare în realizarea unui iluminat adecvat, cu impact direct asupra parametrilor lumino tehnici ai soluției de modernizare, precum și asupra costurilor ulterioare de exploatare a sistemului de iluminat.



### 3. SITUAȚIA EXISTENTĂ PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT PUBLIC DIN MUNICIPIUL SLOBOZIA

În prezent, Compartimentul Iluminat public din Direcția Urbanism și Gospodărie Comunală din Primăria Municipiului SLOBOZIA este entitatea care asigură activitatea de iluminat public și se concretizează prin efectuarea de lucrări de reparații la rețelele existente de iluminat public, prin contractare de lucrări cu diverse societăți comerciale.

În vederea analizării situației existente, a fost realizat un Audit detaliat al întregului sistem de iluminat public din SLOBOZIA concretizat în inventarierea elementelor componente – rețele electrice, stâlpi, aparate de iluminat.

Actualmente, iluminatul public stradal, pe arterele principale și secundare este realizat cu un număr de aproximativ 460 de corpuri de iluminat uzate și ineficiente, echipate în proporție de 80% cu surse de lumină cu vapori de sodiu, mari consumatoare de energie electrică, comparativ cu fluxul luminos generat.

Prin analiza documentațiilor anterioare și prin auditarea sistemului de iluminat public din municipiul SLOBOZIA, au rezultat următoarele cantități existente:

| <i>Tip corp</i> | <i>Nr. bucăți</i> |
|-----------------|-------------------|
| <i>Hg 125 W</i> | 5                 |
| <i>Hg 250 W</i> | 3                 |
| <i>Na 250 W</i> | 17                |
| <i>Na 150 W</i> | 352               |
| <i>LED</i>      | 83                |

Puterea electrică totală instalată calculată prin însumarea puterilor electrice unitare ale lămpilor, inclusiv pierderile pe balast, a fost calculată la 67,59 kWe.

În ceea ce privește consumurile de energie electrică înregistrate de sistemul de iluminat, există date înregistrate de contoare și facturile furnizorului.



**Consumuri lunare de energie electrică- situația existentă****MWhe/lună**

|             |        |
|-------------|--------|
| Ianuarie    | 31,3   |
| Februarie   | 28,5   |
| Martie      | 23,6   |
| Aprilie     | 19,4   |
| Mai         | 17,1   |
| Iunie       | 15,6   |
| Iulie       | 16,8   |
| August      | 19,2   |
| Septembrie  | 21,4   |
| Octombrie   | 25,8   |
| Noiembrie   | 27,4   |
| Decembrie   | 32,1   |
| Total anual | 277,98 |

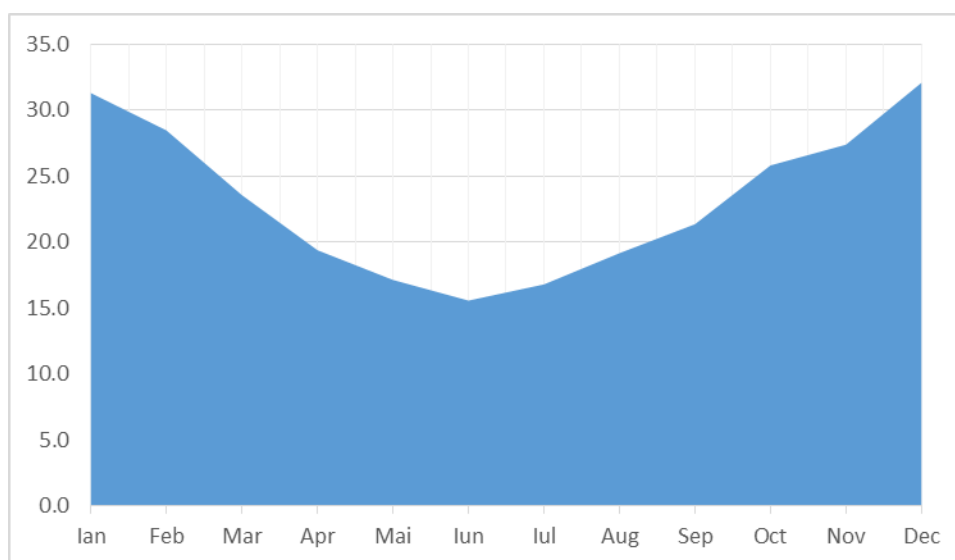


**Fig.nr.6. Consumuri lunare de energie electrică (MWhe/lună) înregistrate de Municipiul SLOBOZIA pentru iluminat public – situația existentă**

După cum se remarcă din figura numărul 6 curba lunară de consum a energiei electrice înregistrată de Municipiul SLOBOZIA în perioada Ianuarie 2017 – Decembrie 2017 pentru acoperirea necesarului de iluminat public este direct proporțională cu numărul de ore de întuneric care s-au înregistrat la nivelul lunilor analizate.

Din punct de vedere al costurilor privind energie electrică consumată de Municipiul SLOBOZIA în perioada Ianuarie 2017 – Decembrie 2017 pentru acoperirea necesarului de iluminat public, datele statistice au fost extrase din facturile puse la dispoziție de Beneficiar.



| <i>Cheltuieli lunare cu energia electrică pentru iluminat</i> | <i>Mii Ron/lună</i> |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|
| <i>Ianuarie</i>                                               | 14,21               |
| <i>Februarie</i>                                              | 16,73               |
| <i>Martie</i>                                                 | 14,25               |
| <i>Aprilie</i>                                                | 15,64               |
| <i>Mai</i>                                                    | 11,53               |
| <i>Iunie</i>                                                  | 9,70                |
| <i>Iulie</i>                                                  | 8,56                |
| <i>August</i>                                                 | 7,79                |
| <i>Septembrie</i>                                             | 7,87                |
| <i>Octombrie</i>                                              | 9,45                |
| <i>Noiembrie</i>                                              | 10,54               |
| <i>Decembrie</i>                                              | 12,72               |
| <i>Total anual</i>                                            | 138,99              |

Cheltuielile lunare sunt exprimate în mii lei, fără TVA, și reprezintă valoarea pe care reprezentanții municipalității din SLOBOZIA au achitat-o furnizorului de energie electrică pentru asigurarea necesarului de iluminat public.

Datele despre consumurile de energie electrică înregistrate sunt aproximative pentru că ele sunt culese din facturi, unde, foarte probabil, apar și regularizări trimestriale. Tariful mediu achitat de Municipiul SLOBOZIA pentru energia electrică utilizată la iluminat a fost de 500 Ron/MWhe (fără TVA).

Analizând facturile de energie electrică aferente sistemului de iluminat, s-a constatat că tariful de consum de energie electrică se face după un sistem cu tarif unic, lucru care dezavantajează Beneficiarul și induce costuri mărite. Este indicat să se analizeze oportunitatea unui tarif zi/noapte sau cea bazată pe intervale orare bine definite, profitându-se de caracterul predictibil al consumurilor de energie electrică pentru iluminat.

Posturile de transformare, componentele rețelei de distribuție a energiei electrice care alimentează cu energie electrică instalațiile de iluminat public, bransamentele, instalațiile de forță, instalațiile de legare la pământ, instalațiile de automatizări, măsură și control, punctele de aprindere etc. sunt proprietatea SC Enel Distribuție Dobrogea S.A. și sunt în administrarea acesteia, cu excepția zonelor unde s-au realizat extinderi sau înlocuiri ale sistemului de iluminat, zone în care elementele sistemului de iluminat sunt în proprietatea Municipiului SLOBOZIA.

Sistemul de iluminat este într-o situație precară, prezentând următoarele deficiențe:

- iluminatul existent nu acoperă în totalitate străzile Municipiului SLOBOZIA, există corpuri de iluminat lipsă și zone unde iluminatul nu funcționează.
- iluminatul existent nu este în conformitate cu normele și standardele în vigoare, respectiv SR EN 13201
- sursele de lumină utilizate sunt cu tehnologie învechită. Există culori diferite ale luminii și eficiență scăzută.
- există o multitudine de tipuri de soluții (rețele, stâlpi, aparate de iluminat, culoare a luminii) pe aceeași stradă, fapt care conduce la un aspect dezordonat și neunitar.

#### 4. MĂSURI PROPUSE PENTRU MODERNIZAREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC DIN MUNICIPIUL SLOBOZIA

Măsurile recomandate pentru modernizarea sistemului de iluminat public din municipiul SLOBOZIA sunt cele necesare pentru aducerea și menținerea lui la nivelul criteriilor standardului SR EN 13201. Există două variante propuse pentru modernizare:

##### Varianta I

Modernizarea iluminatului public prin înlocuirea aparatelor de iluminat existente și completare cu aparate de iluminat cu tehnologie LED pe toți stâlpii stradali existenți care aparțin sistemului public de iluminat, însoțită de implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

##### Varianta II

Modernizarea sistemului de iluminat public prin înlocuirea și completarea aparatelor de iluminat pe stâlpii existenți cu aparate bazate pe tehnologie LED, iluminatul special al trecerilor de pietoni prin utilizarea energiei din surse regenerabile, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

În ceea ce privește introducerea aparatelor de iluminat performante cu tehnologie LED, un calcul rapid, care evaluează economia de energie electrică la nivelul întregului oras, în cazul ipotetic al trecerii generalizate la iluminatul cu surse LED de mare putere, evidențiază o posibilă economie de energie electrică și, implicit, de costuri de minim 40% anual.

Sistematizarea pe tipuri de puteri și aparate va duce la uniformizarea iluminatului pe străzi, în funcție de clasele acestora, economiile de energie fiind generate de utilizarea unor lămpi care induc un consum mult mai mic. Nivelul de iluminare va crește prin utilizarea aparatelor cu eficiență luminoasă crescută care vor realiza un echilibru între lumina prezentă pe suprafața carosabilului și consumuri. Principala reducere se va realiza din înlocuirea aparatelor cu lămpi de mercur și sodiu cu cele cu LED. În acest fel, în urma instalării aparatelor pe toți stâlpii sistemului de iluminat stradal plus extinderi, se va realiza un iluminat cu un consum mult mai mic decât cel actual. În plus, aparatele de tip LED permit utilizarea dispozitivelor de tip dimming, tip chronosense sau telesense de reducere a fluxului luminos care vor reduce și consumurile în mod proporțional.



## TIPURI APARATE DE ILUMINAT PROPUSE (Varianta I):

- pe străzile de clasa M3, se vor monta aparate de tip:
  - Aparat Ail 1, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 16400lm și o putere de maxim 144W, pentru iluminatul căii de circulație;
  - Aparat Ail 3, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 9600lm și o putere maximă de 82W pentru iluminatul caii de circulație;
  - Aparat Ail 4, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 8800lm și o putere maximă de 81W pentru iluminatul caii de circulație;
  - Aparat Ail 5, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 7700lm și o putere maximă de 68W pentru iluminatul caii de circulație;
  - Aparat Ail 6, ornamental cu led care vor avea un flux luminos total de minim 1800lm și o putere maximă de 28W pentru iluminatul caii de circulație;Străzi care fac parte din această clasă: Bulevardul Matei Basarab, Bulevardul Chimiei, Bulevardul Unirii, Strada Cuza Vodă, Bulevardul Cosminului.
- pe străzile de clasa M4, se va monta următorul tip de aparat:
  - Aparat AIL 2 , stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 10900lm și o putere maximă de 95W pentru iluminatul căii de circulație;
  - Aparat Ail 5, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 7700lm și o putere maximă de 68W pentru iluminatul caii de circulație;Strada care face parte din această clasă de iluminat este strada Gării.

## TIPURI APARATE DE ILUMINAT PROPUSE (Varianta II):

- pe străzile de clasa M3, se vor monta aparate de tip:
  - Aparat Ail 1, stradal cu led care va avea un flux luminos total de minim 16400lm și o putere de maxim 144W, pentru iluminatul căii de circulație;
  - Aparat Ail 3, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 9600lm și o putere maximă de 82W pentru iluminatul caii de circulație;
  - Aparat Ail 4, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 8800lm și o putere maximă de 81W pentru iluminatul caii de circulație;
  - Aparat Ail 5, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 7700lm și o putere maximă de 68W pentru iluminatul caii de circulație;
  - Aparat Ail 6, ornamental cu led care vor avea un flux luminos total de minim 1800lm și o putere maximă de 28W pentru iluminatul caii de circulație;Străzi care fac parte din această clasă: Bulevardul Matei Basarab, Bulevardul Chimiei, Bulevardul Unirii, Strada Cuza Vodă, Bulevardul Cosminului.
- pe străzile de clasa M4, se va monta următorul tip de aparat:
  - Aparat AIL 2 , stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 10900lm și o putere maximă de 95W pentru iluminatul căii de circulație;
  - Aparat Ail 5, stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 7700lm și o putere maximă de 68W pentru iluminatul caii de circulație;Strada care face parte din această clasă de iluminat este strada Gării.
- pentru iluminatul trecerilor de pietoni, se va monta următorul tip de aparat:
  - AIL 7 , stradal cu led care vor avea un flux luminos total de minim 13500lm și o putere maximă de 98W pentru iluminatul trecerilor de pietoni;Poziționările trecerilor de pietoni se găsesc în piesele desenate.



Referitor la alegerea aparatelor de iluminat performanțe, cu tehnologie LED, se va evita utilizarea surselor de culoare alb rece, chiar dacă eficiența luminoasă este superioară celor de culoare alb cald. Se vor evita contrastele de culoare și se va căuta păstrarea culorii predominant calde a luminii.

Dat fiind că, în prezent, există aparate de iluminat stradal extrem de performante la o temperatură de culoare a luminii de  $T_c=3000-4000K$ , acest lucru este perfect realizabil și menține actuala dominantă a luminii din Municipiul SLOBOZIA.

Propunerile de echipare cu lămpi LED în cele două variante sunt prezentate în tabelele de mai jos:

#### Varianta I

| Nr. Crt. | Tip aparat / Sistem telegestiune | Numar AIL  | Putere nominala | Putere modul telegestiune | Putere instalata unitara | Putere instalata totala | Putere instalata totala |
|----------|----------------------------------|------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
|          |                                  | [buc]      | [W]             | [W]                       | [W]                      | [W]                     | [kW]                    |
| 1        | Aparat 1 (AIL 1)                 | 7          | 142             | 1.80                      | 143.80                   | 1,006.60                | 1.01                    |
| 2        | Aparat 2 (AIL 2)                 | 5          | 93              | 1.80                      | 94.80                    | 474.00                  | 0.47                    |
| 3        | Aparat 3 (AIL 3)                 | 261        | 80              | 1.80                      | 81.80                    | 21,349.80               | 21.35                   |
| 4        | Aparat 4 (AIL 4)                 | 15         | 79              | 1.80                      | 80.80                    | 1,212.00                | 1.21                    |
| 5        | Aparat 5 (AIL 5)                 | 69         | 66              | 1.80                      | 67.80                    | 4,678.20                | 4.68                    |
| 6        | Aparat 6 (AIL 6) - Ornamental    | 58         | 26              | 1.80                      | 27.80                    | 1,612.40                | 1.61                    |
|          | <b>Total:</b>                    | <b>415</b> |                 |                           |                          | <b>30,333.00</b>        | <b>30.33</b>            |

#### Varianta II

| Nr. Crt. | Tip aparat / Sistem telegestiune | Numar AIL - inlocuire si completare | Putere nominala | Putere modul telegestiune | Putere instalata unitara | Putere instalata totala | Putere instalata totala |
|----------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
|          |                                  | [buc]                               | [W]             | [W]                       | [W]                      | [W]                     | [kW]                    |
| 1        | Aparat 1 (AIL 1)                 | 7                                   | 142             | 1.80                      | 143.80                   | 1,006.60                | 1.01                    |
| 2        | Aparat 2 (AIL 2)                 | 5                                   | 93              | 1.80                      | 94.80                    | 474.00                  | 0.47                    |
| 3        | Aparat 3 (AIL 3)                 | 261                                 | 80              | 1.80                      | 81.80                    | 21,349.80               | 21.35                   |
| 4        | Aparat 4 (AIL 4)                 | 15                                  | 79              | 1.80                      | 80.80                    | 1,212.00                | 1.21                    |
| 5        | Aparat 5 (AIL 5)                 | 69                                  | 66              | 1.80                      | 67.80                    | 4,678.20                | 4.68                    |
| 6        | Aparat 6 (AIL 6) - Ornamental    | 58                                  | 26              | 1.80                      | 27.80                    | 1,612.40                | 1.61                    |
| 7        | Aparat 7 (AIL 7) - Treceți       | 10                                  | 96              | 1.80                      | 97.80                    | 978.00                  | 0.98                    |
|          | <b>Total:</b>                    | <b>425</b>                          |                 |                           |                          | <b>31,311.00</b>        | <b>31.31</b>            |



**Consumuri lunare de energie electrică-  
situația propusă****MWhe/lună**

|             |        |        |
|-------------|--------|--------|
| Ianuarie    | 14,0   | 11,7   |
| Februarie   | 12,8   | 10,6   |
| Martie      | 10,6   | 8,8    |
| Aprilie     | 8,7    | 7,2    |
| Mai         | 7,7    | 6,4    |
| Iunie       | 7,0    | 5,8    |
| Iulie       | 7,5    | 6,3    |
| August      | 8,6    | 7,2    |
| Septembrie  | 9,6    | 8,0    |
| Octombrie   | 11,6   | 9,6    |
| Noiembrie   | 12,3   | 10,2   |
| Decembrie   | 14,4   | 12,0   |
| Total anual | 124,76 | 103,86 |

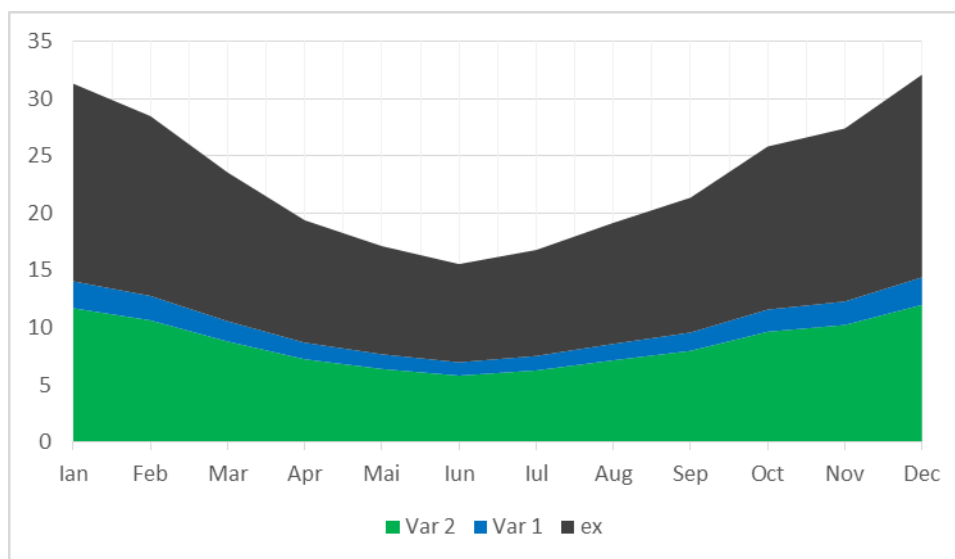


Fig.nr.7. Consumuri lunare de energie electrică (MWhe/lună) înregistrate de Municipiul SLOBOZIA pentru iluminat public – situația existentă și cea propusă, Varianta 1 și 2 (estimare Consultant)

**Cheltuieli lunare cu energia electrică  
pentru iluminat (situația propusă)****Mii Ron/lună**

|             |      |      |
|-------------|------|------|
| Noiembrie   | 6,4  | 5,3  |
| Decembrie   | 7,5  | 6,2  |
| Ianuarie    | 6,4  | 5,3  |
| Februarie   | 7,0  | 5,8  |
| Martie      | 5,2  | 4,3  |
| Aprilie     | 4,4  | 3,6  |
| Mai         | 3,8  | 3,2  |
| Iunie       | 3,5  | 2,9  |
| Iulie       | 3,5  | 2,9  |
| August      | 4,2  | 3,5  |
| Septembrie  | 4,7  | 3,9  |
| Octombrie   | 5,7  | 4,8  |
| Total anual | 62,3 | 51,9 |

Așadar, față de un consum actual de 277,98 MWhe/an, dacă sistemul de iluminat ar fi completat cu echipamentele necesare pentru a avea o acoperire totală a Municipiului SLOBOZIA, consumul anual de energie electrică ar fi de 124,66 MWhe/an, pentru varianta 1 și de 103,86 MWhe/an pentru varianta 2.

**INDICATORI PROIECT**

a) 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

**Indicatorii de proiect**

- **Capacități (în unități fizice și valorice)**
- Nr. de aparate (corpuri) de iluminat instalate prin proiect: 425 buc;
- Nr. de puncte luminoase controlate prin telegestiune: 425 buc;
- Nr. brațe de prindere: 126 buc;
- Nr. de stâlpi noi instalați prin proiect: 0 buc;
- Nr de stâlpi păstrați în proiect: 380 buc
- Nr. panouri fotovoltaice: 20 buc;
- Acumulatori: 20 buc;
- Dispozitiv de control și protecție de încărcare/descărcare: 10 buc;





- Invertor monofazic: 10 buc;
- Lungime rețea situația actuală: 12.73 km;
- Lungime rețea existentă nemodernizată: 12.73 km;

b) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții

- Scăderea numărului de aparate: 7.61%;
- Scăderea puterii instalate totale: minim 53%;
- Scăderea consumului de energie: minim 62%;
- Consum anual actual energie electrică estimat la nivelul rețelei: 277,981 MWh;
- Consum anual estimat energie electrică după investiție: 103,861 MWh;
- Reducerea consumului de energie: 174,120 MWh;
- Emisii CO<sub>2</sub>(tone) situația actuală: 17,03;
- Emisii CO<sub>2</sub>(tone) situația propusă: 6,36;
- Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> (Furnizorul: Electrica Furnizare S.A. - Emisii specifice de CO<sub>2</sub>: 61,26 g/kWh) cu: 10,67 tone CO<sub>2</sub>;
- Scăderea emisiilor de CO<sub>2</sub> cu: 62,64%.

| Comparație Conform Audit | Nr de AIL | Putere instalată | Consum anual estimativ (4000 h) | Cheltuieli cu energia | Economii realizate |
|--------------------------|-----------|------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
|                          | (buc)     | (kW)             | (kWh)                           | (lei) fara TVA        | (lei) fara TVA     |
| Situația Existentă       | 460       | 67,59            | 277.981,22                      | 138.990,61            | 0                  |
| Varianta I               | 415       | 30,33            | 124.759,63                      | 62.379,81             | 76.610,8           |
| Varianta II              | 425       | 31,31            | 103.861,72                      | 51.930,86             | 87.059,75          |
| Varianta I - reducere %  | -9,78%    | -55,12%          | -55,12%                         | -55,12%               | -55,12%            |
| Varianta II - reducere % | -7,61%    | -53,67%          | -62,64%                         | -62,64%               | -62,64%            |

Alegerea unui tarif diferențiat zi/noapte este o soluție interesantă pentru reducerea suplimentară a cheltuielilor cu energia consumată de sistemele de iluminat. Conform datelor primite de la furnizori, consumatorii care au un program de consum predominant de noapte (între orele 22 – 07), în timpul săptămânii, precum și la sfârșit de săptămână (indiferent de oră), pot alege abonamentul tip CR2 pe două intervale orare. Din punct de vedere tehnic, acest tarif implica montarea unui contor electronic care să poată înregistra consumul pe intervale orare, fiind programat de reprezentanții furnizorului de energie. Acest contor se obține contra cost în baza unei cereri și a unui aviz tehnic.

Tariful are două componente: componenta de rezervare și componenta de energie. Pentru partea de consum corespunzător tarifului analizat, prețul se aplică diferențiat, pe două intervale ("zone") orare și pe tensiuni.

Zonele orare ale tarifului sunt: "zona de zi", care cuprinde orele de luni până vineri, din intervalul 7.00-22.00 și "zona de noapte", care cuprinde orele de luni până vineri, din intervalul 22.00-7.00 și orele din week-end, de vineri ora 22.00 până luni ora 7.00.

Prețul corespunzător tarifului analizat din zona de noapte este mai mic decât cel din zona de zi. Din acest motiv, tariful devine interesant numai de la un procent al consumului în orele de noapte și week-end, din total, mai mare de 56%, pentru orice nivel al consumului total, dar avantajul devine semnificativ pe măsură ce consumul lunar și ponderea consumului din orele de noapte și week-end în consumul total cresc.

Acest tarif se poate aplica numai dacă măsurarea energiei electrice se face cu contorul electronic, fiind necesară comutarea între cele două zone orare, de noapte și de zi.

Trecerea de la un tarif nediferențiat pe zone orare, la tariful diferențiat, sau invers, obligă, după caz, schimbarea contorului existent sau reprogramarea acestuia.

| <i><b>Specificații</b></i>   | <i><b>Tarif rezervare (Ron/zi)</b></i> | <i><b>Tarif zona de zi (Ron/MWhe)</b></i> | <i><b>Tarif zona de noapte (Ron/MWhe)</b></i> |
|------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i><b>Medie tensiune</b></i> | 0,1691                                 | 442,8                                     | 157,6                                         |

Se poate face un calcul al reducerilor de cheltuieli, atât față de situația existentă, cât și față de situația propusă, în măsura în care se va introduce sistemul de tarifare diferențiată, cu ipoteza consumului de energie electrică în proporție de 75% din total în intervalul orar 22-07 și week-end. Rezultatele acestui calcul sunt prezentate în tabelul de mai jos:

|                          | <i><b>Cheltuieli referință (miiRon/an)</b></i> | <i><b>Cheltuieli propuse (mii Ron/an)</b></i> | <i><b>Cheltuieli tarif diferențiat (miiRon/an)</b></i> |
|--------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <i><b>Varianta 1</b></i> | 138,99                                         | 62,3                                          | 28,50                                                  |
| <i><b>Varianta 2</b></i> |                                                | 51,9                                          | 23,70                                                  |

Reducerile de cheltuieli care se pot obține sunt foarte importante, mergând până la 80% din cheltuielile de referință cu energia electrică, dacă se implementează

proiectul de modernizare, simultan cu aplicarea unui tarif diferențiat pentru energia consumată pe timp de noapte și de zi sau în week-end.

În ciuda faptului că se obțin reduceri de consum anual de energie foarte însemnate, precum și reduceri deosebite ale cheltuielilor cu energia și cu exploatarea sistemului de iluminat, proiectul nu se poate susține din punct de vedere economic, fără o alocare de fonduri nerambursabile, din cauza nivelului ridicat al investițiilor necesare pentru implementarea tuturor sistemelor moderne, așa cum au fost ele propuse pentru întregul sistem de iluminat din Municipiul SLOBOZIA.



## 5. CONCLUZII ALE AUDITULUI ENERGETIC PRIVIND PROIECTUL DE MODERNIZARE A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC DIN MUNICIPIUL SLOBOZIA

În prezent, Compartimentul Iluminat public din Direcția Urbanism și Gospodărie Comunală din Primăria Municipiului SLOBOZIA este entitatea care asigură activitatea de iluminat public și se concretizează prin efectuarea de lucrări de reparații la rețelele existente de iluminat public, prin contractare de lucrări cu diverse societăți comerciale.

În vederea analizării situației existente, a fost realizat un Audit detaliat al întregului sistem de iluminat public din SLOBOZIA concretizat în inventarierea elementelor componente – rețele electrice, stâlpi, aparate de iluminat.

Actualmente, iluminatul public stradal, pe arterele principale și secundare este realizat cu un număr de aproximativ 460 de corpuri de iluminat uzate și ineficiente, echipate în proporție de 76% cu surse de lumină cu vapori de sodiu, mari consumatoare de energie electrică, comparativ cu fluxul luminos generat.

Prin analiza documentațiilor anterioare și prin auditarea sistemului de iluminat public din municipiul SLOBOZIA, au rezultat următoarele cantități existente:

| <i>Tip corp</i> | <i>Nr. bucăți</i> |
|-----------------|-------------------|
| <i>Hg 125 W</i> | 5                 |
| <i>Hg 250 W</i> | 3                 |
| <i>Na 250 W</i> | 17                |
| <i>Na 150 W</i> | 352               |
| <i>LED</i>      | 83                |

Puterea electrică totală instalată calculată prin însumarea puterilor electrice unitare ale lămpilor, inclusiv pierderile pe balast, a fost calculată la 67,59 kWe. Consumul de energie electrică înregistrat de sistemul de iluminat a fost de 277,98 MWhe/an.



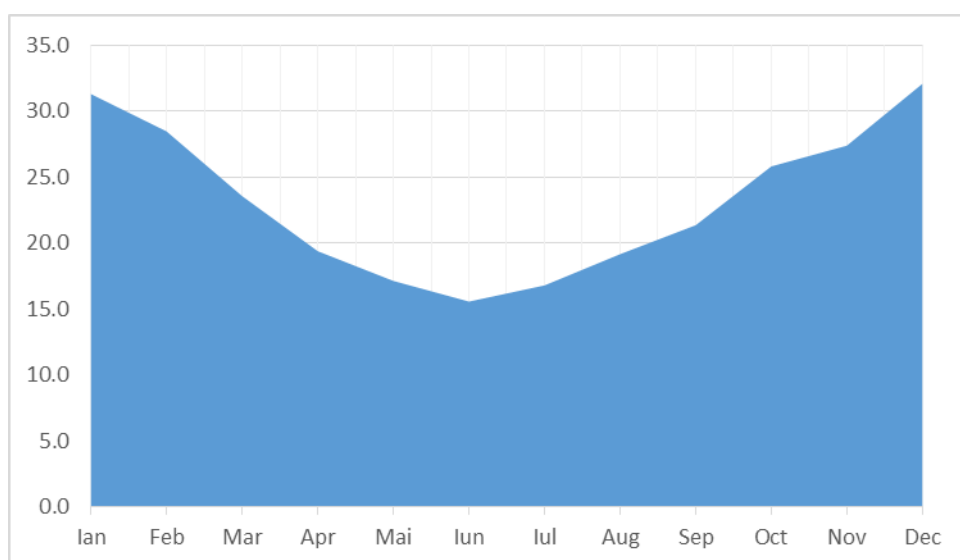


Fig.nr.8. Consumuri lunare de energie electrică (MWhe/lună) înregistrate de Municipiul SLOBOZIA pentru iluminat public – situația existentă

**Cheltuieli lunare cu energia electrică pentru iluminat**

**Mii Ron/lună**

|             |        |
|-------------|--------|
| Ianuarie    | 14,21  |
| Februarie   | 16,73  |
| Martie      | 14,25  |
| Aprilie     | 15,64  |
| Mai         | 11,53  |
| Iunie       | 9,70   |
| Iulie       | 8,56   |
| August      | 7,79   |
| Septembrie  | 7,87   |
| Octombrie   | 9,45   |
| Noiembrie   | 10,54  |
| Decembrie   | 12,72  |
| Total anual | 138,99 |

Cheltuielile anuale cu energia electrică exprimate în mii lei, fără TVA, au fost de 138,99 Ron/an. Sistemul de iluminat este într-o situație precară, prezentând următoarele deficiențe:

- iluminatul existent nu acoperă în totalitate străzile Municipiului SLOBOZIA, există corpuri de iluminat lipsă și zone unde iluminatul nu funcționează.
- iluminatul existent nu este în conformitate cu normele și standardele în vigoare, respectiv SR EN 13201
- sursele de lumină utilizate sunt cu tehnologie învechită. Există culori diferite ale luminii și eficiență scăzută.

- există o multitudine de tipuri de soluții (rețele, stâlpi, aparate de iluminat, culoare a luminii) pe aceeași stradă, fapt care conduce la un aspect dezordonat și neunitar.

Măsurile recomandate pentru modernizarea sistemului de iluminat public din municipiul SLOBOZIA sunt cele necesare pentru aducerea și menținerea lui la nivelul criteriilor standardului SR EN 13201. Există două variante propuse pentru modernizare:

#### Varianta 1

Modernizarea iluminatului public prin înlocuirea aparatelor de iluminat existente și completare cu aparate de iluminat cu tehnologie LED pe toți stâlpii stradali existenți care aparțin sistemului public de iluminat, însoțită de implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

#### Varianta 2

Modernizarea sistemului de iluminat public prin înlocuirea și completarea aparatelor de iluminat pe stâlpii existenți cu aparate bazate pe tehnologie LED, iluminatul special al trecerilor de pietoni prin utilizarea energiei din surse regenerabile, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

Pentru Municipiul SLOBOZIA consumul de energie electrică al sistemului de iluminat complet reabilitat va fi aproximativ 40% din consumul de energie calculat pentru situația de referință (care conține și proiectele de extindere realizate în tehnologie veche). Mai jos se prezintă rezultatele calculelor privind consumurile de energie în situația propusă, în care întregul sistem de iluminat a fost reabilitat.

| <b>Consumuri lunare de energie electrică-<br/>situația propusă</b> | <b>MWhe/lună</b> |        |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| <i>Ianuarie</i>                                                    | 14,0             | 11,7   |
| <i>Februarie</i>                                                   | 12,8             | 10,6   |
| <i>Martie</i>                                                      | 10,6             | 8,8    |
| <i>Aprilie</i>                                                     | 8,7              | 7,2    |
| <i>Mai</i>                                                         | 7,7              | 6,4    |
| <i>Iunie</i>                                                       | 7,0              | 5,8    |
| <i>Iulie</i>                                                       | 7,5              | 6,3    |
| <i>August</i>                                                      | 8,6              | 7,2    |
| <i>Septembrie</i>                                                  | 9,6              | 8,0    |
| <i>Octombrie</i>                                                   | 11,6             | 9,6    |
| <i>Noiembrie</i>                                                   | 12,3             | 10,2   |
| <i>Decembrie</i>                                                   | 14,4             | 12,0   |
| <i>Total anual</i>                                                 | 124,76           | 103,86 |





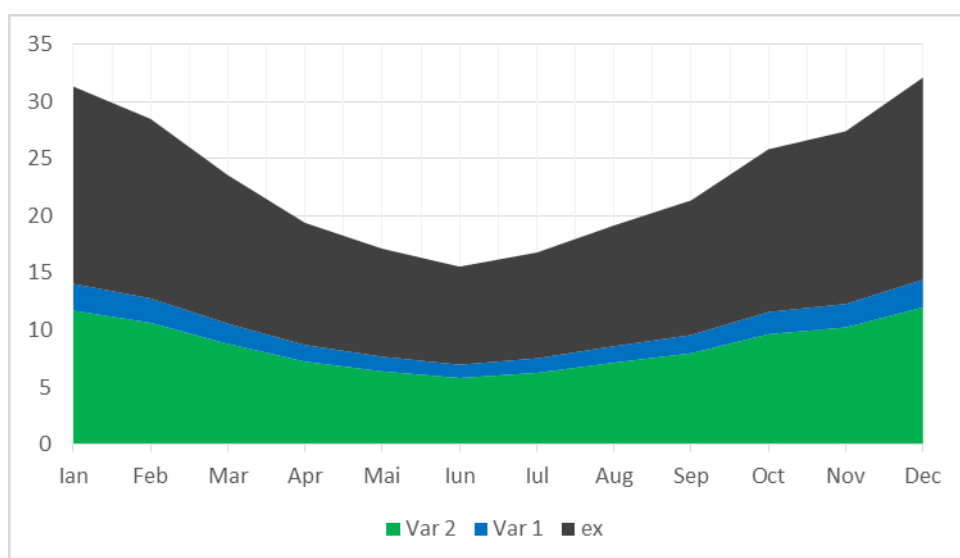


*Fig.nr.10. Consumuri lunare de energie electrică (MWhe/lună) înregistrate de Municipiul SLOBOZIA pentru iluminat public – situația existentă și cea propusă, Varianta 1 și 2 (estimare Consultant)*

Așadar, față de un consum actual de 277,98 MWhe/an, dacă sistemul de iluminat ar fi completat cu echipamentele necesare pentru a avea o acoperire totală a Municipiului SLOBOZIA, consumul anual de energie electrică ar fi de 124,66 MWhe/an, pentru varianta 1 și de 103,86 MWhe/an pentru varianta 2.

Alegerea unui tarif diferențiat zi/noapte este o soluție interesantă pentru reducerea suplimentară a cheltuielilor cu energia consumată de sistemele de iluminat. Se poate face un calcul al reducerilor de cheltuieli, atât față de situația existentă, cât și față de situația propusă, în măsura în care se va introduce sistemul de tarification diferențiată, cu ipoteza consumului de energie electrică în proporție de 75% din total în intervalul orar 22-07 și week-end. Rezultatele acestui calcul sunt prezentate în tabelul de mai jos:

|                   | <i>Cheltuieli referință<br/>(mii Ron/an)</i> | <i>Cheltuieli propuse<br/>(mii Ron/an)</i> | <i>Cheltuieli tarif diferențiat<br/>(mii Ron/an)</i> |
|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Varianta 1</b> | 138,99                                       | 62,3                                       | 28,50                                                |
| <b>Varianta 2</b> |                                              | 51,9                                       | 23,70                                                |

Reducerile de cheltuieli care se pot obține sunt foarte importante, mergând până la 80% din cheltuielile de referință cu energia electrică, dacă se implementează proiectul de modernizare, simultan cu aplicarea unui tarif diferențiat pentru energia consumată pe timp de noapte și de zi sau în week-end.

În ciuda faptului că se obțin reduceri de consum anual de energie foarte însemnate, precum și reduceri deosebite ale cheltuielilor cu energia și cu exploatarea sistemului de iluminat, proiectul nu se poate susține din punct de vedere economic, fără o alocare de fonduri nerambursabile, din cauza nivelului ridicat al investițiilor necesare pentru implementarea tuturor sistemelor moderne, așa cum au fost ele propuse pentru întregul sistem de iluminat din Municipiul SLOBOZIA.

Data:  
Octombrie  
2018

Intocmit,  
**SC GLOBAL TECH XPERT SRL**  
Dr. ing. Ioan Bitir



**Anexa nr. 2: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**



**Centralizator situația existentă - Municipiul Slobozia - Străzi vizate - Partea I**

| Stalp nr: | Tip stalp | Stare stalp | TIP AIL  | Tip lampa | Putere lampa [W] | Stare AIL | Intretinere AIL | Consola | Lungime consola [m] | Nume strada              |
|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|------------------|-----------|-----------------|---------|---------------------|--------------------------|
| 1         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | A               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 2         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | A               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 3         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | A               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 4         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 5         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 6         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 7         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 8         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 9         | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 10        | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 11        | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 12        | SC10005   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 13        | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 14        | SC10005   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 15        | SC10002   | B           | SELENIUM | SODIU     | 150              | A         | N               | VF1     | 1                   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |

|    |         |   |          |       |     |   |   |     |     |                          |
|----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|-----|--------------------------|
| 16 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 17 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 18 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 19 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 20 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|    |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 21 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|    |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 22 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|    |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 23 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|    |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 24 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|    |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 25 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|    |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 26 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 27 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 28 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 29 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 30 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 31 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 32 | SC10005 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 33 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 34 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 35 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 36 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 37 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 38 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 39 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 40 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 41 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 42 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 43 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |

|    |         |   |          |       |     |   |   |     |   |                          |
|----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|---|--------------------------|
| 44 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 45 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 46 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 47 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 48 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 49 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 50 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 51 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 52 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 53 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 54 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 55 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 56 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 57 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 58 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 59 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 60 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 61 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 62 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 63 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 64 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 65 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 66 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 67 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 68 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 69 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 70 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 71 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 72 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 73 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 74 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 75 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 76 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 77 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |

|     |         |   |          |       |     |   |   |     |   |                          |
|-----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|---|--------------------------|
| 78  | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 79  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 80  | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 81  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 82  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 83  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 84  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 85  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 86  | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 87  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 88  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 89  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 90  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 91  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 92  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 93  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 94  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 95  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 96  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 97  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 98  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 99  | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 100 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 101 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 102 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 103 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 104 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 105 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 106 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 107 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 108 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 109 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 110 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 111 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |



|     |         |   |          |       |     |   |   |     |   |                          |
|-----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|---|--------------------------|
| 112 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 113 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 114 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 115 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 116 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 117 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 118 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 119 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 120 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 121 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 122 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 123 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 124 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 125 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 126 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 127 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 128 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 129 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 130 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 131 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 132 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 133 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 134 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 135 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 136 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 137 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 138 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 139 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|     |         |   | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 140 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 141 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 142 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 143 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 144 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |

|     |         |   |          |       |     |   |   |     |     |                          |
|-----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|-----|--------------------------|
| 145 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 146 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 147 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 148 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 149 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 150 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 151 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 152 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 153 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 154 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|     |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 155 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|     |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 156 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|     |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 157 | MET STR | B | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
|     |         |   | HESTIA   | SODIU | 150 | B | B | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 158 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 159 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 160 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 161 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 162 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 163 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 164 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 165 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 166 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 167 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 168 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 169 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 170 | SC10002 | A |          |       |     |   |   |     |     | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 171 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 172 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 173 | SC10005 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 174 | SC10002 | A |          |       |     |   |   |     |     | BULEVARDUL MATEI BASARAB |

|     |         |   |          |       |     |   |   |     |   |                          |
|-----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|---|--------------------------|
| 175 | SC10002 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 176 | SC10005 | A |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 177 | SC10001 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 178 | SC10001 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 179 | SC10001 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 180 | SC10001 | A | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 1   | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 2   | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
|     |         |   | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 3   | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 4   | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 5   | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
|     |         |   | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 6   | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
|     |         |   | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 7   | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
|     |         |   | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 8   | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
|     |         |   | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 9   | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 10  | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 11  | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 12  | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 13  | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 14  | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 15  | SC10005 | B |          |       |     |   |   |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 16  | SC10005 | B | ELMA     | LED   | 80  | A | A |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 17  | SC10002 | B | ELMA     | LED   | 80  | A | A |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 18  | SC10005 | B | ELMA     | LED   | 80  | A | A |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
|     |         |   | ELMA     | LED   | 80  | A | A |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 19  | SC10005 | B | ELMA     | LED   | 80  | A | A |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
|     |         |   | ELMA     | LED   | 80  | A | A |     |   | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 20  | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | N | VF  | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 21  | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | N | VF  | 1 | BULEVARDUL CHIMIEI       |

|    |         |   |         |       |     |   |   |     |     |                    |
|----|---------|---|---------|-------|-----|---|---|-----|-----|--------------------|
| 22 | SC10005 | B | GE      | SODIU | 150 | A | N | VF  | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 23 | SC10002 | B | GE      | SODIU | 150 | A | N | VF  | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 24 | SC10002 | B | GE      | SODIU | 150 | A | N | VF  | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 25 | SC10002 | B | GE      | SODIU | 150 | A | N | VF  | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 26 | SC10002 | B | GE      | SODIU | 150 | A | N | VF  | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 27 | SC10002 | B |         |       |     |   |   |     |     | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 28 | SC10005 | B | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF3 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF3 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF3 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 29 | SC10005 | B | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 30 | SC10002 | B | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 31 | SC10002 | B | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 32 | SC10005 | B | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 33 | SC10002 | B | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 34 | SC10002 | B | TIMLUX  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 35 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 36 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 37 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 38 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 39 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 40 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 41 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 42 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 43 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 44 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |

|    |         |   |         |       |     |   |   |     |     |                    |
|----|---------|---|---------|-------|-----|---|---|-----|-----|--------------------|
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 45 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 46 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 47 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 48 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 49 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 50 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 51 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 52 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 53 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 54 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 55 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 56 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 57 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 58 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 59 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 60 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 61 | MET STR | A | PVB 11C | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |

|    |         |   |          |       |     |   |   |     |     |                    |
|----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|-----|--------------------|
|    |         |   | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 62 | MET STR | A | PVB 11C  | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 63 | MET STR | A | PVB 11C  | SODIU | 250 | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
|    |         |   | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF2 | 0.5 | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 64 | SC10005 | B | PVB 11C  | SODIU | 250 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 65 | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 250 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 66 | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 250 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 67 | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 68 | SC10005 | B | PVB 11C  | SODIU | 150 | N | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL CHIMIEI |
| 1  | SC10005 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 2  | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |     | BULEVARDUL UNIRII  |
| 3  | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 4  | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 5  | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 6  | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 7  | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 8  | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 9  | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 10 | SC10005 | B |          |       |     |   |   |     |     | BULEVARDUL UNIRII  |
| 11 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 12 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 13 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 14 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 15 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 16 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 17 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 18 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 19 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 20 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 21 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 22 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 23 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |
| 24 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | BULEVARDUL UNIRII  |



|    |         |   |          |       |     |   |   |     |   |                   |
|----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|---|-------------------|
| 25 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 26 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 27 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 28 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 29 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 30 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 31 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 32 | SC10005 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 33 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 34 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 35 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 36 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 37 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 38 | SC10005 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1 | BULEVARDUL UNIRII |
| 39 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 40 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | N | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 41 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 42 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 43 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 44 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | N | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 45 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 46 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 47 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
| 48 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |   | BULEVARDUL UNIRII |

|    |         |   |         |     |    |   |   |  |  |                   |
|----|---------|---|---------|-----|----|---|---|--|--|-------------------|
| 49 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 50 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | N | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 51 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 52 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 53 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | N | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 54 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 55 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 56 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 57 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | N | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 58 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 59 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 60 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | N | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 61 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 62 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 63 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 64 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | N | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
| 65 | MET ORN | A | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |
|    |         |   | FELINAR | LED | 10 | A | N |  |  | BULEVARDUL UNIRII |

|    |         |   |          |       |     |   |   |     |     |                       |
|----|---------|---|----------|-------|-----|---|---|-----|-----|-----------------------|
| 66 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |     | BULEVARDUL UNIRII     |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |     | BULEVARDUL UNIRII     |
| 67 | MET ORN | A | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |     | BULEVARDUL UNIRII     |
|    |         |   | FELINAR  | LED   | 10  | A | N |     |     | BULEVARDUL UNIRII     |
| 68 | SC10005 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
|    |         |   | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
|    |         |   | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
| 69 | SC10005 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | N | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
|    |         |   | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
|    |         |   | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
| 70 | SC10005 | B | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
|    |         |   | SELENIUM | SODIU | 150 | N | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
|    |         |   | SELENIUM | SODIU | 150 | A | N | VF3 | 1.5 | BULEVARDUL UNIRII     |
| 1  | SC10002 | A | GE       | SODIU | 150 | B | A | CSR | 0.5 | CUZA VODA             |
| 2  | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | A | CSR |     | CUZA VODA             |
| 3  | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | B | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 4  | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | B | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 5  | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | B | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 6  | SC10005 | B | GE       | SODIU | 150 | B | A | VF1 | 1.5 | CUZA VODA             |
| 7  | SC10005 | B | GE       | SODIU | 150 | B | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 8  | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 0.5 | CUZA VODA             |
| 9  | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 0.5 | CUZA VODA             |
| 10 | SC10005 | B | GE       | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 11 | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 12 | SC10002 | B |          |       |     |   |   |     |     | CUZA VODA             |
| 13 | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 14 | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 15 | SC10002 | B | GE       | SODIU | 150 | A | A | VF1 | 1   | CUZA VODA             |
| 1  | SC10005 | B | TIMLUX   | LED   | 30  | N | N | VF3 | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
|    |         |   | TIMLUX   | LED   | 30  | A | N |     | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
|    |         |   | TIMLUX   | LED   | 30  | N | N |     | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 2  | SC10002 | B | TIMLUX   | LED   | 30  | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
|    |         |   | TIMLUX   | LED   | 30  | N | N |     | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 3  | SC10005 | B | TIMLUX   | LED   | 30  | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |

|    |         |   |        |        |     |   |   |     |     |                       |
|----|---------|---|--------|--------|-----|---|---|-----|-----|-----------------------|
|    |         |   | TIMLUX | LED    | 30  | A | N |     | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 4  | SC10005 | B | TIMLUX | LED    | 30  | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
|    |         |   | TIMLUX | LED    | 30  | N | N |     | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 5  | SC10005 | B | TIMLUX | LED    | 30  | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
|    |         |   | TIMLUX | LED    | 30  | N | N |     | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 6  | SC10005 | B | TIMLUX | LED    | 30  | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
|    |         |   | TIMLUX | LED    | 30  | A | N |     | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 7  | SC10005 | B | TIMLUX | LED    | 30  | N | N | VF2 | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
|    |         |   | TIMLUX | LED    | 30  | N | N |     | 1   | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 8  | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF1 | 1.5 | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 9  | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | A | N | VF1 | 1.5 | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 10 | SC10002 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF1 | 1.5 | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 11 | SC10002 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF1 | 1.5 | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 12 | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF1 | 1.5 | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 13 | SC10002 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | A | N | VF1 | 1.5 | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 14 | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF1 | 1.5 | BULEVARDUL COSMINULUI |
| 1  | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 2  | SC10002 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 3  | SC10002 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 4  | SC10002 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 5  | SC10002 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 6  | SC10002 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 7  | SC10002 | B | TIMLUX | MERCUR | 125 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 8  | SC10005 | B | TIMLUX | MERCUR | 250 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 9  | SC10005 | B | TIMLUX | MERCUR | 250 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 10 | SC10005 | B | TIMLUX | MERCUR | 125 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 11 | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 12 | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 13 | SC10005 | B | TIMLUX | MERCUR | 125 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 14 | SC10005 | B | TIMLUX | MERCUR | 125 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 15 | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 16 | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 17 | SC10005 | B | TIMLUX | MERCUR | 125 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |
| 18 | SC10005 | B | TIMLUX | SODIU  | 150 | N | N | VF  | 0.5 | GARII                 |

|    |         |   |          |        |     |   |   |    |     |       |
|----|---------|---|----------|--------|-----|---|---|----|-----|-------|
| 19 | SC10005 | B | TIMLUX   | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 20 | SC10005 | B | TIMLUX   | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 21 | SC10005 | B | TIMLUX   | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 22 | SC10005 | B | TIMLUX   | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 23 | SC10005 | B | TIMLUX   | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 24 | SC10005 | B | TIMLUX   | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 25 | SC10002 | B | TIMLUX   | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 26 | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
|    |         |   | PVB 11C  | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 27 | SC10002 | B | PVB 11C  | MERCUR | 250 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
|    |         |   | PVB 11C  | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 28 | SC10002 | B | PVB 11C  | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
|    |         |   | PVB 11C  | SODIU  | 150 | N | N | VF | 0.5 | GARII |
| 29 | SC10002 | B | ELMA     | LED    | 80  | B | B | VF | 0.5 | GARII |
| 30 | SC10002 | B | ELMA     | LED    | 80  | B | B | VF | 0.5 | GARII |
| 31 | SC10005 | B | ELMA     | LED    | 80  | B | B | VF | 0.5 | GARII |
| 32 | SC10002 | B | ELMA     | LED    | 80  | B | B | VF | 0.5 | GARII |
| 33 | SC10002 | B | SELENIUM | SODIU  | 150 | A | A | VF | 0.5 | GARII |

**Anexa nr. 2: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**



**Centralizator situația existentă - Municipiul Slobozia - Străzi vizate - Partea II**

| Stalp nr: | Dispunere | Clasif caii drumului | Tip carosabil | Stare retea | Alimentare | Spatiere | Inaltime montaj | Dist stalp-carosab | Latime | Nr benzi | Trotuar STG | Trotuar DR | Spatiu verde STG | Spatiu verde DR | Banda mediana | Nume strada              |
|-----------|-----------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------|-----------------|--------------------|--------|----------|-------------|------------|------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| 1         | DR        | M3                   | ASFALT        | B           | LES        | 35       | 8               | 0,5                | 12     | 4        | 2           | 2          | 1                | 1               |               | BULEVARDUL MATEI BASARAB |
| 1         | BILATERAL | M3                   | ASFALT        | B           | TYIR       | 35       | 8               | 1                  | 10     | 4        | 1.5         | 1.5        | 2                | 2               |               | BULEVARDUL CHIMIEI       |
| 1         | BILATERAL | M3                   | ASFALT        | B           | TYIR       | 35       | 8               | 0,5                | 14     | 4        | 3           | 3          |                  |                 | 3             | BULEVARDUL UNIRII        |
| 1         | STG       | M3                   | ASFALT        | B           | TYIR       | 40       | 8               | 0.5                | 7      | 2        | 2           | 2          | 1                | 1               |               | CUZA VODA                |
| 1         | AXIAL     | M3                   | ASFALT        | B           | TYIR       | 35       | 8               | 0.5                | 10     | 2        | 2           | 2          |                  |                 | 1             | BULEVARDUL COSMINULUI    |
| 1         | DR        | M4                   | ASFALT        | B           | TYIR       | 35       | 8               | 0.5                | 7      | 2        |             | 2          |                  |                 |               | GARII                    |



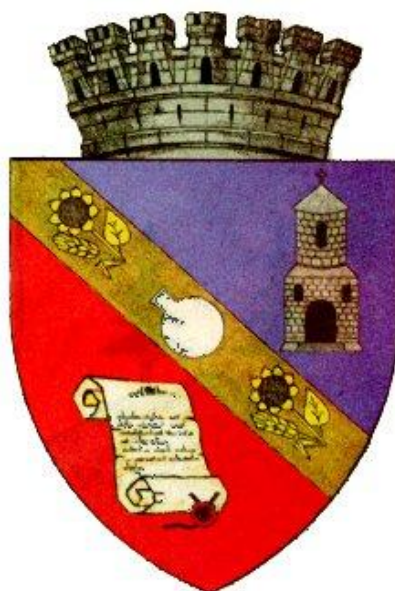
**Anexa Nr. 3**

**OBIECTIV: STUDIU DE FEZABILITATE – CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA  
ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA**

**PROIECTANT: S.C. GLOBAL TECH XPERT S.R.L.**

**BENEFICIAR: MUNICIPIUL SLOBOZIA**

**AUDIT LUMINOTEHNIC  
SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC  
MUNICIPIUL SLOBOZIA**



**„STUDIU DE FEZABILITATE – CREAREA, REABILITAREA,  
MODERNIZAREA ȘI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT  
PUBLIC ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”**

**Faza:  
Studiu de fezabilitate  
Octombrie 2018**

**FOAIE DE SEMNĂTURI**

**Inginer Autorizat ANRE:**

**Ing. Ostroveanu Andi Gabriel  
ANRE: 37991/2015 GR IIA-IIB**



**Specialist în iluminat:**

**Ing. Ostroveanu Andi Gabriel  
Conform COR: 214237**



**Proiectant:**

**GLOBAL TECH XPERT S.R.L.**



**Nr. Contract: 60667  
Data contract: 20.07.2018**

## 1. Prezentare generală:

Gestiunea Serviciului de Iluminat Public include următoarele activități:

- iluminatul căilor de trafic rutier și pietonal:
  - traficul rutier;
  - zonele conflictuale: treceri pietonale, intersecții, poduri, pasaje, scoli, etc.;
  - zonele pietonale: alei pietonale, trotuare, parcuri, piețe, cimitire, faleză etc.;
  - alte tipuri: piste pentru cicliști;
- iluminatul arhitectural: clădiri cu valoare arhitecturală, monumentele arhitecturale, spațiile verzi, clădiri impozante din municipiu;
- iluminat festiv: iluminat special în perioada sărbătorilor (Paste, Crăciun, Zilele Orașului, etc.);
- întreținerea și mentinerea Serviciului de Iluminat Public;
- sistem inteligent de control și monitorizare a sistemului de iluminat public (telegestiune).

Fiecare din ele au un specific și un mod de tratare aparte, generat de standardele armonizate în iluminat ale Comunității Europene.

Serviciul de iluminat public face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice care trebuie să respecte legea 230/2006. Conform legii, serviciul de iluminat public cuprinde totalitatea acțiunilor și activităților de utilitate publică și de interes economic și social general desfășurate la nivelul unităților administrativ-teritoriale sub conducerea, coordonarea și responsabilitatea autorităților administrației publice locale, în scopul asigurării iluminatului public.

Ambientul luminos, creat în mod artificial, poate asigura un confort vizual foarte bun sau, dimpotrivă, poate genera disconfort, cu efecte negative asupra stării generale a omului.

Starea de disconfort poate fi cauzată de existența necontrolată a fenomenului de orbire și de nerespectarea criteriilor de calitate prin care poate fi evaluat ambientul luminos.

**Orbirea** este senzația produsă de prezența unei luminanțe în câmpul vizual, diferită ca valoare de luminanța la care sunt adaptați ochii observatorului, astfel încât cauzează o stare de disconfort și/sau reducere a capacităților vizuale ale acestuia.

În funcție de diferența dintre valorile luminanțelor prezentate în câmpul vizual al observatorului, orbirea este de două feluri :

- orbire de incapacitate,
- orbire de inconfort.

**Orbirea de incapacitate** se manifestă în cazul în care în câmpul vizual al observatorului apare o sursă de lumină a cărei luminanță este foarte mare și are ca rezultat pierderea temporară (aproximativ 15 secunde) a capacităților vizuale.

Este dificil de precizat o valoare limită a acestei luminanțe, deoarece orbirea de incapacitate este influențată și de o serie de factori cum ar fi:

- luminanța mediului înconjurător ;
- timpul de privire a sursei generatoare de orbire de incapacitate, etc.

Se poate aprecia însă că prezența unei luminanțe mai mari de 105 cd/m<sup>2</sup>, în câmpul vizual al observatorului, produce orbire de incapacitate.

În iluminatul urban, fenomenul de orbire de incapacitate se manifestă cu mai multă intensitate decât în cazul iluminatului interior. Pot genera orbire de incapacitate, aparatele de iluminat rutier echipate cu surse de luminanță mare, farurile autovehiculelor care vin din sens opus, proiectoarele utilizate în iluminatul decorativ, arhitectural.

Controlul și evaluarea orbirii de incapacitate trebuie să se facă cu mare atenție, pentru că efectele pe care le generează pot avea influențe negative asupra traficului rutier, ducând la creșterea numărului de accidente rutiere.

Măsurile de protecție care se recomandă în cazul iluminatului urban sunt:

- mascarea surselor de luminanță mare folosind materiale opale,
- utilizarea unor unghiuri de protecție vizuală corespunzătoare,
- montarea corespunzătoare a proiectoarelor,
- utilizarea unor elemente de protecție vizuală.

În iluminatul rutier, orbirea de incapacitate se evaluează cu ajutorul a indicelui de creștere a pragului de percepție vizuală, TI.

**Orbirea de inconfort** o resimte un observator în cazul existenței unui contrast semnificativ de luminanțe în câmpul vizual și are ca efect apariția oboselii vizuale și mentale a observatorului. Spre deosebire de orbirea de incapacitate, orbirea de inconfort se manifestă în timp și spațiu.

Pentru o mai bună înțelegere a fenomenului de orbire care apare în circulația rutieră, acesta a fost explicat în Figura 1.

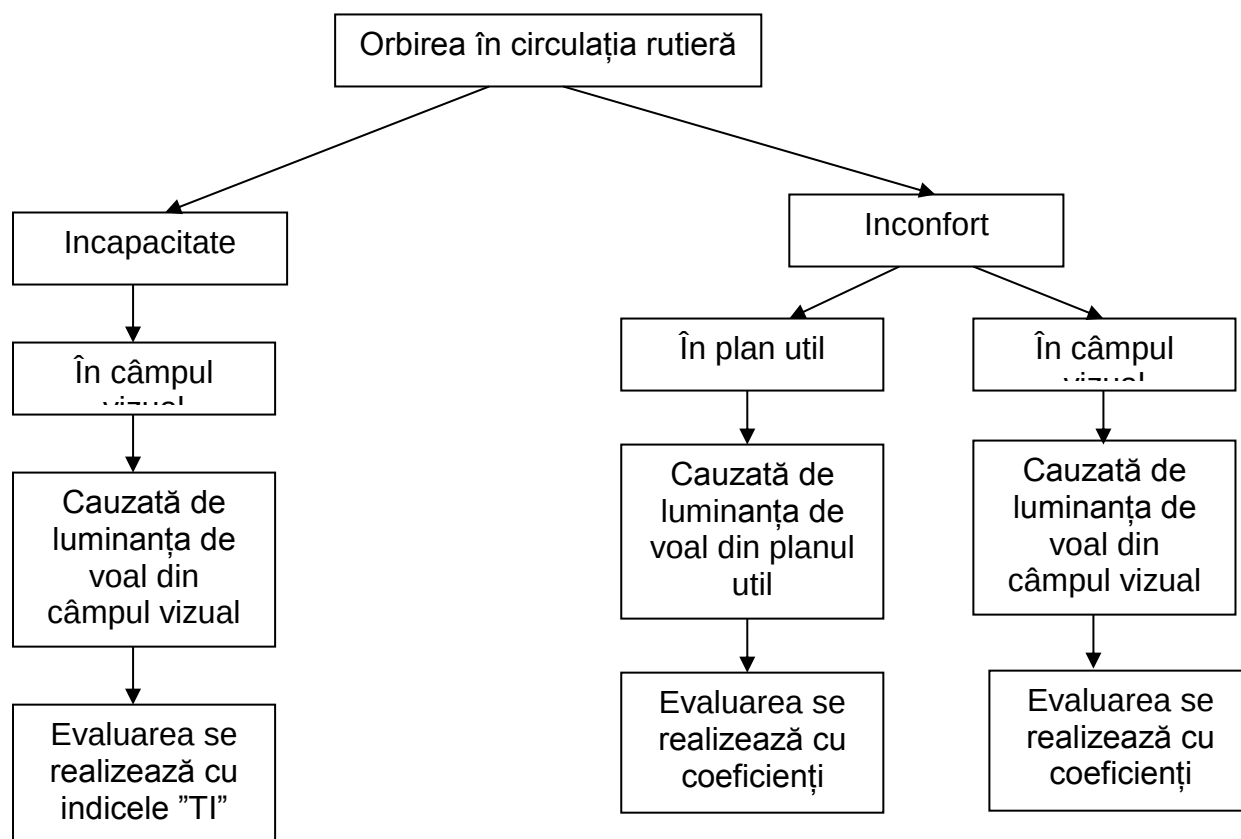


Fig 1 - Controlul și evaluarea orbirii în circulația rutieră

Controlul și evaluarea ambientului luminos se face prin intermediul unor criterii calitative, prin menținerea acestora în limitele impuse de normele și standardele în vigoare, sau respectând recomandările făcute de specialiștii în domeniu. Aceste criterii pot fi obiective sau subiective.

**Criteriile de calitate obiective**, având valori prestabilite, permit predimensionarea sistemului de iluminat și verificarea din punct de vedere cantitativ a ambientului luminos confortabil obținut.

Criteriile de calitate obiective sunt:

- nivelul de luminanță,
- nivelul de iluminare,
- distribuția luminanțelor,
- distribuția iluminărilor,
- reliefarea tridimensională (modelarea).

**Criteriile de calitate subiective** permit verificarea calității ambientului luminos creat în mod artificial, rămânând de cele mai multe ori la latitudinea proiectantului.

Criteriile de calitate subiective sunt:

- culoarea aparentă a surselor,
- redarea culorilor,
- ghidajul visual,
- poluarea luminoasă.

Principala mărime luminotehnică, în funcție de care se realiza în trecut calculul sistemelor de iluminat rutier, era iluminarea. S-a constatat însă, în urma cercetărilor realizate în domeniu, că vizibilitatea conducătorului auto este direct influențată de luminanță, mărime activă aflată în conexiune directă cu ochiul observatorului și nu de iluminare, mărime pasivă față de ochi. Modul în care se face reflexia luminii pe suprafața drumului depinde în mare parte de îmbrăcămintea rutieră, care poate fi de mai multe tipuri. Fiecare tip de îmbrăcămintă rutieră, având caracteristici diferite, influențează în mod diferit performanța vizuală a conducătorilor auto. Pe anumite porțiuni ale arterelor de circulație, atunci când nu se poate realiza calculul sistemelor de iluminat în funcție de luminanță, este recomandat calculul în funcție de iluminare. În iluminatul decorativ, se folosește ca mărime de bază în calculul sistemelor de iluminat, iluminarea.

**Nivelul de luminanță** influențează în mod direct *sensibilitatea relativă de contrast* (RCS), a ochiului conducătorului auto și permite perceperea relativ ușoară a contrastului de luminanță dintre obiectul obstacol aflat pe carosabil, care apare întunecat și fondul luminos al căii rutiere.

Se constată că la o luminanță medie de  $2 \text{ cd/m}^2$  a drumului, *probabilitatea de vedere* (RP) a obiectelor obstacol este de 80%, 100% reprezentând *valoarea maxima a probabilității de vedere* (RP) a obiectului obstacol.

Un alt factor important în stabilirea nivelului de luminanță corespunzător de pe suprafața drumului, este nivelul de iluminare a vecinătății. Modul în care sunt iluminate zonele aflate în imediata vecinătate a carosabilului (trotuare, alei pietonale, spații verzi, etc.) influențează în mare măsură siguranța traficului rutier. Se definește astfel, *coeficientul de “vecinătate” notat SR*, ca fiind raportul dintre iluminarea medie în plan orizontal a unei suprafețe cu lățimea de 5 m, de pe carosabil și iluminarea medie a unei suprafețe adiacente carosabilului, pe o lățime de 5 m. Coeficientul de “vecinătate” SR este adimensional și este normat. Dacă nu se va ține cont de acest coeficient, ochii conducătorului auto, fiind adaptați la un nivel relativ mare de luminanță, nu pot percepe prezența în imediata vecinătate a unor eventuale obstacole.

În cazul drumurilor aflate în vecinătatea altor sisteme de iluminat, unde nivelul de iluminare a împrejurimilor este ridicat, efectul rezultat va fi reducerea sensibilității relative de

contrast (RCS) și în acest caz luminanța medie a suprafeței drumului trebuie să crească. În cazul acestora, nu este necesar calculul coeficientului SR.

Comisia Internațională de Iluminat (CIE) recomandă, prin intermediul celor mai recente din publicațiile sale, anumite limite privind criteriile de calitate obiective.

Astfel, fiecărei artere de circulație i se poate asocia o anumită clasă de iluminat, în funcție de :

- tipul arterei,
- densitatea traficului care se referă la numărul vehiculelor/oră, bandă și sens de pe artera de circulație respectivă,
- complexitatea traficului care se referă la infrastructură, condiții de trafic, vizibilitate, vecinătăți. Factorii care trebuie să fie luați în considerație, sunt: numărul benzilor de circulație, curbe, frecvența și dificultatea pantelor, prezența semnalizărilor rutiere și a semnelor de circulație,
- separarea benzilor de circulație care se referă la marcarea diferitelor benzi de circulație pentru: autovehicule, vehicule de transport, vehicule de viteză redusă, autobuze, cicliști, pietoni,
- controlul traficului rutier care se referă la modul în care este asigurată siguranța traficului rutier, prin prezența semnalizărilor rutiere și a semnelor de circulație, reguli de prioritate, marcaje rutiere.

**Nivelul de iluminare** este un criteriu de calitate obiectiv al ambientului luminos și se recomandă anumite valori ale acestuia. În publicația CIE 115-1995, SR EN 13201/2015, Comisia Internațională de Iluminat recomandă stabilirea soluțiilor luminotehnice pentru anumite zone ale arterelor de circulație, considerate cu risc mare de producere a accidentelor, în funcție de luminanță, atunci când condițiile din teren permit acest lucru, sau în funcție de iluminare, când luminanța nu poate fi utilizată ca mărime de bază, din diverse motive.

Zonele cu risc mare de producere a accidentelor trebuie evidențiate, astfel încât să fie atenționat conducătorul auto din timp, prin intermediul sistemului de iluminat, de prezența unui eventual pericol. În aceste zone, probabilitatea coliziunilor crește din cauza numărului mare de participanți la trafic.

În condițiile în care diverși factori împiedică folosirea luminanței ca mărime de bază în stabilirea soluției luminotehnice, Comisia Internațională de Iluminat recomandă clase de iluminat caracterizate prin nivelul de iluminare.

Ca exemplu, în legea nr. 230/2006 a serviciului de iluminat public se precizează că,

- *iluminatul piețelor și al intersecțiilor* trebuie să se realizeze astfel încât nivelul de iluminare să fie mai ridicat cu 50% față de strada cu nivelul cel mai ridicat, incidentă în intersecție, având ca referință standardul SR 13433:1999,
- *iluminatul trecerilor la nivel cu calea de rulare a tramvaielor* trebuie să se realizeze astfel încât nivelul de iluminare să fie cu 50% mai ridicat față de strada cu nivelul cel mai ridicat, având ca referință standardul SR 13433:1999,
- *iluminatul intersecțiilor* trebuie să se realizeze prin amplasarea corpurilor de iluminat cât mai aproape de unghiurile intersecțiilor. Iluminatul intersecțiilor dintre strazile principale și cele secundare se va realiza prin amplasarea corpurilor de iluminat pe căile de circulație principale în fața căilor de circulație secundare cu care se intersectează, acest mod de amplasare a corpurilor de iluminat constituind un punct de semnalizare pentru circulația rutieră,
- *iluminatul trotuarelor* trebuie să se realizeze cu un nivel de iluminare cu 50% mai redus decât nivelul părții carosabile a căii de circulație respectivă, potrivit factorului "raport de zonă alăturată" rezultat din proiectare, având ca referință standardul SR 13433:1999,



- *iluminatul spațiilor special amenajate pentru parcare* trebuie să se realizeze cu surse de lumină care asigură un nivel de iluminare egal cu cel realizat pe zona de acces la parcare,
- *iluminatul podurilor și a pasajelor* trebuie să se realizeze cu surse de lumină care trebuie să asigure o luminanță egală cu cea realizată pe restul traseului, iar corpurile de iluminat vor avea clasa de protecție IP 65, pentru mărirea timpului de bună funcționare. Pentru poduri se va asigura marcarea luminoasă a capetelor podurilor prin mărirea nivelului mărimii de referință cu 50% și, suplimentar, marcarea structurii construcției,
- *iluminatul căilor de circulație în pantă* trebuie să se realizeze cu micșorarea distanței dintre sursele de lumină proporțional cu unghiul de înclinare al pantei și progresiv spre vârful pantei, în așa fel încât să se obțină o creștere a nivelului mărimii de referință cu 50%,
- *pentru iluminatul curbilor de circulație*, corpurile de iluminat se vor amplasa într-o dispunere care să asigure ghidajul vizual. Stâlpii de susținere a corpurilor de iluminat se amplasează, în cazul iluminatului unilateral, pe partea exterioară a curbei, distanța dintre aceștia micșorându-se în funcție de cât de accentuată este curba, ca să conducă la o majorare cu 50% a nivelului mărimii de referință,
- *iluminatul trecerilor de pietoni* trebuie să se realizeze cu un nivel de luminanță cu 50% mai ridicat decât cel al căii de circulație respective evitându-se schimbarea culorii care produce șoc vizual și estetic perturbator. În imediata apropiere a trecerilor de pietoni și a intersecțiilor nu se vor amplasa reclame luminoase care prin efectul de schimbare a culorii și/sau prin variația intensității luminoase să distragă atenția conducătorilor de vehicule sau a pietonilor. Iluminatul trecerilor de pietoni trebuie să aibă în vedere un indice de orbire cât mai scăzut. La trecerile de pietoni unde în mod frecvent au loc accidente de circulație, în perioada în care este necesară funcționarea instalațiilor de iluminat, nivelul de luminanță se poate mări până la 100%.

În funcție de numărul de vehicule/oră și bandă se determină gradul de intensitate a traficului astfel:

- foarte intens, peste 600, corespunzând clasei sistemului de iluminat M1,
- intens, între 360 și 600, corespunzând clasei sistemului de iluminat M2,
- mediu, între 160 și 360, corespunzând clasei sistemului de iluminat M3,
- redus, între 30 și 160, corespunzând clasei sistemului de iluminat M4,
- foarte redus, sub 30, corespunzând clasei sistemului de iluminat M5.

Dimensionarea necorespunzătoare a sistemelor de iluminat determină orbirea fiziologică.

Aceasta rezultă din cauza unui confort vizual scăzut și conduce la o oboseală accentuată a conducătorului auto și deci scade posibilitatea observării obstacolelor.

**Orbirea fiziologică** poate fi determinată de un contrast nesatisfăcător sau de repartiția neuniformă a luminanțelor (iluminare discontinuă). Pentru evitarea efectului de orbire, la dimensionarea instalațiilor de iluminat este necesar a lua următoarele măsuri principale:

- limitarea intensității luminoase a aparatelor de iluminat în direcția observatorului,
- unghiul de protecție (unghiul dintre axa orizontală la nivelul ochiului și direcția de observare a sursei luminoase) să fie de cel puțin  $\pi/6$ ,
- asigurarea unei repartiții uniforme a luminanțelor,
- amplasarea aparatelor de iluminat la o înălțime corespunzătoare tipului sursei de iluminat și a fluxului luminos emis.

**Redarea culorilor**, în general, în iluminatul rutier nu ridică probleme deosebite. Este suficientă o redare satisfăcătoare a culorilor, luând în considerare necesitatea percepției relative a culorilor obiectelor aflate în mediul înconjurător.

**Eficacitatea luminoasă** a surselor de lumină prezintă importanță deosebită în iluminatul urban, de aceea, se recomandă utilizarea cu preponderență a unor surse de lumină cu eficacitate luminoasă mare, cum ar fi:

- sursele cu descărcări în vapori de sodiu,
- sursele LED care câștigă rapid teren în fața surselor tradiționale datorită redării bune a culorilor și a duratei lor mari de viață.

Sursele de lumină cu descărcări în vapori de sodiu sunt :

- de înaltă presiune preferate datorită luminii calde emise, ambientului plăcut realizat și a caracteristicilor luminotehnice superioare,
- de joasă presiune care nu sunt recomandate pentru sistemele de iluminat din mediul urban din cauza unei redări foarte slabe a culorilor ( $R_a=0$ ), dar datorită eficacității foarte mari, aceste surse pot fi folosite în cadrul sistemelor de iluminat destinate străzilor din afara orașelor.

**Reliefarea tridimensională sau modelarea** este un criteriu de calitate privind percepția tridimensională a sarcinilor vizuale.

În iluminatul rutier nu se pun probleme legate de modelarea sarcinilor vizuale. Acest factor este mult mai important pentru alte sisteme de iluminat exterior cum ar fi:

- iluminatul exterior decorative,
- iluminatul pietonal,
- iluminatul trecerilor de pietoni,
- iluminatul exterior destinat terenurilor sportive,
- iluminatul exterior destinat ariilor utilitare.

În iluminatul exterior decorativ, modelarea este un factor esențial în percepția reală a formei obiectivului luminat. În general, în iluminatul exterior decorativ, se evită redarea imaginilor plate, neatrăgătoare pentru observator.

Modelarea se realizează prin amplasarea laterală a aparatelor de iluminat ceea ce duce la obținerea unor efecte de lumini și umbră, mai mult sau mai puțin accentuate, în funcție de efectul ce se dorește a fi obținut.

În cazul unei statui, amplasarea în lateral a unui aparat de iluminat sau a unei baterii de aparate de iluminat, poate genera efecte dramatice, cu umbre puternice (folosind aparate de iluminat cu distribuție concentrată a fluxului luminos), sau mai puțin dramatice, prin “îndulcirea” umbrelor folosind aparate de iluminat amplasate în opoziție, cu o distribuție mai largă a fluxului luminos.

În iluminatul pietonal, realizarea unei modelări corespunzătoare a fețelor oamenilor este necesară pentru perceperea corectă a trăsăturilor feței umane și crearea unei ambianțe plăcute.

O reliefare corespunzătoare se face în cazul în care raportul dintre iluminarea în plan vertical,  $E_v$  și iluminarea semi-cilindrică,  $E_{sc}$ , se încadrează în anumite limite.

**Poluarea luminoasă** este un factor de care trebuie să se țină seama în realizarea sistemelor de iluminat, în special în cazul celor din zonele rezidențiale. O amplasare necorespunzătoare a aparatelor de iluminat în apropierea unei case, poate genera orbirea

locatarilor care privesc prin fereastră către exterior, sau perturbarea iluminatului interior. În acest caz, când nu există alta variantă de amplasare a aparatelor de iluminat, se prevăd ecrane de protecție.

Există tendința realizării unor sisteme de iluminat urbane, care generează un nivel foarte mare de iluminare/luminanță, dând naștere astfel așa numitelor “băi de lumină”.

Luminanța mare, reflexiile puternice ale luminii, deranjează în mod accentuat observatorii. Este necesară deci, limitarea acestui fenomen care pe zi ce trece devine tot mai evident și mai supărător într-un oraș modern.

În concluzie, concepția sistemelor de iluminat urban nu se face aleator, ci pe baza unui algoritm de calcul riguros definit în literatura de specialitate și pentru care trebuie avut în vedere impactul pe care aceste sisteme îl vor avea asupra mediului înconjurător după punerea lor în practică.

Un alt rol important al iluminatului public dintr-o localitate, este crearea unui climat de confort și o ambianță plăcută. Aspectul estetic al iluminatului într-un oraș impune analiza următoarelor aspecte:

- punerea în evidență a principalelor obiective din zonă,
- reliefaarea tridimensională a monumentelor,
- calitatea culorilor pentru a pune în evidență aspecte specifice ale obiectivelor iluminate,
- aspectul instalației de iluminat în cursul zilei nu trebuie să afecteze imaginea obiectivului,
- încadrarea în mediul ambiant a obiectivului iluminat pentru a nu deranja persoanele din interiorul obiectivului sau în alte clădiri învecinate.

Iluminatul artificial face posibilă continuarea activității umane în toate domeniile vieții sociale, după lăsarea întinericului. Asemenea iluminatului artificial interior, iluminatul exterior, deci și cel urban este de mare importanță în viața de zi cu zi a omului, devenind indispensabil activității umane. În figura numărul 2 se prezintă o clasificare a sistemelor de iluminat exterior.

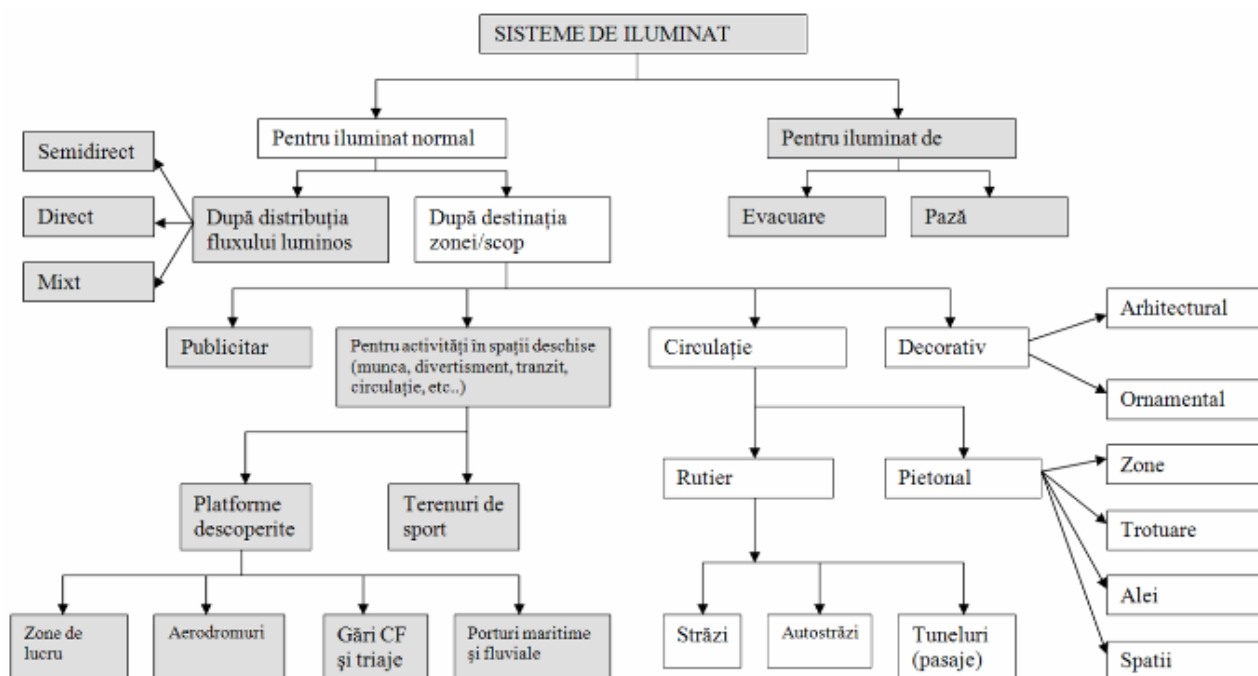


Fig - 2 Clasificare a sistemelor de iluminat exterior

## 2. Perspectiva de abordare a proiectării sistemelor de iluminat public stradal

### Prescripțiile impuse de standard.

Principalul obiectiv este de a ne alinia cu iluminatul la condițiile impuse de standardul în vigoare SR EN 13201/2015 care prevede condițiile (luminanță/iluminare; uniformitate; orbire, etc.) minime acceptate pentru iluminatul public în UE.

Pentru a realiza un iluminat adecvat, străzile trebuie împartite pe clase de drum, împărțire care se realizează ținând cont de mărimea traficului, tipul de participanți la trafic, viteza de circulație etc.

| Parametrii                                | Opțiuni                                      | Descriere                             |                                           | Valoare Ponderată $V_w^a$ |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| Viteză de proiectare sau limita de viteză | Foarte înaltă                                | $v \geq 100$ km/h                     |                                           | 2                         |
|                                           | Înaltă                                       | $70 < v < 100$ km/h                   |                                           | 1                         |
|                                           | Moderat                                      | $40 < v < 70$ km/h                    |                                           | -1                        |
|                                           | Scăzut                                       | $v \leq 40$ km/h                      |                                           | -2                        |
| Volumul de trafic                         |                                              | Autostrăzi, străzi cu mai multe benzi | Două căi de rulare                        |                           |
|                                           | Înalt                                        | > 65 % din capacitatea maximă         | > 45 % din capacitatea maximă             | 1                         |
|                                           | Moderat                                      | 35 % - 65 % din capacitatea maximă    | 15 % - 45 % din capacitatea maximă        | 0                         |
| Compoziția traficului                     | Scăzut                                       | < 35 % din capacitatea maximă         | < 35 % din capacitatea maximă             | -1                        |
|                                           | Mixt cu procentaj mare de trafic nemotorizat |                                       |                                           | 2                         |
|                                           | Mixt                                         |                                       |                                           | 1                         |
|                                           | Doar motorizat                               |                                       |                                           | 0                         |
| Separate între sensurile de mers          | Nu                                           |                                       |                                           | 1                         |
|                                           | Da                                           |                                       |                                           | 0                         |
| Densitate de joncțiune                    |                                              | Intersecții / km                      | Noduri rutiere, distanță între poduri, km |                           |
|                                           | Înalt                                        | > 3                                   | < 3                                       | 1                         |

|                                                                                                                                                       |               |                                                                     |     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|-----|----|
|                                                                                                                                                       | Moderat       | ≤ 3                                                                 | ≥ 3 | 0  |
| Vehicule parcate                                                                                                                                      | Prezență      |                                                                     |     | 1  |
|                                                                                                                                                       | Fără prezentă |                                                                     |     | 0  |
| Luminozitatea ambiantului                                                                                                                             | Înalt         | Ferestre magazine, publicitate, terenuri de sport, stații, depozite |     | 1  |
|                                                                                                                                                       | Moderat       |                                                                     |     | 0  |
|                                                                                                                                                       | Scăzut        |                                                                     |     | -1 |
| Dificultatea traficului                                                                                                                               | Foarte mare   |                                                                     |     | 2  |
|                                                                                                                                                       | Moderat       |                                                                     |     | 1  |
|                                                                                                                                                       | Scăzut        |                                                                     |     | 0  |
| a Valorile indicate in tabel coloana, sunt un exemplu, orice adaptare sau metodă apropiată de valoare poate fi folosită în schimb, la nivel național. |               |                                                                     |     |    |

Tabel 1 - Tipuri de trafic / paramentrii specifici

|                                              |                                                 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Zonă<br/>(geometrie)</b>                  | Separarea sensurilor                            |
|                                              | Noduri de autostradă                            |
|                                              | Densitatea intersecțiilor                       |
|                                              | Zone de risc                                    |
|                                              | Dispozitive de încetinire                       |
| <b>Trafic</b>                                | Densitatea traficului - număr de vehicule pe zi |
|                                              | Densitatea traficului de bicicliști             |
|                                              | Densitatea traficului de pietoni                |
|                                              | Dificultatea de orientare                       |
|                                              | Vehicule staționate                             |
|                                              | Recunoașterea trăsăturilor feței                |
|                                              | Riscul de agresiune                             |
| <b>Influențe<br/>externe și de<br/>mediu</b> | Complexitatea câmpului vizual                   |
|                                              | Nivelul de iluminare al ambiantului             |
|                                              | Condiții atmosferice                            |

Tabel 2 - Parametri specifici

| ZONĂ DE RISC | COMPLEXITATEA CÂMPULUI VIZUAL | DIFICULTATEA SARCINII DE ORIENTARE | NIVELUL LUMINANȚEI AMBIENTALE |       |         |
|--------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------|---------|
|              |                               |                                    | Scăzut                        | Mediu | Ridicat |
| NU           | normală                       | normală                            |                               |       |         |
|              |                               | peste normală                      |                               |       |         |
|              | ridicată                      | normală                            |                               |       |         |
|              |                               | peste normală                      |                               |       |         |
| DA           | normală                       | normală                            |                               |       |         |
|              |                               | peste normală                      |                               |       |         |
|              | ridicată                      | normală                            |                               |       |         |
|              |                               | peste normală                      |                               |       |         |

Tabel 3 - Alegerea zonelor de risc

Așezând cap la cap toate datele de mai sus se creează premisele încadrării unei străzi sau a unei zone într-una din clasele de drum din standardul 13201/2015. Acest lucru se face însumând indicii de evaluare acordați fiecăruia criteriu.

| Parametru                         | Opțiune                                    | Indice de evaluare (Vws) | Criteriu selectat (Vws) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Viteza                            | Foarte mare                                | 3                        |                         |
|                                   | Mare                                       | 2                        |                         |
|                                   | Moderata                                   | 1                        |                         |
|                                   | Mica                                       | 0                        |                         |
| Volumul de trafic                 | Foarte mare                                | 1                        |                         |
|                                   | Mare                                       | 0,5                      |                         |
|                                   | Moderat                                    | 0                        |                         |
|                                   | Mic                                        | -0,5                     |                         |
|                                   | Foarte mic                                 | -1                       |                         |
| Compozitia traficului             | Mixt cu procent mare de trafic nemotorizat | 2                        |                         |
|                                   | Mixt                                       | 1                        |                         |
|                                   | Doar motorizat                             | 0                        |                         |
| Separare între sensurile de mers  | NU                                         | 1                        |                         |
|                                   | DA                                         | 0                        |                         |
| Nivelul de luminanță ambientală   | Mare                                       | 1                        |                         |
|                                   | Moderata                                   | 0                        |                         |
|                                   | Mica                                       | -1                       |                         |
| Ghidaj vizual / control de trafic | Slab                                       | 0,5                      |                         |
|                                   | Moderat sau bun                            | 0                        |                         |
|                                   |                                            | Suma punctajului         |                         |

Tabel 4 - Calculul punctajului pentru încadrarea pe clase de drum



După determinarea punctajului putem trece la încadrarea străzii într-una din clasele de mai jos.

| Clasa de iluminat | Luminanța suprafeței carosabile uscate |              |              | Orbire fiziologică | Raport de zonă alăturată |
|-------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------------|
|                   | $L_{med}$ (cd/m <sup>2</sup> )         | $U_o$ (%)    | $U_l$ (%)    | $f_{TI}$ (%)       | $R_{EI}$                 |
|                   | <i>minim menținut</i>                  | <i>minim</i> | <i>minim</i> | <i>maxim</i>       | <i>minim</i>             |
| M1                | 2,0                                    | 0,4          | 0,7          | 10                 | 0,35                     |
| M2                | 1,5                                    | 0,4          | 0,7          | 10                 | 0,35                     |
| M3                | 1,0                                    | 0,4          | 0,6          | 15                 | 0,3                      |
| M4                | 0,75                                   | 0,4          | 0,6          | 15                 | 0,3                      |
| M5                | 0,5                                    | 0,35         | 0,4          | 15                 | 0,3                      |
| M6                | 0,3                                    | 0,35         | 0,4          | 20                 | 0,3                      |

Tabel 5 - Clasele de iluminat pentru strazi

Principala mărime care se măsoară este luminanța. Aceasta reprezintă intensitatea luminoasă măsurată pe unitatea de suprafață luminoasă. Cu alte cuvinte este lumina percepută de ochiul uman raportându-ne la o suprafață iluminată. De aceea în cazul iluminatului stradal toate măsurile se măsoară raportându-ne la un “observator”. Acest “observator” este de fapt conducătorul auto care se află pe banda de mers la 60m înaintea zonei iluminate. Mărimile măsurate reprezintă de fapt percepția lui asupra iluminatului de pe calea de rulare și împrejurimi. Pentru o evaluare corectă măsurătorile se fac cu luminanțmetrul poziționat în locul conducătorului auto.

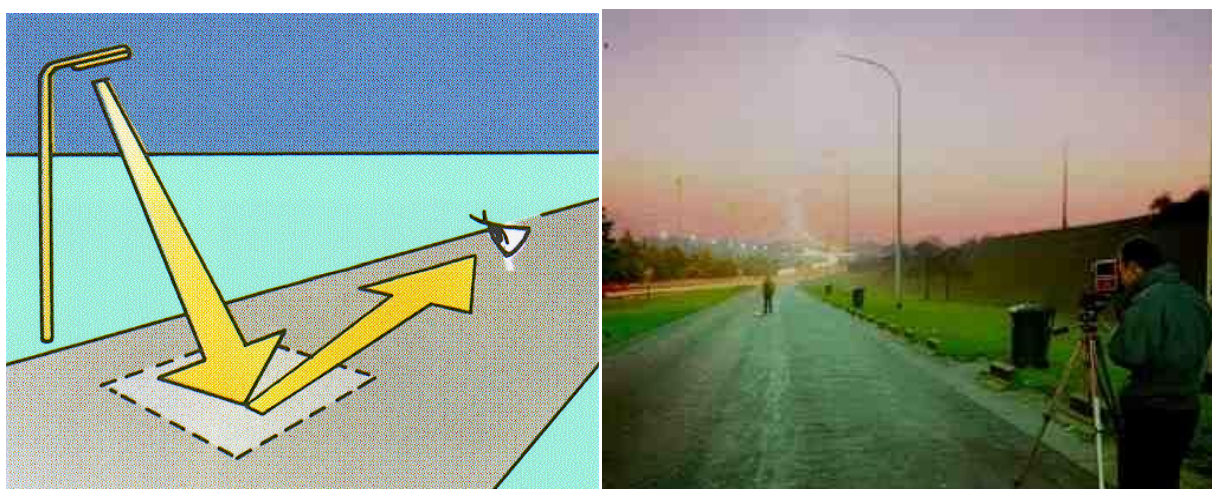


Fig. 3 – Măsurarea luminanței

În cazul zonelor de risc: intersecții, treceri de pietoni, etc., clasa se alege cu un nivel peste nivelul maxim al străzii care intră în acea zonă și trebuie să întrunească condițiile de mai jos. Acest lucru se face, deoarece prin creșterea nivelului de iluminat pe anumite zone se înregistrează și o creștere a acuității vizuale a conducătorilor auto. În plus se apelează la un fenomen psihologic, deoarece s-a dovedit că există tendința de a apăsa instinctiv pe frână în momentul în care se înregistrează o trecere bruscă de la un nivel la celălalt.

| <b>Clasa de iluminat</b> | <b>Iluminare orizontală</b> |                      |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------|
|                          | <b>Emed</b>                 | <b>U<sub>o</sub></b> |
|                          | <b>(lux)</b>                | <b>(%)</b>           |
| <b>C0</b>                | <b>50</b>                   | <b>0,4</b>           |
| <b>C1</b>                | <b>30</b>                   | <b>0,4</b>           |
| <b>C2</b>                | <b>20</b>                   | <b>0,4</b>           |
| <b>C3</b>                | <b>15</b>                   | <b>0,4</b>           |
| <b>C4</b>                | <b>10</b>                   | <b>0,4</b>           |
| <b>C5</b>                | <b>7,5</b>                  | <b>0,4</b>           |

Tabel 6 - Clasele de iluminat pentru zone de risc

În cazul intersecțiilor sau a zonelor de risc măsurătorile se fac cu luxmetrul, deoarece în acest caz mărimea importantă este iluminarea. Aceasta este reprezentată de fluxul luminos care cade pe o suprafață. Acum nu ne mai raportăm la un observator, pentru că se presupune că acel observator se află și el în intersecție și în plus, pe lângă el mai sunt și alți participanți la trafic (ex.: pietoni). Așa cum s-a spus și mai sus un alt factor important este complexitatea câmpului vizual și posibilitatea de a te orienta. De aceea în intersecție diferă tipul măsurătorilor, comparativ cu cele de pe stradă.

Pentru zonele pietonale, pistele de biciclete sau străzile laterale din zona rurală clasele de drum trebuie să respecte următoarele condiții minime.

| <b>Clasa de iluminat</b> | <b>Iluminare orizontală</b>      |                  |
|--------------------------|----------------------------------|------------------|
|                          | <b>Emed (lx)</b>                 | <b>Emin (lx)</b> |
| <b>P1</b>                | <b>15</b>                        | <b>3</b>         |
| <b>P2</b>                | <b>10</b>                        | <b>2</b>         |
| <b>P3</b>                | <b>7,5</b>                       | <b>1,5</b>       |
| <b>P4</b>                | <b>5</b>                         | <b>1</b>         |
| <b>P5</b>                | <b>3</b>                         | <b>0,6</b>       |
| <b>P6</b>                | <b>2</b>                         | <b>0,4</b>       |
| <b>P7</b>                | <b>performanță nedeterminată</b> |                  |

Tabel 7 - Clasele de iluminat pentru zone pietonale

În plus pentru a asigura o uniformitate corespunzătoare în cazul acestor clase se recomandă ca: iluminarea medie (Emed) să nu depășească nivelul iluminării minime (Emin) al clasei de iluminat, cu mai mult de 1,5 ori. Asta înseamnă că dacă Emed impus este de 10lux nu putem avea un Emed obținut mai mare de 15lux.

Între clasele de iluminat există o legătură nivelurile impuse fiind comparabile, așa cum se vede și mai jos:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |    |    |
| C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |    |    |    |
|    |    |    | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |

Tabel 8 - Comparaj claselor de iluminat.

Comparând actuala clasificare cu cea existentă în standardul CIE 13433 constatăm pe lângă subdivizarea claselor M3 și M4 o dezvoltare a criteriilor și în plus anumite recomandări care duc la creșterea siguranței traficului și a cetățenilor. Astfel au apărut recomandări cum sunt:

- Zona a cărei nivel de iluminare recomandat este cel mai ridicat constituie zonă de referință.
- Este de dorit să se evite o diferență mai mare de două clase comparabile între două zone alăturate
- Acolo unde este nevoie se recomandă să se țină cont de **Iluminarea semicilindrică** (se calculează în special pentru spațiile în care există riscul de producere de acte antisociale) sau de **Iluminarea verticală** (se calculează în special pentru spațiile în care este necesar ca suprafețele verticale să fie vizibile).

### 3. Situația existentă din punct de vedere luminotehnic

În aceste condiții prezentăm punctual, fiecare cale de circulație rutieră/pietonală care face parte din obiectivul prezentului studiu, împreună cu clasa de iluminat în care a fost încadrată și îmbrăcăminte suprafețelor, conform datelor preluate din teren:

| Nr. Crt. | Nr. Profil | Denumire strada          | Clasă de iluminat | Dispunere           |
|----------|------------|--------------------------|-------------------|---------------------|
| 1        | 1          | Bulevardul Matei Basarab | M3                | Bilateral alternant |
| 2        | 2          | Bulevardul Chimiei       | M3                | Bilateral alternant |
| 3        | 2.1        | Bulevardul Chimiei       | M3                | Bilateral alternant |
| 4        | 3          | Bulevardul Unirii        | M3                | Bilateral alternant |
|          |            |                          |                   | AXIAL               |
| 5        | 4          | Strada Cuza Voda         | M3                | STG                 |
| 6        | 5          | Bulevardul Cosminului    | M3                | AXIAL               |
| 7        | 5.1        | Bulevardul Cosminului    | M3                | DR                  |
| 8        | 6          | Strada Garii             | M4                | STG                 |
| 9        | 6.1        | Strada Garii             | M4                | STG                 |

Tabel 9 – Atribuire clase de iluminat conform SR EN 13201/2015

Pentru fiecare cale de circulație fie rutieră, fie piteonală, s-au preluat măsurători în teren și s-a indetificat configurația străzii/zonei. Aceste măsurători se referă în special la lățimea străzii și numărul de benzi pe sens, lățimea: parcărilor, spațiilor verzi și a trotuarelor, în ceea ce privește căile de circulație rutieră, iar în ceea ce privește căile de circulație pietonală s-a preluat lățimea trotuarului/aleii.

În acest sens există situații în care aceleași străzi i-au fost atribuite mai multe profile/configurații, după cum urmează a fi prezentate în tabelul următor:

| Nr. Crt. | Nr. Profil | Denumire strada          | LATIME [m] | Trotuar Stg [m] | Trotuar Dr [m] | S. Verde Stg. [m] | S. Verde Dr. [m] | Parcare Stg. [m] | Parcare Dr. [m] | Pistă bicicliști Stg. [m] | Pistă bicicliști Dr. [m] | Bandă mediană [m] |
|----------|------------|--------------------------|------------|-----------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|-------------------|
| 1        | 1          | Bulevardul Matei Basarab | 14         | 2               | 2              | 1                 | 1                |                  |                 | 2                         | 1                        |                   |
| 2        | 2          | Bulevardul Chimiei       | 14         | 1.5             | 1.5            | 1                 | 1                |                  |                 | 1                         | 1                        |                   |
| 3        | 2.1        | Bulevardul Chimiei       | 14         |                 | 2              |                   | 1                |                  |                 |                           |                          |                   |
| 4        | 3          | Bulevardul Unirii        | 14         | 3               | 3              |                   |                  |                  |                 |                           |                          | 3                 |
| 5        | 4          | Strada Cuza Voda         | 7          | 2               | 2              | 1                 | 1                |                  |                 |                           |                          |                   |
| 6        | 5          | Bulevardul Cosminului    | 14         | 2               | 2              |                   |                  |                  |                 |                           |                          | 1                 |
| 7        | 5.1        | Bulevardul Cosminului    | 14         | 3               | 3              |                   |                  |                  |                 |                           |                          |                   |
| 8        | 6          | Strada Garii             | 7          | 2               | 2              |                   |                  |                  |                 |                           |                          |                   |
| 9        | 6.1        | Strada Garii             | 10         | 2               | 2              |                   |                  |                  |                 |                           |                          |                   |

Tabel 10 – Tipologii străzi / măsurători

Un alt criteriu foarte important din punct de vedere luminotehnic este dispunerea aranjamentului (stâlpilor și a punctelor luminoase), retragerea stâlpilor față de zonele (stradă/alee) în care sunt evaluate măsurătorile, referindu-ne în mod special la luminanța/nivelul de iluminare, spațierea între stâlpi, înălțimea de montare a punctului luminos și lungimea brațelor de susținere. Aceste date sunt prezentate în tabelul următor și în Anexa Nr. 2 (Centralizator Situația Existentă – Audit):

| Nr. Crt. | Nr. Profil | Denumire strada          | Retragere (Distanța stalp - carosabil) [m] | Dispunere           | Distanța între stalpi [m] | Înălțime montaj [m] | Lungime consola [m] | Inclinație consola [°] |
|----------|------------|--------------------------|--------------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| 1        | 1          | Bulevardul Matei Basarab | 0.5 dr/ 2 stg                              | Bilateral alternant | 40                        | 9                   | 0                   | 0                      |
| 2        | 2          | Bulevardul Chimiei       | 0.5                                        | Bilateral alternant | 40                        | 9                   | 0                   | 0                      |
| 3        | 2.1        | Bulevardul Chimiei       | 0.5                                        | Bilateral alternant | 40                        | 9                   | 0                   | 0                      |
| 4        | 3          | Bulevardul Unirii        | 0.5                                        | Bilateral alternant | 40                        | 9                   | 1                   | 0                      |
|          |            |                          |                                            | AXIAL               | 25                        | 3                   | -                   | -                      |
| 5        | 4          | Strada Cuza Voda         | 0.5                                        | STG                 | 40                        | 8                   | 1                   | 10                     |
| 6        | 5          | Bulevardul Cosminului    | 0.5                                        | AXIAL               | 40                        | 9                   | 0.5                 | 10                     |
| 7        | 5.1        | Bulevardul Cosminului    | 0.5                                        | DR                  | 38                        | 9                   | 2                   | 10                     |
| 8        | 6          | Strada Garii             | 0.5                                        | STG                 | 40                        | 8                   | 0.5                 | 10                     |
| 9        | 6.1        | Strada Garii             | 2                                          | STG                 | 40                        | 8                   | 2                   | 10                     |

Tabel 11 – Măsurători retrageri, spațieri, înălțimi puncte luminoase, lungime și înclinare consolă

Conform datelor preluate în teren, prezentate în tabelele de mai sus, s-au efectuat calcule luminotehnice pentru situația existentă. În aceste calcule s-au corelat datele primite de la serviciile de specialitate ale primăriei și situațiile regăsite în teren, ținându-se cont și de tipurile de aparat și sursele de lumină.

În tabelul următor sunt prezentate centralizat, rezultatele obținute din calculele luminotehnice, precum și indicarea de profil a străzilor (desen/tipologie - stradă/alee) din Anexa Nr. 5 – Calcule luminotehnice – Situația Existentă.



| Nr. Crt. | Nr. Profil | Denumire strada          | Clasificare strada | De    | Dp     | Luminanța                  | Uniformitate generală | Uniformitate longitudinală | Factorul de orbire fiziologică | Raport de zonă alăturată | Desen stradă/alee (Anexa Nr. 5-Calcul Situația Existentă) |
|----------|------------|--------------------------|--------------------|-------|--------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|
|          |            |                          |                    | kWh/m | W/lx m | Lm<br>[cd/m <sup>2</sup> ] | Uo                    | UI                         | f <sub>ri</sub>                | R <sub>Ei</sub>          |                                                           |
| 1        | 1          | Bulevardul Matei Basarab | M3                 | 0,805 | 0,012  | 1,03                       | 0,45                  | 0,57                       | 8,00                           | 0,61                     | Pg. 3                                                     |
| 2        | 2          | Bulevardul Chimiei       | M3                 | 1,690 | 0,029  | 0,83                       | 0,59                  | 0,47                       | 10,00                          | 0,88                     | Pg. 15                                                    |
| 3        | 2,1        | Bulevardul Chimiei       | M3                 | 2,113 | 0,035  | 0,83                       | 0,59                  | 0,47                       | 10,00                          | 0,88                     | Pg. 27                                                    |
| 4        | 3          | Bulevardul Unirii        | M3                 | 1,690 | 0,029  | 0,90                       | 0,43                  | 0,55                       | 8,00                           | 0,64                     | Pg. 38                                                    |
| 5        | 4          | Strada Cuza Voda         | M3                 | 1,536 | 0,027  | 0,93                       | 0,29                  | 0,31                       | 11,00                          | 0,53                     | Pg. 46                                                    |
| 6        | 5          | Bulevardul Cosminului    | M3                 | 1,667 | 0,032  | 0,80                       | 0,31                  | 0,44                       | 7,00                           | 0,51                     | Pg. 51                                                    |
| 7        | 5,1        | Bulevardul Cosminului    | M3                 | 0,789 | 0,030  | 0,39                       | 0,24                  | 0,47                       | 8,00                           | 0,42                     | Pg. 65                                                    |
| 8        | 6          | Strada Garii             | M4                 | 1,364 | 0,038  | 0,53                       | 0,29                  | 0,32                       | 8,00                           | 0,46                     | Pg. 73                                                    |
| 9        | 6,1        | Strada Garii             | M4                 | 1,071 | 0,036  | 0,42                       | 0,25                  | 0,32                       | 10,00                          | 0,35                     | Pg. 78                                                    |

Tabel 12 – Rezultate calcule luminotehnice  
– pe căile de circulație rutieră - Situația Existentă

| Nr. Crt. | Nr. Profil | Denumire strada          | Clasificare strada | Nivel de iluminare mediu - Trotuar stg. | Nivel de iluminare minim - Trotuar stg. | Nivel de iluminare mediu - Trotuar dr. | Nivel de iluminare minim - Trotuar dr. | Nivel de iluminare mediu - Banda Biciclete stg. | Nivel de iluminare minim - Banda Biciclete stg. | Nivel de iluminare mediu - Banda Biciclete dr. | Nivel de iluminare minim - Banda Biciclete dr. |
|----------|------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|          |            |                          |                    | Emed [lx]                               | Emin [lx]                               | Emed [lx]                              | Emin [lx]                              | Emed [lx]                                       | Emin [lx]                                       | Emed [lx]                                      | Emin [lx]                                      |
| 1        | 1          | Bulevardul Matei Basarab | M3                 | 9,22                                    | 2,99                                    | 9,50                                   | 2,98                                   | 12,91                                           | 4,76                                            | 11,72                                          | 4,05                                           |
| 2        | 2          | Bulevardul Chimiei       | M3                 | 9,06                                    | 3,09                                    | 7,67                                   | 2,55                                   | 10,89                                           | 3,93                                            | 10,15                                          | 3,43                                           |
| 3        | 2,1        | Bulevardul Chimiei       | M3                 |                                         |                                         | 11,44                                  | 3,85                                   |                                                 |                                                 |                                                |                                                |

|   |     |                       |    |      |      |       |      |  |  |  |  |
|---|-----|-----------------------|----|------|------|-------|------|--|--|--|--|
| 4 | 3   | Bulevardul Unirii     | M3 | 9,26 | 2,84 | 9,26  | 2,84 |  |  |  |  |
| 5 | 4   | Strada Cuza Voda      | M3 | 5,36 | 1,54 | 7,9   | 3,97 |  |  |  |  |
| 6 | 5   | Bulevardul Cosminului | M3 | 8,66 | 4,44 | 8,66  | 4,44 |  |  |  |  |
| 7 | 5,1 | Bulevardul Cosminului | M3 | 7,54 | 6,23 | 11,57 | 2,86 |  |  |  |  |
| 8 | 6   | Strada Garii          | M4 | 7,67 | 3,79 | 10,39 | 2,61 |  |  |  |  |
| 9 | 6,1 | Strada Garii          | M4 | 6,79 | 5,47 | 10,94 | 2,48 |  |  |  |  |

Tabel 13 – Rezultate calcule luminotehnice  
-pe căile de circulație pietonală și parcări - Situația Existentă

În aceste condiții situația existentă pentru Municipiul Slobozia în străzile vizate în prezentul Audit Luminotehnic este prezentată nominal pe fiecare stradă/alee în următoarele paragrafe:

Pentru străzile de clasa **M3** conform standardului în vigoare, este necesar să obținem următorii parametrii:  $L_{med}$ : **1 [cd/m<sup>2</sup>]**;  $U_o$ : **0,4[%]**;  $U_l$ : **0,6[%]**;  $f_{Ti}$ : **15[%]**;  $R_{EI}$ : **0,3**.

|                     | Clasificare strada | Luminanța                     | Uniformitate generală | Uniformitate longitudinală | Factorul de orbire fiziologică | Raport de zonă alăturată |
|---------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|
|                     |                    | $L_m$<br>[cd/m <sup>2</sup> ] | $U_o$                 | $U_l$                      | $f_{Ti}$                       | $R_{EI}$                 |
| <b>Valori medii</b> | M3                 | 0,82                          | 0,41                  | 0,47                       | 8,86                           | 0,64                     |

### **M3 - Slobozia**

Profil 1 - B-dul Matei Basarab – în cazul acestui tronson al străzii, doar uniformitatea longitudinală nu se reușește să atingă valoarea impusă de standard. Ceea ce a dus la acest rezultat este distanța mare dintre stâlpi și nu în ultimul rând, stările avansate de degradare ale compartimentelor optice.

Profil 2 - B-dul Chimiei - nivelul luminanței și cel al uniformității longitudinale sunt sub nivelul impus de standardul clasei M3. Ceea ce a dus la obținerea acestor rezultate neconforme, sunt stările avansate de degradare a compartimentelor optice și depășirea cu mult a duratei de viață a aparatelor de iluminat.

Profil 2.1 - B-dul Chimiei - nivelul luminanței și cel al uniformității longitudinale sunt sub nivelul impus de standardul clasei M3. Ceea ce a dus la obținerea acestor rezultate neconforme,

sunt distanța mare între stâlpi, stările avansate de degradare a compartimentelor optice și depășirea cu mult a duratei de viață a aparatelor de iluminat.

Profilul 3 - B-dul Unirii - nivelul luminanței și cel al uniformității longitudinale sunt sub nivelul impus de standardul clasei M3. Ceea ce a dus la obținerea acestor rezultate neconforme, sunt stările avansate de degradare a compartimentelor optice și depășirea cu mult a duratei de viață a aparatelor de iluminat.

Profil 4 - Strada Cuza Vodă - nivelul luminanței și cel al uniformității generale și longitudinale sunt sub nivelul impus de standardul clasei M3. Ceea ce a dus la obținerea acestor rezultate neconforme, sunt stările avansate de degradare a compartimentelor optice și depășirea cu mult a duratei de viață a aparatelor de iluminat.

Profil 5 – B-dul Cosminului - nivelul luminanței și cel al uniformității generale și longitudinale sunt sub nivelul impus de standardul clasei M3. Ceea ce a dus la obținerea acestor rezultate neconforme, sunt distanțele neadekvate între stâlpi și înălțimea necorespunzătoare a aparatelor de iluminat, stările avansate de degradare a compartimentelor optice și depășirea cu mult a duratei de viață a aparatelor de iluminat.

Profil 5.1 – B-dul Cosminului - nivelul luminanței și cel al uniformității generale și longitudinale sunt sub nivelul impus de standardul clasei M3. Ceea ce a dus la obținerea acestor rezultate neconforme, sunt stările avansate de degradare a compartimentelor optice și depășirea cu mult a duratei de viață a aparatelor de iluminat.

Pentru strada de clasa **M4** conform standardului în vigoare, este necesar să obținem următorii parametrii:  $L_{med}$ : **0,75 [cd/m<sup>2</sup>]**;  $U_o$ : **0,4[%]**;  $U_l$ : **0,6[%]**;  $f_{Ti}$ : **15[%]**;  $R_{EI}$ : **0,3**.

|                     | Clasificare strada | Luminanță                     | Uniformitate generală | Uniformitate longitudinală | Factorul de orbire fiziologică | Raport de zonă alăturată |
|---------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|
|                     |                    | $L_m$<br>[cd/m <sup>2</sup> ] | $U_o$                 | $U_l$                      | $f_{Ti}$                       | $R_{EI}$                 |
| <b>Valori medii</b> | M4                 | 0,48                          | 0,27                  | 0,32                       | 9,00                           | 0,41                     |

### **M4 - Slobozia**

Profil 6 - Strada Gării - nivelul luminanței și cel al uniformității generale și longitudinale sunt sub nivelul impus de standardul clasei M4. Ceea ce a dus la obținerea acestor rezultate neconforme, sunt stările avansate de degradare a compartimentelor optice și depășirea cu mult a duratei de viață a aparatelor de iluminat.

Profil 6.1 - Strada Gării - nivelul luminanței și cel al uniformității generale și longitudinale sunt sub nivelul impus de standardul clasei M4. Ceea ce a dus la obținerea acestor rezultate neconforme, sunt stările avansate de degradare a compartimentelor optice și depășirea cu mult a duratei de viață a aparatelor de iluminat.

#### 4. Concluzii și recomandări

Analiza efectuată în teren, a demonstrat că mare parte din soluțiile adoptate în trecut nu au avut la bază calcule luminotehnice, iar aparatele au fost alese după criterii economice, sau după experiența celor care au realizat proiectul.

Însă în unele zone, unde implementarea soluțiilor a urmărit un calcul luminotehnic, aparatele de iluminat au fost dimensionate pentru fiecare stradă/zonă conform vechiului standard în iluminatul stradal, motiv pentru care, actualele prescripții în vigoare privind iluminatul public, nu se respectă.

Standardele de iluminat folosite în trecut (până în anul 1996) au fost modificate și armonizate cu cerințele moderne ale iluminatului public și este de așteptat ca în multe zone nivelul de iluminare să fie de 2-3 ori mai redus decât prevăd actualele standarde aliniate la normativele internaționale.

Se va urmări ca aparatele de iluminat propuse, să fie orientate cât mai aproape de orizontală (maximul înclinării admise:  $15^{\circ}$ ). Se va evita pe cât posibil utilizarea aparatelor care nu permit controlul direcționat al fluxului luminos și generează poluare luminoasă.

De aceea recomandam ca pe viitor pentru fiecare investiție, să se realizeze în primul rând un calcul luminotehnic care să țină cont de profilul/configurația străzii, importanța și densitatea de trafic nocturn și zonele de risc (ieșirile din stațiile de salvare, pompieri, poliție, vecinătatea școlilor, intersecții importante, locuri cu vizibilitate redusă, treceri de pietoni etc.).

Rezultatele calculelor luminotehnice nu vor trebui să depășească nivelul clasei pentru care s-au realizat calculele.

Utilizarea sistemelor de management prin telegestiune și a aparatelor care permit dimmingul (reducerea puterii/fluxului luminos), va trebui să se facă ținând cont de următoarele prevederi:

- prin reducerea fluxului, nu se vor scădea parametrii luminotehnici cu mai mult de o clasă/treaptă;
- analiza perioadelor de reducere a fluxului luminos/aparat se va face în baza unui studiu de trafic/plan de mobilitate care să țină cont printre altele de mărimea traficului și viteza de deplasare a autovehiculelor.

Anexa nr. 4: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia

Beneficiar: Municipiul Slobozia

Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.



Centralizator situația propusă - Municipiul Slobozia - Străzi vizate

| Nr. Crt. | Nr. Profil | Denumire strada          | Clasificare strada | LATIME [m] | Trotuar Stg [m] | Trotuar Dr [m] | S. Verde Stg. [m] | S. Verde Dr. [m] | Pistă bicicliști Stg. [m] | Pistă bicicliști Dr. [m] | Bandă mediană [m] | Retragere (Distanța stalp - carosabil) [m] | Dispunere           | Distanța între stalpi [m] | Înălțime montaj [m] | Lungime consola [m] | Inclinare consola [°] | Denumire aparat | Putere cu telegestiune [W] | Flux luminos AIL [lm] | Variantă I | Variantă II |
|----------|------------|--------------------------|--------------------|------------|-----------------|----------------|-------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| 1        | 1          | Bulevardul Matei Basarab | M3                 | 14         | 2               | 2              | 1                 | 1                | 2                         | 1                        |                   | 0.5 dr/2 stg                               | Bilateral alternant | 40                        | 9                   | 0                   | 0                     | AIL 3           | 82                         | 9610                  | 170        | 170         |
| 2        | 2          | Bulevardul Chimiei       | M3                 | 14         | 1.5             | 1.5            | 1                 | 1                | 1                         | 1                        |                   | 0.5                                        | Bilateral alternant | 40                        | 9                   | 0                   | 0                     | AIL 3           | 82                         | 9610                  | 47         | 47          |
| 3        | 2.1        | Bulevardul Chimiei       | M3                 | 14         |                 | 2              |                   | 1                |                           |                          |                   | 0.5                                        | Bilateral alternant | 40                        | 9                   | 0                   | 0                     | AIL 5           | 68                         | 7700                  | 24         | 24          |
| 4        | 3          | Bulevardul Unirii        | M3                 | 14         | 3               | 3              |                   |                  |                           |                          | 3                 | 0.5                                        | Bilateral alternant | 40                        | 9                   | 1                   | 0                     | AIL 3           | 82                         | 9610                  | 44         | 44          |
|          |            |                          |                    |            |                 |                |                   |                  |                           |                          |                   |                                            | AXIAL               | 25                        | 3                   | -                   | -                     | AIL 6-ORN       | 28                         | 1800                  | 58         | 58          |
| 5        | 4          | Strada Cuza Voda         | M3                 | 7          | 2               | 2              | 1                 | 1                |                           |                          |                   | 0.5                                        | STG                 | 40                        | 8                   | 1                   | 10                    | AIL 4           | 81                         | 8882                  | 15         | 15          |
| 6        | 5          | Bulevardul Cosminului    | M3                 | 14         | 2               | 2              |                   |                  |                           |                          | 1                 | 0.5                                        | AXIAL               | 40                        | 9                   | 0.5                 | 10                    | AIL 5           | 68                         | 7700                  | 14         | 14          |
| 7        | 5.1        | Bulevardul Cosminului    | M3                 | 14         | 3               | 3              |                   |                  |                           |                          |                   | 0.5                                        | DR                  | 38                        | 9                   | 2                   | 10                    | AIL 1           | 144                        | 16486                 | 7          | 7           |
| 8        | 6          | Strada Garii             | M4                 | 7          | 2               | 2              |                   |                  |                           |                          |                   | 0.5                                        | STG                 | 40                        | 8                   | 0.5                 | 10                    | AIL 5           | 68                         | 7700                  | 31         | 31          |
| 9        | 6.1        | Strada Garii             | M4                 | 10         | 2               | 2              |                   |                  |                           |                          |                   | 2                                          | STG                 | 40                        | 8                   | 2                   | 10                    | AIL 2           | 95                         | 10991                 | 5          | 5           |
| 10       | 7          | Treceri pietoni          | M3                 | 14         |                 |                |                   |                  |                           |                          |                   |                                            | Bilateral           | -                         | 6                   | 1                   | 0                     | AIL 7           | 98                         | 13500                 | 0          | 10          |

Client:  
Municipiul Slobozia

Str. Episcopiei, Nr. 1, Slobozia,  
Jud. Ialomița

0243-207130  
office@municipiulslobozia.ro

Proiectant:  
ing. Ostroveanu Andi

S.C. GLOBAL TECH XPERT  
S.R.L.  
Str. Poarta Albă, Nr. 1-3, B 110,  
Sector 1, București  
0724054103  
iluminat@gtxgrup.ro

Data:  
01.10.2018



## Studiu de Fezabilitate - " Crearea, reabilitarea, modernizarea si extinderea sistemului de iluminat public in Municipiul Slobozia" - Clasa il. M3, M4.

### Calcul luminotehnic - Situația existentă

#### M3 – Profil 1: B-dul. Matei Basarab

L: 14m, R: 0,5m/2m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m.  
Dispunere aranjament: bilateral alternant.

#### M3 – Profil 2: B-dul. Chimiei

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 1,5m, Trotuar Dr.: 1,5m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m.  
Dispunere aranjament: bilateral alternant.

#### M3 – Profil 2.1: B-dul. Chimiei

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Dr.: 2m, Spatiu Verde Dr.: 1m.  
Dispunere aranjament: bilateral alternant.

#### M3 – Profil 3: Bd. Unirii

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Dr.: 3m, Trotuar Stg.: 3m, Banda mediana 3m.  
Dispunere aranjament: bilateral alternant.

#### M3 - Profil 4: Str. Cuza Vodă

L: 7m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m.  
Dispunere aranjament: stanga.

#### M3 - Profil 5: B-dul. Cosminului

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Banda mediana: 1m.  
Dispunere aranjament: axial.

#### M3 - Profil 5.1: B-dul. Cosminului

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 3m, Trotuar Dr.: 3m.  
Dispunere aranjament: dreapta.

#### M4 - Profil 6: Str. Garii

L: 7m, R: 0,5m., Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m.  
Dispunere aranjament: stanga.

#### M4 - Profil 6.1: Str. Garii,

L: 10m, R: 2m., Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m.  
Dispunere aranjament:  
stanga.

## Cuprins

Studiu de Fezabilitate - " Crearea, reabilitarea, modernizarea si extinderea sistemului de iluminat public in Municipiul Slobozia" - Clasa il. M3, M4.

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Profil 1-Bulevardul Matei Basarab: Alternativă 1                  |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 3  |
| Profil 1-Bulevardul Matei Basarab: Alternativă 1 / Șosea 1 (M3)   |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 5  |
| Izolării.....                                                     | 6  |
| Profil 2 - Bulevardul Chimiei: Alternativă 3                      |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 15 |
| Profil 2 - Bulevardul Chimiei: Alternativă 3 / Șosea 1 (M3)       |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 17 |
| Izolării.....                                                     | 18 |
| Profil 2.1 - Bulevardul Chimiei: Alternativă 4                    |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 27 |
| Profil 2.1 - Bulevardul Chimiei: Alternativă 4 / Șosea 1 (M3)     |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 28 |
| Izolării.....                                                     | 29 |
| Profil 3 - Bulevardul Unirii: Alternativă 6                       |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 38 |
| Profil 3 - Bulevardul Unirii: Alternativă 6 / Șosea 2 (M3)        |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 40 |
| Izolării.....                                                     | 41 |
| Profil 4 - Strada Cuza Voda: Alternativă 7                        |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 46 |
| Profil 4 - Strada Cuza Voda: Alternativă 7 / Șosea 1 (M3)         |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 47 |
| Izolării.....                                                     | 48 |
| Profil 5 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 18                  |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 51 |
| Profil 5 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 18 / Șosea 2 (M3)   |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 53 |
| Izolării.....                                                     | 54 |
| Profil 5 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 18 / Șosea 1 (M3)   |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 59 |
| Izolării.....                                                     | 60 |
| Profil 5.1 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 19                |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 65 |
| Profil 5.1 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 19 / Șosea 1 (M3) |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 67 |
| Izolării.....                                                     | 68 |
| Profil 6 - Strada Garii: Alternativă 20                           |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 73 |
| Profil 6 - Strada Garii: Alternativă 20 / Șosea 1 (M4)            |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 74 |
| Izolării.....                                                     | 75 |
| Profil 6.1 - Strada Garii: Alternativă 21                         |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 78 |
| Profil 6.1 - Strada Garii: Alternativă 21 / Șosea 1 (M4)          |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 80 |
| Izolării.....                                                     | 81 |





## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.67

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 8.73                       | ✓ 2.92              |

### Bandă bicicliști 2 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 12.34                       | ✓ 4.50              |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.03               | ✓ 0.45       | ✗ 0.57       | ✓ 8            | ✓ 0.61        |

### Bandă bicicliști 1 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 10.41                       | ✓ 3.75              |

### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 9.18                       | ✓ 3.13              |

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp) 0.012 W/lxm²

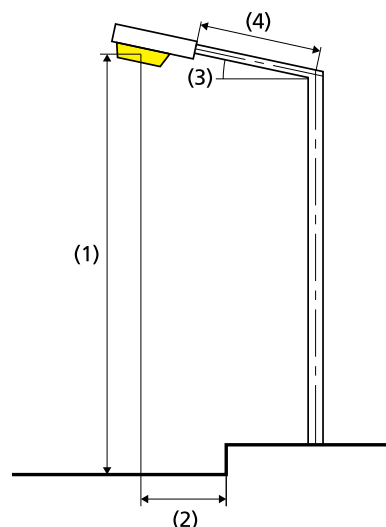
EN 13201:2015-5 nu cuprinde cazul de planificare cu mai multe aranjamente ale corpurilor de iluminat. De aceea, calculul valorilor de putere se realizează numai pentru aranjamentul corpurilor de iluminat, pe când distanța dintre stâlpi stabilește lungimea câmpurilor de evaluare.

Densitatea consumului de energie

Aranjament 1: SGP340 PC 1xSON-TPP150W TP P1 (676.0 0.8 kWh/m² an kWh/an)

Aranjament 2: SGP340 PC 1xSON-TPP150W TP P1 (676.0 0.8 kWh/m² an kWh/an)

## Philips Lighting SGP340 PC 1xSON-TPP150W TP P1



|                                               |                  |
|-----------------------------------------------|------------------|
| Lampă:                                        | 1xSON-TPP150W    |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 13391.00 lm      |
| Flux luminos (lampă):                         | 17500.00 lm      |
| Ore de lucru                                  |                  |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 169.0 W |
| W/km:                                         | 4394.0           |
| Aranjament:                                   | Pe o parte Jos   |
| Distanță stâlp:                               | 38.000 m         |
| Înclinare consolă (3):                        | 0.0°             |
| Lungime consolă (4):                          | 0.000 m          |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m          |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | -0.500 m         |

|       |      |
|-------|------|
| ULR:  | 0.00 |
| ULOR: | 0.00 |

Valori maxime ale intensității luminoase

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| La 70°:                      | 358 cd/klm  |
| La 80°:                      | 17.3 cd/klm |
| La 90°:                      | 15.0 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă: | G*3         |

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.5

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 12 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.03               | ✓ 0.45       | ✗ 0.57       | ✓ 8            | ✓ 0.61        |

Observatori atașați (4):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 5.750, 1.500)  | 1.04                 | 0.60         | 0.60         | 7              |
| Observator 2 | (-60.000, 9.250, 1.500)  | 1.04                 | 0.58         | 0.72         | 6              |
| Observator 3 | (-60.000, 12.750, 1.500) | 1.03                 | 0.51         | 0.70         | 5              |
| Observator 4 | (-60.000, 16.250, 1.500) | 1.03                 | 0.45         | 0.57         | 8              |

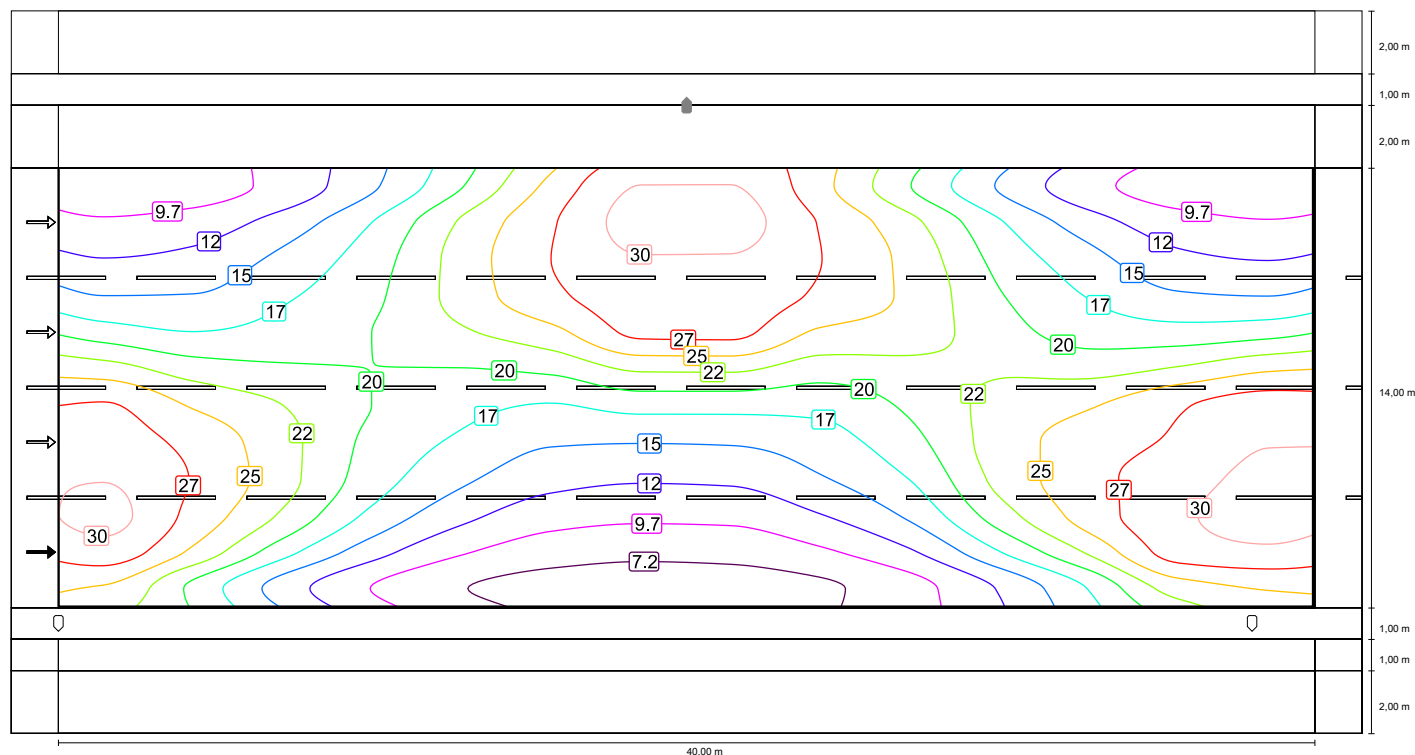
## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 12 Puncte

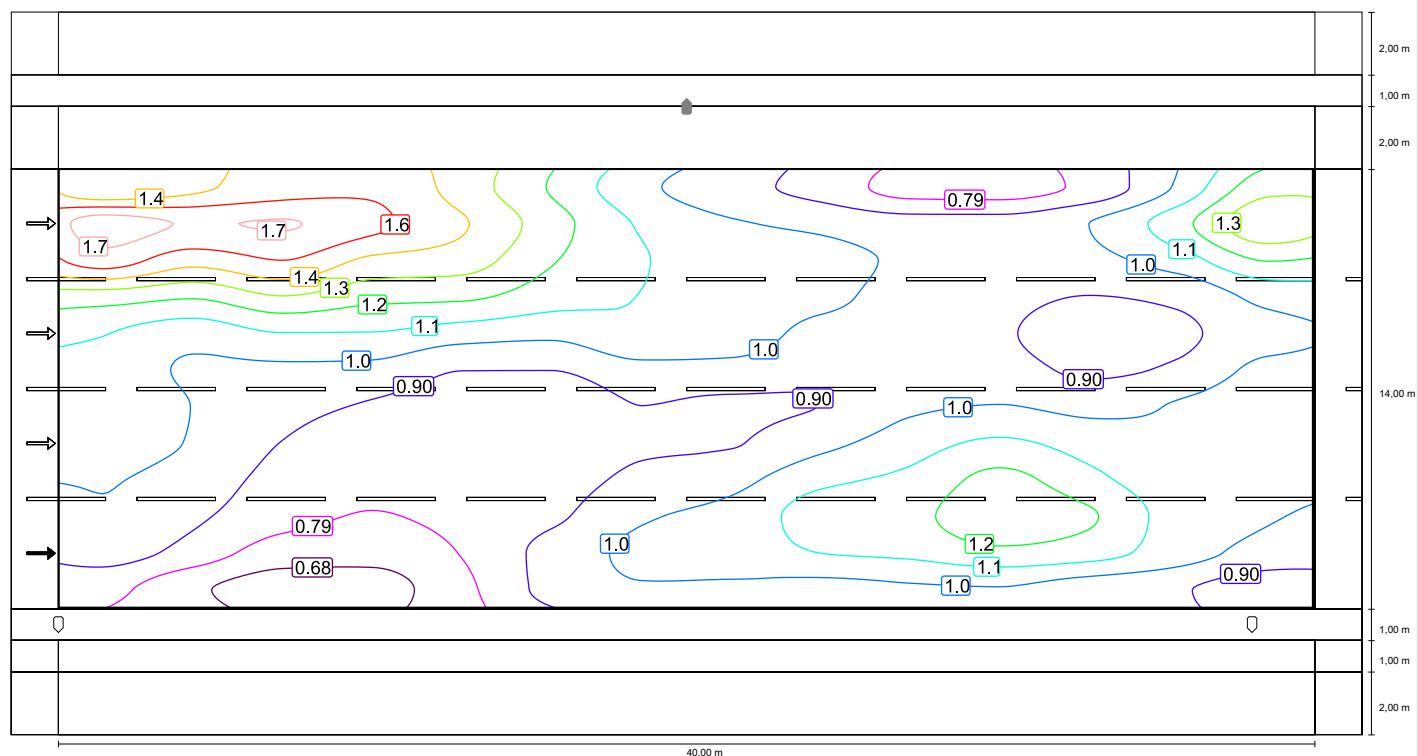
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.03               | ✓ 0.45       | ✗ 0.57       | ✓ 8            | ✓ 0.61        |

### Iluminare orizontală

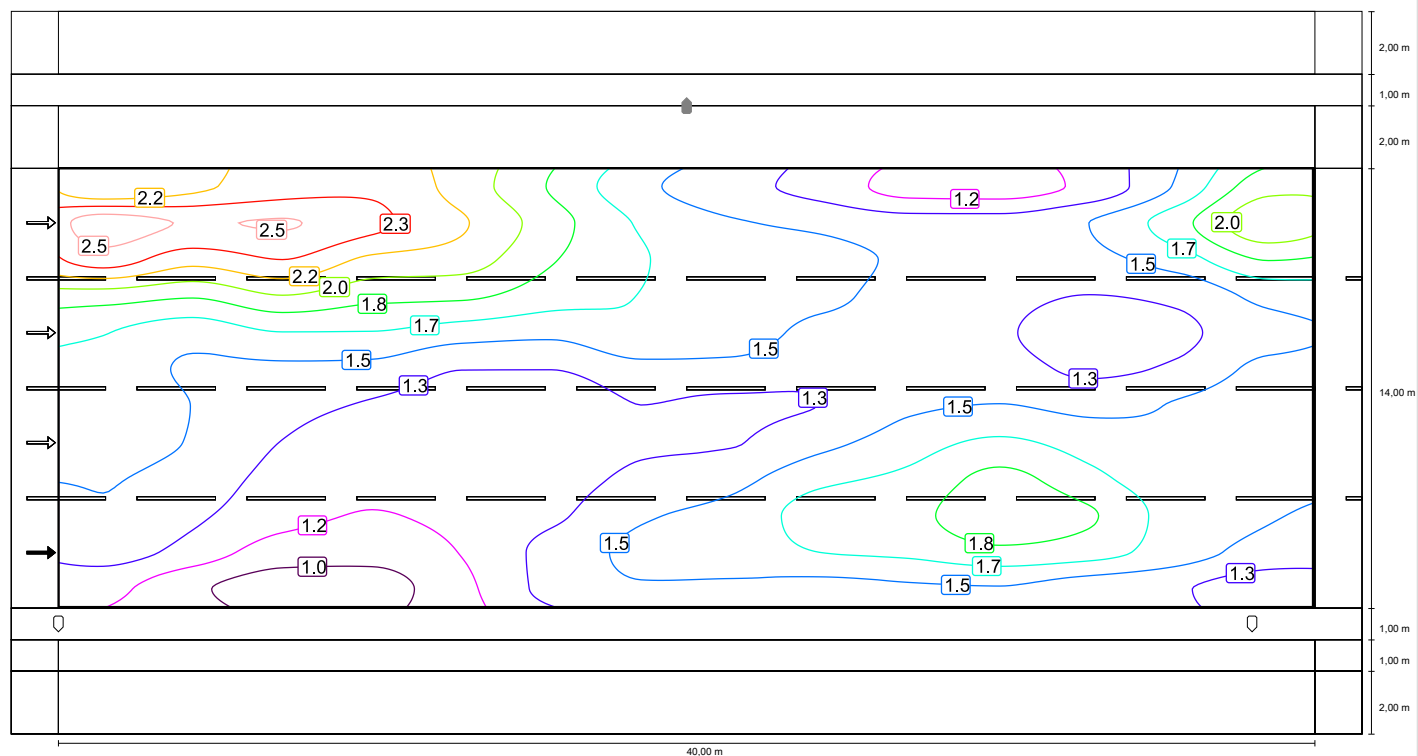


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

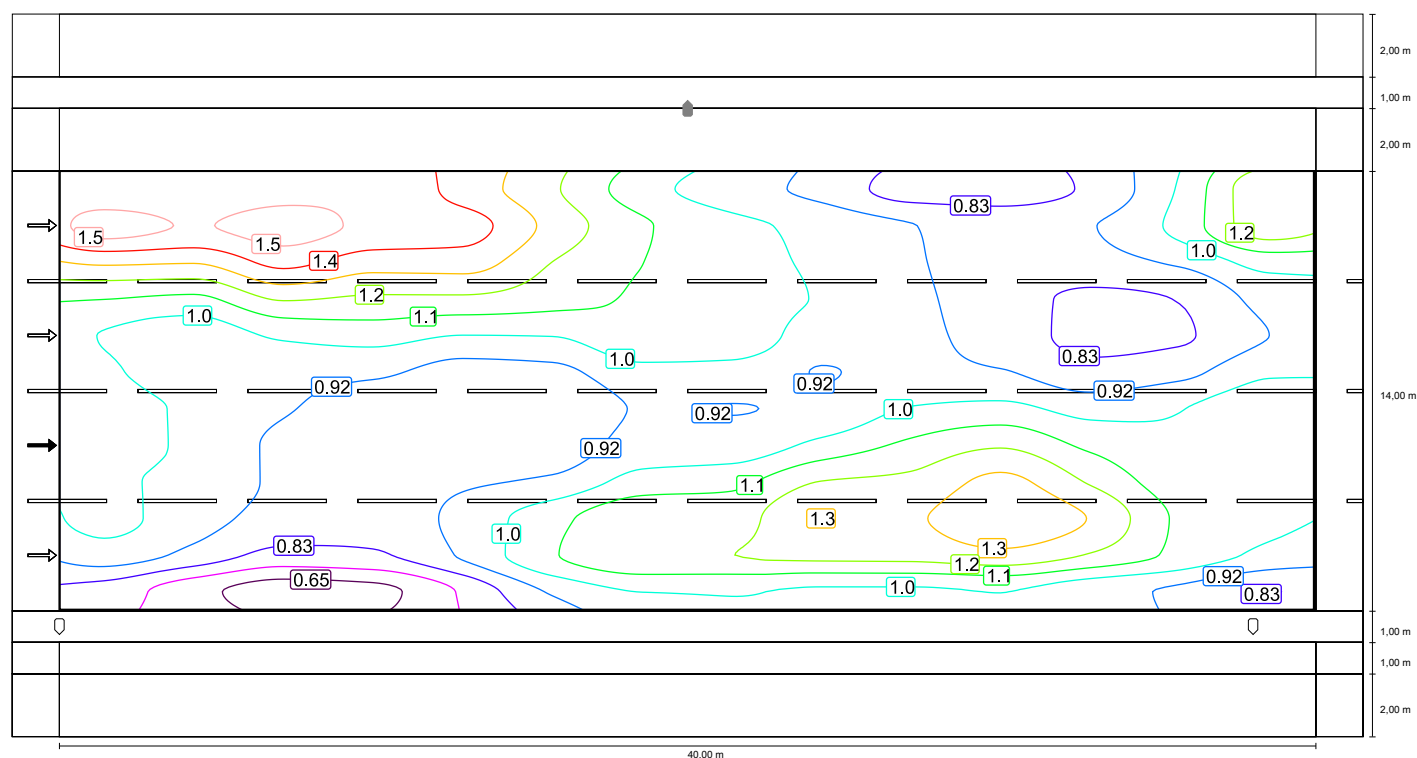


## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

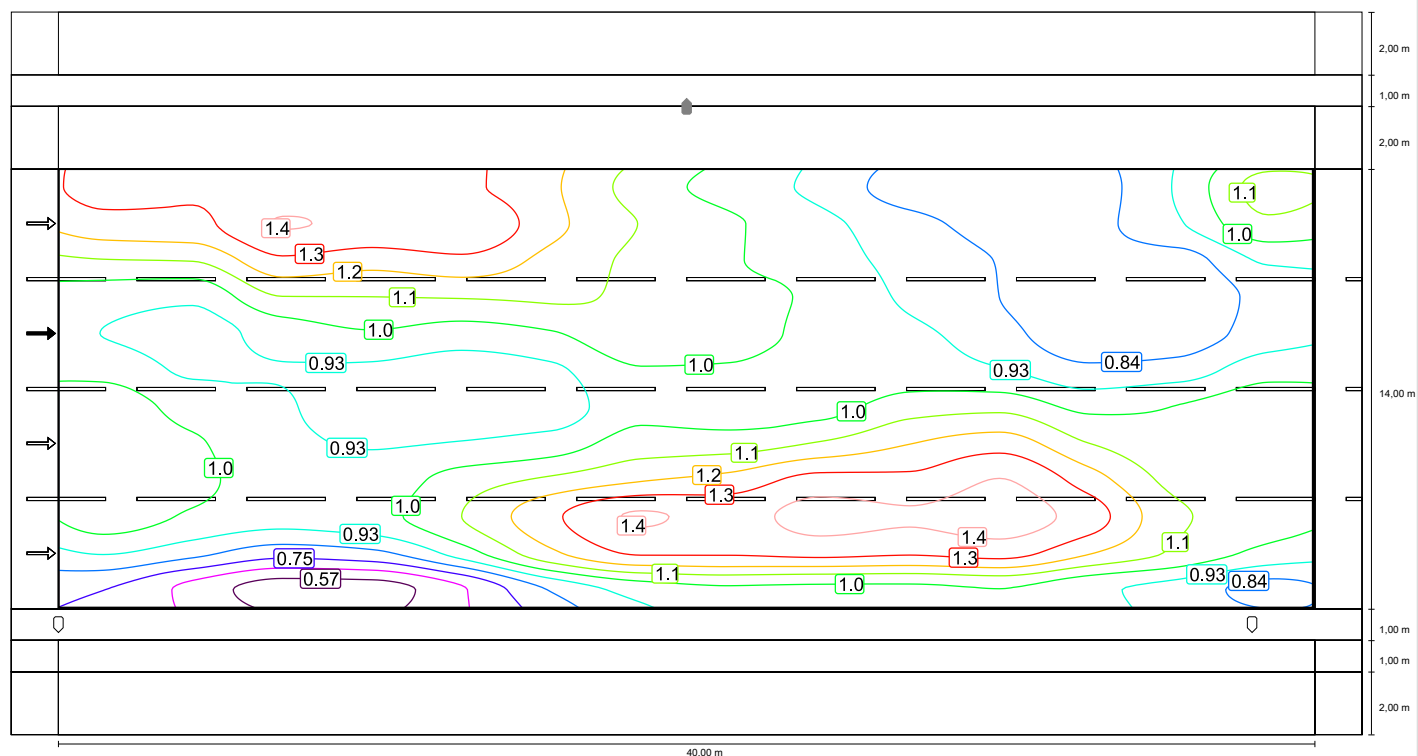




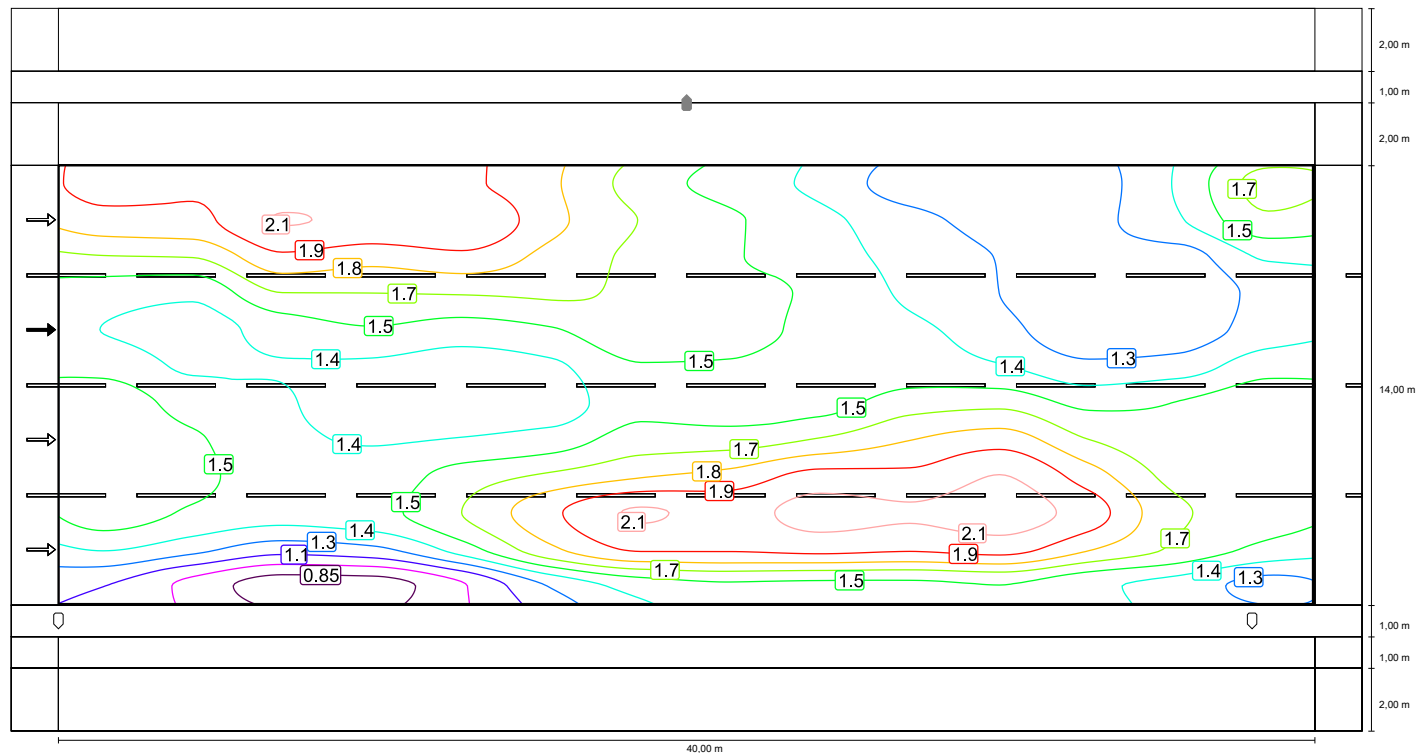
Technical drawing of a road cross-section. The road is 40.00 m wide and consists of four lanes. The drawing shows contour lines with numerical values indicating elevation. The road is flanked by sidewalks and has a central drainage ditch. The drawing is oriented horizontally on the page.

## Observator 3

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

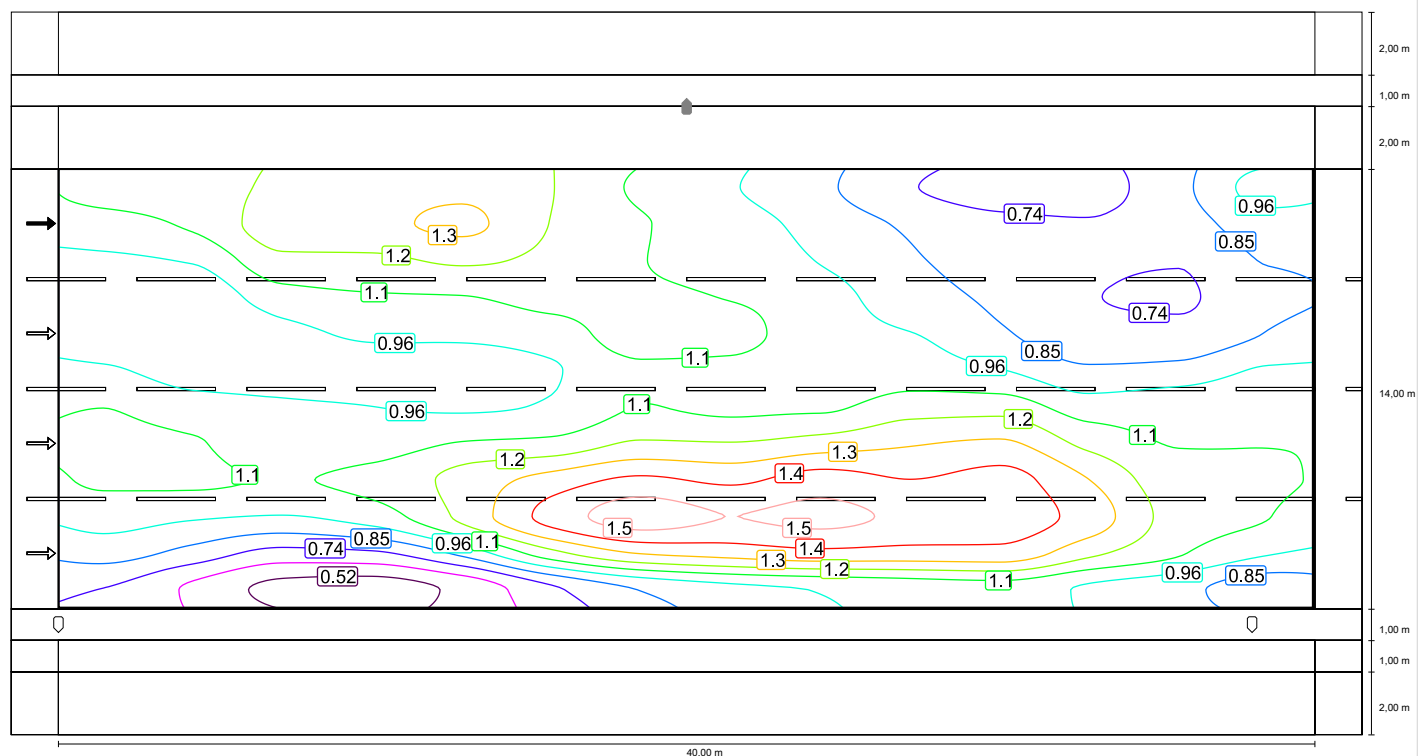


## Densitate a luminii cu lampă nouă

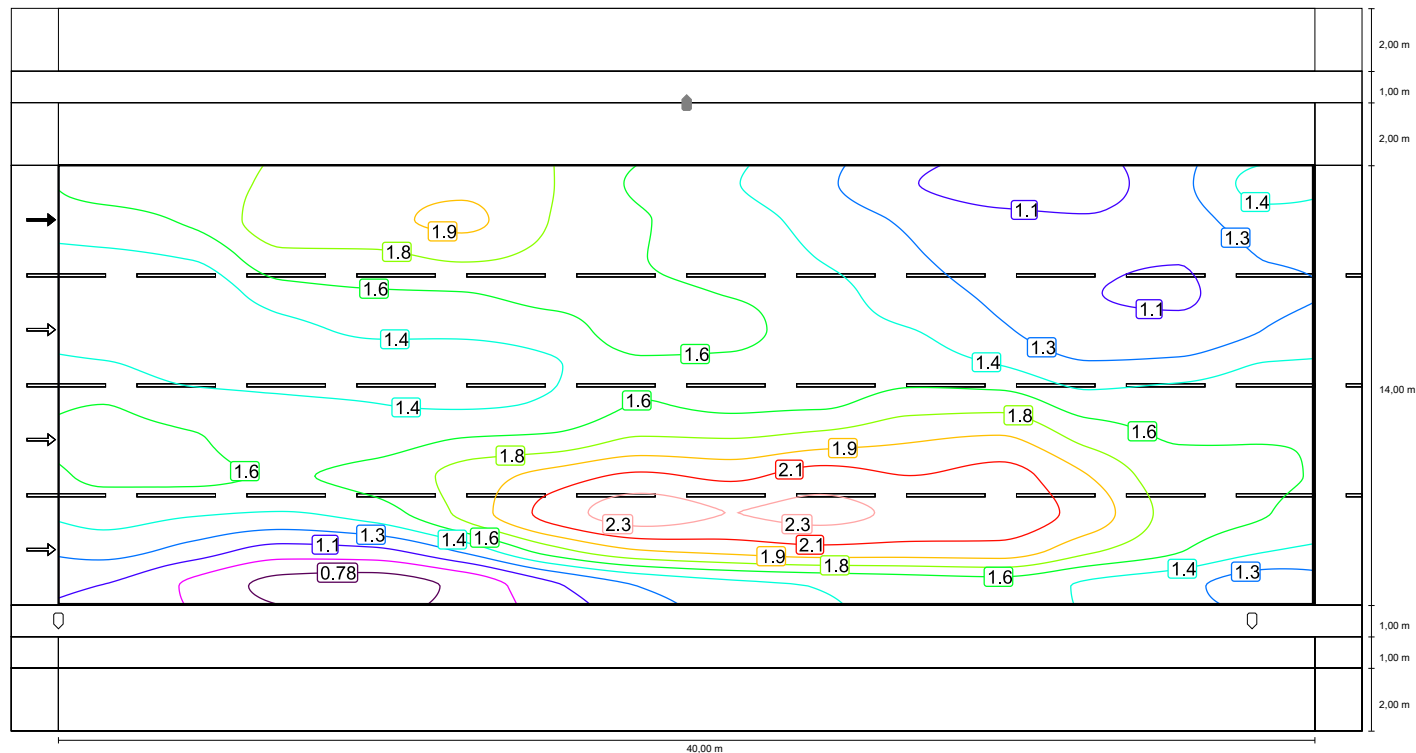


## Observator 4

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

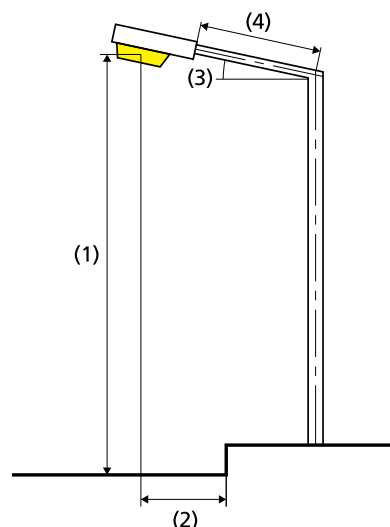
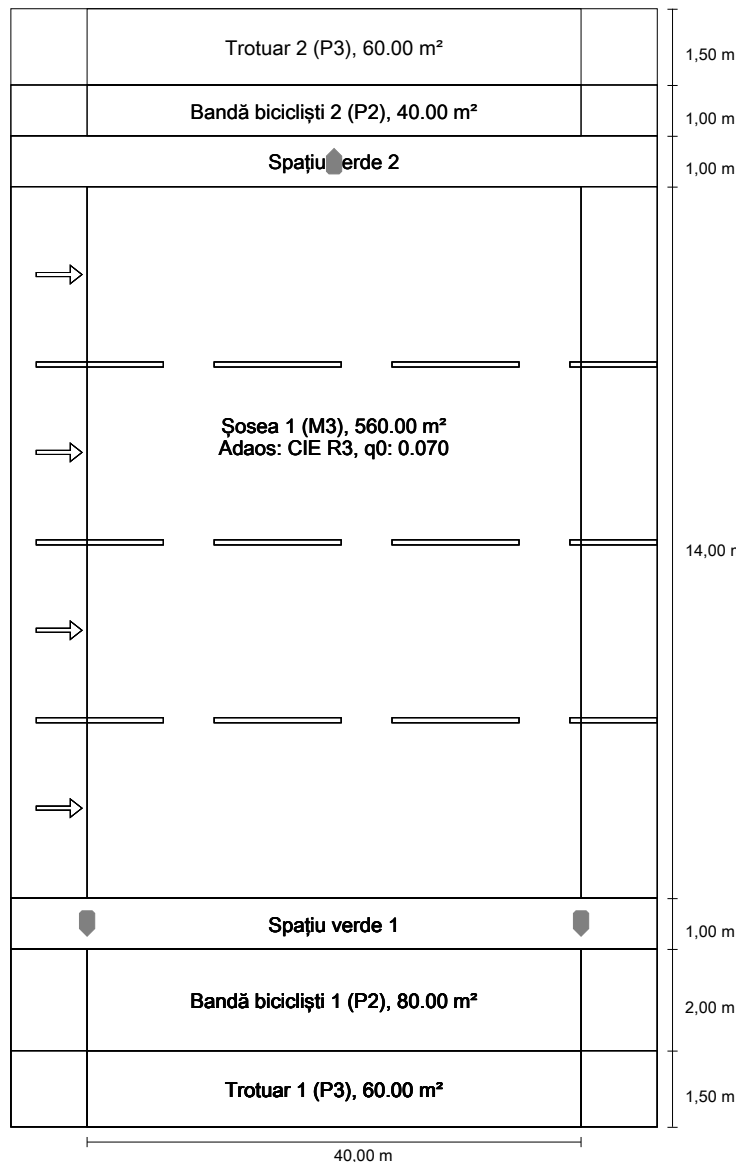


## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Profil 2 - Bulevardul Chimiei până la EN 13201:2015

## Philips Lighting SGS102 1xSON-TPP150W MR



|         |                                                                                                                 |                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 14,00 m | Lampă:                                                                                                          | 1xSON-TPP150W           |
|         | Flux luminos (corp de iluminat):                                                                                | 12358.27 lm             |
|         | Flux luminos (lampă):                                                                                           | 17500.00 lm             |
|         | Ore de lucru                                                                                                    |                         |
| 4000 h: |                                                                                                                 | 100.0 %, 169.0 W        |
| W/km:   |                                                                                                                 | 8450.0                  |
|         | Aranjament:                                                                                                     | Pe ambele părți Decalat |
|         | Distanță stâlp:                                                                                                 | 40.000 m                |
|         | Înclinare consolă (3):                                                                                          | 0.0°                    |
|         | Lungime consolă (4):                                                                                            | 0.000 m                 |
|         | Înălțimea deasupra planului util (1):                                                                           | 9.000 m                 |
|         | Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2):                                                                   | -0.500 m                |
| 1,50 m  | ULR:                                                                                                            | 0.00                    |
|         | ULOR:                                                                                                           | 0.00                    |
|         | Valori maxime ale intensității luminoase                                                                        |                         |
|         | La 70°:                                                                                                         | 167 cd/klm              |
|         | La 80°:                                                                                                         | 48.1 cd/klm             |
|         | La 90°:                                                                                                         | 19.8 cd/klm             |
|         | Clasă intensitate luminoasă:                                                                                    | G*3                     |
|         | Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare. |                         |
|         | Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.4                                                             |                         |

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.67

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✗ 12.78                      | ✓ 3.42              |

### Bandă bicicliști 2 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✗ 15.31                       | ✓ 4.15              |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.83               | ✓ 0.59       | ✗ 0.47       | ✓ 10           | ✓ 0.88        |

### Bandă bicicliști 1 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 14.34                       | ✓ 3.72              |

### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 10.51                      | ✓ 2.96              |

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                                                     |               |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| Indicatorul densității de putere (Dp)               | 0.029 W/lxm²  |
| Densitatea consumului de energie                    |               |
| Aranjament: SGS102 1xSON-TPP150W MR (1352.0 kWh/an) | 1.7 kWh/m² an |



## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 12 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.83               | ✓ 0.59       | ✗ 0.47       | ✓ 10           | ✓ 0.88        |

Observatori atașați (4):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 6.250, 1.500)  | 0.83                 | 0.59         | 0.47         | 10             |
| Observator 2 | (-60.000, 9.750, 1.500)  | 0.84                 | 0.61         | 0.71         | 8              |
| Observator 3 | (-60.000, 13.250, 1.500) | 0.84                 | 0.61         | 0.71         | 8              |
| Observator 4 | (-60.000, 16.750, 1.500) | 0.83                 | 0.59         | 0.47         | 10             |

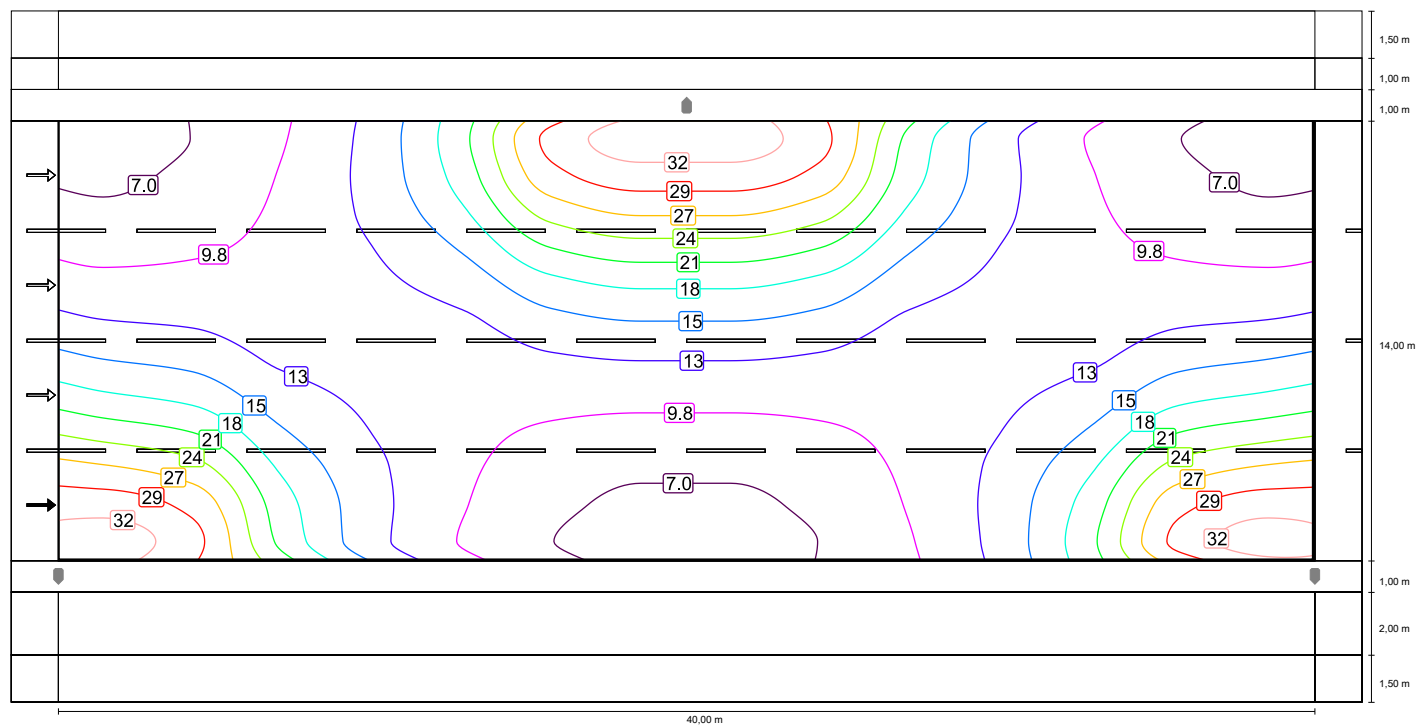
## Şosea 1 (M3)

Factorul de menţinere: 0.67

Raster: 14 x 12 Puncte

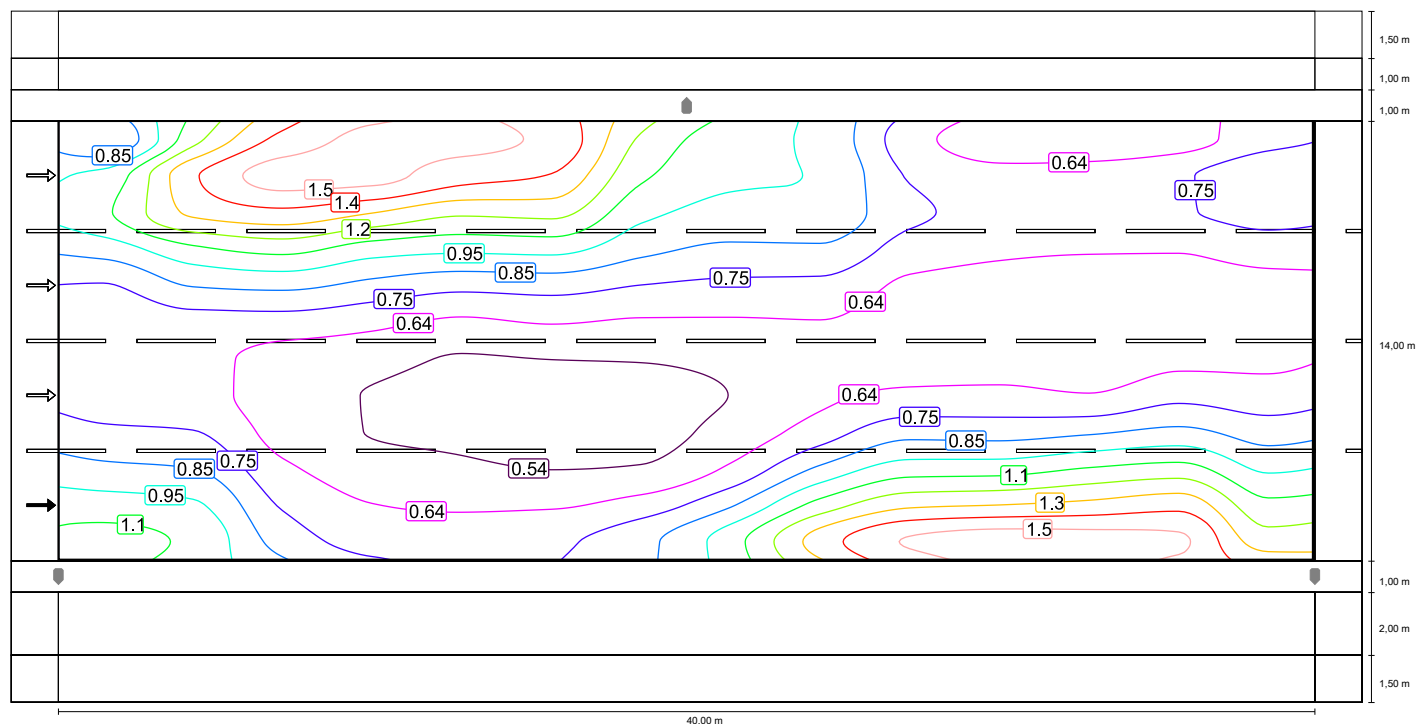
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.83               | ✓ 0.59       | ✗ 0.47       | ✓ 10           | ✓ 0.88        |

### Iluminare orizontală



## Observator 1

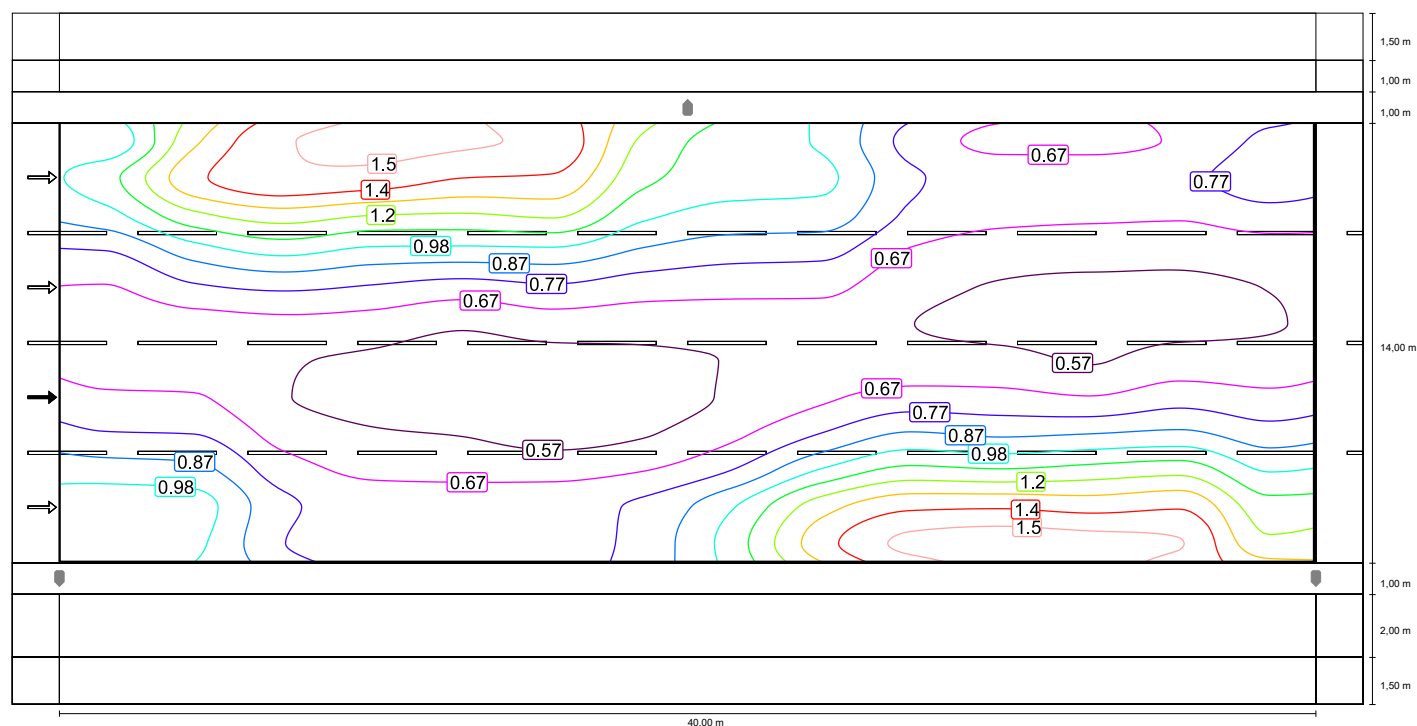
### Densitate a luminii cu carosabil uscat



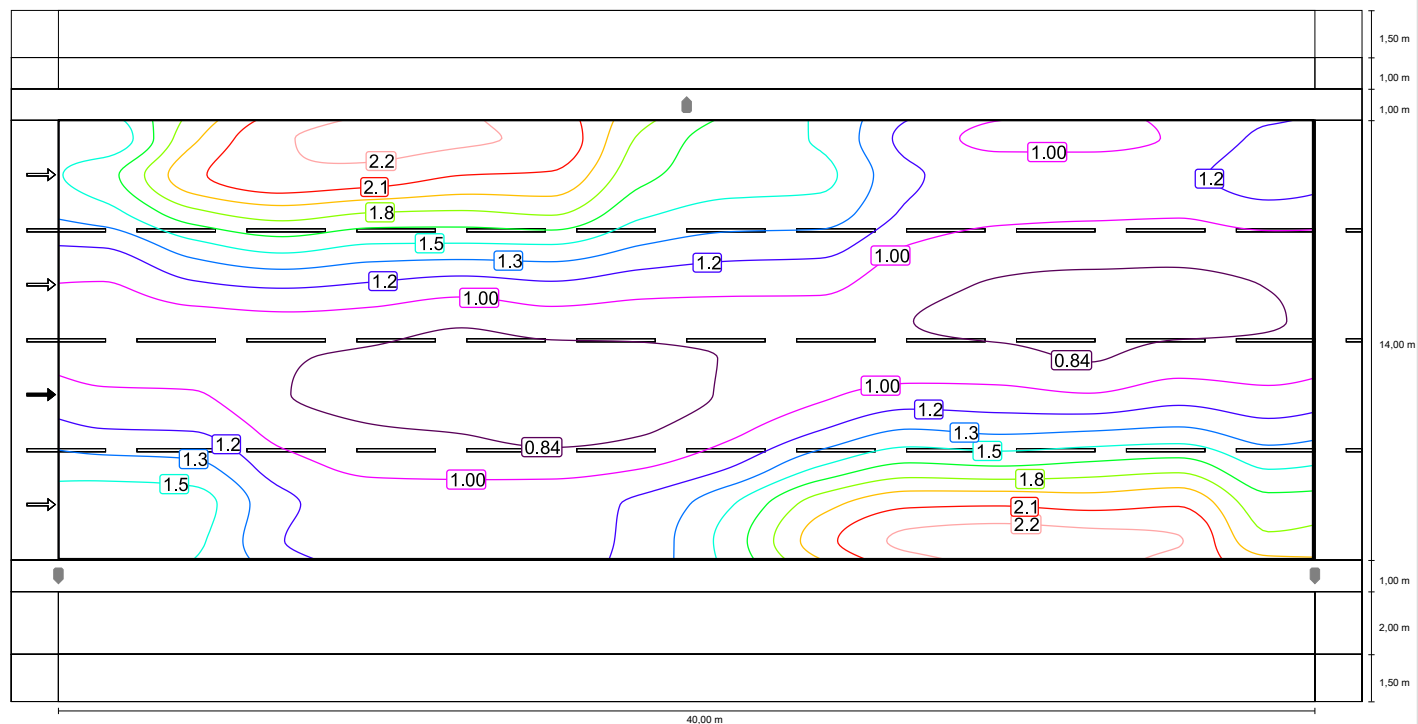


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

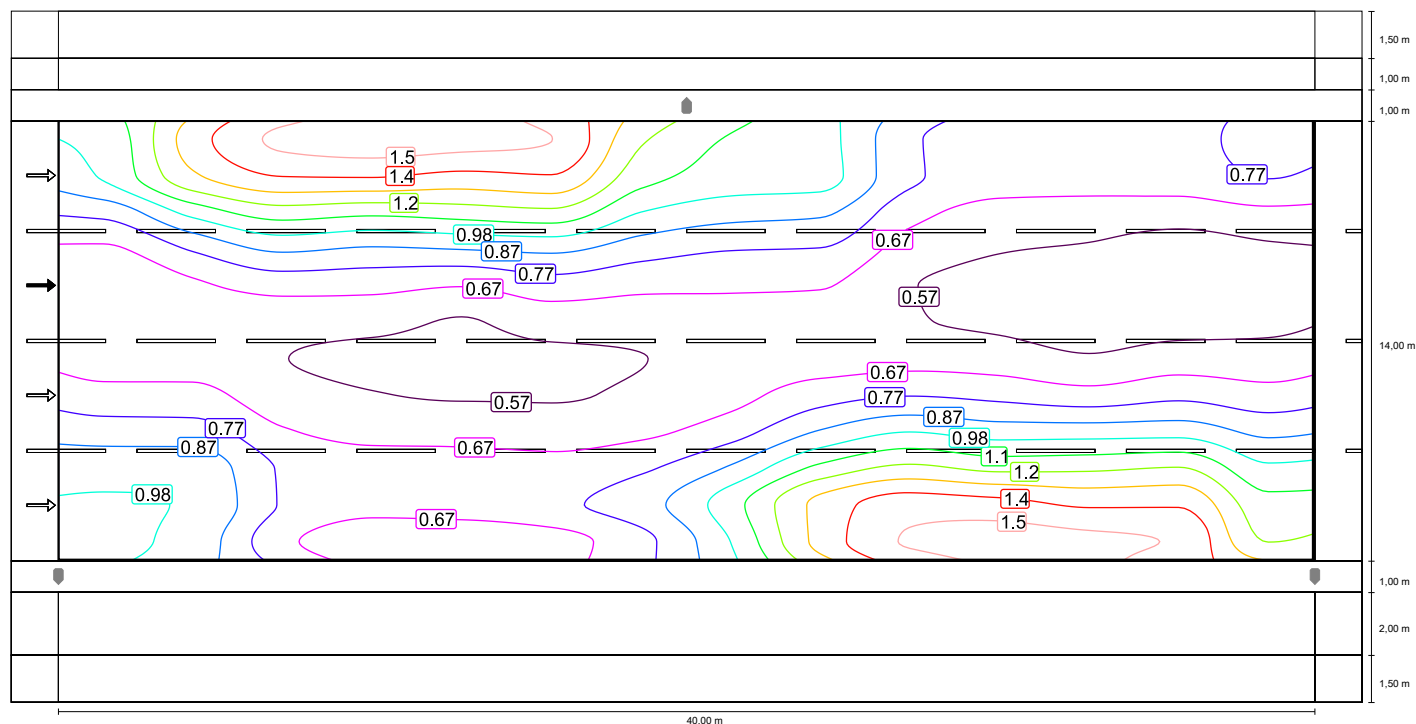


## Densitate a luminii cu lampă nouă



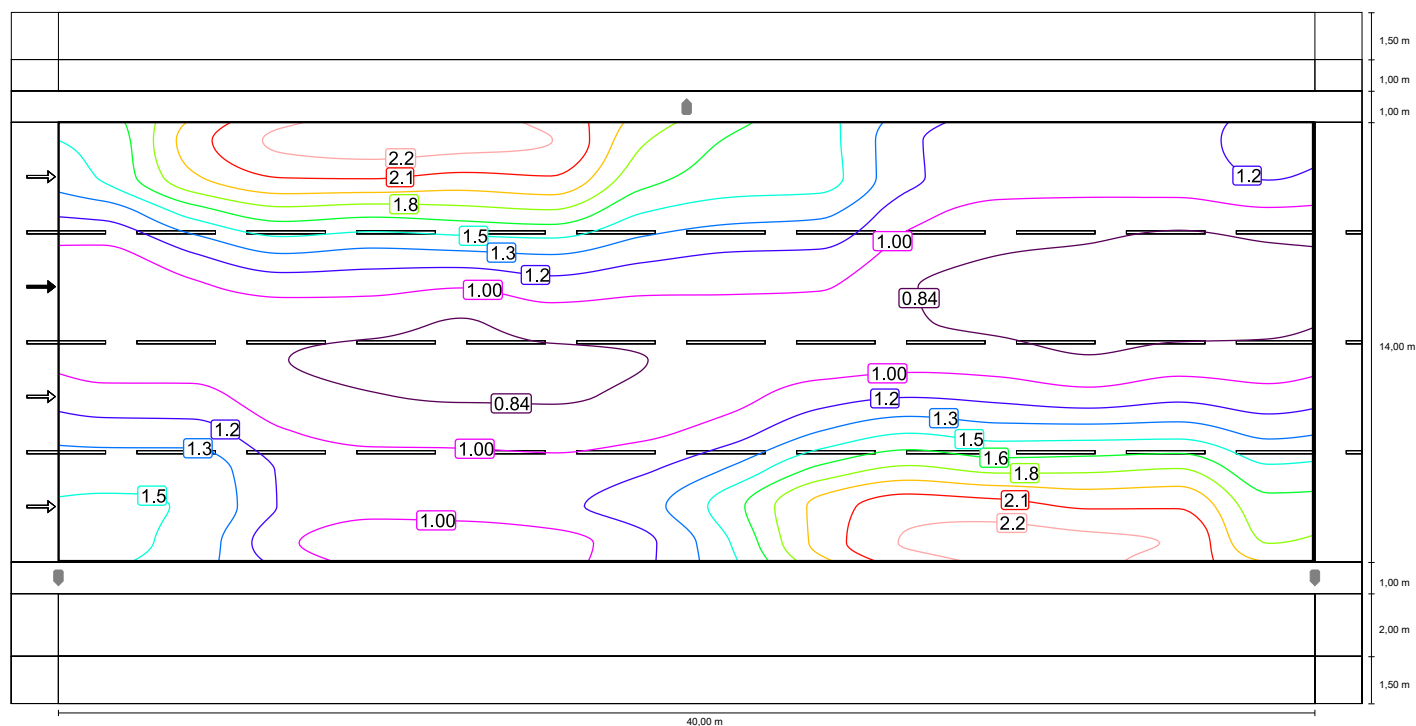
## Observator 3

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



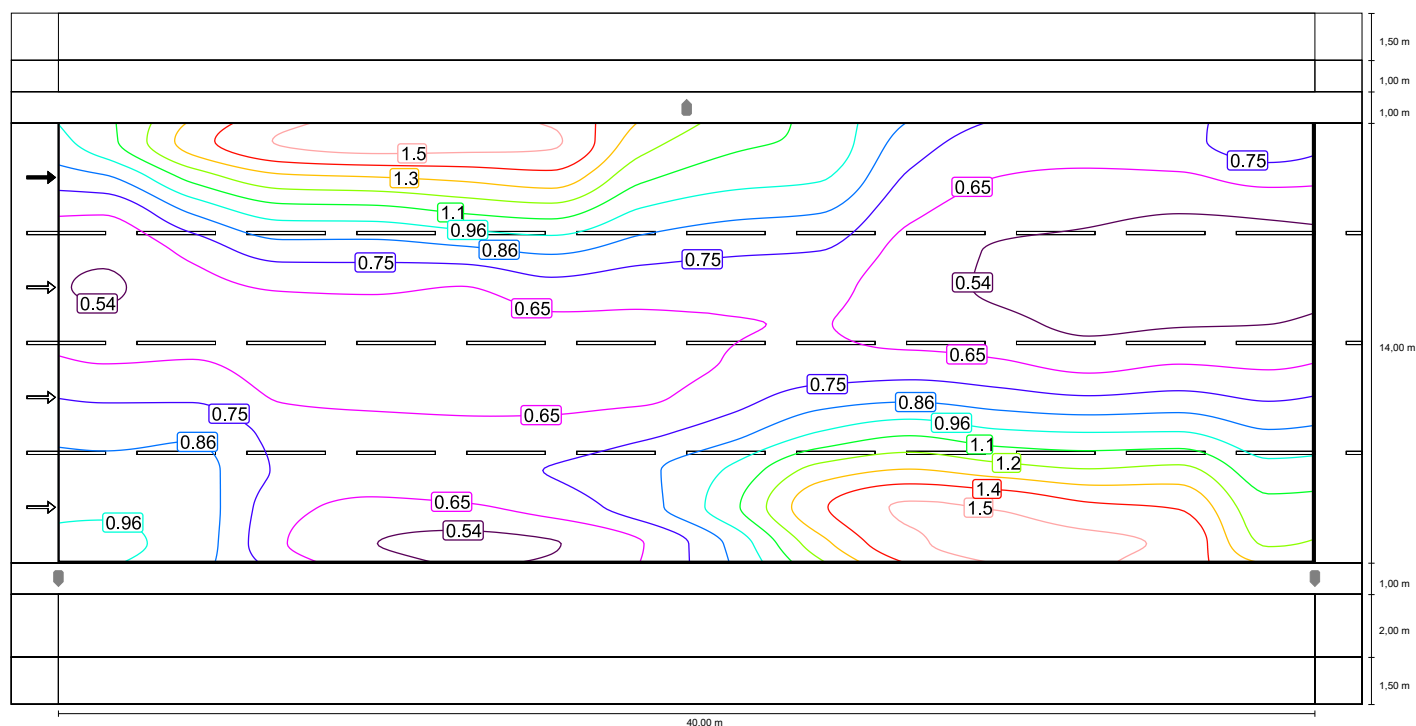


## Densitate a luminii cu lampă nouă

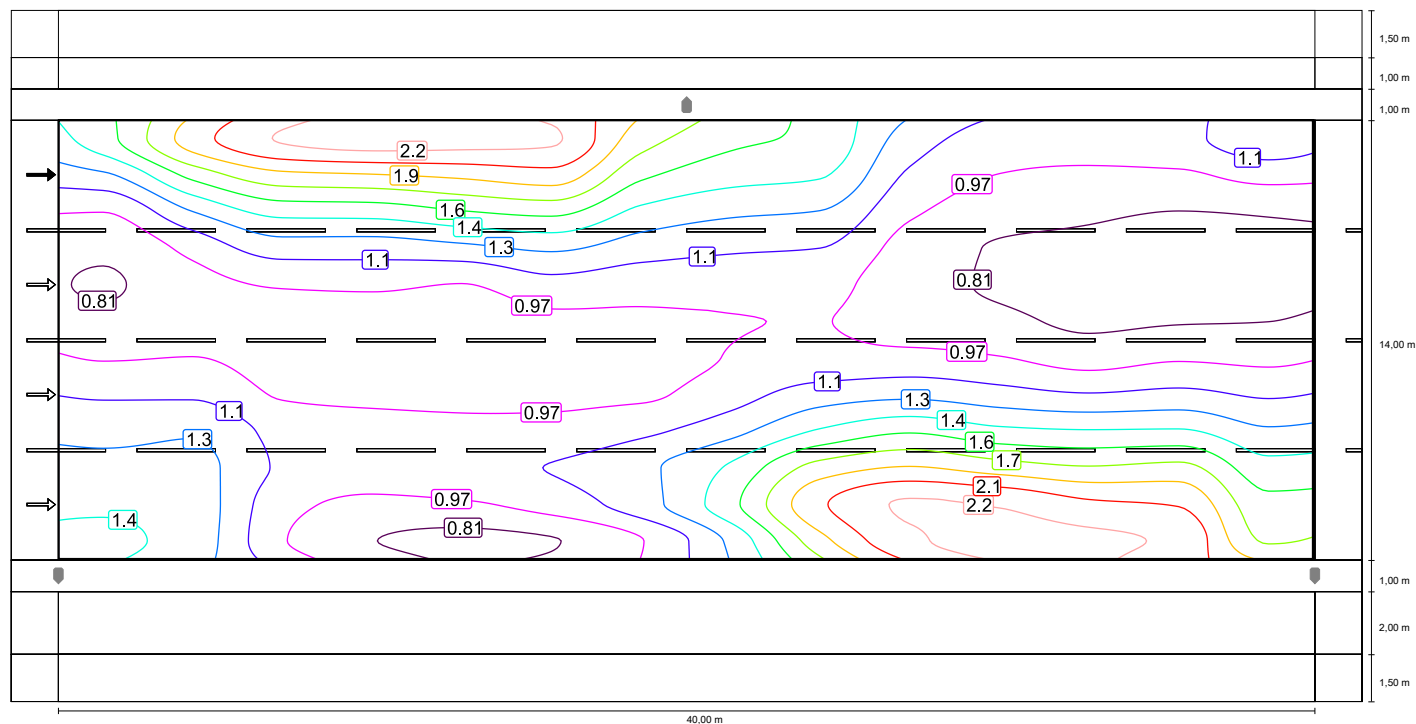


## Observator 4

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

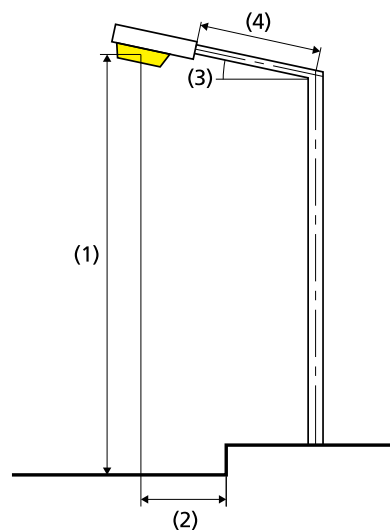
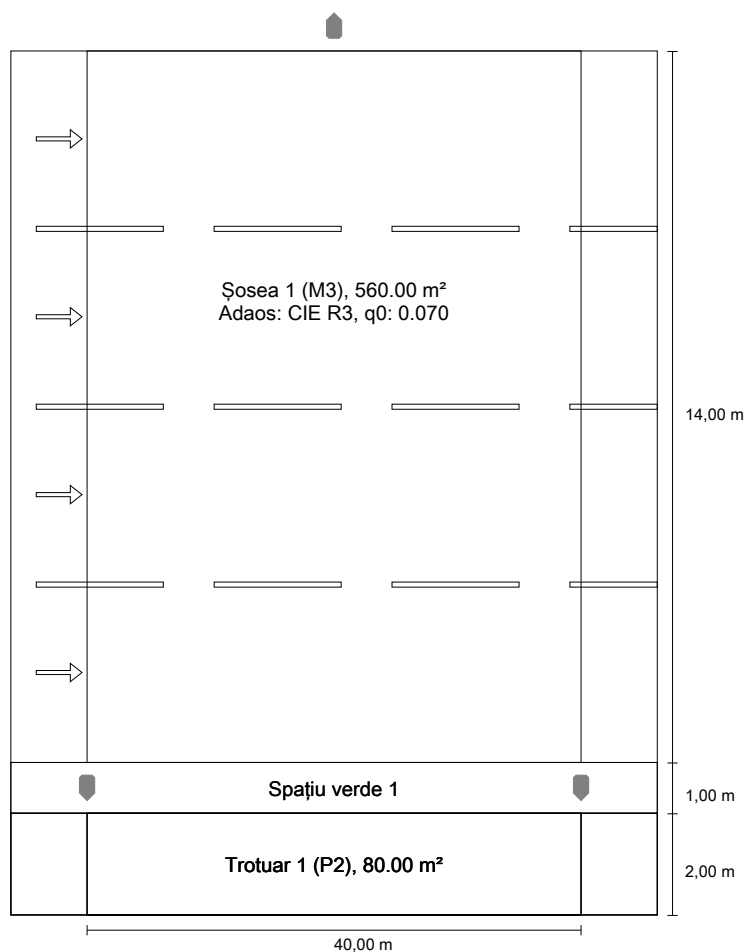


## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Profil 2.1 - Bulevardul Chimiei până la EN 13201:2015

## Philips Lighting SGS102 1xSON-TPP150W MR



|                                               |                         |
|-----------------------------------------------|-------------------------|
| Lampă:                                        | 1xSON-TPP150W           |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 12358.27 lm             |
| Flux luminos (lampă):                         | 17500.00 lm             |
| Ore de lucru                                  |                         |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 169.0 W        |
| W/km:                                         | 8450.0                  |
| Aranjament:                                   | Pe ambele părți Decalat |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m                |
| Înclinare consolă (3):                        | 0.0°                    |
| Lungime consolă (4):                          | 0.000 m                 |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m                 |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | -0.500 m                |

### Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.67

#### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²] | Uo     | UI     | TI [%] | EIR    |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| ≥ 1.00     | ≥ 0.40 | ≥ 0.60 | ≤ 15   | ≥ 0.30 |
| ✗ 0.83     | ✓ 0.59 | ✗ 0.47 | ✓ 10   | ✓ 0.88 |

#### Trotuar 1 (P2)

| Em [lx] | Emin [lx] |
|---------|-----------|
| ≥ 10.00 | ≥ 2.00    |
| ≤ 15.00 |           |
| ✓ 14.34 | ✓ 3.72    |

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                                                     |               |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| Indicatorul densității de putere (Dp)               | 0.035 W/lxm²  |
| Densitatea consumului de energie                    |               |
| Aranjament: SGS102 1xSON-TPP150W MR (1352.0 kWh/an) | 2.1 kWh/m² an |

|                                                                                                                 |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ULR:                                                                                                            | 0.00        |
| ULOR:                                                                                                           | 0.00        |
| Valori maxime ale intensității luminoase                                                                        |             |
| La 70°:                                                                                                         | 167 cd/klm  |
| La 80°:                                                                                                         | 48.1 cd/klm |
| La 90°:                                                                                                         | 19.8 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă:                                                                                    | G*3         |
| Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare. |             |
| Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.4                                                             |             |

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 12 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.83               | ✓ 0.59       | ✗ 0.47       | ✓ 10           | ✓ 0.88        |

Observatori atașați (4):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 4.750, 1.500)  | 0.83                 | 0.59         | 0.47         | 10             |
| Observator 2 | (-60.000, 8.250, 1.500)  | 0.84                 | 0.61         | 0.71         | 8              |
| Observator 3 | (-60.000, 11.750, 1.500) | 0.84                 | 0.61         | 0.71         | 8              |
| Observator 4 | (-60.000, 15.250, 1.500) | 0.83                 | 0.59         | 0.47         | 10             |

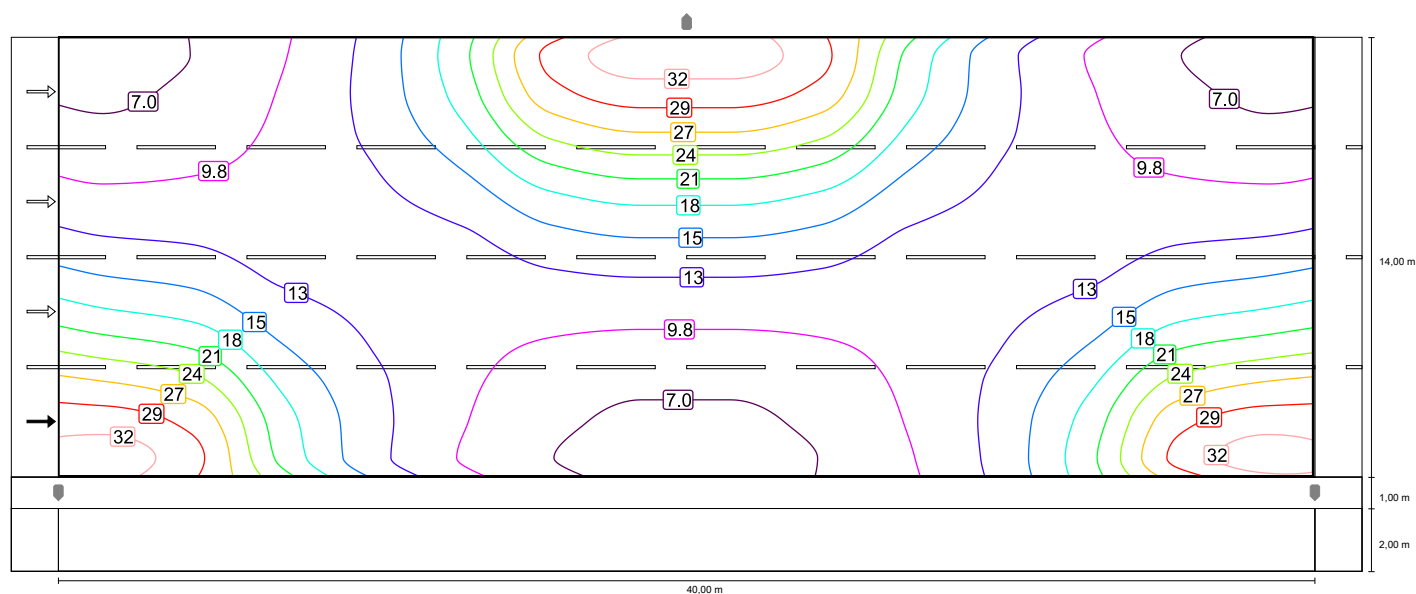
## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 12 Puncte

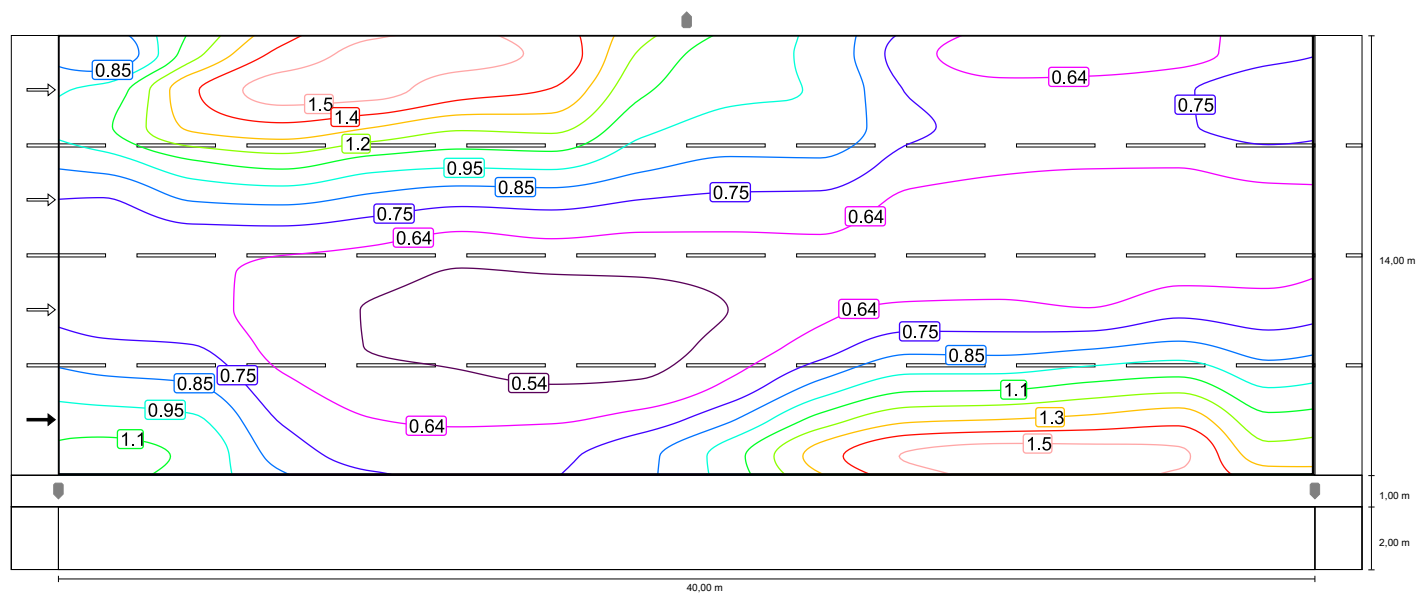
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.83               | ✓ 0.59       | ✗ 0.47       | ✓ 10           | ✓ 0.88        |

### Iluminare orizontală



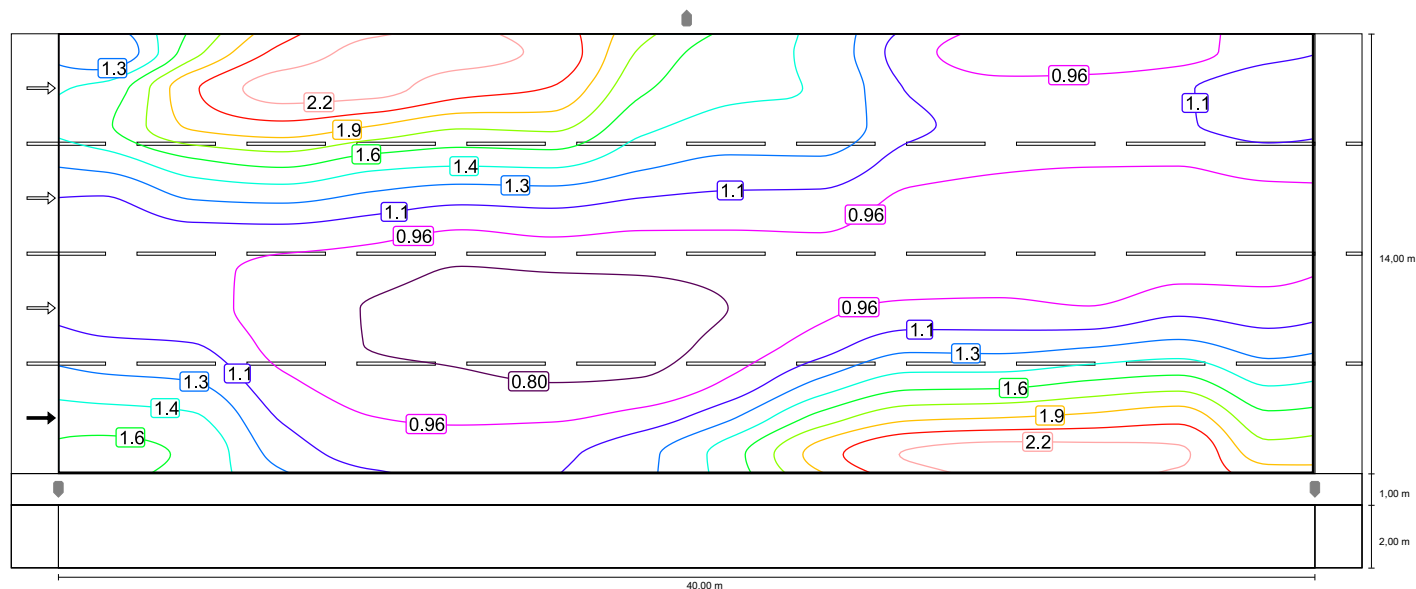
## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



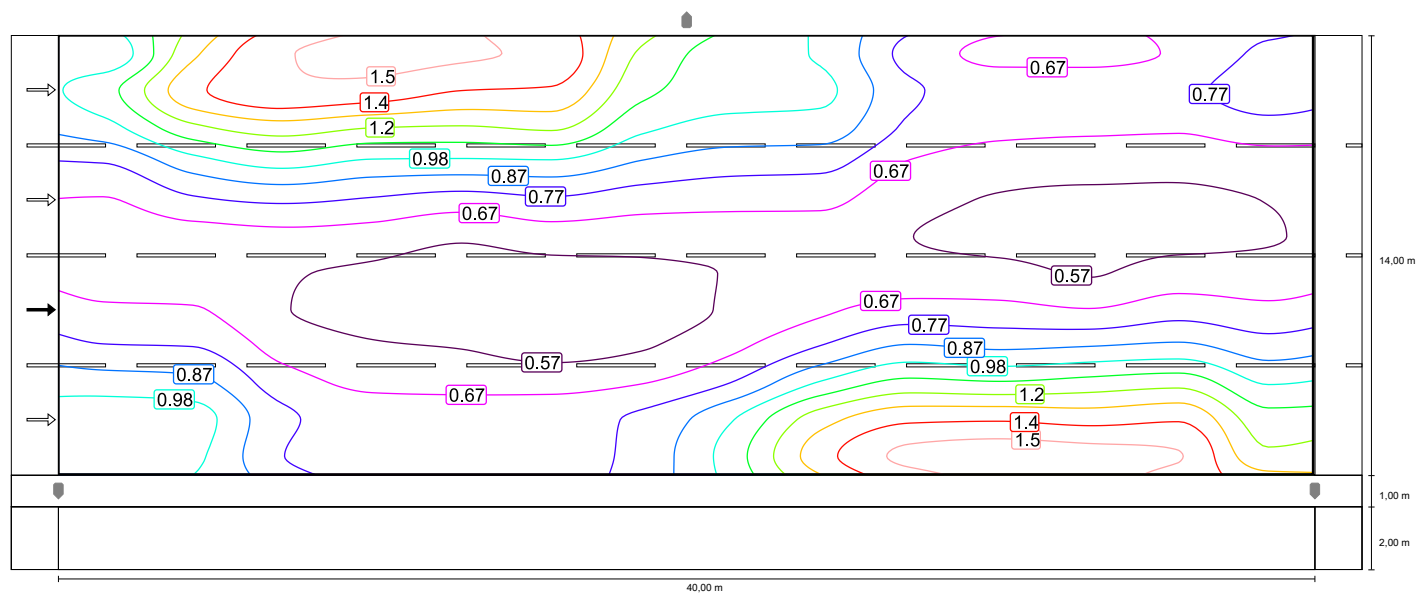


## Densitate a luminii cu lampă nouă

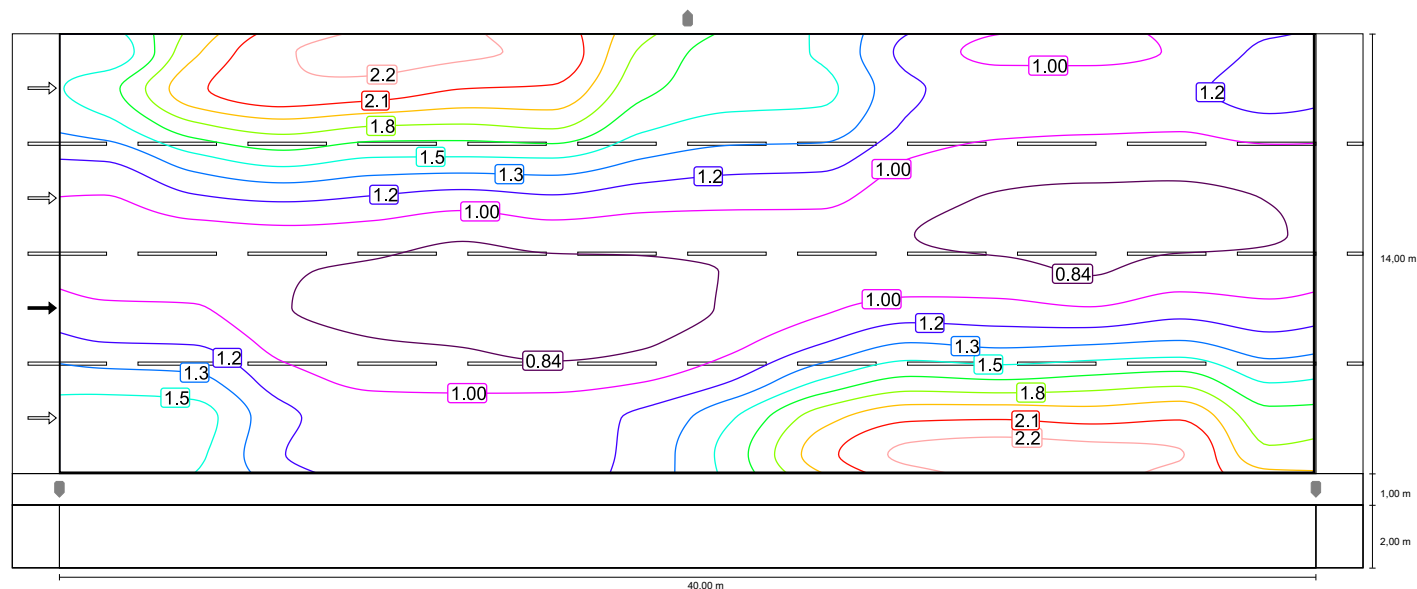


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

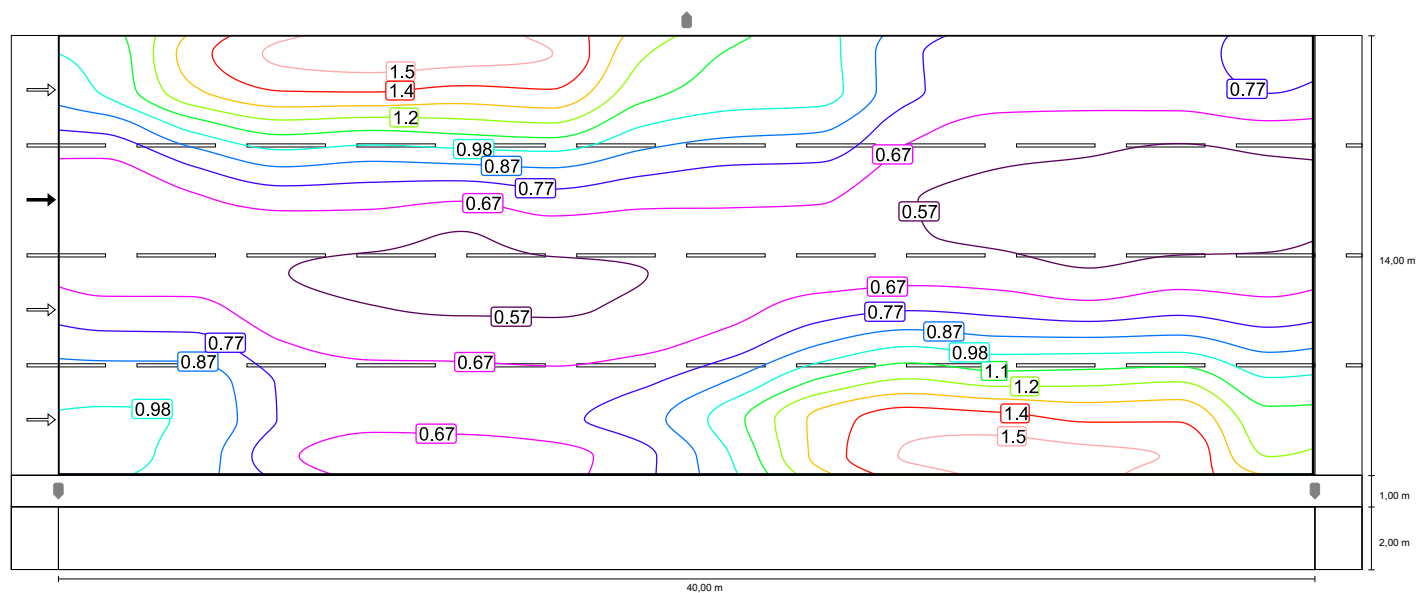


## Densitate a luminii cu lampă nouă

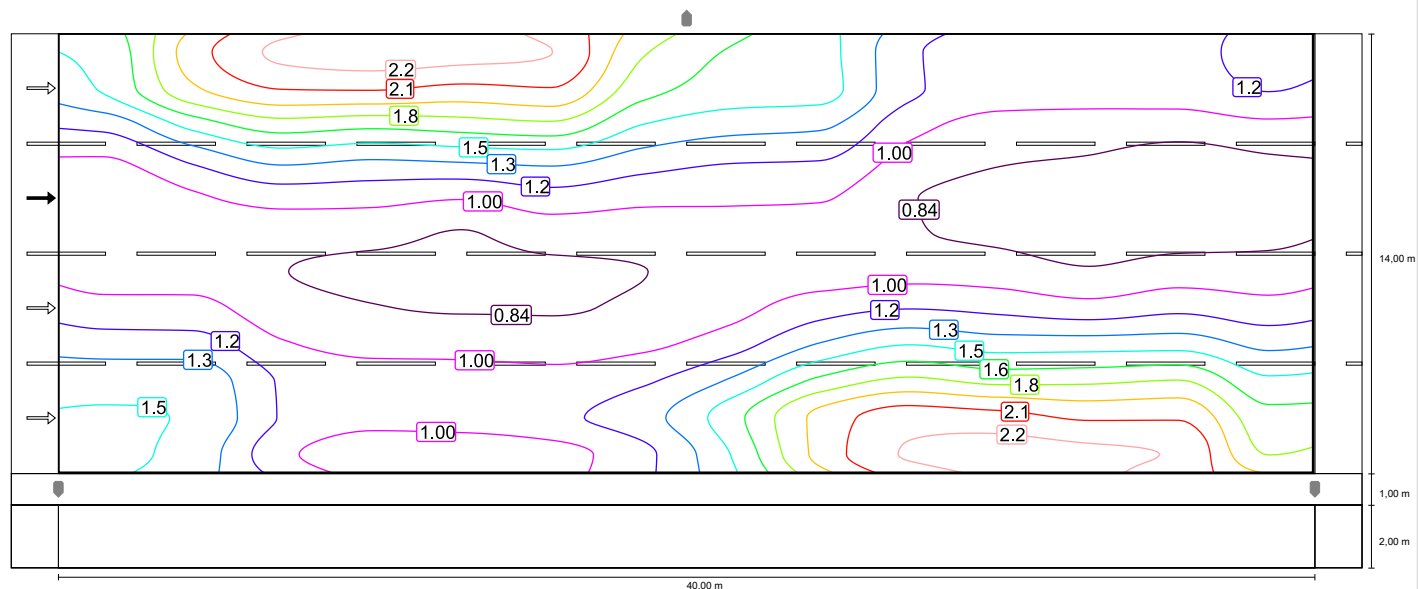


## Observator 3

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

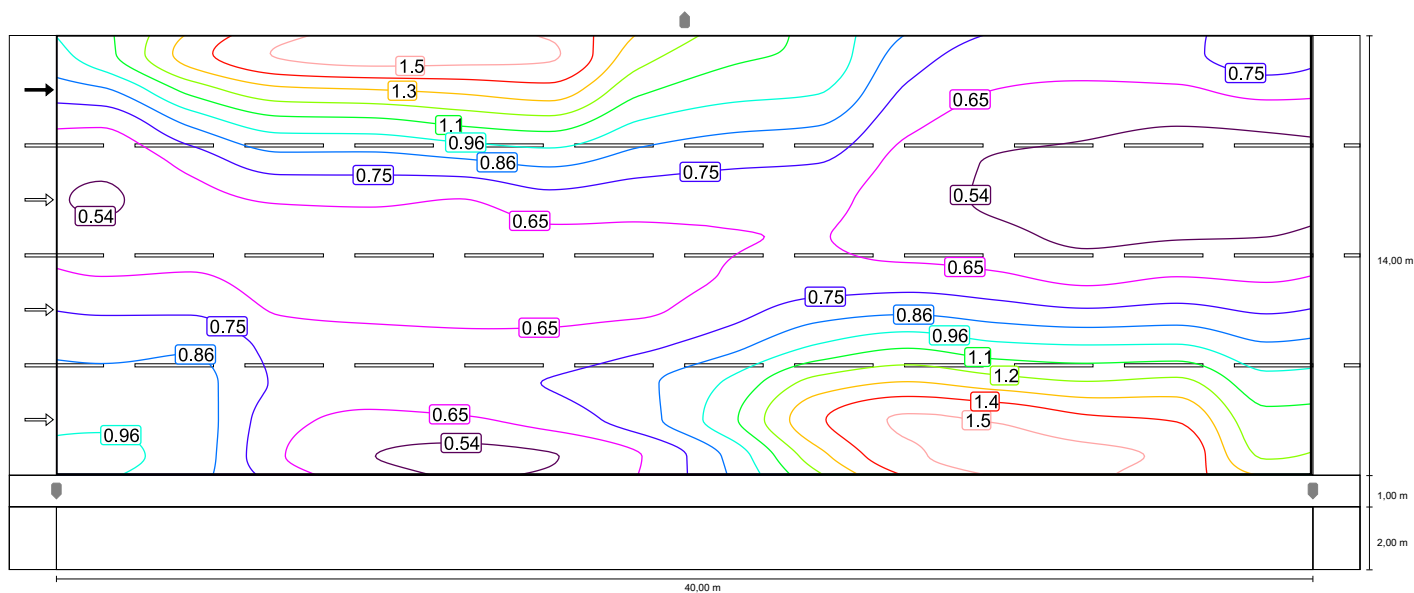


## Densitate a luminii cu lampă nouă

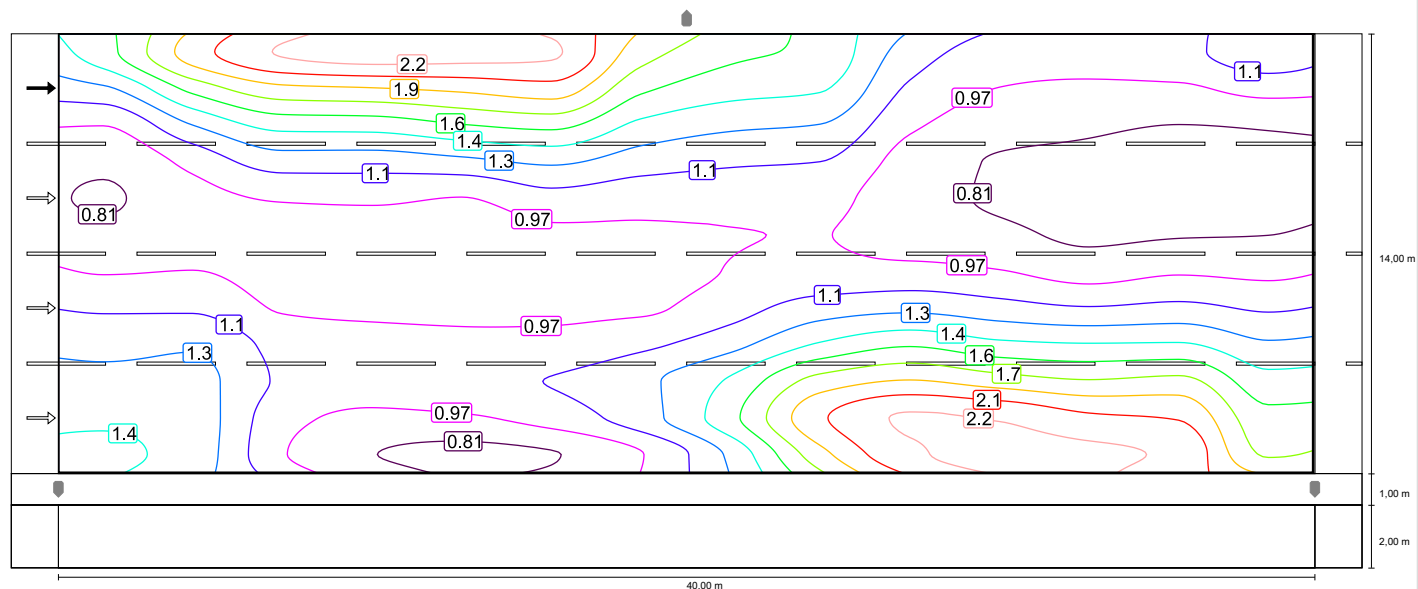


## Observator 4

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



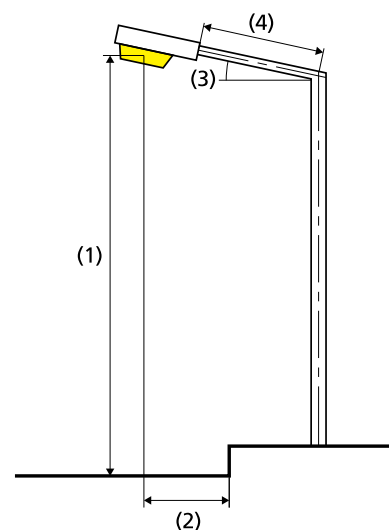
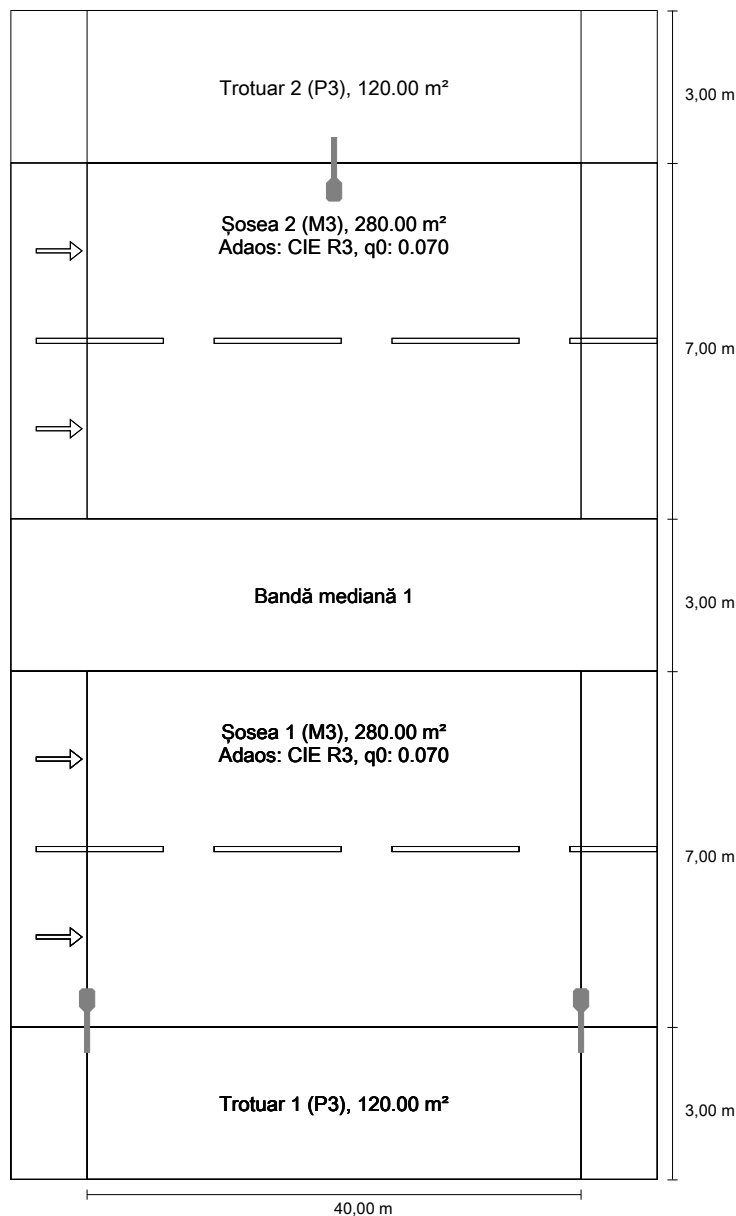
## Densitate a luminii cu lampă nouă





### Profil 3 - Bulevardul Unirii până la EN 13201:2015

### Philips Lighting SGP340 PC 1xSON-TPP150W TP P1



|                                               |                         |
|-----------------------------------------------|-------------------------|
| Lampă:                                        | 1xSON-TPP150W           |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 13391.00 lm             |
| Flux luminos (lampă):                         | 17500.00 lm             |
| Ore de lucru                                  |                         |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 169.0 W        |
| W/km:                                         | 8450.0                  |
| Aranjament:                                   | Pe ambele părți Decalat |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m                |
| Înclinare consolă (3):                        | 0.0°                    |
| Lungime consolă (4):                          | 1.000 m                 |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m                 |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 0.500 m                 |

|       |      |
|-------|------|
| ULR:  | 0.00 |
| ULOR: | 0.00 |

#### Valori maxime ale intensității luminoase

|         |             |
|---------|-------------|
| La 70°: | 358 cd/klm  |
| La 80°: | 17.3 cd/klm |
| La 90°: | 15.0 cd/klm |

Clasă intensitate luminoasă: G\*3

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.5

### Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.67

#### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 8.80                       | ✓ 2.91              |

#### Șosea 2 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.90               | ✓ 0.45       | ✗ 0.55       | ✓ 8            | ✓ 0.64        |

#### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.90               | ✓ 0.43       | ✗ 0.55       | ✓ 8            | ✓ 0.64        |

#### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 8.80                       | ✓ 2.91              |

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp) 0.029 W/lxm²

Densitatea consumului de energie

Aranjament: SGP340 PC 1xSON-TPP150W TP P1 (1352.0 1.7 kWh/m² an  
kWh/an)

## Șosea 2 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.90               | ✓ 0.45       | ✗ 0.55       | ✓ 8            | ✓ 0.64        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 14.750, 1.500) | 0.94                 | 0.45         | 0.65         | 8              |
| Observator 2 | (-60.000, 18.250, 1.500) | 0.90                 | 0.51         | 0.55         | 7              |

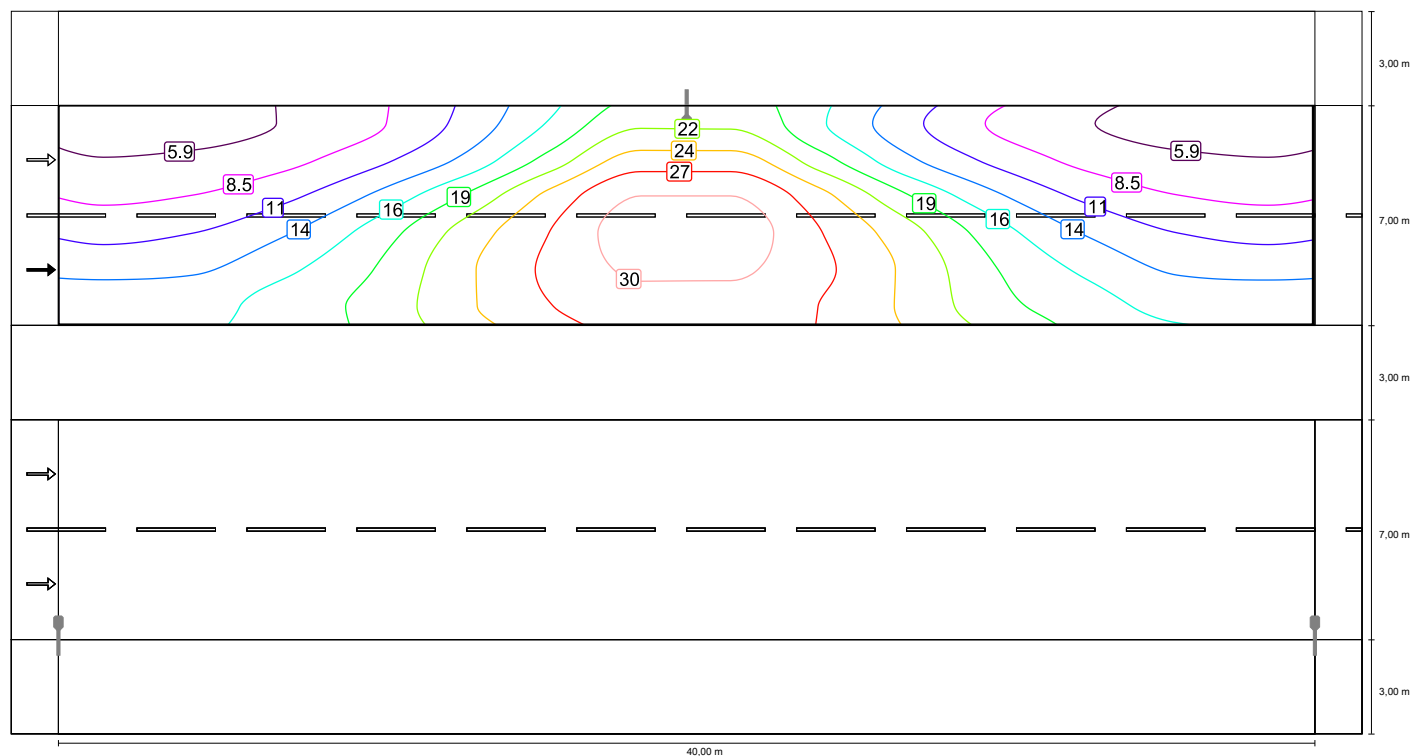
## Şosea 2 (M3)

Factorul de menţinere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

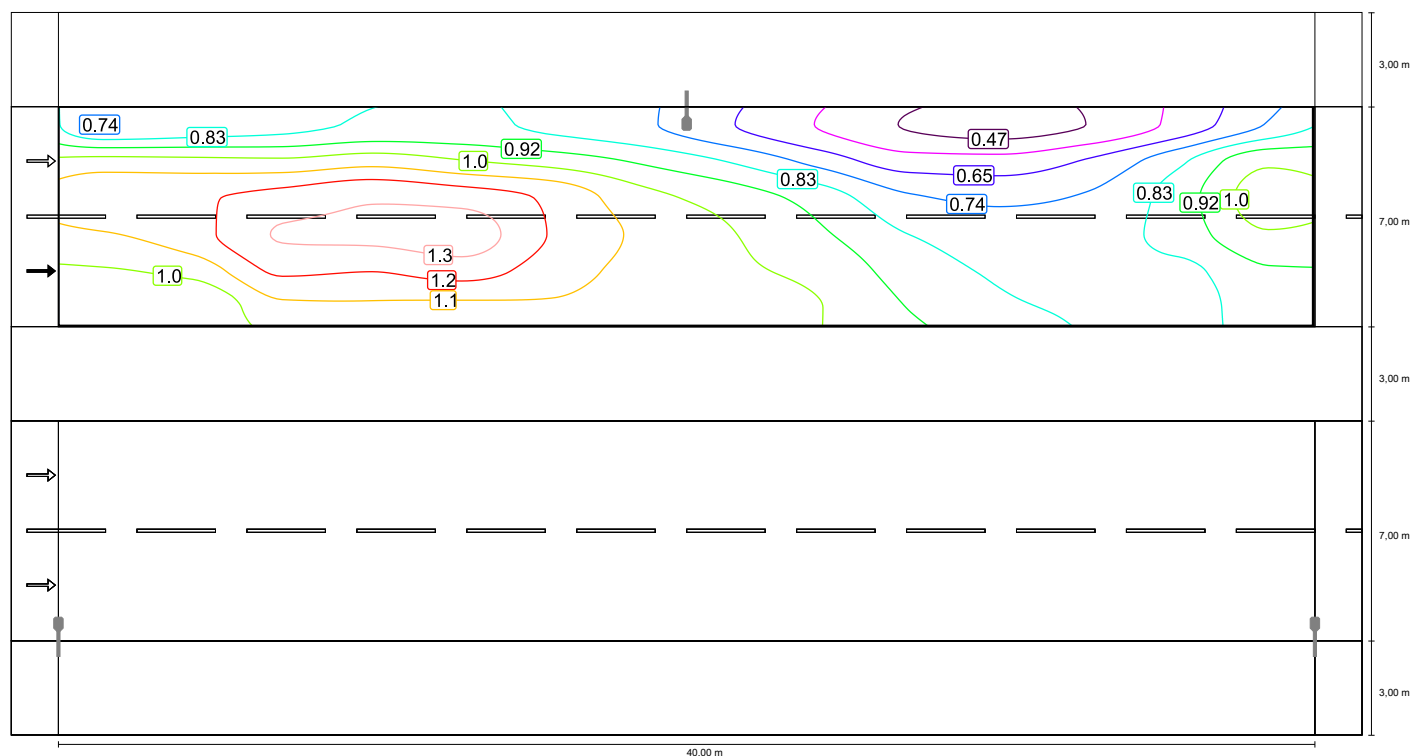
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.90               | ✓ 0.45       | ✗ 0.55       | ✓ 8            | ✓ 0.64        |

### Iluminare orizontală

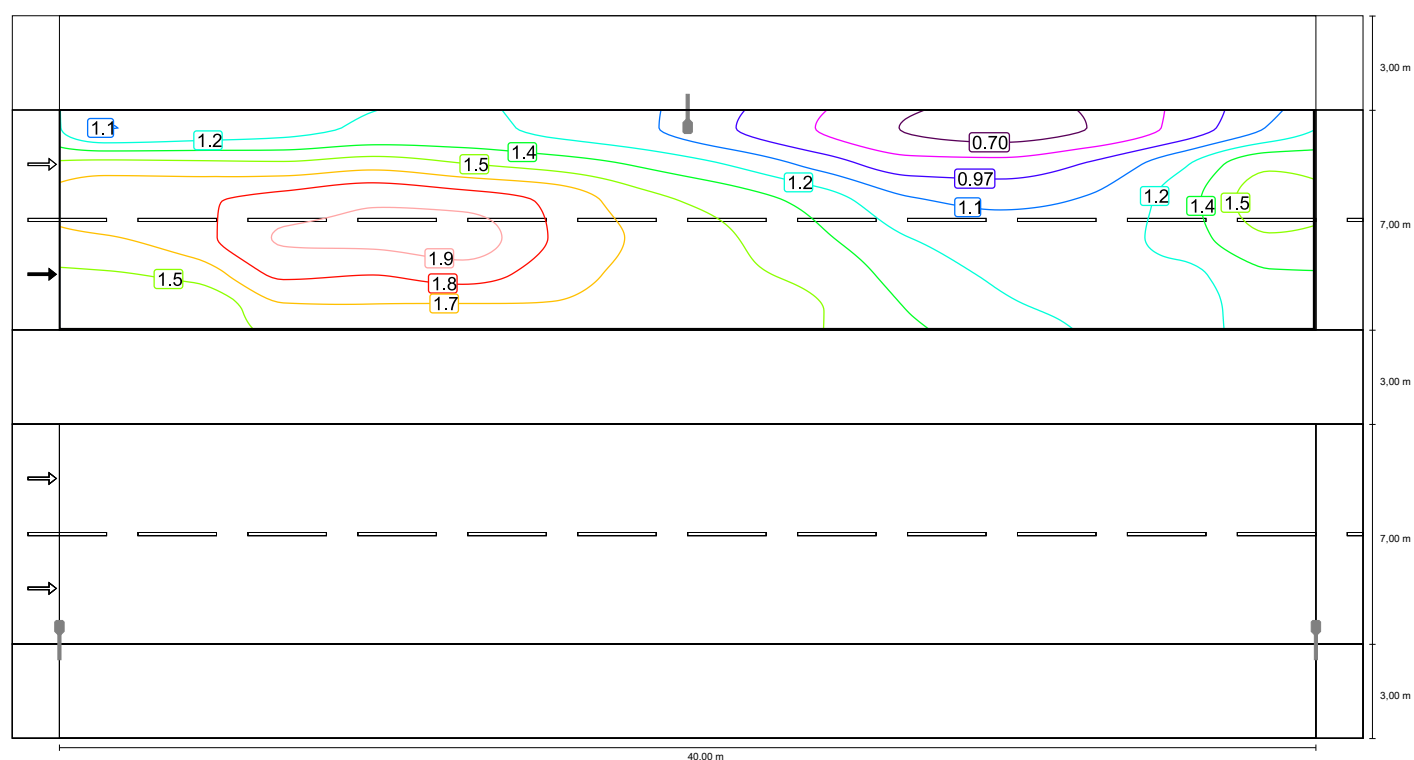


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

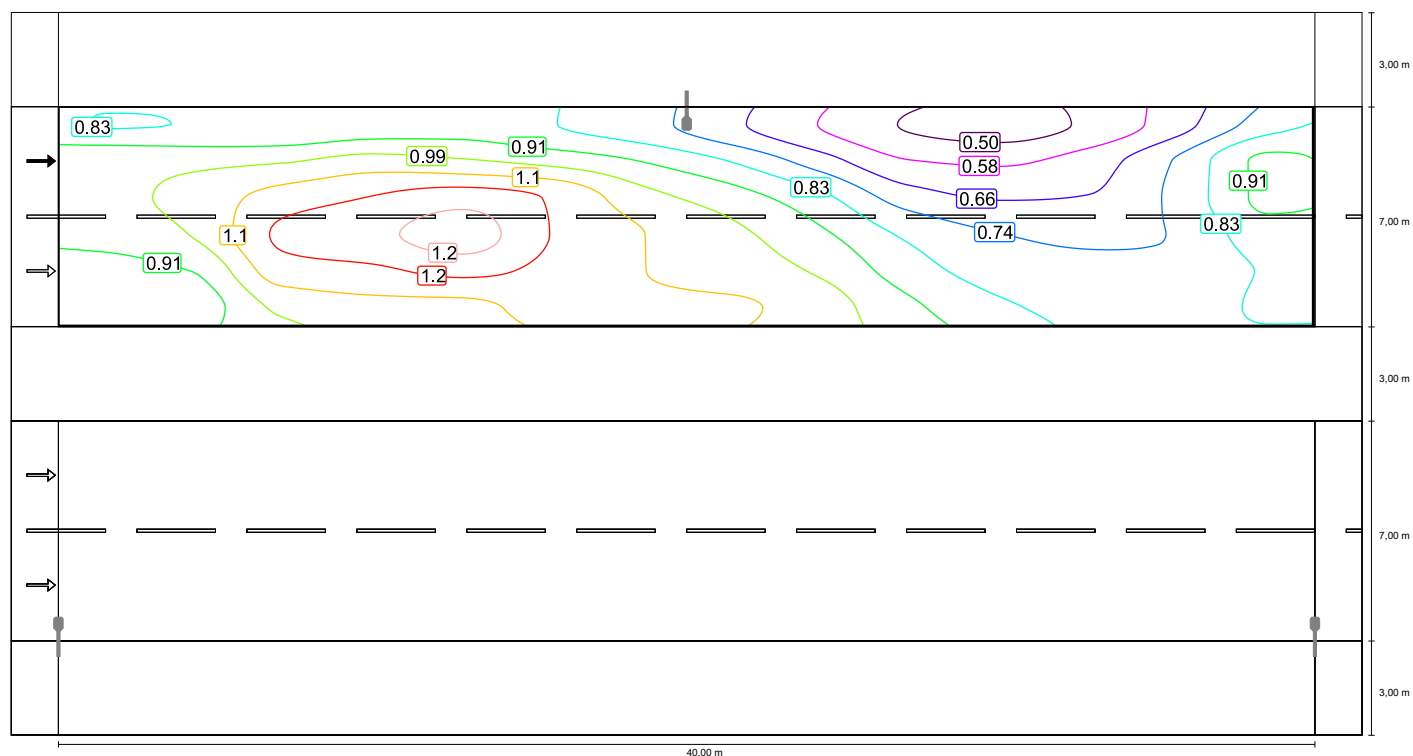


## Densitate a luminii cu lampă nouă



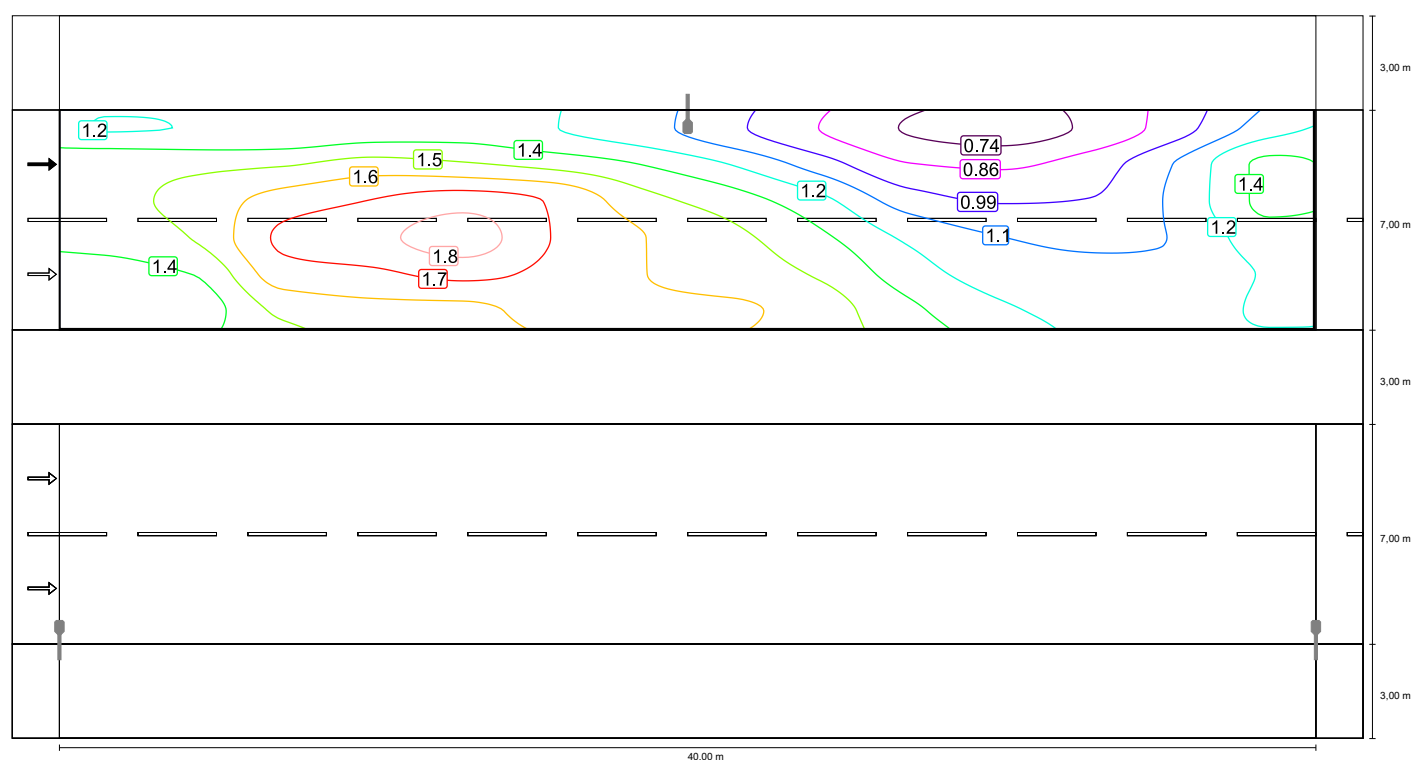
## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



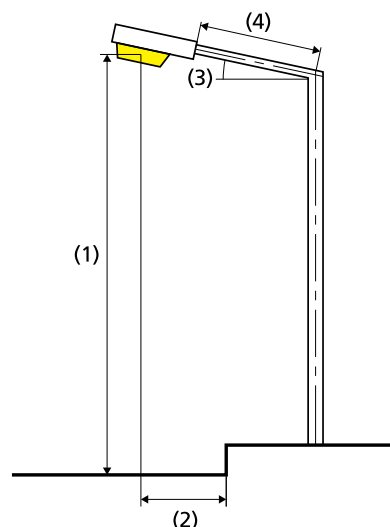
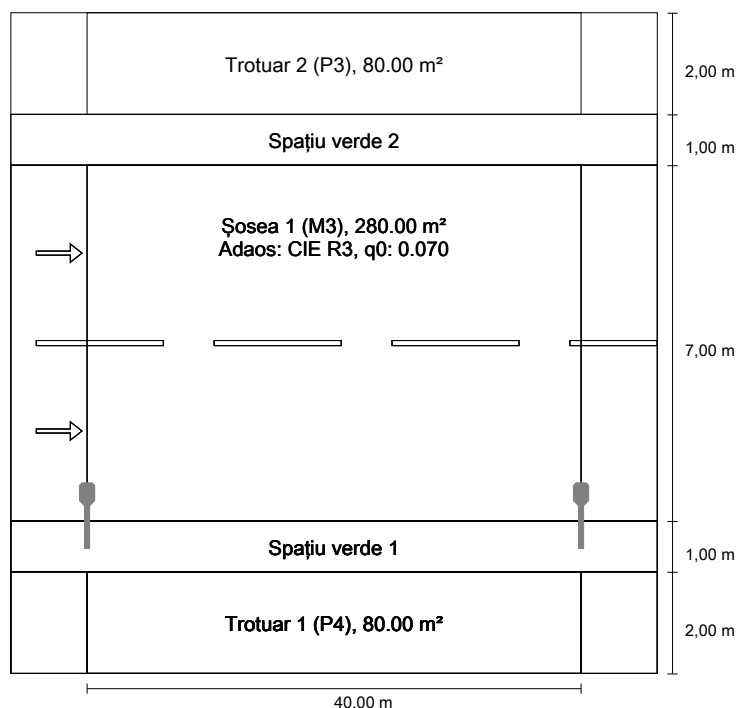


## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Profil 4 - Strada Cuza Voda până la EN 13201:2015

## Philips Lighting SGS102 1xSON-TPP150W MR



### Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

#### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✗ 7.29                       | ✓ 2.72              |

#### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.93               | ✗ 0.29       | ✗ 0.31       | ✓ 11           | ✓ 0.53        |

#### Trotuar 1 (P4)

| Em [lx]<br>≥ 5.00<br>≤ 7.50 | Emin [lx]<br>≥ 1.00 |
|-----------------------------|---------------------|
| ✗ 10.96                     | ✓ 1.64              |

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp) 0.027 W/lxm²  
Densitatea consumului de energie  
Aranjament: SGS102 1xSON-TPP150W MR (676.0 kWh/an) 1.5 kWh/m² an

Lampă: 1xSON-TPP150W  
Flux luminos (corp de iluminat): 12358.27 lm  
Flux luminos (lampă): 17500.00 lm  
Ore de lucru  
4000 h: 100.0 %, 169.0 W  
W/km: 4225.0  
Aranjament: Pe o parte Jos  
Distanță stâlp: 40.000 m  
Înclinare consolă (3): 10.0°  
Lungime consolă (4): 1.000 m  
Înălțimea deasupra planului util (1): 8.000 m  
Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): 0.500 m

ULR: 0.00  
ULOR: 0.00

#### Valori maxime ale intensității luminoase

La 70°: 227 cd/klm  
La 80°: 72.8 cd/klm  
La 90°: 22.7 cd/klm

Clasă intensitate luminoasă: G\*2

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.3

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.93               | ✗ 0.29       | ✗ 0.31       | ✓ 11           | ✓ 0.53        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 4.750, 1.500) | 0.93                 | 0.29         | 0.31         | 11             |
| Observator 2 | (-60.000, 8.250, 1.500) | 0.98                 | 0.31         | 0.34         | 9              |

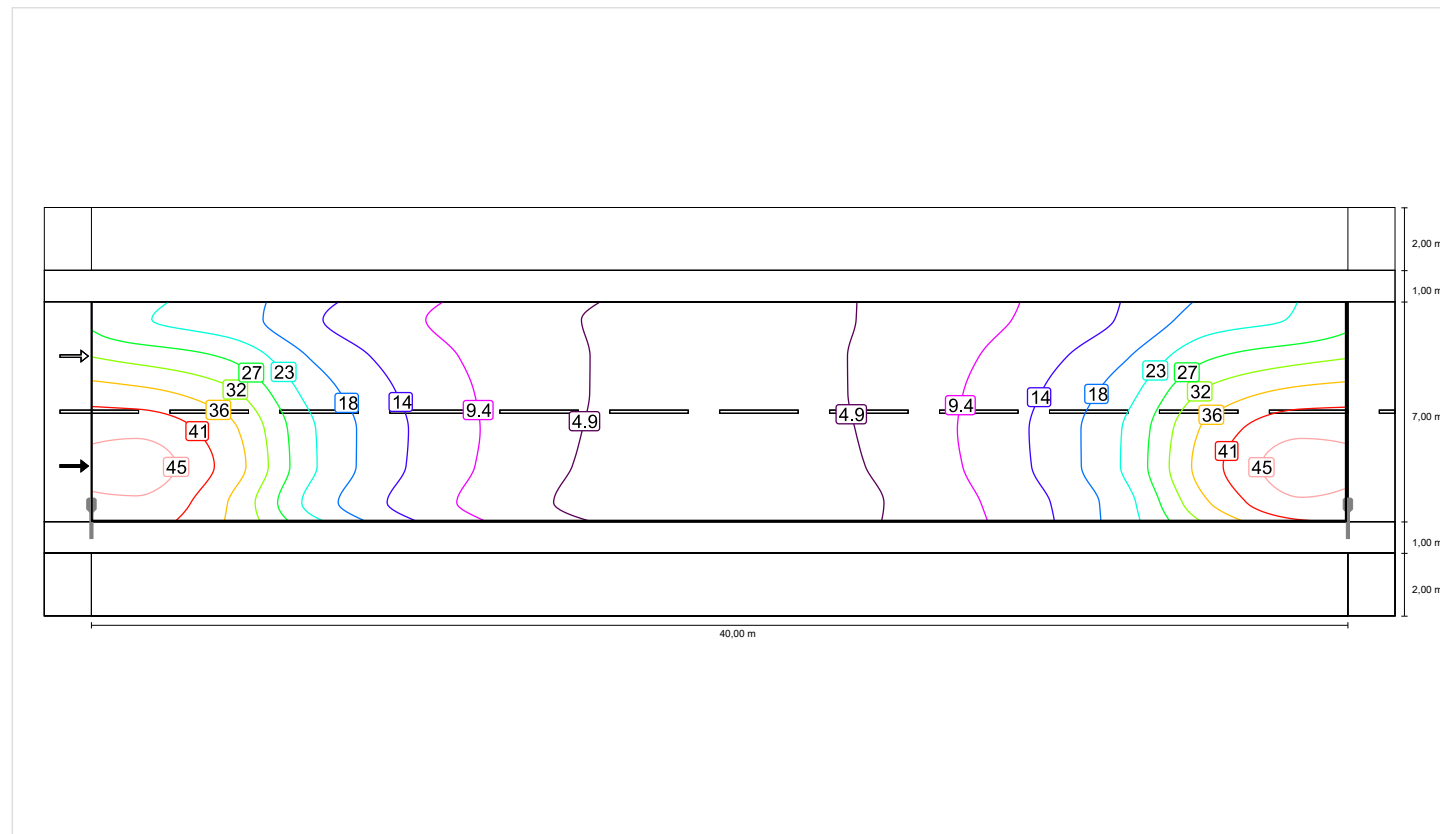
## Şosea 1 (M3)

Factorul de menţinere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

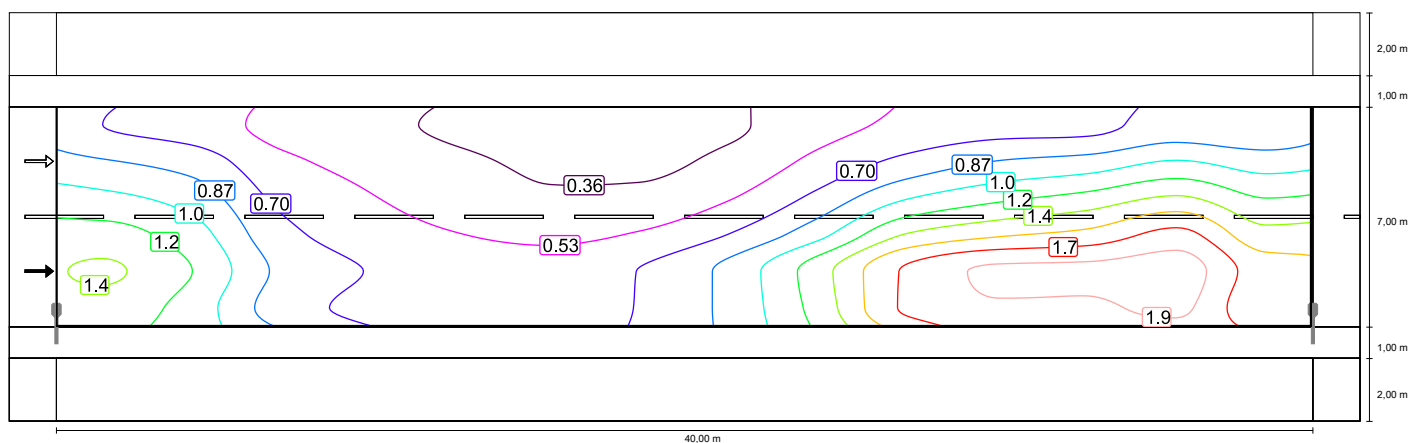
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.93               | ✗ 0.29       | ✗ 0.31       | ✓ 11           | ✓ 0.53        |

### Iluminare orizontală

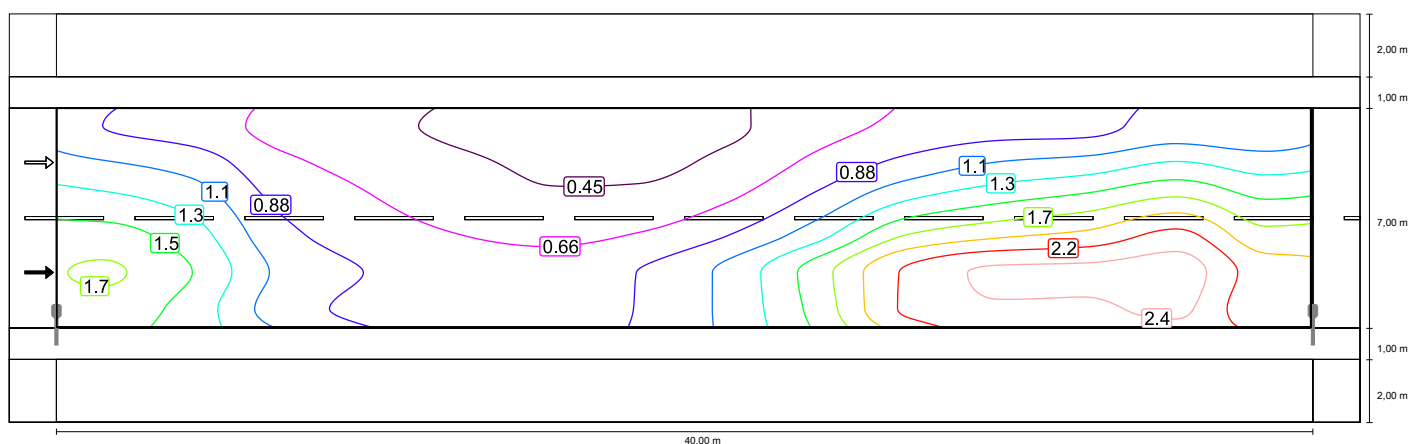


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

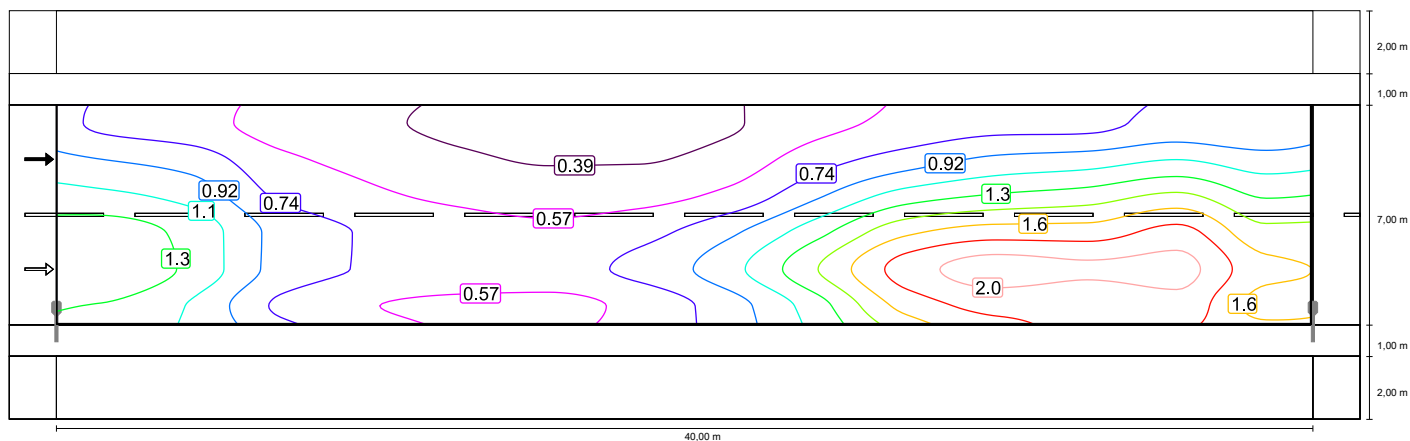


### Densitate a luminii cu lampă nouă

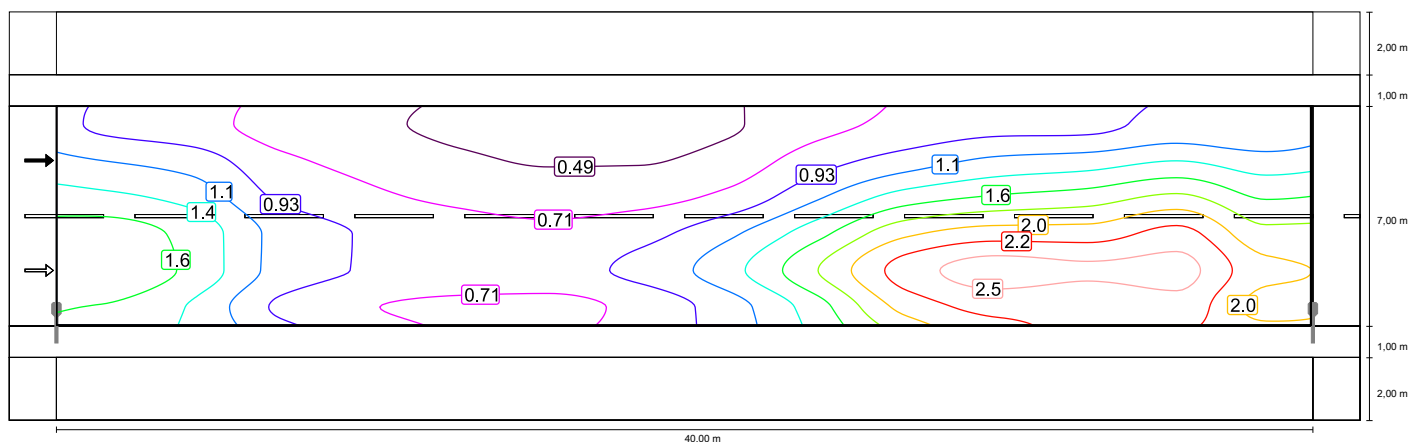


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

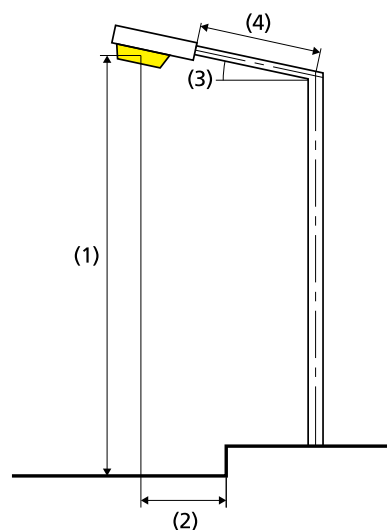
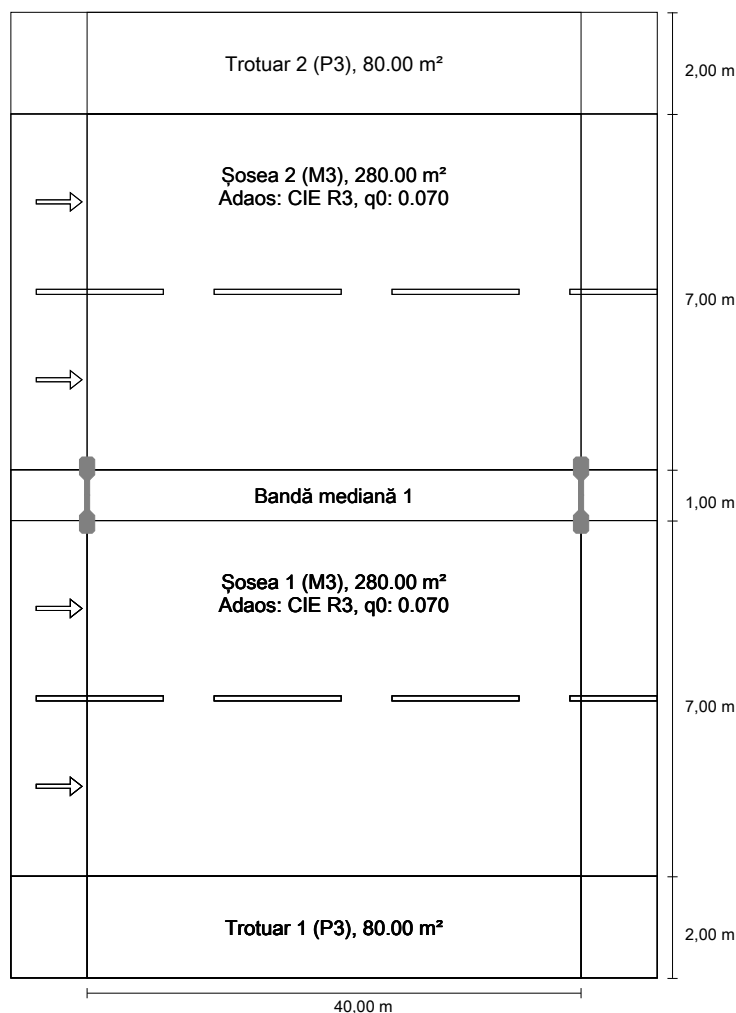


### Densitate a luminii cu lampă nouă



Profil 5 - Bulevardul Cosminului până la EN 13201:2015

FAEL Spa 4030240330 MIRA VTP CL.2 SODIO A.P.  
150W



Lampă: 1xNAVE150  
Flux luminos (corp de iluminat): 9474.72 lm  
Flux luminos (lampă): 14000.00 lm  
Ore de lucru  
4000 h: 100.0 %, 150.0 W  
W/km: 7500.0  
Aranjament: Bandă mediană  
Distanță stâlp: 40.000 m  
Înclinare consolă (3): 10.0°  
Lungime consolă (4): 0.473 m  
Înălțimea deasupra planului util (1): 9.000 m  
Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): 0.000 m

ULR: 0.00  
ULOR: 0.00  
Valori maxime ale intensității luminoase  
La 70°: 209 cd/klm  
La 80°: 55.9 cd/klm  
La 90°: 10.3 cd/klm  
Clasă intensitate luminoasă: G\*3

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.2

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.67

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✗ 6.42                       | ✓ 2.62              |

### Șosea 2 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.80               | ✗ 0.31       | ✗ 0.44       | ✓ 7            | ✓ 0.51        |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.80               | ✗ 0.31       | ✗ 0.44       | ✓ 7            | ✓ 0.51        |

### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✗ 6.42                       | ✓ 2.62              |

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                                                           |               |
|-----------------------------------------------------------|---------------|
| Indicatorul densității de putere (Dp)                     | 0.032 W/lxm²  |
| Densitatea consumului de energie                          |               |
| Aranjament: MIRA VTP CL.2 SODIO A.P. 150W (1200.0 kWh/an) | 1.7 kWh/m² an |



## Șosea 2 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.80               | ✗ 0.31       | ✗ 0.44       | ✓ 7            | ✓ 0.51        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 11.750, 1.500) | 0.80                 | 0.31         | 0.44         | 7              |
| Observator 2 | (-60.000, 15.250, 1.500) | 0.85                 | 0.31         | 0.48         | 4              |

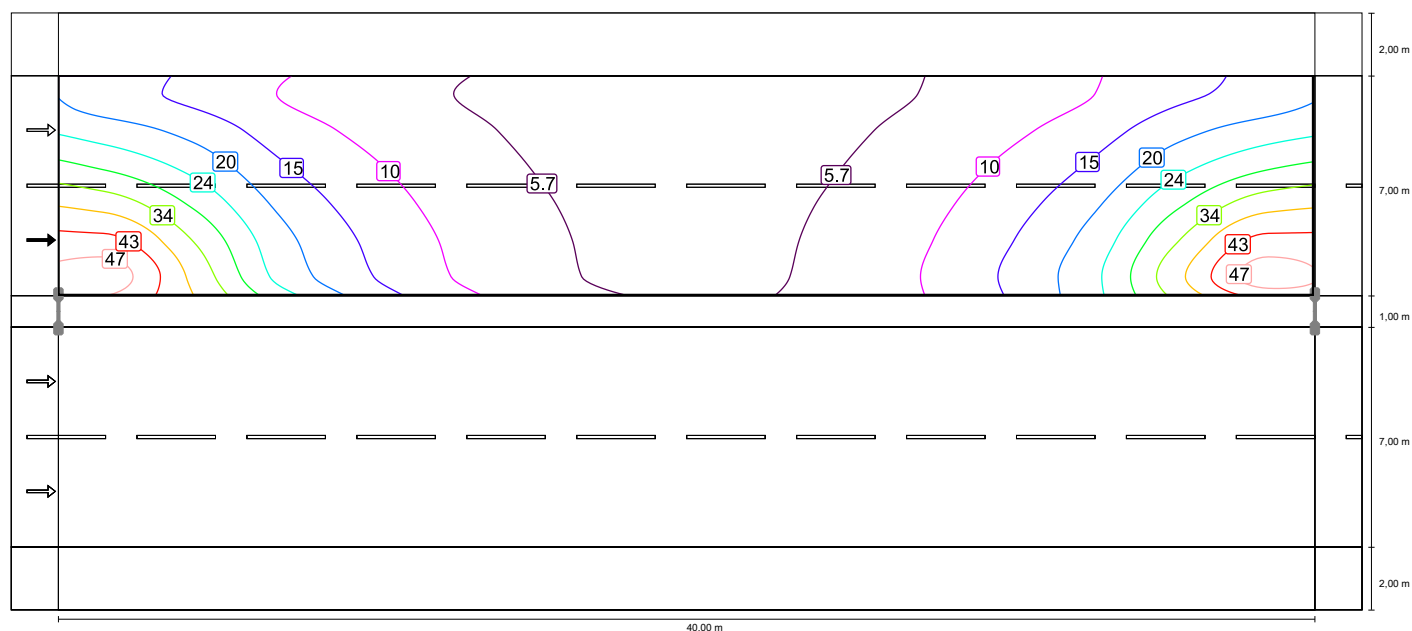
## Şosea 2 (M3)

Factorul de menţinere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

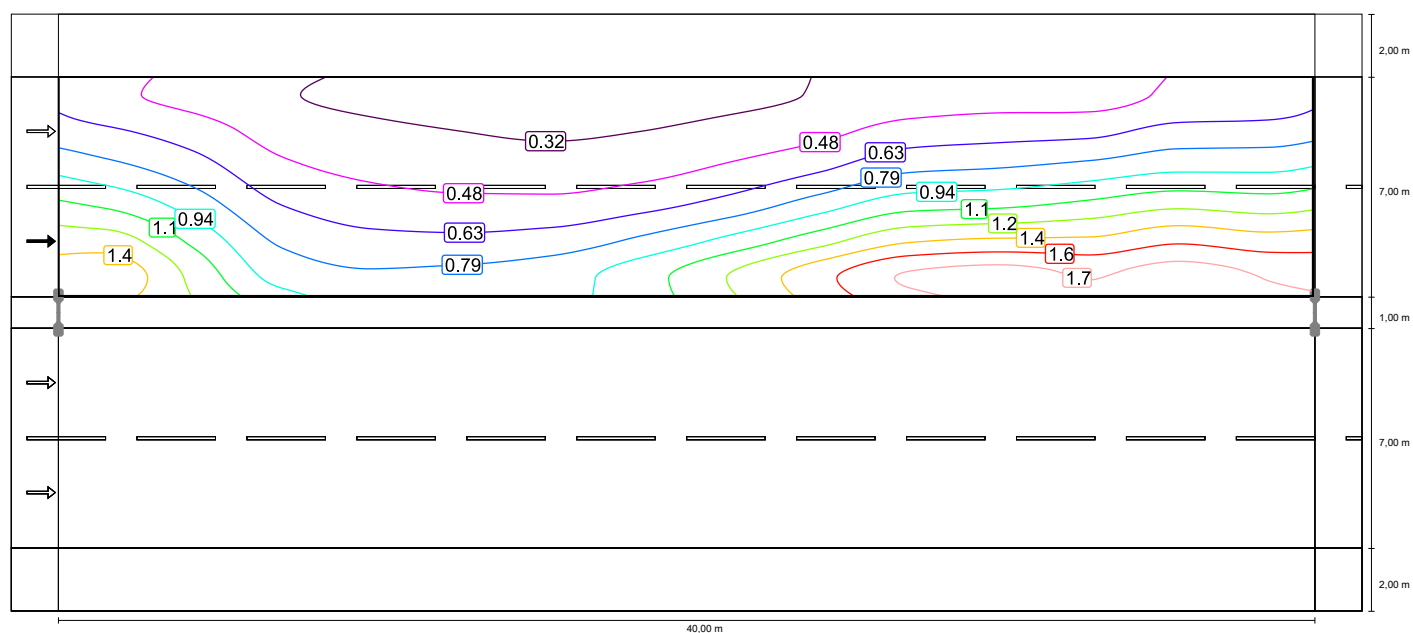
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.80               | ✗ 0.31       | ✗ 0.44       | ✓ 7            | ✓ 0.51        |

### Iluminare orizontală

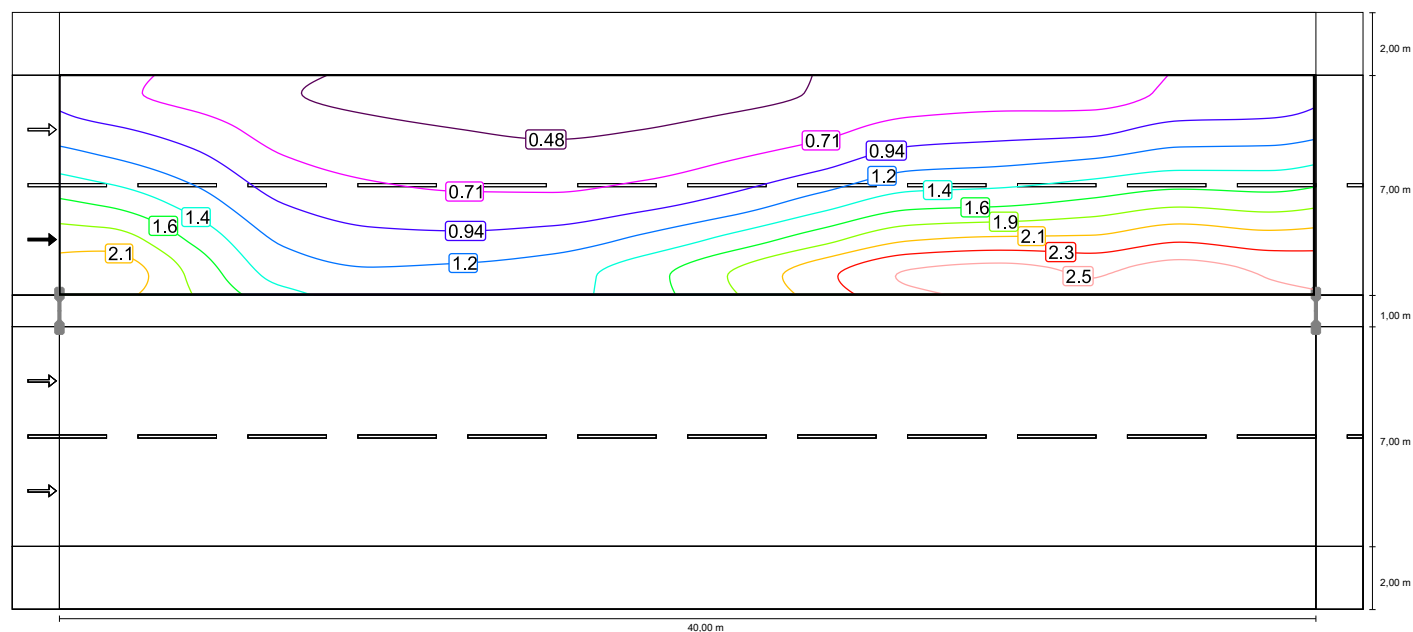


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

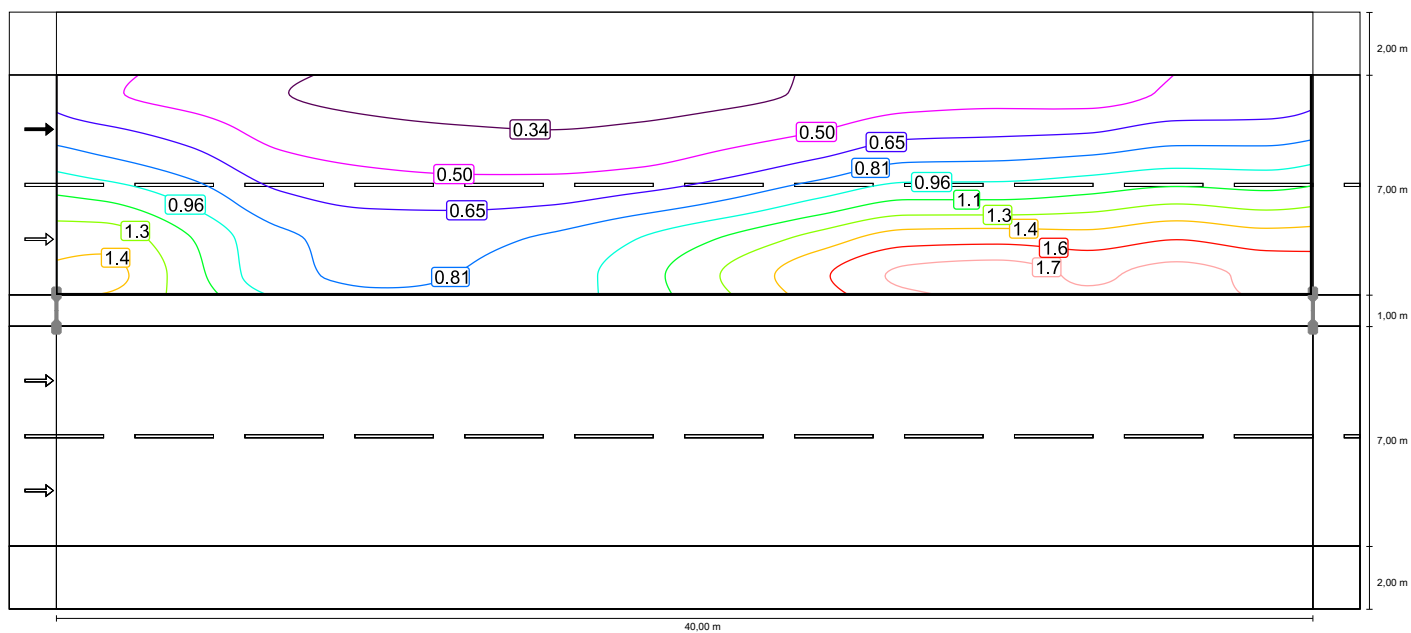


## Densitate a luminii cu lampă nouă

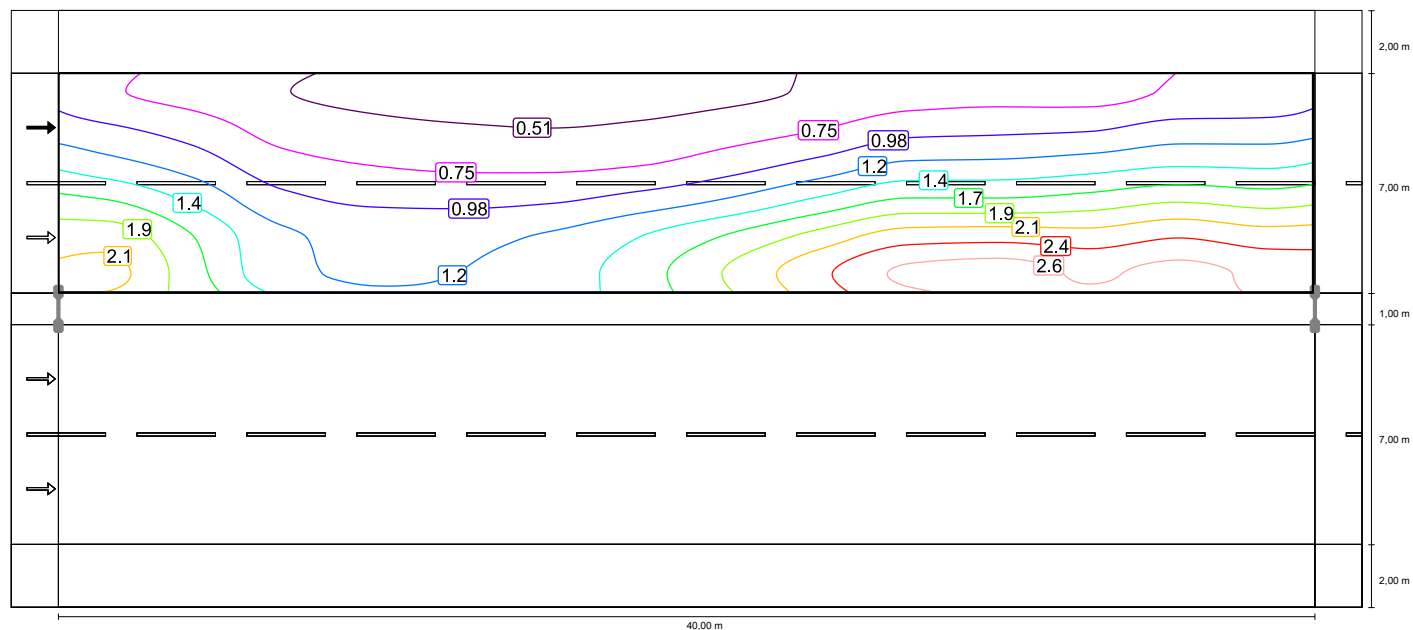


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.80               | ✗ 0.31       | ✗ 0.44       | ✓ 7            | ✓ 0.51        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 3.750, 1.500) | 0.85                 | 0.31         | 0.48         | 4              |
| Observator 2 | (-60.000, 7.250, 1.500) | 0.80                 | 0.31         | 0.44         | 7              |

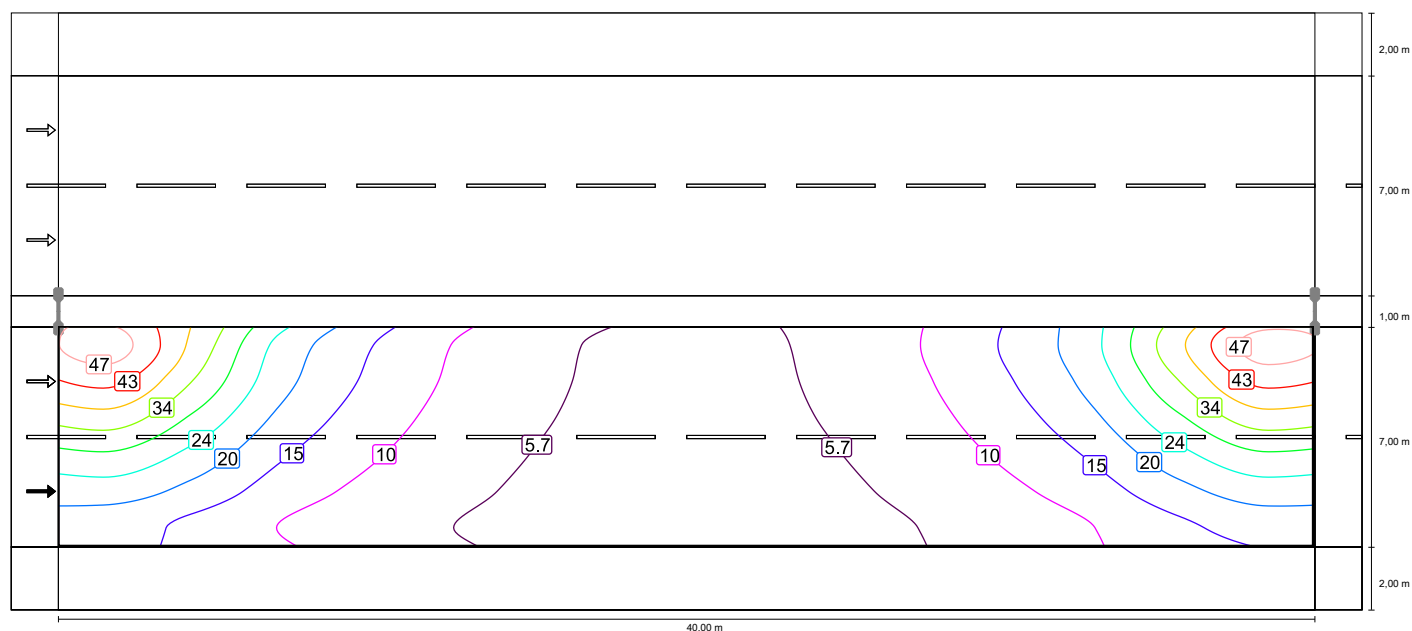
## Şosea 1 (M3)

Factorul de menţinere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✗ 0.80               | ✗ 0.31       | ✗ 0.44       | ✓ 7            | ✓ 0.51        |

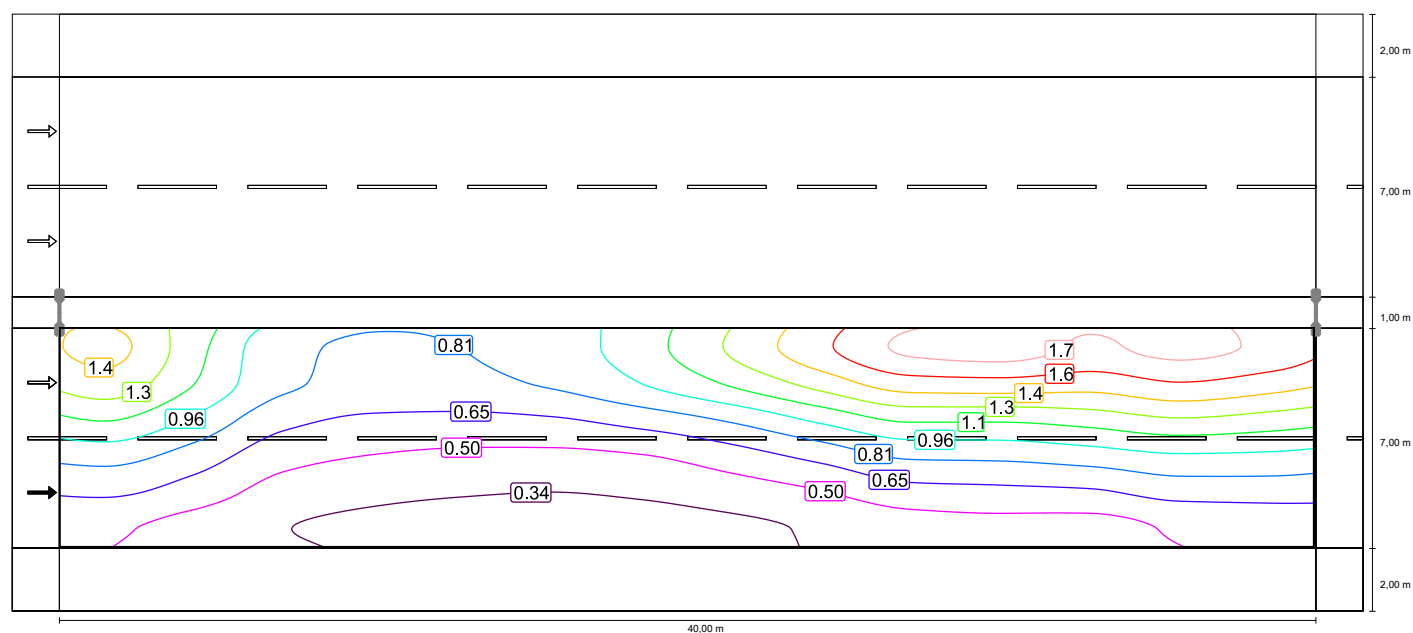
### Iluminare orizontală



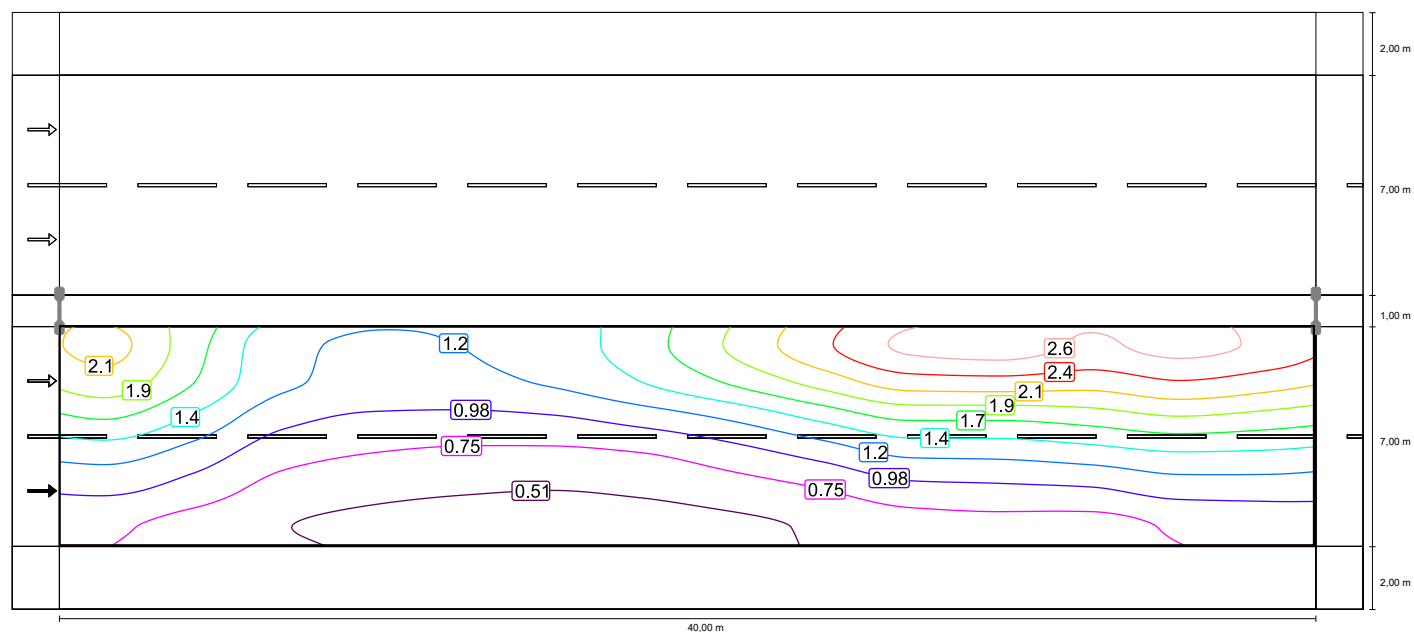


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

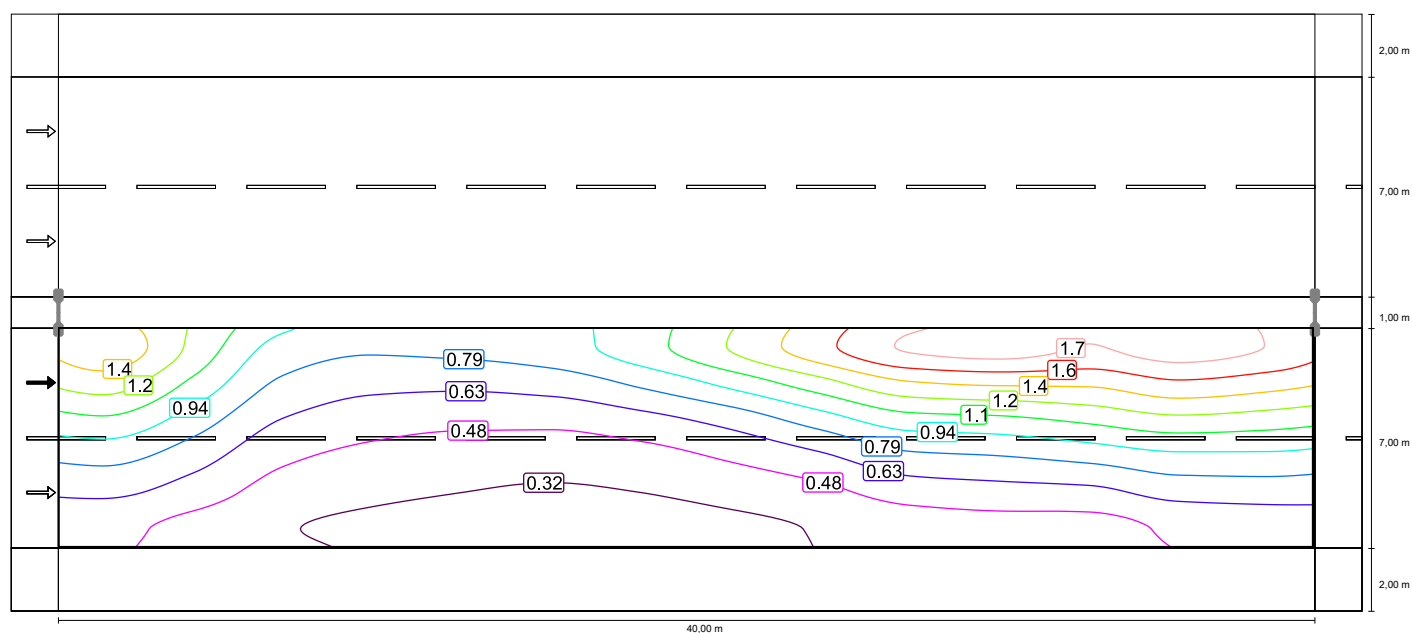


## Densitate a luminii cu lampă nouă

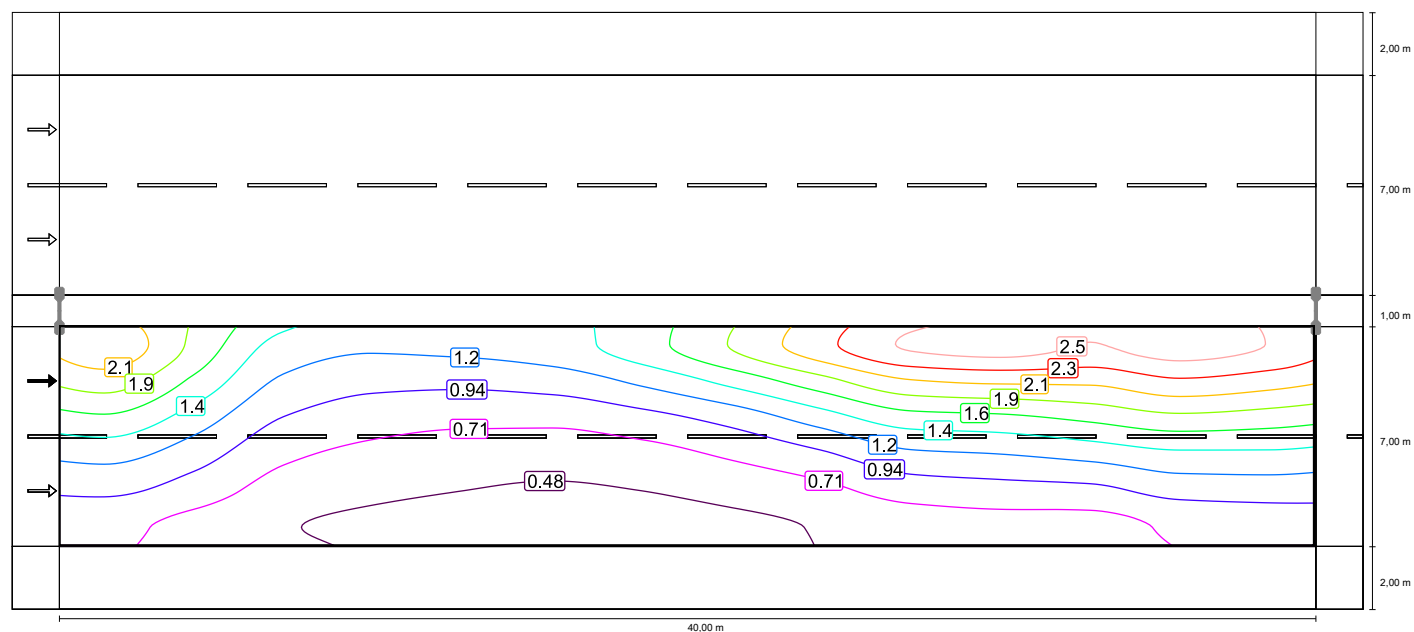


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

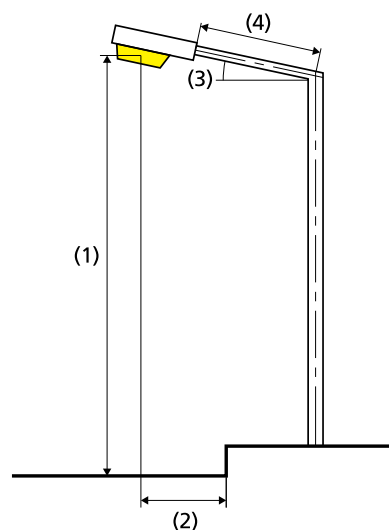
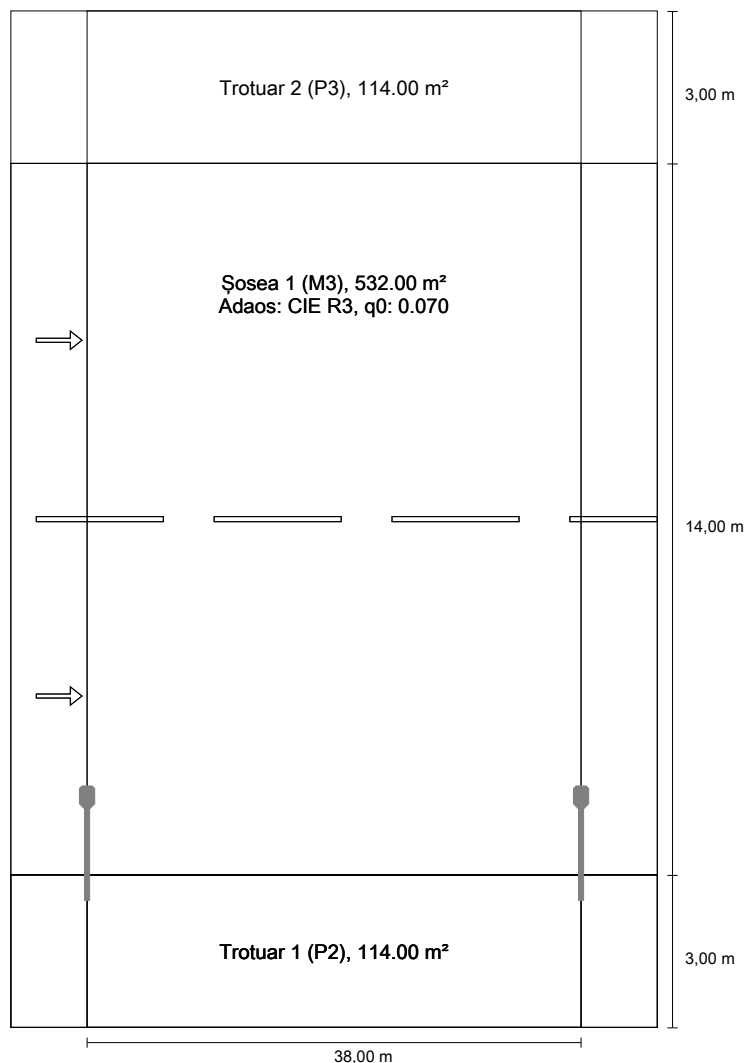


## Densitate a luminii cu lampă nouă



Profil 5.1 - Bulevardul Cosminului până la EN 13201:2015

FAEL Spa 4030240330 MIRA VTP CL.2 SODIO A.P.  
150W



|                                               |                  |
|-----------------------------------------------|------------------|
| Lampă:                                        | 1xNAVE150        |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 9474.72 lm       |
| Flux luminos (lampă):                         | 14000.00 lm      |
| Ore de lucru                                  |                  |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 150.0 W |
| W/km:                                         | 3900.0           |
| Aranjament:                                   | Pe o parte Jos   |
| Distanță stâlp:                               | 38.000 m         |
| Înclinare consolă (3):                        | 10.0°            |
| Lungime consolă (4):                          | 2.000 m          |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m          |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 1.500 m          |

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| ULR:                                     | 0.00        |
| ULOR:                                    | 0.00        |
| Valori maxime ale intensității luminoase |             |
| La 70°:                                  | 209 cd/klm  |
| La 80°:                                  | 55.9 cd/klm |
| La 90°:                                  | 10.3 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă:             | G*3         |

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.2

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.67

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✗ 1.45                       | ✗ 1.05              |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.39               | ✗ 0.24       | ✗ 0.47       | ✓ 8            | * 0.42 |

### Trotuar 1 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✗ 7.76                        | ✗ 1.89              |

\* informativ, nu este parte a evaluării

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                                                          |               |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| Indicatorul densității de putere (Dp)                    | 0.030 W/lxm²  |
| Densitatea consumului de energie                         |               |
| Aranjament: MIRA VTP CL.2 SODIO A.P. 150W (600.0 kWh/an) | 0.8 kWh/m² an |

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 13 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.39               | ✗ 0.24       | ✗ 0.47       | ✓ 8            | * 0.42 |

\* informativ, nu este parte a evaluării

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 6.500, 1.500)  | 0.39                 | 0.24         | 0.47         | 8              |
| Observator 2 | (-60.000, 13.500, 1.500) | 0.41                 | 0.24         | 0.80         | 3              |

## Șosea 1 (M3)

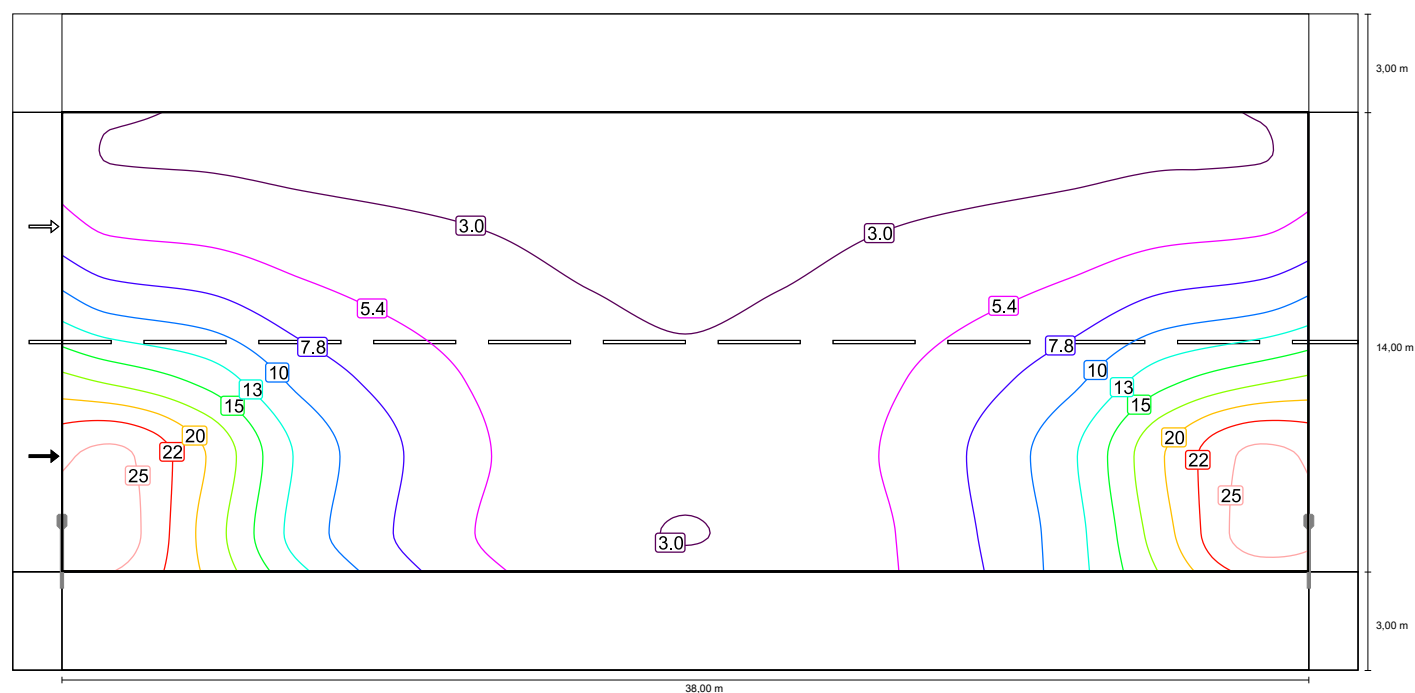
Factorul de menținere: 0.67

Raster: 13 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.39               | ✗ 0.24       | ✗ 0.47       | ✓ 8            | * 0.42 |

\* informativ, nu este parte a evaluării

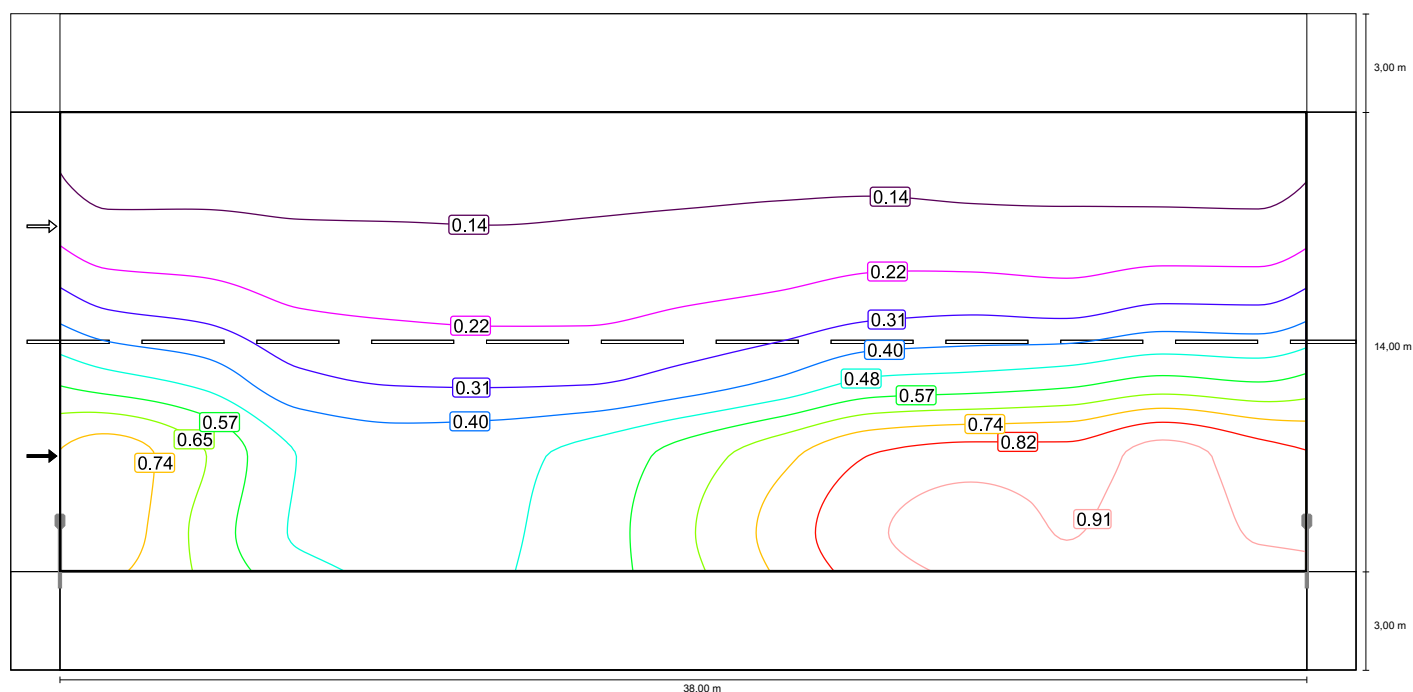
### Iluminare orizontală



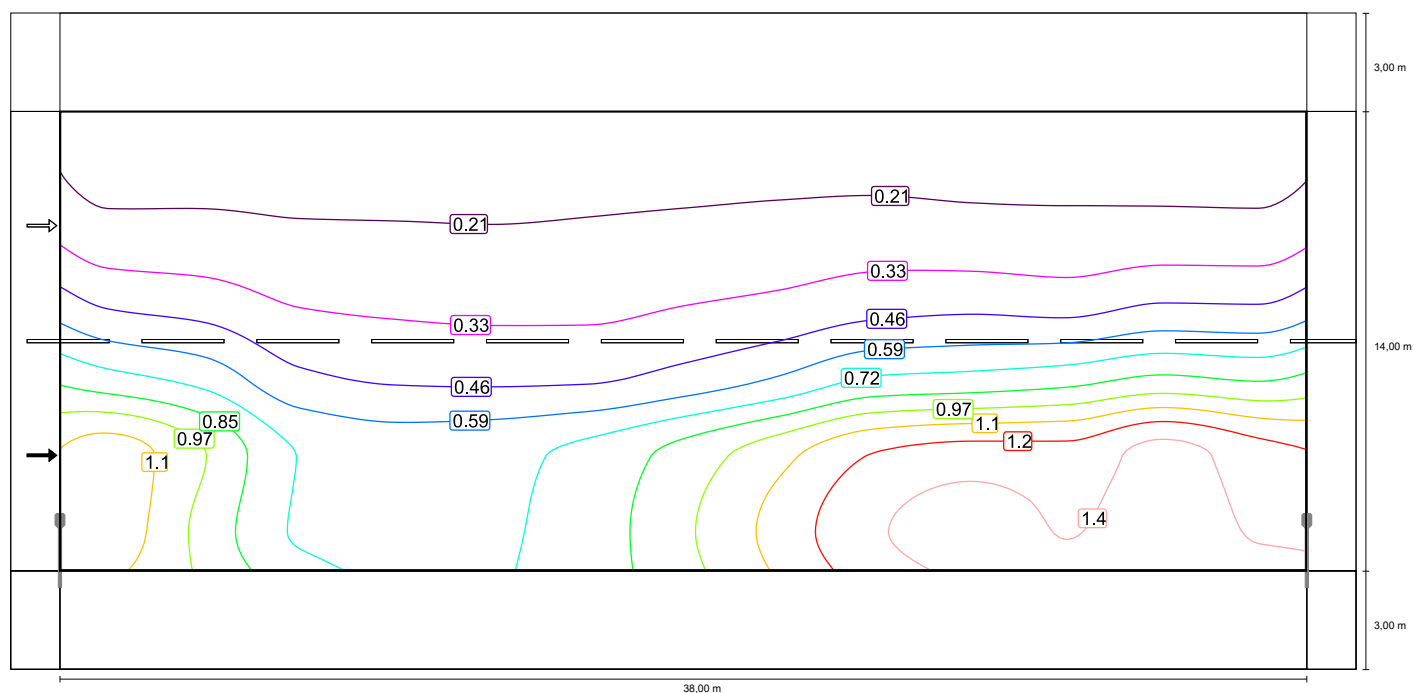


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

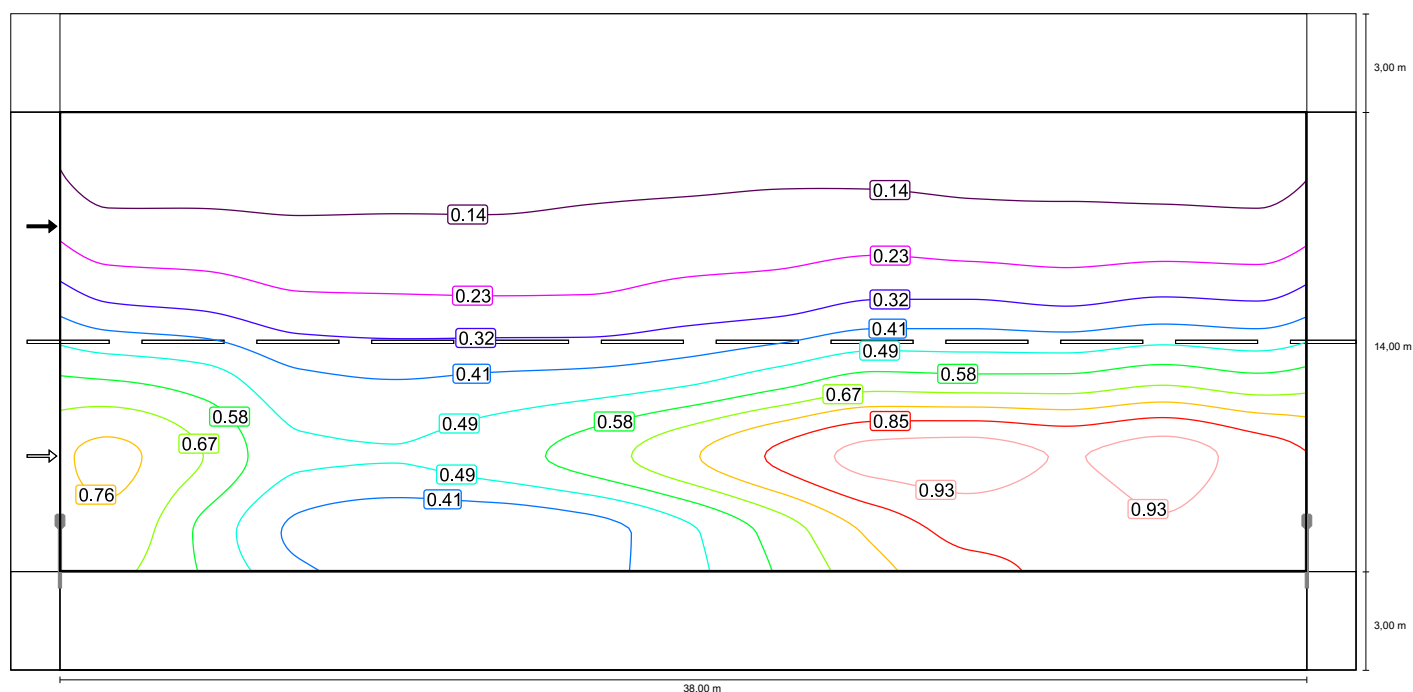


## Densitate a luminii cu lampă nouă

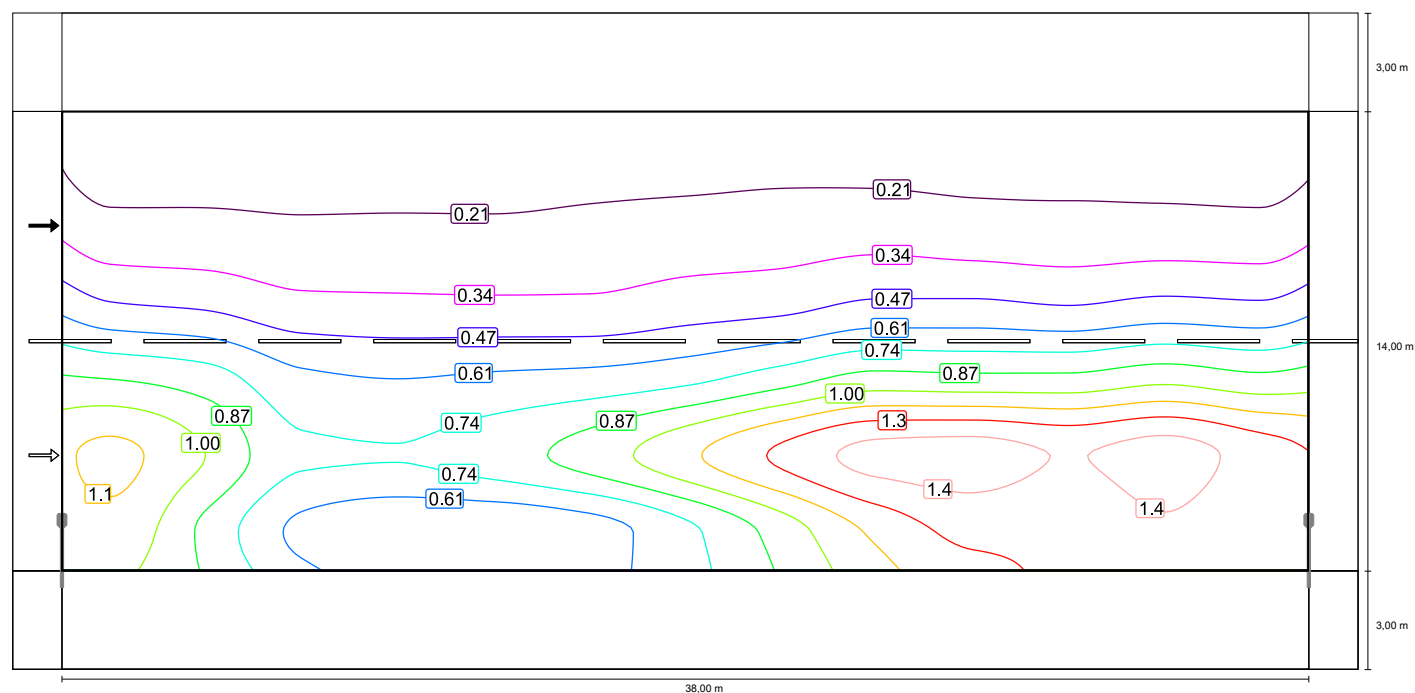


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

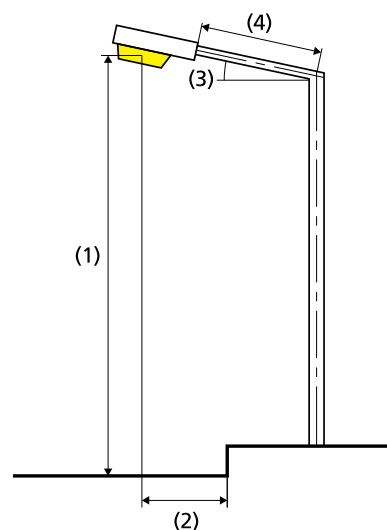
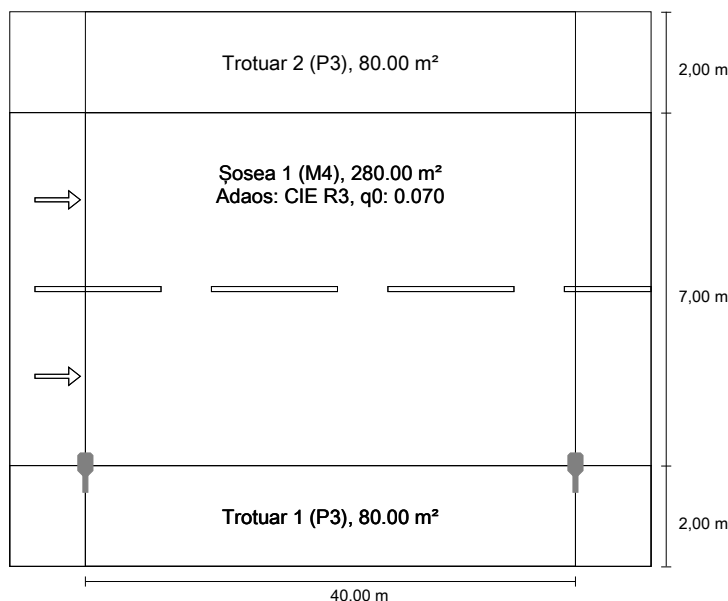


## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Profil 6 - Strada Garii până la EN 13201:2015

FAEL Spa 4030240330 MIRA VTP CL.2 SODIO A.P.  
150W



### Rezultate pentru câmpurile de evaluare Factorul de menținere: 0.67

#### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✗ 3.83                       | ✓ 1.65              |

#### Șosea 1 (M4)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.53               | ✗ 0.29       | ✗ 0.32       | ✓ 8            | * 0.46 |

#### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✗ 11.31                      | ✓ 1.72              |

\* informativ, nu este parte a evaluării

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

|                                                          |               |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| Indicatorul densității de putere (Dp)                    | 0.038 W/lxm²  |
| Densitatea consumului de energie                         |               |
| Aranjament: MIRA VTP CL.2 SODIO A.P. 150W (600.0 kWh/an) | 1.4 kWh/m² an |

|                                               |                  |
|-----------------------------------------------|------------------|
| Lampă:                                        | 1xNAVE150        |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 9474.72 lm       |
| Flux luminos (lampă):                         | 14000.00 lm      |
| Ore de lucru                                  |                  |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 150.0 W |
| W/km:                                         | 3750.0           |
| Aranjament:                                   | Pe o parte Jos   |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m         |
| Înclinare consolă (3):                        | 10.0°            |
| Lungime consolă (4):                          | 0.500 m          |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 8.000 m          |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 0.000 m          |

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| ULR:                                     | 0.00        |
| ULOR:                                    | 0.00        |
| Valori maxime ale intensității luminoase |             |
| La 70°:                                  | 209 cd/klm  |
| La 80°:                                  | 55.9 cd/klm |
| La 90°:                                  | 10.3 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă:             | G*3         |

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.2

## Șosea 1 (M4)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.53               | ✗ 0.29       | ✗ 0.32       | ✓ 8            | * 0.46 |

\* informativ, nu este parte a evaluării

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 3.750, 1.500) | 0.53                 | 0.29         | 0.32         | 8              |
| Observator 2 | (-60.000, 7.250, 1.500) | 0.56                 | 0.30         | 0.43         | 5              |

## Şosea 1 (M4)

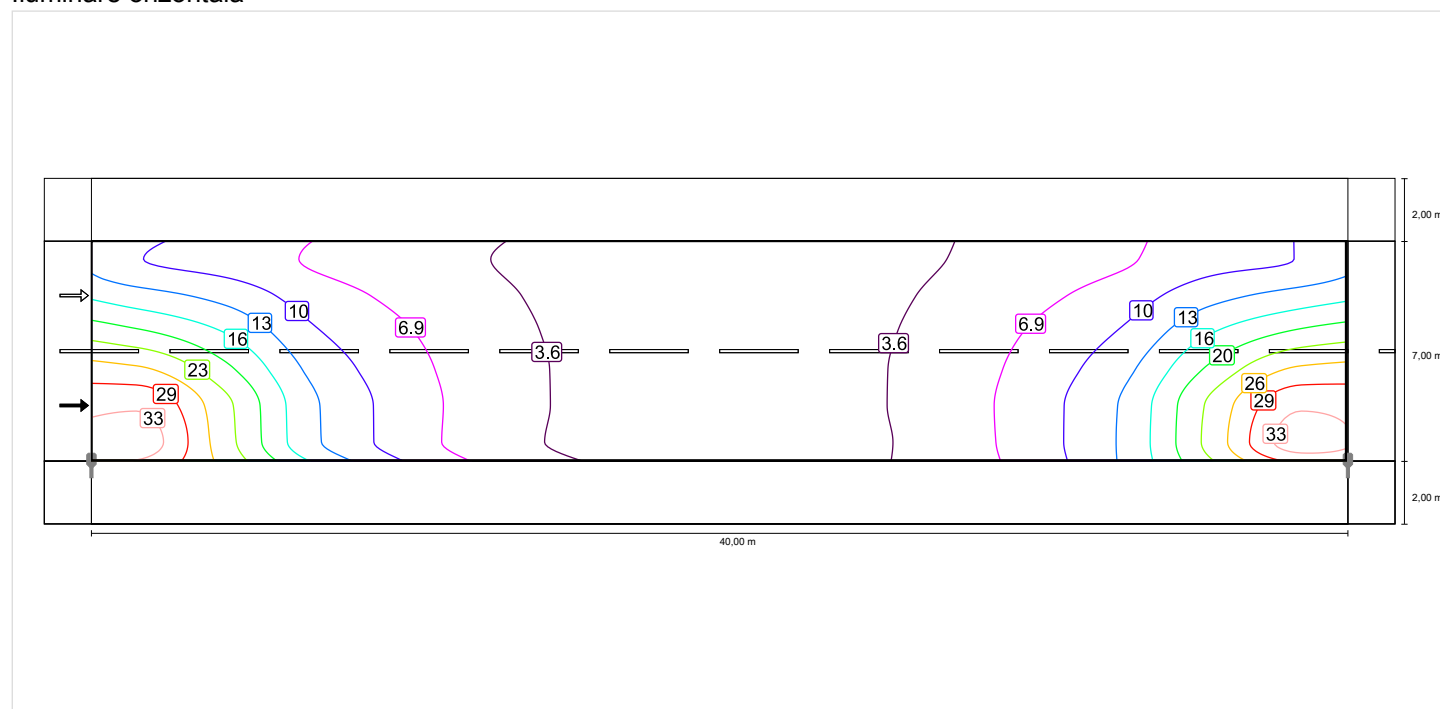
Factorul de menţinere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.53               | ✗ 0.29       | ✗ 0.32       | ✓ 8            | * 0.46 |

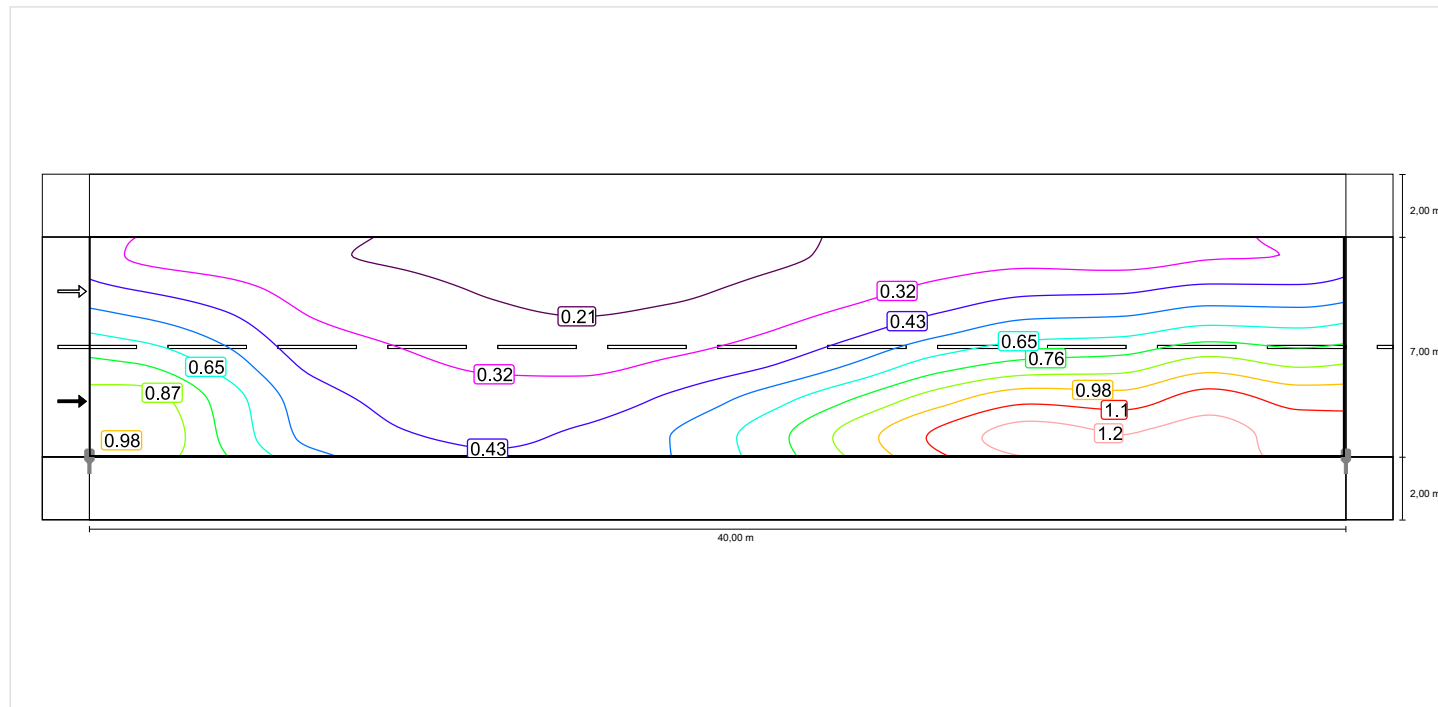
\* informativ, nu este parte a evaluării

### Iluminare orizontală

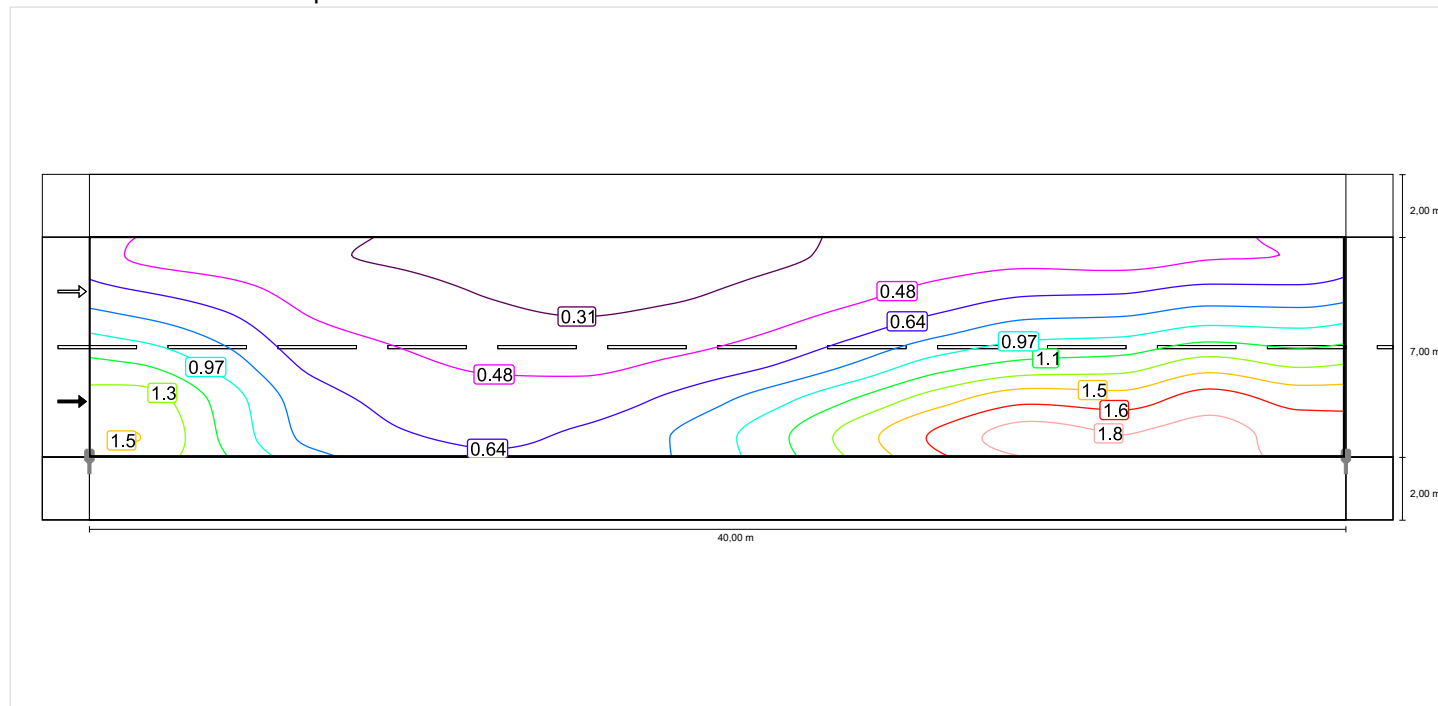


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



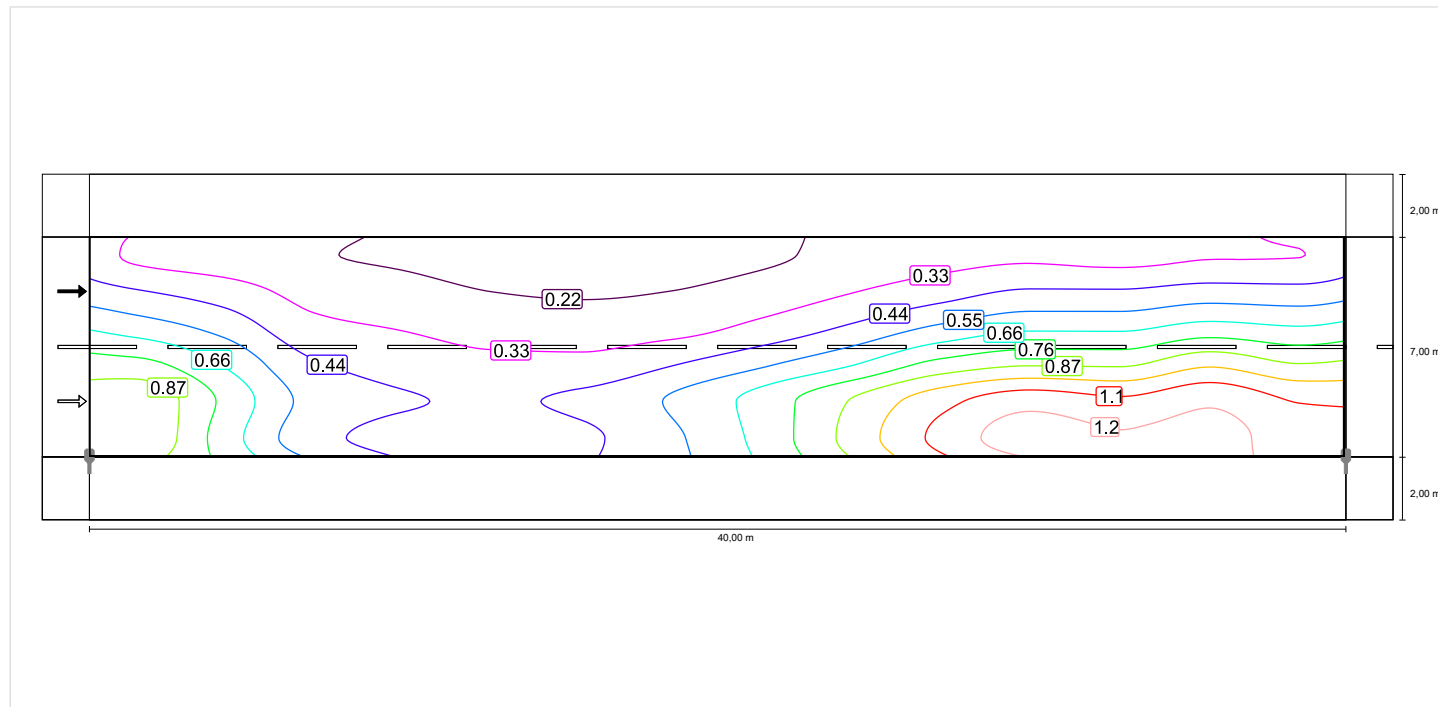
### Densitate a luminii cu lampă nouă



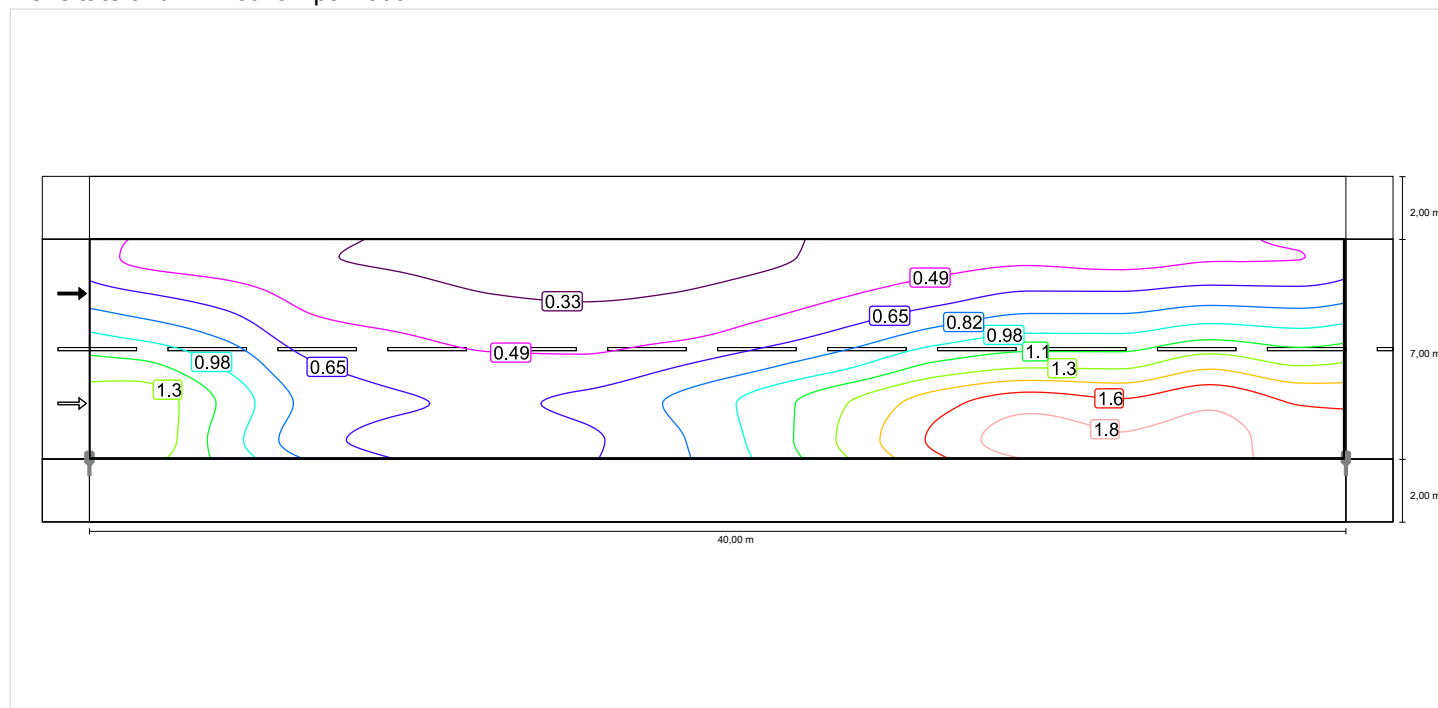


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

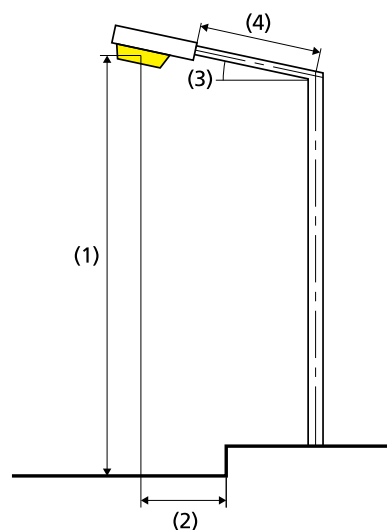
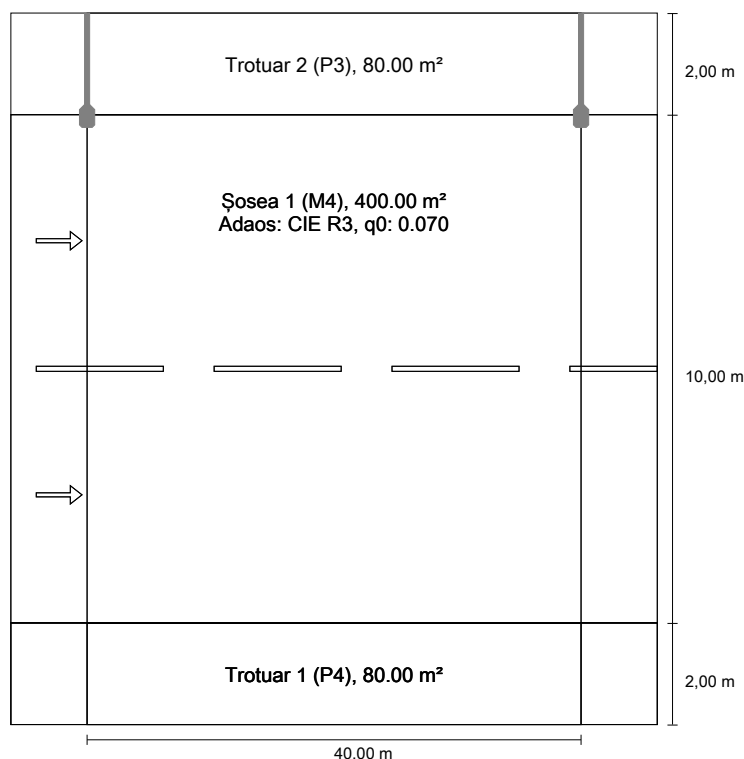


### Densitate a luminii cu lampă nouă



## Profil 6.1 - Strada Garii până la EN 13201:2015

FAEL Spa 4030240330 MIRA VTP CL.2 SODIO A.P.  
150W



### Rezultate pentru câmpurile de evaluare Factorul de menținere: 0.67

#### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✗ 11.31                      | ✓ 1.72              |

#### Șosea 1 (M4)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.42               | ✗ 0.25       | ✗ 0.32       | ✓ 10           | * 0.35 |

#### Trotuar 1 (P4)

| Em [lx]<br>≥ 5.00<br>≤ 7.50 | Emin [lx]<br>≥ 1.00 |
|-----------------------------|---------------------|
| ✗ 2.03                      | ✓ 1.17              |

\* informativ, nu este parte a evaluării

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp)

0.036 W/lx·m²

Densitatea consumului de energie

|                                               |                  |
|-----------------------------------------------|------------------|
| Lampă:                                        | 1xNAVE150        |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 9474.72 lm       |
| Flux luminos (lampă):                         | 14000.00 lm      |
| Ore de lucru                                  |                  |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 150.0 W |
| W/km:                                         | 3750.0           |
| Aranjament:                                   | Pe o parte Sus   |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m         |
| Înclinare consolă (3):                        | 10.0°            |
| Lungime consolă (4):                          | 2.000 m          |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 8.000 m          |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 0.000 m          |

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valori maxime ale intensității luminoase

La 70°: 209 cd/klm

La 80°: 55.9 cd/klm

La 90°: 10.3 cd/klm

Clasă intensitate luminoasă: G\*3

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbie D.6



Aranjament: MIRA VTP CL.2 SODIO A.P. 150W (600.0      1.1 kWh/m<sup>2</sup> an  
kWh/an)

## Șosea 1 (M4)

Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.42               | ✗ 0.25       | ✗ 0.32       | ✓ 10           | * 0.35 |

\* informativ, nu este parte a evaluării

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 4.500, 1.500) | 0.45                 | 0.25         | 0.61         | 4              |
| Observator 2 | (-60.000, 9.500, 1.500) | 0.42                 | 0.25         | 0.32         | 10             |

## Șosea 1 (M4)

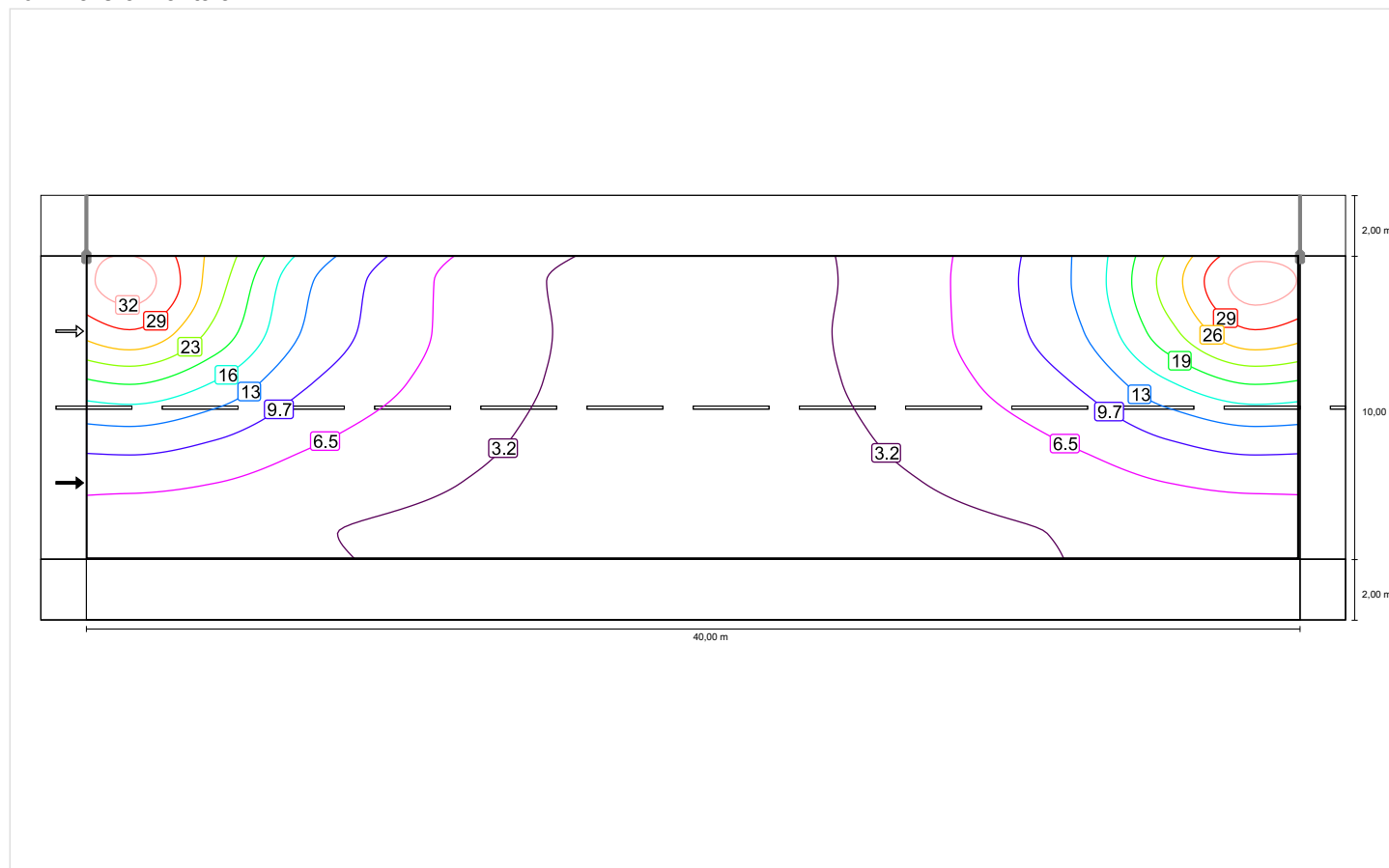
Factorul de menținere: 0.67

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✗ 0.42               | ✗ 0.25       | ✗ 0.32       | ✓ 10           | * 0.35 |

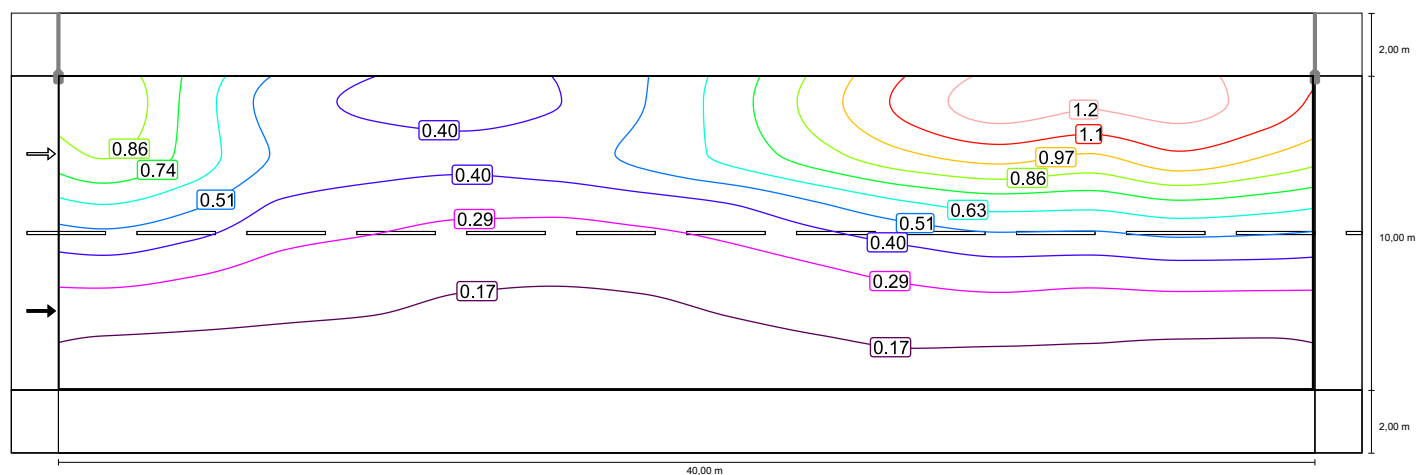
\* informativ, nu este parte a evaluării

### Iluminare orizontală

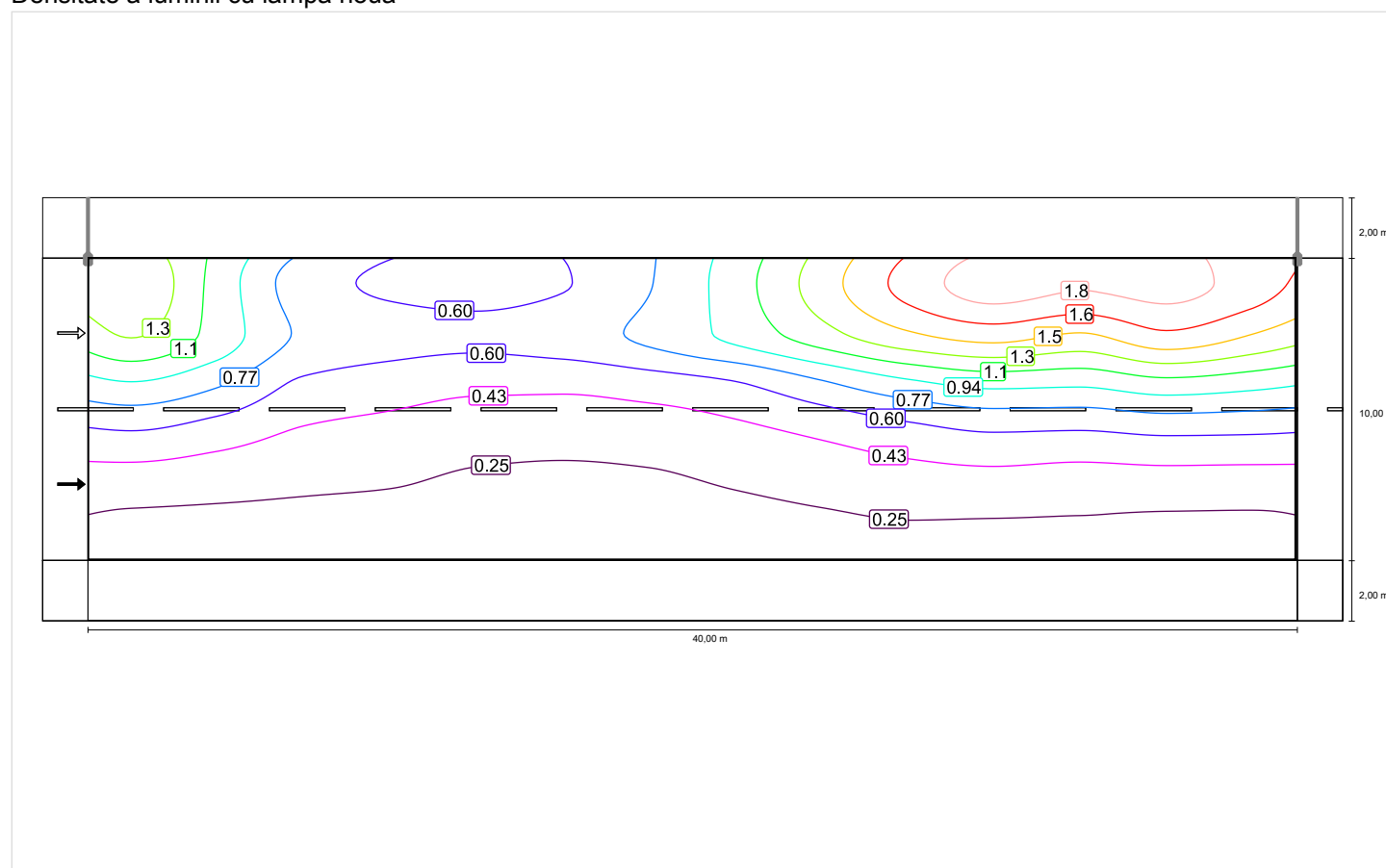


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

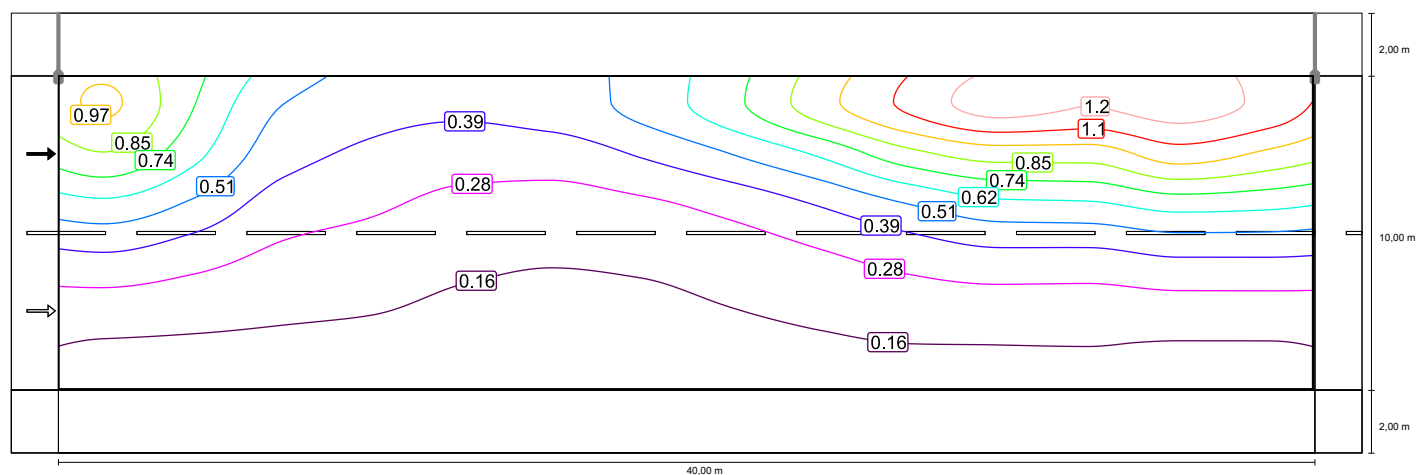


## Densitate a luminii cu lampă nouă



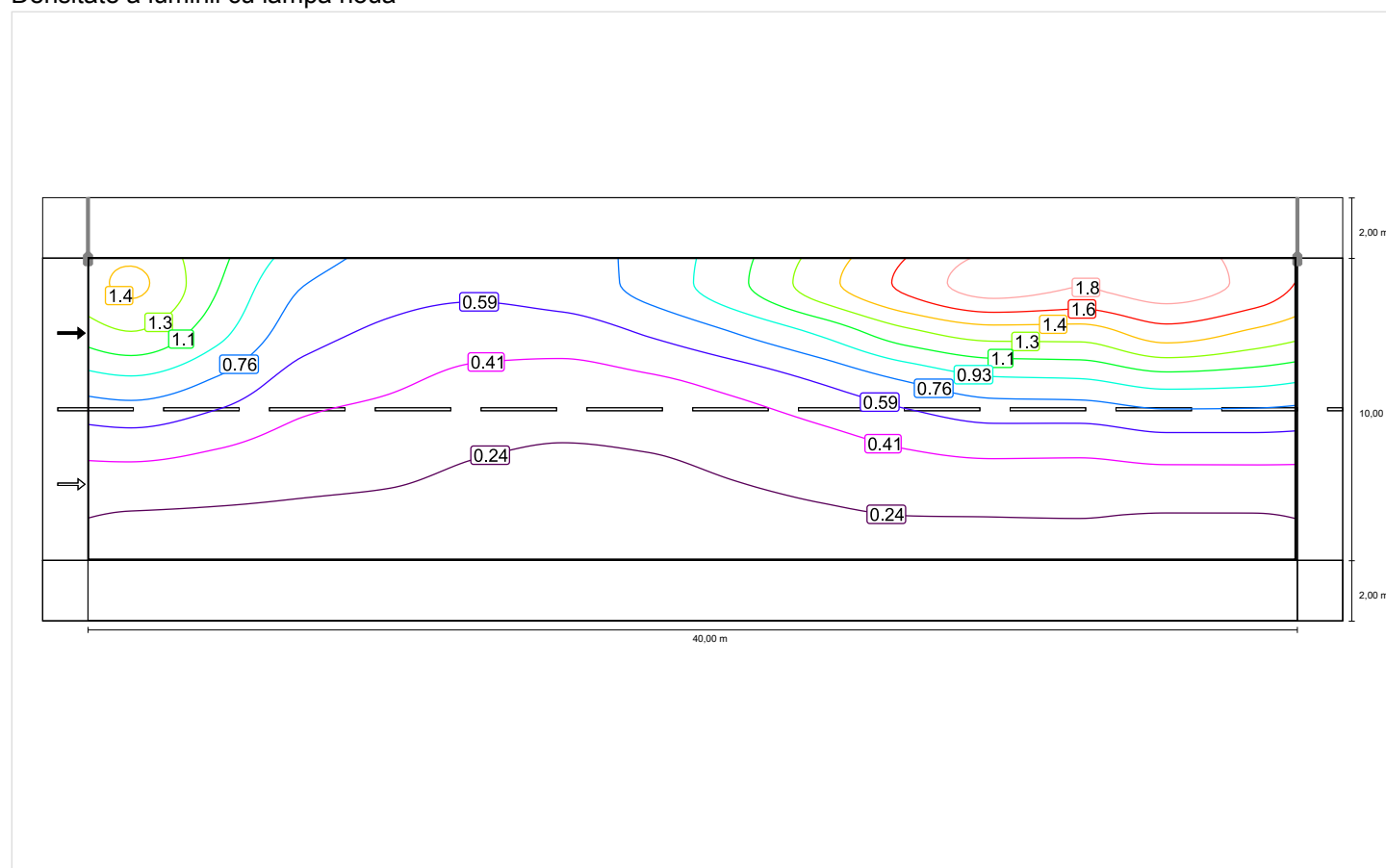
## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat





## Densitate a luminii cu lampă nouă



Client:  
Municipiul Slobozia

Str. Episcopiei, Nr. 1, Slobozia,  
Jud. Ialomița

0243-207130  
office@municipiulslobozia.ro

Proiectant:  
ing. Ostroveanu Andi

S.C. GLOBAL TECH XPERT  
S.R.L.  
Str. Poarta Albă, Nr. 1-3, B 110,  
Sector 1, București  
0724054103  
iluminat@gtxgrup.ro

Data:  
01.10.2018



## Studiu de Fezabilitate - " Crearea, reabilitarea, modernizarea si extinderea sistemului de iluminat public in Municipiul Slobozia" - Clasa il. M3, M4.

### Calcul luminotehnic - Situația propusă

#### M3 – Profil 1: B-dul. Matei Basarab

L: 14m, R: 0,5m/2m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m, Banda Biciclisti Dr.: 2m, Banda Biciclisti Stg.: 1m.  
Dispunere aranjament: bilateral alternant.

#### M3 – Profil 2: B-dul. Chimiei

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 1,5m, Trotuar Dr.: 1,5m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m, Banda Biciclisti Dr.: 1m, Banda Biciclisti Stg.: 1m.  
Dispunere aranjament: bilateral alternant.

#### M3 – Profil 2.1: B-dul. Chimiei

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Dr.: 2m, Spatiu Verde Dr.: 1m.  
Dispunere aranjament: bilateral alternant.

#### M3 – Profil 3: Bd. Unirii

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Dr.: 3m, Trotuar Stg.: 3m, Banda mediana 3m.  
Dispunere aranjament: bilateral alternant.

#### M3 - Profil 4: Str. Cuza Vodă

L: 7m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m.  
Dispunere aranjament: stanga.

#### M3 - Profil 5: B-dul. Cosminului

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Banda mediana: 1m.  
Dispunere aranjament: axial.

#### M3 - Profil 5.1: B-dul. Cosminului

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 3m, Trotuar Dr.: 3m.  
Dispunere aranjament: dreapta.

#### M4 - Profil 6: Str. Garii

L: 7m, R: 0,5m., Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m.  
Dispunere aranjament: stanga.

#### M4 - Profil 6.1: Str. Garii,

L: 10m, R: 2m., Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m.  
Dispunere aranjament:  
stanga.

## Cuprins

Studiu de Fezabilitate - " Crearea, reabilitarea, modernizarea si extinderea sistemului de iluminat public in Municipiul Slobozia" - Clasa il. M3, M4.

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Descriere proiect.....                                            | 3  |
| Profil 1-Bulevardul Matei Basarab: Alternativă 1                  |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 4  |
| Profil 1-Bulevardul Matei Basarab: Alternativă 1 / Șosea 1 (M3)   |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 6  |
| Izolării.....                                                     | 7  |
| Profil 2 - Bulevardul Chimiei: Alternativă 3                      |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 16 |
| Profil 2 - Bulevardul Chimiei: Alternativă 3 / Șosea 1 (M3)       |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 18 |
| Izolării.....                                                     | 19 |
| Profil 2.1 - Bulevardul Chimiei: Alternativă 4                    |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 28 |
| Profil 2.1 - Bulevardul Chimiei: Alternativă 4 / Șosea 1 (M3)     |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 29 |
| Izolării.....                                                     | 30 |
| Profil 3 - Bulevardul Unirii: Alternativă 6                       |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 39 |
| Profil 3 - Bulevardul Unirii: Alternativă 6 / Șosea 2 (M3)        |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 41 |
| Izolării.....                                                     | 42 |
| Profil 3 - Bulevardul Unirii: Alternativă 6 / Șosea 1 (M3)        |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 47 |
| Izolării.....                                                     | 48 |
| Profil 4 - Strada Cuza Voda: Alternativă 7                        |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 53 |
| Profil 4 - Strada Cuza Voda: Alternativă 7 / Șosea 1 (M3)         |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 54 |
| Izolării.....                                                     | 55 |
| Profil 5 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 18                  |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 58 |
| Profil 5 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 18 / Șosea 2 (M3)   |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 60 |
| Izolării.....                                                     | 61 |
| Profil 5 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 18 / Șosea 1 (M3)   |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 66 |
| Izolării.....                                                     | 67 |
| Profil 5.1 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 19                |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 72 |
| Profil 5.1 - Bulevardul Cosminului: Alternativă 19 / Șosea 1 (M3) |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 74 |
| Izolării.....                                                     | 75 |
| Profil 6 - Strada Garii: Alternativă 20                           |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 80 |
| Profil 6 - Strada Garii: Alternativă 20 / Șosea 1 (M4)            |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 81 |
| Izolării.....                                                     | 82 |
| Profil 6.1 - Strada Garii: Alternativă 21                         |    |
| Rezultatele planificării.....                                     | 85 |
| Profil 6.1 - Strada Garii: Alternativă 21 / Șosea 1 (M4)          |    |
| Rezumare rezultate.....                                           | 87 |
| Izolării.....                                                     | 88 |

## Studiu de Fezabilitate - " Crearea, reabilitarea, modernizarea si extinderea sistemului de iluminat public in Municipiul Slobozia" - Clasa il. M3, M4.

Calcul luminotehnic - Situația propusă

M3 – Profil 1: B-dul. Matei Basarab

L: 14m, R: 0,5m/2m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m, Banda Biciclisti Dr.: 2m, Banda Biciclisti Stg.: 1m.  
Disponere aranjament: bilateral alternant.

M3 – Profil 2: B-dul. Chimiei

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 1,5m, Trotuar Dr.: 1,5m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m, Banda Biciclisti Dr.: 1m, Banda Biciclisti Stg.: 1m.  
Disponere aranjament: bilateral alternant.

M3 – Profil 2.1: B-dul. Chimiei

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Dr.: 2m, Spatiu Verde Dr.: 1m.  
Disponere aranjament: bilateral alternant.

M3 – Profil 3: Bd. Unirii

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Dr.: 3m, Trotuar Stg.: 3m, Banda mediana 3m.  
Disponere aranjament: bilateral alternant.

M3 - Profil 4: Str. Cuza Vodă

L: 7m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Spațiu Verde Stg.: 1m, Spațiu Verde Dr.: 1m.  
Disponere aranjament: stanga.

M3 - Profil 5: B-dul. Cosminului

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m, Banda mediana: 1m.  
Disponere aranjament: axial.

M3 - Profil 5.1: B-dul. Cosminului

L: 14m, R: 0,5m, Trotuar Stg.: 3m, Trotuar Dr.: 3m.  
Disponere aranjament: dreapta.

M4 - Profil 6: Str. Garii

L: 7m, R: 0,5m., Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m.  
Disponere aranjament: stanga.

M4 - Profil 6.1: Str. Garii,

L: 10m, R: 2m., Trotuar Stg.: 2m, Trotuar Dr.: 2m.  
Disponere aranjament:  
stanga.

Client:  
Municipiul Slobozia

Str. Episcopiei, Nr. 1, Slobozia, Jud. Ialomita

0243-207130  
office@municipiulslobozia.ro

Proiectant::  
ing. Ostroveanu Andi

S.C. GLOBAL TECH XPERT S.R.L.  
Str. Poarta Albă, Nr. 1-3, B 110, Sector 1,  
București  
0724054103  
iluminat@gtxgrup.ro



## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 9.22                       | ✓ 2.99              |

### Bandă bicicliști 2 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 12.91                       | ✓ 4.76              |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.08               | ✓ 0.64       | ✓ 0.77       | ✓ 10           | ✓ 0.75        |

### Bandă bicicliști 1 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 11.72                       | ✓ 4.05              |

### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 9.50                       | ✓ 2.98              |

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp) 0.007 W/lxm²

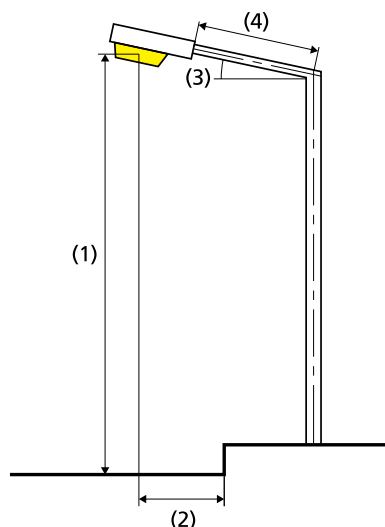
EN 13201:2015-5 nu cuprinde cazul de planificare cu mai multe aranjamente ale corpurilor de iluminat. De aceea, calculul valorilor de putere se realizează numai pentru aranjamentul corpurilor de iluminat, pe când distanța dintre stâlpi stabilește lungimea câmpurilor de evaluare.

Densitatea consumului de energie

Aranjament 1: AIL 3 - 80W 0.4 kWh/m² an

Aranjament 2: AIL 3 - 80W 0.4 kWh/m² an

## AIL 3 - 80W



|                                               |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| Lampă:                                        | AIL 3 - 80W     |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 9617.14 lm      |
| Flux luminos (lampă):                         | 10500.00 lm     |
| Ore de lucru                                  |                 |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 80.0 W |
| W/km:                                         | 2080.0          |
| Aranjament:                                   | Pe o parte Jos  |
| Distanță stâlp:                               | 38.000 m        |
| Înclinare consolă (3):                        | 0.0°            |
| Lungime consolă (4):                          | 0.000 m         |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m         |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | -0.500 m        |

|       |      |
|-------|------|
| ULR:  | 0.00 |
| ULOR: | 0.00 |

Valori maxime ale intensității luminoase

|         |             |
|---------|-------------|
| La 70°: | 633 cd/klm  |
| La 80°: | 174 cd/klm  |
| La 90°: | 0.00 cd/klm |

Clasă intensitate luminoasă: G\*1

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.6

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 12 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.08               | ✓ 0.64       | ✓ 0.77       | ✓ 10           | ✓ 0.75        |

Observatori atașați (4):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 5.750, 1.500)  | 1.10                 | 0.75         | 0.77         | 8              |
| Observator 2 | (-60.000, 9.250, 1.500)  | 1.10                 | 0.80         | 0.88         | 9              |
| Observator 3 | (-60.000, 12.750, 1.500) | 1.09                 | 0.73         | 0.86         | 9              |
| Observator 4 | (-60.000, 16.250, 1.500) | 1.08                 | 0.64         | 0.77         | 10             |

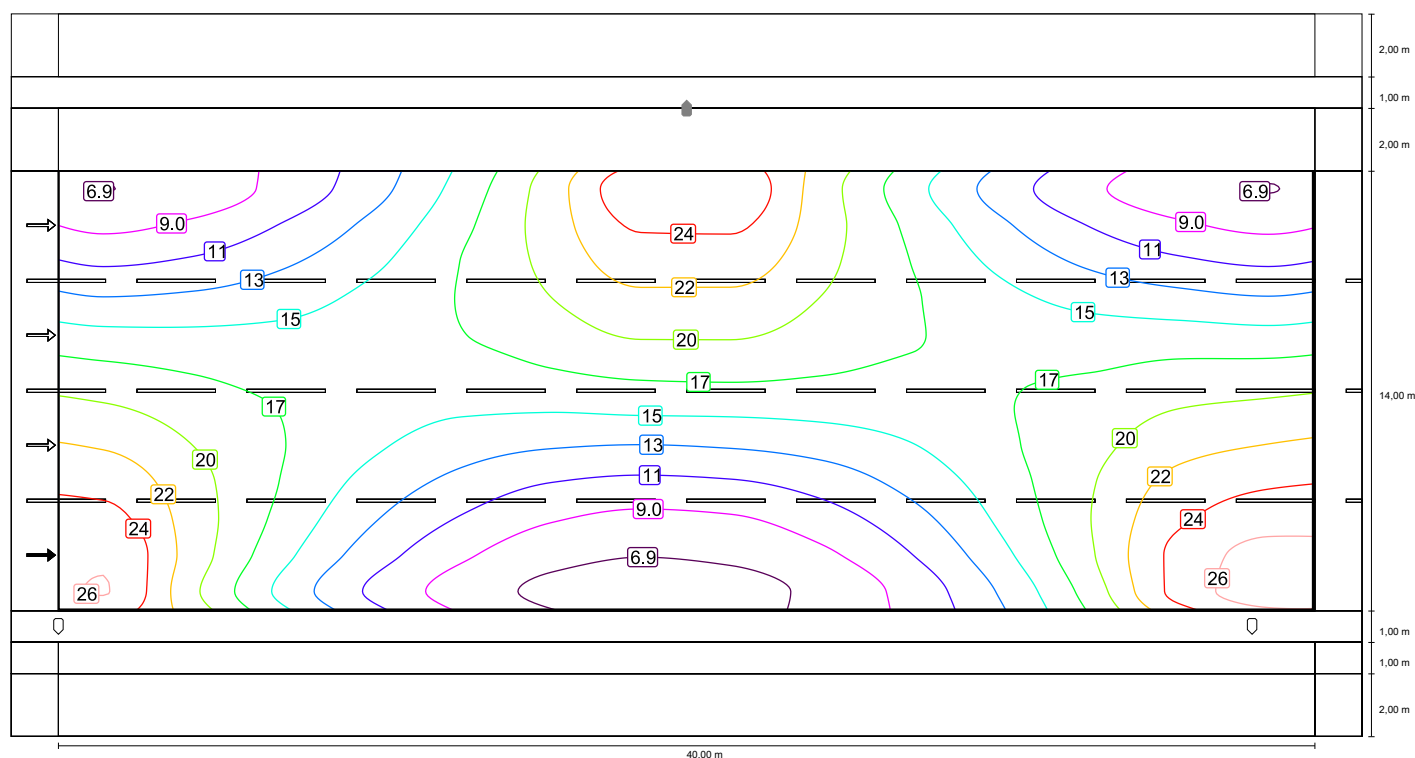
## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 12 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.08               | ✓ 0.64       | ✓ 0.77       | ✓ 10           | ✓ 0.75        |

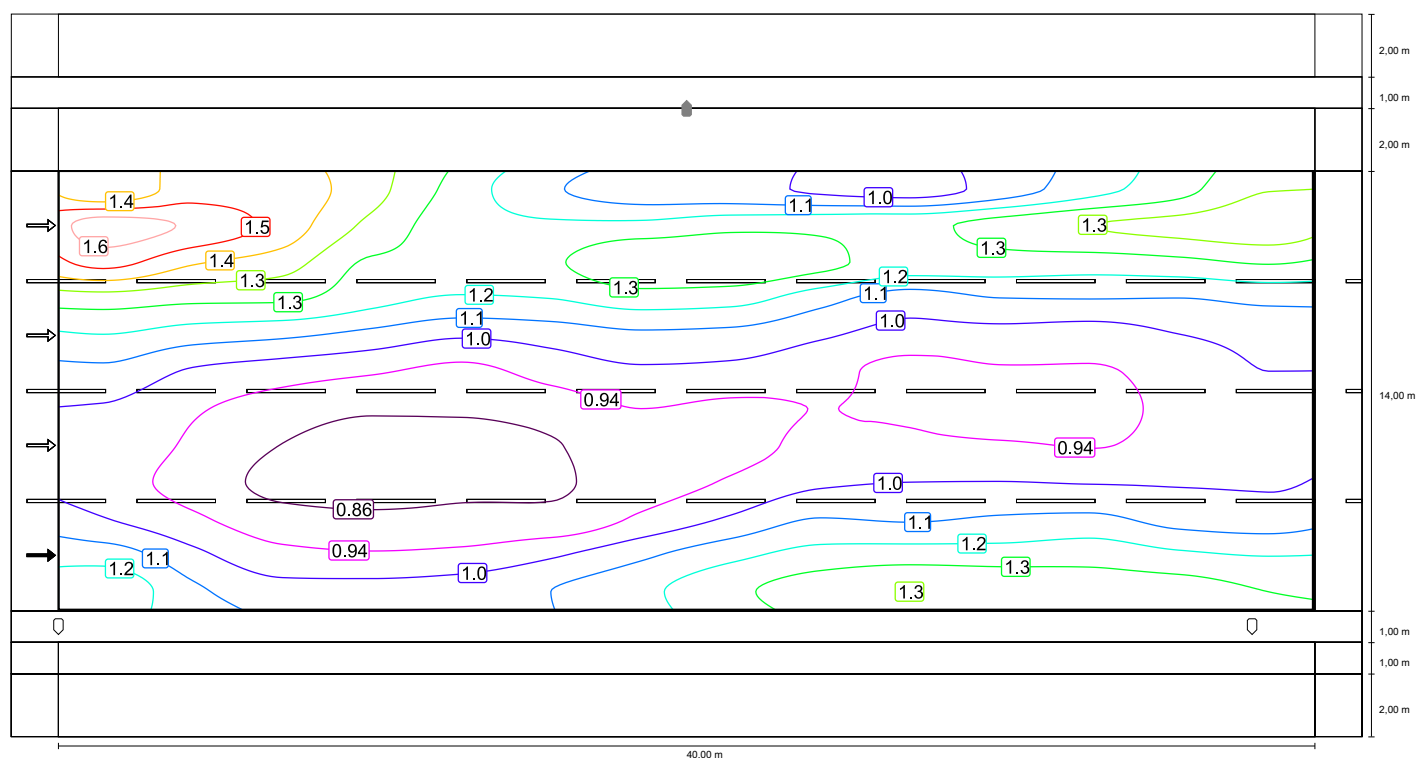
### Iluminare orizontală



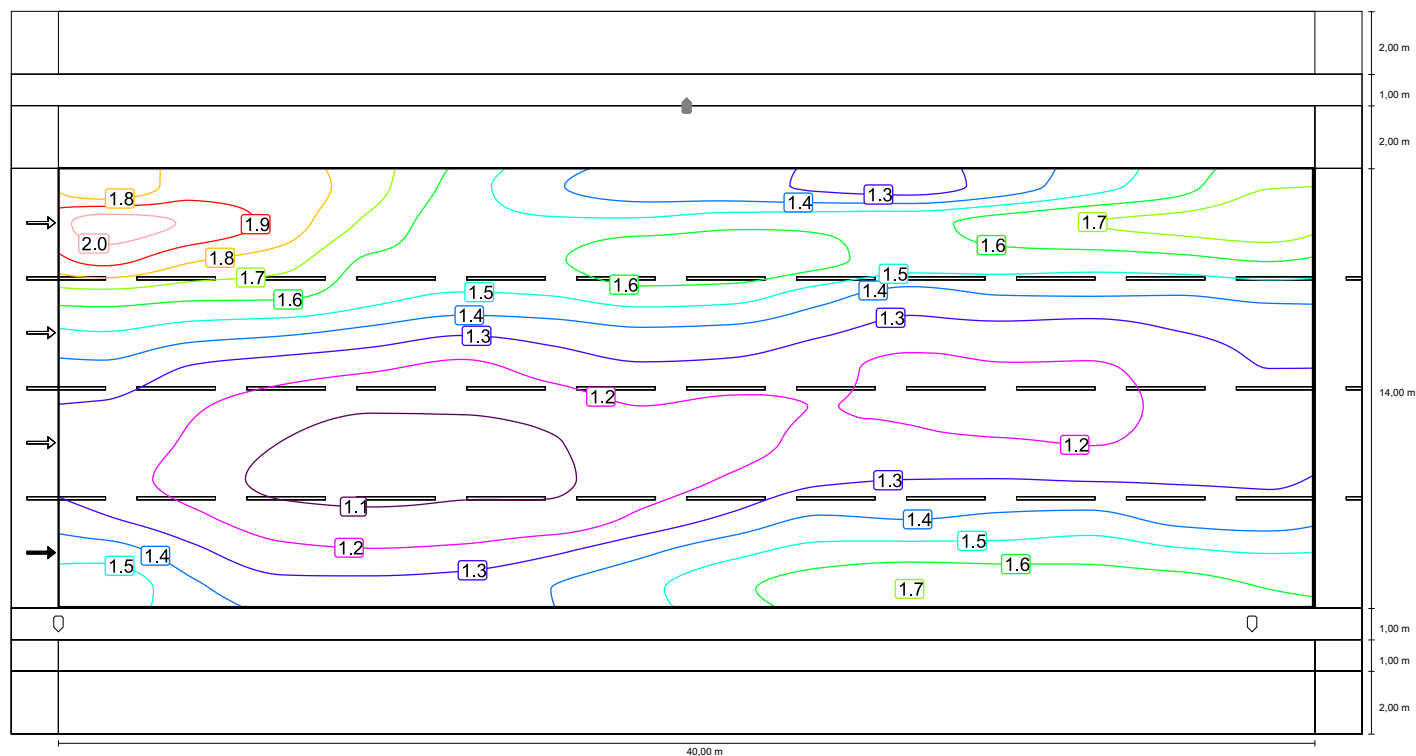


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

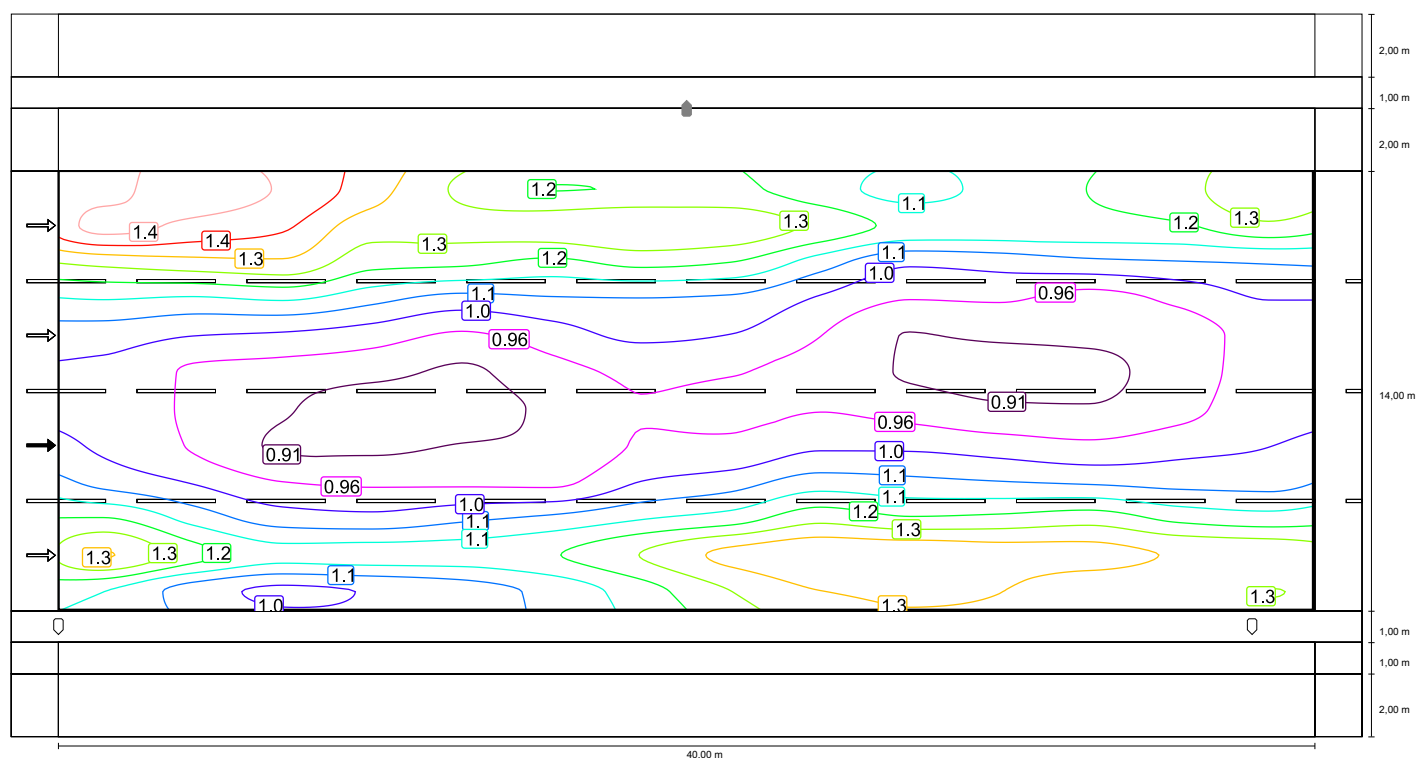


## Densitate a luminii cu lampă nouă

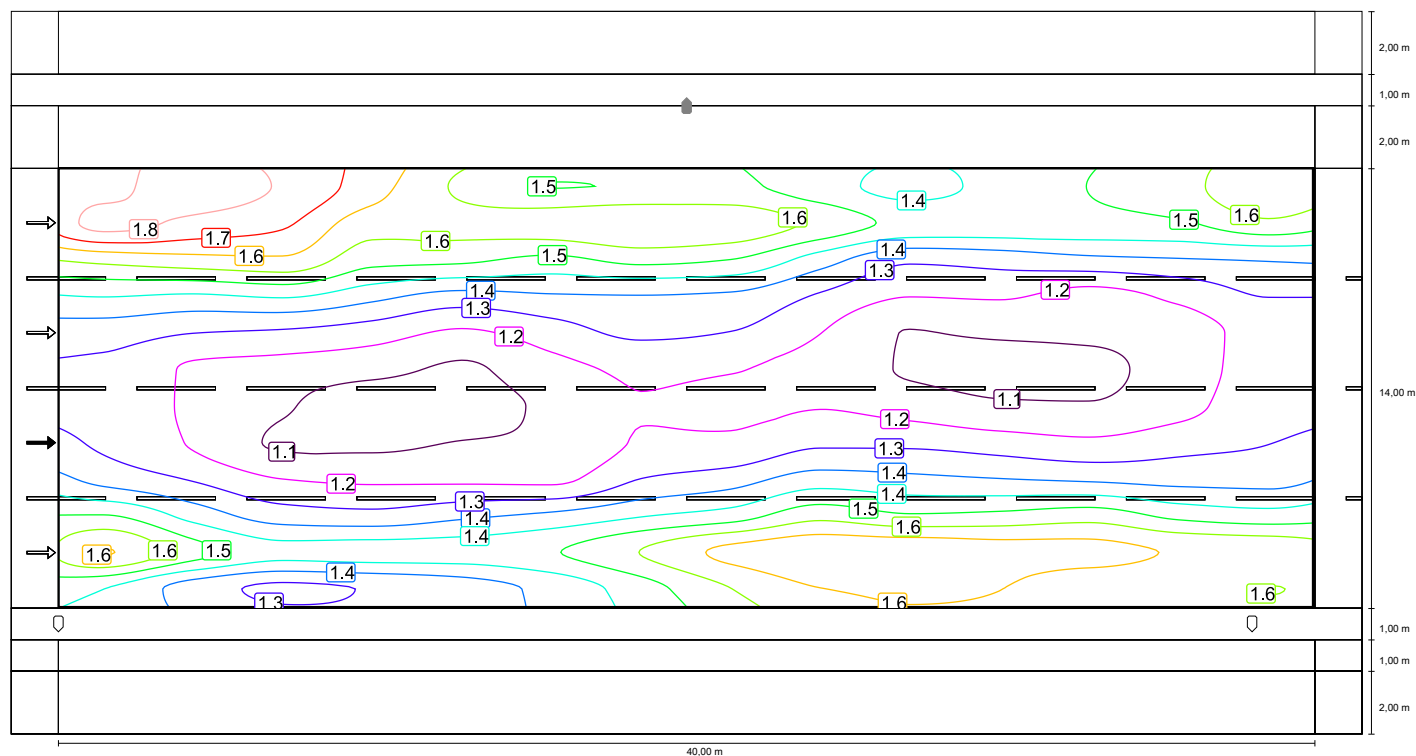


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

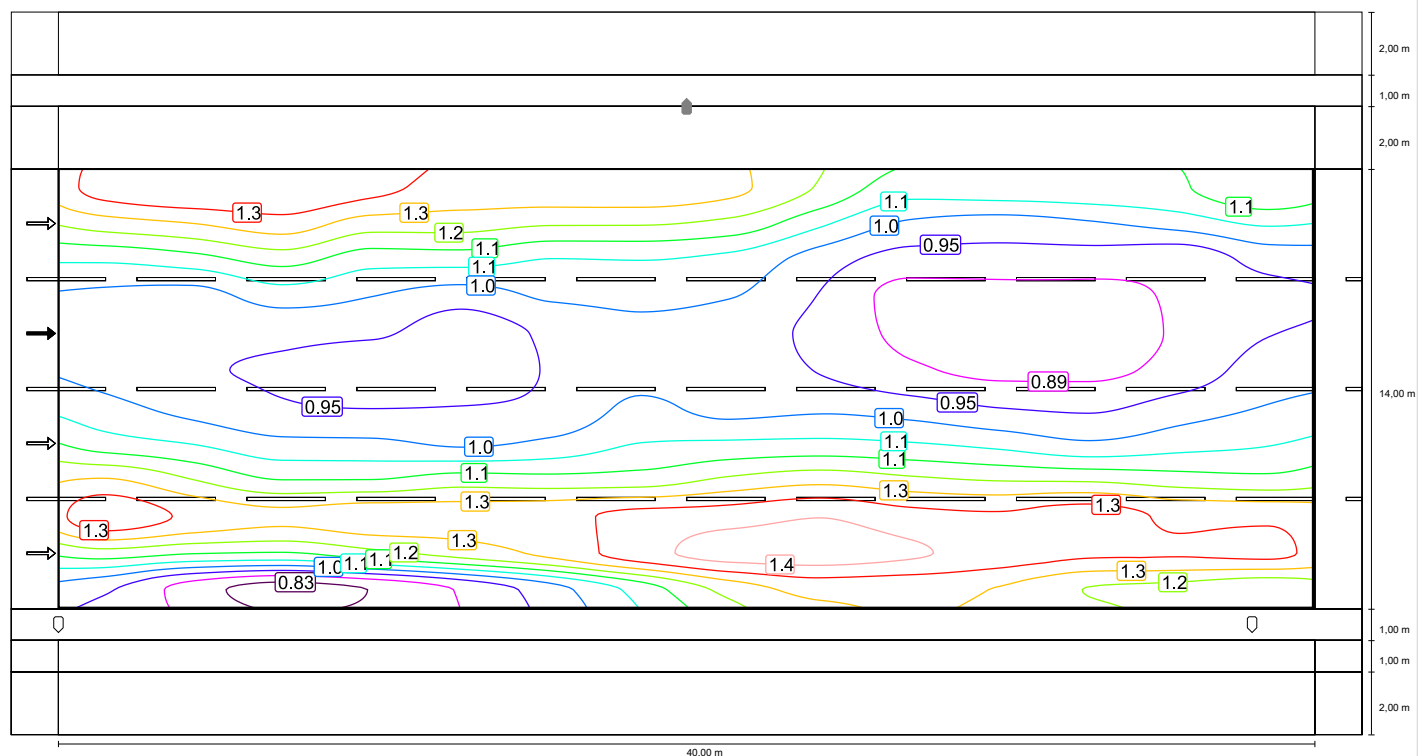


## Densitate a luminii cu lampă nouă

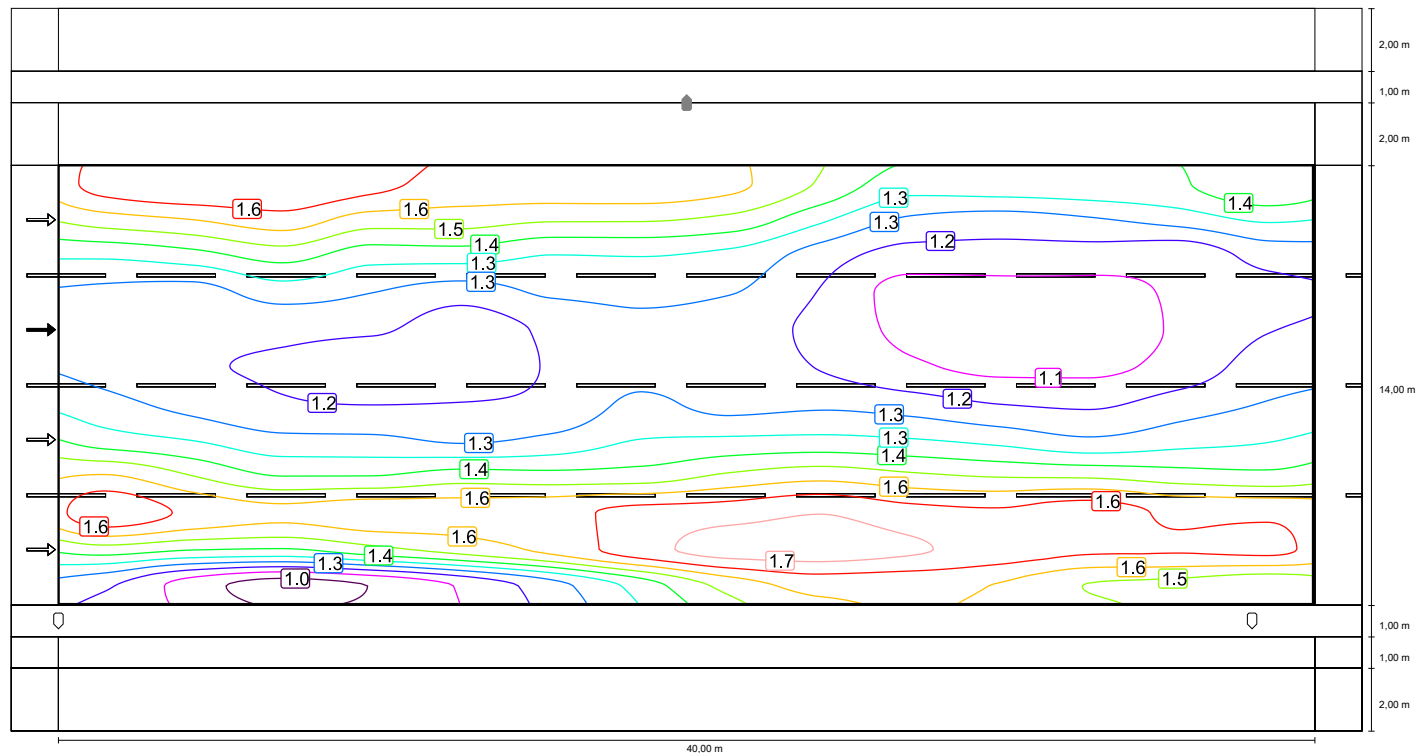


## Observator 3

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

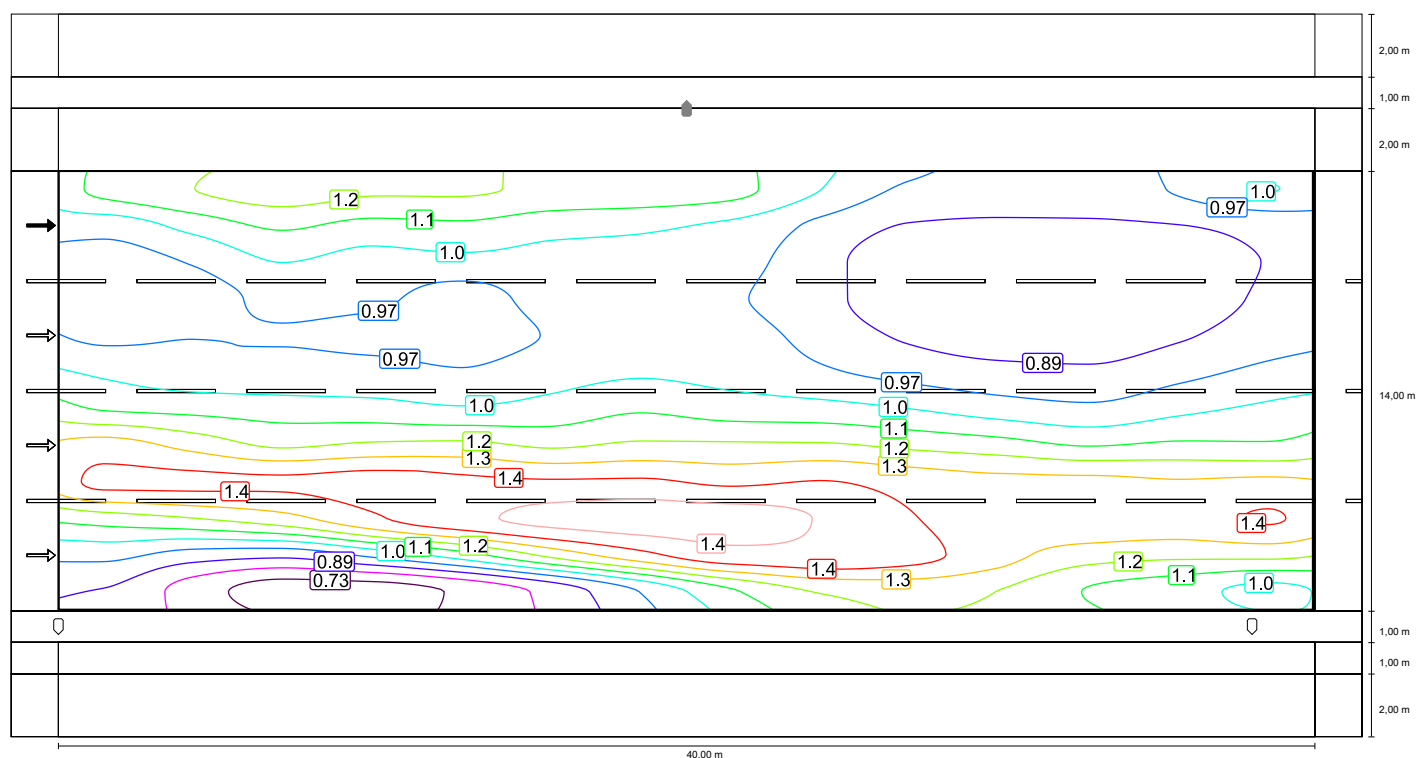


## Densitate a luminii cu lampă nouă

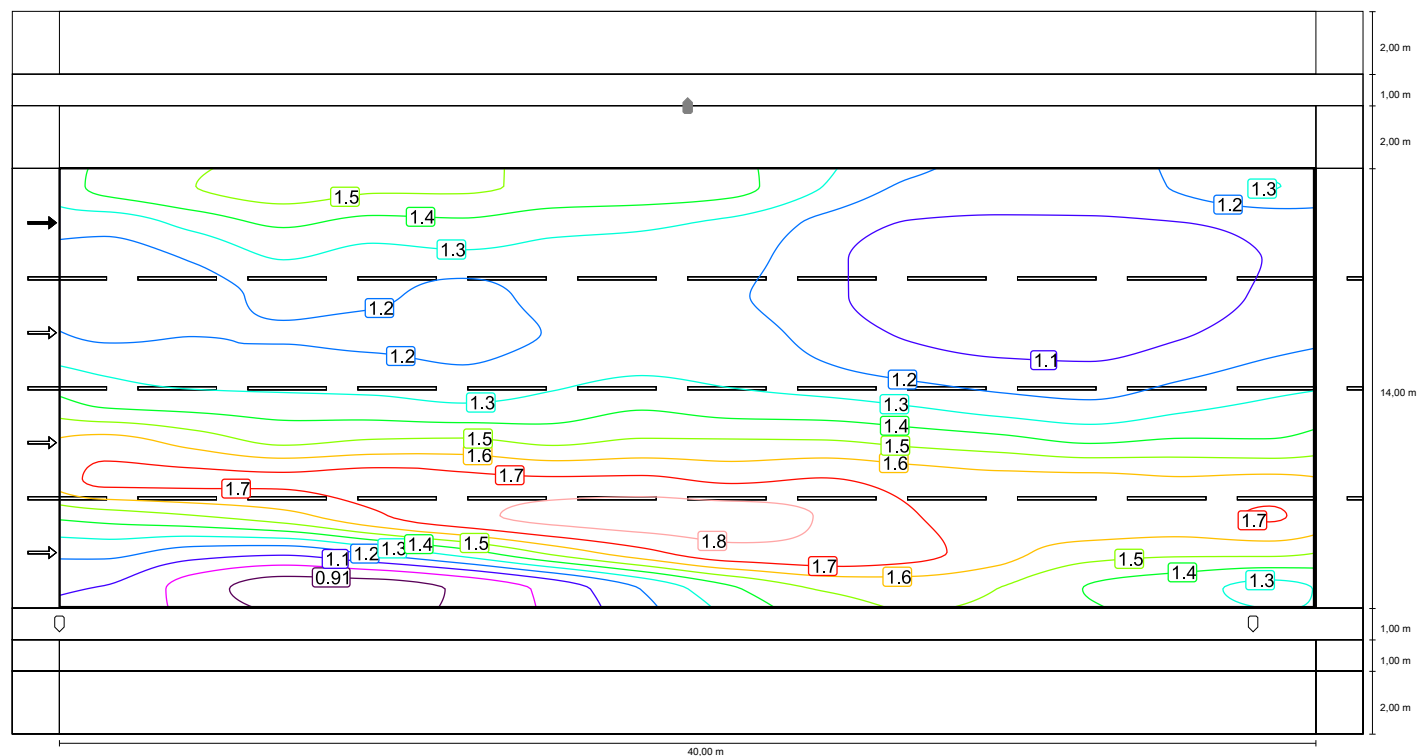


## Observator 4

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



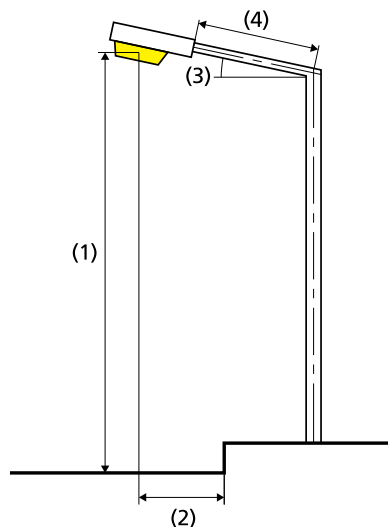
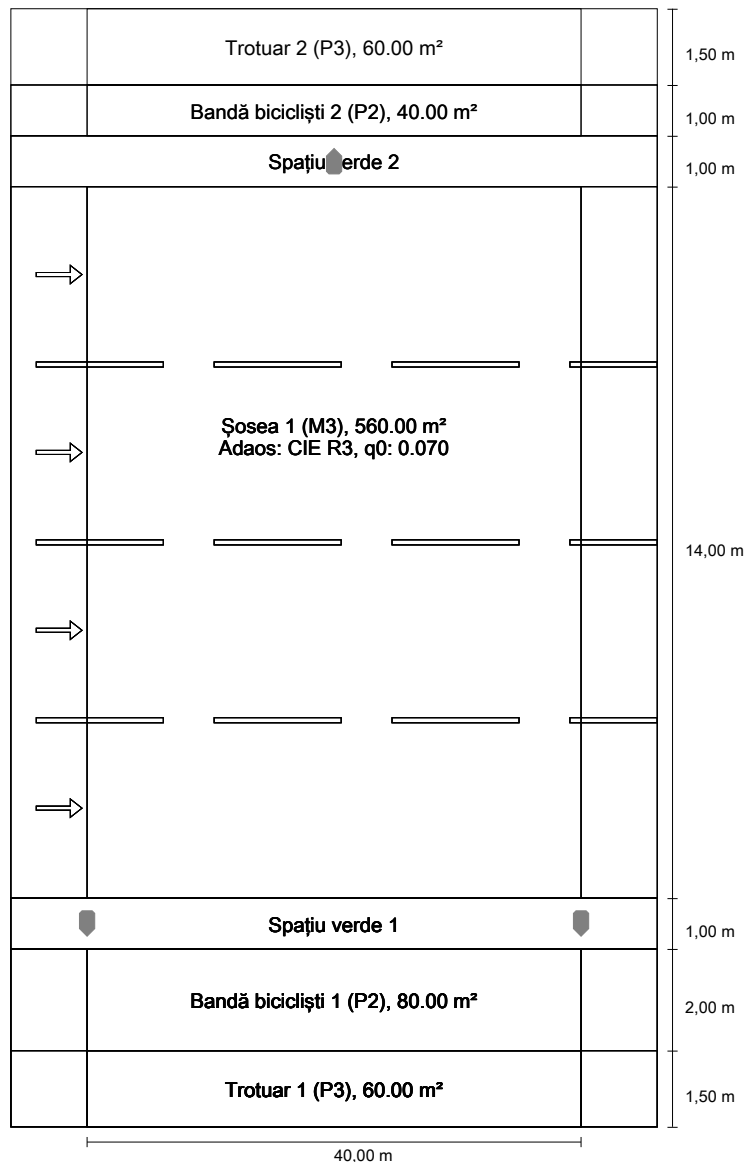
## Densitate a luminii cu lampă nouă





## Profil 2 - Bulevardul Chimiei până la EN 13201:2015

AIL 3 - 80W



|                                                                                                                 |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Lampă:                                                                                                          | AIL 3 - 80W             |
| Flux luminos (corp de iluminat):                                                                                | 9617.14 lm              |
| Flux luminos (lampă):                                                                                           | 10500.00 lm             |
| Ore de lucru                                                                                                    |                         |
| 4000 h:                                                                                                         | 100.0 %, 80.0 W         |
| W/km:                                                                                                           | 4000.0                  |
| Aranjament:                                                                                                     | Pe ambele părți Decalat |
| Distanță stâlp:                                                                                                 | 40.000 m                |
| Înclinare consolă (3):                                                                                          | 0.0°                    |
| Lungime consolă (4):                                                                                            | 0.000 m                 |
| Înălțimea deasupra planului util (1):                                                                           | 9.000 m                 |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2):                                                                   | -0.500 m                |
| ULR:                                                                                                            | 0.00                    |
| ULOR:                                                                                                           | 0.00                    |
| Valori maxime ale intensității luminoase                                                                        |                         |
| La 70°:                                                                                                         | 633 cd/klm              |
| La 80°:                                                                                                         | 174 cd/klm              |
| La 90°:                                                                                                         | 0.00 cd/klm             |
| Clasă intensitate luminoasă:                                                                                    | G*1                     |
| Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare. |                         |
| Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.6                                                             |                         |

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 9.06                       | ✓ 3.09              |

### Bandă bicicliști 2 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 10.89                       | ✓ 3.93              |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.14               | ✓ 0.59       | ✓ 0.75       | ✓ 9            | ✓ 0.70        |

### Bandă bicicliști 1 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 10.15                       | ✓ 3.43              |

### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 7.67                       | ✓ 2.55              |

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp)

0.014 W/lxm²

Densitatea consumului de energie

Aranjament: AIL 3 - 80W

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 12 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.14               | ✓ 0.59       | ✓ 0.75       | ✓ 9            | ✓ 0.70        |

Observatori atașați (4):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 6.250, 1.500)  | 1.14                 | 0.66         | 0.75         | 8              |
| Observator 2 | (-60.000, 9.750, 1.500)  | 1.15                 | 0.77         | 0.83         | 9              |
| Observator 3 | (-60.000, 13.250, 1.500) | 1.15                 | 0.68         | 0.83         | 9              |
| Observator 4 | (-60.000, 16.750, 1.500) | 1.14                 | 0.59         | 0.75         | 8              |

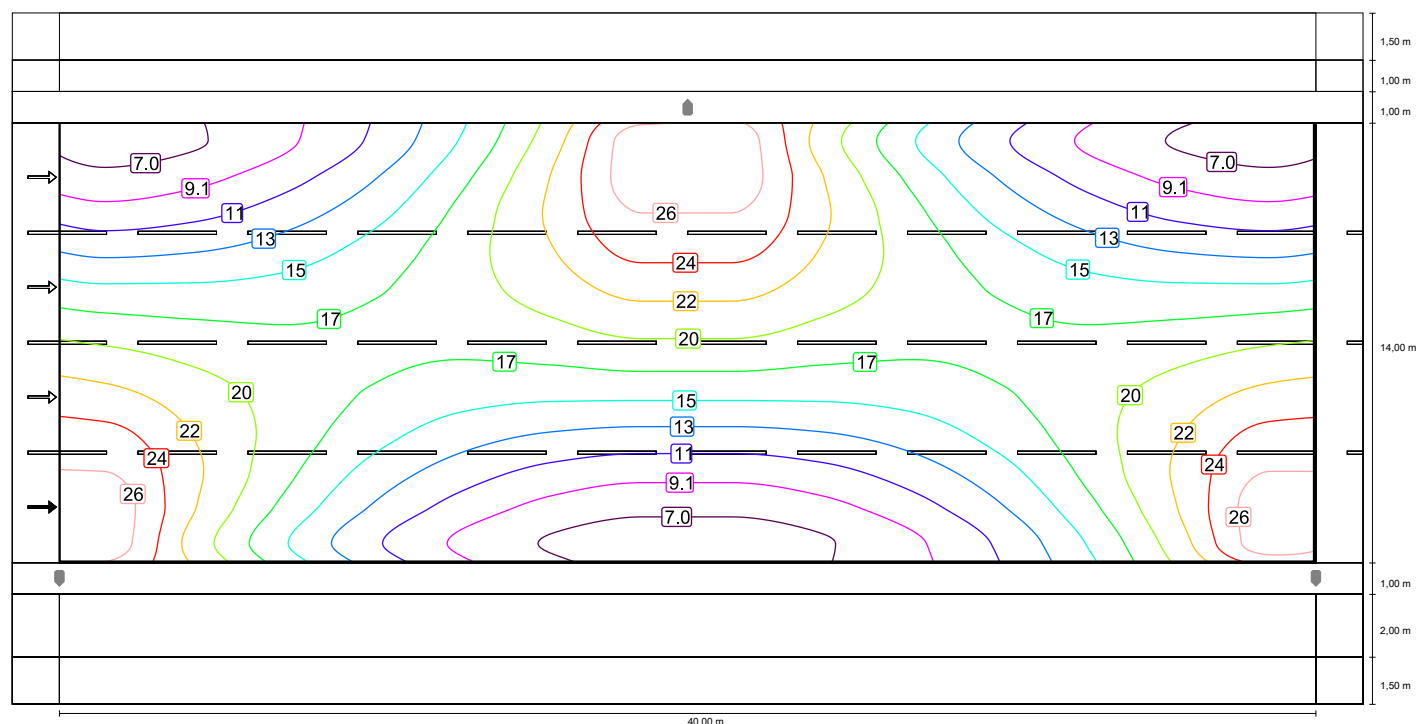
## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 12 Puncte

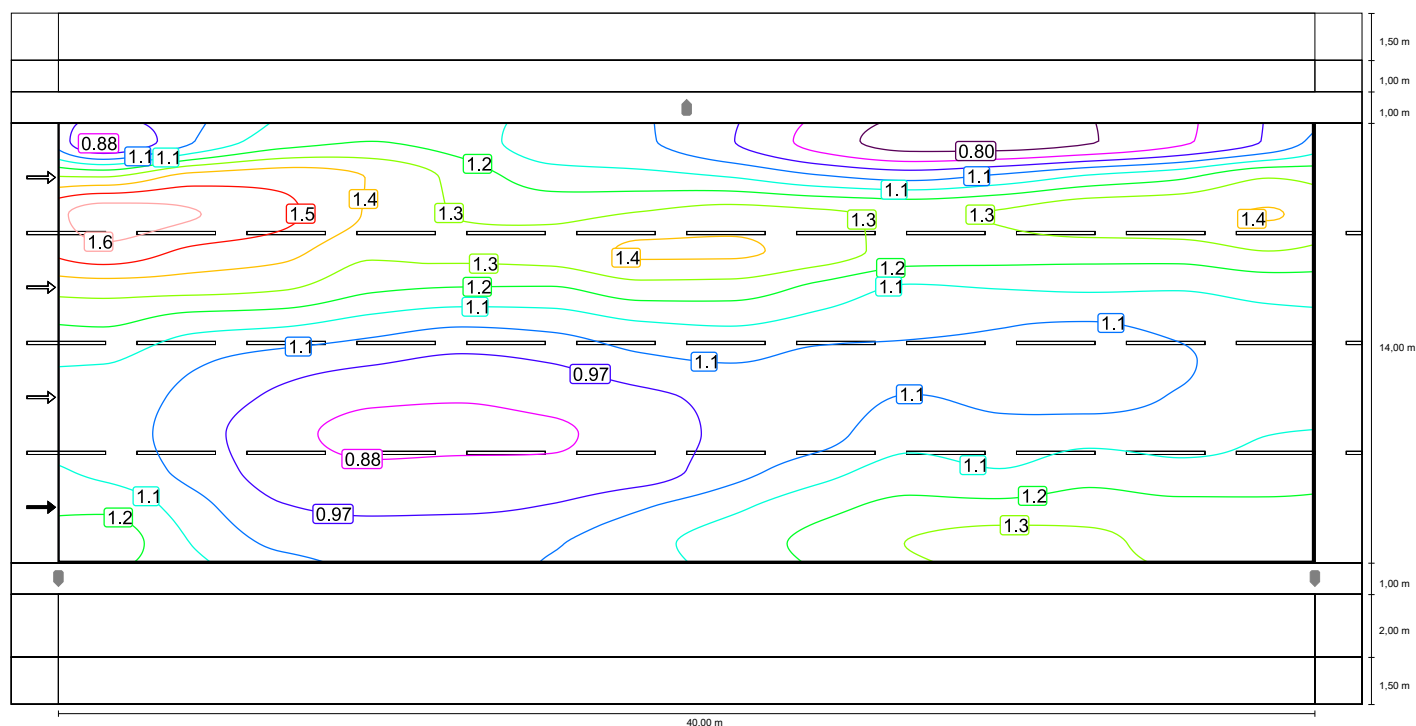
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.14               | ✓ 0.59       | ✓ 0.75       | ✓ 9            | ✓ 0.70        |

### Iluminare orizontală

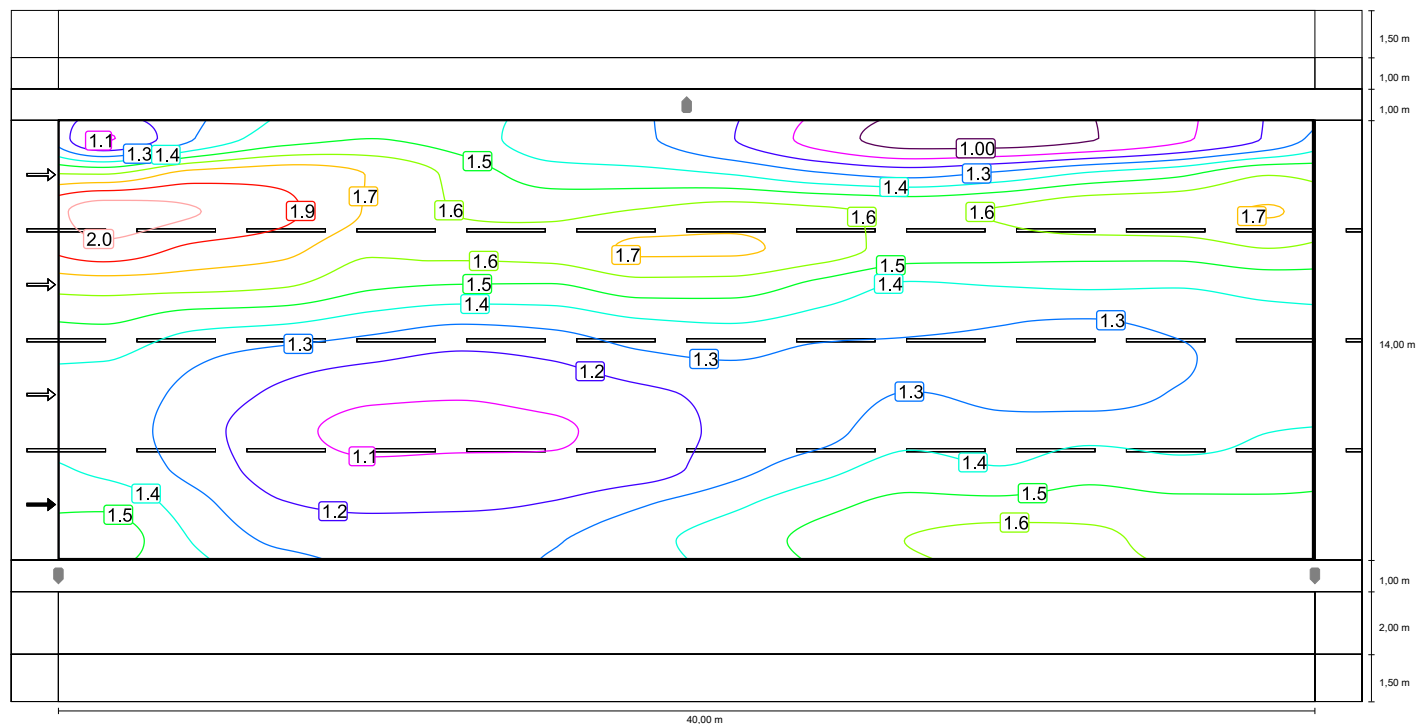


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

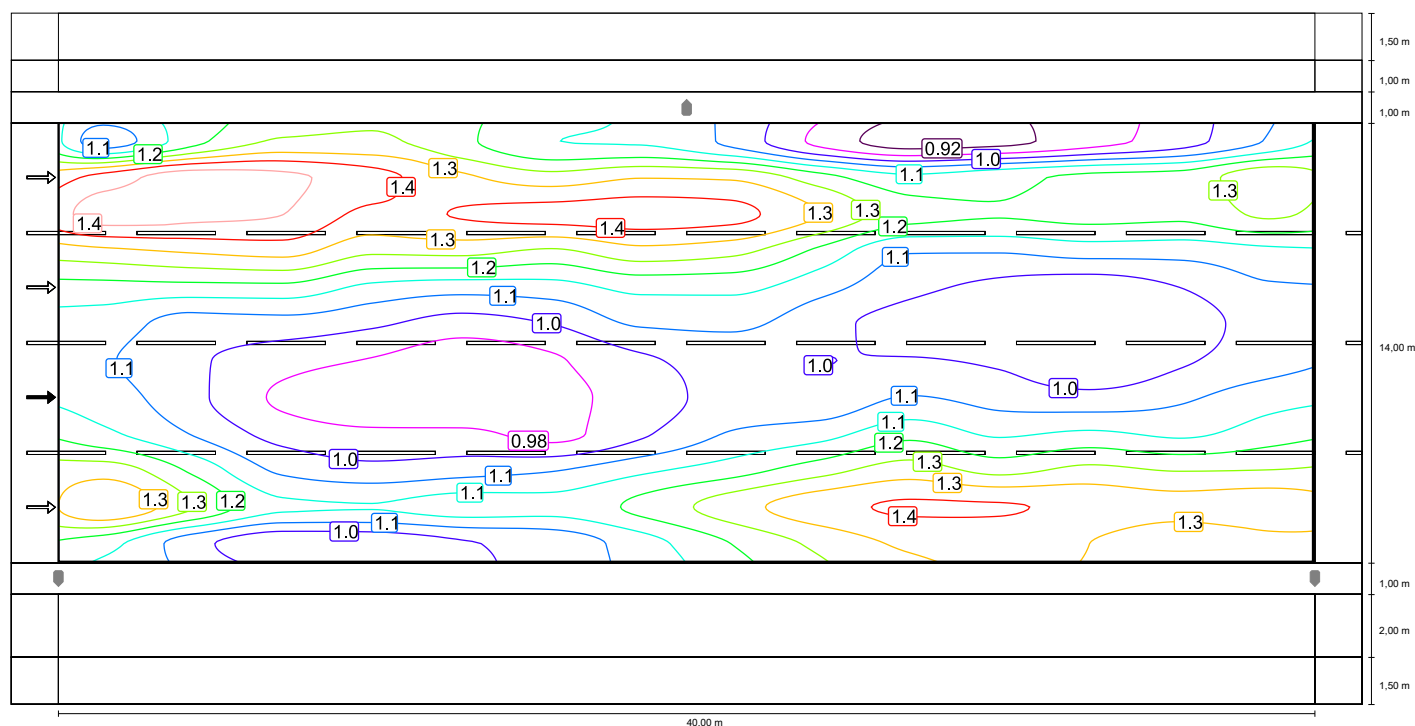


## Densitate a luminii cu lampă nouă

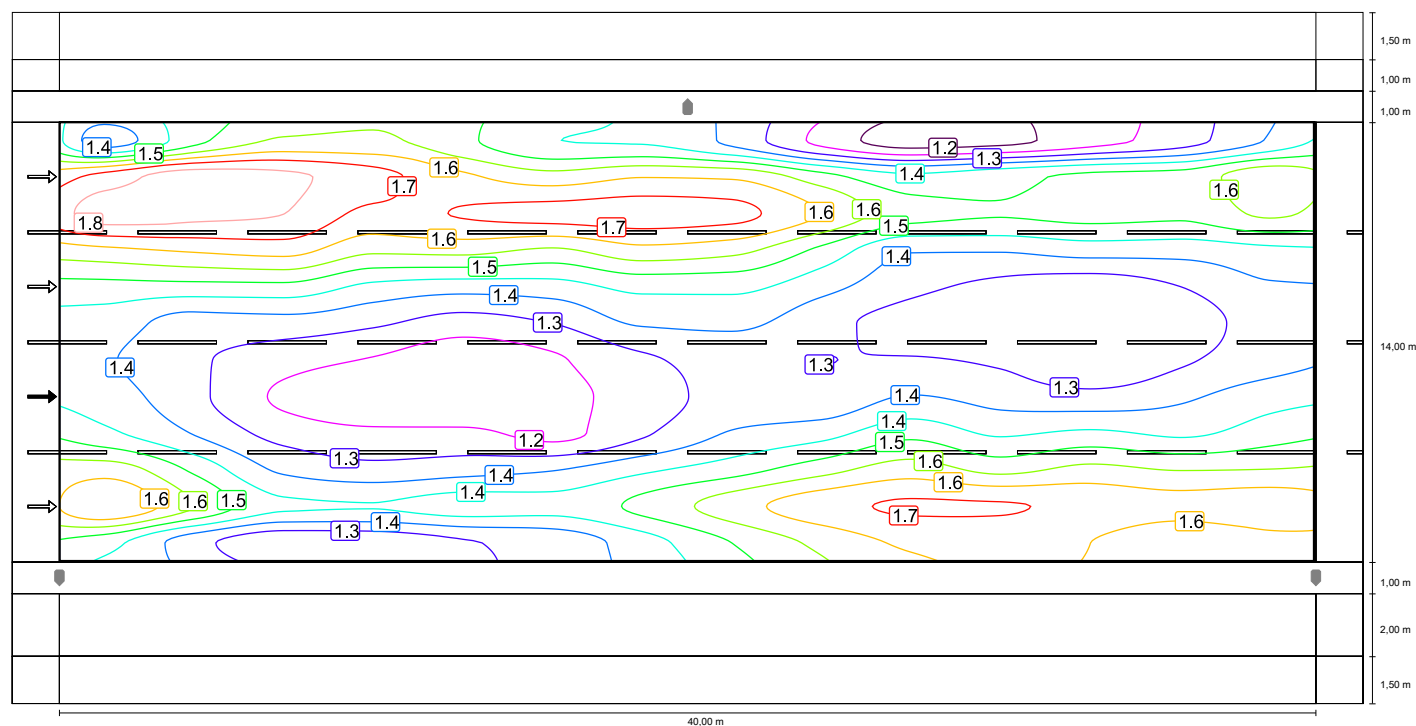


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



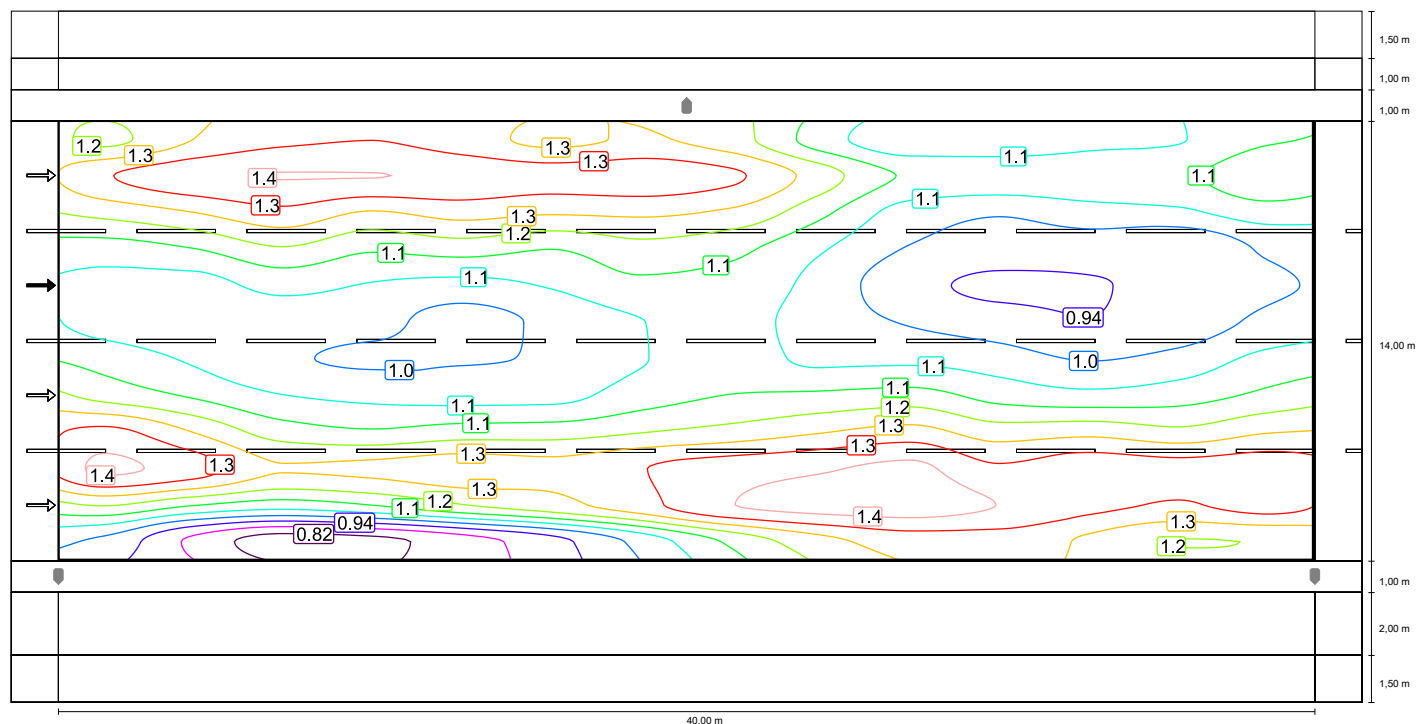
## Densitate a luminii cu lampă nouă



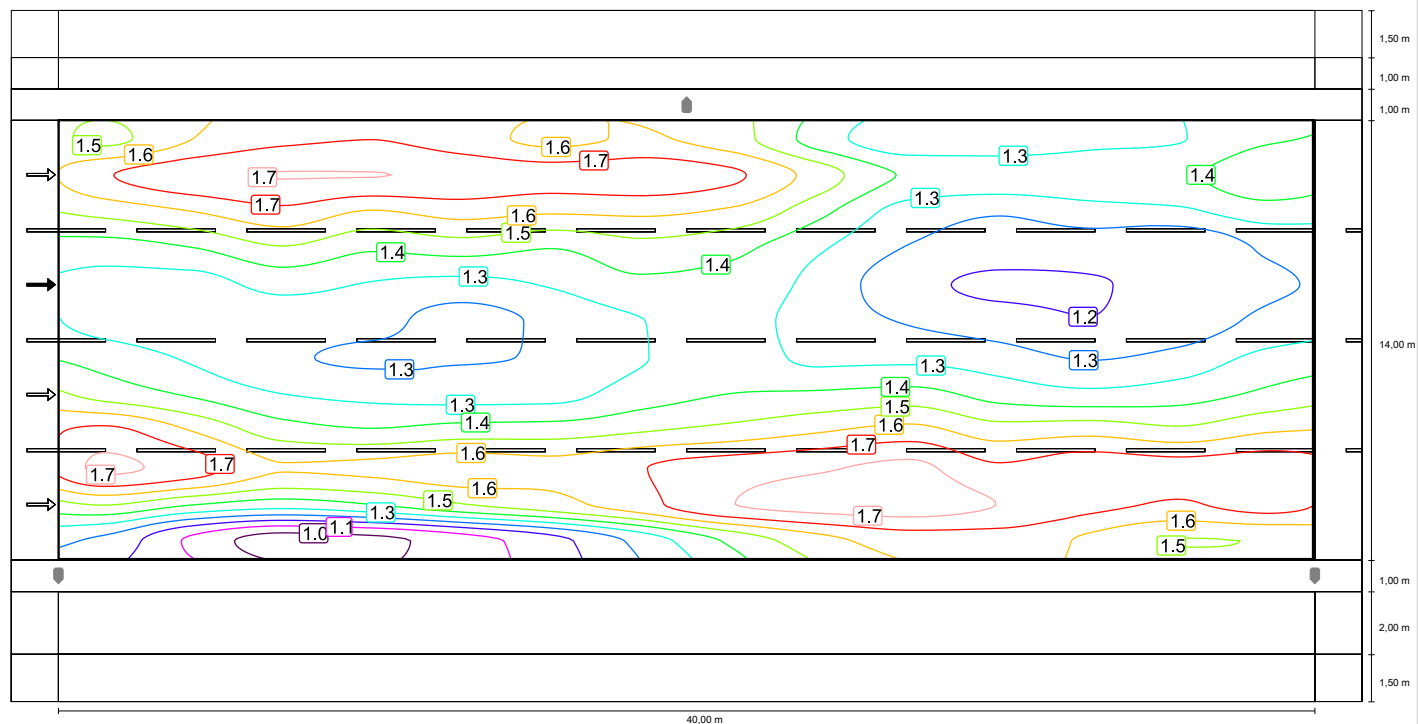


## Observator 3

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

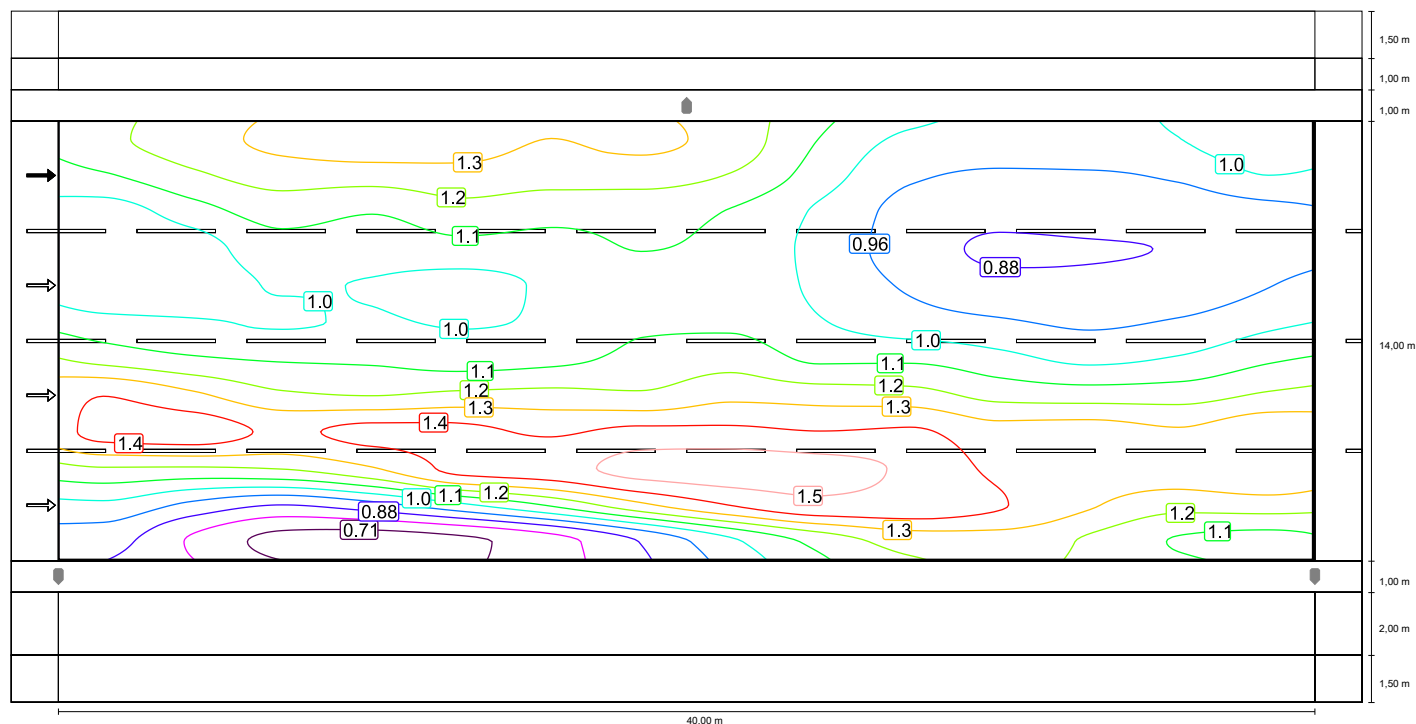


## Densitate a luminii cu lampă nouă

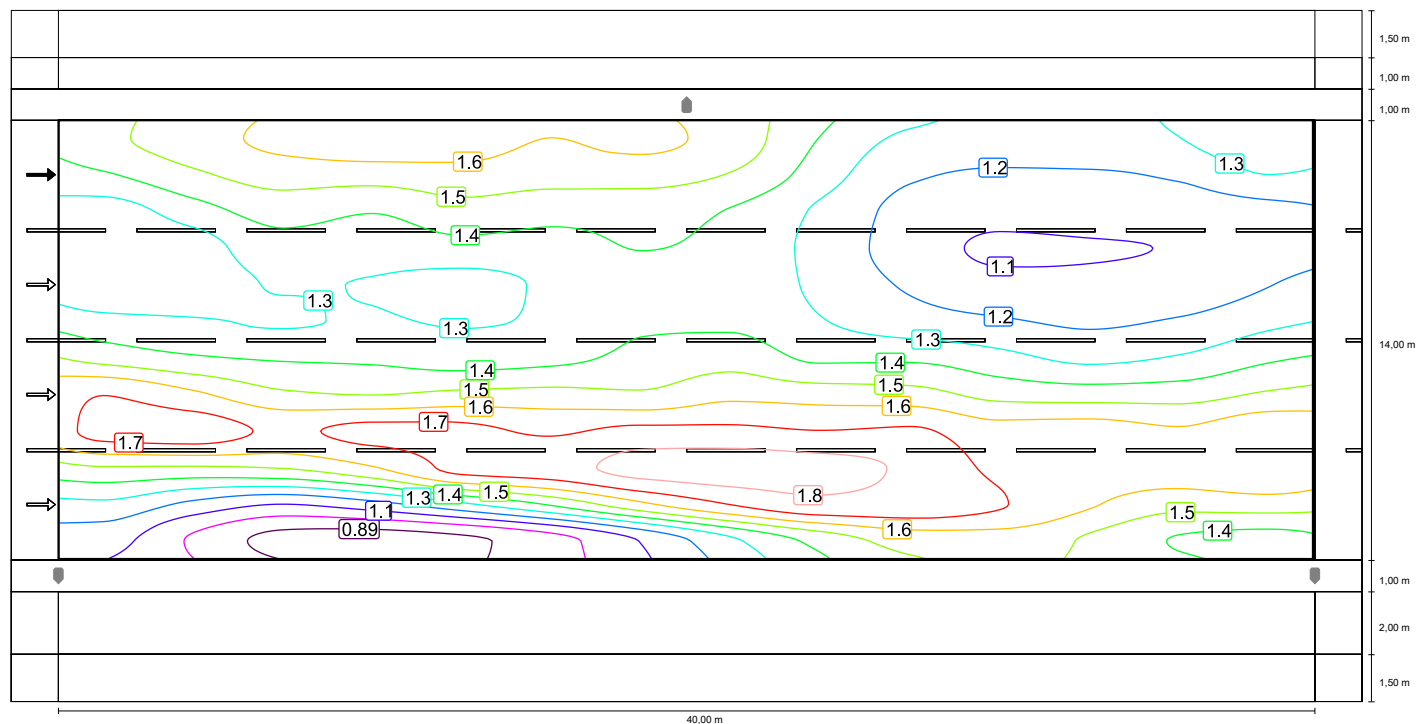


## Observator 4

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

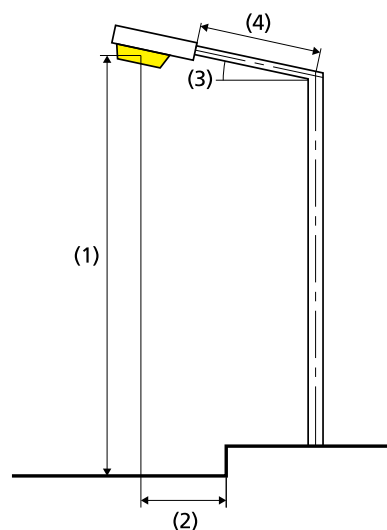
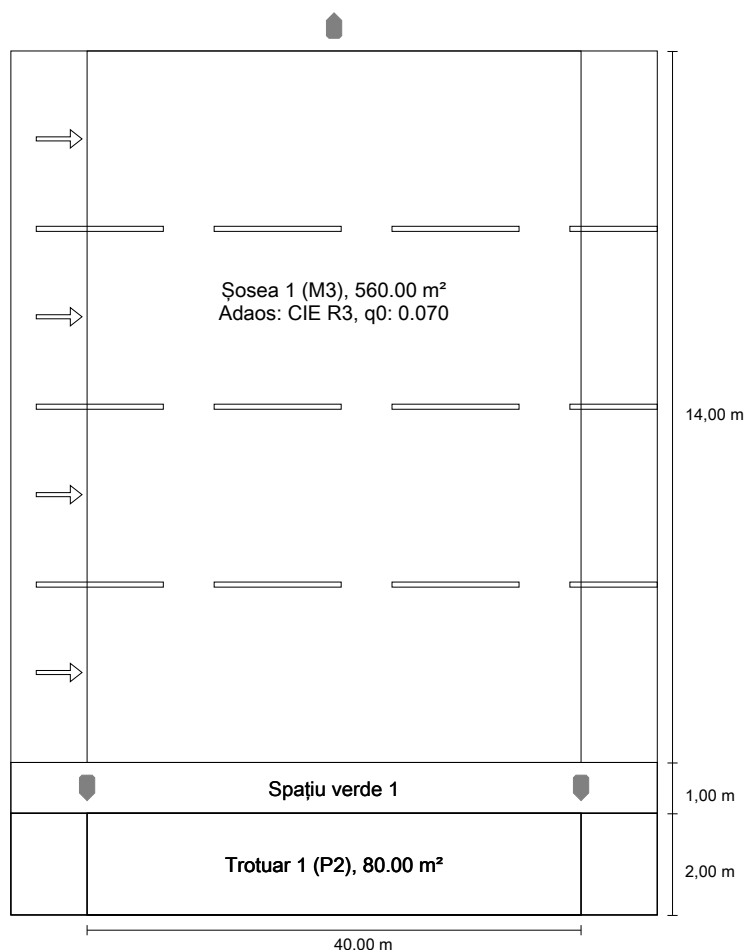


## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Profil 2.1 - Bulevardul Chimiei până la EN 13201:2015

## AIL 5 - 66W



|                                               |                         |
|-----------------------------------------------|-------------------------|
| Lampă:                                        | AIL 5 - 66W             |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 7704.16 lm              |
| Flux luminos (lampă):                         | 8500.00 lm              |
| Ore de lucru                                  |                         |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 66.0 W         |
| W/km:                                         | 3300.0                  |
| Aranjament:                                   | Pe ambele părți Decalat |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m                |
| Înclinare consolă (3):                        | 0.0°                    |
| Lungime consolă (4):                          | 0.000 m                 |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m                 |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | -0.500 m                |

### Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

#### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.04               | ✓ 0.60       | ✓ 0.76       | ✓ 13           | ✓ 0.86        |

#### Trotuar 1 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 11.44                       | ✓ 3.85              |

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp)

0.016 W/lxm²

Densitatea consumului de energie

Aranjament: AIL 5 - 66W

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valori maxime ale intensității luminoase

La 70°: 709 cd/klm

La 80°: 180 cd/klm

La 90°: 0.00 cd/klm

Clasă intensitate luminoasă: G\*1

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.6

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 12 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.04               | ✓ 0.60       | ✓ 0.76       | ✓ 13           | ✓ 0.86        |

Observatori atașați (4):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 4.750, 1.500)  | 1.04                 | 0.60         | 0.91         | 13             |
| Observator 2 | (-60.000, 8.250, 1.500)  | 1.06                 | 0.64         | 0.76         | 8              |
| Observator 3 | (-60.000, 11.750, 1.500) | 1.06                 | 0.64         | 0.76         | 8              |
| Observator 4 | (-60.000, 15.250, 1.500) | 1.04                 | 0.62         | 0.91         | 13             |

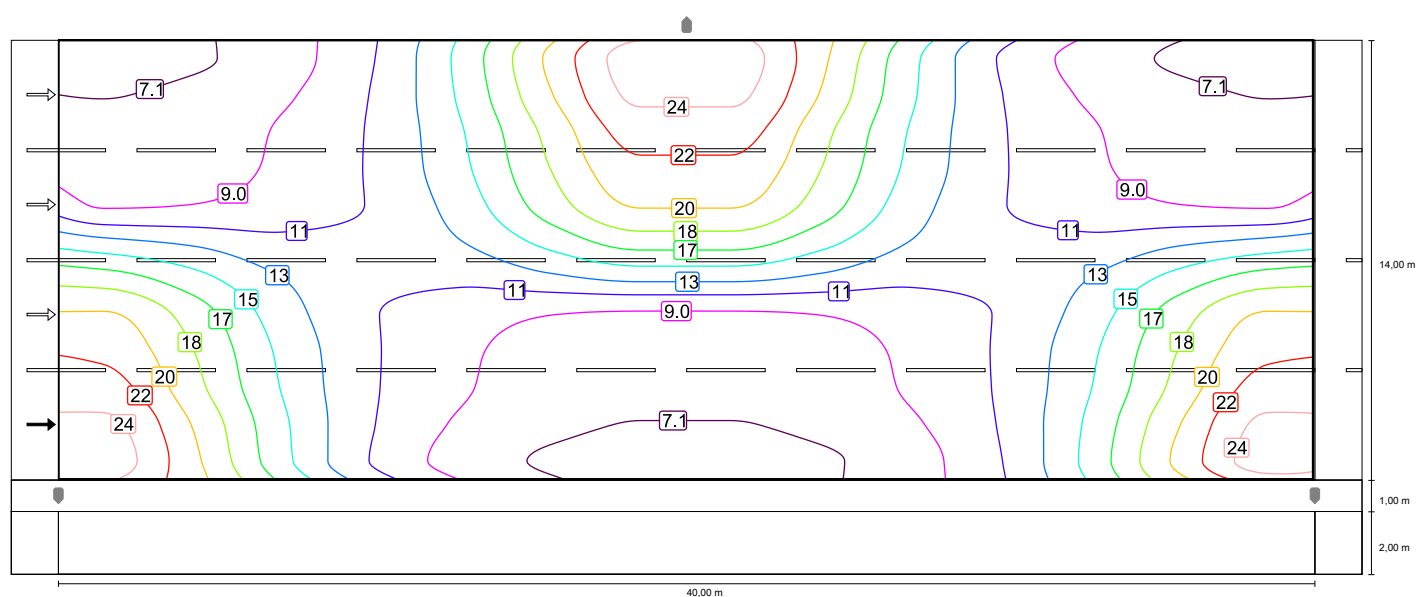
## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 12 Puncte

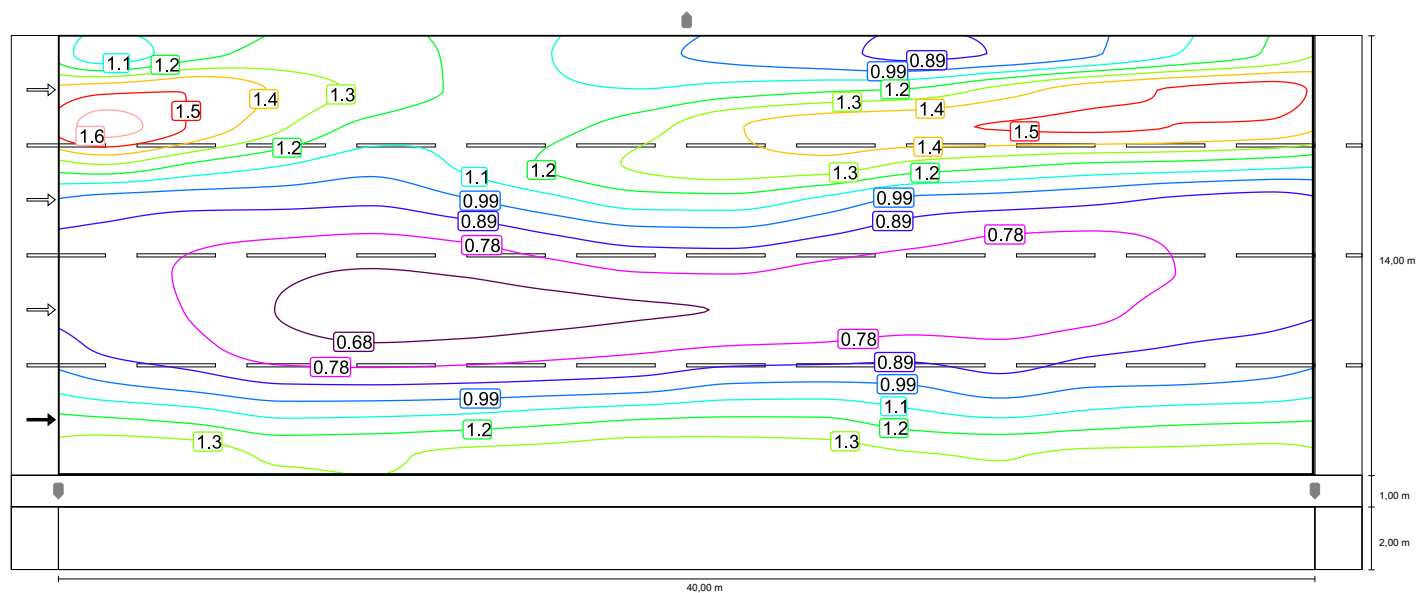
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.04               | ✓ 0.60       | ✓ 0.76       | ✓ 13           | ✓ 0.86        |

### Iluminare orizontală



## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

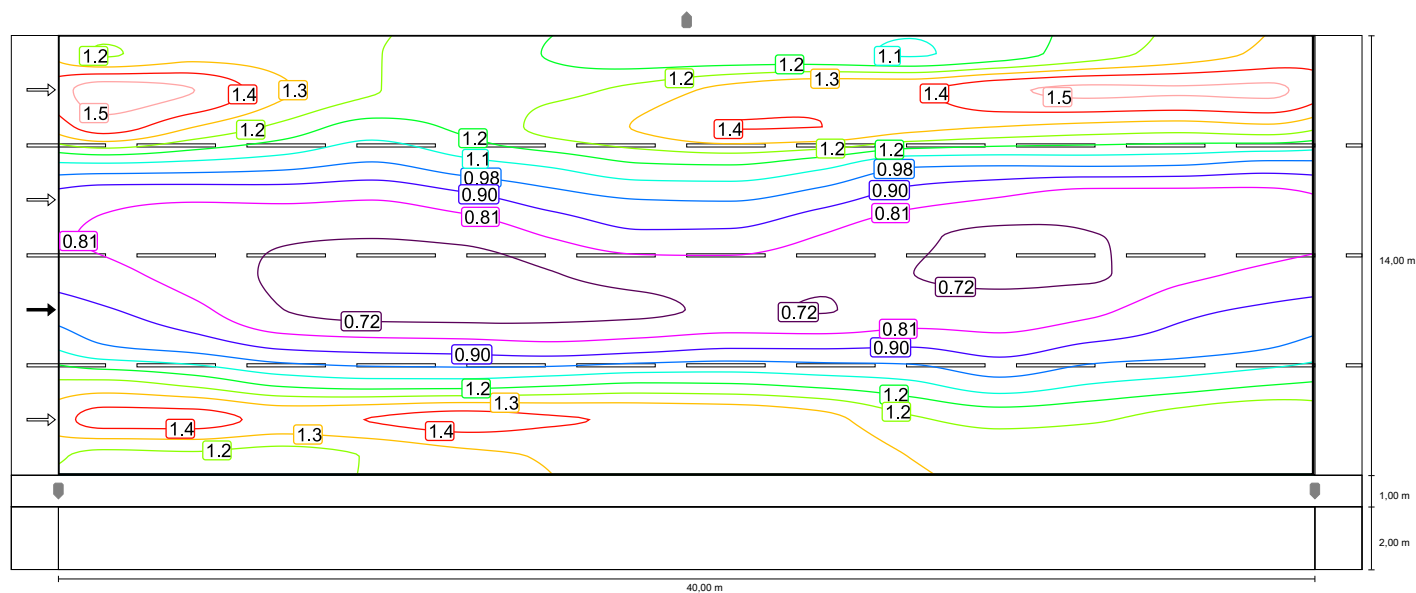




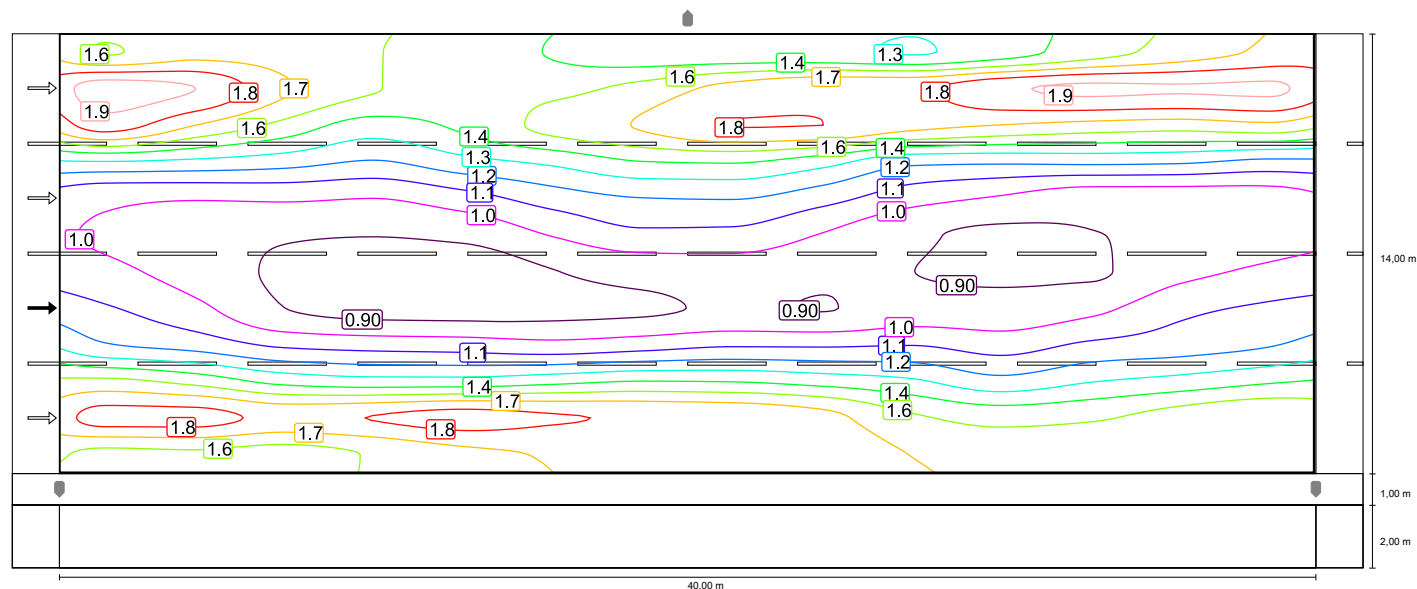


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

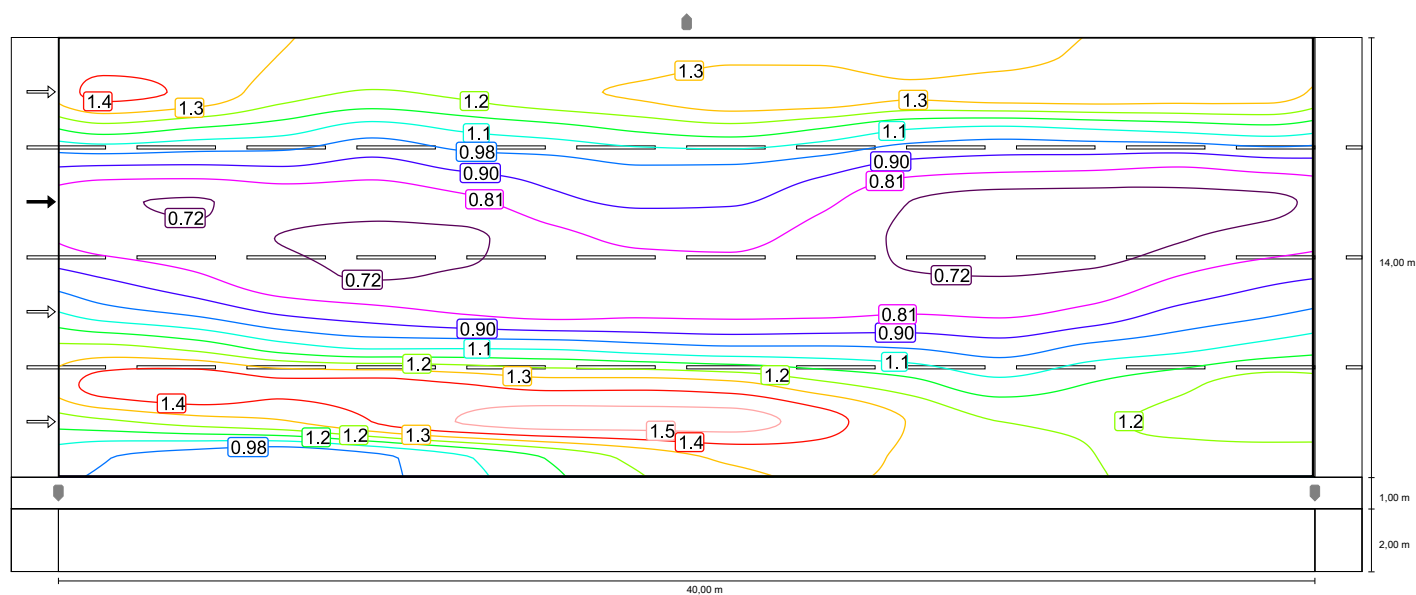


## Densitate a luminii cu lampă nouă

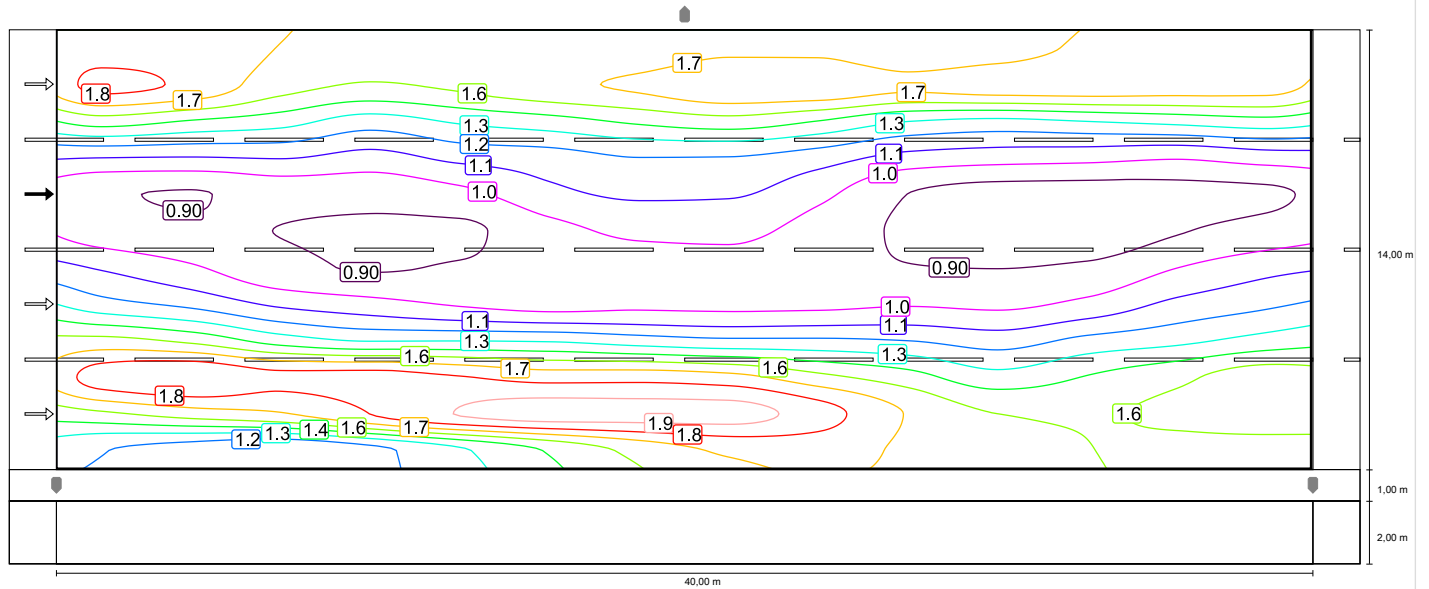


## Observator 3

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

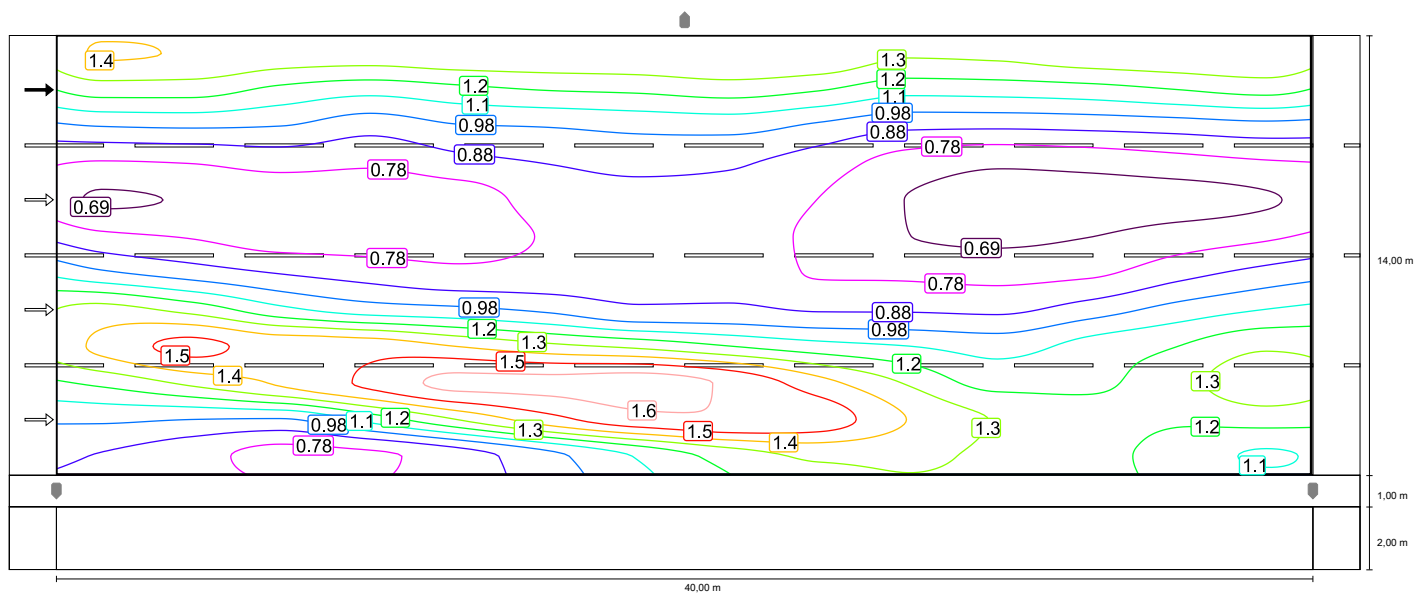


### Densitate a luminii cu lampă nouă

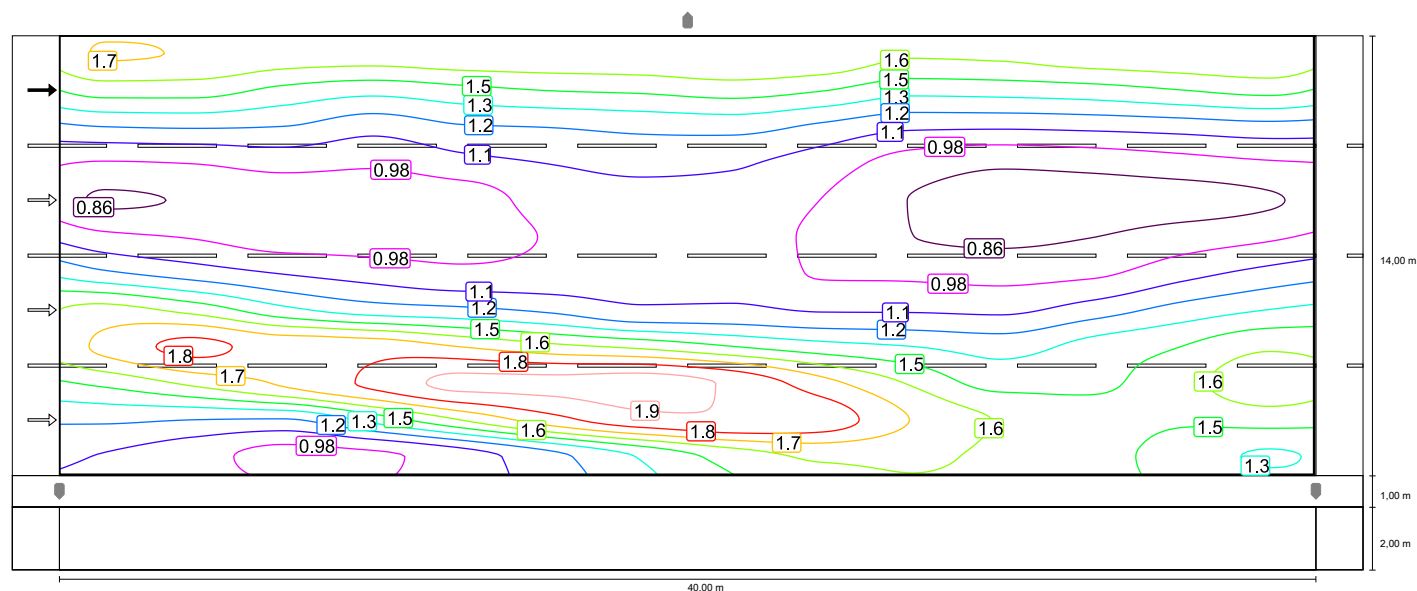


## Observator 4

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

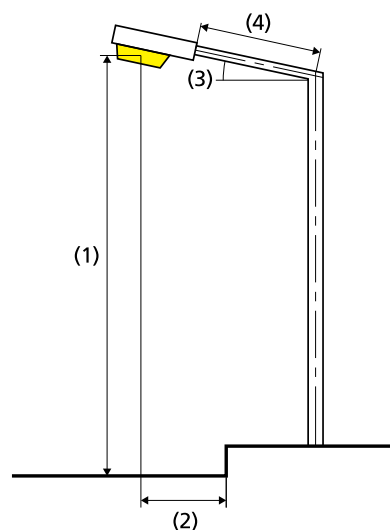
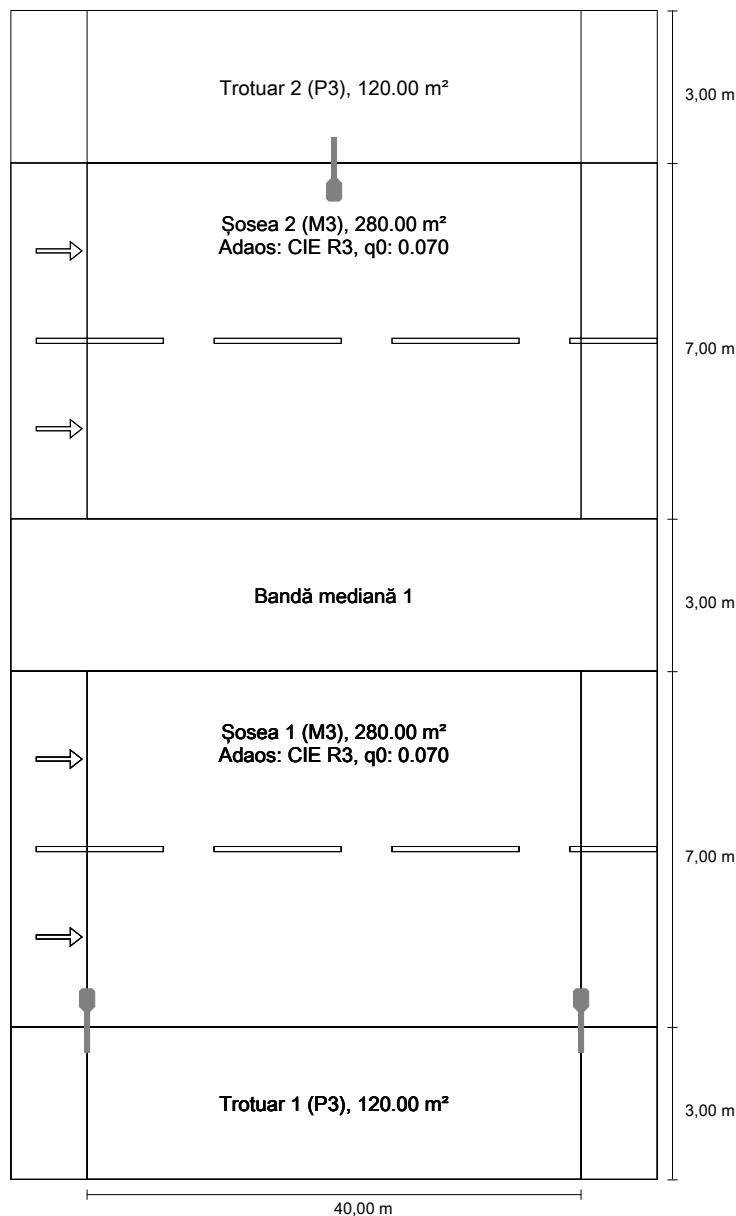


## Densitate a luminii cu lampă nouă



### Profil 3 - Bulevardul Unirii până la EN 13201:2015

### AIL 3 - 80W



|                                               |                         |
|-----------------------------------------------|-------------------------|
| Lampă:                                        | AIL 3 - 80W             |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 9617.14 lm              |
| Flux luminos (lampă):                         | 10500.00 lm             |
| Ore de lucru                                  |                         |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 80.0 W         |
| W/km:                                         | 4000.0                  |
| Aranjament:                                   | Pe ambele părți Decalat |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m                |
| Înclinare consolă (3):                        | 0.0°                    |
| Lungime consolă (4):                          | 1.000 m                 |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m                 |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 0.500 m                 |

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| ULR:                                     | 0.00        |
| ULOR:                                    | 0.00        |
| Valori maxime ale intensității luminoase |             |
| La 70°:                                  | 633 cd/klm  |
| La 80°:                                  | 174 cd/klm  |
| La 90°:                                  | 0.00 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă:             | G*1         |

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.6



## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 9.26                       | ✓ 2.84              |

### Șosea 2 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.00               | ✓ 0.75       | ✓ 0.75       | ✓ 10           | ✓ 0.67        |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.00               | ✓ 0.70       | ✓ 0.75       | ✓ 10           | ✓ 0.67        |

### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 9.26                       | ✓ 2.84              |

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp)

0.015 W/lxm²

Densitatea consumului de energie

Aranjament: AIL 3 - 80W

## Șosea 2 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.00               | ✓ 0.75       | ✓ 0.75       | ✓ 10           | ✓ 0.67        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 14.750, 1.500) | 1.05                 | 0.75         | 0.80         | 10             |
| Observator 2 | (-60.000, 18.250, 1.500) | 1.00                 | 0.80         | 0.75         | 8              |

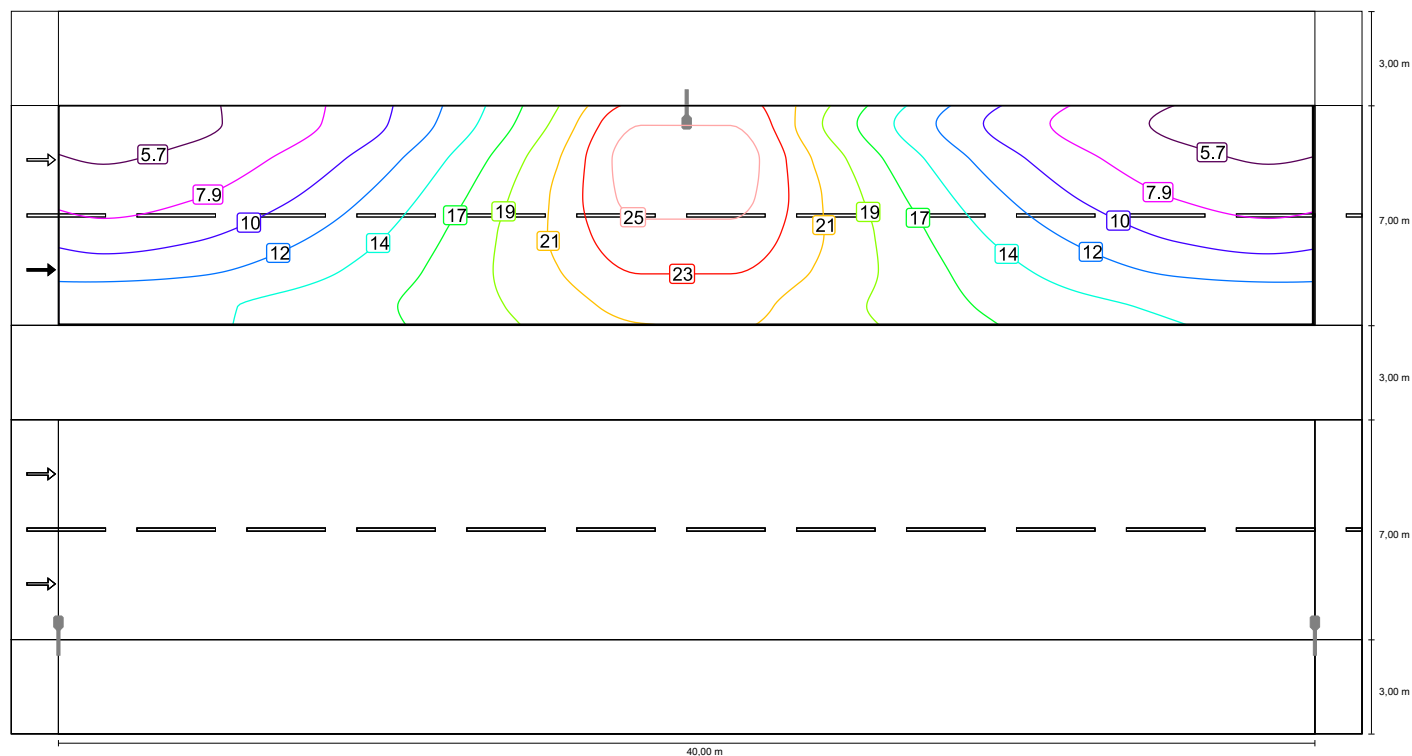
## Șosea 2 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

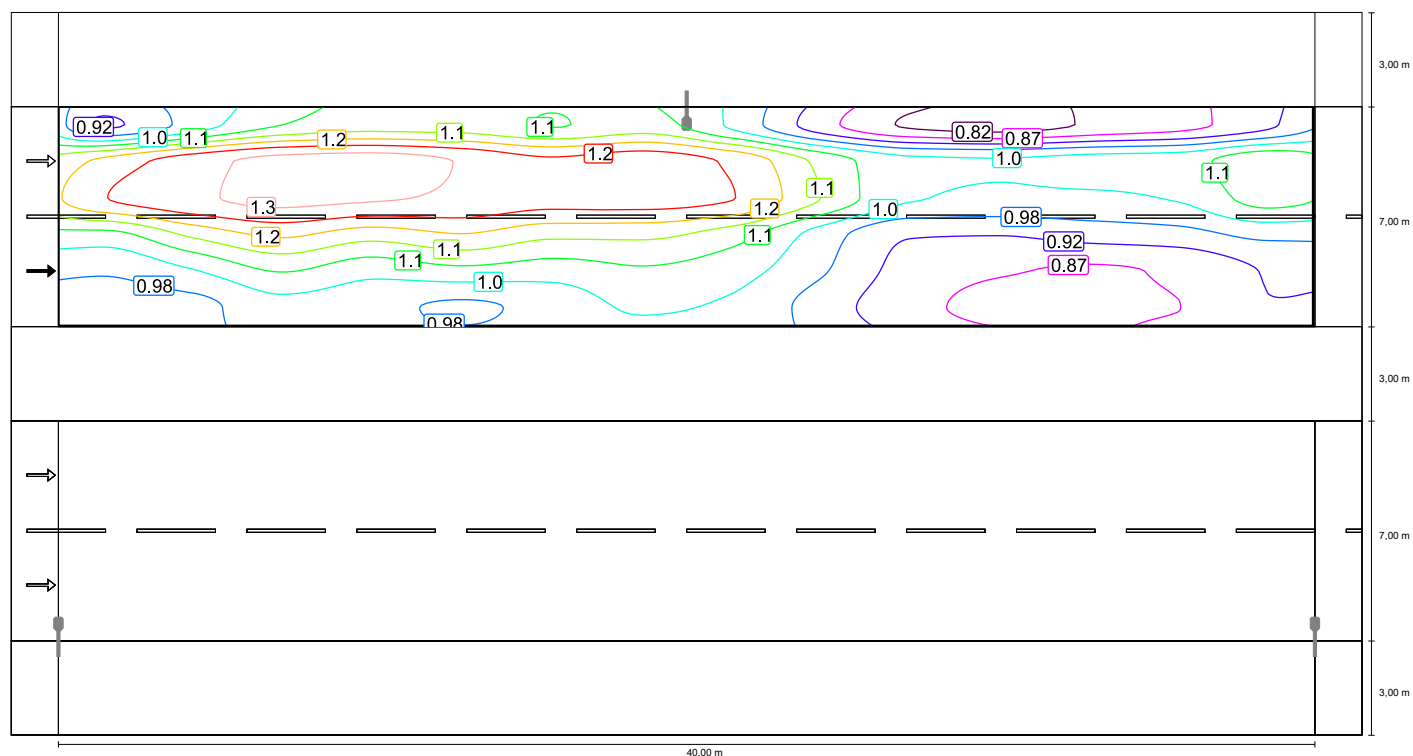
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.00               | ✓ 0.75       | ✓ 0.75       | ✓ 10           | ✓ 0.67        |

### Iluminare orizontală

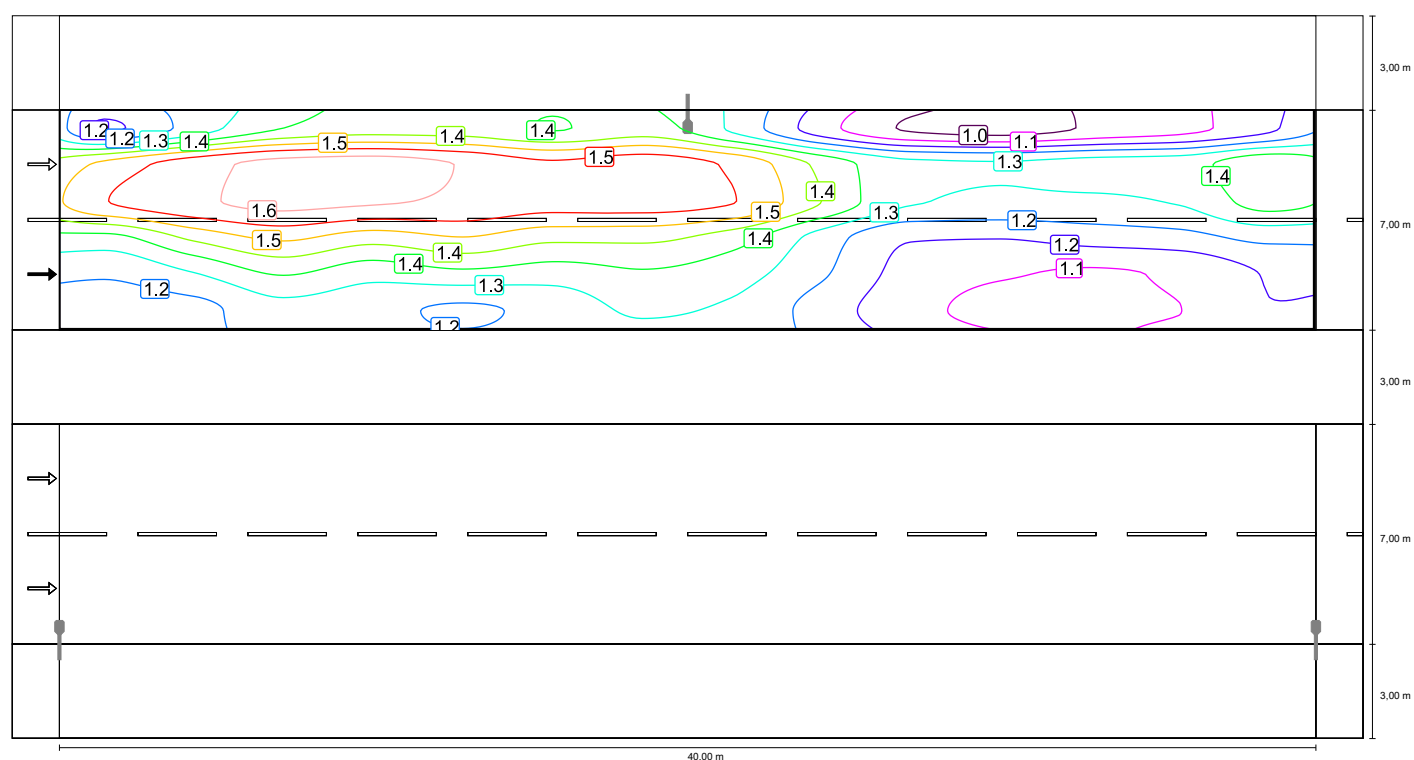


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

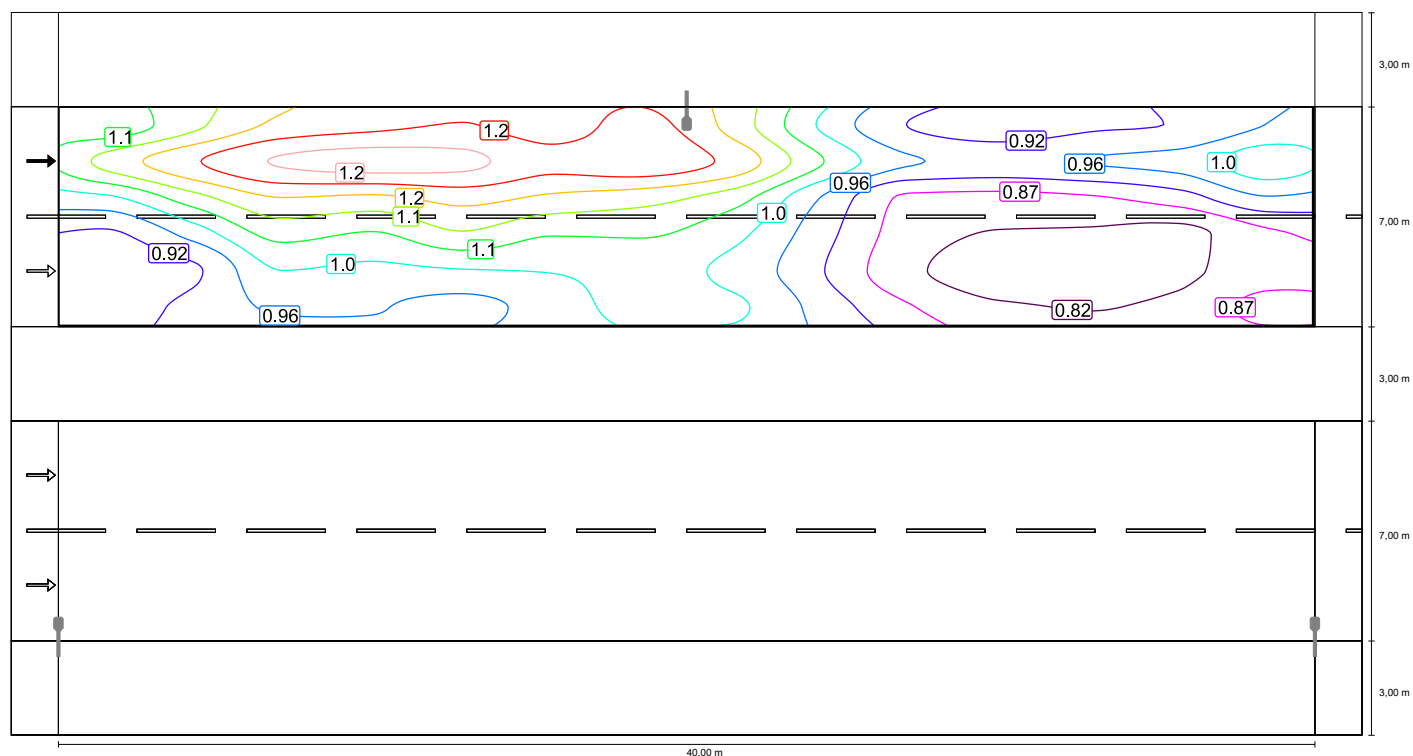


## Densitate a luminii cu lampă nouă

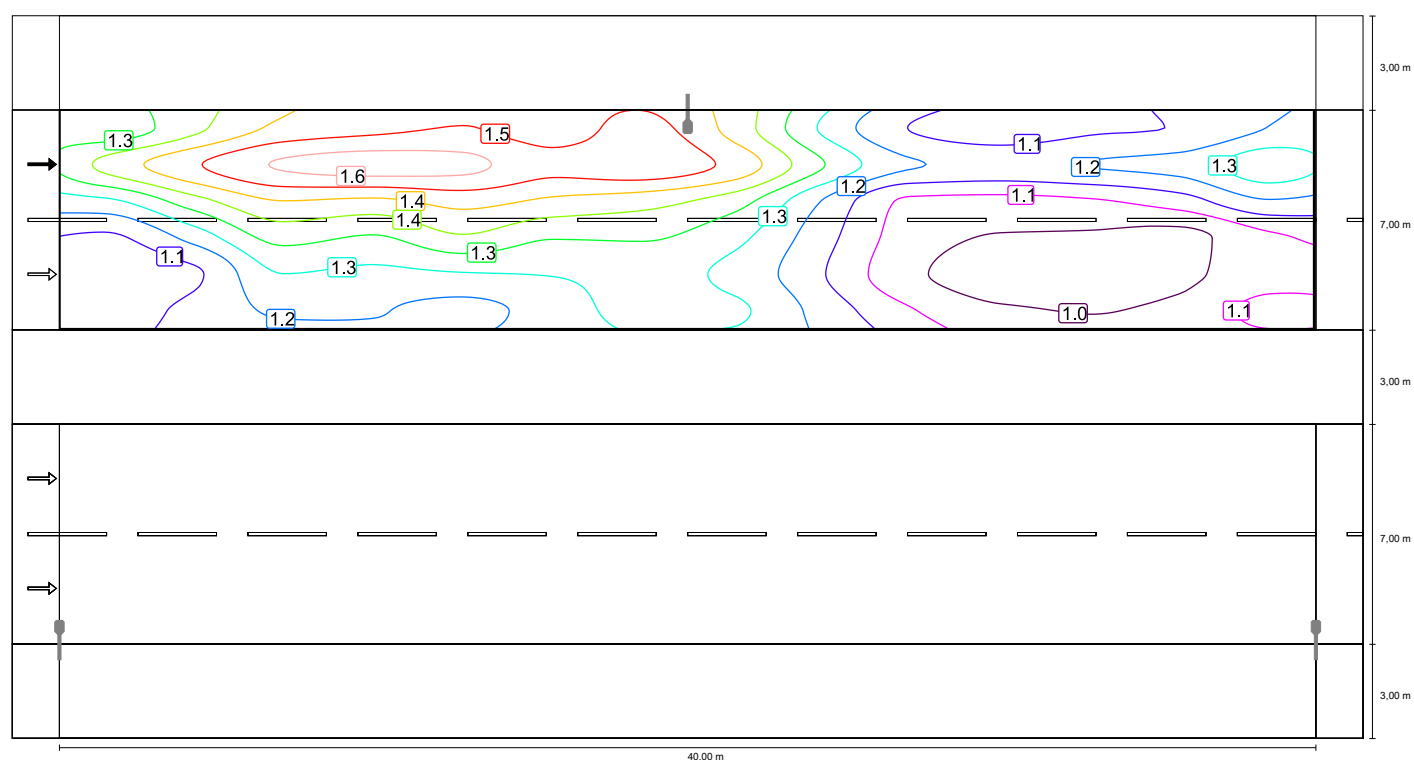


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.00               | ✓ 0.70       | ✓ 0.75       | ✓ 10           | ✓ 0.67        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 4.750, 1.500) | 1.00                 | 0.79         | 0.75         | 8              |
| Observator 2 | (-60.000, 8.250, 1.500) | 1.05                 | 0.70         | 0.80         | 10             |



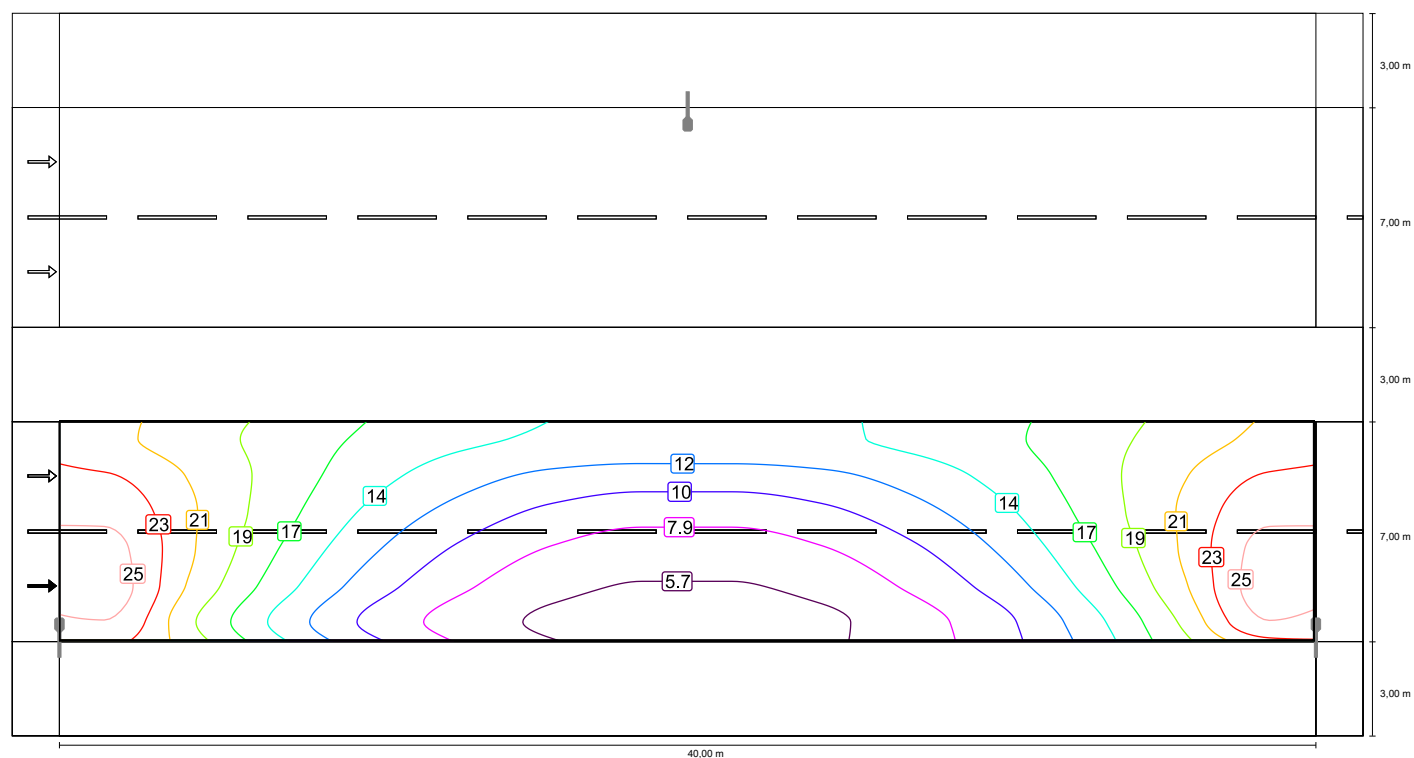
## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

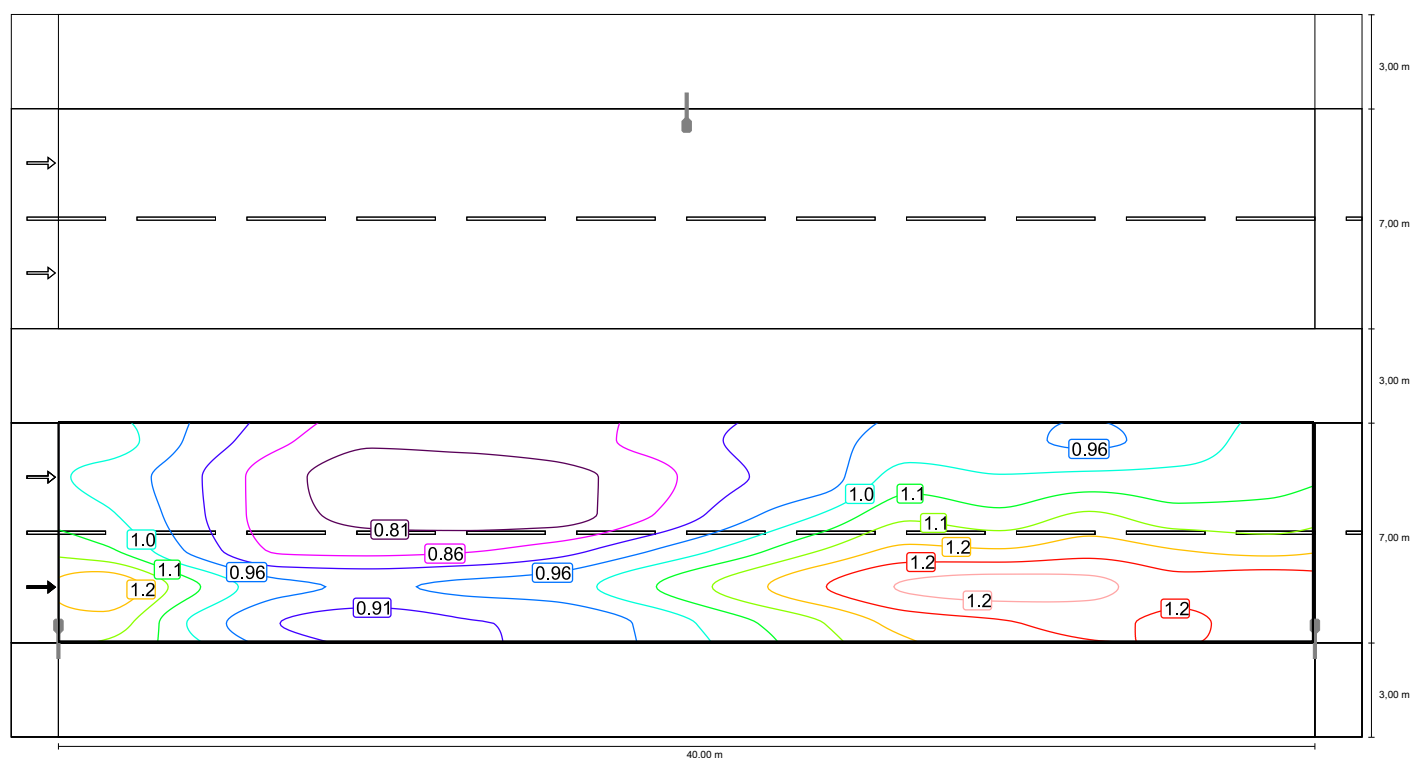
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.00               | ✓ 0.70       | ✓ 0.75       | ✓ 10           | ✓ 0.67        |

### Iluminare orizontală

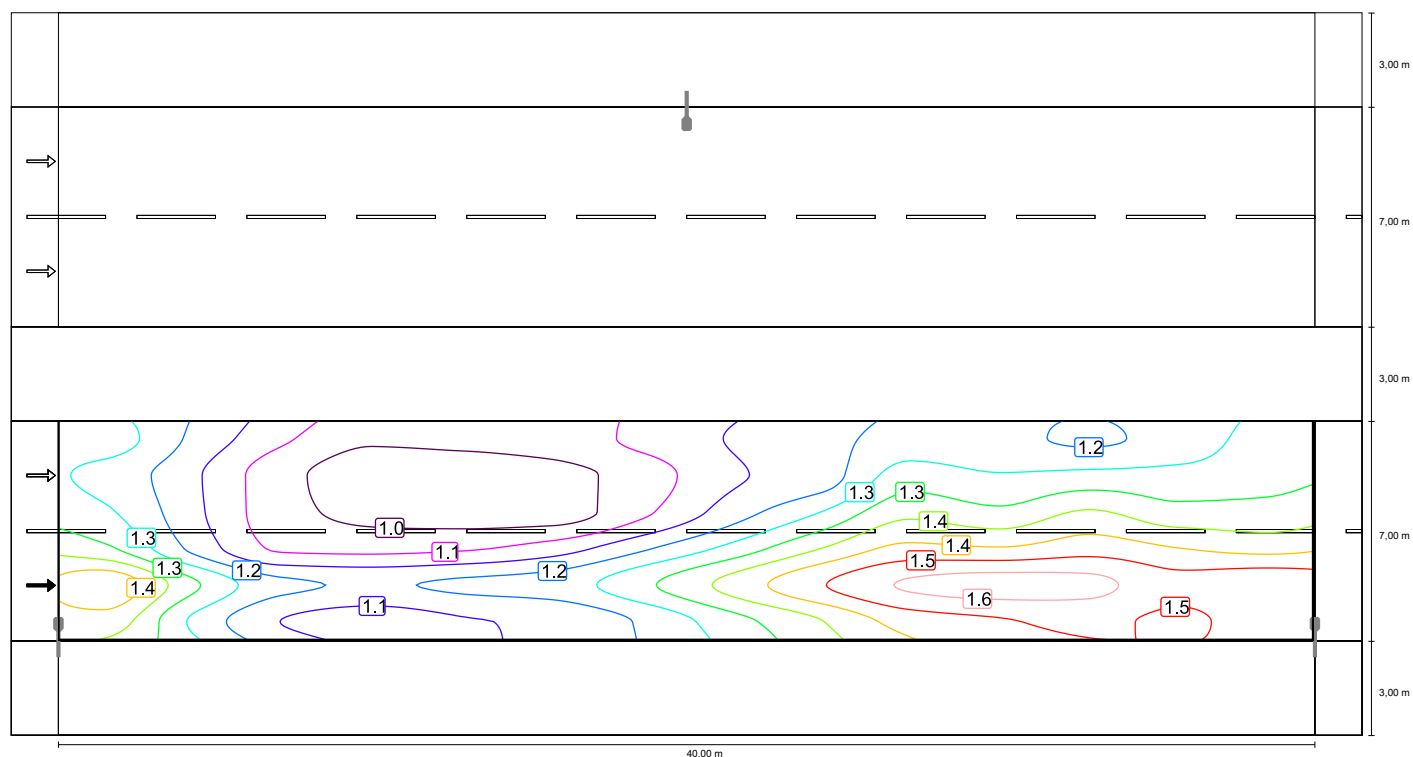


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

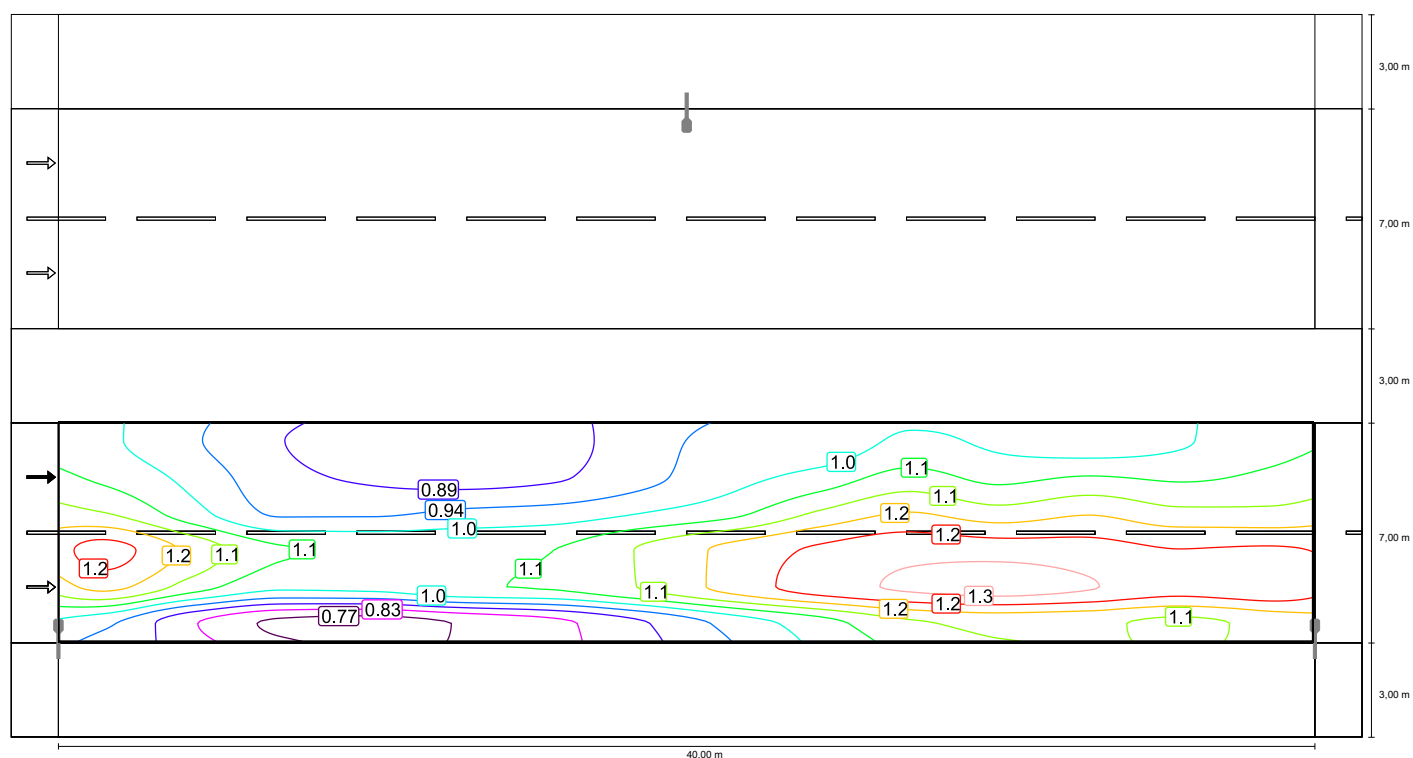


## Densitate a luminii cu lampă nouă

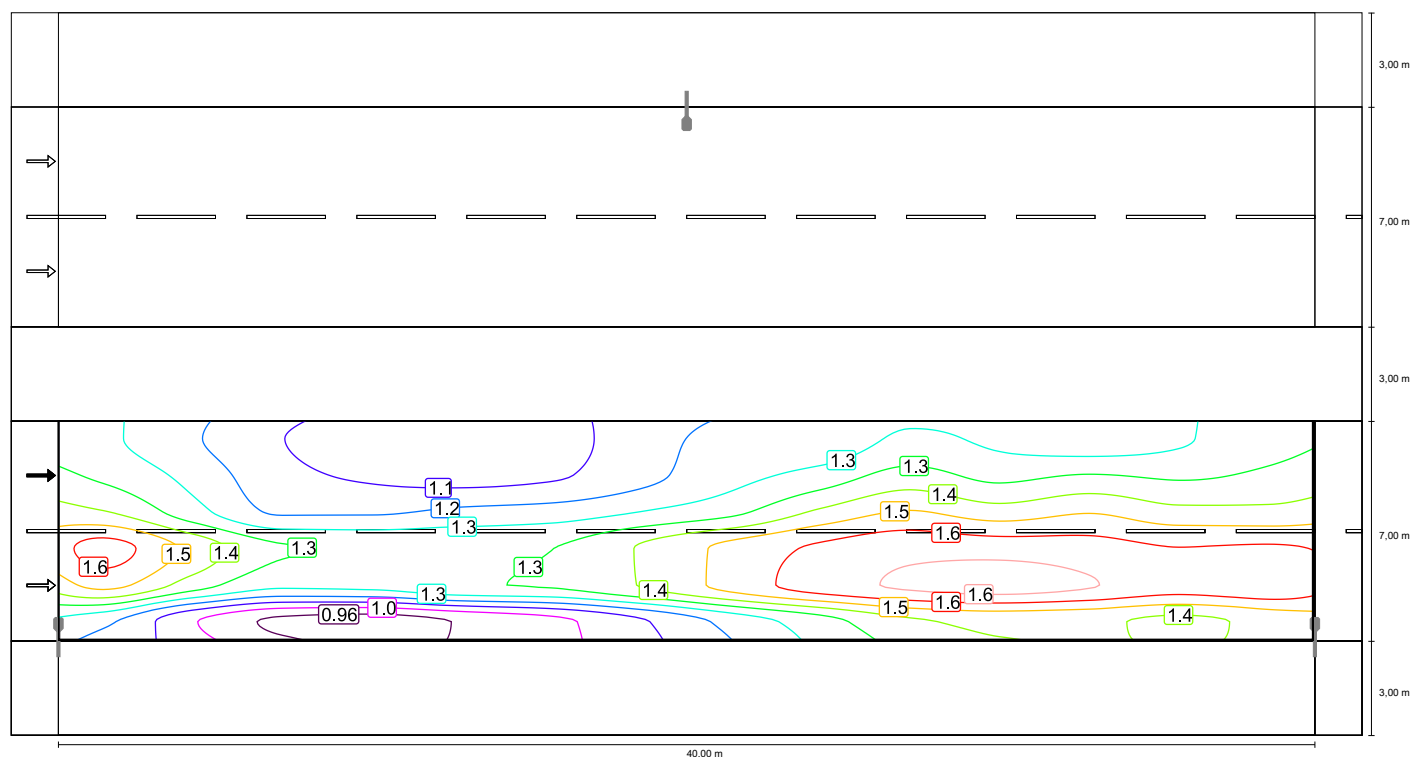


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

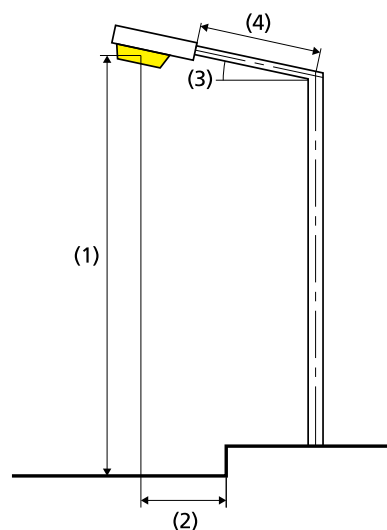
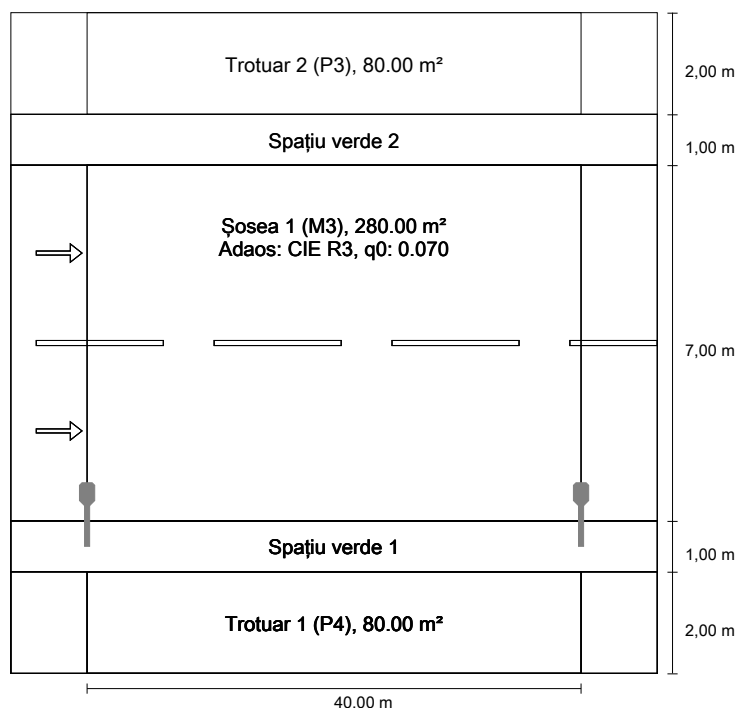


## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Profil 4 - Strada Cuza Voda până la EN 13201:2015

## AIL 4 - 79W



### Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

#### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 7.90                       | ✓ 3.97              |

#### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.05               | ✓ 0.48       | ✓ 0.74       | ✓ 15           | ✓ 0.45        |

#### Trotuar 1 (P4)

| Em [lx]<br>≥ 5.00<br>≤ 7.50 | Emin [lx]<br>≥ 1.00 |
|-----------------------------|---------------------|
| ✓ 5.36                      | ✓ 1.54              |

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp) 0.000 W/lxm²  
Densitatea consumului de energie  
Aranjament: AIL 4 - 79W

Lampă: AIL 4 - 79W  
Flux luminos (corp de iluminat): 8882.45 lm  
Flux luminos (lampă): 9800.00 lm  
Ore de lucru  
4000 h: 100.0 %, 1.0 W  
W/km: 25.0  
Aranjament: Pe o parte Jos  
Distanță stâlp: 40.000 m  
Înclinare consolă (3): 10.0°  
Lungime consolă (4): 1.000 m  
Înălțimea deasupra planului util (1): 8.000 m  
Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): 0.500 m

ULR: 0.00  
ULOR: 0.00

#### Valori maxime ale intensității luminoase

La 70°: 707 cd/klm  
La 80°: 431 cd/klm  
La 90°: 4.47 cd/klm

Clasă intensitate luminoasă: /

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.0

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.05               | ✓ 0.48       | ✓ 0.74       | ✓ 15           | ✓ 0.45        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 4.750, 1.500) | 1.05                 | 0.48         | 0.82         | 15             |
| Observator 2 | (-60.000, 8.250, 1.500) | 1.14                 | 0.51         | 0.74         | 12             |

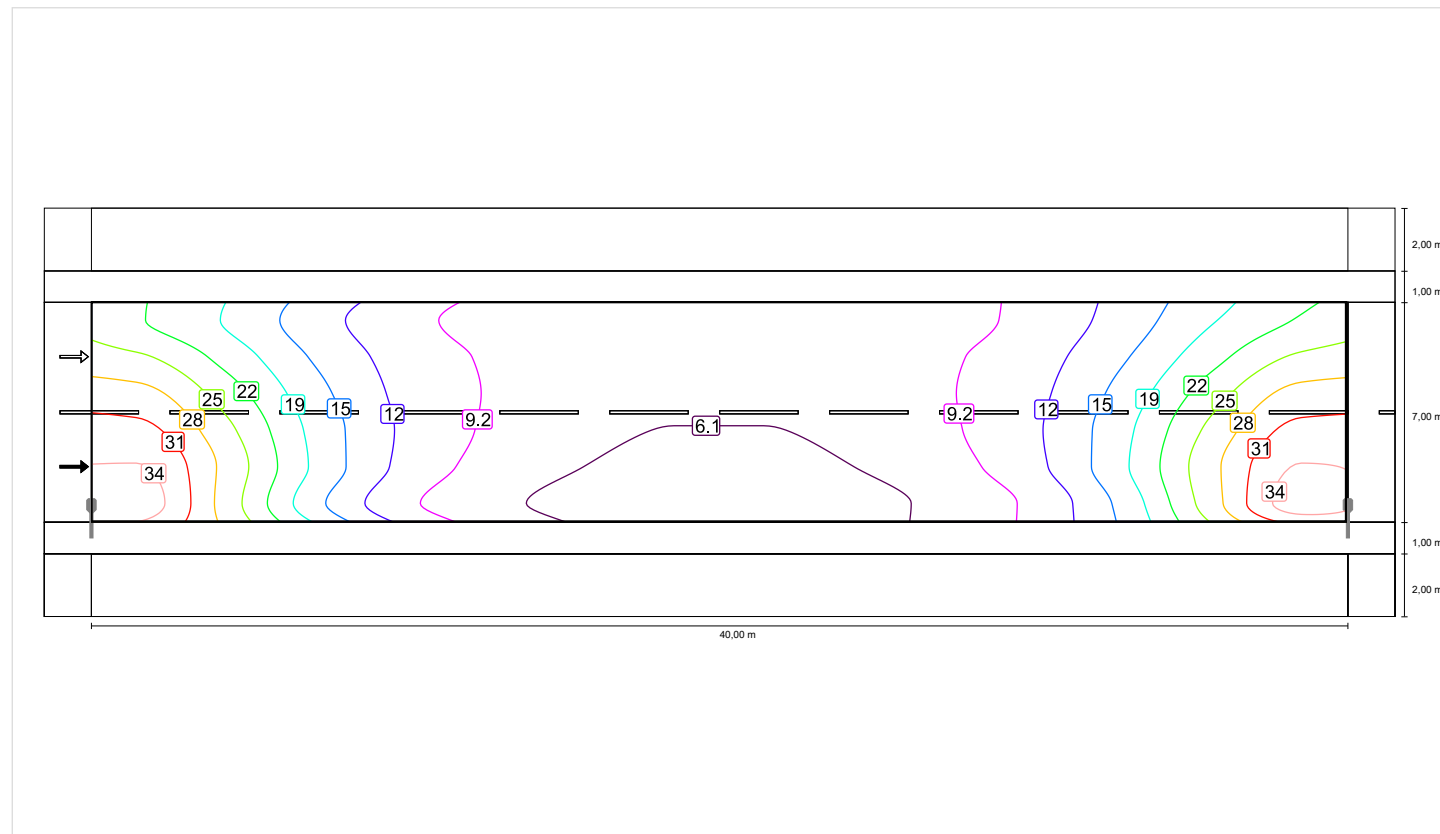
## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.05               | ✓ 0.48       | ✓ 0.74       | ✓ 15           | ✓ 0.45        |

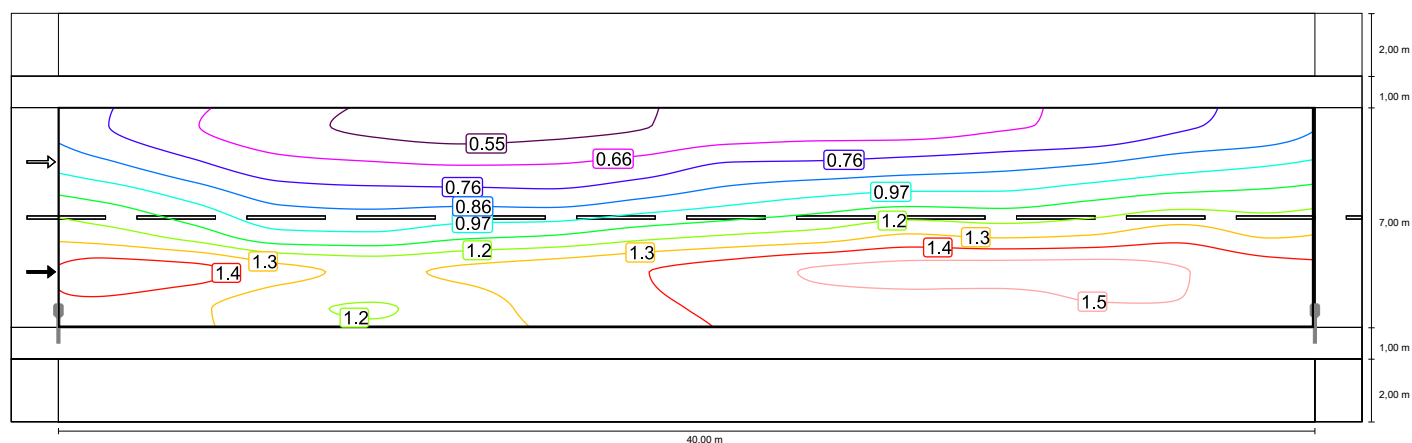
### Iluminare orizontală



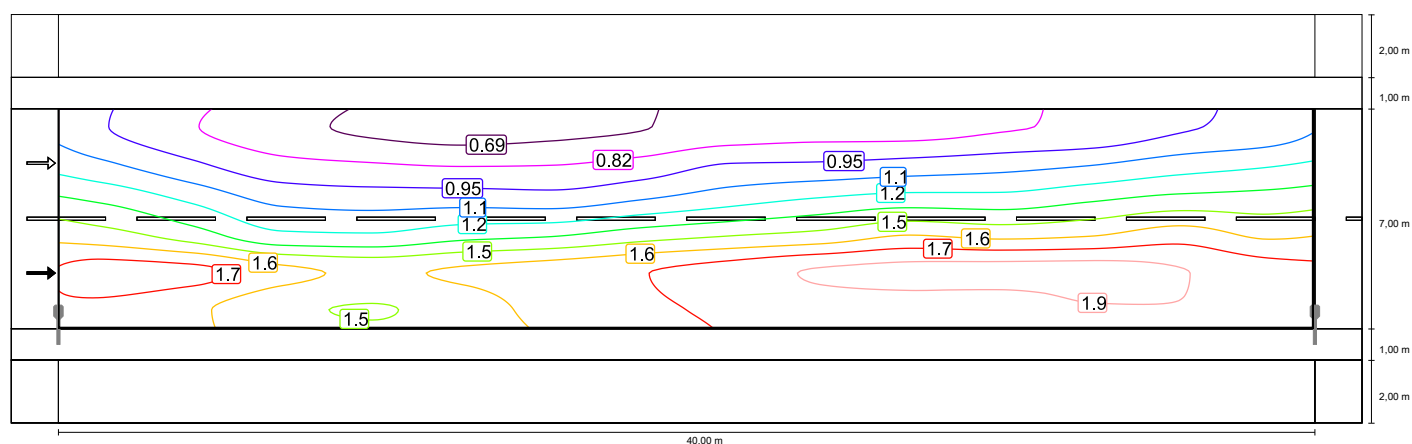


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

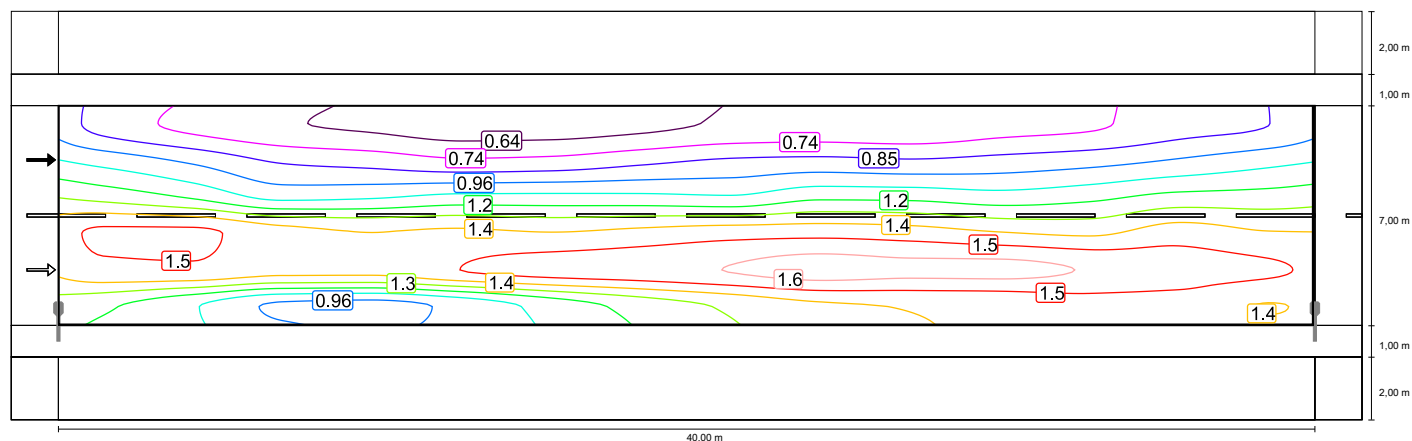


### Densitate a luminii cu lampă nouă

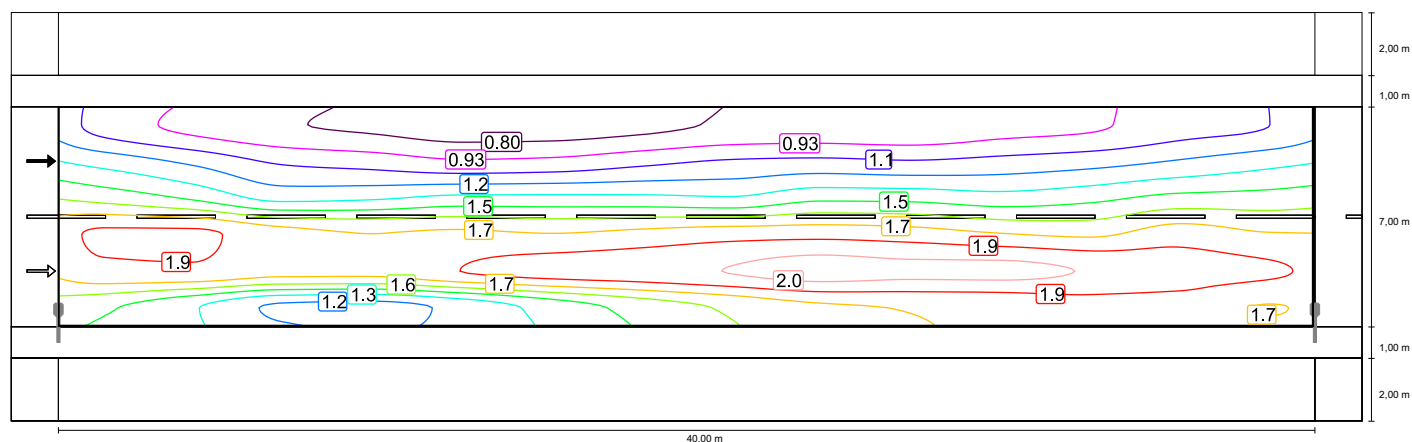


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

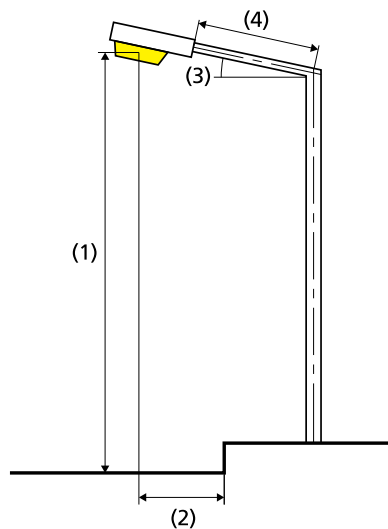
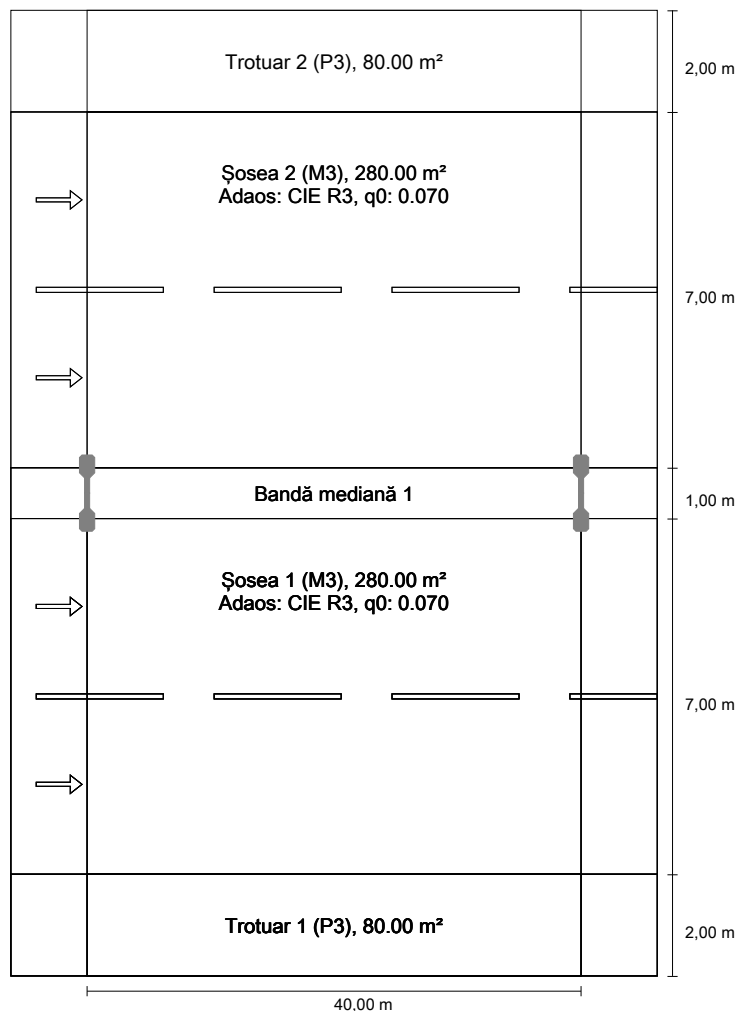


### Densitate a luminii cu lampă nouă



Profil 5 - Bulevardul Cosminului până la EN 13201:2015

AIL 5 - 66W



|                                               |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| Lampă:                                        | AIL 5 - 66W     |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 7704.16 lm      |
| Flux luminos (lampă):                         | 8500.00 lm      |
| Ore de lucru                                  |                 |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 66.0 W |
| W/km:                                         | 3300.0          |
| Aranjament:                                   | Bandă mediană   |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m        |
| Înclinare consolă (3):                        | 10.0°           |
| Lungime consolă (4):                          | 0.489 m         |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m         |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 0.000 m         |

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| ULR:                                     | 0.00        |
| ULOR:                                    | 0.00        |
| Valori maxime ale intensității luminoase |             |
| La 70°:                                  | 707 cd/klm  |
| La 80°:                                  | 431 cd/klm  |
| La 90°:                                  | 4.47 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă:             | /           |

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.0

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 8.66                       | ✓ 4.44              |

### Șosea 2 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.43       | ✓ 0.69       | ✓ 12           | ✓ 0.67        |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.43       | ✓ 0.69       | ✓ 12           | ✓ 0.67        |

### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 8.66                       | ✓ 4.44              |

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp)

0.014 W/lxm²

Densitatea consumului de energie

Aranjament: AIL 5 - 66W

## Șosea 2 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.43       | ✓ 0.69       | ✓ 12           | ✓ 0.67        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 11.750, 1.500) | 1.02                 | 0.43         | 0.80         | 12             |
| Observator 2 | (-60.000, 15.250, 1.500) | 1.13                 | 0.43         | 0.69         | 8              |

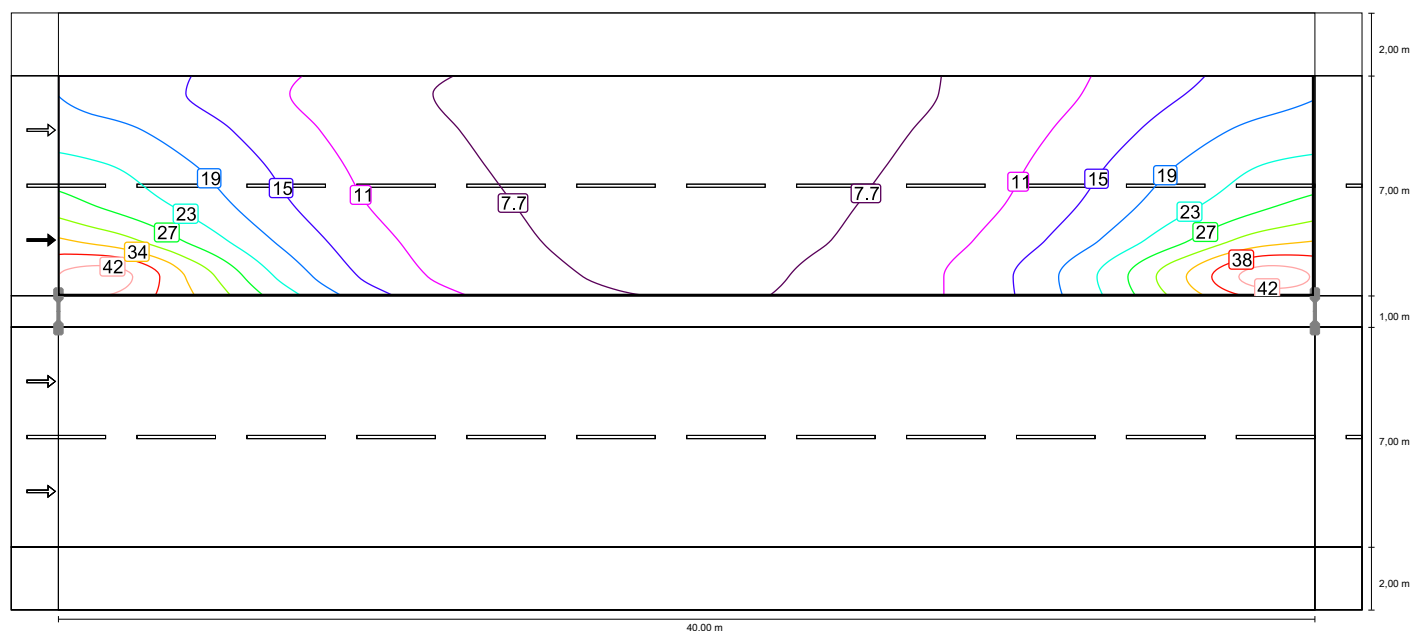
## Şosea 2 (M3)

Factorul de menţinere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

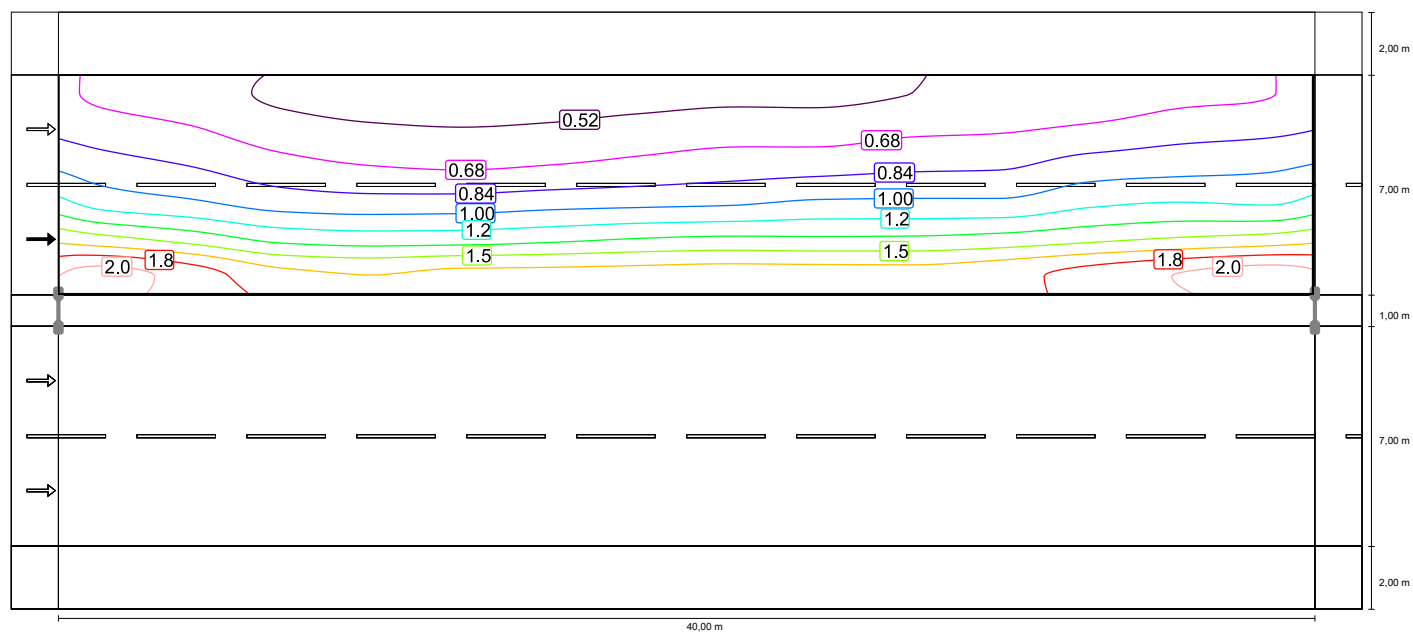
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.43       | ✓ 0.69       | ✓ 12           | ✓ 0.67        |

### Iluminare orizontală

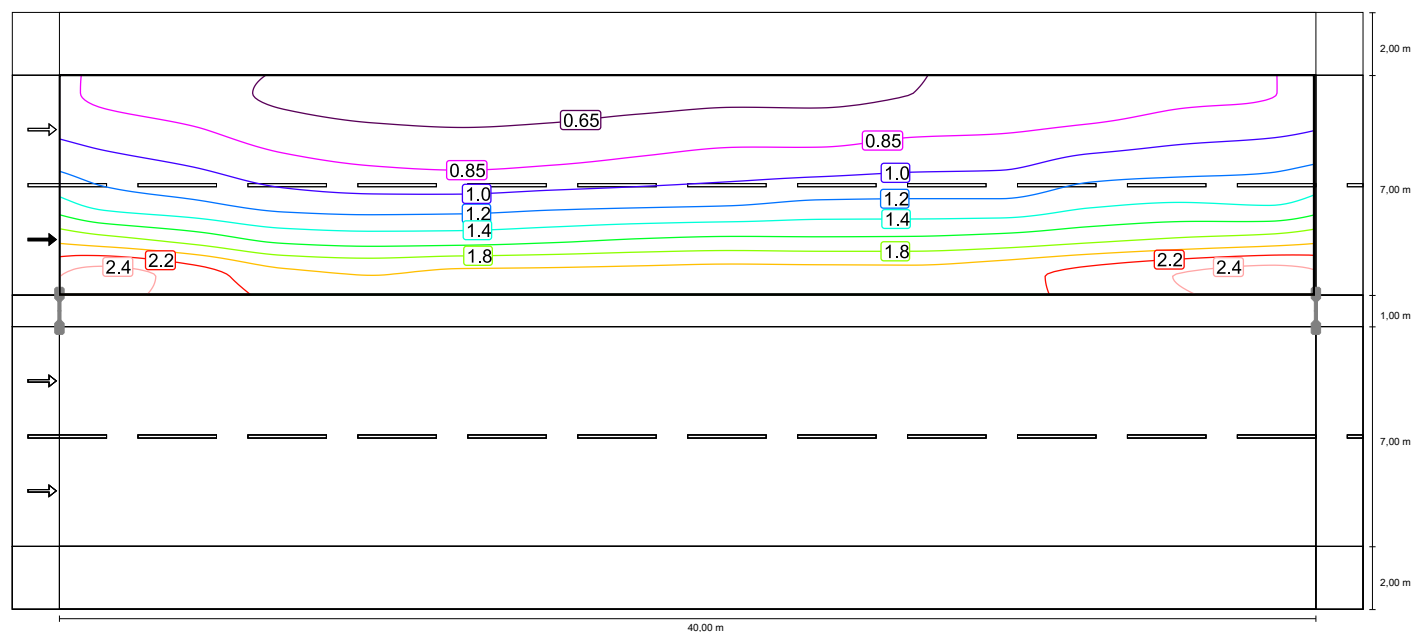


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



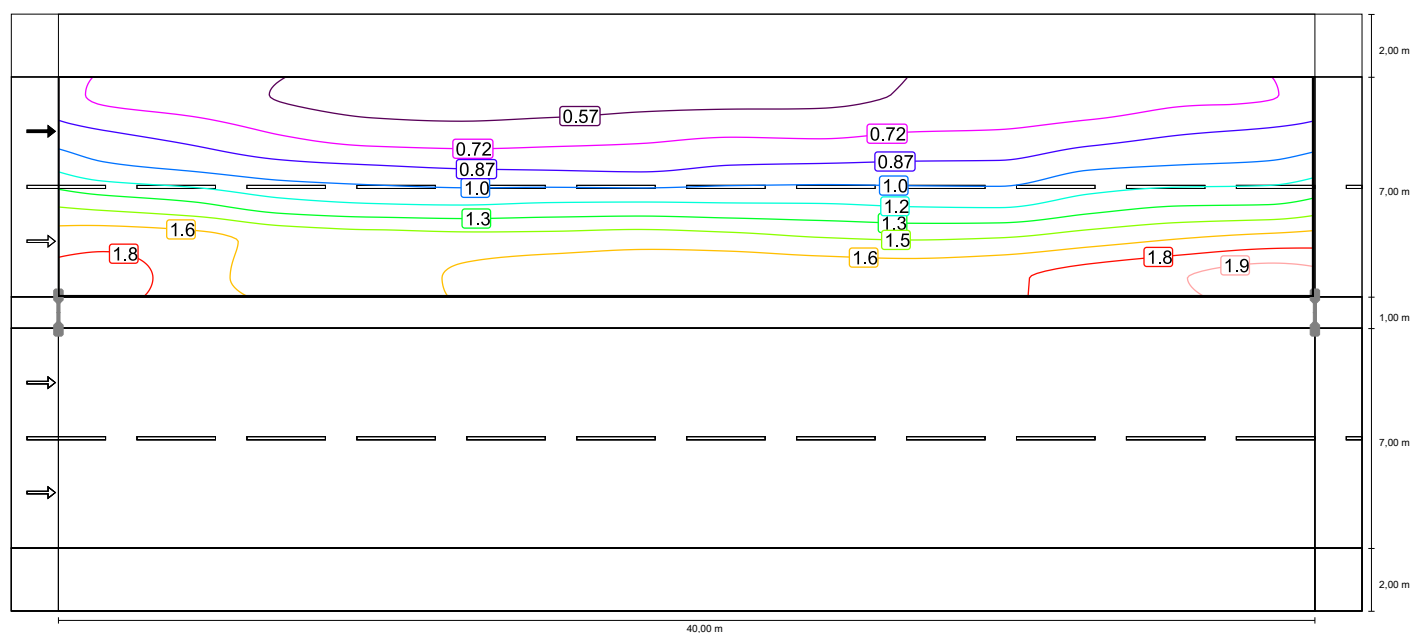
## Densitate a luminii cu lampă nouă



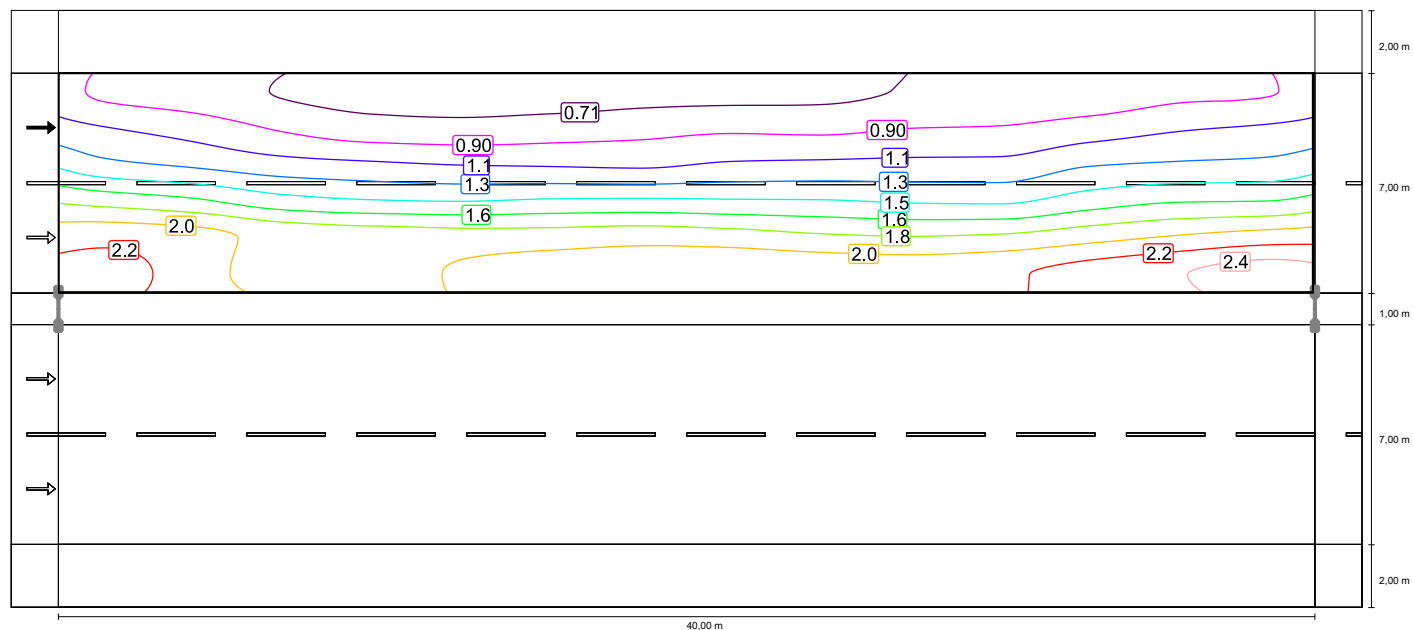


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



## Densitate a luminii cu lampă nouă



## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.43       | ✓ 0.69       | ✓ 12           | ✓ 0.67        |

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 3.750, 1.500) | 1.13                 | 0.43         | 0.69         | 8              |
| Observator 2 | (-60.000, 7.250, 1.500) | 1.02                 | 0.43         | 0.80         | 12             |

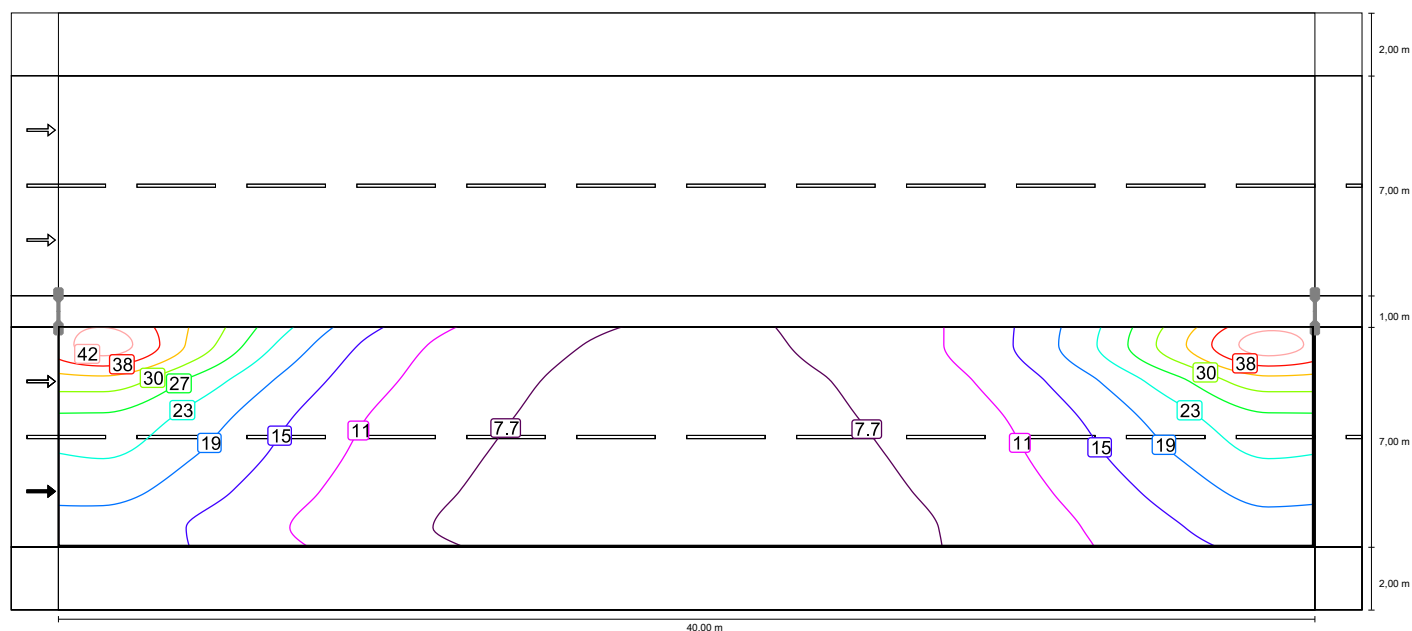
## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

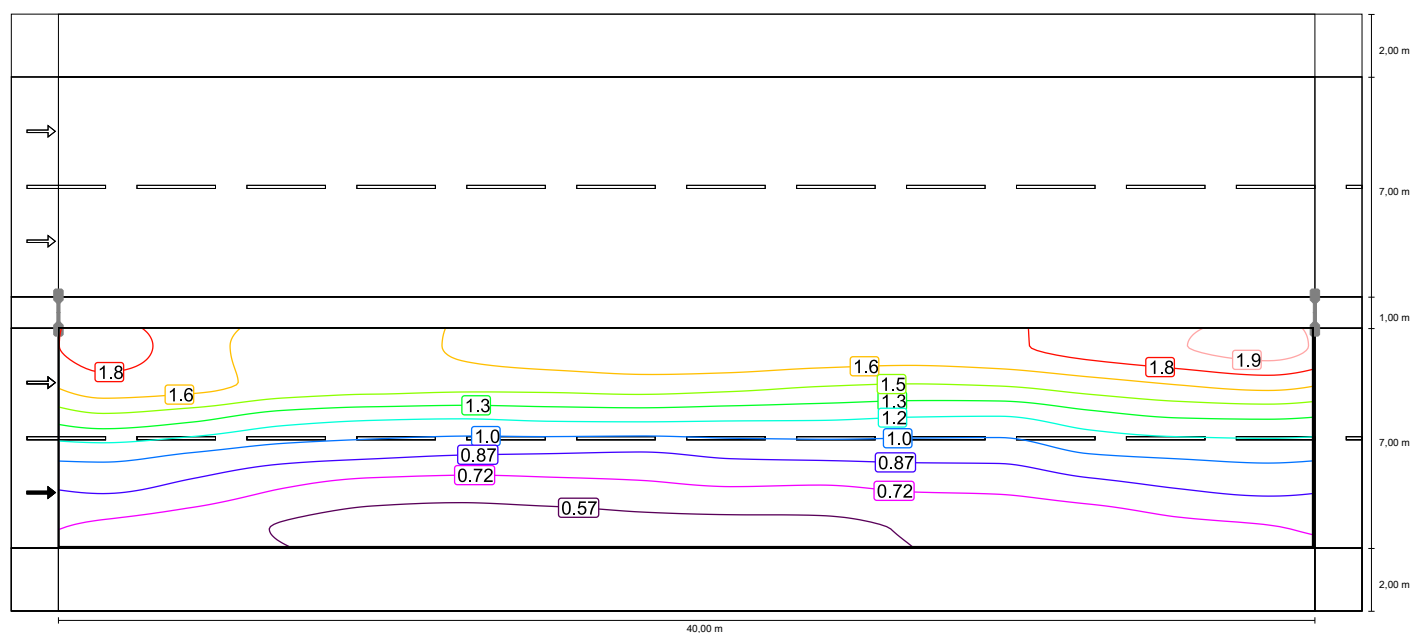
| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR<br>≥ 0.30 |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.43       | ✓ 0.69       | ✓ 12           | ✓ 0.67        |

### Iluminare orizontală

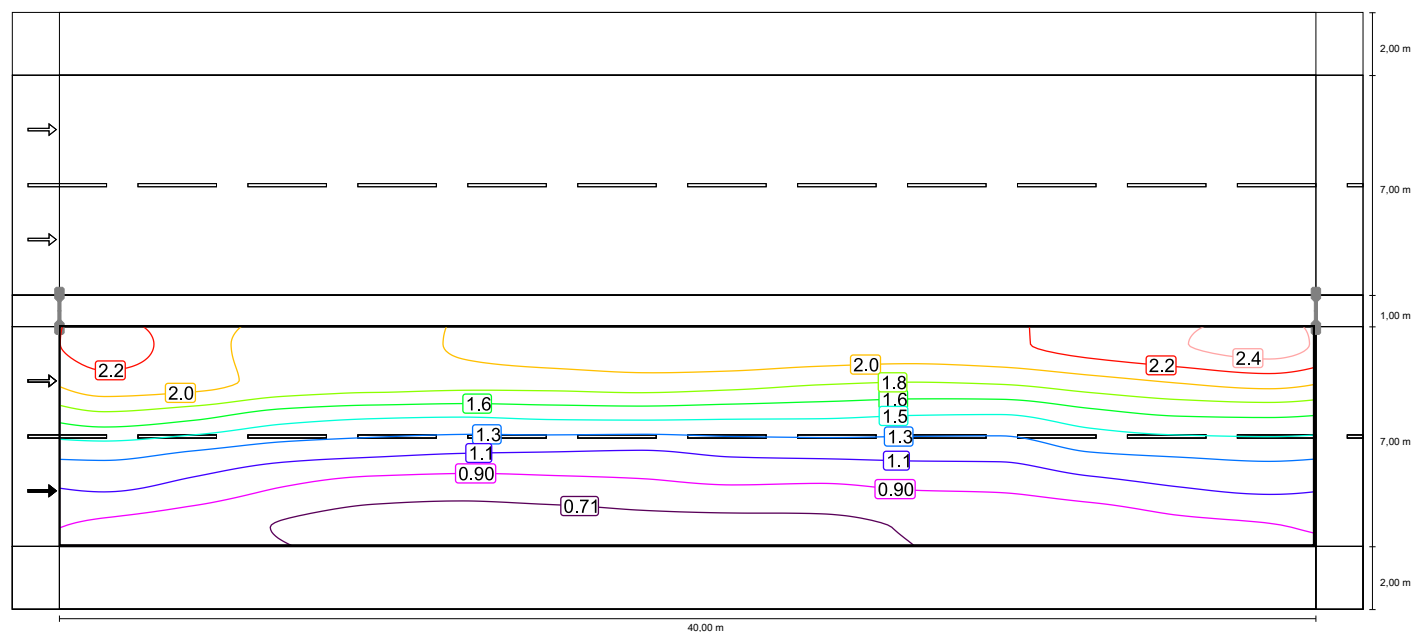


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

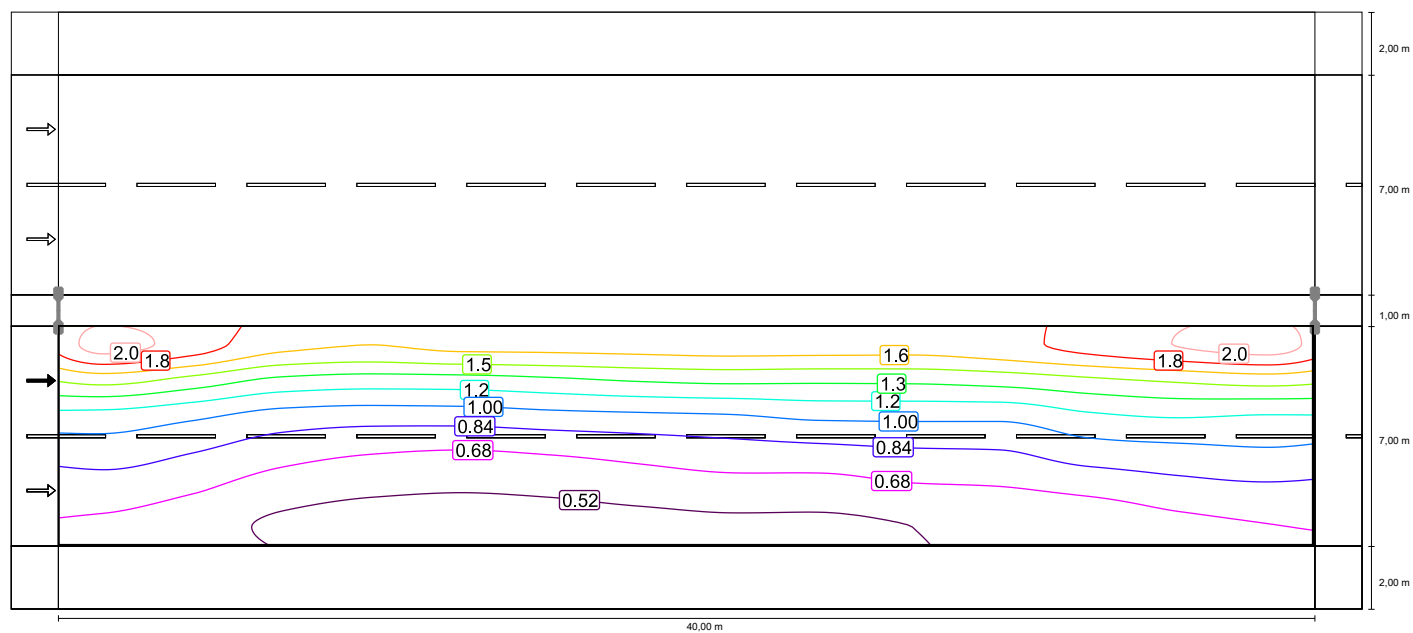


## Densitate a luminii cu lampă nouă

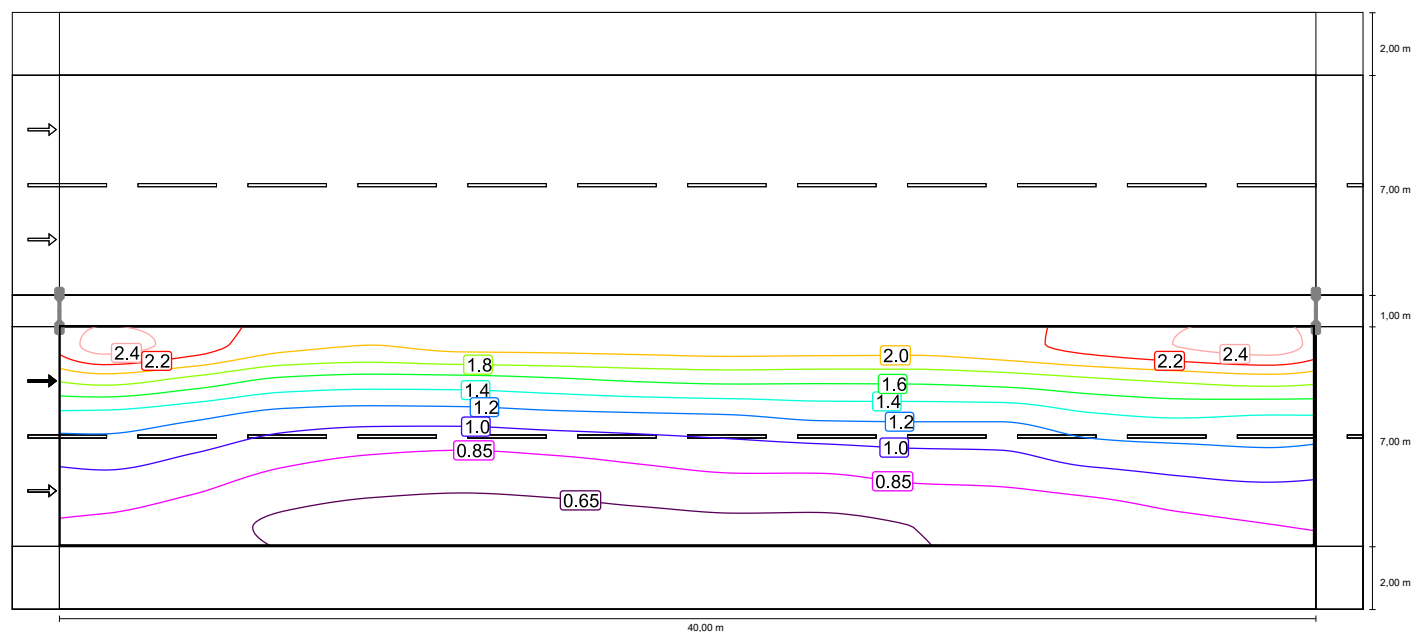


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



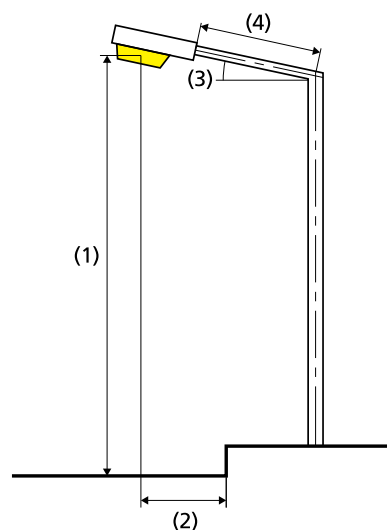
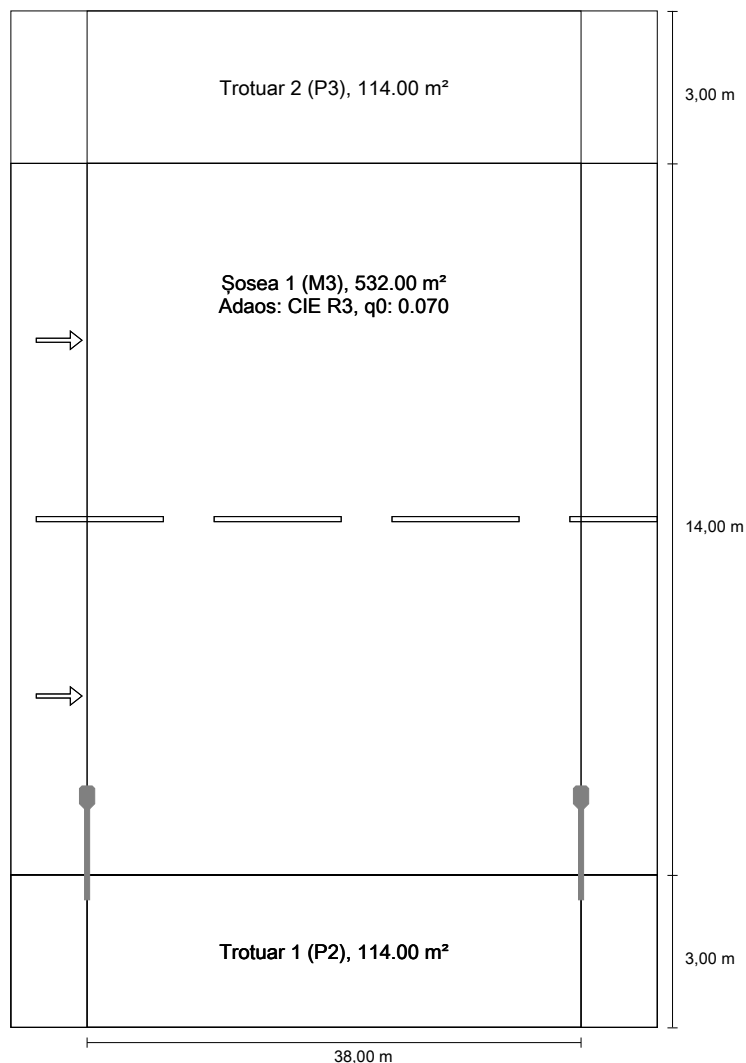
## Densitate a luminii cu lampă nouă





Profil 5.1 - Bulevardul Cosminului până la EN 13201:2015

AIL 1 - 142W



|                                               |                |
|-----------------------------------------------|----------------|
| Lampă:                                        | AIL 1 - 142W   |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 16486.53 lm    |
| Flux luminos (lampă):                         | 18000.00 lm    |
| Ore de lucru                                  |                |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 1.0 W |
| W/km:                                         | 26.0           |
| Aranjament:                                   | Pe o parte Jos |
| Distanță stâlp:                               | 38.000 m       |
| Înclinare consolă (3):                        | 10.0°          |
| Lungime consolă (4):                          | 2.000 m        |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 9.000 m        |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 1.500 m        |

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| ULR:                                     | 0.00        |
| ULOR:                                    | 0.00        |
| Valori maxime ale intensității luminoase |             |
| La 70°:                                  | 633 cd/klm  |
| La 80°:                                  | 413 cd/klm  |
| La 90°:                                  | 3.20 cd/klm |
| Clasă intensitate luminoasă:             | /           |

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.0

## Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 7.54                       | ✓ 6.23              |

### Șosea 1 (M3)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.46       | ✓ 0.70       | ✓ 12           | * 0.52 |

### Trotuar 1 (P2)

| Em [lx]<br>≥ 10.00<br>≤ 15.00 | Emin [lx]<br>≥ 2.00 |
|-------------------------------|---------------------|
| ✓ 11.57                       | ✓ 2.86              |

\* informativ, nu este parte a evaluării

## Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp)

0.000 W/lxm²

Densitatea consumului de energie

Aranjament: AIL 1 - 142W

## Șosea 1 (M3)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 13 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.46       | ✓ 0.70       | ✓ 12           | * 0.52 |

\* informativ, nu este parte a evaluării

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]              | Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 6.500, 1.500)  | 1.02                 | 0.48         | 0.70         | 12             |
| Observator 2 | (-60.000, 13.500, 1.500) | 1.13                 | 0.46         | 0.81         | 10             |

## Șosea 1 (M3)

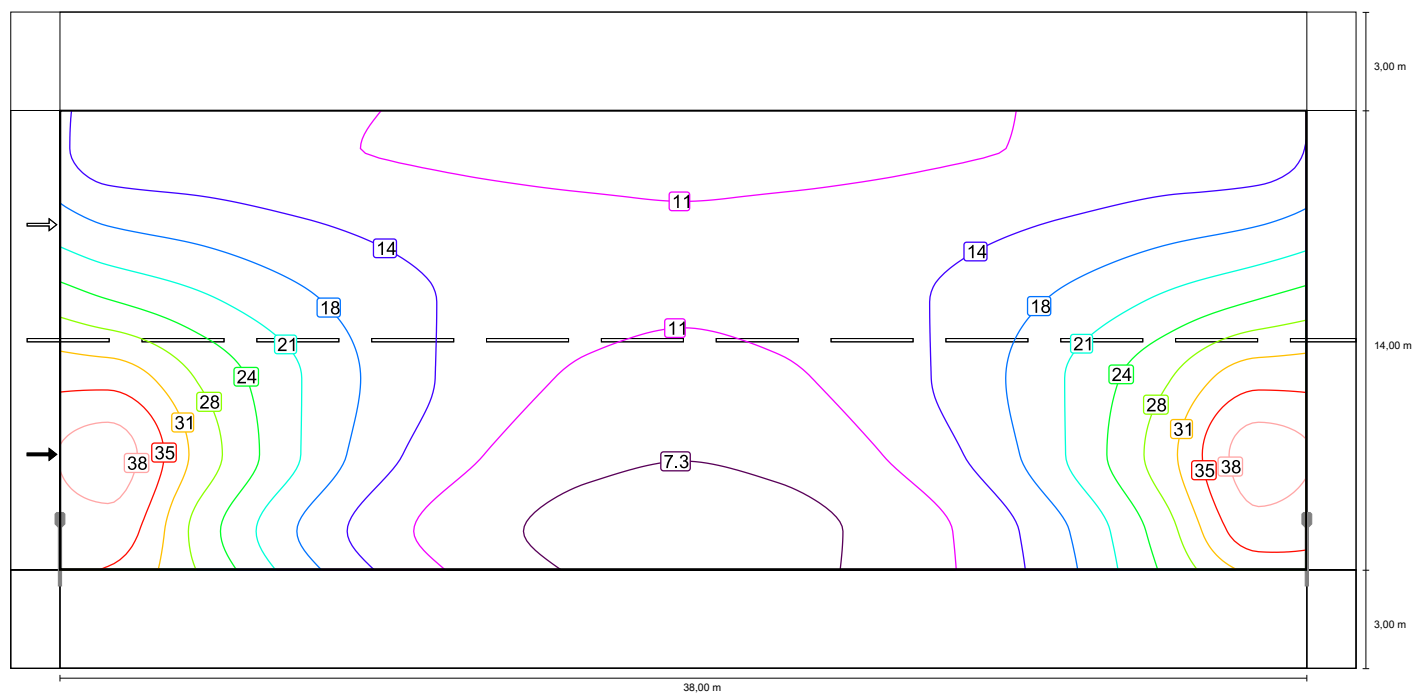
Factorul de menținere: 0.80

Raster: 13 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 1.00 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 1.02               | ✓ 0.46       | ✓ 0.70       | ✓ 12           | * 0.52 |

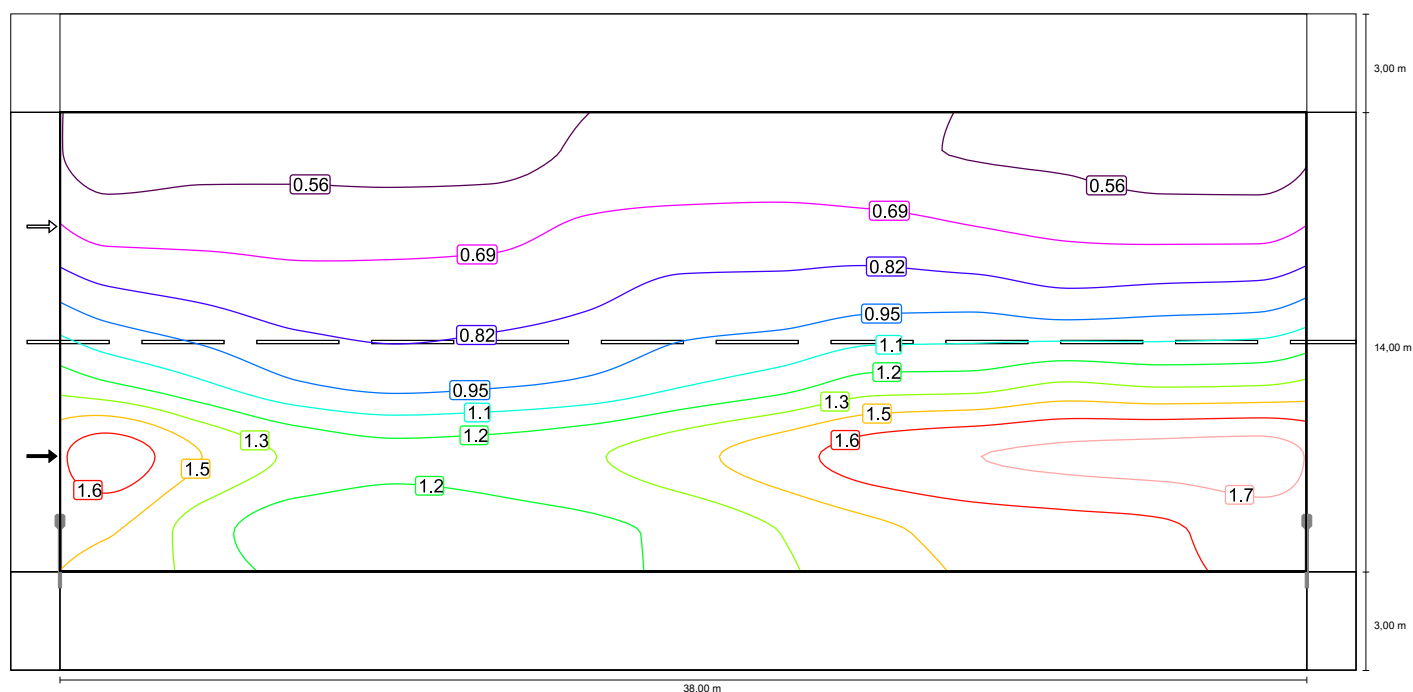
\* informativ, nu este parte a evaluării

### Iluminare orizontală

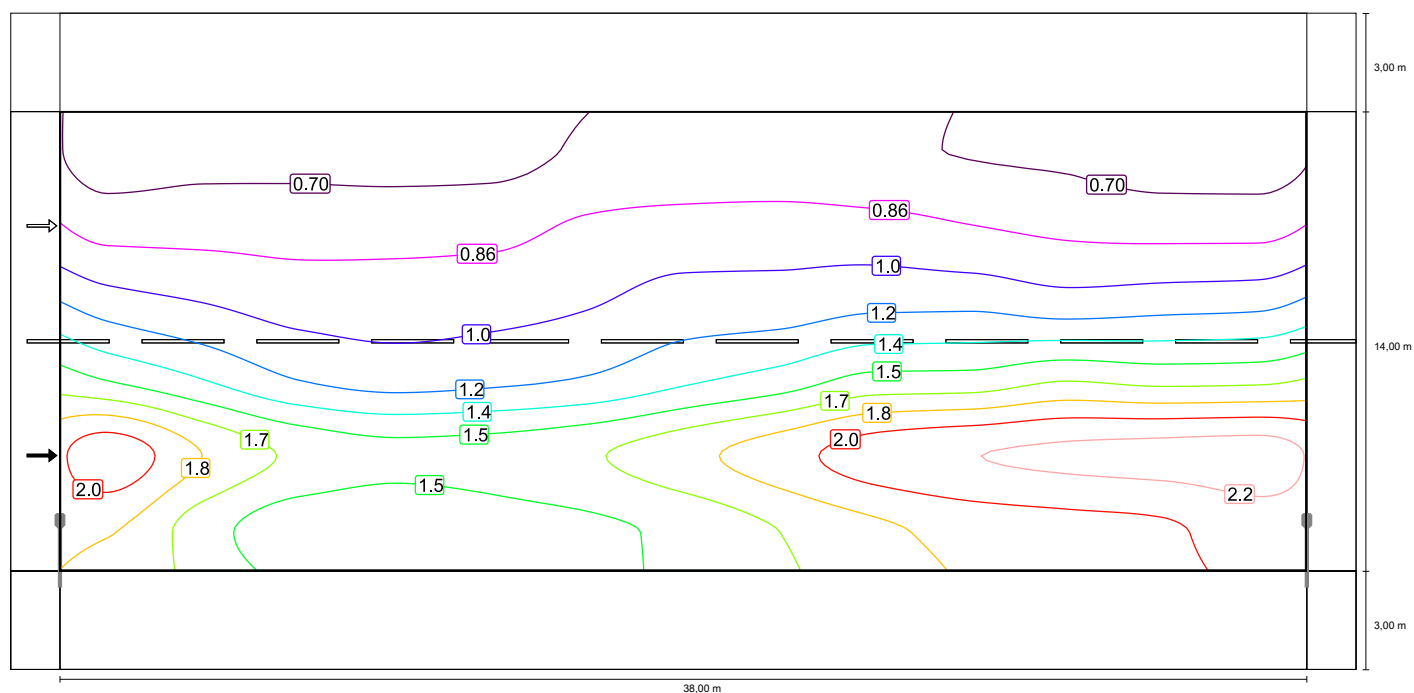


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

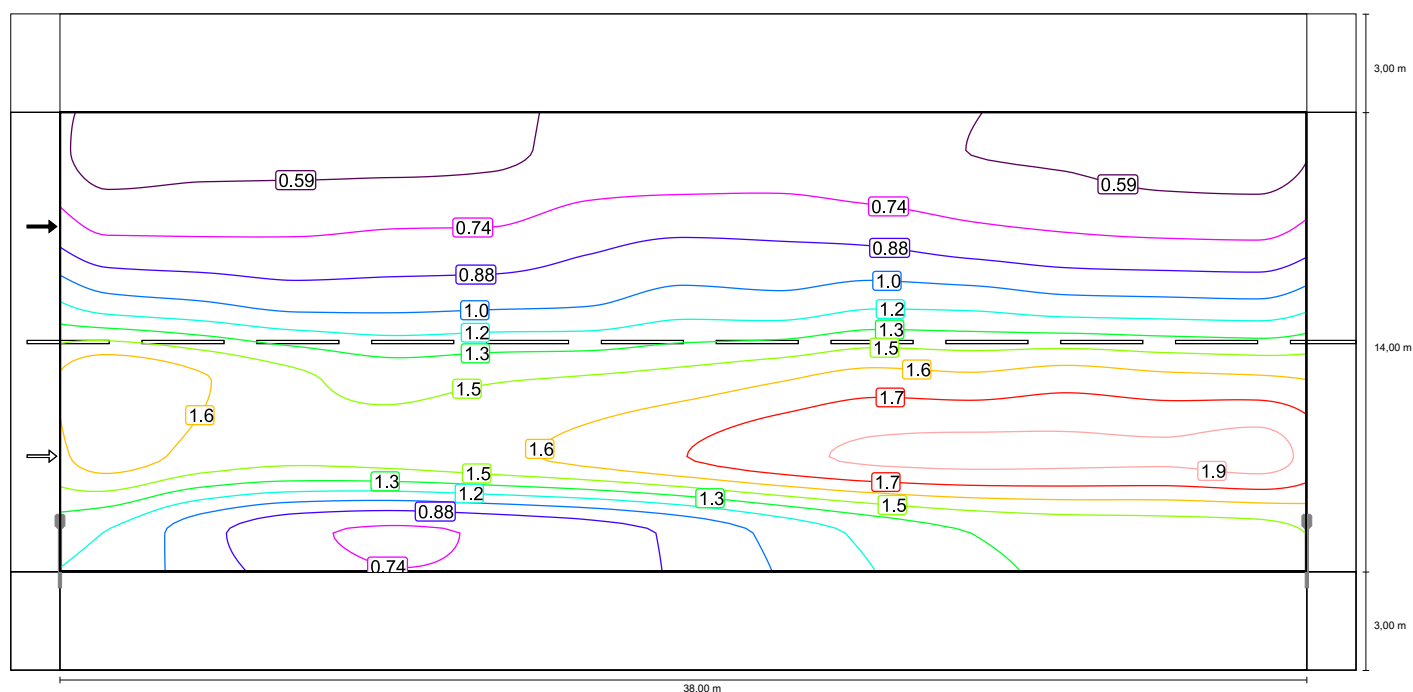


## Densitate a luminii cu lampă nouă

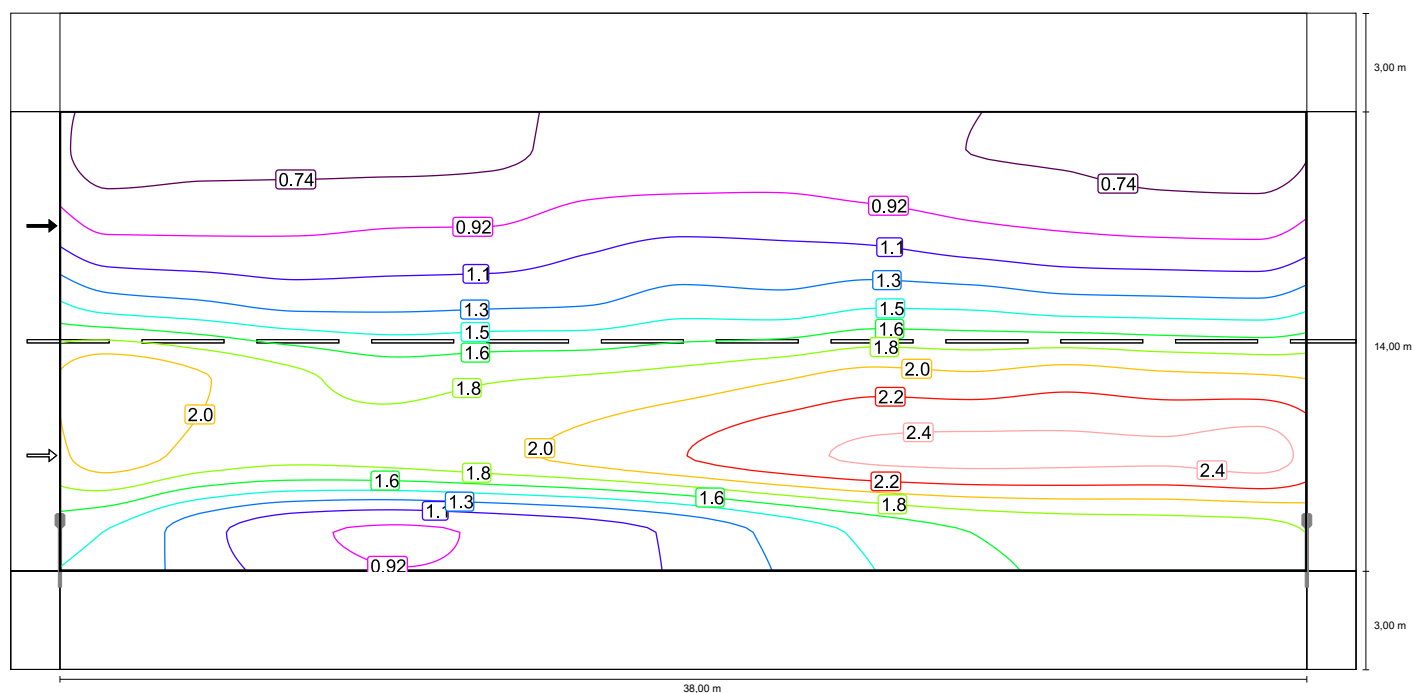


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



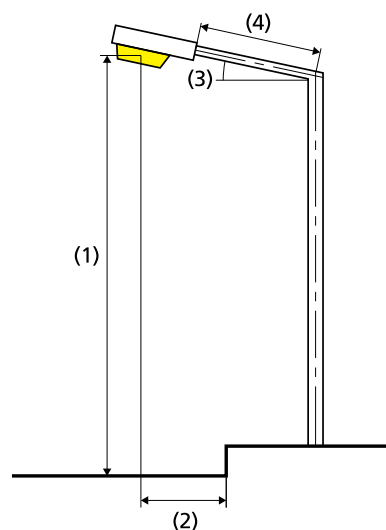
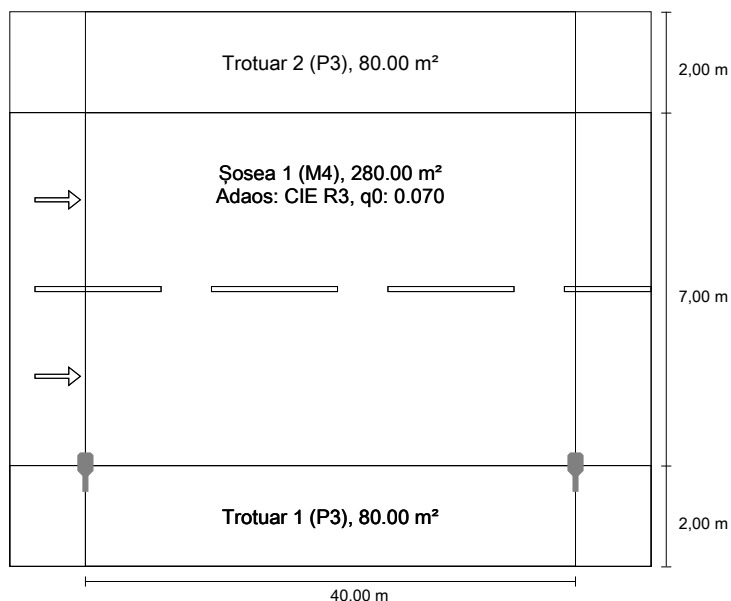
## Densitate a luminii cu lampă nouă





## Profil 6 - Strada Garii până la EN 13201:2015

## AIL 5 - 66W



### Rezultate pentru câmpurile de evaluare Factorul de menținere: 0.80

#### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 7.67                       | ✓ 3.79              |

#### Șosea 1 (M4)

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 0.88               | ✓ 0.46       | ✓ 0.72       | ✓ 15           | * 0.56 |

#### Trotuar 1 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 10.39                      | ✓ 2.61              |

\* informativ, nu este parte a evaluării

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp)

0.014 W/lxm²

Densitatea consumului de energie

Aranjament: AIL 5 - 66W

|                                               |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| Lampă:                                        | AIL 5 - 66W     |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 7704.16 lm      |
| Flux luminos (lampă):                         | 8500.00 lm      |
| Ore de lucru                                  |                 |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 66.0 W |
| W/km:                                         | 1650.0          |
| Aranjament:                                   | Pe o parte Jos  |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m        |
| Înclinare consolă (3):                        | 10.0°           |
| Lungime consolă (4):                          | 0.500 m         |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 8.000 m         |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 0.000 m         |

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valori maxime ale intensității luminoase

La 70°: 707 cd/klm

La 80°: 431 cd/klm

La 90°: 4.47 cd/klm

Clasă intensitate luminoasă: /

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.0

## Șosea 1 (M4)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 0.88               | ✓ 0.46       | ✓ 0.72       | ✓ 15           | * 0.56 |

\* informativ, nu este parte a evaluării

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 3.750, 1.500) | 0.88                 | 0.46         | 0.83         | 15             |
| Observator 2 | (-60.000, 7.250, 1.500) | 0.97                 | 0.47         | 0.72         | 11             |

## Şosea 1 (M4)

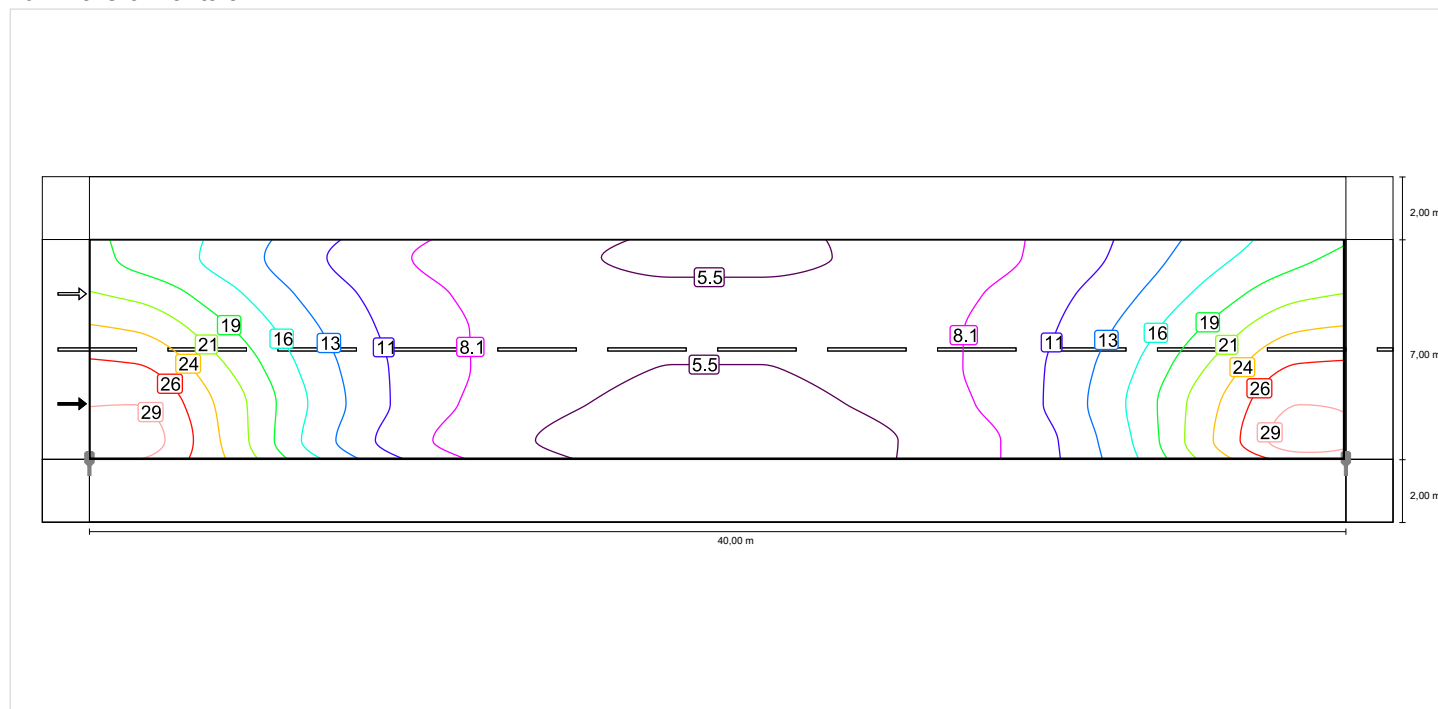
Factorul de menţinere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 0.88               | ✓ 0.46       | ✓ 0.72       | ✓ 15           | * 0.56 |

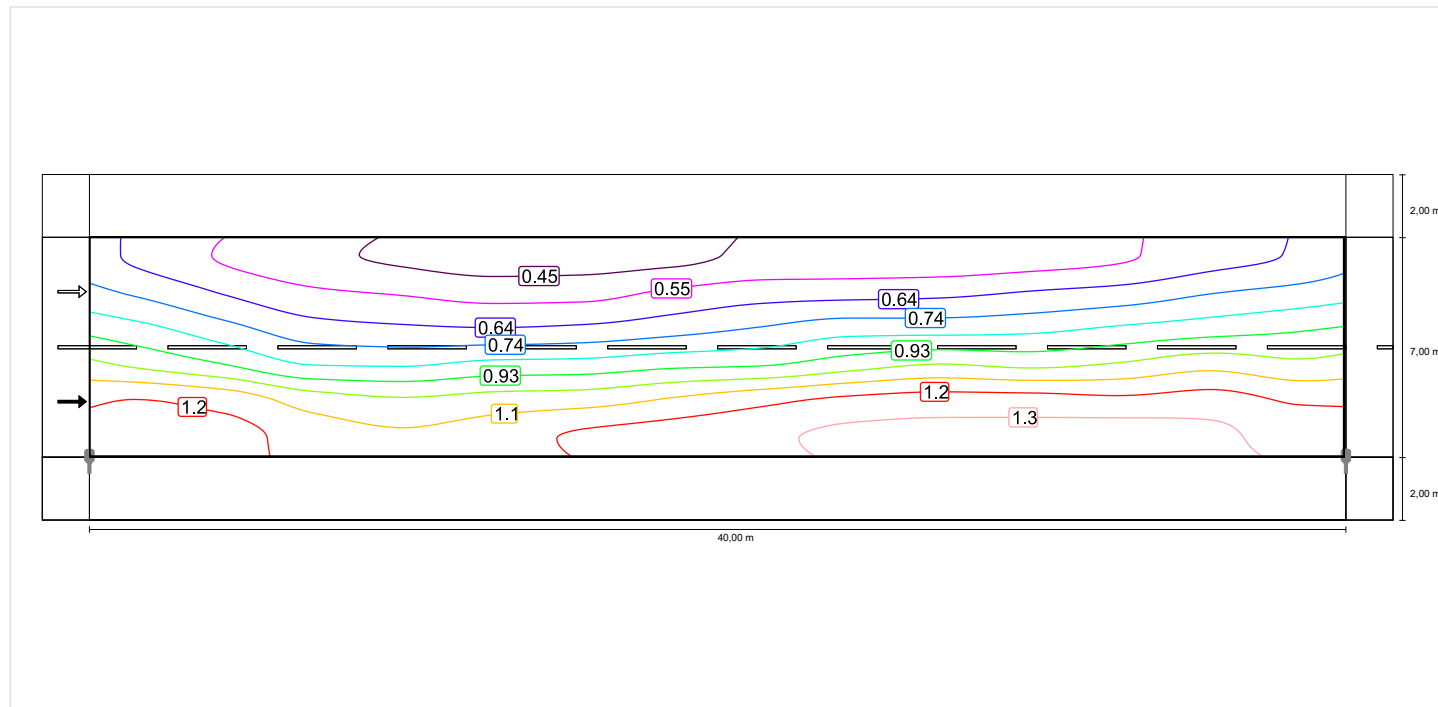
\* informativ, nu este parte a evaluării

### Iluminare orizontală

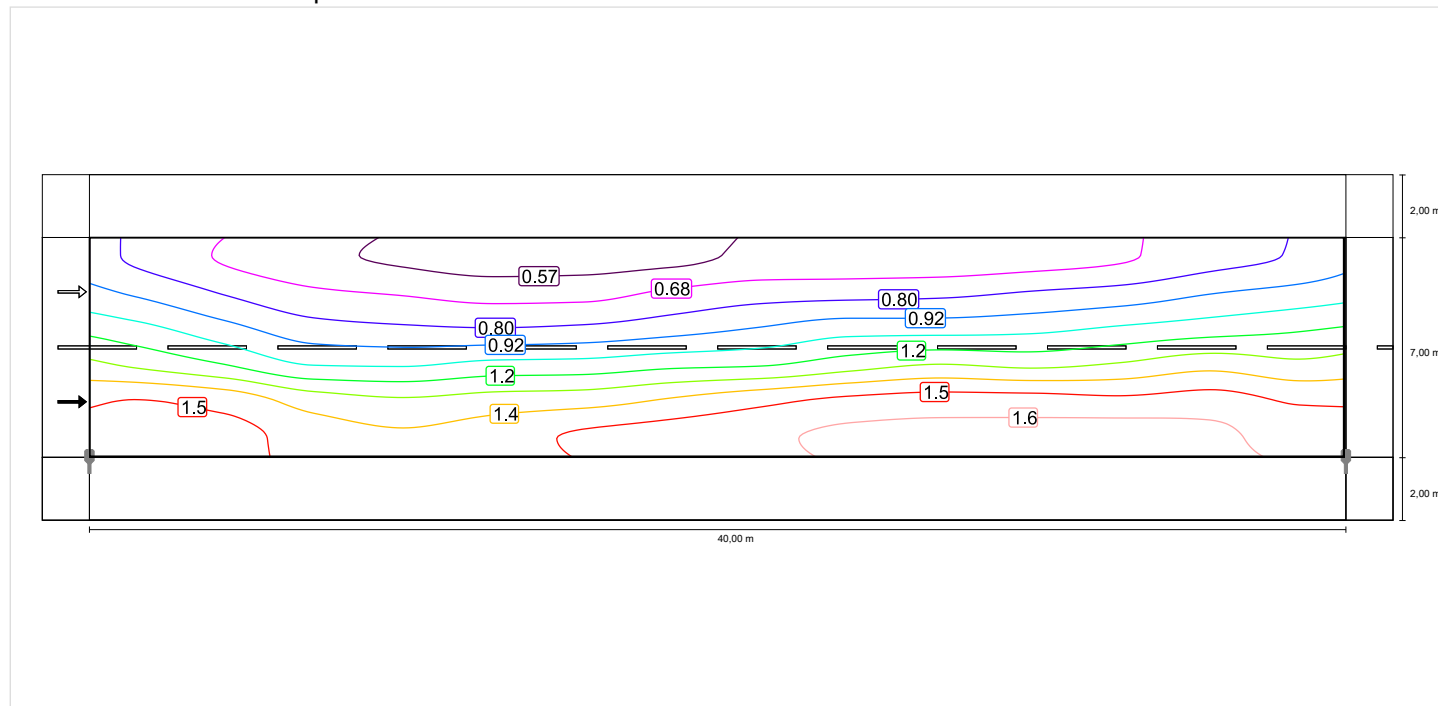


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

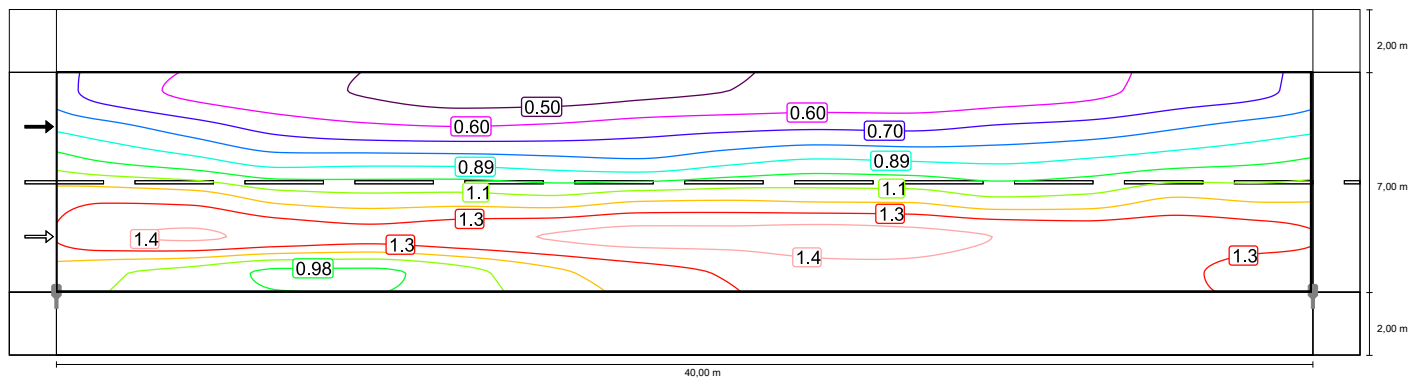


### Densitate a luminii cu lampă nouă

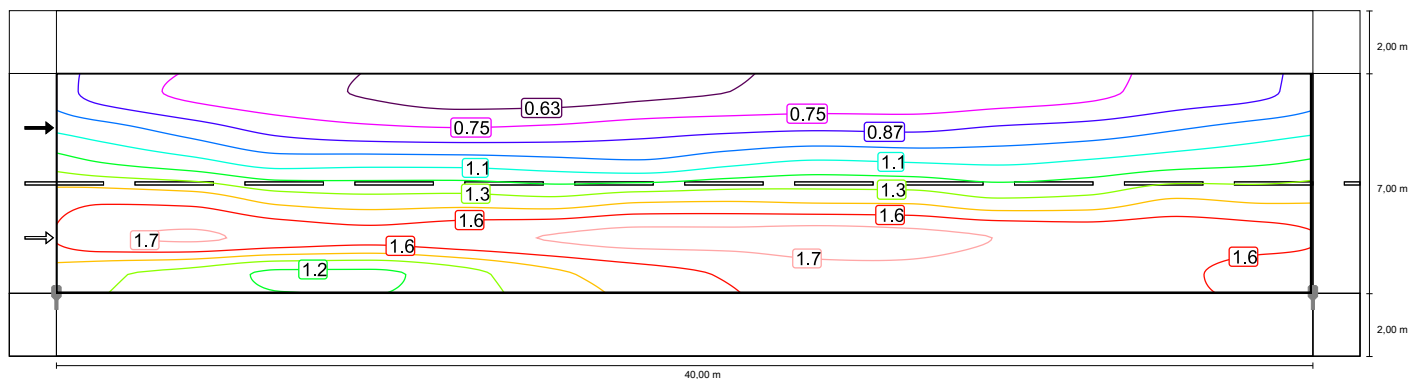


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

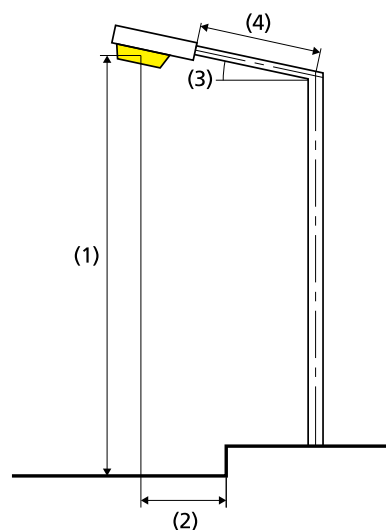
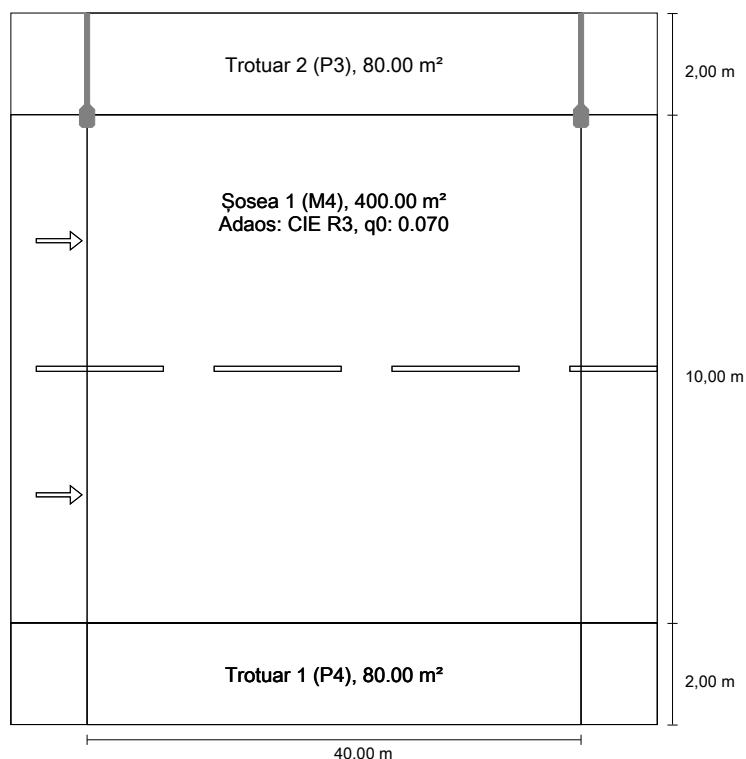


### Densitate a luminii cu lampă nouă



## Profil 6.1 - Strada Garii până la EN 13201:2015

## AIL 2 - 93W



### Rezultate pentru câmpurile de evaluare

Factorul de menținere: 0.80

#### Trotuar 2 (P3)

| Em [lx]<br>≥ 7.50<br>≤ 11.25 | Emin [lx]<br>≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 10.94                      | ✓ 2.48              |

#### Șosea 1 (M4)

| Lm [cd/m <sup>2</sup> ]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 0.77                            | ✓ 0.47       | ✓ 0.62       | ✓ 14           | * 0.52 |

#### Trotuar 1 (P4)

| Em [lx]<br>≥ 5.00<br>≤ 7.50 | Emin [lx]<br>≥ 1.00 |
|-----------------------------|---------------------|
| ✓ 6.79                      | ✓ 5.47              |

\* informativ, nu este parte a evaluării

### Rezultate pentru indicatorii de eficiență energetică

Indicatorul densității de putere (Dp)

0.000 W/lxm<sup>2</sup>

Densitatea consumului de energie

|                                               |                |
|-----------------------------------------------|----------------|
| Lampă:                                        | AIL 2 - 93W    |
| Flux luminos (corp de iluminat):              | 10991.02 lm    |
| Flux luminos (lampă):                         | 12000.00 lm    |
| Ore de lucru                                  |                |
| 4000 h:                                       | 100.0 %, 1.0 W |
| W/km:                                         | 25.0           |
| Aranjament:                                   | Pe o parte Sus |
| Distanță stâlp:                               | 40.000 m       |
| Înclinare consolă (3):                        | 10.0°          |
| Lungime consolă (4):                          | 2.000 m        |
| Înălțimea deasupra planului util (1):         | 8.000 m        |
| Ieșirea în consolă a punctului de lumină (2): | 0.000 m        |

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valori maxime ale intensității luminoase

La 70°: 633 cd/klm

La 80°: 413 cd/klm

La 90°: 3.20 cd/klm

Clasă intensitate luminoasă: /

Orice direcție ce formează unghiul dat cu verticala în jos a corpurilor de iluminat instalate pentru utilizare.

Aranjamentul respectă clasa cu indici de orbire D.6

Aranjament: AIL 2 - 93W

0.0 kWh/m<sup>2</sup> an

## Șosea 1 (M4)

Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 0.77               | ✓ 0.47       | ✓ 0.62       | ✓ 14           | * 0.52 |

\* informativ, nu este parte a evaluării

Observatori atașați (2):

| Observator   | Poziție [m]             | Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 |
|--------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------|----------------|
| Observator 1 | (-60.000, 4.500, 1.500) | 0.85                 | 0.47         | 0.80         | 10             |
| Observator 2 | (-60.000, 9.500, 1.500) | 0.77                 | 0.50         | 0.62         | 14             |



## Șosea 1 (M4)

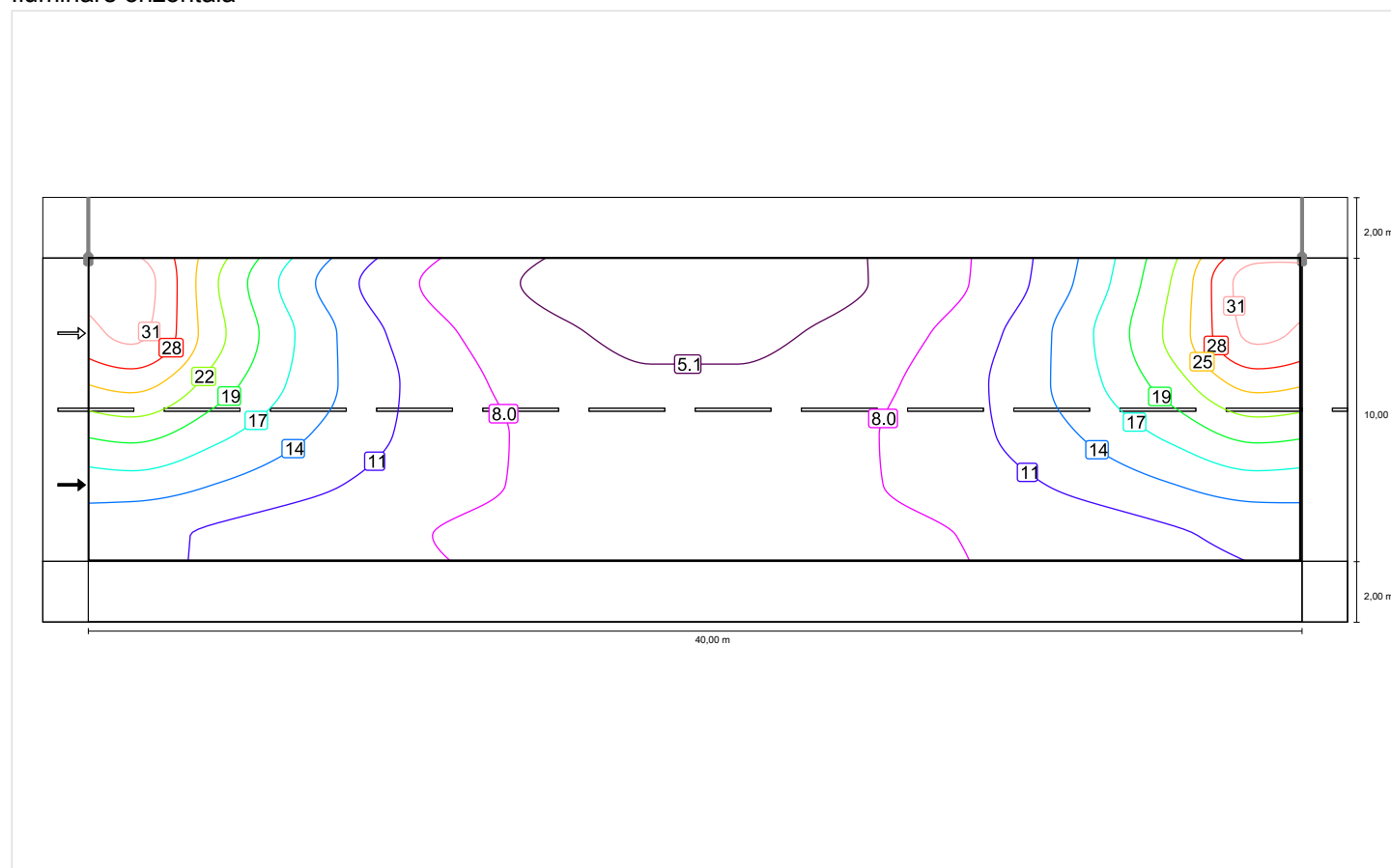
Factorul de menținere: 0.80

Raster: 14 x 6 Puncte

| Lm [cd/m²]<br>≥ 0.75 | Uo<br>≥ 0.40 | UI<br>≥ 0.60 | TI [%]<br>≤ 15 | EIR    |
|----------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| ✓ 0.77               | ✓ 0.47       | ✓ 0.62       | ✓ 14           | * 0.52 |

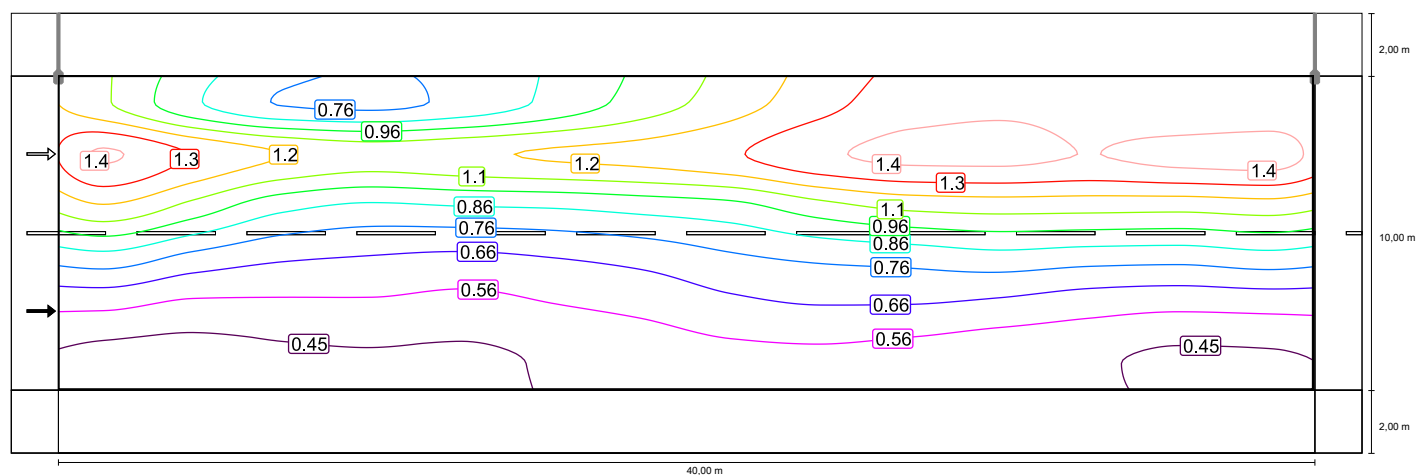
\* informativ, nu este parte a evaluării

### Iluminare orizontală

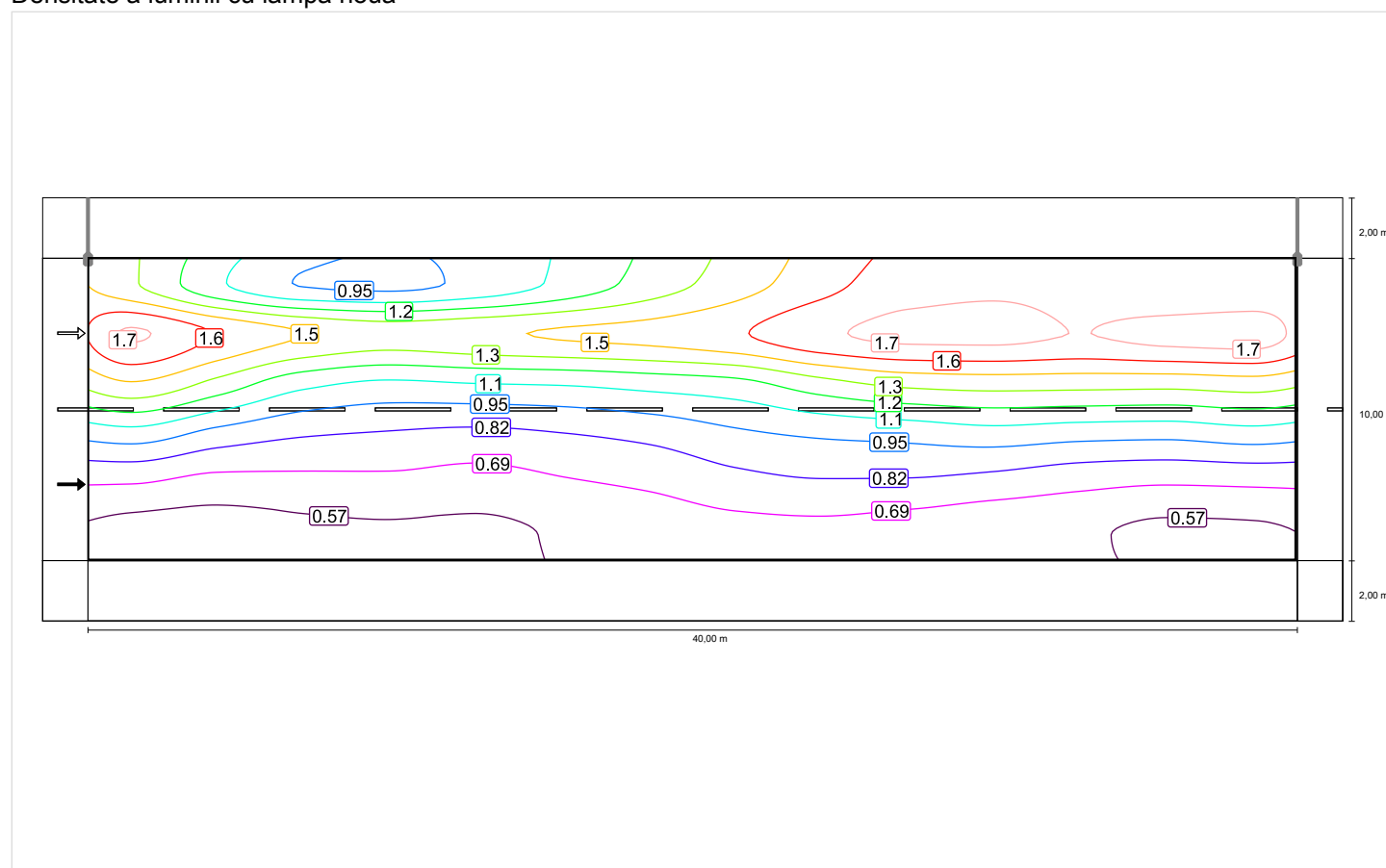


## Observator 1

### Densitate a luminii cu carosabil uscat

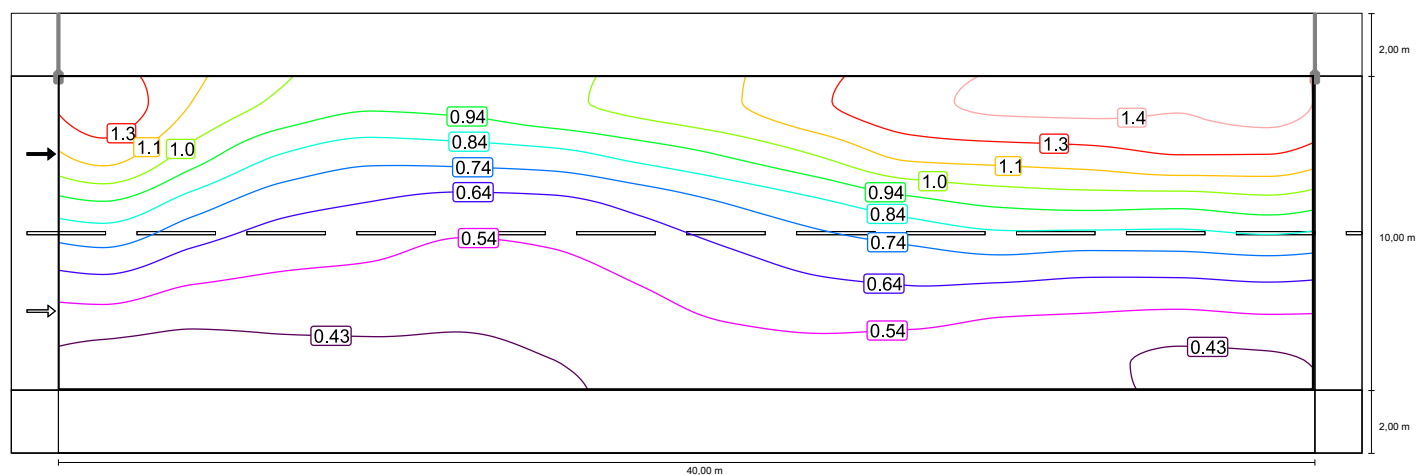


## Densitate a luminii cu lampă nouă

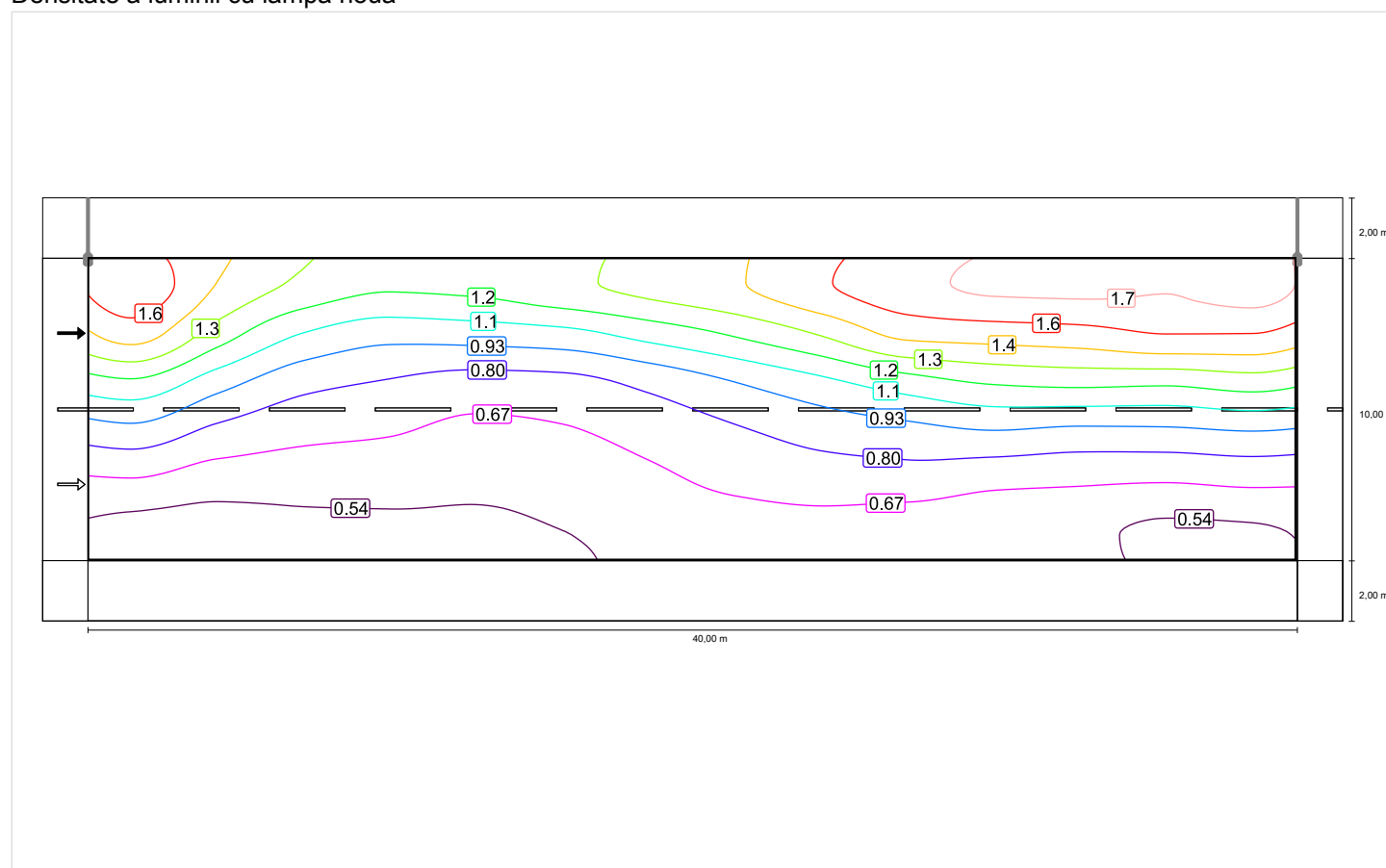


## Observator 2

### Densitate a luminii cu carosabil uscat



## Densitate a luminii cu lampă nouă



**Anexa Nr. 6****FORMULAR F5**

**Obiectiv: FAZA: SF - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Fișă 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 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|          | <b>Parametri tehnici și funcționali:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |            |
|          | <b>1.1. Caracteristici generale</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |            |
| <b>1</b> | <b>Aparat de iluminat stradal cu LED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |            |
| 1.1      | Alimentare electrică: 230V/50Hz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |            |
| 1.2      | Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |            |
| 1.3      | Grad de protecție compartiment accesorii electrice (minim) IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |            |
| 1.4      | Rezistență la impact (minim) IK08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |            |
| 1.5      | Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |            |
| 1.6      | Dimensiuni aparat de iluminat LxIxH: nu sunt impuse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |            |
| 1.7      | Putere instalată (maxim)<br>AIL 1 – 142W<br>AIL 2 – 94W<br>AIL 3 – 80W<br>AIL 4 – 79W<br>AIL 5 – 66W                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |            |
| 1.8      | Flux luminos aparat de iluminat (minim):<br>Aparat 1: 16000 lm<br>Aparat 2: 10000lm<br>Aparat 3: 9000lm<br>Aparat 4: 8500lm<br>Aparat 5: 7700lm                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |            |
| 1.9      | Greutate: nu se impune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                           |            |
| 1.10     | Aparat de iluminat cu următoarele componente: <ul style="list-style-type: none"><li>• carcasă realizată din aluminiu turnat sub presiune sau aluminiu extrudat</li><li>• difuzor din sticlă tratată termic, securizată, plană sau curbată;</li><li>• distribuția luminoasă va fi de tip stradal și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unora dintre LED-uri;</li></ul> |                                                                                           |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      | <p>fiecare dintre LED-uri va avea asociată același tip de lentilă specifică, care reproduce distribuția luminoasă completă a aparatului de iluminat;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED-uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor;</li> <li>• compartimentul optic trebuie să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat; nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasă;</li> <li>• compartimentul accesorii electrice va trebui să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat ;</li> <li>• placa LED va fi amovibilă, pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție ;</li> <li>• placa LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produsă de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator ;</li> <li>• placa LED va fi compusă din minim 6 LED-uri pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 20% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora ;</li> <li>• sistemul de montaj va permite montarea pe braț sau în vârf de stâlp și înclinare ajustabilă.</li> </ul> |  |  |
| 1.11 | <p>Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• temperatura de culoare <math>T_c = 3000K \pm 10\%</math></li> <li>• indicele de redare al culorilor <math>R_a \geq 80</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| 1.12 | <p>Balastul electronic compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• asigurarea funcționării cu factorul de putere <math>&gt;0,92</math>, pentru funcționare la 100%;</li> <li>• posibilitate de comunicare prin protocoalele de comunicare DALI sau 1-10V</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>permite reducerea fluxului luminos cu minim 80% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1%</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.13 | Aparatul de iluminat va fi echipat cu dispozitiv de control individual fără fir (parte componenta a sistemului de control), pentru comanda și controlul independent al aparatului de iluminat, prin utilizarea cel puțin a protocoalelor de comunicare 1-10 V sau DALI; acesta va îndeplini cel puțin funcțiile descrise în fișa tehnică a sistemului de telegestiune;                                       |  |  |
| 1.14 | Aparatul de iluminat va permite echipare cu senzori de prezenta. Se va prezenta o lista cu senzorii cu care este compatibil si modul de interactiune al acestora cu sistemul de control. Deasemenea, sistemul de control trebuie sa permita printr-o configurarea facila ca si alte aparate de iluminat invecinate, care nu contin un senzor integrat sa reactioneze la comanda transmisa de senzorul activ. |  |  |
| 1.15 | Aparatul permite menținerea constantă a fluxului luminos în timp al surselor LED, prin intermediul driver-ului electronic și a sistemului de control.                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 1.16 | Durata de viata minim 100 000 ore cu pastrarea a 70% din fluxul luminos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.17 | Funcționare la Ta=min40°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 1.18 | Protecție încorporată la descărcări și supratensiuni atmosferice de până la 10kV, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat si protectie la scurtcircuit.                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.19 | Posibilitate de vopsire a stalpului in orice culoare din paleta RAL(va fi stabilita de catre beneficiar ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 1.20 | Se va prezenta diagrama polară a intensității luminoase și curbele K pentru aparatul de iluminat propus                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.21 | Se va prezenta declaratia de conformitate CE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| 2    | <b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 3    | <b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 3.1  | Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene ( marca CE )                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| 3.2  | Se vor prezenta certificate emise de organisme europene abilitate, din care sa rezulte respectarea integrala a cerințelor EN 60598-1:2008 + A11:2009, EN 60598-2-3:2003 pentru aparatele de iluminat oferate, pentru a garanta conformitatea constantă a produselor cu standardele de siguranță                                                                                                              |  |  |
| 4    | <b>Conditii de garantie si post garantie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| 4.1  | Garantie aparat de iluminat - minim 60 luni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |

Producator/furnizor:



**Anexa Nr. 6****FORMULAR F5**

**Obiectiv: FAZA: SF - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Fișă Tehnică Nr. 2****Aparat de iluminat ornamental cu LED**

| NR CRT   | Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini | Producător |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|          | <b>Parametri tehnici și funcționali:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                            |            |
|          | <b>1.1. Caracteristici generale</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |            |
| <b>1</b> | <b>Aparat de iluminat ornamental cu LED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |            |
| 1.1      | Alimentare electrică: 230V/50Hz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                            |            |
| 1.2      | Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                            |            |
| 1.3      | Grad de protecție compartiment accesorii electrice (minim) IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                            |            |
| 1.4      | Rezistență la impact (minim) IK08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                            |            |
| 1.5      | Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |            |
| 1.6      | Dimensiuni aparat de iluminat LxIxH: nu sunt impuse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |            |
| 1.7      | Putere instalată (maxim) AIL 6 – 26W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                            |            |
| 1.8      | Flux luminos aparat de iluminat (minim): Aparat 6: 2000 lm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |            |
| 1.9      | Greutate: nu se impune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                            |            |
| 1.10     | Aparat de iluminat cu următoarele componente: <ul style="list-style-type: none"><li>• carcasă realizată din aluminiu turnat sub presiune sau aluminiu extrudat</li><li>• difuzor din sticlă tratată termic, securizată, plană sau curbată;</li><li>• distribuția luminoasă va fi de tip ornamental și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unora dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociată același tip de lentilă specifică, care reproduce distribuția luminoasă completă a aparatului de iluminat;</li><li>• fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED-uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor;</li></ul> |                                                                                            |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>compartimentul optic trebuie să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat; nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasă;</li> <li>compartimentul accesorii electrice va trebui să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat ;</li> <li>placa LED va fi amovibilă, pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție ;</li> <li>placa LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produsă de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator ;</li> <li>placa LED va fi compusă din minim 6 LED-uri pentru a preveni pierderea a mai mult de 20% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora ;</li> <li>sistemul de montaj va permite montarea pe braț sau în vârf de stâlp și înclinare ajustabilă.</li> </ul> |  |  |
| 1.11 | <p>Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>temperatura de culoare <math>T_c = 3000K \pm 10\%</math></li> <li>indicele de redare al culorilor <math>R_a \geq 80</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 1.12 | <p>Balastul electronic compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>asigurarea funcționării cu factorul de putere <math>&gt;0,92</math>, pentru funcționare la 100%;</li> <li>posibilitate de comunicare prin protocoalele de comunicare DALI sau 1-10V</li> <li>permite reducerea fluxului luminos cu minim 80% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1%</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 1.13 | <p>Aparatul de iluminat va fi echipat cu dispozitiv de control individual fără fir (parte componentă a sistemului de control), pentru comanda și controlul independent al aparatului de iluminat, prin utilizarea cel puțin a protocoalelor de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|          | comunicare 1-10 V sau DALI; acesta va îndeplini cel puțin funcțiile descrise în fișa tehnică a sistemului de telegestiune;                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 1.14     | Aparatul de iluminat va permite echipare cu senzori de prezenta. Se va prezenta o lista cu senzorii cu care este compatibil si modul de interactiune al acestora cu sistemul de control. Deasemenea, sistemul de control trebuie sa permita printr-o configurarea facila ca si alte aparate de iluminat invecinate, care nu contin un senzor integrat sa reactioneze la comanda transmisa de senzorul activ. |  |  |
| 1.15     | Aparatul permite menținerea constantă a fluxului luminos în timp al surselor LED, prin intermediul driver-ului electronic și a sistemului de control.                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 1.16     | Durata de viata minim 100 000 ore cu pastrarea a 80% din fluxul luminos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.17     | Funcționare la Ta=min40°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 1.18     | Protecție încorporată la descărcări și supratensiuni atmosferice de până la 10kV, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat si protectie la scurtcircuit.                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.19     | Posibilitate de vopsire a stalpului in orice culoare din paleta RAL(va fi stabilita de catre beneficiar ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 1.20     | Se va prezenta diagrama polară a intensității luminoase și curbele K pentru aparatul de iluminat propus                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.21     | Se va prezenta declaratia de conformitate CE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| <b>2</b> | <b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| <b>3</b> | <b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 3.1      | Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene ( marca CE )                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| 3.2      | Se vor prezenta certificate emise de organisme europene abilitate, din care sa rezulte respectarea integrala a cerințelor EN 60598-1:2008 + A11:2009, EN 60598-2-3:2003 pentru aparatele de iluminat ofertate, pentru a garanta conformitatea constantă a produselor cu standardele de siguranță                                                                                                             |  |  |
| <b>4</b> | <b>Conditii de garantie si post garantie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| 4.1      | Garantie aparat de iluminat - minim 60 luni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |

Producator/furnizor:

**Anexa Nr. 6****FORMULAR F5**

**Obiectiv: FAZA: SF - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Fișă Tehnică Nr. 3****Aparat de iluminat treceri pietoni cu LED**

| NR CRT   | Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini | Producător |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|          | <b>Parametri tehnici și funcționali:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                            |            |
|          | <b>1.1. Caracteristici generale</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                            |            |
| <b>1</b> | <b>Aparat de iluminat stradal cu LED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                            |            |
| 1.1      | Alimentare electrică: 230V/50Hz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                            |            |
| 1.2      | Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |            |
| 1.3      | Grad de protecție compartiment accesorii electrice (minim) IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                            |            |
| 1.4      | Rezistență la impact (minim) IK08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |            |
| 1.5      | Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                            |            |
| 1.6      | Dimensiuni aparat de iluminat LxIxH: nu sunt impuse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                            |            |
| 1.7      | Putere instalată (maxim) AIL 7 – 98W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |            |
| 1.8      | Flux luminos aparat de iluminat (minim): Aparat 7: 11000 lm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                            |            |
| 1.9      | Greutate: nu se impune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                            |            |
| 1.10     | Aparat de iluminat cu următoarele componente: <ul style="list-style-type: none"><li>• carcasă realizată din aluminiu turnat sub presiune sau aluminiu extrudat</li><li>• difuzor din sticlă tratată termic, securizată, plană sau curbată;</li><li>• distribuția luminoasă va fi asimetrică, special concepută pentru iluminatul trecerilor de pietoni și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unora dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociată același tip de lentilă specifică, care reproduce distribuția luminoasă completă a aparatului de iluminat;</li><li>• fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de</li></ul> |                                                                                            |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      | <p>LED-uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compartimentul optic trebuie să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat; nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasă;</li> <li>• compartimentul accesorii electrice va trebui să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat ;</li> <li>• placa LED va fi amovibilă, pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție ;</li> <li>• placa LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produsă de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator ;</li> <li>• placa LED va fi compusă din minim 6 LED-uri pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 20% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora ;</li> <li>• sistemul de montaj va permite montarea pe braț sau în vârf de stâlp și înclinare ajustabilă.</li> </ul> |  |  |
| 1.11 | <p>Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• temperatura de culoare <math>T_c = 3000K \pm 10\%</math></li> <li>• indicele de redare al culorilor <math>R_a \geq 80</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 1.12 | <p>Balastul electronic compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• asigurarea funcționării cu factorul de putere <math>&gt;0,92</math>, pentru funcționare la 100%;</li> <li>• posibilitate de comunicare prin protocoalele de comunicare DALI sau 1-10V</li> <li>• permite reducerea fluxului luminos cu minim 80% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1%</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.13 | <p>Aparatul de iluminat va fi echipat cu dispozitiv de control individual fără fir (parte componentă a sistemului de control), pentru comanda și</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|          | controlul independent al aparatului de iluminat, prin utilizarea cel puțin a protoalelor de comunicare 1-10 V sau DALI; acesta va îndeplini cel puțin funcțiile descrise în fișa tehnică a sistemului de telegestiune;                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.14     | Aparatul de iluminat va permite echipare cu senzori de prezenta. Se va prezenta o lista cu senzorii cu care este compatibil si modul de interactiune al acestora cu sistemul de control. Deasemenea, sistemul de control trebuie sa permita printr-o configurarea facila ca si alte aparate de iluminat invecinate, care nu contin un senzor integrat sa reactioneze la comanda transmisa de senzorul activ. |  |  |
| 1.15     | Aparatul permite menținerea constantă a fluxului luminos în timp al surselor LED, prin intermediul driver-ului electronic și a sistemului de control.                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 1.16     | Durata de viata minim 100 000 ore cu pastrarea a 70% din fluxul luminos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.17     | Funcționare la Ta=min40°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 1.18     | Protecție încorporată la descărcări și supratensiuni atmosferice de până la 10kV, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat si protectie la scurtcircuit.                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.19     | Posibilitate de vopsire a stalpului in orice culoare din paleta RAL(va fi stabilita de catre beneficiar ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 1.20     | Se va prezenta diagrama polară a intensității luminoase și curbele K pentru aparatul de iluminat propus                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.21     | Se va prezenta declaratia de conformitate CE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| <b>2</b> | <b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| <b>3</b> | <b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 3.1      | Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene ( marca CE )                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| 3.2      | Se vor prezenta certificate emise de organisme europene abilitate, din care sa rezulte respectarea integrala a cerințelor EN 60598-1:2008 + A11:2009, EN 60598-2-3:2003 pentru aparatele de iluminat oferate, pentru a garanta conformitatea constantă a produselor cu standardele de siguranță                                                                                                              |  |  |
| <b>4</b> | <b>Conditii de garantie si post garantie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| 4.1      | Garantie aparat de iluminat - minim 60 luni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |

Producator/furnizor:

**FORMULAR F5**

**OBIECTIV:** Faza S.F. – „Crearea, Reabilitarea, Modernizarea si Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Câmpina”

**PROIECTANT:** S.C. Global Tech Xpert S.R.L.

**INVESTITOR:** Municipiul Slobozia

**Fișă Tehnică Nr. 4****Brațe de prindere aparat de iluminat**

| Nr. Crt. | Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini                                                                                                          | Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini | Producător |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0        | <b>Parametri tehnici și funcționali:</b>                                                                                                                     |                                                                                            |            |
|          | <b>1.1. Caracteristici generale</b>                                                                                                                          |                                                                                            |            |
| 1        | <b>Braț de prindere aparat de iluminat</b>                                                                                                                   |                                                                                            |            |
| 1.1      | Braț de prindere drept, realizat din oțel, rotund                                                                                                            |                                                                                            |            |
| 1.2      | Material: țevă de oțel galvanizată, având diametru minim: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ø48-60 mm – Tip 1.</li></ul>                               |                                                                                            |            |
| 1.3.     | Dimensiuni: lungimi conform calculelor luminotehnice                                                                                                         |                                                                                            |            |
| 1.4.     | Unghiuri de înclinare: din considerente estetice, unghiul de înclinare al brațului de prindere va fi unitar în toate situațiile, 5° față de planul orizontal |                                                                                            |            |
| 2        | <b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b>                                                                               |                                                                                            |            |
| 3        | <b>Conditii de garantie si post garantie</b>                                                                                                                 |                                                                                            |            |
| 3.1      | Garanție braț de prindere– minim 24 luni                                                                                                                     |                                                                                            |            |

Producator/furnizor:

**FORMULAR F5**

**Obiectiv: FAZA: S.F. "Crearea, Reabilitarea, Modernizarea si Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia"**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**

**Fișă Tehnică nr. 5**  
**Conductor de cupru electrolitic izolate**  
**cu polietilenă reticulată**



| Nr. Crt.    | Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini                | Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini | Producător |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>0</b>    | <b>Parametrii tehnici și funcționali</b>                           |                                                                                            |            |
|             | <b>Conductor RV-K</b>                                              |                                                                                            |            |
| <b>1.</b>   | <b>Construcția conductorului</b>                                   |                                                                                            |            |
| <b>1.1.</b> | Conductor de cupru electrolitic , conform normei Europene EN 60228 |                                                                                            |            |
| <b>1.2.</b> | Izolație din polietilena reticulata                                |                                                                                            |            |
| <b>1.3.</b> | Non-propagare a flacarii                                           |                                                                                            |            |
| <b>1.4.</b> | Marcat la fiecare metru                                            |                                                                                            |            |
| <b>1.5.</b> | Rezistent la impact: AG2, impact mediu                             |                                                                                            |            |
| <b>1.6.</b> | Rezistent la apa: AD7, scufundare                                  |                                                                                            |            |
| <b>1.7.</b> | Clasa de flexibilitate 5                                           |                                                                                            |            |
| <b>2.</b>   | <b>Date tehnice</b>                                                |                                                                                            |            |
| <b>2.1.</b> | Tensiunea nominala: $U_0/U=0.6/1.0$ KV                             |                                                                                            |            |
| <b>2.2.</b> | Cadere de tensiune : 20.4 V/A*Km                                   |                                                                                            |            |
| <b>2.3.</b> | Temperatura minima de servici: -15°C                               |                                                                                            |            |
| <b>2.4.</b> | Temperatura maxima de servici: 90°C                                |                                                                                            |            |
| <b>2.5.</b> | Temperatura maxima de scurt-circuit: 250°C( maxim 5 sec)           |                                                                                            |            |
| <b>2.6.</b> | Raza minima de indoire: 5xDiametrul cablului                       |                                                                                            |            |
| <b>3.</b>   | Numarul de conductoare x sectiune (mm <sup>2</sup> ): 3x1.5        |                                                                                            |            |
| <b>3.1</b>  | Masa totala a cablului informativa (kg/km): 144                    |                                                                                            |            |
| <b>3.2</b>  | Diametrul exterior informativ (mm): 9.8                            |                                                                                            |            |
| <b>4.</b>   | Numarul de conductoare x sectiune (mm <sup>2</sup> ): 5x16         |                                                                                            |            |
| <b>4.1</b>  | Masa totala a cablului informativa (kg/km): 931                    |                                                                                            |            |
| <b>4.2</b>  | Diametrul exterior informativ (mm): 20.2                           |                                                                                            |            |
| <b>5.</b>   | Numarul de conductoare x sectiune (mm <sup>2</sup> ): 5x25         |                                                                                            |            |
| <b>5.1</b>  | Masa totala a cablului informativa (kg/km): 1555                   |                                                                                            |            |
| <b>5.2</b>  | Diametrul exterior informativ (mm): 26.6                           |                                                                                            |            |

Producător/furnizor:



**Anexa Nr. 6****FORMULAR F5**

**Obiectiv: FAZA: SF - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**FIȘA TEHNICĂ nr. 6****Sistem de telegestiune**

| NR CRT | Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini | Producător |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0      | <b>Parametri tehnici și funcționali:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                            |            |
| 1      | <b>Sistem de telegestiune</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                            |            |
|        | <b>Funcții pentru aparatele de iluminat și interfața utilizator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |            |
| 1.1    | Afișarea informațiilor în interfața utilizator în limba română.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |            |
| 1.2    | Transmiterea de la distanță a comenzilor utilizând tehnologii inovatoare pe baza unor protocoale de comunicație radio (wireless) standardizate, de tip deschis. Nu se acceptă tehnologii de comunicație aparținând unui singur producător, care vor necesita costuri suplimentare de exploatare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                            |            |
| 1.3    | Pornirea/oprirea/reducerea fluxului luminos la nivelul aparatelor de iluminat, individual sau în grup, conform condițiilor impuse prin programe de funcționare prestabilite, care pot fi modificate în interfața utilizator în funcție de nevoile autorității contractante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                            |            |
| 1.4    | Controlul creșterii fluxului luminos pe baza unor senzori, care pot fi conectați fizic la oricare dintre aparatele de iluminat/dispozitivele de control oferite și pe baza cărora poate fi gestionat modul de funcționare al mai multor aparate de iluminat ce deservește același scop, fără ca toate acestea să fie conectate direct la același senzor. De exemplu, un senzor PIR montat la primul aparat de iluminat dintr-un șir va controla prin intermediul sistemului de telegestiune încă minim 5 aparate de iluminat din vecinătate. Totodată, un aparat de iluminat trebuie să fie capabil să răspundă la comanda transmisă de cel puțin 2 senzori configurați în interfața utilizator a sistemului de control, montați în zonele înconjurătoare ale acestuia. Pentru a fi eficient, timpul de răspuns nu trebuie să fie mai mare de 1-2 secunde. |                                                                                            |            |
| 1.5    | Sistemul de control va permite integrarea iluminatului festiv, precum și a altor consumatori permanenți sau ocazionali, pentru aceștia trebuind să poată fi controlată cel puțin oprirea și pornirea,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                            |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      | atât după un program prestabilit, cât și pe bază de comenzi manuale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| 1.6  | Sistemul de control trebuie să fie scalabil, să permită adăugarea în viitor și a altor dispozitive de control /aparate de iluminat, dacă va fi necesar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.7  | Aplicația web va putea fi accesată doar de către utilizatorii predefiniți în sistem, de la orice terminal conectat la internet (care permite navigarea WEB) prin restricționarea accesului minim cu parolă și nume utilizator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 1.8  | Colectarea centralizată a datelor de la dispozitivele de control utilizând tehnologii de comunicare fara fir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| 1.9  | Reprezentarea grafică a fiecărui dispozitiv de control/aparat de iluminat și a stării acestuia, pe o hartă, în funcție de coordonatele GPS ale sale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| 1.10 | Modificarea nivelului de focalizare (zoom) în interfața grafică, putându-se observa amplasarea individuală a fiecărui punct luminos poziționat în teren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| 1.11 | Menținerea constantă a fluxului luminos (Constant Lumen Output). Aceasta permite compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și implicit, a puterii absorbite.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| 1.12 | Utilizarea doar a fluxului luminos necesar (Adjustable Lighting Output). Aceasta permite utilizarea în permanență a unei anumite puteri instalate pe lampă mai mică decât puterea nominală a acesteia, funcție necesară dacă pentru obținerea rezultatelor luminotehnice în teren se va constata ulterior că va fi nevoie de un flux luminos mai mic decât cel considerat în calculele luminotehnice depuse în cadrul ofertei tehnice și financiare.                                                                                                                         |  |  |
| 1.13 | Modificarea statică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, pe anumite paliere orare, în funcție de densitatea traficului, durată zi-noapte sau alte condiții predefinite. Această funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu increment de cel puțin 1 procent.                                                                                                                             |  |  |
| 1.14 | Modificarea dinamică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar, în funcție de semnalul primit de la senzori). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, când nu este detectată mișcare/prezența trafic urmând ca la momentul realizării detecției trafic, pe anumite paliere orare, nivelul puterii absorbite să crească la un alt nivel predefinit. Aceasta funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu increment de cel puțin 1 procent. |  |  |
| 1.15 | Sistemul de control trebuie să permită ca aparatele de iluminat conectate la un senzor să                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      | răspundă prin creșterea fluxului luminos la nivelul prestabilit, în cazul în care se îndeplinesc condițiile limită de declanșare a semnalului de comandă. Sistemul de control trebuie să permită modificarea timpilor de menținere a fluxului luminos la nivelul prestabilit pentru aparatele de iluminat prevăzute cu senzori sau programate să răspundă la senzorii definiți în sistem.                                                                                                                                         |  |  |
| 1.16 | Menținerea constantă a fluxului luminos, utilizarea doar a fluxului luminos necesar, modificarea statică a fluxului luminos și modificarea dinamică a fluxului luminos trebuie să poată fi realizate simultan, pe oricare din aparatele de iluminat prevăzute cu sistem de telegestiune.                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
| 1.17 | Funcționarea în caz de nevoie prin intermediul comenzilor manuale, ce vor putea fi transmise cel puțin la nivel de punct luminos și la nivel de grup de funcționare selectat, în "timp real" (timp de răspuns în teren maxim 5 minute; în interfața datele vor fi actualizate în maxim 15 minute);                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| 1.18 | Programarea și reprogramarea facilă, ori de câte ori este necesar, a unor profile de funcționare economice ale iluminatului public, pentru diferite paliere orare, definite de beneficiar, în funcție de densitatea traficului, încadrarea viitoare a străzilor/zonelor de trafic, evenimente temporare sau de durată lungă, sărbători, etc                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.19 | Permite configurarea a cel puțin 10 de scenarii de funcționare diferite (ex: M1, M2, M3, M4, M5, M6, C1, C2, C3 intersecții, treceri pietoni, parcuri, pietonal, etc.) la care pot fi alocate oricare dintre aparatele de iluminat existente în sistemul de control, în funcție de aplicația deservită (iluminat stradal, iluminat parcuri, iluminat treceri de pietoni, iluminat festiv, etc). În caz de nevoie, pentru aceste aparate de iluminat se pot încărca într-un mod facil alte scenarii de funcționare dintre cele 10. |  |  |
| 1.20 | Programele de funcționare (și dispozitivele de control alocate lor), definite pentru diferite scenarii de funcționare, nu vor fi condiționate de apartenența la o anumită locație/ stradă, la un anumit punct de aprindere, la un anumit dispozitiv de control zonal sau de configurația rețelei de alimentare cu energie electrică.                                                                                                                                                                                              |  |  |
| 1.21 | Fiecare program de funcționare va permite cel puțin 2 scenarii de funcționare, care pot fi diferite pentru anumite perioade ale anului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.22 | Interfața va permite definirea în avans a unor zile speciale, în decursul unui an, având scenarii de funcționare diferite față de cel activ pentru restul anului, pentru fiecare program de funcționare în parte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| 1.23 | Cunoașterea de la distanță a stării sistemului de iluminat public privind: starea aparatului de iluminat/ starea dispozitivului de control, disfuncționalități în funcționare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| 1.24 | Cunoașterea de la distanță minim a următorilor parametri electrici și de funcționare la nivel de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      | <p>dispozitiv de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;</li> <li>o tensiunea de alimentare;</li> <li>o intensitatea curentului electric;</li> <li>o <math>\cos\phi</math>;</li> <li>o energie consumată la nivel de dispozitiv de control individual, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;</li> <li>o numărul de ore de funcționare ale sarcinilor electrice conectate</li> <li>o nivelul curent de reducere a puterii si/sau a fluxului luminos</li> <li>o ultima pornire și ultima oprire a aparatului de iluminat;</li> <li>o starea în care se află aparatul de iluminat – pornit/oprit</li> </ul> |  |  |
| 1.25 | În cazul unei avarii, precum întreruperea alimentării cu energie electrică a dispozitivelor de control, după revenirea alimentării sistemul de control trebuie să fie operațional în maximum 5 minute și să transmită date în sistem în maxim 20 minute.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 1.26 | Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, transmiterea de rapoarte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la energia consumată;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.27 | Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, transmiterea de alerte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la aparatele de iluminat nefuncționale;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.28 | Definire utilizatori în funcție de rolurile alocate de către administratorul sistemului (vizualizare sistem, emitere comenzi manuale, configurare echipamente, vizualizare rapoarte de funcționare,etc.);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 1.29 | Permite actualizarea de software pentru dispozitivele de control, fără alte costuri suplimentare în perioada de garanție, prin intermediul rețelei de comunicație, de la distanță, dacă acestea sunt necesare la un moment dat ulterior montajului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 1.30 | Dispune de o interfață de programare a aplicației (API- Application Programming Interface), pentru interacțiunea viitoare cu o platformă tip Smart City.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 2.   | <b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 3.   | <b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| 3.1  | Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene ( marca CE )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 4.   | <b>Condiții de garanție</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |

|     |                                                                                                                                                                                     |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 4.1 | Componente sistem de telegestiune – minim 5 ani                                                                                                                                     |  |  |
| 5.  | <b>Conditii post garantie</b>                                                                                                                                                       |  |  |
| 5.1 | Componente sistem de telegestiune – se inlocuiesc contracost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu functiuni similare celor livrate initial – perioada de minim 5 ani |  |  |
| 6.  | <b>Conditii privind transmisia de date si software de functionare</b>                                                                                                               |  |  |
| 6.1 | Transmisia si traficul de date, actualizarile de software, gazduirea pe server a datelor – gratuit pe perioada de garantie si postgarantie – de minim 10 ani.                       |  |  |

Producător/furnizor:

## Anexa nr. 6

### FORMULAR F5

**Obiectiv: Faza S.F. „Crearea, Reabilitarea, Modernizarea si Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia”**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L**



### **Fișă Tehnică nr. 7** **Panou Fotovoltaic 190/12V**

| Nr crt | Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini                     | Specificatii impuse                                                               | Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse in caietul de sarcini | Producator |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0      | 1                                                                       | 2                                                                                 | 3                                                                                        |            |
| 1      | Parametrii tehnici si functionali                                       |                                                                                   |                                                                                          |            |
| 1.1.   | Tip constructiv (mono sau policristalin)                                | 190W monocristalin                                                                |                                                                                          |            |
| 1.2.   | Putere Minima (Pmin)                                                    | 190W                                                                              |                                                                                          |            |
| 1.3.   | Voltaj la Putere Maxima (Vmp)                                           | 23,49V                                                                            |                                                                                          |            |
| 1.4.   | Intensitatea Curentului la Pmax (Imp)                                   | 8,08A                                                                             |                                                                                          |            |
| 1.5.   | Curent de scurtcircuit (Isc)                                            | 8,68A                                                                             |                                                                                          |            |
| 1.6.   | Voltaj maxim                                                            | 1000V                                                                             |                                                                                          |            |
| 1.7.   | Dimensiuni LxIxh maxime                                                 | 1342x990x50                                                                       |                                                                                          |            |
| 1.8.   | Greutate (Kg)                                                           | 16Kg                                                                              |                                                                                          |            |
| 1.9.   | Nr celule fotovoltaice                                                  | 48 celule de 156x156mm                                                            |                                                                                          |            |
| 1.10.  | Matrice                                                                 | 6x8 celule conectate in serie                                                     |                                                                                          |            |
| 2      | Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare |                                                                                   |                                                                                          |            |
| 2.1.   | Rezistenta la coroziunea apei sarate                                    | Se prezinta certificat de rezistenta                                              |                                                                                          |            |
| 2.2.   | Pozitie montare verticala si orizontala                                 | Posibilitate de montare orizontala sau verticala                                  |                                                                                          |            |
| 2.3.   | Temperatura de operare                                                  | -40°C - +85°C                                                                     |                                                                                          |            |
| 2.4.   | Protectie la lovituri                                                   | Constructie exterioara din foaie de sticla laminata si rama din aluminiu anodizat |                                                                                          |            |
| 3      | Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:                | EN61215/2005<br>EN61730/2007                                                      |                                                                                          |            |
| 4      | Conditii de garantie si post garantie                                   |                                                                                   |                                                                                          |            |

|      |                                          |         |  |  |
|------|------------------------------------------|---------|--|--|
| 4.1. | Garantie panou                           | 5 ani   |  |  |
| 4.2. | Service post garantie                    | 20 ani  |  |  |
| 4.3. | Durata de viata                          | 25 ani  |  |  |
| 5    | Alte conditii cu caracter tehnic         |         |  |  |
| 5.1. | Coeficient de temperatura la Isc         | 0,031%K |  |  |
| 5.2. | Coeficient de temperatura la Uoc         | -0,31%K |  |  |
| 5.3. | Coeficient de temperatura la Putere Pmpp | -0,44%K |  |  |

Producator/furnizor:

**Anexa nr. 6****FORMULAR F5**

**Obiectiv: Faza S.F. „Crearea, Reabilitarea, Modernizarea si Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia”**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L**



**Fișă Tehnică nr. 8**  
**Regulator MPPT**

| Nr crt | Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini                     | Specificatii impuse                                                                    | Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse in caietul de sarcini | Producator |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0      | 1                                                                       | 2                                                                                      | 3                                                                                       |            |
| 1      | Parametrii tehnici si functionali                                       |                                                                                        |                                                                                         |            |
| 1.1.   | Tip Controler                                                           | MPPT 75/15 sau similar dar cu aceleasi functiuni                                       |                                                                                         |            |
| 1.2.   | Tensiunea acceptata pentru baterii                                      | 12/24V                                                                                 |                                                                                         |            |
| 1.3.   | Intensitatea maxima a curentului in baterii                             | 15A                                                                                    |                                                                                         |            |
| 1.4.   | Mod de selectare a tensiunii pt baterii                                 | selectare automata                                                                     |                                                                                         |            |
| 1.5.   | Tensiune maxima                                                         | 75V                                                                                    |                                                                                         |            |
| 1.6.   | Eficienta                                                               | 98%                                                                                    |                                                                                         |            |
| 1.7.   | Consum intern                                                           | 10mA                                                                                   |                                                                                         |            |
| 1.8.   | Curent de iesire                                                        | 50A                                                                                    |                                                                                         |            |
| 1.9.   | Dimensiuni LxIxH                                                        | 113x100x40mm                                                                           |                                                                                         |            |
| 1.10.  | Greutate                                                                | 0,5 Kg                                                                                 |                                                                                         |            |
| 2      | Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare |                                                                                        |                                                                                         |            |
| 2.1.   | Algoritm de incarcare                                                   | Adaptiv in mai multe trepte                                                            |                                                                                         |            |
| 2.2.   | Deconectare consumatori                                                 | Minim 3 trepte de tensiune                                                             |                                                                                         |            |
| 2.3.   | Tipuri de protectie                                                     | La inversarea polaritatii bateriilor ; La scurt-circuit ; La depasirile de temperatura |                                                                                         |            |
| 2.4.   | Temperatura de lucru                                                    | -30°C - +60°C                                                                          |                                                                                         |            |
| 2.5.   | Umiditate admisa                                                        | 100% sa nu condenseze                                                                  |                                                                                         |            |
| 2.6.   | Indice de protectie la mediu                                            | IP65                                                                                   |                                                                                         |            |
| 3      | Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:                | EN 60950/2004 ; EN 61000-6/2007 ; EN 55014-1/2011 ; EN 55014-2/2008 ; IEC 62109-1/2010 |                                                                                         |            |
| 4      | Conditii de garantie si post garantie                                   |                                                                                        |                                                                                         |            |
| 4.1.   | Garantie controler                                                      | 3 ani                                                                                  |                                                                                         |            |
| 4.2.   | Service post garantie                                                   | 10 ani                                                                                 |                                                                                         |            |
| 4.3.   | Durata de viata                                                         | 15 ani                                                                                 |                                                                                         |            |
| 5      | Alte conditii cu caracter tehnic                                        |                                                                                        |                                                                                         |            |



|      |                     |                                    |  |  |
|------|---------------------|------------------------------------|--|--|
| 5.1. | Port de comunicatie | Port comunicatie date<br>VE.Direct |  |  |
|------|---------------------|------------------------------------|--|--|

Prodicator/furnizor:

**Anexa nr. 6****FORMULAR F5**

**Obiectiv: Faza S.F. „Crearea, Reabilitarea, Modernizarea si Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia”**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L**



**Fișă Tehnică Nr. 9**  
**Acumulator Gel 265 Ah**

| Nr crt | Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini                     | Specificatii impuse                                                                              | Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse in caietul de sarcini | Producator |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0      | 1                                                                       | 2                                                                                                | 3                                                                                        |            |
| 1      | Parametrii tehnici si functionali                                       |                                                                                                  |                                                                                          |            |
| 1.1.   | Tip acumulator                                                          | Cu Gel - 265Ah/12V sau similar dar cu aceleasi functiuni                                         |                                                                                          |            |
| 1.2.   | Tensiune                                                                | 12V                                                                                              |                                                                                          |            |
| 1.3.   | Capacitate minima                                                       | 265Ah                                                                                            |                                                                                          |            |
| 1.4.   | Energia minima stocata                                                  | 3.18Kwh                                                                                          |                                                                                          |            |
| 1.5.   | Capacitatea nominala                                                    | 20 ore descarcare la 25°C                                                                        |                                                                                          |            |
| 1.6.   | Dimensiuni LxIxH                                                        | 520x268x223                                                                                      |                                                                                          |            |
| 1.7.   | Greutate                                                                | 75 Kg                                                                                            |                                                                                          |            |
| 2      | Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare |                                                                                                  |                                                                                          |            |
| 2.1.   | Tensiunea medie de incarcare                                            | 14,1-14,4                                                                                        |                                                                                          |            |
| 2.2.   | Tensiunea medie de mentinere                                            | 13,5-13,8                                                                                        |                                                                                          |            |
| 2.3.   | Pozitie de functionare                                                  | vertical si orizontal                                                                            |                                                                                          |            |
| 2.4.   | Protectie la lovituri                                                   | IK 08                                                                                            |                                                                                          |            |
| 3      | Conditii privind conformitatea cu standardele relevante                 | IEC 60335-1/2012 ; EN 55014-1/2011 ; EN 55014-2/2008 ; IEC 61000-3-3/2008                        |                                                                                          |            |
| 4      | Conditii de garantie si post garantie                                   |                                                                                                  |                                                                                          |            |
| 4.1.   | Garantie acumulator                                                     | 3 ani                                                                                            |                                                                                          |            |
| 4.2.   | Service post garantie                                                   | 2 ani                                                                                            |                                                                                          |            |
| 4.3.   | Nr de cicluri de descarcare                                             | 500 cicluri la 80% descarcare<br>750 cicluri la 50% descarcare<br>1800 cicluri la 30% descarcare |                                                                                          |            |
| 4.4.   | Durata de viata                                                         | 12 ani la 20grade C                                                                              |                                                                                          |            |
| 5      | Alte conditii cu caracter tehnic                                        |                                                                                                  |                                                                                          |            |

Producator/furnizor:

**Anexa nr. 6**

**FORMULAR F5**

**Obiectiv: Faza S.F. „Crearea, Reabilitarea, Modernizarea si Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia”**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L**



**Fișă Tehnică Nr. 10**  
**Cămin tehnic - acumulatori**

| Nr crt | Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini                           | Specificatii impuse               | Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse in caietul de sarcini | Producator |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0      | 1                                                                             | 2                                 | 3                                                                                        | 4          |
| 1      | Parametrii tehnici si functionali                                             |                                   |                                                                                          |            |
| 1.1.   | Tip model                                                                     | Camin monolitic 550x550           |                                                                                          |            |
| 1.2.   | Material                                                                      | co-polimeri stabilizati sau beton |                                                                                          |            |
| 1.3.   | Dimensiuni LxIxh                                                              | 550x550x550                       |                                                                                          |            |
| 1.4.   | Greutatea neta                                                                | minim 8,3Kg                       |                                                                                          |            |
| 2      | Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare       |                                   |                                                                                          |            |
| 2.1.   | Grad de protectie                                                             | IP 65                             |                                                                                          |            |
| 2.2.   | Rezistenta la impact                                                          | IK 08                             |                                                                                          |            |
| 2.3.   | Rezistenta la inghet                                                          | Da                                |                                                                                          |            |
| 3      | Conditii privind conformitatea cu standardele relevante: UNI EN 124 clasa A15 |                                   |                                                                                          |            |
| 4      | Conditii de garantie si post garantie                                         |                                   |                                                                                          |            |
| 4.1.   | Garantie camin                                                                | 2 ani                             |                                                                                          |            |
| 5      | Alte conditii cu caracter tehnic                                              |                                   |                                                                                          |            |

Producator/furnizor:

**Anexa nr. 6**

**FORMULAR F5**

**Obiectiv: Faza S.F. „Crearea, Reabilitarea, Modernizarea si Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia”**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L**



**Fișă Tehnică Nr. 11**  
**Cutie metalică - acumulatori**

| Nr crt | Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini                     | Specificatii impuse                                                      | Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse in caietul de sarcini | Producator |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0      | 1                                                                       | 2                                                                        | 3                                                                                       | 4          |
| 1      | Parametrii tehnici si functionali                                       |                                                                          |                                                                                         |            |
| 1.1.   | Tip model                                                               | Cutie metalica                                                           |                                                                                         |            |
| 1.2.   | Material                                                                | Tabla galvanizata                                                        |                                                                                         |            |
| 1.3.   | Dimensiuni LxIxh                                                        | 600x600x250                                                              |                                                                                         |            |
| 1.4.   | Greutatea neta                                                          | 17kg                                                                     |                                                                                         |            |
| 1.5.   | Usa cu sistem de incuiere                                               | da                                                                       |                                                                                         |            |
| 2      | Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare |                                                                          |                                                                                         |            |
| 2.1.   | Grad de protectie                                                       | IP 65                                                                    |                                                                                         |            |
| 2.2.   | Rezistenta la impact                                                    | IK10                                                                     |                                                                                         |            |
| 2.3.   | Protectie la coroziune                                                  | galvanizare urmata de vopsire in camp electrostatic                      |                                                                                         |            |
| 3      | Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:                | IEC EN 60529; IEC EN 62262 ; ISO 4892-2 ; ISO 6272-1 ; IEC EN 60695-2-11 |                                                                                         |            |
| 4      | Conditii de garantie si post garantie                                   |                                                                          |                                                                                         |            |
| 4.1.   | Garantie cutie                                                          | 5 ani                                                                    |                                                                                         |            |
| 5      | Alte conditii cu caracter tehnic                                        |                                                                          |                                                                                         |            |

Producator/furnizor:

## Anexa nr. 6

### FORMULAR F5

**Obiectiv: Faza S.F. „Crearea, Reabilitarea, Modernizarea si Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia”**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L**



### **Fișă Tehnică Nr. 12** **Profil fixare panou pe stâlp** **metalic - fotovoltaic**

| Nr crt | Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini                     | Specificatii impuse                     | Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse in caietul de sarcini | Producator |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0      | 1                                                                       | 2                                       | 3                                                                                        | 4          |
| 1      | Parametrii tehnici si functionali                                       |                                         |                                                                                          |            |
| 1.1.   | Dimensiuni brat                                                         | vezi desen                              |                                                                                          |            |
| 1.2.   | Material                                                                | otel zincat                             |                                                                                          |            |
| 1.3.   | Greutatea neta                                                          |                                         |                                                                                          |            |
| 1.4.   | Conformitatea cu designul impus                                         | da                                      |                                                                                          |            |
| 1.5.   | Tip de prindere                                                         |                                         |                                                                                          |            |
| 2      | Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare |                                         |                                                                                          |            |
| 2.1.   | Procedeu de acoperire                                                   | zincare la cald                         |                                                                                          |            |
| 2.2.   | Protectie la coroziune                                                  | Zincare si vopsire                      |                                                                                          |            |
| 3      | Conditii privind conformitatea cu standardele relevante:                | EN ISO 1461, EN 10219/2                 |                                                                                          |            |
| 4      | Conditii de garantie si post garantie                                   |                                         |                                                                                          |            |
| 4.1.   | Garantie brat                                                           | 10 ani inclusiv pentru aparitia ruginei |                                                                                          |            |
| 5      | Alte conditii cu caracter tehnic                                        |                                         |                                                                                          |            |

Producator/furnizor:

**Anexa Nr. 7**

**Obiectiv: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului  
de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**PROIECTANT: S.C. GLOBAL TECH XPERT S.R.L.**

**BENEFICIAR: Municipiul Slobozia**

| <b>Devizul general<br/>al obiectivului de investiții<br/>Varianta I</b>              |                                                                                                |                                    |                 |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| <b>Nr. crt.</b>                                                                      | <b>Denumirea capitolelor și subcapitolelor de<br/>cheltuieli</b>                               | <b>Valoarea<br/>(exclusiv TVA)</b> | <b>TVA</b>      | <b>Valoarea<br/>(inclusiv TVA)</b> |
|                                                                                      |                                                                                                | <b>Lei</b>                         | <b>Lei</b>      | <b>Lei</b>                         |
| <b>1</b>                                                                             | <b>2</b>                                                                                       | <b>3</b>                           | <b>4</b>        | <b>5</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 1</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                 |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>                           |                                                                                                |                                    |                 |                                    |
| 1.1                                                                                  | Obținerea terenului                                                                            | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 1.2                                                                                  | Amenajarea terenului                                                                           | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 1.3                                                                                  | Amenajări pentru protecția mediului și aducerea<br>terenului la starea inițială                | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 1.4                                                                                  | Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților                                             | 0                                  | 0               | 0                                  |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 1</b>                                                             |                                                                                                | <b>0</b>                           | <b>0</b>        | <b>0</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 2</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                 |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții</b> |                                                                                                |                                    |                 |                                    |
| 2                                                                                    | Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare<br>obiectivului de investiții               | 0                                  | 0               | 0                                  |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 2</b>                                                             |                                                                                                | <b>0</b>                           | <b>0</b>        | <b>0</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 3</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                 |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>                             |                                                                                                |                                    |                 |                                    |
| <b>3.1</b>                                                                           | <b>Studii</b>                                                                                  | <b>95000</b>                       | <b>18050</b>    | <b>113050</b>                      |
| 3.1.1                                                                                | Studii de teren                                                                                | 39000                              | 7410            | 46410                              |
| 3.1.2                                                                                | Raport privind impactul asupra mediului                                                        | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 3.1.3                                                                                | Alte studii specifice                                                                          | 56000                              | 10640           | 66640                              |
| 3.1.3.1                                                                              | Deviz: Instalații Electrice                                                                    | 56000                              | 10640           | 66640                              |
| 3.1.3.2                                                                              | Strategie Energetica                                                                           | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 3.2                                                                                  | Documentatii suport si cheltuieli pentru obtinerea de<br>avize, acorduri si autorizatii        | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 3.3                                                                                  | Expertiza tehnica                                                                              | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 3.4                                                                                  | Certificarea performantei energetice si auditul<br>energetic al cladirilor                     | 0                                  | 0               | 0                                  |
| <b>3.5</b>                                                                           | <b>Proiectare</b>                                                                              | <b>136847.95</b>                   | <b>26001.11</b> | <b>162849.07</b>                   |
| 3.5.1                                                                                | Temă de proiectare                                                                             | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 3.5.2                                                                                | Studiu de fezabilitate                                                                         | 0                                  | 0               | 0                                  |
| 3.5.3                                                                                | Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a<br>lucrărilor de intervenții și deviz general | 90000                              | 17100           | 107100                             |
| 3.5.4                                                                                | Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii<br>avizelor/acordurilor/autorizațiilor    | 2000                               | 380             | 2380                               |
| 3.5.5                                                                                | Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și<br>a detaliilor de execuție            | 4077.09                            | 774.65          | 4851.73                            |

|                                             |                                                                                                                                                        |                   |                  |                   |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| 3.5.6                                       | Proiect tehnic și detalii de execuție                                                                                                                  | 40770.87          | 7746.47          | 48517.34          |
| 3.6                                         | Organizarea procedurilor de achizie                                                                                                                    | 4077.09           | 774.65           | 4851.73           |
| <b>3.7</b>                                  | <b>Consultanță</b>                                                                                                                                     | <b>24000</b>      | <b>4560</b>      | <b>28560</b>      |
| 3.7.1                                       | Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții                                                                                                | 0                 | 0                | 0                 |
| 3.7.2                                       | Auditul finaciar                                                                                                                                       | 24000             | 4560             | 28560             |
| <b>3.8</b>                                  | <b>Asistență tehnică</b>                                                                                                                               | <b>20385.42</b>   | <b>3873.23</b>   | <b>24258.65</b>   |
| <b>3.8.1</b>                                | <b>Asistență tehnică din partea proiectantului</b>                                                                                                     | <b>13590.29</b>   | <b>2582.16</b>   | <b>16172.45</b>   |
| 3.8.1.1                                     | pe perioada de execuție a lucrărilor                                                                                                                   | 9513.2            | 1807.51          | 11320.71          |
| 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 Const | 4077.09           | 774.65           | 4851.73           |
| 3.8.2                                       | Dirigenție de șantier                                                                                                                                  | 6795.15           | 1291.08          | 8086.22           |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 3</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>280310.48</b>  | <b>53258.99</b>  | <b>333569.47</b>  |
| <b>CAPITOLUL 4</b>                          |                                                                                                                                                        |                   |                  |                   |
| <b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b> |                                                                                                                                                        |                   |                  |                   |
| 4.1                                         | Construcții și instalații                                                                                                                              | 1345438.77        | 255633.37        | 1601072.14        |
| 4.1.1                                       | v1                                                                                                                                                     | 1345438.77        | 255633.37        | 1601072.14        |
| 4.1.1.1                                     | Instalații Electrice                                                                                                                                   | 1345438.77        | 255633.37        | 1601072.14        |
| 4.2                                         | Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale                                                                                                 | 0                 | 0                | 0                 |
| 4.3                                         | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj                                                                                   | 0                 | 0                | 0                 |
| 4.4                                         | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport                                                    | 0                 | 0                | 0                 |
| 4.5                                         | Dotari                                                                                                                                                 | 9900              | 1881             | 11781             |
| 4.5.1                                       | Deviz: Instalații Electrice                                                                                                                            | 9900              | 1881             | 11781             |
| 4.6                                         | Active necorporale                                                                                                                                     | 784022.5          | 148964.28        | 932986.78         |
| 4.6.1                                       | Deviz: Instalații Electrice                                                                                                                            | 784022.5          | 148964.28        | 932986.78         |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 4</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>2139361.27</b> | <b>406478.64</b> | <b>2545839.91</b> |
| <b>CAPITOLUL 5</b>                          |                                                                                                                                                        |                   |                  |                   |
| <b>Alte cheltuieli</b>                      |                                                                                                                                                        |                   |                  |                   |
| <b>5.1</b>                                  | <b>Organizare de șantier</b>                                                                                                                           | <b>13590.29</b>   | <b>2582.16</b>   | <b>16172.45</b>   |
| 5.1.1                                       | Lucrări de construcții pentru organizarea șantierului                                                                                                  | 13590.29          | 2582.16          | 16172.45          |
| 5.1.2                                       | Cheltuieli conexe organizării șantierului                                                                                                              | 0                 | 0                | 0                 |
| <b>5.2</b>                                  | <b>Comisioane, cote, taxe, costul creditului</b>                                                                                                       | <b>14949.32</b>   | <b>0</b>         | <b>14949.32</b>   |
| 5.2.1                                       | Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare                                                                                      | 0                 | 0                | 0                 |
| 5.2.2                                       | Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii                                                                                 | 6795.15           | 0                | 6795.15           |
| 5.2.3                                       | Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii                       | 1359.03           | 0                | 1359.03           |
| 5.2.4                                       | Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC                                                                                                    | 6795.15           | 0                | 6795.15           |
| 5.2.5                                       | Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare                                                                          | 0                 | 0                | 0                 |
| 5.3                                         | Cheltuieli diverse și neprevăzute                                                                                                                      | 213936.13         | 40647.86         | 254583.99         |
| 5.4                                         | Cheltuieli pentru informare și publicitate                                                                                                             | 8000              | 1520             | 9520              |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 5</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>250475.74</b>  | <b>44750.02</b>  | <b>295225.76</b>  |



| <b>CAPITOLUL 6</b>                                       |                                       |                   |                  |                   |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| <b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>      |                                       |                   |                  |                   |
| 6.1                                                      | Pregătirea personalului de exploatare | 135.9             | 25.82            | 161.72            |
| 6.2                                                      | Probe tehnologice și teste            | 679.51            | 129.11           | 808.62            |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 6</b>                                 |                                       | <b>815.42</b>     | <b>154.93</b>    | <b>970.35</b>     |
| <b>TOTAL GENERAL:</b>                                    |                                       | <b>2670962.91</b> | <b>504642.58</b> | <b>3175605.49</b> |
| <b>din care: C+M (1.2, 1.3, 1.4, 2, 4.1, 4.2, 5.1.1)</b> |                                       | <b>1359029.06</b> | <b>258215.52</b> | <b>1617244.58</b> |

Data  
05.08.2018

Beneficiar,  
UAT Municipiul Slobozia

Întocmit,  
S.C. Global Tech Xpert S.R.L.



Cursul de referință: 4.652 Lei/Euro

**Anexa Nr. 7**

**Obiectiv: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului  
de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**PROIECTANT: S.C. GLOBAL TECH XPERT S.R.L.**

**BENEFICIAR: Municipiul Slobozia**

| Devizul obiectului: Varianta I                       |                                                                                                     |                            |                  |                            |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
| Nr. crt.                                             | Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli                                               | Valoarea<br>(exclusiv TVA) | TVA              | Valoarea<br>(inclusiv TVA) |
|                                                      |                                                                                                     | Lei                        | Lei              | Lei                        |
| 1                                                    | 2                                                                                                   | 3                          | 4                | 5                          |
| <b>Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază</b> |                                                                                                     |                            |                  |                            |
| 4.1                                                  | Construcții și instalații                                                                           | 1345438.77                 | 255633.37        | 1601072.14                 |
| 4.1.1                                                | v1                                                                                                  | 1345438.77                 | 255633.37        | 1601072.14                 |
| 4.1.1.1                                              | Instalații Electrice                                                                                | 1345438.77                 | 255633.37        | 1601072.14                 |
| <b>TOTAL I - subcap. 4.1</b>                         |                                                                                                     | <b>1345438.77</b>          | <b>255633.37</b> | <b>1601072.14</b>          |
| 4.2                                                  | Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale                                              | 0                          | 0                | 0                          |
| <b>TOTAL II - subcap. 4.2</b>                        |                                                                                                     | <b>0</b>                   | <b>0</b>         | <b>0</b>                   |
| 4.3                                                  | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj                                | 0                          | 0                | 0                          |
| 4.4                                                  | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport | 0                          | 0                | 0                          |
| 4.5                                                  | Dotari                                                                                              | 9900                       | 1881             | 11781                      |
| 4.5.1                                                | Deviz: Instalații Electrice                                                                         | 9900                       | 1881             | 11781                      |
| 4.6                                                  | Active necorporale                                                                                  | 784022.5                   | 148964.28        | 932986.78                  |
| 4.6.1                                                | Deviz: Instalații Electrice                                                                         | 784022.5                   | 148964.28        | 932986.78                  |
| <b>TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6</b>           |                                                                                                     | <b>793922.5</b>            | <b>150845.28</b> | <b>944767.78</b>           |
| <b>TOTAL (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)</b>        |                                                                                                     | <b>2139361.27</b>          | <b>406478.64</b> | <b>2545839.91</b>          |

Cursul de referință: 4.652 Lei/Euro

**Anexa Nr. 7**

**Obiectiv: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului  
de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**PROIECTANT: S.C. GLOBAL TECH XPERT S.R.L.**

**BENEFICIAR: Municipiul Slobozia**

| <b>Devizul general<br/>al obiectivului de investiții<br/>Varianta II - Eligibil</b>  |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| <b>Nr. crt.</b>                                                                      | <b>Denumirea capitolelor și subcapitolelor de<br/>cheltuieli</b>                               | <b>Valoarea<br/>(exclusiv TVA)</b> | <b>TVA</b>       | <b>Valoarea<br/>(inclusiv TVA)</b> |
|                                                                                      |                                                                                                | <b>Lei</b>                         | <b>Lei</b>       | <b>Lei</b>                         |
| <b>1</b>                                                                             | <b>2</b>                                                                                       | <b>3</b>                           | <b>4</b>         | <b>5</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 1</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>                           |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| 1.1                                                                                  | Obținerea terenului                                                                            | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.2                                                                                  | Amenajarea terenului                                                                           | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.3                                                                                  | Amenajări pentru protecția mediului și aducerea<br>terenului la starea inițială                | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.4                                                                                  | Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților                                             | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 1</b>                                                             |                                                                                                | <b>0</b>                           | <b>0</b>         | <b>0</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 2</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții</b> |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| 2                                                                                    | Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare<br>obiectivului de investiții               | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 2</b>                                                             |                                                                                                | <b>0</b>                           | <b>0</b>         | <b>0</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 3</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>                             |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>3.1</b>                                                                           | <b>Studii</b>                                                                                  | <b>78,539.20</b>                   | <b>14,922.45</b> | <b>93,461.65</b>                   |
| 3.1.1                                                                                | Studii de teren                                                                                | 39000                              | 7,410.00         | 46,410.00                          |
| 3.1.2                                                                                | Raport privind impactul asupra mediului                                                        | 0                                  | -                | 0                                  |
| 3.1.3                                                                                | Alte studii specifice                                                                          | 39539.2                            | 7,512.45         | 47,051.65                          |
| 3.1.3.1                                                                              | Deviz: Instalații Electrice                                                                    | 39539.2                            | 7,512.45         | 47,051.65                          |
| 3.1.3.2                                                                              | Strategie Energetica                                                                           | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.2                                                                                  | Documentatii suport si cheltuieli pentru obtinerea de<br>avize, acorduri si autorizatii        | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.3                                                                                  | Expertiza tehnica                                                                              | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.4                                                                                  | Certificarea performantei energetice si auditul<br>energetic al cladirilor                     | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>3.5</b>                                                                           | <b>Proiectare</b>                                                                              | <b>81886.47</b>                    | <b>15,558.43</b> | <b>97444.8993</b>                  |
| 3.5.1                                                                                | Temă de proiectare                                                                             | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.5.2                                                                                | Studiu de prefezabilitate                                                                      | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.5.3                                                                                | Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a<br>lucrărilor de intervenții și deviz general | 30000                              | 5,700.00         | 35,700.00                          |
| 3.5.4                                                                                | Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii<br>avizelor/acordurilor/autorizațiilor    | 2000                               | 380.00           | 2,380.00                           |
| 3.5.5                                                                                | Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și<br>a detaliilor de execuție            | 4535.13                            | 861.67           | 5,396.80                           |

|                                             |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 3.5.6                                       | Proiect tehnic și detalii de execuție                                                                                                                  | 45351.34          | 8,616.75          | 53,968.09          |
| 3.6                                         | Organizarea procedurilor de achizitie                                                                                                                  | 4535.13           | 861.67            | 5,396.80           |
| <b>3.7</b>                                  | <b>Consultanță</b>                                                                                                                                     | <b>8000</b>       | <b>1,520.00</b>   | <b>9520</b>        |
| 3.7.1                                       | Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții                                                                                                | 0                 | -                 | -                  |
| 3.7.2                                       | Auditul financiar                                                                                                                                      | 8000              | 1,520.00          | 9,520.00           |
| <b>3.8</b>                                  | <b>Asistență tehnică</b>                                                                                                                               | <b>22675.67</b>   | <b>4308.3773</b>  | <b>26984.0473</b>  |
| <b>3.8.1</b>                                | <b>Asistență tehnică din partea proiectantului</b>                                                                                                     | <b>15117.11</b>   | <b>2,872.25</b>   | <b>17989.3609</b>  |
| 3.8.1.1                                     | pe perioada de execuție a lucrărilor                                                                                                                   | 10581.98          | 2,010.58          | 12,592.56          |
| 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 Const | 4535.13           | 861.67            | 5,396.80           |
| 3.8.2                                       | Dirigenție de șantier                                                                                                                                  | 7558.56           | 1,436.13          | 8,994.69           |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 3</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>195636.47</b>  | <b>37170.9293</b> | <b>232807.3993</b> |
| <b>CAPITOLUL 4</b>                          |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
| <b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b> |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
| 4.1                                         | Construcții și instalații                                                                                                                              | 1956364.71        | 371709.2949       | 2328074.005        |
| 4.1.1                                       | v2                                                                                                                                                     | 1956364.71        | 371,709.29        | 2328074.005        |
| 4.1.1.1                                     | Instalații Electrice                                                                                                                                   | 1,956,364.71      | 371,709.29        | 2,328,074.00       |
| 4.2                                         | Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale                                                                                                 | 0                 | 0                 | 0                  |
| 4.3                                         | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj                                                                                   | 0                 | 0                 | 0                  |
| 4.4                                         | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport                                                    | 0                 | 0                 | 0                  |
| 4.5                                         | Dotari                                                                                                                                                 | 9900              | 1,881.00          | 11781              |
| 4.5.1                                       | Deviz: Instalații Electrice                                                                                                                            | 9900              | 1,881.00          | 11,781.00          |
| 4.6                                         | Active necorporale                                                                                                                                     | 237252            | 45,077.88         | 282329.88          |
| 4.6.1                                       | Deviz: Instalații Electrice                                                                                                                            | 237,252.00        | 45,077.88         | 282,329.88         |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 4</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>2203516.71</b> | <b>418,668.17</b> | <b>2622184.885</b> |
| <b>CAPITOLUL 5</b>                          |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
| <b>Alte cheltuieli</b>                      |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
| <b>5.1</b>                                  | <b>Organizare de șantier</b>                                                                                                                           | <b>15117.11</b>   | <b>2,872.25</b>   | <b>17989.3609</b>  |
| 5.1.1                                       | Lucrări de construcții pentru organizarea șantierului                                                                                                  | 15117.11          | 2,872.25          | 17,989.36          |
| 5.1.2                                       | Cheltuieli conexe organizării șantierului                                                                                                              | 0                 | 0                 | 0                  |
| <b>5.2</b>                                  | <b>Comisioane, cote, taxe, costul creditului</b>                                                                                                       | <b>16628.82</b>   | <b>0</b>          | <b>16628.82</b>    |
| 5.2.1                                       | Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare                                                                                      | 0                 | 0                 | 0                  |
| 5.2.2                                       | Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii                                                                                 | 7558.56           | -                 | 7,558.56           |
| 5.2.3                                       | Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii                       | 1511.71           | -                 | 1,511.71           |
| 5.2.4                                       | Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC                                                                                                    | 7558.56           | -                 | 7,558.56           |
| 5.2.5                                       | Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare                                                                          | 0                 | 0                 | 0                  |
| 5.3                                         | Cheltuieli diverse și neprevăzute                                                                                                                      | 229,051.68        | 43,519.82         | 272,571.50         |
| 5.4                                         | Cheltuieli pentru informare și publicitate                                                                                                             | 8000              | 1,520.00          | 9,520.00           |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 5</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>268,797.61</b> | <b>47,912.07</b>  | <b>316,709.68</b>  |

| <b>CAPITOLUL 6</b>                                       |                                       |                     |                    |                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>      |                                       |                     |                    |                     |
| 6.1                                                      | Pregătirea personalului de exploatare | 151.17              | 28.72              | 179.89              |
| 6.2                                                      | Probe tehnologice și teste            | 755.86              | 143.61             | 899.47              |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 6</b>                                 |                                       | <b>907.03</b>       | <b>172.3357</b>    | <b>1079.3657</b>    |
| <b>TOTAL GENERAL:</b>                                    |                                       | <b>2,668,857.82</b> | <b>503,923.51</b>  | <b>3,172,781.33</b> |
| <b>din care: C+M (1.2, 1.3, 1.4, 2, 4.1, 4.2, 5.1.1)</b> |                                       | <b>1971481.82</b>   | <b>374581.5458</b> | <b>2346063.366</b>  |

Data  
05.10.2018

Întocmit,  
S.C. Global Tech Xpert S.R.L.

Beneficiar,  
UAT Municipiul Slobozia



Cursul de referință: 4.652 Lei/Euro

**Anexa Nr. 7**

**Obiectiv: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului  
de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**PROIECTANT: S.C. GLOBAL TECH XPERT S.R.L.**

**BENEFICIAR: Municipiul Slobozia**

| <b>Devizul general<br/>al obiectivului de investiții<br/>Varianta II - Neeligibil</b> |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| <b>Nr. crt.</b>                                                                       | <b>Denumirea capitolelor și subcapitolelor de<br/>cheltuieli</b>                               | <b>Valoarea<br/>(exclusiv TVA)</b> | <b>TVA</b>       | <b>Valoarea<br/>(inclusiv TVA)</b> |
|                                                                                       |                                                                                                | <b>Lei</b>                         | <b>Lei</b>       | <b>Lei</b>                         |
| <b>1</b>                                                                              | <b>2</b>                                                                                       | <b>3</b>                           | <b>4</b>         | <b>5</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 1</b>                                                                    |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>                            |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| 1.1                                                                                   | Obținerea terenului                                                                            | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.2                                                                                   | Amenajarea terenului                                                                           | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.3                                                                                   | Amenajări pentru protecția mediului și aducerea<br>terenului la starea inițială                | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.4                                                                                   | Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților                                             | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 1</b>                                                              |                                                                                                | <b>0</b>                           | <b>0</b>         | <b>0</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 2</b>                                                                    |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții</b>  |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| 2                                                                                     | Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare<br>obiectivului de investiții               | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 2</b>                                                              |                                                                                                | <b>0</b>                           | <b>0</b>         | <b>0</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 3</b>                                                                    |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>                              |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>3.1</b>                                                                            | <b>Studii</b>                                                                                  | <b>16,460.80</b>                   | <b>3,127.55</b>  | <b>19,588.35</b>                   |
| 3.1.1                                                                                 | Studii de teren                                                                                | 0                                  | -                | -                                  |
| 3.1.2                                                                                 | Raport privind impactul asupra mediului                                                        | 0                                  | -                | 0                                  |
| 3.1.3                                                                                 | Alte studii specifice                                                                          | 16460.8                            | 3,127.55         | 19,588.35                          |
| 3.1.3.1                                                                               | Deviz: Instalații Electrice                                                                    | 16460.8                            | 3,127.55         | 19,588.35                          |
| 3.1.3.2                                                                               | Strategie Energetica                                                                           | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.2                                                                                   | Documentatii suport si cheltuieli pentru obtinerea de<br>avize, acorduri si autorizatii        | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.3                                                                                   | Expertiza tehnica                                                                              | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.4                                                                                   | Certificarea performantei energetice si auditul<br>energetic al cladirilor                     | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>3.5</b>                                                                            | <b>Proiectare</b>                                                                              | <b>58000</b>                       | <b>11,020.00</b> | <b>69020</b>                       |
| 3.5.1                                                                                 | Temă de proiectare                                                                             | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.5.2                                                                                 | Studiu de fezabilitate                                                                         | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.5.3                                                                                 | Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a<br>lucrărilor de intervenții și deviz general | 58000                              | 11,020.00        | 69,020.00                          |
| 3.5.4                                                                                 | Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii<br>avizelor/acordurilor/autorizațiilor    | 0                                  | -                | -                                  |
| 3.5.5                                                                                 | Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și<br>a detaliilor de execuție            | 0                                  | -                | -                                  |

|                                             |                                                                                                                                                        |                 |                  |                   |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 3.5.6                                       | Proiect tehnic și detalii de execuție                                                                                                                  | 0               | -                | -                 |
| 3.6                                         | Organizarea procedurilor de achiziție                                                                                                                  | 0               | -                | -                 |
| <b>3.7</b>                                  | <b>Consultanță</b>                                                                                                                                     | <b>105000</b>   | <b>19,950.00</b> | <b>124950</b>     |
| 3.7.1                                       | Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții                                                                                                | 105000          | 19,950.00        | 124,950.00        |
| 3.7.2                                       | Auditul financiar                                                                                                                                      | 0               | -                | -                 |
| <b>3.8</b>                                  | <b>Asistență tehnică</b>                                                                                                                               | <b>0</b>        | <b>0</b>         | <b>0</b>          |
| <b>3.8.1</b>                                | <b>Asistență tehnică din partea proiectantului</b>                                                                                                     | <b>0</b>        | <b>-</b>         | <b>0</b>          |
| 3.8.1.1                                     | pe perioada de execuție a lucrărilor                                                                                                                   | 0               | -                | -                 |
| 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 Const | 0               | -                | -                 |
| 3.8.2                                       | Dirigenție de șantier                                                                                                                                  | 0               | -                | -                 |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 3</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>179460.8</b> | <b>34097.552</b> | <b>213558.352</b> |
| <b>CAPITOLUL 4</b>                          |                                                                                                                                                        |                 |                  |                   |
| <b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b> |                                                                                                                                                        |                 |                  |                   |
| 4.1                                         | Construcții și instalații                                                                                                                              | 0               | 0                | 0                 |
| 4.1.1                                       | v2                                                                                                                                                     | 0               | -                | 0                 |
| 4.1.1.1                                     | Instalații Electrice                                                                                                                                   | -               | -                | -                 |
| 4.2                                         | Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale                                                                                                 | 0               | 0                | 0                 |
| 4.3                                         | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj                                                                                   | 0               | 0                | 0                 |
| 4.4                                         | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport                                                    | 0               | 0                | 0                 |
| 4.5                                         | Dotari                                                                                                                                                 | 0               | -                | 0                 |
| 4.5.1                                       | Deviz: Instalații Electrice                                                                                                                            | 0               | -                | -                 |
| 4.6                                         | Active necorporale                                                                                                                                     | 0               | -                | 0                 |
| 4.6.1                                       | Deviz: Instalații Electrice                                                                                                                            | -               | -                | -                 |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 4</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>0</b>        | <b>-</b>         | <b>0</b>          |
| <b>CAPITOLUL 5</b>                          |                                                                                                                                                        |                 |                  |                   |
| <b>Alte cheltuieli</b>                      |                                                                                                                                                        |                 |                  |                   |
| <b>5.1</b>                                  | <b>Organizare de șantier</b>                                                                                                                           | <b>0</b>        | <b>-</b>         | <b>0</b>          |
| 5.1.1                                       | Lucrări de construcții pentru organizarea șantierului                                                                                                  | 0               | -                | -                 |
| 5.1.2                                       | Cheltuieli conexe organizării șantierului                                                                                                              | 0               | 0                | 0                 |
| <b>5.2</b>                                  | <b>Comisioane, cote, taxe, costul creditului</b>                                                                                                       | <b>0</b>        | <b>0</b>         | <b>0</b>          |
| 5.2.1                                       | Comisioanele și dobanzile aferente creditului bancii finantatoare                                                                                      | 0               | 0                | 0                 |
| 5.2.2                                       | Cota aferentă ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii                                                                                 | 0               | -                | -                 |
| 5.2.3                                       | Cota aferentă ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii                       | 0               | -                | -                 |
| 5.2.4                                       | Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC                                                                                                    | 0               | -                | -                 |
| 5.2.5                                       | Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare                                                                          | 0               | 0                | 0                 |
| 5.3                                         | Cheltuieli diverse și neprevăzute                                                                                                                      | -               | -                | -                 |
| 5.4                                         | Cheltuieli pentru informare și publicitate                                                                                                             | 0               | -                | -                 |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 5</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>-</b>        | <b>-</b>         | <b>-</b>          |

| CAPITOLUL 6                                       |                                       |            |           |            |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|-----------|------------|
| Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste      |                                       |            |           |            |
| 6.1                                               | Pregătirea personalului de exploatare | 0          | -         | -          |
| 6.2                                               | Probe tehnologice și teste            | 0          | -         | -          |
| TOTAL CAPITOLUL 6                                 |                                       | 0          | 0         | 0          |
| TOTAL GENERAL:                                    |                                       | 179,460.80 | 34,097.55 | 213,558.35 |
| din care: C+M (1.2, 1.3, 1.4, 2, 4.1, 4.2, 5.1.1) |                                       | 0          | 0         | 0          |

Data  
05.10.2018

Întocmit,  
S.C. Global Tech Xpert S.R.L.

Beneficiar,  
UAT Municipiul Slobozia



Cursul de referință: 4.652 Lei/Euro



**Anexa Nr. 7**

**Obiectiv: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului  
de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**PROIECTANT: S.C. GLOBAL TECH XPERT S.R.L.**

**BENEFICIAR: Municipiul Slobozia**

| <b>Devizul general<br/>al obiectivului de investiții<br/>Varianta II - Total</b>     |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| <b>Nr. crt.</b>                                                                      | <b>Denumirea capitolelor și subcapitolelor de<br/>cheltuieli</b>                               | <b>Valoarea<br/>(exclusiv TVA)</b> | <b>TVA</b>       | <b>Valoarea<br/>(inclusiv TVA)</b> |
|                                                                                      |                                                                                                | <b>Lei</b>                         | <b>Lei</b>       | <b>Lei</b>                         |
| <b>1</b>                                                                             | <b>2</b>                                                                                       | <b>3</b>                           | <b>4</b>         | <b>5</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 1</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>                           |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| 1.1                                                                                  | Obținerea terenului                                                                            | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.2                                                                                  | Amenajarea terenului                                                                           | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.3                                                                                  | Amenajări pentru protecția mediului și aducerea<br>terenului la starea inițială                | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 1.4                                                                                  | Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților                                             | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 1</b>                                                             |                                                                                                | <b>0</b>                           | <b>0</b>         | <b>0</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 2</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții</b> |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| 2                                                                                    | Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare<br>obiectivului de investiții               | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 2</b>                                                             |                                                                                                | <b>0</b>                           | <b>0</b>         | <b>0</b>                           |
| <b>CAPITOLUL 3</b>                                                                   |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>                             |                                                                                                |                                    |                  |                                    |
| <b>3.1</b>                                                                           | <b>Studii</b>                                                                                  | <b>95,000.00</b>                   | <b>18,050.00</b> | <b>113,050.00</b>                  |
| 3.1.1                                                                                | Studii de teren                                                                                | 39000                              | 7,410.00         | 46,410.00                          |
| 3.1.2                                                                                | Raport privind impactul asupra mediului                                                        | 0                                  | -                | 0                                  |
| 3.1.3                                                                                | Alte studii specifice                                                                          | 56000                              | 10,640.00        | 66,640.00                          |
| 3.1.3.1                                                                              | Deviz: Instalații Electrice                                                                    | 56000                              | 10,640.00        | 66,640.00                          |
| 3.1.3.2                                                                              | Strategie Energetica                                                                           | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.2                                                                                  | Documentatii suport si cheltuieli pentru obtinerea de<br>avize, acorduri si autorizatii        | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.3                                                                                  | Expertiza tehnica                                                                              | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.4                                                                                  | Certificarea performantei energetice si auditul<br>energetic al cladirilor                     | 0                                  | 0                | 0                                  |
| <b>3.5</b>                                                                           | <b>Proiectare</b>                                                                              | <b>139886.47</b>                   | <b>26,578.43</b> | <b>166464.8993</b>                 |
| 3.5.1                                                                                | Temă de proiectare                                                                             | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.5.2                                                                                | Studiu de fezabilitate                                                                         | 0                                  | 0                | 0                                  |
| 3.5.3                                                                                | Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a<br>lucrărilor de intervenții și deviz general | 88000                              | 16,720.00        | 104,720.00                         |
| 3.5.4                                                                                | Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii<br>avizelor/acordurilor/autorizațiilor    | 2000                               | 380.00           | 2,380.00                           |
| 3.5.5                                                                                | Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și<br>a detaliilor de execuție            | 4535.13                            | 861.67           | 5,396.80                           |

|                                             |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 3.5.6                                       | Proiect tehnic și detalii de execuție                                                                                                                  | 45351.34          | 8,616.75          | 53,968.09          |
| 3.6                                         | Organizarea procedurilor de achizitie                                                                                                                  | 4535.13           | 861.67            | 5,396.80           |
| <b>3.7</b>                                  | <b>Consultanță</b>                                                                                                                                     | <b>113000</b>     | <b>21,470.00</b>  | <b>134470</b>      |
| 3.7.1                                       | Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții                                                                                                | 105000            | 19,950.00         | 124,950.00         |
| 3.7.2                                       | Auditul financiar                                                                                                                                      | 8000              | 1,520.00          | 9,520.00           |
| <b>3.8</b>                                  | <b>Asistență tehnică</b>                                                                                                                               | <b>22675.67</b>   | <b>4308.3773</b>  | <b>26984.0473</b>  |
| <b>3.8.1</b>                                | <b>Asistență tehnică din partea proiectantului</b>                                                                                                     | <b>15117.11</b>   | <b>2,872.25</b>   | <b>17989.3609</b>  |
| 3.8.1.1                                     | pe perioada de execuție a lucrărilor                                                                                                                   | 10581.98          | 2,010.58          | 12,592.56          |
| 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 Const | 4535.13           | 861.67            | 5,396.80           |
| 3.8.2                                       | Dirigenție de șantier                                                                                                                                  | 7558.56           | 1,436.13          | 8,994.69           |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 3</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>375097.27</b>  | <b>71268.4813</b> | <b>446365.7513</b> |
| <b>CAPITOLUL 4</b>                          |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
| <b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b> |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
| 4.1                                         | Construcții și instalații                                                                                                                              | 1956364.71        | 371709.2949       | 2328074.005        |
| 4.1.1                                       | v2                                                                                                                                                     | 1956364.71        | 371,709.29        | 2328074.005        |
| 4.1.1.1                                     | Instalații Electrice                                                                                                                                   | 1,956,364.71      | 371,709.29        | 2,328,074.00       |
| 4.2                                         | Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale                                                                                                 | 0                 | 0                 | 0                  |
| 4.3                                         | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj                                                                                   | 0                 | 0                 | 0                  |
| 4.4                                         | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport                                                    | 0                 | 0                 | 0                  |
| 4.5                                         | Dotari                                                                                                                                                 | 9900              | 1,881.00          | 11781              |
| 4.5.1                                       | Deviz: Instalații Electrice                                                                                                                            | 9900              | 1,881.00          | 11,781.00          |
| 4.6                                         | Active necorporale                                                                                                                                     | 237252            | 45,077.88         | 282329.88          |
| 4.6.1                                       | Deviz: Instalații Electrice                                                                                                                            | 237,252.00        | 45,077.88         | 282,329.88         |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 4</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>2203516.71</b> | <b>418,668.17</b> | <b>2622184.885</b> |
| <b>CAPITOLUL 5</b>                          |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
| <b>Alte cheltuieli</b>                      |                                                                                                                                                        |                   |                   |                    |
| <b>5.1</b>                                  | <b>Organizare de șantier</b>                                                                                                                           | <b>15117.11</b>   | <b>2,872.25</b>   | <b>17989.3609</b>  |
| 5.1.1                                       | Lucrări de construcții pentru organizarea șantierului                                                                                                  | 15117.11          | 2,872.25          | 17,989.36          |
| 5.1.2                                       | Cheltuieli conexe organizării șantierului                                                                                                              | 0                 | 0                 | 0                  |
| <b>5.2</b>                                  | <b>Comisioane, cote, taxe, costul creditului</b>                                                                                                       | <b>16628.82</b>   | <b>0</b>          | <b>16628.82</b>    |
| 5.2.1                                       | Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare                                                                                      | 0                 | 0                 | 0                  |
| 5.2.2                                       | Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii                                                                                 | 7558.56           | -                 | 7,558.56           |
| 5.2.3                                       | Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii                       | 1511.71           | -                 | 1,511.71           |
| 5.2.4                                       | Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC                                                                                                    | 7558.56           | -                 | 7,558.56           |
| 5.2.5                                       | Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare                                                                          | 0                 | 0                 | 0                  |
| 5.3                                         | Cheltuieli diverse și neprevăzute                                                                                                                      | 229,051.68        | 43,519.82         | 272,571.50         |
| 5.4                                         | Cheltuieli pentru informare și publicitate                                                                                                             | 8000              | 1,520.00          | 9,520.00           |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 5</b>                    |                                                                                                                                                        | <b>268,797.61</b> | <b>47,912.07</b>  | <b>316,709.68</b>  |

| <b>CAPITOLUL 6</b>                                       |                                       |                     |                    |                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>      |                                       |                     |                    |                     |
| 6.1                                                      | Pregătirea personalului de exploatare | 151.17              | 28.72              | 179.89              |
| 6.2                                                      | Probe tehnologice și teste            | 755.86              | 143.61             | 899.47              |
| <b>TOTAL CAPITOLUL 6</b>                                 |                                       | <b>907.03</b>       | <b>172.3357</b>    | <b>1079.3657</b>    |
| <b>TOTAL GENERAL:</b>                                    |                                       | <b>2,848,318.62</b> | <b>538,021.06</b>  | <b>3,386,339.68</b> |
| <b>din care: C+M (1.2, 1.3, 1.4, 2, 4.1, 4.2, 5.1.1)</b> |                                       | <b>1971481.82</b>   | <b>374581.5458</b> | <b>2346063.366</b>  |

Data  
05.10.2018

Întocmit,  
S.C. Global Tech Xpert S.R.L.

Beneficiar,  
UAT Municipiul Slobozia



Cursul de referință: 4.652 Lei/Euro

Anexa Nr. 8

OBIECTIV: Faza S.F. - Crearea, reabilitarea, modernizarea și extinderea sistemului de iluminat public în Municipiul Slobozia

PROIECTANT: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.

BENEFICIAR: MUNICIPIUL SLOBOZIA



GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTITIEI - Varianta I, Varianta II

| Nr crt | Denumirea obiectivului |                                                   | An 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | An 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------|------------------------|---------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|        |                        |                                                   | Luni |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Luni |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|        |                        |                                                   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1      | Etape prefinantare     | Cerere de finantare                               |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2      |                        | Aprobare cerere de finantare                      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 3      |                        | Contract de finantare                             |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 4      | Proiectare             | Realizare proiect tehnic                          |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 5      |                        | Realizare proceduri de achizitie                  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 6      |                        | Contract lucrari                                  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 7      | Varianta I             | Demontare aparate existente                       |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 8      |                        | Demontare brate sustinere                         |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 9      |                        | Instalare aparate cu LED                          |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 10     |                        | Completare aparate cu LED                         |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 11     |                        | Instalare sistem de telegestiune                  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 12     |                        | Verificare instalatie si teste                    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 13     |                        | Receptie lucrari si punere in functiune           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 14     | Varianta II            | Demontare aparate existente                       |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 15     |                        | Demontare brate sustinere                         |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 16     |                        | Instalare aparate cu LED                          |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 17     |                        | Completare aparate cu LED                         |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 18     |                        | Echipare treceri de pietoni cu sistem de iluminat |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 19     |                        | Instalare sistem fotovoltaic                      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 20     |                        | Instalare sistem de telegestiune                  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 21     |                        | Verificare instalatie si teste                    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 22     |                        | Receptie lucrari si punere in functiune           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

**Anexa nr. 4: Faza S.F. - Crearea, Reabilitarea, Modernizarea și Extinderea Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Slobozia**

**Beneficiar: Municipiul Slobozia**

**Proiectant: S.C. Global Tech Xpert S.R.L.**



**Listă PT aferente SIP - Municipiul Slobozia**

| NUME | STRADA_LC                | DEN_LC   | ADRESA                                           | TENSIUNE | TARIF_COD |
|------|--------------------------|----------|--------------------------------------------------|----------|-----------|
| DADP | BULEVARDUL MATEI BASARAB | PCZ8071  | BULEVARDUL COSMINULUI<br>PARCAREA BLOCULUI Z1    | JT       | E2        |
|      |                          | PCZ 8322 | MATEI BASARAB IN PARCREA<br>BLOCULUI A2          |          |           |
|      |                          | PCZ 8074 | ALEEA STADION                                    |          |           |
|      |                          | PCZ 8520 | MIHAI EMINESCU IN<br>PARCAREA BLOCULUI MB8       |          |           |
|      |                          | PCZ 8333 | BULEVARDUL UNIRII IN<br>PARCAREA BLOCULUI U18    |          |           |
| DADP | BULEVARDUL CHIMIEI       | PA 8186  | PE ALEEA TIPOGRAFIEI                             | JT       | E2        |
|      |                          | PCZ 8142 | ALEXANDRU ODOBESCU                               |          |           |
|      |                          | PCZ 8076 | IN PARCAREA DIN SPATELE<br>CASEI DE CULTURA      |          |           |
| DADP | BULEVARDUL UNIRII        | PCZ 8217 | BULEVARDUL COSMINULUI<br>PARCAREA BLOCULUI Z1    | JT       | E2        |
|      |                          | PCZ 8333 | B-DUL UNIRII IN PARCAREA<br>BLOCULUI U18         |          |           |
|      |                          | PCZ 8059 | BULEVARDUL UNIRII,<br>ROMTELECOM                 |          |           |
| DADP | STRADA CUZA VODA         | PCZ 8302 | PE STRADA COLOANELOR                             | JT       | E2        |
|      |                          | PCZ 8031 | PE STEFAN CEL MARE IN<br>PARC BLOCULUI M4        |          |           |
|      |                          | PCZ 8071 | BULEVARDUL COSMINULUI IN<br>PARCAREA BLOCULUI I2 |          |           |
|      |                          | PCZ 8167 | LANGA TRIBUNAL                                   |          |           |
| DADP | BULEVARDUL<br>COSMINULUI | PCZ 8076 | IN PARCAREA DIN SPATELE<br>CASEI DE CULTURA      | JT       | E2        |
| DADP | STRADA GARII             | PCZ 8217 | B-DUL UNIRII IN PARCAREA<br>BLOCULUI Z1          | JT       | E2        |
|      |                          | PTA 8239 | PE STR. DOMNITA BALASA                           |          |           |
|      |                          | PTA 8410 | PE STR. TRANDAFIRILOR                            |          |           |

# **PLAN DE MENTENANTA, INTRETINERE SI REPARATII A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC IN MUNICIPIUL SLOBOZIA**

## **Intretinerea sistemului de iluminat public**

Planul de intretinere si mentenanta a sistemului de iluminat public din Slobozia se refera la toate operatiile necesare aducerii si mentinerii sistemului de iluminat public la parametrii normali (electrici, luminotehnici, etc.) proiectati.

Desfasurarea serviciului de iluminat public trebuie sa asigure satisfacerea unor cerinte si nevoi de utilitate publica ale comunitatilor locale, si anume:

- ridicarea gradului de civilizatie, a confortului si a calitatii vietii;
- cresterea gradului de securitate individuala si colectiva in cadrul comunitatilor locale, precum si a gradului de siguranta a circulatiei rutiere si pietonale ;
- punerea in valoare, prin iluminat adecvat, a elementelor arhitectonice si peisagistice ale localitatilor, precum si marcarea evenimentelor festive si a sarbatorilor legale sau religioase ;
- sustinerea si stimularea dezvoltarii economico-sociale a localitatilor;
- functionarea si exploatarea in conditii de siguranta a infrastructurii aferente serviciului.

Intretinerea reprezinta ansamblul de operatii de volum redus, executate periodic sau neprogramat in activitatea de exploatare, avand drept scop mentinerea in stare tehnica corespunzatoare a diferitelor subansambluri ale instalatiilor.

Realizarea lucrarilor de exploatare si de intretinere a instalatiilor de iluminat public se va face cu respectarea procedurilor specifice de :

- admitere la lucru ;
- supravegherea lucrarilor ;
- scoatere si punere sub tensiune a instalatiilor ;
- control al lucrarilor.

## **Operatiile de intretinere cuprind :**

A) **Lucrari operative** constand dintr-un ansamblu de operatii si activitati pentru supravegherea permanenta a instalatiilor, executarea de manevre programate sau accidentale pentru remedierea deranjamentelor, urmarirea comportarii in timp a instalatiilor

B) **Revizii tehnice** constand dintr-un ansamblu de operatii si activitati de mica amploare executate periodic pentru verificarea, curatarea, reglarea, eliminarea defectiunilor si inlocuirea unor piese, avand drept scop asigurarea functionarii instalatiilor pana la urmatoarea lucrare planificata.

C) **Reparatii curente** constand dintr-un ansamblu de operatii executate periodic, in baza unor programe, prin care se urmareste readucerea tuturor partilor instalatiei la parametrii proiectati, prin remedierea tuturor defectiunilor si inlocuirea partilor din instalatie care nu mai prezinta un grad de fiabilitate corespunzator.

**In cadrul lucrarilor operative se executa :**

- a) interventii pentru remedierea unor deranjamente accidentale la aparatele de iluminat si accesorii;
- b) manevre pentru intreruperea si repunerea sub tensiune a diferitelor portiuni ale instalatiei de iluminat in vederea executarii unor lucrari ;
- c) manevre pentru modificarea schemelor de functionare in cazul aparitiei unor deranjamente ;
- d) receptia instalatiilor noi puse in functiune in conformitate cu regulamentele in vigoare;
- e) analiza starii tehnice a instalatiilor;
- f) identificarea defectelor in conductoarele electrice care alimenteaza instalatiile de iluminat;
- g) supravegherea defrisarii vegetatiei si inlaturarea obiectelor cazute pe linie;
- h) controlul instalatiilor care au fost supuse unor conditii meteorologice deosebite, cum ar fi: vant puternic, ploi torentiale, viscole, formarea de chiciura;
- i) actiuni pentru pregatirea instalatiilor de iluminat cu ocazia evenimentelor festive sau deosebite;
- j) demontari sau demolari de elemente ale sistemului de iluminat public ;
- k) interventii ca urmare a unor sesizari, sau in caz vandalizari.

**In cadrul reviziilor tehnice se executa cel putin urmatoarele operatii :**

- a) revizia aparatelor de iluminat si a accesoriilor ;
- b) revizia tablourilor de distributie si a punctelor de conectare/deconectare;
- c) revizia liniei electrice apartinand sistemului de iluminat public.

La revizia aparatelor de iluminat si a accesoriilor se executa urmatoarele operatii:

- a) stergerea aparatului de iluminat (reflectoarele si structurile de protectie vizuala) ;
- b) inlocuirea sigurantei sau a componentelor, daca exista o defectiune ;
- c) verificarea contactelor conductoarelor electrice la diferite conexiuni.

La lucrarile de revizie tehnica la aparatele de iluminat pentru verificarea bunei functionari se lucreaza cu linia electrica sub tensiune, aplicandu-se masurile specifice de protectie a muncii in cazul lucrului sub tensiune.

**La revizia retelei electrice de joasa tensiune** destinata iluminatului public se realizeaza urmatoarele operatii:

- a) verificarea traseelor si indepartarea obiectelor straine;
- b) Indreptarea stalpilor inclinati;
- c) Verificarea ancorelor si intinderea lor;
- d) Verificarea starii conductoarelor electrice;
- e) Refacerea legaturilor la izolatoare sau a legaturilor fasciculelor torsadate, daca este cazul;
- f) Indreptarea dupa caz, a consolelor;
- g) Verificarea starii izolatoarelor si inlocuirea celor defecte;
- h) Strangerea sau inlocuirea clemelor de conexiune electrica, daca este cazul;
- i) Masurarea rezistentei de dispersie a retelei generale de legare la pamant ;
- j) Verificarea instalatiei de legare la pamant (legatura conductorului electric de nul de protectie la armatura stalpului, legatura la priza de pamant etc.) ;

**Intretinerea aparatelor de iluminat consta in:**

- a) indepartarea impuritatilor de pe suprafata exterioara a aparatului de iluminat, la un interval optim de curatire (T) care poate fi determinat tinand cont de gradul de poluare si gradul de protectie al aparatului de iluminat in asa fel incat factorul de mentinere utilizat sa nu coboare sub 0,8 sau sub cel utilizat in proiectul initial;
- b) verificarea legaturilor electrice si remedierea acestora;
- c) verificarea prinderilor mecanice ale aparatului de iluminat si remedierea acestora;
- d) verificarea unghiului de reglaj si remedierea acestuia;
- e) verificarea vizuala a integritatii aparatului de iluminat ;

**Intretinerea bratelor de sustinere consta in:**

- a) indepartarea impuritatilor de pe suprafata exterioara a bratelor;
- b) verificarea legaturilor electrice si remedierea acestora;
- c) verificarea prinderilor mecanice ale bratelor si remedierea acestora;
- d) verificare vizuala a integritatii stratului de protectie anticoroziv. a geometriei bratelor si remedierea acestora;

**Intretinerea stalpilor consta in:**

- a) indepartarea impuritatilor de pe suprafata exterioara a stalpilor;
- b) verificarea legaturilor electrice si remedierea acestora;
- c) verificarea prinderilor mecanice ale stalpilor si remedierea acestora;
- d) verificarea verticalitatii si remedierea acesteia;
- e) verificare vizuala a integritatii stratului de protectie anticoroziv si remedierea acestuia;

**Intretinerea cablurilor consta in:**

- a) verificarea rezistentei de izolatie;
- b) verificarea capetelor terminale, a legaturilor electrice si remedierea acestora;
- c) verificarea prinderilor sistemelor dc intindere si ale sistemelor de sustinere pentru cablurile aeriene si remedierea acestora;
- d) verificarea vizuala a cablurilor aeriene.

**Intretinerea cutiilor consta in:**

- a) verificarea conformitati schemelor electrice cu starea de fapt;
- b) verificarea capetelor terminale, a legaturilor electrice si remedierea acestora;
- c) verificarea prinderilor mecanice si remedierea acestora;
- d) verificare vizuala a integritatii stratului de protectie anticoroziv si remedierea acestuia;
- e) verificarea realizarii conexiunilor la impamantare;

**Mentinerea aparatelor de iluminat:**

- a) In cazul operatiei de mentinere programata, aceasta consta in:
  - demontarea de pe amplasament a aparatului de iluminat ;
  - inlocuirea componentelor aparatului de iluminat la expirarea termenului de functionare in parametri nominali ai componentelor respective;
  - montarea pe amplasament a aparatului de iluminat si executarea legaturilor electrice;
  - verificarea functionarii acestora;
- b) In cazul operatiei de mentinere accidental (in cazul sesizarii unui defect), aceasta consta in:



- inlocuirea componentelor defecte ale aparatului sau a intregului aparat de iluminat respectiv;
- verificarea functionarii acestora;

### **Mentinerea prelungirilor cu brat:**

-a) consta in aceleasi operatii ce se desfasoara in cadrul intretinerii, dar se vor desfasura conform unei programari sau in cazul necesitatii accidentale.

### **Mentinerea stalpilor**

a) In cazul operatiei de mentinere programata, aceasta consta in:

- inlocuirea cablului in stalp, inlocuirea cutiei de protectie circuite din stalp si inlocuirea clemelor de conexiuni, la expirarea termenului de functionare in parametri nominal ai acestora;
- masurarea periodica a rezistentei de dispersie a prizei de pamant (in conformitate cu prevederile din NP -17- 2002 si din I.RE-Ip30-90). Si daca este cazul, inlocuirea acesteia.

b) In cazul operatiei de mentinere accidentala, aceasta consta in:

- Identificarea defectului si inlocuirea cablului in stalp, sau inlocuirea cutiei de protectie circuite din stalp sau inlocuirea clemelor de conexiuni, in cazul sesizarii unui defect.
- masurarea rezistentei de dispersie a prizei de pamant, si daca este cazul inlocuirea acestei, in cazul sesizarii unui defect.

### **Mentinerea cablurilor** (aceasta operatie poate fi numai accidentala)

a) Pentru cablurile pozate subteran, mentinerea cablurilor consta in:

- identificarea locului de defect;
- efectuarea decopertarii;
- efectuarea de sapatura;
- efectuarea mansonarii cablului;
- efectuarea de umplutura de pamant compactata, sau daca este cazul realizarea de umplutura compactata cu agregate sortate ;
- refacerea caii de circulatie sau a stratului vegetal ;
- verificarea rezistentei de izolatie;
- verificarea functionarii circuitului respectiv;

b) Pentru cablurile pozate aerian. mentinerea cablurilor consta in:

- identificarea locului de defect;
- deconectarea consumatorilor de pe traseu pana unde se poate realiza elibcrarea cablului din intindere;
- efectuarea mansonarii cablului;
- realizarca intinderii cablului si reconectarea consumatorilor;
- verificarea rezistentei de izolatie;
- verificarea functionarii circuitului respectiv;

### **Reparatiile curente se executa la:**

a) aparate de iluminat si accesorii;

b) tablouri electrice de alimentare, distributie si conectare/deconectare;

c) retele electrice de joasa tensiune apartinand sistemului de iluminat public.

**In cadrul reparatiilor curente la aparatele de iluminat si accesorii** se vor executa urmatoarele:

- a) inlocuirea lampilor necorespunzatoare cu altele, de acelasi tip cu cel initial in ceea ce priveste puterea si culoarea aparenta;
- b) stergerea dispersorului, a structurilor de protectie a sursei de lumina/lampii, a structurilor de protectie vizuala si a interiorului aparatului de iluminat;
- c) inlaturarea cuiburilor de pasari;
- d) verificarea coloanelor de alimentare cu energie electrica si inlocuirea celor care prezinta portiuni neizolate sau cu izolatii necorespunzatoare;
- e) verificarea contactelor la clemenele sau papucii de legatura a coloanei la reseaua electrica;
- f) Inlocuirea aparatelor de iluminat necorespunzatoare.

**In cadrul reparatiilor curente la tablourile electrice de alimentare**, distributie, conectare/deconectare se executa urmatoarele:

- a) verificarea starii usilor si a incuietorilor, cu remedierea tuturor defectiunilor;
- b) vopsirea usilor si a celorlalte elemente metalice ale cutiei;
- c) verificarea sigurantelor fuzibile, inlocuirea celor defecte si montarea celor noi, identice cu cele initiale (prevazute in proiect);
- d) verificarea si strangerea contactelor;
- e) verificarea coloanelor si inlocuirea celor cu izolatii necorespunzatoare;
- f) verificarea contactorului sau inlocuirea acestuia, daca este cazul;
- g) verificarea functionarii dispozitivelor de actionare, cu inlocuirea celor necorespunzatoare sau montarea unora de tip nou, pentru marirea gradului de fiabilitate sau modernizarea instalatiei.

**In cadrul reparatiilor curente la retele electrice de joasa tensiune** destinate iluminatului public se executa urmatoarele lucrari:

- a) verificarea distantelor conductelor fata de constructii, instalatii de comunicatii, linii de inalta tensiune si alte obiective;
- b) evidentierea in planuri a instalatiilor nou-aparute de la ultima verificare si realizarea masurilor necesare de coexistenta;
- c) solicitarea executarii operatiunii de taiere a vegetatiei in zona in care se obtureaza distributia fluxului luminos al aparatelor de iluminat catre administratia domeniului public;
- d) determinarea gradului de deteriorare a stalpilor. inclusiv a fundatiilor acestora, si luarea masurilor de consolidare, remediere sau inlocuire, in functie de rezultatul determinarilor ;
- e) verificarea verticalitatii stalpilor si indreptarea celor inclinati;
- f) verificarea si refacerea inscriptionarilor;
- g) repararea ancorelor si intinderea acestora, inlocuirea partilor deteriorate sau care lipsesc, strangerea suruburilor la clemene si la placa de protectie;
- h) verificarea starii conductoarelor electrice;
- i) verificarea si inlocuirea conductoarelor electrice de tip funie cu fire rupte mui mult de 15% din sectiune, precum si a conductoarelor electrice cu izolatie deteriorata care prezinta crapaturi, rosaturi ori lipsa izolatiei;
- j) se verifica starea legaturii conductei electrice la izolator si daca este necesar, se reface legatura;

k) la izolatoarele de sustinere si intindere se va verifica daca acestea nu sunt sparte, glazura nu este deteriorata sau daca imbinarea la suport este corespunzatoare, inlocuindu-se toate izolatoarele deteriorate;

l) la console, bratari sau la celelalte armaturi metalice de pe stalp se verifica daca nu sunt corodate, deformat, fisurate ori rupte. Cele deteriorate se inlocuiesc, iar cele corespunzatoare se revopsesc si se fixeaza bine pe stalp;

m) la ancorele stalpilor, se verifica daca cablul nu are fire rupt, clemenele de strangere nu sunt deteriorate sau corodate si daca tensiunea de intindere a cablului este cea corespunzatoare. Elementele deteriorate se inlocuiesc, iar daca este cazul, se regleaza tensiunea in ancora;

n) la instalatia de legare la pamant a nulului de protectie, se va verifica starea legaturilor si imbinarilor conductorului electric de nul la acesta, precum si a legaturilor acestuia la aparatul de iluminat se va masura rezistenta de dispersie a retelei generate de legare la pamant, se va masura si se va reface priza de pamant, avand ca referinta STAS 12604:1988 ;

o) In cazul in care, la verificarea sagetii, valorile masurate, corectate cu temperatura, difera de cele din tabelul de sageti, conductele electrice se intind astfel incat sageata formata sa fie cea corespunzatoare,

### **Operatiile de intretinere vor cuprinde:**

#### **a) intretinere corectiva:**

- lucrari operative constand dintr-un ansamblu de operatii si activitati pentru supravegherea permanenta a instalatiilor, executarea de manevre programate sau accidentale pentru remedierea deranjamentelor, urmarirea comportarii in timp a instalatiilor;

#### **b) Intretinere preventiva**

- revizii tehnice constand dintr-un ansamblu de operatii si activitati de mica amploare executate periodic pentru verificarea, curatarea, reglarea, eliminarea defectiunilor si inlocuirea unor piese, avand drept scop asigurarea functionarii instalatiilor pana la urmatoarea lucrare planificata;
- reparatii curente constand dintr-un ansamblu de operatii executate periodic, in baza unor programe, prin care se urmareste readucerea tuturor partilor instalatiei la parametrii proiectati prin remedierea tuturor defectiunilor si inlocuirea partilor din instalatie care nu mai prezinta un grad de fiabilitate corespunzator.

**Periodicitatea reviziilor tehnice** pentru aparatele de iluminat este conform normativelor tehnice in vigoare sau in functie de specificatiile fabricantului.

**Periodicitatea reparatiilor curente** pentru tablourile electrice de alimentare, distributie, conectare/deconectare si retelele electrice de joasa tensiune destinate iluminatului public este de 3 ani, iar pentru aparatele de iluminat este de 2 ani.

In anexa sunt prezentate activitatile de intretinere ale sistemului de iluminat public estimate a fi realizate pe o perioada de 5 ani. Ofertantii vor prezenta in oferta financiara tarifele unitare pentru fiecare operatiune indicata precum si valoarea totala estimata (conform cantitatilor) pe perioada contractuala.

## **OPERAREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC PRIN INTERMEDIUL SISTEMULUI DE TELEGESTIUNE SUPRAVEGHEAT DINTR-UN DISPECERAT**

Operatorul care va asigura serviciile are obligatia de a avea in cadrul unui dispecerat minim 2 echipe de interventie cu urmatoarea componenta minima per echipa :

- 3 electricieni autorizati ANRE grad II B
- Autospeciala tip PRB cu inaltimea de lucru de minim 12m
- Echipamente si scule de lucru specifice activitatii

Sediul pentru infiintarea dispeceratului si echiparea acestuia vor fi puse la dispozitie de primaria Slobozia .

**Dispeceratul va fi perfect functional, cu personal specializat, functional 24h/24h zilnic – 7 zile / 7 zile pe saptamana. El va fi la dispozitia UAT Slobozia si cetatenilor din Municipiul Slobozia, pe intreaga perioada a contractului de delegare de gestiune – minim 5 ani.**

Dispeceratul va indeplini urmatoarele functiuni minime :

- Preluarea sesizarilor cetatenilor privitoare la nefunctionarea sau functionarea defectuasa a sistemului de iluminat
- Transmiterea in teren catre echipele de interventie a comenzilor de remediere a defectelor aparute
- Preluarea in operare a sistemului de telemanagement existent precum si a celor ce urmeaza a fi dezvoltate
- Utilizarea de personal instruit, cu experienta de minim 2 ani, pentru operarea sistemului de telemanagement
- Dispeceratul va detine o linie telefonica nationala ce va permite cetatenilor orasului Slobozia sa anunte eventualele defecte ale sistemului de iluminat

Datele privind alarmele de nefunctionare, perioadele de mentenanta , necesarul de materiale si de interventii planificat va putea fi gestionat prin intermediul sistemului de telegestiune implementat in cadrul proiectului.

Proiectant  
Global Tech Xpert



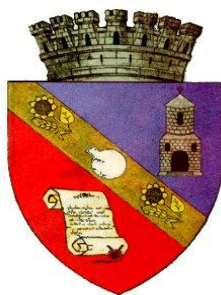
PREȘEDINTE ȘEDINȚĂ,  
Beciu Elisabeta



Contrasemnează  
SECRETAR MUNICIPIU,  
Tudoran Valentin



**DESCRIEREA SUMARA A INVESTITIEI  
PROPUSE A FI REALIZATA PRIN PROIECTUL  
“CREAREA, REABILITAREA, MODERNIZAREA  
SI EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT  
PUBLIC  
ÎN MUNICIPIUL SLOBOZIA”**



**Octombrie 2018**

Obiectivul fundamental al prezentului studiu este analiza situației actuale pentru a stabili etapele de implementare a strategiei de eficientizare, reabilitare, modernizare și extindere a sistemului de iluminat public.

Pentru aceasta s-a auditat situația energetică actuală în cadrul instalațiilor de iluminat public din municipiul Slobozia; s-au detectat deficiențe și se vor propune măsuri de economisire și de rentabilizare energetică care să permită implementarea unei soluții mai bune din punct de vedere tehnic și reducerea, în măsura în care este posibil, a consumului de energie.

Datele energetice și cele referitoare la elementele tehnice ale iluminatului public care sunt incluse în acest studiu, precum și analiza acestora s-au bazat pe informațiile rezultate în urma auditului fizic preliminar efectuat în teren și din datele statistice ale Primăriei municipiului Slobozia.

Proiectul are în vedere ameliorarea eficienței și a distribuirii iluminatului, în scopul siguranței traficului, confortului vizual, din punct de vedere urbanistic, al economiei de energie și diminuării poluării luminoase, urmărind obținerea următoarelor beneficii pentru comunitate:

- Realizarea unui iluminat public corect, în conformitate cu standardul EN 13201-1/2015 și normativul NP062/2002, orientat către utilizatori, adaptat la funcțiunile spațiului public și la ritmul orașului și localităților aparținătoare, care contribuie astfel la prelungirea accesibilității spațiilor urbane și rurale;
- Gestionarea centralizată, în timp real al sistemului de iluminat public care generează reducerea costurilor de întreținere;
- Realizarea unui iluminat dinamic corelat cu ritmul orașului (modificarea dinamică a nivelului luminanței și/sau a iluminării ca urmare a monitorizării traficului auto și/sau pietonal) conducând la economii de energie electrică;
- Operarea prin aprinderea/stingerea corectă a sistemului de iluminat prin folosirea unui sistem inteligent de management prin telegestiune, la nivelul fiecărui aparat de iluminat;
- Crearea unui iluminat interactiv fără a compromite siguranța populației;
- Propunerea de aparate de iluminat care respectă principiile eco-designului, contribuind astfel la economisirea de resurse.

| Date situația existentă - TOTAL - Slobozia |                |
|--------------------------------------------|----------------|
| Stalpi existenți                           | 380 buc.       |
| Aparate de iluminat existente              | 460 buc.       |
| Putere instalata totala                    | 67.59 kW       |
| Consum anual                               | 277,981.22 kWh |
| Lungime retea                              | 12.73 km       |

| Varianta propusă 2 - TOTAL - Slobozia |                |
|---------------------------------------|----------------|
| Aparate de iluminat propuse           | 425 buc.       |
| Putere instalata totala               | 31.31 kW       |
| Consum anual                          | 103,861.72 kWh |
| Lungime retea                         | 12.73 km       |

| Reducerea de consum și implicit a cheltuielilor cu energia electrică                                                                                                                                                                                                             |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Inlocuirea și completarea aparatelor de iluminat pe stâlpii existenți cu aparate bazate pe tehnologia LED, iluminatul special al trecerilor de pietoni utilizând energie din surse regenerabile, precum și implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune; | aprox. 62% |

Aceasta varianta de investitie face referire la urmatoarele aspecte:

- Modernizarea sistemului de iluminat public prin inlocuirea aparatelor și completare pe stâlpii existenți pe străzile cuprinse în proiect;
- Instalarea de iluminat pentru trecerile de pietoni în 5 locații prin utilizarea energiei electrice din surse regenerabile (panouri fotovoltaice).
- Echiparea întregului sistem de iluminat public cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului prin telegestiune .

#### **Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță**

##### **Capacități (în unități fizice și valorice)**

Nr. aparate (corpuri) de iluminat instalate prin proiect: **425 buc;**

Nr. de puncte luminoase controlate prin telegestiune: **425 buc;**

Nr. brațe de prindere: **126 buc;**

Nr. surse de energie regenerabilă utilizată (panouri fotovoltaice): **20 buc;**

Nr. acumulatori: **20 buc;**

Dispozitiv de control și protecție de încărcare/descărcare: **10 buc;**

Nr. invertoare monofazice: **10 buc;**

Lungime sistem rețea de iluminat public: **12,73 km.**

| Nr. Crt. | Indicator proiect                                              | Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului | Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output) |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|          | (suplimentari, în funcție de ce se realizează prin proiect)    |                                                               |                                                                         |
| 1        | Lungime sistem de iluminat public creat/modernizat/extins (ml) | 12730                                                         | 12730                                                                   |
| 2        | Surse de energie regenerabile utilizate (Nr.)                  | 0                                                             | 20                                                                      |
| 3        | Nivel de iluminare mediu (lx)                                  | -                                                             | -                                                                       |
| 4        | Nivel de luminanță medie menținută minimă (cd/m <sup>2</sup> ) | M3: 0.82                                                      | M3: 1.04                                                                |
|          |                                                                | M4: 0.48                                                      | M4: 0.83                                                                |
| 5        | Numărul de corpuri de iluminat instalate prin proiect          | 460                                                           | 425                                                                     |
| 6        | Numărul de puncte luminoase controlate prin telegestiune       | 0                                                             | 425                                                                     |
| 7        | Numărul de stâlpi instalați prin proiect                       | 0                                                             | 0                                                                       |

**Tabel 1 – Indicatori de proiect conform ghidului specific**

Scăderea numărului de aparate de iluminat: **7.61%**;  
 Scăderea puterii instalate totale: **minim 53%**;  
 Scăderea consumului de energie electrică: **minim 62%**;  
 Consum actual de energie electrică estimat: **277.981 MWh/an**;  
 Consum estimat de energie electrică după investiție: **103.861 MWh/an**;  
 Reducerea consumului de energie electrică: **174.119 MWh/an**;  
 Reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> (Furnizorul: Electrica Furnizare S.A. - Emisii specifice de CO<sub>2</sub>: 61,26 g/kWh) cu: **minim 62%**;  
 CO<sub>2</sub> Situația Existentă – **17.03 echiv. tone CO<sub>2</sub>**  
 CO<sub>2</sub> Situația Propusă – **6.36 echiv. tone CO<sub>2</sub>**  
 Reducere tone echivalent petrol (Normă Metodologică ANRE – Audit Energetic – Coef. de transformare: 1MWh=0,086 tep) cu: **minim 62%**  
 Tone echivalent petrol – Situația Existentă: **23.90 T**  
 Tone echivalent petrol – Situația Propusă: **8.93 T**



| Nr. Crt. | Indicator de rezultat                                                    |                                                               |                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|          | Consumul de energie finală în iluminatul public: 0.104 GWh               |                                                               |                                                                         |
|          | Indicator de realizare (de output)                                       | Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului | Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output) |
| 1        | Scăderea consumului anual de energie primară în iluminat public (MWh/an) | 277.981                                                       | 103.861                                                                 |
| 2        | Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echiv tone de CO2)  | 17.03                                                         | 6.36                                                                    |

**Tabel 2 – Indicatori de realizare (de output) conform ghidului specific**

Tipuri de aparate de iluminat propuse:

| Nr. Crt. | Tip aparat de iluminat | Clase Iluminat Stradal, Pietonal, Parcări |                   |                    |                   |
|----------|------------------------|-------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|          |                        | Lățime foarte mică (<4m)                  | Lățime mică (<6m) | Lățime medie (<8m) | Lățime mare (>9m) |
| 1        | AIL 1                  |                                           |                   |                    | M3                |
| 2        | AIL 2                  |                                           |                   |                    | M4                |
| 3        | AIL 3                  |                                           |                   |                    | M3                |
| 4        | AIL 4                  |                                           |                   | M3                 |                   |
| 5        | AIL 5                  |                                           |                   | M4                 | M3                |
| 6        | AIL 6 – ornamental     | M3                                        |                   |                    |                   |
| 7        | AIL 7                  | Aparat pentru treceri pietoni             |                   |                    |                   |

Costuri totale de investitie a variantei alese:

| Obiectiv                               | Cost fara TVA (lei) | TVA (lei)  | Cost cu TVA (lei) |
|----------------------------------------|---------------------|------------|-------------------|
| Varianta 2 - Costuri investitie totale | 2,848,318.62        | 538,021.06 | 3,386,339.68      |

Costuri eligibile de investitie a variantei alese:

| Obiectiv                                  | Cost fara TVA (lei) | TVA (lei)  | Cost cu TVA (lei) |
|-------------------------------------------|---------------------|------------|-------------------|
| Varianta 2 - Costuri investitie eligibile | 2,668,857.82        | 503,923.51 | 3,172,781.33      |

Costuri neeligibile de investitie a variantei alese:

| Obiectiv                                           | Cost fara TVA (lei) | TVA (lei)        | Cost cu TVA (lei) |
|----------------------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| <b>Varianta 2 - Costuri investitie neeligibile</b> | <b>179,460.80</b>   | <b>34,097.55</b> | <b>213,558.35</b> |

Durată estimată de realizare a investiției:

| Activitatea de pregătire a proiectului |                                                                                                                                                                                                                    | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 | L7 | L8 | L9 | L10 | L11 | L12 | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
|                                        | Numirea echipei de proiect                                                                                                                                                                                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |
|                                        | Elaborare documentatie tehnico-economica – faza S.F.,Elaborare cerere de finantare si documentatie aferenta,Elaborare studiu geotehnic,Elaborare planuri topografice, Obținere avize si acorduri de principiu s.a. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |    |    |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Activități ce se vor realiza după depunerea cererii de finanțare și înaintea semnării contractului de finanțare                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Activitatea de achiziție a serviciilor de consultanță pentru organizarea procedurilor de achiziții                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Activitatea de achiziție proiectare tehnică, lucrări și asistență tehnică pe durata implementării                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Activitatea de realizare a PT+DDE                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Activitatea de implementare a proiectului                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Activitatea de monitorizare a contractelor de achiziții încheiate și management de proiect, Activitatea de raportare în cadrul proiectului, Activitatea de întocmire și depunere a cererii de plată finală, Activitatea de solicitare cerere de plată și/sau cerere de rambursare |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

