ANEXA LA HCL Nr. 439/2023

DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

” CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL PLOIEȘTI - ETAPA I”



Mai 2023

Personal Elaborare:

Responsabil Tehnic: Dr. Ing. Cristian GHEORGHIU

GHEORGHIU CRISTIAN
AUDITOR ENERGETIC
COMPLEX CLASA I
AUT. NR. 0111 DIN 03.08.2022

Responsabil Financiar: Vasilcu Mariana

Manager de proiect: Pirvu Mihaela

CUPRINS

LISTA DE FIGURI **5**

LISTA DE TABELE **6**

A. PIESE SCRISE **7**

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII **7**

1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII 7
1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/INVESTITOR 7
1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERȚIAR) 7
1.4. BENEFICIARUL INVESTIȚIEI 7
1.5. ELABORATORUL Documentația de Avizare a Lucrărilor de Intervenție 7
1.5.1. Subcontractori 7

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII **8**

2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE PRIVIND SITUAȚIA ACTUALĂ, NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA PROMOVĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII ȘI SCENARIILE / OPȚIUNILE TEHNICO – ECONOMICE IDENTIFICATE ȘI PROPUSE SPRE ANALIZĂ 8
2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLAȚIE ȘI ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUȚIONALE ȘI FINANCIARE 8
2.2.1. Restricții privind impactul asupra mediului 18
2.3. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR 20
2.3.1. Prezentarea generală a Beneficiarului 20
2.3.2. Descrierea utilizărilor semnificative ale energiei 24
2.3.2.1. Iluminatul Public – Axa Nord – Sud – Subcontur Energetic analizat 24
2.3.2.2. Descrierea situației existente privind alimentarea cu energie electrică 28
2.3.2.3. Descrierea modului de contorizare a Punctelor de Aprindere 29
2.3.3. Analiza Consumurilor Energetice 29
2.4. ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII, INCLUSIV PROGNOZE PE TERMEN MEDIU ȘI LUNG PRIVIND EVOLUȚIA CERERII, ÎN SCOPUL JUSTIFICĂRII NECESITĂȚII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII 32
2.4.1. Cererea și oferta 32
2.5. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI 32
2.6. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE 33

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII **35**

3.1. IDENTIFICAREA ȘI PREZENTAREA SCENARIILOR ȘI OPȚIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII 35

3.1.1. Sinteza soluțiilor tehnice analizate 35
3.1.2. Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming 37
3.1.3. Scenariul 2 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune 54
3.2. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI 66
3.2.1. Descrierea amplasamentului - Localizarea geografică și administrativă a amplasamentului 66
3.2.2. Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile 66
3.2.3. Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite 67
3.2.4. Surse de poluare existente în zonă 67
3.2.5. Date climatice și particularități de relief 67
3.2.6. Existența unor: -rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare / protejare, în măsura în care pot fi identificate; posibile interferențe cu monumente istorice / de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate; terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională 67
3.2.7. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiu geotehnic preliminar: 68
3.3. DESCRIEREA TEHNICĂ A SOLUȚIILOR PROPUSE CĂTRE ANALIZĂ 68
3.3.1. Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming 68
3.3.2. Scenariul 2 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune 69
3.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI 71
3.4.1. Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming 71
3.4.2. Scenariul 2 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune 72
3.5. COSTURILE ESTIMATIVE DE OPERARE ȘI MENTENANȚĂ 73
3.5.1. Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming 73
3.5.2. Scenariul 2 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune 73
3.6. STUDII DE SPECIALITATE: STUDIU TOPOGRAFIC, GEOTEHNIC, ANALIZĂ ȘI STABILITATE A TERENULUI, ETC 74
3.6.1. Studiu Topografic 74
3.6.2. Studiu Geotehnic 74
3.6.3. Studiu de Stabilitate a Terenului 74
3.7. GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTIȚIEI 74

4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/SOLUȚII TEHNICO-ECONOMIC(E) PROPUSE(E) 76

4.1. PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZĂ, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINȚĂ ȘI PREZENTAREA SCENARIULUI DE REFERINȚĂ 76

4.2. ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI, NATURALI INCLUSIV DE SCHIMBĂRI CLIMATICE CE POT AFECTA INVESTIȚIA 78
4.3. SITUAȚIA UTILITĂȚILOR ȘI ANALIZA DE CONSUM: NECESARUL DE UTILITĂȚI ȘI DE RELOCARE/PROTEJARE, DUPĂ CAZ; SOLUȚII PENTRU ASIGURAREA UTILITĂȚILOR NECESARE. 78
4.4. SUSTENABILITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII: 78
4.4.1. Impactul social şi cultural, egalitatea de şanse; 78
4.4.2. Estimări privind forţa de muncă ocupată prin realizarea investiţiei: în faza de realizare, în faza de operare; 79
4.4.3. Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversităţii şi a siturilor protejate, după caz; 79
4.4.4. Impactul obiectivului de investiţie raportat la contextul natural şi antropic în care acesta se integrează, după caz. 79
4.5. ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII, CARE JUSTIFICĂ DIMENSIONAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII. 79
4.6. ANALIZA FINANCIARĂ, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANȚĂ FINANCIARĂ: FLUXUL CUMULAT, VALOAREA ACTUALIZATĂ NETĂ, RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE; SUSTENABILITATEA FINANCIARĂ 81
4.6.1. Metodologie 81
4.6.1.1. Baza legală 82
4.6.1.2. Indicatori de performanță financiară 83
4.6.2. Rezultatele analizei financiare 84
4.7. ANALIZA ECONOMICĂ, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANȚĂ ECONOMICĂ: VALOAREA ACTUALIZATĂ NETĂ, RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE ȘI RAPORTUL COST-BENEFICIU SAU, DUPĂ CAZ, ANALIZA COST-EFICACITATE 84
4.7.1. Modelul de analiză economică 84
4.7.2. Rezultatele analizei economice 86
4.8. ANALIZA DE SENZITIVITATE 86
4.9. ANALIZA DE RISCURI, MĂSURI DE PREVENIRE/DIMINUARE A RISCURILOR 87

5. SCENARIUL/OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă) 91

5.1. DESCRIEREA SCENARIULUI/OPȚIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E) PRIVIND: 91
5.1.1. Obţinerea si amenajarea terenului 91
5.1.2. Asigurarea utilităţilor necesare funcţionării obiectivului 91
5.1.3. Probe tehnologice şi teste. 91
5.2. SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI/OPȚIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E) 91
5.3. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENȚI OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII: 93
5.3.1. indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiţii, exprimată în lei, cu TVA şi, respectiv, fără TVA 93
5.3.2. Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanţă şi indicatori de rezultat şi realizare 93
5.3.3. Durata estimată de execuţie a obiectivului de investiţii, exprimată în luni. 93
5.4. PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCȚIUNII PRECONIZATE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII TUTUROR CERINȚELOR FUNDAMENTALE APLICABILE 93
5.5. NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI 94

6. URBANISM, ACORDURI ŞI AVIZE CONFORME 95

6.1. CERTIFICATUL DE URBANISM EMIS ÎN VEDEREA OBŢINERII AUTORIZAŢIEI DE CONSTRUIRE 95

6.2. EXTRAS DE CARTE FUNCIARĂ, CU EXCEPŢIA CAZURILOR SPECIALE, EXPRES PREVĂZUTE DE LEGE 95

6.3. ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITĂŢII COMPETENTE PENTRU PROTECŢIA MEDIULUI, MĂSURI DE DIMINUARE A IMPACTULUI, MĂSURI DE COMPENSARE, MODALITATEA DE INTEGRARE A PREVEDERILOR ACORDULUI DE MEDIU ÎN DOCUMENTAŢIA TEHNICO-ECONOMICĂ 95

6.4. AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂŢILOR 95

6.5. STUDIU TOPOGRAFIC, VIZAT DE CĂTRE OFICIUL DE CADASTRU ŞI PUBLICITATE IMOBILIARĂ 95

6.6. AVIZE, ACORDURI ŞI STUDII SPECIFICE, DUPĂ CAZ, ÎN FUNCŢIE DE SPECIFICUL OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII ŞI CARE POT CONDIŢIONA SOLUŢIILE TEHNICE 96

7. IMPLEMENTAREA INVESTIŢIEI 97

7.1. INFORMAŢII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA INVESTIŢIEI 97

7.2. STRATEGIA DE IMPLEMENTARE A PROIECTULUI 97

7.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE/OPERARE ŞI ÎNTREŢINERE: ETAPE, METODE ŞI RESURSE NECESARE 97

7.4. RECOMANDĂRI PRIVIND ASIGURAREA CAPACITĂŢII MANAGERIALE ŞI INSTITUŢIONALE 98

8. CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI 100

BIBLIOGRAFIE 101

LISTA DE FIGURI

Figura 2.1 - Evoluția pieței EU-ETS în perioada 30.07.2018 – 08.12.2022 12

Figura 2.2 - Localizarea geografică a MUNICIPIUL PLOIEȘTI și a Centrului de Creștere Ploiești-SIDU 20

Figura 2.3 - Densitatea populației în Municipiul Ploiești 23

Figura 2.4 – HPSV vs. LED 26

Figura 2.5 – HPMV vs. LED 27

Figura 2.6 – Rezultatul analizei luminotehnice – HPSV 27

Figura 2.7 – Rezultatul analizei luminotehnice – HPMV 28

Figura 2.8 – Evoluția necesarului de energie electrică – situația existentă 30

Figura 3.1 – Evoluția necesarului de energie electrică – situația existentă 38

Figura 3.2 – Curba de variație a emisivității luminoase relative în funcție de temperatura joncțiunii 41

Figura 3.3 – Lampă SMD LED 95 W 43

Figura 3.4 – Lampă SMD LED 30 W cu panou fotovoltaic inclus 44

Figura 3.5 – Model schemă electronică dimmare PWM 45

Figura 3.6 – Analiza comparativă a situației existente (roșu) și a situației propuse (verde) – S1 49

Figura 3.8 – Lampă SMD LED 30 W 58

Figura 3.6 – Analiza comparativă a situației existente (roșu) și a situației propuse (verde) – S2 61

Figura 3.9 – Plan amplasament general 66

Figura 3.10 - Graficul Gant al implementării proiectului 75

LISTA DE TABELE

Tabelul 2.1 - Evoluția populației în **Municipiul Ploiești** 22

Tabelul 2.2 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD 25

Tabelul 2.3 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD – Puncte de Aprindere 28

Tabelul 2.4 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD – Puteri instalate 29

Tabelul 2.5 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD – Necesar anual de energie electrică 30

Tabelul 2.6 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD – Necesar anual de energie electrică 31

Tabelul 3.1 – Centralizare performanțe sisteme iluminat 40

Tabelul 3.2 – Centralizare caracteristici tehnice sisteme de iluminat 40

Tabelul 3.3 – Centralizarea rezultatelor obținute – S1 48

Tabelul 3.4 – Centralizarea rezultatelor obținute – S2 60

Tabelul 3.5 - Indicatori performanță energetică – subcontururi energetice analizate – Scenariul 1 68

Tabelul 3.6- Economii obținute – subcontururi energetice analizate – Scenariul 1 68

Tabelul 3.7 - Indicatori performanță energetică – subcontururi energetice analizate – Scenariul 2 69

Tabelul 3.8 - Economii obținute – subcontururi energetice analizate – Scenariul 2 69

Tabelul 3.9- Scenariul 1 - Devizul General al lucrării 71

Tabelul 3.10 - Scenariul 2 - Devizul General al lucrării 72

Tabelul 4.1 - Principalele riscuri 88

Tabelul 5.1 – Analiza Multicriterială 92

A. PIESE SCRISE

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Servicii privind elaborare a documentatiilot tehnice pentru obiectinul **"CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL PLOIEȘTI - ETAPA I"**.

1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/INVESTITOR

- Beneficiarul lucrării este *MUNICIPIUL PLOIEȘTI*, Unitate Administrativ Teritorială (UAT).
- *Adresa Primăriei:* Piața Eroilor, nr. 1A, Ploiești, Jud. Prahova, România
- *Datele de contact ale societății (telefon, fax, mobil, e-mail):*
  - Tel: 0244 516 699 / Fax: 0244 513 829;
  - E-mail: comunicare@ploiesti.ro;
  - Web-Site: http://www.ploiesti.ro/.

1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERȚIAR)

Nu este cazul.

1.4. BENEFICIARUL INVESTIȚIEI

Beneficiarul investiției este compania PRIMĂRIA MUNICIPIULUI PLOIEȘTI

1.5. ELABORATORUL Documentația de Avizare a Lucrărilor de Intervenție

- **Societatea**: ASCENTA IT SERVICES S.R.L.
- **Sediu social**: Str. Măguricea nr. 24, București, România;
- **E-mail**: office@ascenta.ro;
- **Tel:** +40 372 707 667;
- **CUI**: RO 19833958;
- **Responsabil tehnic:** Dr. Ing. Cristian GHEORGHIU (cristian.gheorghiu.pfa@gmail.com, +40 732 465);
- **Responsabil financiar:** Mariana Vasilcu

1.5.1. Subcontractori

Nu este cazul

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE PRIVIND SITUAȚIA ACTUALĂ, NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA PROMOVĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII ȘI SCENARIILE / OPȚIUNILE TEHNICO – ECONOMICE IDENTIFICATE ȘI PROPUSE SPRE ANALIZĂ

Nu a fost realizat un Studiu de Prefezabilitate în prealabil.

2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLAȚIE ȘI ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUȚIONALE ȘI FINANCIARE

Decarbonizarea sistemului energetic al UE este esențială pentru atingerea obiectivelor climatice stabilite pentru 2030 și pentru realizarea strategiei pe termen lung a Uniunii vizând atingerea neutralității emisiilor de dioxid de carbon până în 2050.

Directiva 2018/844/EU scoate în evidență următoarele: "Creșterea eficienței energetice prin investiții în tehnologie este esențială pentru întreprinderile cu intensitate energetică ridicată, pentru a putea face față concurenței internaționale. Creșterea rapidă în continuare a eficienței energetice în industrie este mai dificilă, potențial ridicat regăsindu-se în prezent în special în creșterea eficienței energetice a clădirilor (rezidențiale, birouri și spații comerciale)" [1].

Directiva 2012/27/EU este principala reglementare ce subliniază direcția de interes și obiectivele Statelor Membre ale Uniunii Europene în domeniul eficienței energetice, aceasta fiind transpusă în România prin Legea nr. 121/2014, modificată și completată prin Legea nr. 160/2016, acestea fiind susținute de o serie de alte Legi, Decizii și Normative.

La nivel național, cadrul de reglementare este elaborat de către Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (**ANRE**), pornind de la legile în vigoare. În acest sens, domeniul eficienței energetice se află sub incidența directă a unui număr de Legi, Hotărâri și Ordine, dintre care cele mai importante sunt:

- Legea nr. 121/2014 modificată și completată prin Legea nr. 160/2016 privind eficiența energetică;
- Legea nr. 372/2005 modificată și completată prin Legea nr. 101/2020 privind performanța energetică a clădirilor;
- Decizia nr. 1033/22.06.2016 privind aprobarea clauzelor minime ce trebuie introduse în contractele de prestări servicii de management energetic;

ASCENTA

- Decizia nr. 8/DEE/12.05.2015 privind modelul pentru întocmirea programului de îmbunătățire a eficienței energetice pentru unități industriale;
- Decizia nr. 1765/2013 privind aprobarea machetelor pentru declarația de consum total anual de energie și pentru chestionarul de analiză energetică a utilizatorului, cu toate modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile;
- Planul Național de Acțiune în Domeniul Eficienței Energetice;
- Normativul PE 902/86 (reeditat în 1995) / Ghidul de elaborare a auditurilor energetice.

Legea nr. 121/2014 are ca obiectiv principal crearea unui cadru legislativ și implementarea unei politici naționale ce urmărește creșterea eficienței energetice pe întreg lanțul resurse primare, producere, distribuție, furnizare, transport și consum final.

Obiectivul principal al acestei legi este concentrarea asupra consumatorilor finali și utilizarea eficientă a energiei prin introducerea și promovarea unor tehnologii cu eficiență energetică ridicată, a unor sisteme moderne de măsurare (smart meters) și control care să contribuie la îmbunătățirea gestiunii energiei.

Decizia nr. 8/DEE/12.05.2015 reglementează *Modelul pentru întocmirea Planului de îmbunătățire a eficienței energetice pentru unități industriale*, în conformitate cu prevederile Art. 9, alin (3), lit. a) din Legea eficienței energetice nr. 121/2014, modificată și completată prin Legea nr. 160/2016.

Planul de îmbunătățire a eficienței energetice pentru unități industriale trebuie susținut prin intermediul a două alte acțiuni conexe:

- Contractarea de servicii de Management Energetic;
- Întocmirea, în conformitate cu reglementările legii, a Auditului Energetic periodic, reglementată prin intermediul Ghidului de elaborare a auditurilor energetice, ce are la bază Normativul PE 902/86.

Întreprinderea celor două acțiuni prezentate anterior ar trebui să conducă un consumator industrial la optimizarea indicatorilor de performanță energetică până la sfârșitul perioadei asumate prin planul de îmbunătățire a eficienței energetice. Acest obiectiv este însă greu de

atins. Cele mai importante aspecte, cu cea mai mare influență negativă asupra eficienței diferitelor măsuri de creștere a indicatorilor de eficiență energetică includ, fără a se limita la:

- Lipsa monitorizării / contorizării diferitelor fluxuri de energie;
- Imposibilitatea corelării consumurilor diferitelor forme de energie cu produsul finit;
- Lipsa asigurării unei comunicări corecte între managerul energetic și factorii decizionali ai entității economice (managementul superior);
- Lipsa asumării responsabilității în ceea ce privește atingerea unor obiective ridicate de eficiență energetică din partea conducerii companiei;
- Lipsa unei scheme de stimulare a performanțelor energetice din partea Statului sau a altor entități care pot beneficia de pe urma acestora;
- Lipsa comunicării și a introducerii unor prevederi legate de performanțe în domeniul creșterii eficienței utilizării energiei la toate nivelurile companiei;
- Lipsa educării energetice a tuturor angajaților;
- Lipsa interesului pentru eficiența energetică a conducerii întreprinderilor în care costul energiei în costul total nu este nesemnificativ.

În scopul atingerii obiectivelor de eficiență energetică, Organizația Internațională pentru Standardizare – *ISO* – a definit, conceput și elaborat o serie de Standarde ce oferă îndrumare pentru orice tip de utilizator de energie (industrial, terțiar, public, rezidențial) în vederea implementării unui Sistem de Management Energetic (**SME**) adecvat situației existente – familia de standarde ISO:50001-50015.

Conform legislației române în vigoare [2], orice entitate juridică cu un consum anual de energie de peste 1.000 t.e.p. (tone echivalent petrol), respectiv 41,868,000 MJ, care implementează un sistem de management energetic certificat, nu se mai supune prevederii conform căreia o dată la fiecare patru ani calendaristici are obligația de a subcontracta un serviciu de Auditare Energetică, dacă fac dovada că certificarea sistemului de management energetic s-a făcut în baza unui audit energetic elaborat în condițiile Legii nr. 121/2014 modificată și completată prin Legea nr. 160/2016.

În acest context, pe piața internă există mai multe companii de servicii energetice ce pun la dispoziție expertiza inginerească, sub forma de consultanță, în vederea obținerii certificării ISO 50001.

Un studiu privind stadiul implementării *SME*-urilor la nivelul Uniunii Europene a demonstrat că [3]:

ASCENTA

- Nu există o abordare comună pentru a promova implementarea unui *SME*;
- Implementarea *SME*-urilor conform EN ISO 50001 nu este obligatorie în țările UE – în unele cazuri fiind doar recomandată;
- Se acordă stimulente în special industriilor mari consumatoare de energie pentru a înțelege și gestiona *utilizarea energiei* și pentru a măsura îmbunătățirea performanței energetice. Lipsa stimulentelor limitează implementarea *SME*-urilor în organizații și, în consecință, diseminarea celor mai bune practici și dezvoltarea unei piețe durabile și calificate a eficienței energetice – doar organizațiile foarte bine informate vor implementa *SME*-uri pentru a-și crea un avantaj asupra altor organizații din același sector de piață.

În momentul de față, la nivel mondial, se estimează [4] că piața Sistemelor de Management Energetic va cunoaște o creștere de la 19,96 mld. $ în anul 2019 până la 41,97 mld. $ în anul 2027 având o rată de creștere anuală (**RCA**) de 9,9%/an. Această RCA este susținută, în principal de următorii șase factori determinanți:

- Adoptarea tehnologiilor Industry 4.0 în Managementul Energetic;
- Digitalizarea infrastructurii rețelelor energetice;
- Evoluția standardelor de eficiență energetică în economiile emergente;
- Politicile guvernamentale favorabile promovării utilizării sustenabile a energiei;
- Creșterea gradului de implementare a rețelelor inteligente (*smart grids*);
- Creșterea masivă a cererii de energie la nivel mondial.

Se preconizează, de asemenea, că Sistemele de Management Energetic implementate la nivelul consumatorilor industriali vor avea cea mai mare contribuție la creșterea acestei piețe prin costurile mari de investiție, instalare și mentenanță, dar și ca urmare a încorporării conceptelor de *Big Data* și de *Analiză în timp real* [5], în principal datorită gradului ridicat de complexitate al conturului energetic industrial față de un contur energetic al sectorului terțiar.

Pactul Verde European (Green Deal) [6] are ca obiectiv principal atingerea neutralității din punct de vedere climatic până în anul 2050, prin egalarea cantității emisiilor poluante cu cantitatea natural absorbită, disocierea creșterii economice de utilizarea resurselor, stimularea utilizării eficiente a resurselor prin tranziția către o economie circulară și refacerea biodiversității și reducerea poluării.

Ca urmare directă a Pactului Verde European, apare o creștere a presiunii asupra întregului sector energetic, de la producere, transport și distribuție până la utilizatorul final privind creșterea eficienței energetice și, implicit, reducerea impactului asupra mediului generat din activitatea curentă a acestora.

Suplimentar, odată cu intrarea în vigoare a celei de-a patra faze a mecanismului **EU-ETS** (European Union Emissions Trading System) de tranzacționare a certificatelor de CO_2 echivalent (**EUA**), ce a generat majorări semnificative ale prețului certificatelor EUA (European Union Allowance) de până la 96,43 EUR/certificat în luna februarie, 2022 [7], după cum se poate observa și în **Figura 2.1** efortul financiar exercitat asupra producătorilor de energie din surse convenționale (combustibili fosili) și asupra utilizatorilor ce dețin și exploatează instalații de ardere (centrale termice, procese tehnologice ce utilizează combustibili fosili ș.a.) cu puteri termice instalate mai mari de 20 MWt [8] a crescut sensibil.

Cu toate că obiectivul principal al Sistemelor de Management Energetic constă în creșterea performanței energetice și a profitabilității conturului energetic la nivelul căruia sunt implementate, prin atingerea acestor obiective, SME-urile pot genera un efect de domino la nivel macroeconomic, prin reducerea cererii de energie electrică la nivel de rețea, o parte din aceasta fiind în prezent produsă din surse convenționale. De asemenea, reducerea cererii de energie electrică la nivel de utilizator final conduce și la diminuarea pierderilor de putere și energie în rețelele electrice din amonte (distribuție și transport) [9].

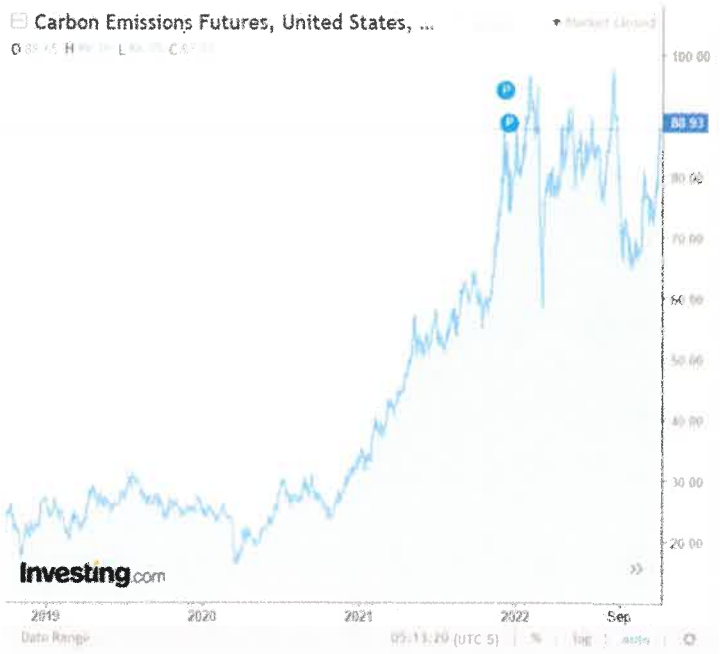


Figura 2.1 - Evoluția pieței EU-ETS în perioada 30.07.2018 – 08.12.2022

Comisia Europeană a decis, la finele anului 2019, ca Eficiența Energetică să devină o prioritate la nivelul Uniunii Europene – *Energy Efficiency First!* [10], noua țintă fiind de creștere a eficienței energetice cu minimum 32,5% până în anul 2030 față de scenariul BAU (Business As Usual), prin implementarea practică în legislație a obligației de a obține economii de energie în perioada 01.01.2021 – 31.12.2030, revizuirea reglementărilor privind monitorizarea și facturarea energiei termice și creșterea eficienței energetice a proceselor de încălzire și răcire. Pentru atingerea acestor obiective, Uniunea Europeană propune ca primă dimensiune a Strategiei [11] **moderarea cererii de energie**.

Suplimentar, în cea de-a doua jumătate a anului 2021, a fost lansat pachetul de propuneri legislative intitulat *Fit for 55*, prin care Uniunea Europeană propune creșterea țintei privind lupta împotriva schimbărilor climatice [12].

Prin acest pachet, Uniunea Europeană extinde aplicabilitatea mecanismului de tranzacționare EU-ETS și în sectoarele maritime, dar propune și crearea unui sistem nou de tranzacționare a certificatelor de CO_2 pentru sectoarele transport și clădiri până în 2026, crescând astfel obligativitatea reducerii emisiilor de CO_2 echivalent de la 40% la 61% până la finalul anului 2030, referința fiind stabilită la nivelul anului 2005. De asemenea, eliminarea alocărilor gratuite pentru sectorul aviației se va realiza etapizat, în perioada 2023 – 2025.

Noua dimensiune a Uniunii Europene este aceea că *"Poluatorul Plătește!"*, așa cum a fost detaliată în Directiva 2004/35/CE modificată și actualizată în data de 17/06/2020, în sensul în care orice companie care provoacă daune mediului înconjurător este direct răspunzătoare pentru acestea și este obligată să ia toate măsurile de reparare sau de prevenire, suportând toate costurile aferente.

Răspunderea se aplică pentru daune aduse mediului prin exercitarea uneia dintre activitățile enumerate în cadrul Anexei III a Directivei, precum:

- Industria energetică;
- Producția și prelucrarea metalelor;
- Industria extractivă;
- Industria chimică;
- Gestionarea deșeurilor;
- Producția de celuloză, hârtie și carton;
- Vopsirea textilelor și tăbăcăria;

- Producția de carne, produse lactate și produse alimentare;
- Etc.

Devine așadar extrem de important ca utilizatorii finali să poată monitoriza, cu un grad ridicat de precizie, impactul asupra mediului generat de activitatea lor curentă, pentru a putea identifica în timp util acțiunile preventive de limitare a acestuia, minimizând astfel cheltuielile pe termen lung generate de adoptarea acestei noi dimensiuni europene.

În ceea ce privește ponderea energiei produse din surse regenerabile în mixul total de energie, *Fit for 55* crește ținta de la 32% la 40% până în anul 2030.

În ceea ce privește eficiența energetică, aceasta rămâne o prioritate absolută chiar și în noua viziune prezentată de *Fit for 55*, țintele Uniunii Europene au fost ridicate de la 32,5% până la 36-39%.

Noutatea absolută este reprezentată de caracterul de obligativitate al creșterii performanțelor energetice și de scădere cu până la 9% a necesarului total de energie, raportat la scenariul de referință.

Suplimentar, se propune introducerea unui nou mecanism, denumit Carbon Border Adjustment Mechanism (**CBAM**), prin care Uniunea Europeană va solicita tuturor furnizorilor (fie aceștia din interiorul UE sau din afară) să suporte costurile aferente EUA, astfel încât să asigure un mediu de afaceri competitiv pentru toți furnizorii de produse sau servicii.

În noiembrie 2021 a avut loc COP26 [13], ce a propus adoptarea Pactului Climatic de la Glasgow. Acesta urmărește patru obiective esențiale:

1. Reducerea Emisiilor de gaze cu efect de seră;
2. Adaptarea – ajutorarea celor ce deja suferă efectele schimbărilor climatice;
3. Finanțarea – asigurarea faptului că statele semnatare vor putea să atingă obiectivele privind reducerea impactului asupra mediului prin alocarea de fonduri suplimentare;
4. Colaborarea – asigurarea faptului că, prin colaborarea statelor membre, efectele acțiunilor de reducere a impactului asupra mediului vor fi și mai accentuate.

În urma COP26:

1. 153 de state și-au asumat noi ținte privind reducerea impactului asupra mediului până în anul 2030, astfel încât peste 90% din Produsul Intern Brut la nivel mondial este acoperit, în prezent, de ținte de tip emisii nete zero până în anul 2030;
2. 80 de state sunt acum incluse pe lista statelor ce necesită asistență privind adaptarea la schimbările climatice;
3. Statele dezvoltate au înregistrat progrese reale în sensul livrării a 100 miliarde USD până în 2023 pentru lupta împotriva schimbărilor climatice. Instituțiile financiar-bancare private și băncile centrale vor opri suportul și finanțarea internațională a proiectelor din energie bazate pe combustibili fosili;
4. A fost finalizat documentul *Paris Rulebook*, prin care se prevede o transparență absolută privind raportarea comună a emisiilor la nivelul statelor semnatare, eliminând astfel emisiile ascunse.

Principalele mijloace prin care Statele Membre, prin intermediul utilizatorilor de energie, pot atinge obiectivele stabilite prin [6], [9], [10], [12] și [13] constau așadar în:

- Creșterea Performanțelor Energetice prin implementarea de Acțiuni de Îmbunătățire a Performanțelor Energetice (**AIPE**) de natură organizatorică (*no-cost*) și investițională, la nivelul contururilor energetice aparținând utilizatorilor finali;
- Creșterea gradului de utilizare a energiei electrice produsă din Surse Regenerabile de Energie (**SRE**) prin:
  - Implementarea de proiecte de producere a energiei electrice din SRE în amplasamentele proprii;
  - Contractarea unui serviciu de furnizare a energiei electrice de tip 100% regenerabil, atunci când implementarea de proiecte de producere a energiei electrice din SRE nu este posibilă datorită unor limitări tehnologice, de amplasament etc.;
- Creșterea performanței energetice la nivelul rețelelor electrice de transport și distribuție ce poate fi realizată prin:
  - Înlocuirea elementelor de rețea cu un grad ridicat de uzură fizică și morală cu echipamente noi, performante din punct de vedere energetic, dimensionate corect raportat la sarcinile maxime actuale – *măsuri luate de OTS / OD*.

- Aplatizarea Graficului de Sarcină – *măsuri luate de utilizatorii finali și de OD.*
- Optimizarea, în timp real, a funcționării rețelei electrice de distribuție (prin echilibrarea corectă a fazelor, corectarea factorului de putere și reconfigurarea optimă) – *măsuri luate de utilizatorii finali și de OD.*

➢ Creșterea performanței energetice la nivelul contururilor energetice aparținând utilizatorilor finali prin cuantificarea și minimizarea impactului funcționării rețelelor electrice de distribuție interne în regimuri distorsionate de curent electric – Minimizarea THD_I la nivelul elementelor de rețea aflate în proprietatea utilizatorilor finali.

➢ Implementarea de Acțiuni de Îmbunătățire a Indicatorilor de Calitate Tehnică a Energiei Electrice **(AIICTEE)** – *măsuri luate de utilizatorii finali și de OD.*

La nivel național, se remarcă faptul că unele dintre principalele deficiențe în elaborarea programului propriu al unui consumator industrial ce ar trebui eliminate în cât mai scurt timp sunt [14]:

➢ "Insuficienta fundamentare a programului, corelat cu situația existentă și de perspectivă a consumului de energie;

➢ Includerea în program a unor măsuri nerelevante de economie de energie în raport cu mărimea și structura consumului de energie;

➢ Lipsa de informații asupra nivelului de performanță energetică în ramura economică din care face parte consumatorul...;

➢ Lipsa unor date relevante de benchmarking […];

➢ Slaba structurare a datelor raportate."

Legislația română în vigoare nu încurajează / reglementează însă implementarea de astfel de Sisteme în niciunul din documentele / normativele / ordinele ce stau la baza politicii privind eficiența energetică.

Obiectivele ambițioase în materie de mediu ale pactului nu vor putea fi realizate prin eforturile izolate ale Europei. Drept urmare au fost instituite mai multe mecanisme de finanțare pentru decarbonarea sectorului energetic pentru a sprijini obiectivele stabilite:

1. **Facilitatea de Redresare și Reziliență**, un cadru care va pune la dispoziție 672,5 miliarde EUR în împrumuturi și subvenții pentru a sprijini reformele și investițiile în țările membre. **37% din cheltuieli vor fi direcționate către investiții și reforme climatice.**

Principalul obiectiv urmărit este creşterea eficienţei energetice, care va avea ca impact reducerea consumului de energie şi a emisiilor GES şi reducerea intensităţii energetice, contribuind la atingerea obiectivelor asumate de România în cadrul PNRR – Componenta C6. Energie, măsura de investiţii I5 Asigurarea eficienţei energetice în sectorul industrial. În vederea aplicării prevederilor Regulamentului delegat (UE) 2021/2106 al Comisiei din 28 septembrie 2021 de completare a Regulamentului (UE) 2021/241 al Parlamentului European şi al Consiliului de instituire a Mecanismului de redresare şi reziliență prin stabilirea indicatorilor comuni şi a elementelor detaliate ale tabloului de bord privind redresarea şi reziliența, măsura de investiţii I.5., prezenta schemă de sprijinire a investiţiilor în modernizare, monitorizarea şi eficientizarea consumului de energie la nivelul operatorilor economici în vederea asigurării eficienţei energetice în sectorul industrial, stabileşte următorul indicator comun legat de sprijinul acordat prin Mecanismul de redresare şi reziliență, prezentat în Anexa la Regulamentul delegat (UE) 2021/2106.

Valoarea maximă a ajutorului de stat care poate fi acordat prin prezenta măsură, în baza art. 38 - Ajutoarele pentru investiţii în favoarea măsurilor de eficienţă energetică, din Regulamentul (UE) nr. 651/2014 de declarare a anumitor categorii de ajutoare compatibile cu piaţa internă în aplicarea articolelor 107 şi 108 din Tratat, este de maxim 1.200.000 EUR pentru o întreprindere, reprezentând 30% din costurile eligibile la care se adaugă bonusurile conform punctului 1.7. Finanţarea este eligibilă pentru un singur proiect (definit ca o singură intervenţie şi/sau pachet de intervenţii) la nivelul unei intreprinderi, indiferent de numărul de sucursale/puncte de lucru/filiale pentru care aplică.

2. **Mecanismul de Tranziţie Justă**, factorul cheie al Pactul Verde European, mobilizând 150 de miliarde EUR pentru următorii 8 ani (2021-2027) printr-un fond comun (Fondul de Tranziţie Justă), un sistem de tranziţie (schema InvestEU „Just Transition" cu 30 miliarde EUR sub formă de investiţii) şi un sistem de împrumuturi pentru sectorul public al Băncii Europene de Investiţii (susţinut cu 1,5 miliarde EUR din bugetul UE, mobilizând până la 30 miliarde EUR investiţii).
3. **Fondul pentru Modernizare** se adresează proiectelor de eficienţă energetică. Companiile private, entităţile publice şi alte tipuri de organizaţii pot atrage între 70% şi 100% finanţări nerambursabile pentru investiţii în modernizarea sectorului

energetic şi a sistemelor energetice mai largi începând cu 2021.

4. **Fondul pentru Inovare (10 miliarde EUR)** se concentrează pe investiții în tehnologii extrem de inovatoare care pot aduce reduceri semnificative ale emisiilor. Companiile, entitățile publice şi organizațiile internaționale au posibilitatea de a obține până la 60% din costurile legate de inovație pentru astfel de proiecte.
5. **Programul privind creşterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public, aprobat prin Ordinul ministrului mediului, apelor şi pădurilor nr. 1.866/2021**, prin care se dorește finanțarea de proiecte de modernizare a sistemelor de iluminat public în vederea creşterii eficienței energetice şi scăderii impactului asupra mediului, fiind dedicat Unităților Administrativ Teritoriale.

2.2.1. Restricții privind impactul asupra mediului

În vederea atingerii obiectivelor climatice asumate de către Uniunea Europeană, începând cu anul 2021, Banca Europeană pentru Investiții (BEI) a decis sistarea finanțărilor pentru proiecte de producere a energiei electrice ce au un factor specific de emisii mai mare de 250 gCO_2/kWh_e produs [16].

De asemenea, pentru a susține tranziția către sustenabilitate şi către o Comunitate Europeană Verde, BEI a decis ca începând cu anul 2023 să nu mai finanțeze proiecte cu un factor de emisii specifice mai mare de 100 gCO_2/kWh_e produs. În acest mod, se încurajează investițiile în surse de energie bazate pe energie regenerabile, precum centralele fotovoltaice, eoliene şi proiectele ce au un grad ridicat de utilizare combinată a surselor convenționale de energie (gaz natural) şi a surselor alternative de energie, cu proveniență curată (hidrogen verde).

Prezentul proiect nu va avea un impact negativ asupra mediului, întrucât este aliniat cu obiectivele Comisiei Europene si cele asumate de România în privința tranziției verzi.

Iluminatul stradal este, de obicei, una dintre cele mai mari surse de consum de energie aflate sub controlul direct al municipalității. Iluminatul stradal şi iluminatul public reprezintă până la **40% din energia electrică consumată de municipalități şi aproximativ 1-3% din cererea totală de energie electrică** (The Climate Group, 2012).

Iluminatul stradal este important pentru vizibilitate şi siguranță, iar iluminatul stradal eficient din punct de vedere energetic poate ajuta municipalitățile şi companiile de utilități să

economisească energie și bani. Proiectarea iluminatului, sursa de lumină și standardele sunt considerente importante pentru o municipalitate care trece la iluminatul stradal mai eficient și mai eficace.

Proiectul se încadrează în Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) 2021-2030 si in atingerea țintelor climatice la care Romania s-a angajat, deoarece propune realizarea unor investiții de creștere a performanțelor energetice, ce vor contribui la:

- ✓ Reducerea consumului de energie electrică: **717,72 MWh/an**;
- ✓ Reducerea anuală a emisiilor de CO_2 cu **190,19 tone CO2 echivalent/an**.

2.3. ANALIZA SITUAŢIEI EXISTENTE ŞI IDENTIFICAREA DEFICIENŢELOR

2.3.1. Prezentarea generală a Beneficiarului

Municipiul Ploieşti, reşedinţa judeţului Prahova, este situat la 60 km de Bucureşti. Aria sa este străbătută de meridianul de 26 grade, ce împarte continentul european în aproximativ două părţi egale, iar partea de nord se întinde până aproape de paralela de 45 de grade, elemente ce determină aspectul temperat-continental al climei (v. **Figura 2.2**).

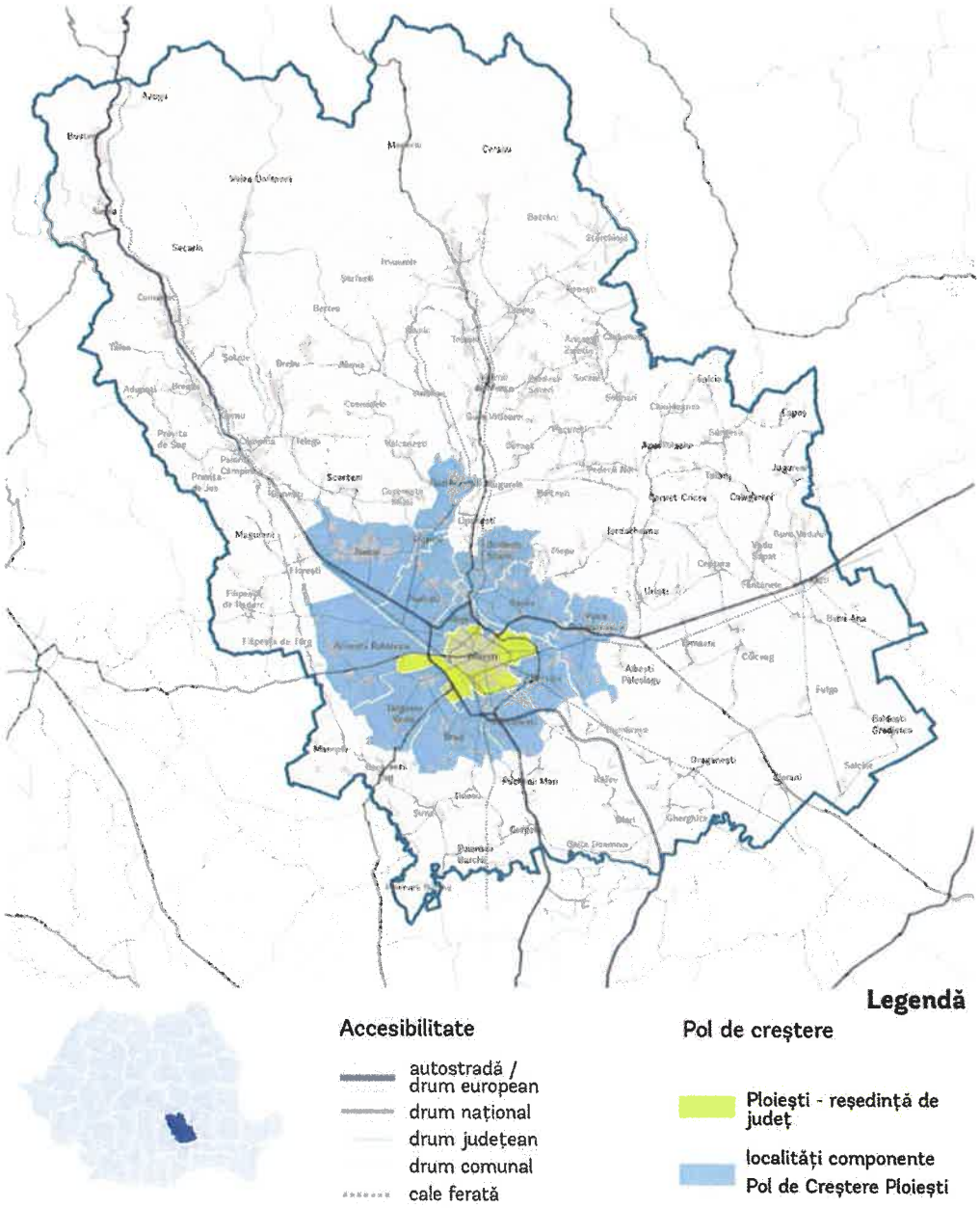


Figura 2.2 - Localizarea geografică a MUNICIPIUL PLOIEŞTI şi a Centrului de Creştere Ploieşti-SIDU

Municipiul Ploieşti, reşedinţa judeţului Prahova, este situat la 60 km de Bucureşti. Aria sa este străbătută de meridianul de 26 grade, ce împarte continentul european în aproximativ două părţi egale, iar partea de nord se întinde până aproape de paralela de 45 de grade, elemente ce determină aspectul temperat-continental al climei.

Municipiul Ploieşti este aşezat în centrul Munteniei, în partea central-nordică a Câmpiei Române. Municipiul Ploieşti se găseşte între două mari râuri; primul dintre ele, Prahova, străbate municipiul în partea de sud-vest prin comuna suburbană Brazi, iar cel de-al doilea, Teleajenul, străbate muncipiul în partea de nord-est prin comunele suburbane Blejoi, Bucov şi Berceni. Oraşul este aşezat pe râul Dâmbu, care izvorăşte în zona de dealuri a oraşului Băicoi, trece prin oraş şi prin două comune suburbane şi apoi prin comuna Râfov, vărsându-se în râul Teleajen.

Localităţile cu care se învecinează: la nord - oraşul Băicoi şi comuna Blejoi, la sud - comunele Bărcăneşti şi Brazi, la est - comunele Bucov şi Berceni, la vest - satul Negoieşti şi comuna Târgşoru Vechi. Aspectul solului şi subsolului este determinat de aşezarea sa pe structurile vechiului con de dejecţie al râului Prahova. Municipiul Ploieşti se găseşte în apropierea marii regiuni viticole Dealu Mare - Valea Călugărească şi are acces direct la Valea Prahovei, cea mai importantă zonă de turism montan din România.

Altitudinea medie a aşezării este de 150 m, oraşul fiind deci plasat într-o zonă de câmpie.

Municipiul face parte din Regiunea de Dezvoltare 3 – Sud Muntenia, regiune care include şapte judeţe: Prahova, Argeş, Dâmboviţa, Teleorman, Giurgiu, Călăraşi şi Ialomiţa.

Municipiul Ploieşti are o suprafaţă de peste 58 km2 şi o populaţie stabilă de 209.945 locuitori, fiind al nouălea oraş ca mărime din România. Acesta este localizat la intersecţia principalelor coridoare de transport din România situându-se pe drumurile care leagă capitala Bucureşti de Transilvania şi Moldova.

Municipiul Ploieşti este membru fondator al Asociaţiei de Dezvoltare Intercomunitară Polul de Creştere Ploieşti-Prahova care s-a constituit la data de 9 iunie 2009, în temeiul dispoziţiilor Ordonanţei Guvernului nr. 26/ 2000 cu privire la asociaţii şi fundaţii, aprobată prin: Legea nr. 246/ 18.07.2005, Legea nr. 215/ 23.04.2001 a administraţiei publice locale, cu modificările şi completările ulterioare şi Legea nr. 151/1 998 privind dezvoltarea regională în România, cu modificările şi completările ulterioare. Asociaţia funcţionează în conformitate cu prevederile Actului Constitutiv, statutului şi legislaţiei române în materie, aflată în vigoare. Ceilalţi membri fondatori ai Asociaţiei sunt oraşele Băicoi, Boldeşti-Scăeni, Buşteni, Plopeni şi comunele Ariceştii Rahtivani, Bărcăneşti, Berceni, Blejoi, Brazi, Bucov, Dumbrăveşti, Păuleşti, Târgşoru Vechi şi Valea Călugărească. În anul 2011, membrilor fondatori ai Asociaţiei li s-a alăturat şi

ASCENTA

orașul Bușteni, care, prin poziția sa izolată, la limita de nord-vest a județului, este membru al Asociației, dar nu face parte din aria polului de creștere.

Populația orașului a crescut într-un ritm foarte rapid, explicabil prin dezvoltarea intensă a economiei sale. În 1810, erau 2.024 locuitori, în 1837 erau 3.000 locuitori, în 1859 erau 26.468 locuitori, iar în 1884 erau 32.000 locuitori. Comparând datele pe care ni le oferă recensămintele științifice organizate în 1899 (45.107 locuitori), 1912 (56.460 locuitori) și 1930 (79.149 locuitori), constatăm că sporul populației municipiului Ploiești a fost mai rapid decât al tuturor orașelor mari din țară, cu excepția municipiilor București și Constanța, lucru explicabil prin extinderea extracției de petrol. După cel de-al doilea război mondial populația municipiului Ploiești s-a refăcut rapid ajungând la 95.632 locuitori.

Conform recensământului efectuat în 2011, populația municipiului Ploiești se ridică la 209.945 locuitori, în scădere față de recensământul anterior din 2002, când se înregistraseră 232.527 locuitori. Majoritatea locuitorilor sunt români (90,64%), cu o minoritate de romi (2,4%). Pentru 6,65% din populație, apartenența etnică nu este cunoscută. Din punct de vedere confesional, majoritatea locuitorilor sunt ortodocși (90,7%). Pentru 6,7% din populație, nu este cunoscută apartenența confesională.

Densitatea populației la nivelul anului 2011 a fost de 3603,5 locuitori/ km2, raportat la suprafața totală de 58.26 km2 a teritoriului administrativ al municipiului Ploiești.

În tabelul și graficele următoare este prezentată o comparație între județul Prahova, municipiul Ploiești și Polul de Creștere Ploiești (conform datelor statistice publicate de Institutul Național de Statistică pentru recensămintele din 2002 și 2011 și conform descrierii Polului de Creștere Ploiești din cap. Demografiei din SIDU Pol de Creștere Ploiești 2014-2020) – a se vedea **Tabelul 2.1** și **Figura 2.3**.

Tabelul 2.1 - Evoluția populației în **Municipiul Ploiești**

	Populație (locuitori)			**Densitate (loc/ km²)**		
	2002	**2011**	**2014**	**2002**	**2011**	**2014**
Județul PRAHOVA	829.945	762.886	815.741	176	162	173
Pol Crestere PLOIEȘTI		327309			539	
Municipiu PLOIEȘTI	**232.527**	**209.945**	**235.393**	**3991**	**3604**	**4040**

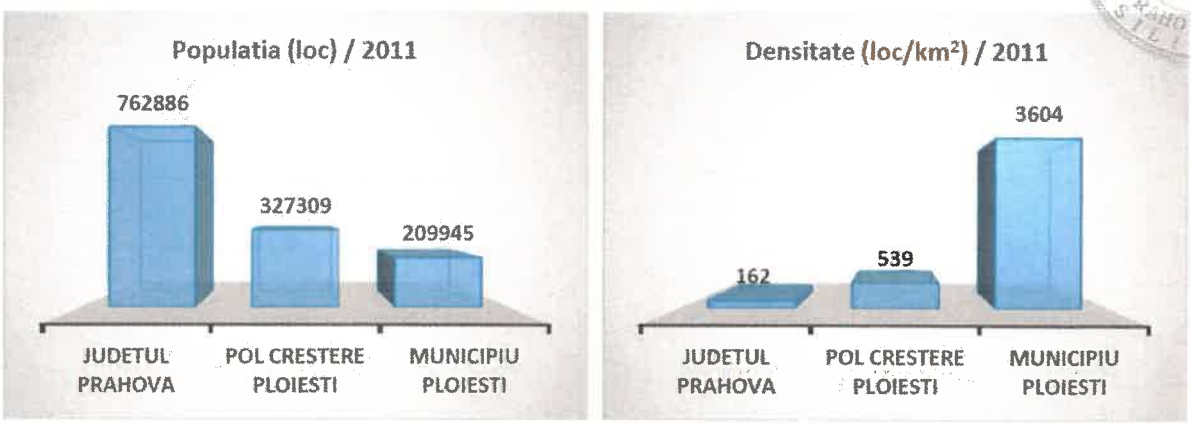


Figura 2.3 - Densitatea populației în **Municipiul Ploiești**

Începând cu anul 2015, prin aplicarea Legii nr. 121/ 2014, Primăria Municipiului Ploiești urmărește:

- îmbunătățirea continuă a eficienței energetice și creșterea performanțelor economice la nivelul consumatorilor de energie în concordanță cu misiunea, obiectivele și strategiile acestora;
- creșterea eficienței energetice și reducerea consumurilor de energie, în scopul reducerii costului;
- crearea unui cadru de monitorizare și implementare a măsurilor specifice îmbunătățirii eficienței energetice la nivelul tuturor serviciilor publice;
- dezvoltarea și utilizarea permanentă a unui sistem pentru monitorizarea consumurilor energetice, raportarea acestor consumuri și dezvoltarea unor strategii specifice de optimizare a acestor consumuri;
- găsirea celor mai bune soluții de creștere a economiilor financiare rezultate din investițiile în eficientizarea energetică a serviciilor publice;
- dezvoltarea interesului tuturor angajaților în utilizarea eficientă a energiei și educarea lor prin programe specifice de reducere a pierderilor de energie;
- asigurarea siguranței în alimentarea instalațiilor energetice.

Având în vedere necesitatea utilizării eficiente a energiei, Primăria Municipiului Ploiești acționează în mod direct și indirect pentru realizarea acestui deziderat îndeplinind următoarele funcții:

- producător de energie;
- consumator energie;
- inițiator legislativ;
- reprezentant al populației.

Funcția de producător de energie se manifestă prin:

- un singur sistem centralizat de cogenerare pentru alimentarea cu energie electrică şi termică;
- sistemele individuale de încălzire şi preparare a apei calde de consum în clădirile publice;
- instalaţiile ce utilizează energii regenerabile montate în spaţiile domeniului public.

Funcţia de consumator de energie se manifestă prin utilizarea energiei în:

- clădirile publice: clădiri administrative, unităţi de învăţământ, unităţi sanitare, muzee, teatre etc.;
- **iluminatul public**;
- transportul public de călători;
- semnalizările rutiere.

Serviciile de management energetic pentru Beneficiar, sunt asigurate, în baza **contractului** existent, de către Agenţia pentru Eficienţă Energetică şi Energii Regenerabile **"AE3R PLOIEŞTI-PRAHOVA"**, telefon 0244/51.54.54, web address: http://www.ae3r-ploiesti.ro.

2.3.2. Descrierea utilizărilor semnificative ale energiei

În cadrul acestui capitol va fi descrisă situaţia existentă a conturului energetic aparţinând **MUNICIPIUL PLOIEŞTI**, aceasta implicând descrierea proceselor care se desfăşoară în cadrul subconturului energetic auditat, descrierea echipamentelor existente şi descrierea utilităţilor necesare pentru buna funcţionare a activităţii.

Funcţia de consumator de energie se manifestă prin utilizarea energiei în:

- clădirile publice: clădiri administrative, unităţi de învăţământ, unităţi sanitare, muzee, teatre etc.;
- **iluminatul public**;
- transportul public de călători;
- semnalizările rutiere.

2.3.2.1. Iluminatul Public – Axa Nord – Sud – Subcontur Energetic analizat

Se propune analiza sistemului de **iluminat public** aferent **AXEI NORD-SUD**, compusă din următoarele **zone de consum**:

- Bulevardul Bucureşti;
- Pod Gara de Sud;
- Bulevardul Independenţei;
- Piaţa Victoriei – centru;

- Bulevardul Republicii (tronson între C.D. Gherea și Catedrală);
- Bulevardul Republicii (tronson între Catedrală și Caraiman).

În prezent, serviciul de iluminat public este asigurat de administrația locală prin Primăria Ploiești și se concretizează prin efectuarea de lucrări de reparații la rețelele existente de iluminat public, prin contractare de lucrări cu diverse societati comerciale.

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

Actualmente, iluminatul public stradal, pe arterele principale și iluminatul pietonal este realizat cu un număr de aproximativ 947 de corpuri de iluminat caracterizate de un grad ridicat de uzură și de o performanță energetică redusă, fiind de tip High Pressure Sodium Vapour (HPSV) și High Pressure Mercury Vapour (HPMV).

Din punct de vedere al echipării tehnologice existente, situația va fi prezentată, sintetizat, în **Tabelul 2.2**.

Tabelul 2.2 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD

Nr.crt.	TRONSON	Nr. stalpi	Nr. console	Nr. corpuri total	Nr.corpuri stradale (400W)	Nr.corpuri stradale (250W)	Nr. corpuri pietonale (70W)
1	Bd.Bucuresti	250	376	376	10	263	103
2	Pod Gara de Sud	77	77	77	0	77	0
3	Bd.Independentei	150	265	265	0	164	101
4	Piata Victoriei - centru	25	55	55	0	36	19
5	Bd.Republicii, tronson intre C.D.Gherea si Catedrala - centru	121	121	121	0	82	39
6	Bd.Repulicii, tronson intre Catedrala si Caraiman - centru	53	53	53	0	53	0

Puterea electrică totală instalată calculată prin însumarea puterilor electrice unitare ale lămpilor, inclusiv pierderile pe balast (*considerate ca fiind cca. 15% din puterea instalată a lămpii*), a fost calculată la **219,75 kWe**.

Tehnologiile High Pressure Sodium Vapour (HPSV) și High Pressure Mercury Vapour (HPMV) atrag după sine o seamă de dezavantaje suplimentare, pe lângă performanțele energetice slabe, dintre care cele mai importante constau în neasigurarea, în timp, a unui nivel de iluminat constant și conform, din punct de vedere calitativ, cu rigorile reglementărilor tehnice în vigoare.

Existența materialelor periculoase (precum Mercurul) și, implicit, pericolul de poluare a mediului înconjurător, reprezintă un alt dezavantaj al tehnologiei existente.

Indicele de Redare a Culorii (CRI) asociat tehnologiilor existente este de asemenea inferior celor mai performante tehnologii disponibile în prezent în piață, conducând la o calitate mai slabă a iluminatului artificial și la o serie de indicatori cromatici mai slabi, tehnologia bazată pe Sodiu fiind caracterizată de cele mai slabe valori ale CRI – lumină galben-întunecată la o calitate extrem de scăzută, după cum se poate observa și în **Figura 2.4**.



Figura 2.4 – HPSV vs. LED

Tehnologia bazată pe mercur, caracterizată de o eficiență a iluminării de numai 35-65 lm/W și o durată de viață de numai 24.000 ore, generează de asemenea probleme de natură luminotehnică, prin faptul că lumina emisă de lămpile ce au la bază această tehnologie este albă cu o tentă albstru-verzuie (vezi **Figura 2.5**) ca urmare a prezenței substanțelor chimice (preponderent mercur) în tubul în care apare arcul electric, nefiind astfel extrem de eficiente în iluminatul stradal în zone cu circulație rutieră intensă.



Figura 2.5 – HPMV vs. LED

În **Figura 2.6** și în **Figura 2.7** se vor prezenta rezultatele analizei luminotehnice prin care se observă că nivelul actual de iluminat este situat foarte aproape de limita admisibilă impusă de standardele tehnice în vigoare, fiind așadar imperios necesară implementarea unui proiect de modernizare a sistemului de iluminat în ansamblul său.

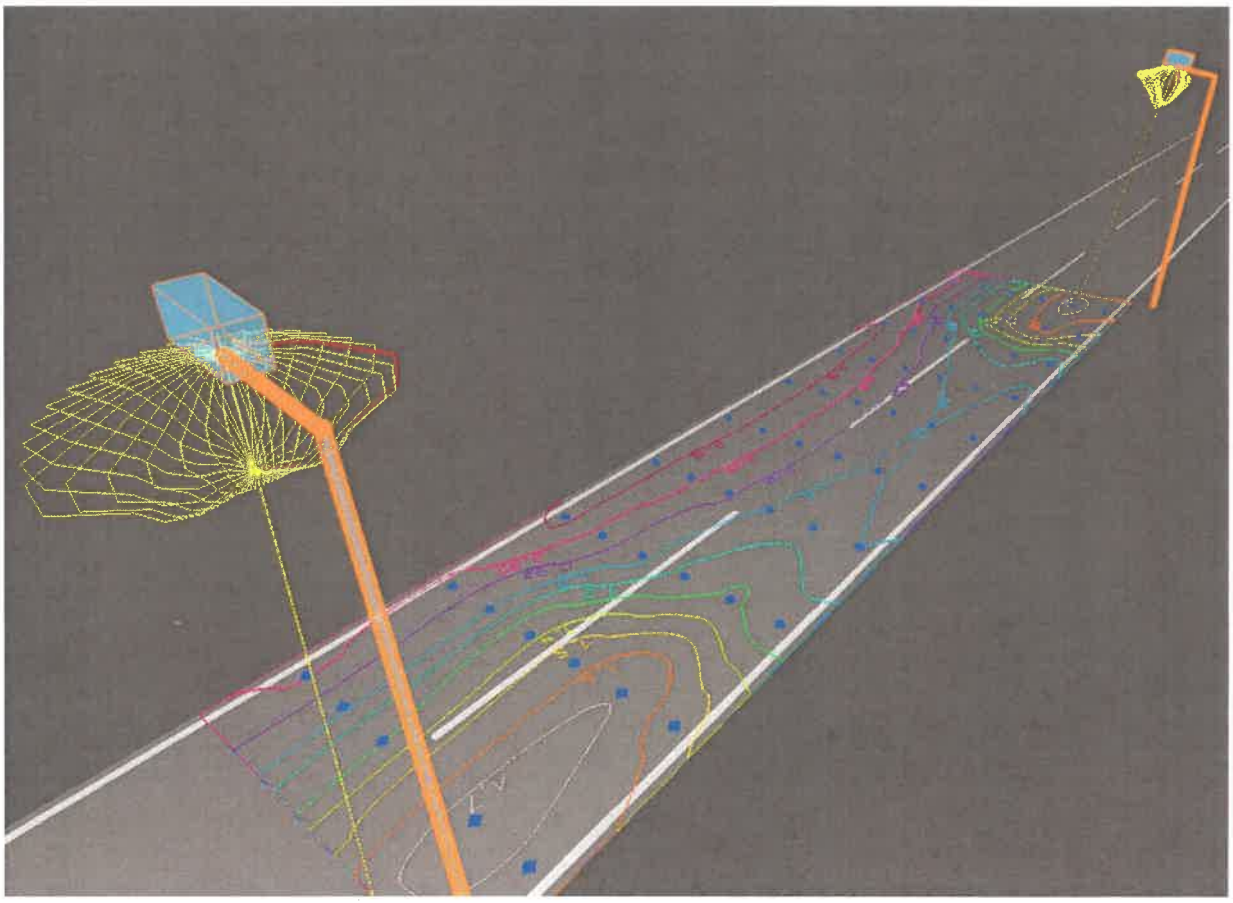


Figura 2.6 – Rezultatul analizei luminotehnice – HPSV

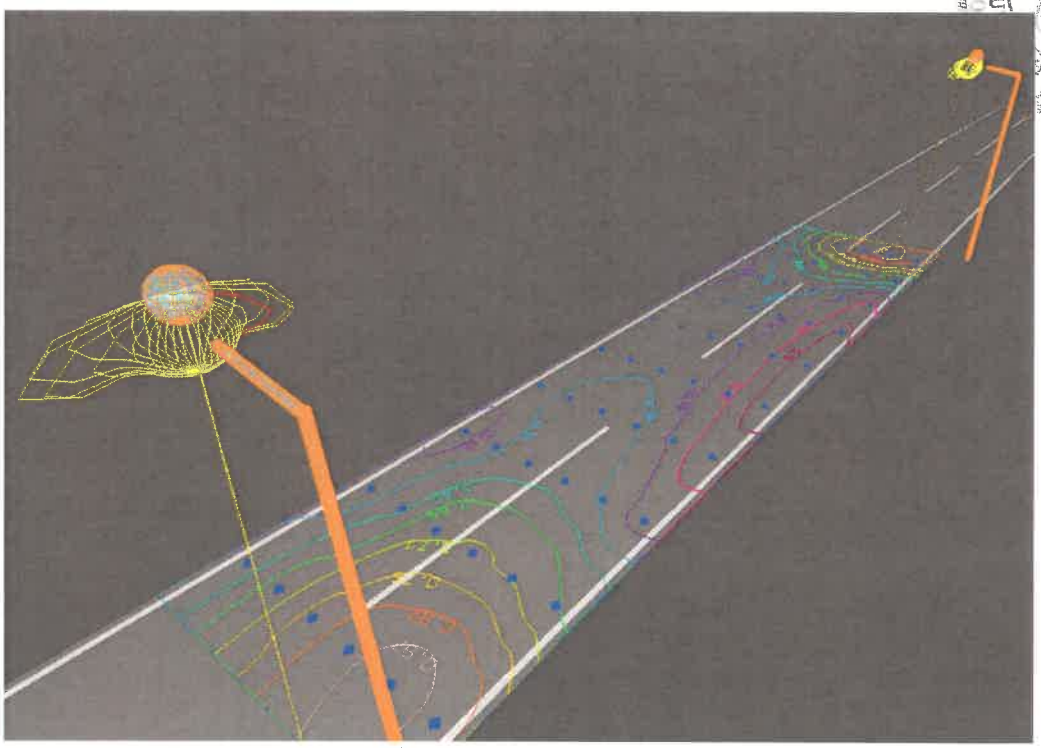


Figura 2.7 – Rezultatul analizei luminotehnice – HPMV

2.3.2.2. Descrierea situației existente privind alimentarea cu energie electrică

Tronsoanele propuse către analize sunt alimentate dintr-un număr de **17 puncte de aprindere**. Situația centralizată a acestora va fi prezentată în **Tabelul 2.3**.

Tabelul 2.3 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD – Puncte de Aprindere

Nr.crt.	TRONSON	Punct Aprindere	Locatie
1	Bd.Bucuresti si Pod Gara deSud	61	Bd.Petrolului (Liceul Lazar Edeleanu)
		445	Bd.Bucuresti langa bl.4 Sc.C
		446	Bd.Bucuresti langa bl.5 Sc.C
		462	Bd.Bucuresti langa bl.7
		448	Bd.Bucuresti langa bl.10B
		449	Bd.Bucuresti langa bl.1
2	Bd.Independentei	10	Str.Luceafarului
		13	Bd.Independentei rondul 1
		38	Bd.Independentei, Liceul Mihai Viteazul
3	Piata Victoriei - centru	46	Posta Centrala
		51(617)	Parc Nichita Stanescu
4	Bd.Republicii, tronson intre C.D.Gherea si Catedrala - centru	146	Bd.Republicii nr.2 - Palat Administrativ
		485	Str.Cuza Voda - Asirom
		480	Str.Cuza Voda - BRD
5	Bd.Repulicii, tronson intre Catedrala si Caraiman - centru	558	Str.Colinei
		470	Str.Nicolae Titulescu
		501	P-ta Mihai Viteazul bl.27I sc.E, Intrarea Caminelor

2.3.2.3. Descrierea modului de contorizare a Punctelor de Aprindere

În ceea ce privește contorizarea necesarului de energie electrică aferent **iluminatului public**, acest proces se desfășoară la nivelul fiecărui punct de aprindere în parte, prin contoare pasante (de decontare).

2.3.3. Analiza Consumurilor Energetice

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

Pentru a realiza analiza performanțelor energetice și a sustenabilității climatice a situației existente, se vor considera următoarele:

- Prețul de achiziție al **energiei electrice** (preț mediu 2022) – 950 RON/MWh;
- Factorul de conversie al **energiei electrice** în **t.e.p.** – 0,086 t.e.p./MWh;
- Factor de conversie al **energiei electrice** în g_{CO_2} (cf. *Ghidului Solicitantului*) – 265 g_{CO_2}/MWh;
- Numărul mediu anual de **ore de funcționare** (cf. *Ghidului Solicitantului*) – 4.150 h/an.

În prima etapă, a fost determinată puterea instalată pentru fiecare tronson analizat în parte, după cum urmează a fi prezentat, sub formă centralizată, în **Tabelul 2.4**.

Tabelul 2.4 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD – Puteri instalate

Nr.crt.	TRONSON	Putere instalată pe tronson [kW]	Pierderi pe balast, pe tronson [kW]	Putere instalată totală pe tronson [kW]
1	Bd.Bucuresti	76,96	11,544	88,504
2	Pod Gara de Sud	19,25	2,8875	22,1375
3	Bd.Independentei	48,07	7,2105	55,2805
4	Piata Victoriei - centru	10,33	1,5495	11,8795
5	Bd.Republicii, tronson intre C.D.Gherea si Catedrala - centru	23,23	3,4845	26,7145
6	Bd.Repulicii, tronson intre Catedrala si Caraiman - centru	13,25	1,9875	15,2375
TOTAL		**191,09**	**28,6635**	**219,75**

În cea de-a doua etapă, pornind de la numărul mediu anual de ore de funcționare indicat de Ghidul Solicitantului, a fost determinat consumul anual de energie electrică aferent exclusiv **tronsoanelor analizate**, rezultatele sintetizate fiind prezentate în **Tabelul 2.5**.

Tabelul 2.5 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD – Necesar anual de energie electrică

Luna	Ore de funcționare medii [h/lună]	Necesar energie electrică [MWh/lună]
ianuarie	456	100,21
februarie	378	83,07
martie	372	81,75
aprilie	321	70,54
mai	199	43,73
iunie	241	52,96
iulie	258	56,70
august	299	65,71
septembrie	337	74,06
octombrie	395	86,80
noiembrie	429	94,27
decembrie	465	102,19
TOTAL	**4.150**	**911,98**

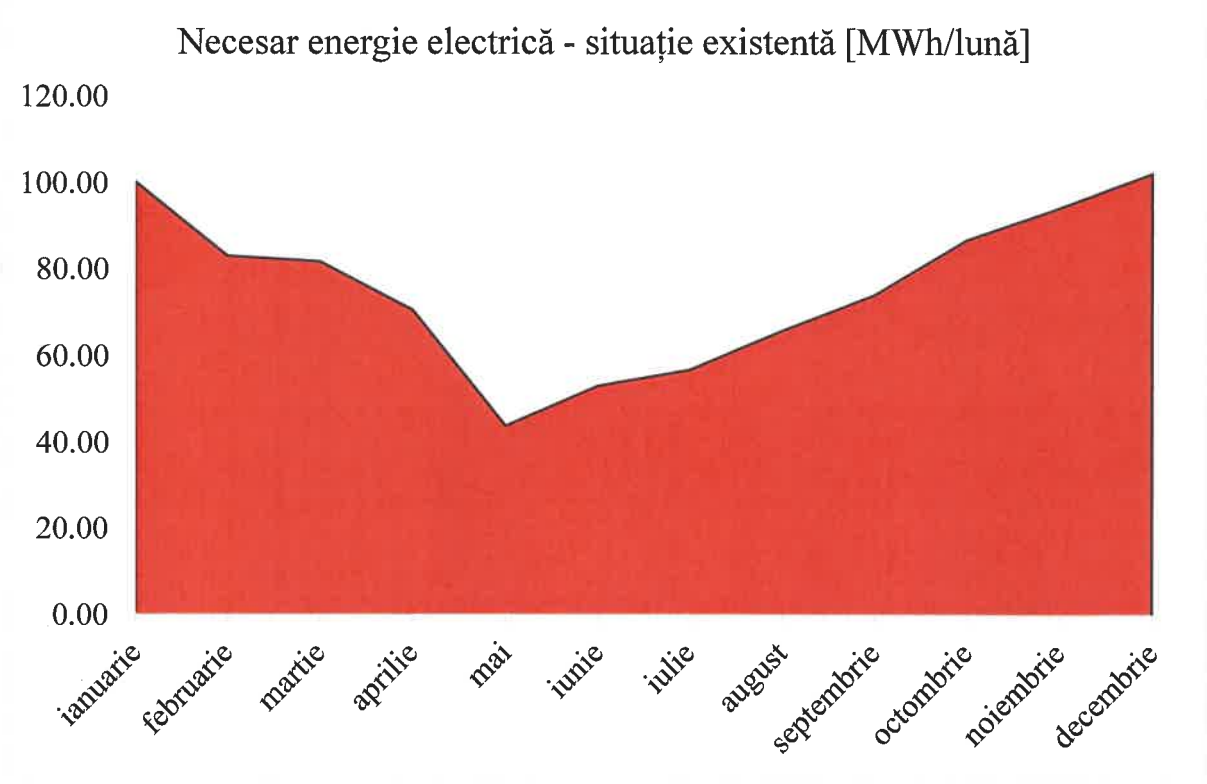


Figura 2.8 – Evoluția necesarului de energie electrică – situația existentă

Se observă așadar că, în situația existentă, **subconturul energetic** auditat înregistrează un **necesar de energie electrică** de **911,98 MWh/an**, respectiv un **necesar de energie echivalentă** de **78,43 t.e.p./an**.

Amprenta de mediu asociată se ridică așadar la o valoare de aproximativ **241,67 tone CO_2 echivalent/an**.

Costurile asociate acestui **subcontur energetic**, considerând prețul mediu de achiziție prezentat anterior, se ridică la o valoare de aproximativ **866.378,17 RON/an**.

Tabelul 2.6 – Centralizarea situației tehnice existente – ILUMINAT PUBLIC – AXA NORD-SUD – Necesar anual de energie electrică

Luna	Cost energie electrică - situație existentă [RON/lună]
ianuarie	95.197,22
februarie	78.913,48
martie	77.660,89
aprilie	67.013,83
mai	41.544,40
iunie	50.312,56
iulie	53.861,58
august	62.420,98
septembrie	70.354,08
octombrie	82.462,50
noiembrie	89.560,54
decembrie	97.076,11
TOTAL	**866.378,17**

Cheltuiele lunare sunt exprimate în RON, fără TVA, și reprezintă valoarea pe care reprezentanții **Municipiului Ploiești** au achitat-o furnizorului de energie electrică pentru asigurarea necesarului de iluminat public.

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

- iluminatul existent nu acoperă în totalitate străzile Comunei Măgura, 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 pentru iluminatul public
- 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.

2.4. ANALIZA CERERII DE BUNURI ŞI SERVICII, INCLUSIV PROGNOZE PE TERMEN MEDIU ŞI LUNG PRIVIND EVOLUŢIA CERERII, ÎN SCOPUL JUSTIFICĂRII NECESITĂŢII OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII ANALIZA CERERII DE BUNURI ŞI SERVICII

2.4.1. Cererea şi oferta

Obiectivul proiectului constă în modernizarea sistemului de iluminat public aferent Axei Nord-Sud din Municipiul Ploieşti.

Conform Legii nr. 230/2006, Art. 1, alin. (2), Serviciul de iluminat public face parte din sfera serviciilor comunitare de utilitati publice şi cuprinde totalitatea acţiunilor şi activităţilor de utilitate publică şi de interes economic şi social general desfăşurate la nivelul unităţilor administrativ-teritoriale sub conducerea, coordonarea şi responsabilitatea autorităţilor administraţiei publice locale, în scopul asigurarii iluminatului public. Conform Art. 1, alin. (3) Serviciul de iluminat public cuprinde iluminatul stradal-rutier, iluminatul stradal-pietonal, iluminatul arhitectural, iluminatul ornamental şi iluminatul ornamental-festiv al comunelor, oraşelor şi municipiilor.

Conform Art. 8, alin. (1), Înfiinţarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea şi controlul funcţionarii serviciului de iluminat public la nivelul unităţilor administrativ-teritoriale, precum şi înfiinţarea, dezvoltarea, modernizarea, administrarea şi exploatarea sistemelor de iluminat public intră în competenţa exclusiva a autorităţilor administraţiei publice locale.

Totodată, Art. 8, alin. (2) afirmă că Autorităţile administraţiei publice locale trebuie să asigure gestiunea serviciului de iluminat public pe criterii de competitivitate şi eficienta economica şi manageriala, având ca obiectiv atingerea şi respectarea indicatorilor de performanţă a serviciului, stabiliti prin contractul de delegare a gestiunii, respectiv prin hotărârea de dare în administrare, în cazul gestiunii directe.

Se poate aşadar concluziona că prezentul obiectiv de investiţii nu se supune regulilor de piaţă privind cererea şi oferta, fiind un serviciu comunitar, de utilităţi publice, obligatoriu la nivelul UAT-ului.

2.5. CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI

Sistemul de iluminat propus către analiză este într-o situaţie precară, prezentând următoarele deficienţe:

- iluminatul existent nu acoperă în totalitate străzile Municipiului Ploieşti, există corpuri de iluminat lipsă şi zone unde iluminatul nu funcţionează.

- iluminatul existent nu este în conformitate cu normele și standardele în vigoare, respectiv SR EN 13201 pentru iluminatul public
- 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.

În prezent există numeroase posibilități de finanțare nerambursabilă sau în condiții speciale pentru proiecte de îmbunătățire a performanțelor energetice.

În prezentul DALI se va analiza realizarea investiției prin atragerea de fonduri nerambursabile prin **Programul privind creşterea eficienţei energetice a infrastructurii de iluminat public, aprobat prin Ordinul ministrului mediului, apelor şi pădurilor nr. 1.866/2021**.

2.6. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIŢIEI PUBLICE

Se definește setul de obiective ce se doresc a fi atinse prin realizarea investiției publice **"CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL PLOIEȘTI - ETAPA I"**, astfel:

Obiectivul general:

Obiectivul General al Proiectului este **Modernizarea sistemului de iluminat public stradal și pietonal din Municipiul Ploiești – Axa NORD-SUD, cu impact asupra reducerii consumului de energie și a emisiilor GES și reducerii intensității energetice.**

Prin implementarea proiectului propus se va investi în **înlocuirea** a **947** de corpuri de iluminat (*și, dacă va fi cazul, a unor stâlpi aferenți – în funcție de gradul de uzură și de rezistența mecanică remanentă*) cu lămpi moderne, de înaltă eficiență energetică, telecomandate și cu sisteme de variere a fluxului luminos.

Noua investiție va contribui astfel la realizarea acestui obiectiv prin reducerea cu **78,70%/an** a consumului de energie electrică în cadrul activității economice a MUNICIPIULUI PLOIEȘTI, pe **conturul proiectului**.

Obiective specifice:

Achiziționarea și înlocuirea a **947 de corpuri** de iluminat și instalarea a **17 sisteme de telegestiune** în vederea obținerii de economii în consumul anual de energie primară, în primul an după implementarea investiției, față de valoarea de referință (2022) **de către MUNICIPIUL**

PLOIEȘTI, până la data de 31.12.2024.

Indicatorii de rezultat urmăriți prin proiect vor consta în:

- I.1: Reducerea consumului absolut de energie electrică: **717,72 MWh/an – 78,70% din consumul energetic de referință al subconturului energetic vizat**;
- I.2: Reducerea impactului de mediu: **190,19 tone CO2 echivalent/an – 78,70% din amprenta de mediu de referință a subconturului energetic vizat** (utilizând un coeficient de conversie de 0,265 tone CO2 echivalent/MWh de energie electrică).
- I.3: Numărul de stâlpi asupra cărora se va interveni: **676 buc.**;
- I.4: Numărul de lămpi înlocuite: **947 buc.**;
- I.5: Numărul de stâlpi înlocuiți: **26 buc.**

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ŞI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ OPŢIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII

3.1. IDENTIFICAREA ŞI PREZENTAREA SCENARIILOR ŞI OPŢIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII

3.1.1. Sinteza soluțiilor tehnice analizate

Iluminatul stradal este, de obicei, una dintre cele mai mari surse de consum de energie aflate sub controlul direct al municipalității. Iluminatul stradal și iluminatul public reprezintă până la 40% din energia electrică consumată de municipalități și aproximativ 1-3% din cererea totală de energie electrică (The Climate Group, 2012).

Iluminatul stradal este important pentru vizibilitate și siguranță, iar iluminatul stradal eficient din punct de vedere energetic poate ajuta municipalitățile și companiile de utilități să economisească energie și bani. Proiectarea iluminatului, sursa de lumină și standardele sunt considerente importante pentru o municipalitate care trece la iluminatul stradal mai eficient și mai eficace.

Un iluminat stradal bine proiectat ține cont de geometria drumului, de nivelurile de iluminare vizate și de caracteristicile de performanță ale corpurilor de iluminat. Geometria drumului descrie dimensiunea și forma drumului care va fi iluminat, precum și amplasarea și înălțimea stâlpilor și lungimea brațelor de montare. Nivelurile luminoase țintă, cum ar fi luminanța sau măsurile de iluminare și raportul de uniformitate, sunt specificate prin standarde acceptate, inclusiv RP-8 al IESNA, RP-8, 115 al CIE sau standardele specifice fiecărei țări.

Caracteristicile de performanță ale corpului de iluminat, inclusiv eficacitatea, puterea și distribuția luminii, deprecierea lumenului lămpii și deprecierea murdăriei corpului de iluminat, determină cât de eficient livrează lumina acolo unde este nevoie de ea. Cu toate că durata de funcționare a iluminatului stradal influențează în mod direct consumul lor de energie, iluminatul stradal bine proiectat poate reduce consumul de energie prin luarea în considerare a tuturor acestor factori și prin utilizarea celui mai eficient design energetic pentru a îndeplini toate cerințele.

Cele trei surse principale de iluminat stradal utilizate - sodiul de înaltă presiune (HPSV), halogenurile metalice (MH) și tehnologia LED - pot produce o putere luminoasă similară pe watt de consum de energie.

Cu toate acestea, corpurile de iluminat cu LED-uri bine proiectate pot oferi cel mai bun control asupra direcției și uniformității luminii și, ca atare, oferă oportunități de îmbunătățire a eficienței energetice și de realizare de economii de energie.

Consumul de energie poate fi redus prin selectarea celui mai adecvat și mai eficient corp de iluminat pentru un anumit tronson de drum - indiferent de sursa de lumină utilizată.

Mai multe standarde de iluminat oferă îndrumări cu privire la nivelurile de iluminare adecvate pentru diferite tipuri de drumuri.

Cele mai importante două standarde citate sunt "National Standard Practice for Roadway Lighting" al Illuminating Engineering Society of North America (IESNA RP-8) și "International Commission on Illumination Technical Report-Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic" (CIE 115). Printre alte criterii, atât RP-8, cât și CIE 115 oferă niveluri medii minime recomandate de lumină și rapoarte de uniformitate.

Tehnologiile de iluminat s-au îmbunătățit foarte mult în ultimul deceniu, făcând ca performanțele și eficiența ridicată să fie accesibile pentru utilizarea la scară largă. Tehnologiile de înaltă eficiență - cum ar fi LED-urile, senzorii, sistemele de monitorizare și telecomandă - încep să fie adoptate pe scară mai largă pentru sistemele de iluminat exterior.

Deși aceste tehnologii au adesea costuri inițiale mai mari, ele oferă costuri reduse de energie și de întreținere în timp și multe alte beneficii suplimentare.

LED-urile, cea mai eficientă tehnologie de iluminat stradal, își reduc rapid costurile, dar fiecare corp de lampă costă de obicei de 2-4 ori mai mult decât tehnologia tradițională cu sodiu de înaltă presiune. Cu toate acestea, utilizează cu peste 30-50% mai puțină energie și reduce considerabil costurile energetice pe durata de viață. În plus, deoarece lămpile LED au o durată de viață mult mai mult decât tehnologiile tradiționale (de obicei, 7-10 ani între înlocuiri, în loc de 2-3 ani), acestea reduc, de asemenea, în mod semnificativ costurile și timpul personalului asociat cu înlocuirea și întreținerea.

Spre exemplu, conversia tuturor luminilor de pe străzi și autostrăzi din Statele Unite la LED ar putea economisi 20.200 GWh anual, echivalentul a 0,5 % din toată energia electrică consumată în țară, ceea ce se traduce în reduceri considerabile ale costurilor cu energia electrică pentru municipalități. DOE (Departamentul pentru Energie) estimează că o adoptare extinsă a iluminatului stradal de înaltă eficiență ar putea permite comunităților din întreaga țară să economisească 1 miliard de dolari pe an.

Mai multe orașe au înregistrat deja economii în urma programelor de iluminat exterior. Orașul New York își înlocuiește cele 250.000 de lămpi stradale cu LED-uri de înaltă eficiență și estimează că va economisi anual 6 milioane de dolari în costuri de energie și 8 milioane de dolari în costuri de întreținere.

Manchester, New Hampshire, instalează 9.000 de noi lămpi stradale cu LED-uri și se estimează că va economisi 500.000 de dolari în fiecare an în costuri de energie și întreținere.

În plus, investițiile în iluminatul cu LED-uri pot oferi o varietate de beneficii secundare, inclusiv o lumină mai bună și mai personalizabilă și o siguranță publică sporită atât pentru șoferi, cât și pentru pietoni. Instalarea de sisteme inteligente cu senzori sau alte tehnologii care valorifică rețeaua de iluminat existentă poate, de asemenea, să furnizeze date pentru a identifica în mod automat nevoile de înlocuire, să permită reducerea intensității luminoase pe baza iluminatului natural și a activității din apropiere și să ofere îmbunătățiri suplimentare, cum ar fi rezistența rețelei, rețele de comunicații și camere de supraveghere.

În vederea elaborării prezentului DALI au fost analizate **două** variante tehnice relevante, ținând cont de principalele restricții privind performanța minimă a soluțiilor tehnice.

Scenariul 1 va consta în **Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming.**

Scenariul 1 va consta în **Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune.**

3.1.2. Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming

Măsurile recomandate pentru CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL PLOIEȘTI - ETAPA I, sunt cele necesare pentru aducerea și menținerea lui la nivelul criteriilor standardului SR EN 13201.

Dată fiind durata de viață depășită a lămpilor existente și tehnologia ineficientă din punct de vedere energetic pe care acestea o utilizează, se propune către implementare o tehnologie modernă, extrem de eficientă energetic, tip LED.

Diodele luminescente ce stau la baza tehnologiei LED sunt practic diode semiconductoare de joncțiune p-n special dopate, care la trecerea curentului (polarizare directă) emit lumină prin recombinarea electronilor din regiunea n cu golurile din regiunea p (v. **Figura 3.1**).

Electronii liberi se găsesc în banda de conducție a nivelelor de energie, în timp ce golurile se găsesc în banda de energie de valență. Astfel, nivelul de energie al golurilor va fi mai mic decât nivelurile de energie ale electronilor. Pentru a permite recombinarea electronilor cu golurile, o parte din energia acestora este disipată sub formă de fotoni (lumină).

Ionii pozitivi din partea n și cei negativi din partea p a acestei regiuni rămân necompensați ceea ce determină apariția unui câmp electric intern, numit potențial de contact, descris cantitativ prin VD (tensiunea de epuizare).

Pentru a putea susține reacția de recombinare a electronilor cu goluri trebuie învinsă bariera tensiunii de epuizare prin furnizarea de energie electrică din exterior, numită tensiune directă de polarizare (V).

Pentru a obține o emisie permanentă de fotoni, este necesară derularea continuă a următorului proces dinamic: electronii mobili din regiunea n, atrași de terminalul pozitiv (anod) al tensiunii V, intră în regiunea slab dopată. Simultan, golurile mobile din regiunea p, atrase de terminalul negativ (catod) al tensiunii V, intră în aceeași regiune slab dopată. Recombinarea electron-gol din interiorul regiunii slab dopate produce fotoni.

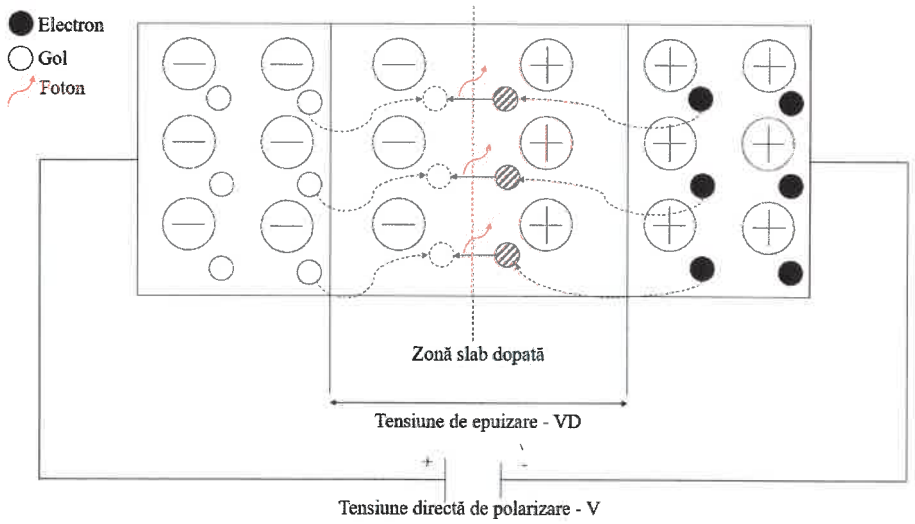


Figura 3.1 – Evoluția necesarului de energie electrică – situația existentă

Tensiunea de deschidere (VF) reprezintă tensiunea ce trebuie aplicată la bornele LED-ului pentru ca acesta să emită radiații luminoase, valoarea acesteia variând între 1,2 V și 3,2 V, în funcție de culoarea luminii emise (cu cât lungimea de undă a culorii este mai scurtă, cu atât tensiunea de deschidere este mai mare):

- Roșu: VF = 1,2 – 1,6 V;
- Verde / Galben: VF = 2 – 2,4 V;
- Albastru: VF = 2,8 – 3,2 V.

În ceea ce privește curentul maxim ce asigură funcționarea la limită a sistemelor LED, cele mai frecvent utilizate LED-uri de 5 mm au o valoare de curent de la 20 mA la 30 mA, iar LED-urile de 8 mm au o valoare de curent de cca. 150 mA.

Curentul electric care circulă printr-un LED crește exponențial cu tensiunea aplicată, conform equației Shockley pentru diode, cunoscută și sub denumirea de Legea Diodelor:

$$I = I_S \cdot \left(e^{\frac{V_D}{n \cdot V_T}} - 1\right) [A]$$

unde:

$I\ [A]$ – Curentul electric prin diodă;

$I_S\ [A]$ – Curentul electric de saturație sau curentul electric invers de saturație, definit ca fiind parte din curentul electric invers dintr-o diodă semiconductoare cauzat de difuzia purtătorilor de sarcină din regiunea n în regiunea slab dopată;

$V_D\ [V]$ – Tensiunea prin diodă;

$V_T = k \cdot \frac{T}{q}\ [mV]$ – Tensiunea termică (25,8563 mV la 27 °C), definită ca fiind raportul dintre produsul dintre constanta lui Boltzman și temperatura și sarcina electronului;

$n\ [-]$ – Factorul de idealitate / calitate / coeficientul de emisie ce are uzual valori cuprinse între 1 (ideal) și 2.

Așadar, o schimbare mică a tensiunii de alimentare poate provoca o schimbare majoră a curentului electric prin circuit. În acest sens, curentul electric prin LED trebuie reglat printr-un circuit extern pentru a preveni avarierea sau distrugerea acestuia. Uzual, această reglare se realizează prin intermediul unui convertor de putere sau prin intermediul unui rezistor pentru limitarea curentului electric.

În ceea ce privește securitatea și sănătatea oamenilor, unele LED-uri albastre sau albe-reci pot depăși limitele de siguranță. Cu toate că LED-urile, spre deosebire de CFL-uri, nu conțin mercur, acestea pot avea în alcătuire alte materiale periculoase cum ar fi plumbul și arsenicul.

Electronii liberi se găsesc în banda de conducție a nivelelor de energie, în timp ce golurile se găsesc în banda de energie de valență.

În ultimii 15 ani, eficiența sistemelor de iluminat cu LED cu lumină albă, rece, a crescut de la cca. 25 lm/W la peste 160 lm/W, respectiv de la cca. 40 lm/W la peste 137 lm/W pentru LED-urile cu lumină albă, caldă. Ținând seama de eficiența sistemelor de iluminat incandescente (15 lm/W) și a sistemelor de iluminat fluorescente de tip CFL (80 lm/W), devine evidentă îmbunătățirea performanțelor energetice generate de sistemele de iluminat cu LED.

Conform principiilor fizice ce stau la baza arhitecturii surselor de iluminat cu LED, eficienţa maximă teoretică pe care acestea o pot atinge este de 414 lm/W, pentru o sursă ideală, fără pierderi. Cu toate acestea, pentru cea mai răspândită tehnologie de sisteme de iluminat pc-LED (conversia luminii albastre în lumină albă utilizând fosforul), nu se aşteaptă o depăşire, în pratică, a valorii de 255 lm/W, datorită pierderilor fundamentale de tip Stokes.

Totodată, costurile asociate cu sistemele de iluminat cu LED au scăzut până la pragul de competitivitate cu soluţiile clasice de iluminat, din punctul de vedere al costurilor iniţiale, păstrând însă un mare avantaj în ceea ce priveşte CTP-ul (format din costul iniţial de achiziţie şi costul cu energia electrică pe durata de viaţă) faţă de acestea.

Performanţele normale pentru diferite surse de iluminat sunt:

Tabelul 3.1 – Centralizare performanţe sisteme iluminat

TIP LAMPĂ	EFICIENŢA LUMINOASĂ [lm/W]	DURATĂ NORMALĂ DE VIAŢĂ [ore]
Incandescenţă	5 – 20	1.000
Halogen	< 24	1.000
CFL	20 – 70	8.000 – 15.000
Fluorescent T-12 (tub 38mm)	60	20.000
Fluorescent T-8 (tub 25mm)	80 – 100	20.000
Fluorescent T-5 (tub 16mm)	80 – 105	20.000
Vapori de mercur	30 – 50	60.000
Inducţie	80	100.000
HPSV	85 – 150	10.000 – 50.000
Halide metalice	70 – 115	20.000
LED	10 – 160	50.000

Analiza comparativă a caracteristicilor tehnice a diferitelor tehnologii de iluminat:

Tabelul 3.2 – Centralizare caracteristici tehnice sisteme de iluminat

CARACTERISTICĂ	LED	CFL	Incandescenţă
Cicluri ON-OFF frecvente	Niciun efect	Scurtează durata de viaţă	
Pornire instantanee	Da	Nu	Da
Fiabilitate	Ridicată	Scăzută	Scăzută
Emisii de căldură (kW/h)	0,00088	0,0044	0,0249
Senzitivitate la temperaturi înalte	Da	Da	Nu
Senzitivitate la temperaturi coborâte	Nu	Da	Nu
Senzitivitate la umiditate	Nu	Da	Nu
Materiale periculoase	Plumb, Arsenic	Cca. 5mg Mercur/lampă	Nu

În ceea ce priveşte dependenţa regimului de funcţionare al LED-urilor de temperatura ambientală, aceasta este caracterizată de graficul emisivitate luminoasă relativă – temperatura joncţiunii, prezentat în **Figura 3.2**.

Temperatura joncțiunii (valoare nominală de 60 – 80 °C) este, la rândul ei, o funcție ce depinde de: temperatura ambientală (valoare nominală de 20 – 25 °C), curentul electric care circulă prin circuitul LED și cantitatea de material ce absoarbe căldura din interiorul și din exteriorul LED-ului.

Unii producători de LED-uri includ în circuitul electric un circuit de compensare ce ajustează valoarea curentului electric ce circulă prin LED în așa fel încât efectul util (lumina) să fie constant pentru diferite temperaturi ambientale.

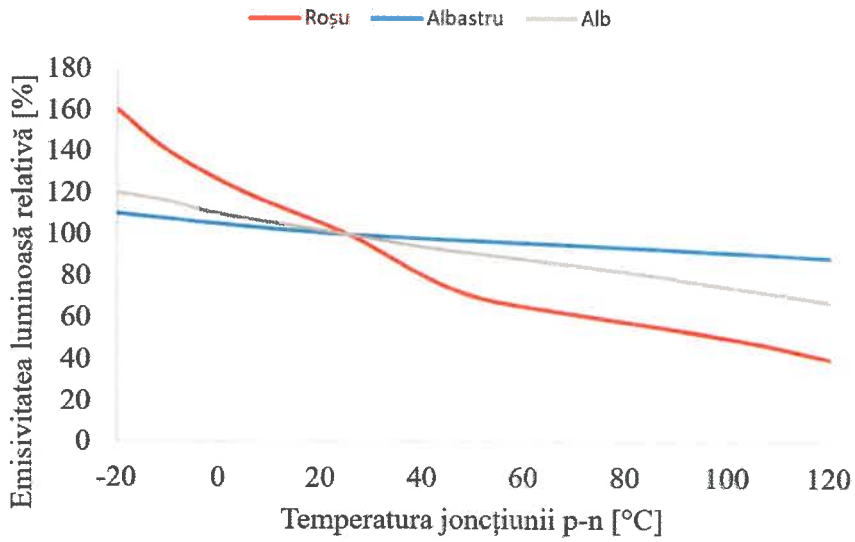


Figura 3.2 – Curba de variație a emisivității luminoase relative în funcție de temperatura joncțiunii

Indiferent de existența sau inexistența circuitului de compensare, funcționarea la temperaturi ambientale ridicate scurtează drastic durata de viață a sistemelor de iluminat LED. De aceea, calitatea sistemului de răcire a lămpii este un criteriu esențial ce trebuie să stea la baza selecției soluției optime din punct de vedere tehnic.

Datorită elementelor neliniare (electornică de putere) ce intră în alcătuirea corpurilor de iluminat LED, acestea se fac responsabile de generarea unor puternice perturbații în rețelele electrice ce le alimentează.

Factorul de diversitate pentru sistemele de iluminat LED variază în intervalul D_F = [0,72 – 0.83], conducând așadar la obținerea unor valori ale THD_I-ului de până la 106%.

Dacă se analizează iluminat cu LED stradal, în combinație cu soluții de alimentare bazate pe sisteme fotoelectrice, valorile THD_I-ului se pot înrăutăți cu până la 21,4% din valoarea inițială (fără sistemul fotoelectric).

Se propune așadar Modernizarea iluminatului public prin înlocuirea aparatelor de iluminat existente cu aparate de iluminat cu tehnologie Surface-Mounted Device (SMD) LED pe toți stâlpii stradali existenți care aparțin sistemului public de iluminat, însoțită de

implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune și dimming (reducerea fluxului luminos).

În ceea ce priveste 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, 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.

Pentru înlocuirea **lămpilor de 400 W / 250 W**, se propune instalarea unor lămpi LED SMD cu un flux luminos total de minimum 14.000 lm și o putere nominală de maximum 100 W (minim 140 lm/W), cu o tensiune nominală de funcționare de 220 V. Lămpile analizate (v. **Figura 3.3**) sunt caracterizate de următoarele mărimi / date tehnice:

CARACTERISTICĂ	VALOARE	U.M.
Tip Soclu	Consolă	-
Dimensiuni	233 x 490 x 32	mm
Tip SMD	3030	-
Iluminare	155 x 70	Grade
Factor de putere	Min. 0,95	-
CRI	80	-
Durata medie de utilizare	Min. 100.000	Ore
Dimabil	Da	-
Luminozitate	14.250	lm
Putere	95	W
Eficiență	150	lm/W
Temperatura de lucru	- 40 ÷ + 55	Grd. Celsius
Grad de protecție	IP66	-
Clasa energetică	A++	-
Sistem telegestiune	Inclus	-
Plaja reglaj	0 – 90	%
THDI	5	%
Garanție	5	ani



Figura 3.3 – Lampă SMD LED 95 W

Pentru înlocuirea **lămpilor de 70 W**, se propune instalarea unor lămpi LED SMD cu un flux luminos total de minimum 3.600 lm și o putere nominală de maximum 30 W (minim 57 lm/W), cu o tensiune nominală de funcționare de 220 V. Pentru maximizarea performanței energetice a acestui sub-sistem, se propune ca lămpile utilizate să fie preechipate cu panouri fotovoltaice și sisteme integrate de stocare a energiei în baterii electrochimice pe bază de Litiu-Ion. Lămpile analizate (v. **Figura 3.4**) sunt caracterizate de următoarele mărimi / date tehnice:

CARACTERISTICĂ	VALOARE	U.M.
Tip Soclu	Consolă	-
Tip SMD	2835	-
Iluminare	120	Grade
Factor de putere	Min. 0,95	-
CRI	80	-
Durata medie de utilizare	Min. 50.000	Ore
Dimabil	Da	-
Luminozitate	3.600	lm
Putere	30	W
Eficiență	60	lm/W
Temperatura de lucru	- 30 ÷ + 60	Grd. Celsius
Grad de protecție	IP66	-
Clasa energetică	A++	-
Sistem telegestiune	Inclus	-
Plaja reglaj	0 – 90	%
THDI	5	%
Garanție	3	ani
Echipare cu panou fotovoltaic	DA	-
Putere panou fotovoltaic	70	W
Durata de viață minimă panou fotovoltaic	10	Ani
Tensiune panou fotovoltaic	17	V
Dimensiuni panou fotovoltaic	1.120 x 305	Mm
Acumulator intern	DA	-

Capacitate acumulator	21	Ah
Tehnologie acumulator	Litiu-Ion	-
Durata de încărcare acumulator	6	H
Durata de viață acumulator	2	Ani
Durata de lucru la intensitate luminoasă maximă	10	h/ciclu de încărcare
Durată de lucru în mod economic	3-5	Zile/ciclu



Figura 3.4 – Lampă SMD LED 30 W cu panou fotovoltaic inclus

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 Tc=3000-4000K, acest lucru este perfect realizabil și menține actuala dominantă a luminii din Municipiul Ploiești.

Sistemul de telegestiune integrat va fi echipat, minimal, cu un modul de control al sistemului de telegestiune, o baterie de 12 V pentru back-up în cazul pierderii temporare a alimentării cu energie electrică, un senzor magnetic, un sistem de protecție suprasarcină (siguranță automată 3P+N) și un sistem de protecție supratensiune (descărcător 3P+N).

Furnizorul de soluție va asigura accesul la sistemul de control telegestiune cat si la un soft de tip open source de securizare a retelei si a utilizatorilor pe o perioadă de **minimum 5 ani**, aceste costuri fiind incluse în prețul de implementare al proiectului.

În vederea creșterii suplimentare a economiilor de energie obținute prin implementarea proiectului, se va implementa un sistem de **dimming** (reducere a fluxului luminos) prin PWM – Pulse Width Modulation (v. **Figura 3.5**).

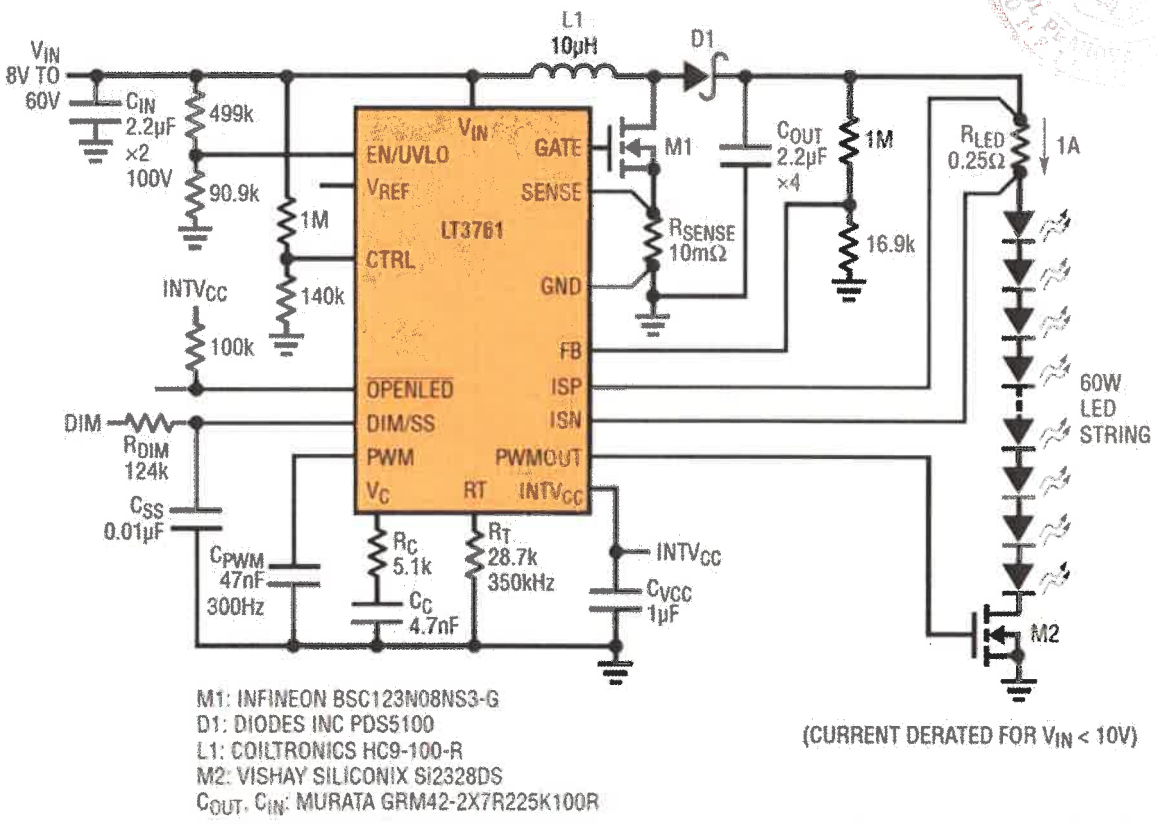


Figura 3.5 – Model schemă electronică dimmare PWM

Acest sistem de comandă presupune funcționarea lămpilor LED într-un regim constant de pornire-oprire (pe durata pe care se realizează *dimming*-ul). Astfel, se obține o scădere a consumului de energie electrică direct proporțional cu procentul cu care se crește frecvența de porniri-opriri.

Un avantaj major al modulării PWM constă în faptul că durata de viață a lămpii LED crește, de asemenea, direct proporțional cu procentul cu care aceasta funcționează la sarcină redusă, prin creșterea capacității de răcire a componentelor electronice (în perioadele în care lampa este oprită – 50% din durata unui ciclu pornire-oprire).

Modularea PWM permite de asemenea, spre deosebire de alte metode de *dimming* păstrarea exactă a temperaturii de culoare a lămpii pe toată durata procedurii de *dimming*.

Frecvența PWM trebuie însă stabilită în așa fel încât efectul de flicker și zgomotul să fie cât mai mici posibil. Conectarea sistemelor PWM trebuie să se face cu luarea în considerare a faptului că acestea contribuie la cantitatea de perturbații electromagnetice în rețeaua de distribuție, alături de lampa LED. De aceea se recomandă alegerea unor elemente (lampă LED și sistem PWM) care să aibă un aport individual / total cât mai mic în ceea ce privește valoarea Factorului Total de Distorsiune Armonică de Curent.

În acest sens, se propune utilizarea unui sistem de dimming caracterizat de următoarele caracteristici tehnice minimale:

CARACTERISTICĂ	VALOARE	U.M.
Dimensiune modul dimming	84 x 97,8	Mm
Grad de protecție	IP 65	-
Curent de ieșire nominal	2	A
Sarcină maximă admisibilă	10	A / 2 secunde
Frecvență wireless	2,4	GHz
Control dimming	0-10	V (PWM)
Distanța de transmise	800	M
Colectare date	U, I, P, Q, PFT	-
Banda de frecvență a antenei	2,4	GHz

În eventualitatea în care, în cadrul implementării proiectului se vor identifica stâlpi ce nu pot fi menținuți în folosință, din considerente de uzură / rezistență mecanică afectată ș.a., aceștia vor fi înlocuiți cu stâlpi de oțel, cu o înălțime maximă de 10 m, cu o dimensiune a flșanșei de cca. 340 x 340 x 14 mm și un diametru la vârf / bază de 70 / 130 mm, cu o grosime de 3 mm.

Aceștia vor avea o toleranță la vânt de minimum 150 km/h și vor include sistemele de prindere și, eventual, semne de circulație cu alimentare pe baza de panou fotovoltaic dedicat.

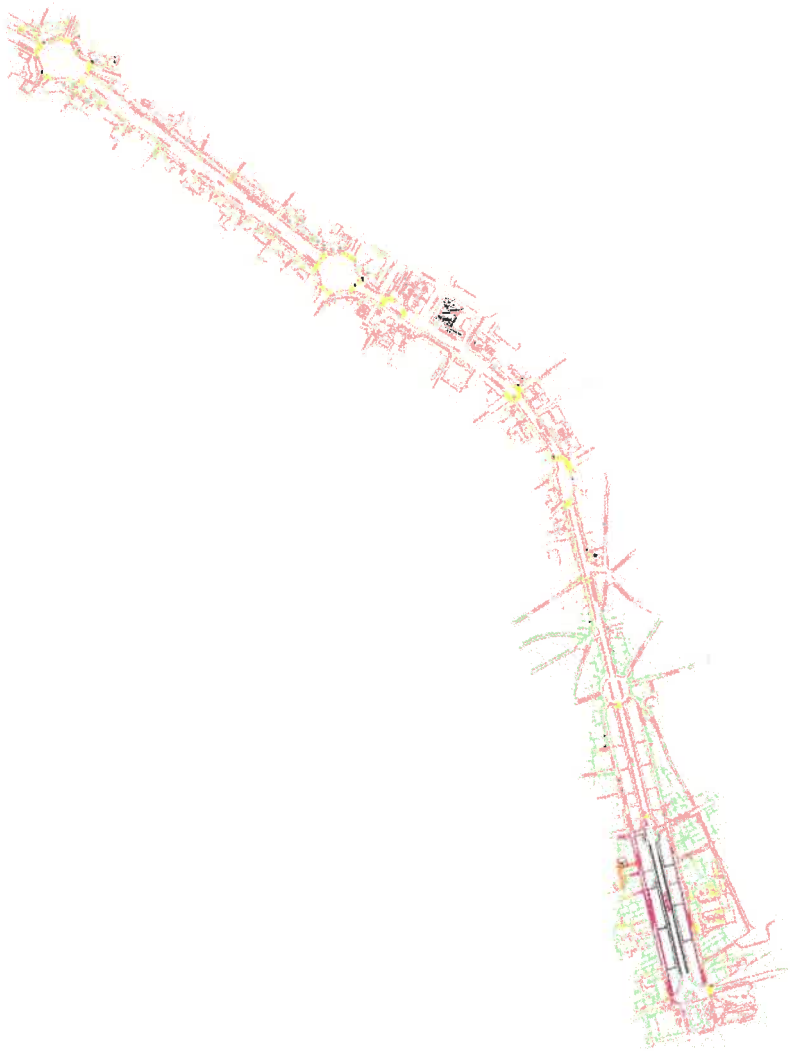
De asemenea, pentru **creșterea securității pietonilor**, se propune **înlocuirea** unui număr de **26 de stâlpi de iluminat** (din zonele trecerilor de pietoni).

Stâlpii existenți vor fi înlocuiți cu stâlpi din aluminiu smart, pentru semnalizarea si iluminarea trecerilor de pietoni, cu module LED – RGB integrat in corpul stalpului, ce vor avea următoarele caracteristici tehnice minimale:

- Lungime consola 4500 cm si 132 cm diametru.
- Inaltime stalp 4500 cm si 149 cm diametru.
- Brat suplimentar luminat trotuar 900 cm si 132 diametru.
- Fusta din aluminiu personalizata si Iuminata LED, inaltime 500 cm.
- Baza de stalp din otel galvanizat inalta de 1000 cm cu sistem de prindere in 4 ancore (tip J) cu piulite si inaltime 500 cm.
- Placa din otel galvanizat de 10mm grosime si suprafata de 800/800 cm.

Racordarea la energie electrică a acestora se va face din infrastructura existentă, printr-o sursă de 50 Hz tip AC-DC LED driver, cu o tensiune de operare de 90-305 V, cu o clasă de protecție IP67 și o putere nominală de 60 W (maximum).

Înlocuirea stâlpilor de iluminat va fi realizată conform planului topografic anexat prezentului DALI – extras în figura de mai jos.



În tabelul de mai jos se vor prezenta reducerile consumurilor energetice ca urmare a implementării variantei de echipare prezentate anterior, pornind de la valoarea de referință a duratei normale de utilizare de 4.150 h/an.

Consumul de energie electrică – E_{LED} – a fost determinat utilizând relația:

$$W_{LED} = \frac{4.150 \cdot \left(P_l^{tip1} \cdot n_{LED}^{tip1} \cdot R_{dimming}^{tip1} + P_l^{tip2} \cdot n_{LED}^{tip2} \cdot R_{dimming}^{tip2} + P_l^{st.trecere} \cdot n_{LED}^{tip3}\right) - W_{panou\ PV} \cdot n_{LED}^{tip2}}{10^6} \left[\frac{MWh}{an}\right]$$

unde:

$P_l^{tip1} = 95[W]$ – Puterea instalată / nominală a lămpilor stradale;

$n_{LED}^{tip1} = 685[buc.]$ – Numărul de lămpi LED stradale;

$R_{dimming}^{tip1} = 70\ [\%]$ – rata de utilizare a puterii instalate ca urmare a dimmingului;

$P_l^{tip2} = 30[W]$ – Puterea instalată / nominală a lămpilor pietonale;

$n_{LED}^{tip2} = 262\ [buc.]$ – Numărul de lămpi LED pietonale;

$P_l^{st.trecere} = 60[W]$ – Puterea instalată / nominală a lămpilor de iluminat a trecerilor de pietoni;

$n_{LED}^{tip3} = 26\ [buc.]$ – Numărul de lămpi LED aferente stâlpilor de iluminat a trecerilor de pietoni;

$R_{dimming}^{tip2} = 80\ [\%]$ – rata de utilizare a puterii instalate ca urmare a dimmingului;

$W_{panou\ PV} = 88{,}48\left[\frac{kWh}{an}\right]$ – producția medie anuală de energie electrică a panoului fotovoltaic integrat în lampă, considerând o productivitate specifică medie de **1.264 kWh/an/kWp**.

Dacă se ia în calcul dimming-ul aplicat soluției LED, atunci consumurile de energie electrică vor putea fi micșorate suplimentar cu până la 30%, conform literaturii de specialitate.

Durata echivalentă de funcționare a fost determinată pornind de la analiza intervalelor medii de timp la care răsare și apune soarele pe parcursul anului și considerând realizarea unui program de *dimming* care să țină seama și de lumina naturală. Suplimentar, s-a presupuns scăderea intensității luminoase a lămpilor în intervalul 02:00-04:00 (nivelul cel mai redus de trafic) cu 30%.

Întrucât producția medie anuală generată de panourile fotovoltaice acoperă, algebric, necesarul de energie electrică al lămpilor pietonale, se va considera că acestea vor avea un necesar de energie electrică absorbită din SEN de numai **20% din valoarea nominală** (pentru a ține cont de eventualele perioade întinse cu înorări / cer variabil – perioada noiembrie – martie).

Rezultatele obținute sunt prezentate, sub formă centralizată, în **Tabelul 3.3**.

Tabelul 3.3 – Centralizarea rezultatelor obținute – S1

Luna	Ore de funcționare medii [h/lună]	Necesar energie electrică - situație existentă [MWh/lună]	Necesar energie electrică - situație propusă – S1 [MWh/lună]
ianuarie	456	100,21	21,35
februarie	378	83,07	17,69
martie	372	81,75	17,41
aprilie	321	70,54	15,03
mai	199	43,73	9,32
iunie	241	52,96	11,28
iulie	258	56,70	12,08
august	299	65,71	14,00
septembrie	337	74,06	15,78
octombrie	395	86,80	18,49
noiembrie	429	94,27	20,08
decembrie	465	102,19	21,77
TOTAL	**4.150**	**911,98**	**194,26**

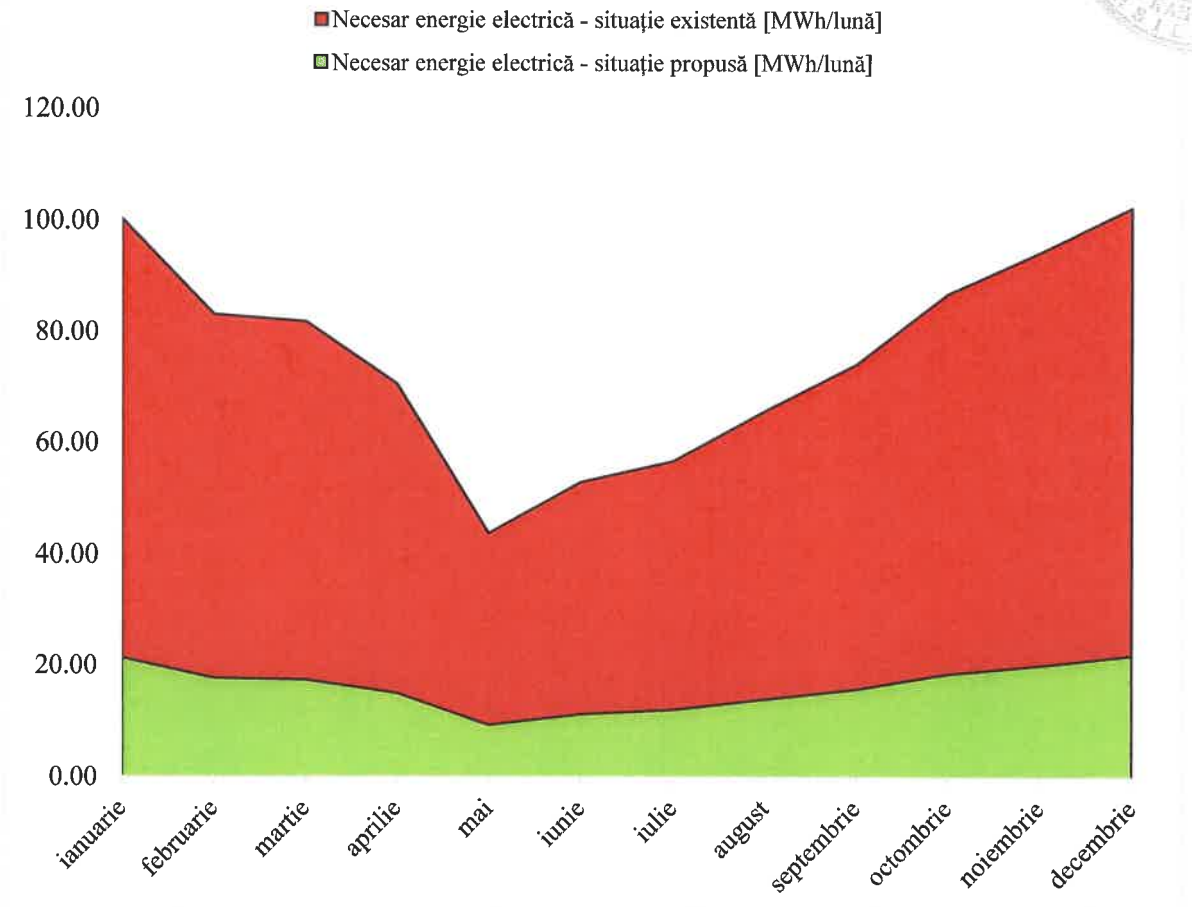


Figura 3.6 – Analiza comparativă a situației existente (roșu) și a situației propuse (verde) – S1

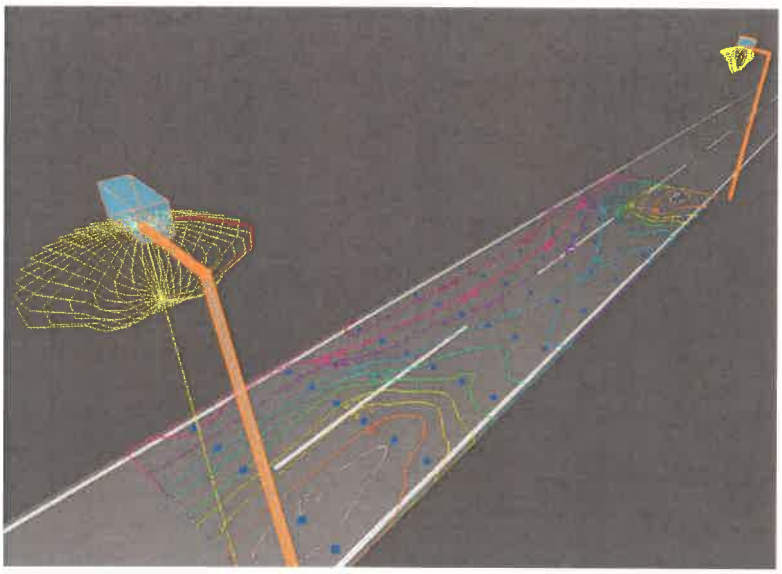
Așadar, față de un consum actual de **911,98 MWh/an**, dacă sistemul de iluminat ar fi modernizat cu echipamentele necesare pentru a avea un sistem eficient energetic, consumul anual de energie electrică ar fi de **194,26 MWh/an**.

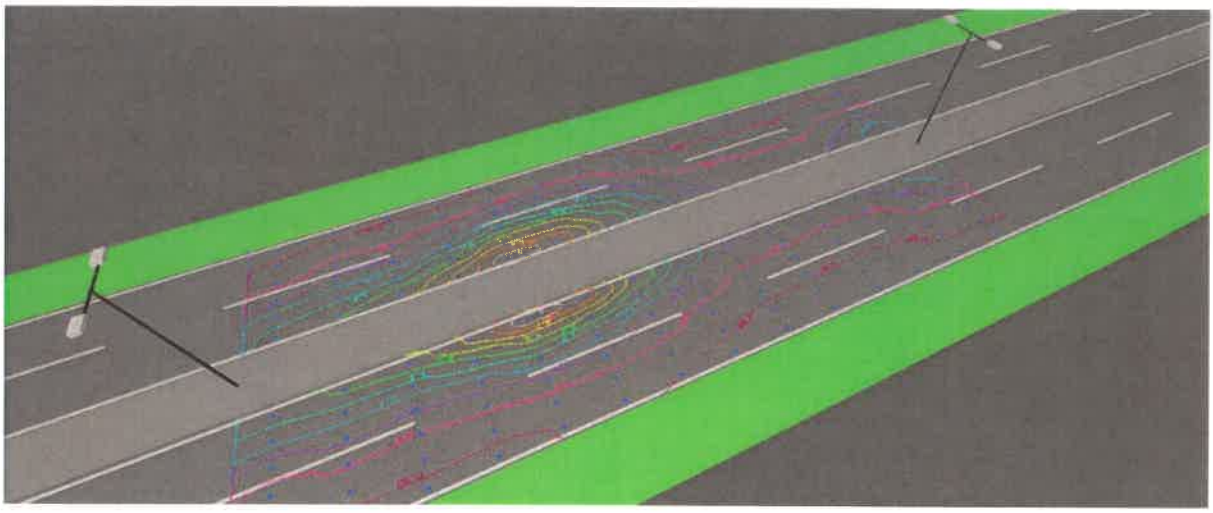
Se obține așadar o reducere netă a necesarului de energie electrică (economie de energie) de **717,72 MWh/an**, respectiv **78,70%/an**.

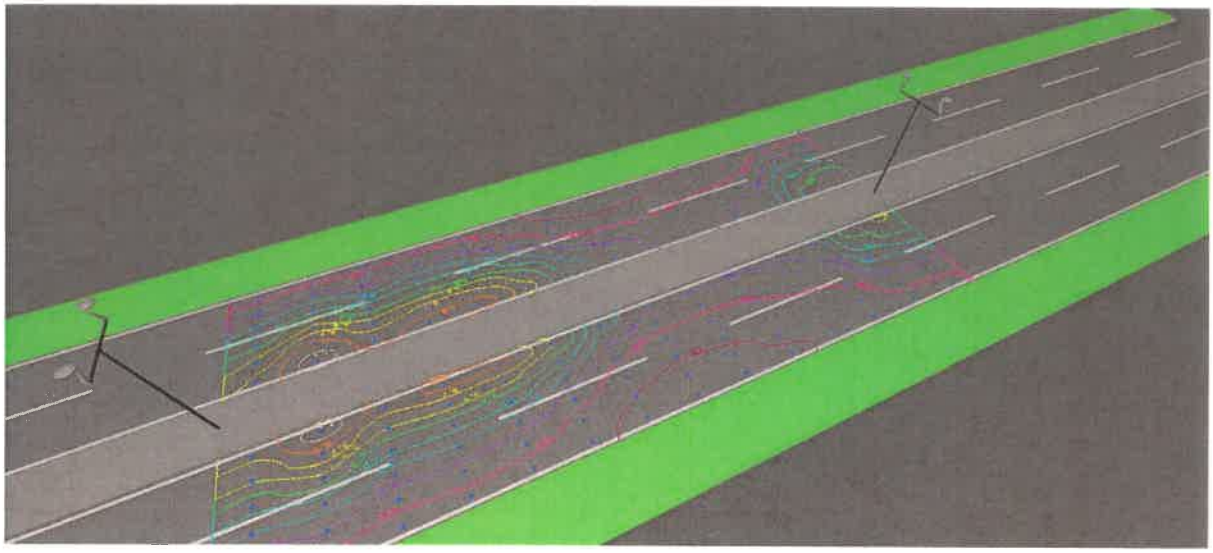
Impactul de mediu asociat în varianta propusă se ridică așadar la o valoare de **51,48 tone CO_2 echivalent/an**.

Se obține așadar o reducere netă a impactului asupra mediului de **190,19 tone CO_2 echivalent/an**, respectiv **78,70%/an**.

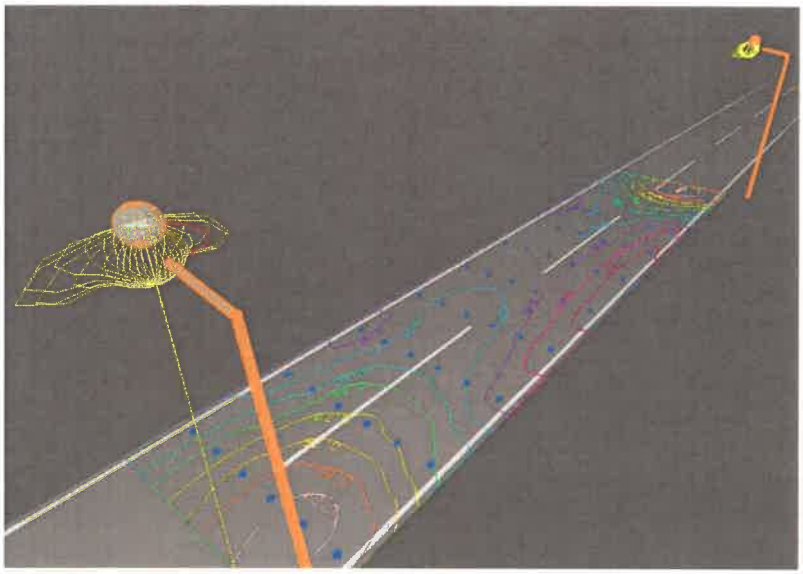
În Figura de mai jos se vor prezenta rezultatele analizei luminotehnice prin care se observă că nivelul actual de iluminat este situat foarte aproape de limita admisibilă impusă de standardele tehnice în vigoare, fiind așadar imperios necesară implementarea unui proiect de modernizare a sistemului de iluminat în ansamblul său.







Rezultatul analizei luminotehnice (simulare DIALUX) – Corpuri HPSV existente

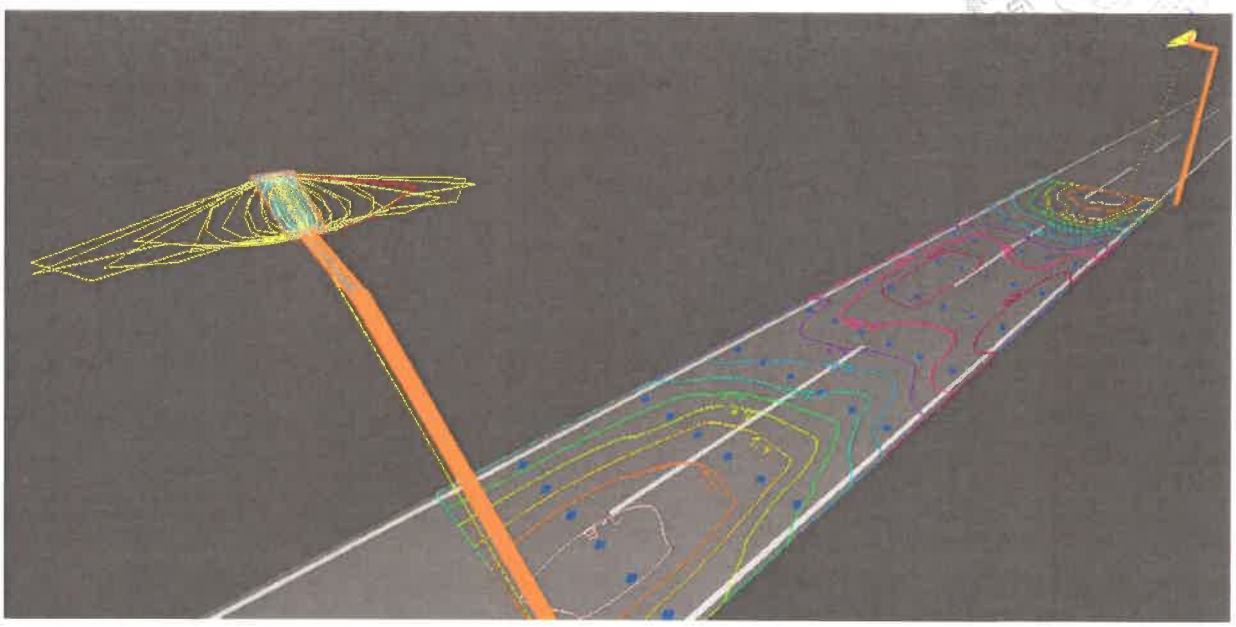


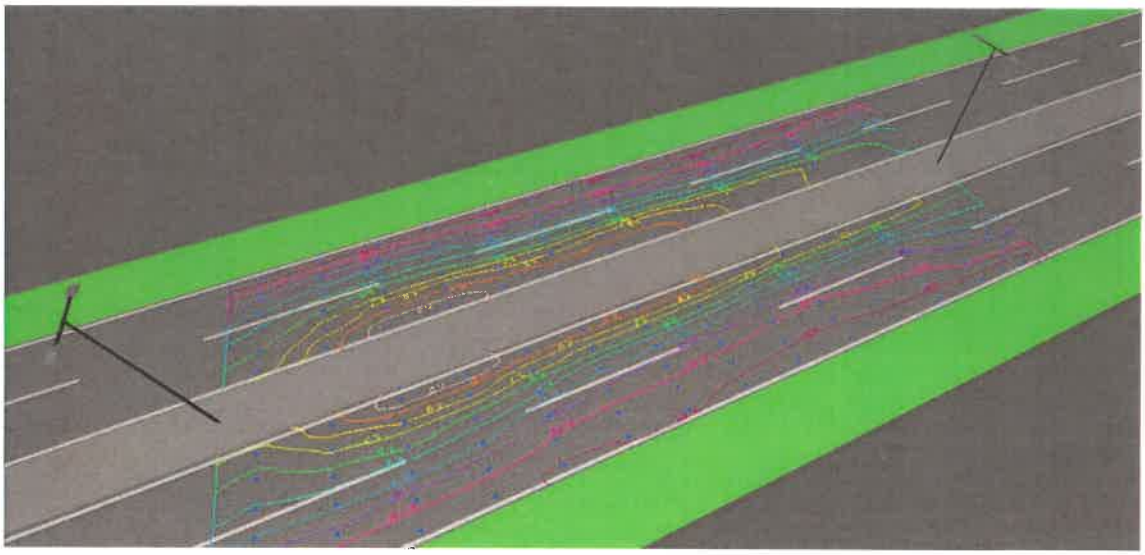
Rezultatul analizei luminotehnice (simulare DIALUX) – Corpuri HPMV existente

Tehnologia SMD (160 lm/W), prin comparație cu tehnologia COB (100 lm/W), oferă o eficiență luminoasă cu peste 60% mai mare – la aceeași intensitate luminoasă, consumul de energie electrică este sensibil mai mic.

Lămpile SMD-LED analizate oferă gradul de iluminare necesar, de peste 14.000 lm (după cum se poate observa și în **Figura de mai jos**), asigurând în același timp și parametrii optimi din punct de vedere a calității energiei electrice, garantând un factor de putere de cel puțin 0,95 (chiar mai mare decât factorul de putere neutral) și un Factor Total de Distorsiune Armonică de Curent (THDI) mai mic de 15% din valoarea fundamentalei intensității curentului electric.

ASCENTA





Rezultatul analizei luminotehnice (simulare DIALUX) – Scenariu propus – SMD LED

Asigurarea unor valori optimizate ale Indicatorilor de Calitate Tehnică a Energiei Electrice (precum factorul de putere și THD_I) sunt obligatorii pentru a asigura o funcționare corectă în timp a instalației electrice ce face obiectul proiectului.

Valorile ridicate ale THD_I conduc la creșterea valorii efective a curentului electric tranzitat prin rețeaua de alimentare cu energie electrică a sistemului de iluminat, fapt ce conduce la suprasolicitarea termică a conductoarelor rețelei, creșterea pierderilor de putere și energie la nivelul rețelei, injectarea perturbațiilor electromagnetice în rețeaua electrică de distribuție din amonte prin cumularea perturbațiilor electromagnetice în neutrul rețelei de distribuție etc.

De asemenea, față de soluția COB, soluția SMD permite implementarea unei soluții de reglaj a intensității luminoase (și, implicit, a consumului de energie electrică) prin dimare – reducerea rezistivă a tensiunii de alimentare și limitarea curentului electric absorbit.

Diferenta dintre Indicele de Redare a Culorii (CRI) aferent celor două soluții tehnice constructive este relativ mică (aproximativ 5%), astfel că, din acest punct de vedere, ambele variante respectă cerințele impuse de standardele și normativele tehnice în vigoare (asigurând o valoare a CRI mai mare de 75% în cazul COB LED, respectiv 80% în cazul SMD LED).

O altă diferență semnificativă ce se remarcă între cele două soluții este durata de viață garantată de producători. Prin definiție, tehnologia COB este mult mai susceptibilă defectelor, datorită modului de montaj al diodelor fotoluminescente, față de tehnologia SMD, aspect ce poate fi observat și în diferența dintre duratele medii de operare de 30.000 ore pentru COB, respectiv 100.000 ore pentru SMD.

Telegestiunea (*dimming*-ul) conduce la creșterea duratei de viață a lămpilor cu până la 30%, acestea atingând astfel, pentru varianta 1 (SMD+PWM) o durată de viață așteptată de până la 30 ani.

Mai multe detalii se pot consulta în **Anexa 1 – Oferta bugetară – S1**.

3.1.3. Scenariul 2 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploieşti, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal şi pentru iluminatul pietonal, cât şi sisteme de telegestiune

Măsurile recomandate pentru CREŞTEREA EFICIENŢEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL PLOIEŞTI - ETAPA I, sunt cele necesare pentru aducerea şi menţinerea lui la nivelul criteriilor standardului SR EN 13201.

Dată fiind durata de viaţă depăşită a lămpilor existente şi tehnologia ineficientă din punct de vedere energetic pe care acestea o utilizează, se propune către implementare o tehnologie modernă, extrem de eficientă energetic, tip LED.

Diodele luminescente ce stau la baza tehnologiei LED sunt practic diode semiconductoare de joncţiune p-n special dopate, care la trecerea curentului (polarizare directă) emit lumină prin recombinarea electronilor din regiunea n cu golurile din regiunea p (v. **Figura 3.1**).

Electronii liberi se găsesc în banda de conducţie a nivelelor de energie, în timp ce golurile se găsesc în banda de energie de valenţă. Astfel, nivelul de energie al golurilor va fi mai mic decât nivelurile de energie ale electronilor. Pentru a permite recombinarea electronilor cu golurile, o parte din energia acestora este disipată sub formă de fotoni (lumină).

Ionii pozitivi din partea n şi cei negativi din partea p a acestei regiuni rămân necompensaţi ceea ce determină apariţia unui câmp electric intern, numit potenţial de contact, descris cantitativ prin VD (tensiunea de epuizare).

Pentru a putea susţine reacţia de recombinare a electronilor cu goluri trebuie învinsă bariera tensiunii de epuizare prin furnizarea de energie electrică din exterior, numită tensiune directă de polarizare (V).

Pentru a obţine o emisie permanentă de fotoni, este necesară derularea continuă a următorului proces dinamic: electronii mobili din regiunea n, atraşi de terminalul pozitiv (anod) al tensiunii V, intră în regiunea slab dopată. Simultan, golurile mobile din regiunea p, atrase de terminalul negativ (catod) al tensiunii V, intră în aceeaşi regiune slab dopată. Recombinarea electron-gol din interiorul regiunii slab dopate produce fotoni.

Tensiunea de deschidere (VF) reprezintă tensiunea ce trebuie aplicată la bornele LED-ului pentru ca acesta să emită radiaţii luminoase, valoarea acesteia variând între 1,2 V şi 3,2 V, în funcţie de culoarea luminii emise (cu cât lungimea de undă a culorii este mai scurtă, cu atât tensiunea de deschidere este mai mare):

- Roşu: VF = 1,2 – 1,6 V;
- Verde / Galben: VF = 2 – 2,4 V;

ASCENTA

- Albastru: VF = 2,8 – 3,2 V.

În ceea ce privește curentul maxim ce asigură funcționarea la limită a sistemelor LED, cele mai frecvent utilizate LED-uri de 5 mm au o valoare de curent de la 20 mA la 30 mA, iar LED-urile de 8 mm au o valoare de curent de cca. 150 mA.

Curentul electric care circulă printr-un LED crește exponențial cu tensiunea aplicată, conform equației Shockley pentru diode, cunoscută și sub denumirea de Legea Diodelor:

$$I = I_S \cdot \left(e^{\frac{V_D}{n \cdot V_T}} - 1\right) [A]$$

unde:

$I\ [A]$ – Curentul electric prin diodă;

$I_S\ [A]$ – Curentul electric de saturație sau curentul electric invers de saturație, definit ca fiind parte din curentul electric invers dintr-o diodă semiconductoare cauzat de difuzia purtătorilor de sarcină din regiunea n în regiunea slab dopată;

$V_D\ [V]$ – Tensiunea prin diodă;

$V_T = k \cdot \frac{T}{q}\ [mV]$ – Tensiunea termică (25,8563 mV la 27 °C), definită ca fiind raportul dintre produsul dintre constanta lui Boltzman și temperatura și sarcina electronului;

$n\ [-]$ – Factorul de idealitate / calitate / coeficientul de emisie ce are uzual valori cuprinse între 1 (ideal) și 2.

Așadar, o schimbare mică a tensiunii de alimentare poate provoca o schimbare majoră a curentului electric prin circuit. În acest sens, curentul electric prin LED trebuie reglat printr-un circuit extern pentru a preveni avarierea sau distrugerea acestuia. Uzual, această reglare se realizează prin intermediul unui convertor de putere sau prin intermediul unui rezistor pentru limitarea curentului electric.

În ceea ce privește securitatea și sănătatea oamenilor, unele LED-uri albastre sau albe-reci pot depăși limitele de siguranță. Cu toate că LED-urile, spre deosebire de CFL-uri, nu conțin mercur, acestea pot avea în alcătuire alte materiale periculoase cum ar fi plumbul și arsenicul.

Electronii liberi se găsesc în banda de conducție a nivelelor de energie, în timp ce golurile se găsesc în banda de energie de valență.

În ultimii 15 ani, eficienţa sistemelor de iluminat cu LED cu lumină albă, rece, a crescut de la cca. 25 lm/W la peste 160 lm/W, respectiv de la cca. 40 lm/W la peste 137 lm/W pentru LED-urile cu lumină albă, caldă. Ținând seama de eficienţa sistemelor de iluminat incandescente (15 lm/W) și a sistemelor de iluminat fluorescente de tip CFL (80 lm/W), devine evidentă îmbunătățirea performanțelor energetice generate de sistemele de iluminat cu LED.

Conform principiilor fizice ce stau la baza arhitecturii surselor de iluminat cu LED, eficienţa maximă teoretică pe care acestea o pot atinge este de 414 lm/W, pentru o sursă ideală, fără pierderi. Cu toate acestea, pentru cea mai răspândită tehnologie de sisteme de iluminat pc-LED (conversia luminii albastre în lumină albă utilizând fosforul), nu se aşteaptă o depăşire, în pratică, a valorii de 255 lm/W, datorită pierderilor fundamentale de tip Stokes.

Totodată, costurile asociate cu sistemele de iluminat cu LED au scăzut până la pragul de competitivitate cu soluţiile clasice de iluminat, din punctul de vedere al costurilor iniţiale, păstrând însă un mare avantaj în ceea ce priveşte CTP-ul (format din costul iniţial de achiziţie şi costul cu energia electrică pe durata de viaţă) faţă de acestea.

În ceea ce priveşte dependenţa regimului de funcţionare al LED-urilor de temperatura ambientală, aceasta este caracterizată de graficul emisivitate luminoasă relativă – temperatura joncţiunii, prezentat în **Figura 3.2**.

Temperatura joncţiunii (valoare nominală de 60 – 80 °C) este, la rândul ei, o funcţie ce depinde de: temperatura ambientală (valoare nominală de 20 – 25 °C), curentul electric care circulă prin circuitul LED şi cantitatea de material ce absoarbe căldura din interiorul şi din exteriorul LED-ului.

Unii producători de LED-uri includ în circuitul electric un circuit de compensare ce ajustează valoarea curentului electric ce circulă prin LED în aşa fel încât efectul util (lumina) să fie constant pentru diferite temperaturi ambientale.

Indiferent de existenţa sau inexistenţa circuitului de compensare, funcţionarea la temperaturi ambientale ridicate scurtează drastic durata de viaţă a sistemelor de iluminat LED. De aceea, calitatea sistemului de răcire a lămpii este un criteriu esenţial ce trebuie să stea la baza selecţiei soluţiei optime din punct de vedere tehnic.

Datorită elementelor neliniare (electornică de putere) ce intră în alcătuirea corpurilor de iluminat LED, acestea se fac responsabile de generarea unor puternice perturbaţii în reţelele electrice ce le alimentează.

Factorul de diversitate pentru sistemele de iluminat LED variază în intervalul $D_F = [0{,}72 – 0.83]$, conducând aşadar la obţinerea unor valori ale THD_I-ului de până la 106%.

Dacă se analizează iluminat cu LED stradal, în combinaţie cu soluţii de alimentare bazate pe sisteme fotoelectrice, valorile THD_I-ului se pot înrăutăţi cu până la 21,4% din valoarea iniţială (fără sistemul fotoelectric).

Se propune aşadar Modernizarea iluminatului public prin înlocuirea aparatelor de iluminat existente cu aparate de iluminat cu tehnologie Surface-Mounted Device (SMD) LED pe toţi stâlpii stradali existenţi care aparţin sistemului public de iluminat, însoţită de

implementarea unui sistem inteligent de management prin telegestiune şi dimming (reducerea fluxului luminos).

În ceea ce priveste 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, evidenţiază o posibilă economie de energie electrică şi, implicit, de costuri de minim 40% anual.

Sistematizarea pe tipuri de puteri şi aparate va duce la uniformizarea iluminatului pe străzi, în funcţie de clasele acestora, economiile de energie fiind generate de utilizarea unor lămpi care induc un consum mult mai mic. Nivelul de iluminare va creşte prin utilizarea aparatelor cu eficienţă luminoasă crescută care vor realiza un echilibru între lumina prezentă pe suprafaţa carosabilului şi consumuri.

Principala reducere se va realiza din înlocuirea aparatelor cu lămpi de mercur şi sodiu cu cele cu LED. În acest fel, în urma instalării aparatelor pe toţi stâlpii sistemului de iluminat stradal, 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 şi consumurile în mod proporţional.

Pentru înlocuirea **lămpilor de 400 W / 250 W**, se propune instalarea unor lămpi LED SMD cu un flux luminos total de minimum 14.000 lm şi o putere nominală de maximum 100 W (minim 140 lm/W), cu o tensiune nominală de funcţionare de 220 V. Lămpile analizate (v. **Figura 3.3**) sunt caracterizate de următoarele mărimi / date tehnice:

CARACTERISTICĂ	VALOARE	U.M.
Tip Soclu	Consolă	-
Dimensiuni	233 x 490 x 32	mm
Tip SMD	3030	-
Iluminare	155 x 70	Grade
Factor de putere	Min. 0,95	-
CRI	80	-
Durata medie de utilizare	Min. 100.000	Ore
Dimabil	Da	-
Luminozitate	14.250	lm
Putere	95	W
Eficienţă	150	lm/W
Temperatura de lucru	- 40 ÷ + 55	Grd. Celsius
Grad de protecţie	IP66	-
Clasa energetică	A++	-
Sistem telegestiune	Inclus	-
Plaja reglaj	0 – 90	%
THDI	5	%
Garanţie	5	ani

Pentru înlocuirea **lămpilor de 70 W**, se propune instalarea unor lămpi LED SMD cu un flux luminos total de minimum 3.600 lm și o putere nominală de maximum 30 W (minim 57 lm/W), cu o tensiune nominală de funcționare de 220 V. Lămpile analizate (v. **Figura 3.4**) sunt caracterizate de următoarele mărimi / date tehnice:

CARACTERISTICĂ	VALOARE	U.M.
Tip Soclu	Consolă	-
Tip SMD	2835	-
Iluminare	120	Grade
Factor de putere	Min. 0,95	-
CRI	80	-
Durata medie de utilizare	Min. 50.000	Ore
Dimabil	Da	-
Luminozitate	3.600	lm
Putere	30	W
Eficiență	60	lm/W
Temperatura de lucru	- 30 ÷ + 60	Grd. Celsius
Grad de protecție	IP66	-
Clasa energetică	A++	-
Sistem telegestiune	Inclus	-
Plaja reglaj	0 – 90	%
THDI	5	%
Garanție	3	ani



Figura 3.7 – Lampă SMD LED 30 W

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 Tc=3000-4000K, acest lucru este perfect realizabil și menține actuala dominantă a luminii din Municipiul Ploiești.

Sistemul de telegestiune integrat va fi echipat, minimal, cu un modul de control al sistemului de telegestiune, o baterie de 12 V pentru back-up în cazul pierderii temporare a alimentării cu energie electrică, un senzor magnetic, un sistem de protecție suprasarcină (siguranță automată 3P+N) și un sistem de protecție supratensiune (descărcător 3P+N).

Furnizorul de soluție va asigura accesul la sistemul de control telegestiune pe o perioadă de **minimum 5 ani**, aceste costuri fiind incluse în prețul de implementare al proiectului.

În eventualitatea în care, în cadrul implementării proiectului se vor identifica stâlpi ce nu pot fi menținuți în folosință, din considerente de uzură / rezistență mecanică afectată ș.a., aceștia vor fi înlocuiți cu stâlpi de oțel, cu o înălțime maximă de 10 m, cu o dimensiune a flșanșei de cca. 340 x 340 x 14 mm și un diametru la vârf / bază de 70 / 130 mm, cu o grosime de 3 mm. Aceștia vor avea o toleranță la vânt de minimum 150 km/h și vor include sistemele de prindere și, eventual, semne de circulație cu alimentare pe baza de panou fotovoltaic dedicat.

De asemenea, pentru **creșterea securității pietonilor**, se propune **înlocuirea** unui număr de **26 de stâlpi de iluminat** (din zonele trecerilor de pietoni). Stâlpii existenți vor fi înlocuiți cu stâlpi din aluminiu pentru semnalizarea intersectiilor cu module LED – RGB integrat in corpul stalpului, ce vor avea următoarele caracteristici tehnice minimale:

- Lungime consola 4500 cm si 132 cm diametru.
- Inaltime stalp 4500 cm si 149 cm diametru.
- Brat suplimentar luminat trotuar 900 cm si 132 diametru.
- Fusta din aluminiu personalizata si Iuminata LED, inaltime 500 cm.
- Baza de stalp din otel galvanizat inalta de 1000 cm cu sistem de prindere in 4 ancore (tip J) cu piulite si inaltime 500 cm.
- Placa din otel galvanizat de 10mm grosime si suprafata de 800/800 cm.

Racordarea la energie electrică a acestora se va face din infrastructura existentă, printr-o sursă de 50 Hz tip AC-DC LED driver, cu o tensiune de operare de 90-305 V, cu o clasă de protecție IP67 și o putere nominală de 60 W (maximum).

În tabelul de mai jos se vor prezenta reducerile consumurilor energetice ca urmare a implementării variantei de echipare prezentate anterior, pornind de la valoarea de referință a duratei normale de utilizare de 4.150 h/an.

Consumul de energie electrică – E_{LED} – a fost determinat utilizând relația:

$$W_{LED} = \frac{4.150 \cdot (P_I^{tip1} \cdot n_{LED}^{tip1} + P_I^{tip2} \cdot n_{LED}^{tip2} + P_I^{st.trecere} \cdot n_{LED}^{tip3})}{10^6} \left[\frac{MWh}{an}\right]$$

unde:

$P_I^{tip1} = 95[W]$ – Puterea instalată / nominală a lămpilor stradale;

$n_{LED}^{tip1} = 685[buc.]$ – Numărul de lămpi LED stradale;

$P_I^{tip2} = 30[W]$ – Puterea instalată / nominală a lămpilor pietonale;

$n_{LED}^{tip2} = 262\ [buc.]$ – Numărul de lămpi LED pietonale;

$P_I^{st.trecere} = 60[W]$ – Puterea instalată / nominală a lămpilor de iluminat a trecerilor de pietoni;

$n_{LED}^{tip3} = 26\ [buc.]$ – Numărul de lămpi LED aferente stâlpilor de iluminat a trecerilor de pietoni;

Rezultatele obținute sunt prezentate, sub formă centralizată, în **Tabelul 3.4**.

Tabelul 3.4 – Centralizarea rezultatelor obținute – S2

Luna	Ore de funcționare medii [h/lună]	Necesar energie electrică - situație existentă [MWh/lună]	Necesar energie electrică - situație propusă – S2 [MWh/lună]
ianuarie	456	100,21	33,26
februarie	378	83,07	27,57
martie	372	81,75	27,13
aprilie	321	70,54	23,41
mai	199	43,73	14,51
iunie	241	52,96	17,58
iulie	258	56,70	18,82
august	299	65,71	21,81
septembrie	337	74,06	24,58
octombrie	395	86,80	28,81
noiembrie	429	94,27	31,29
decembrie	465	102,19	33,91
TOTAL	**4.150**	**911,98**	**302,68**

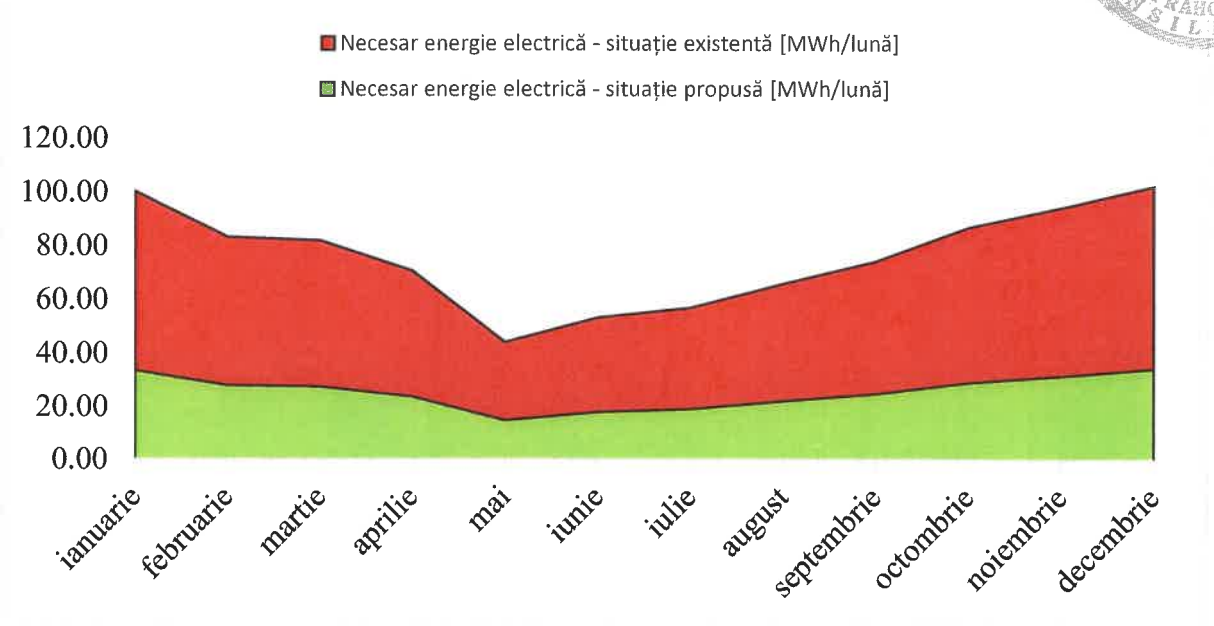


Figura 3.8 – Analiza comparativă a situației existente (roșu) și a situației propuse (verde) – S2

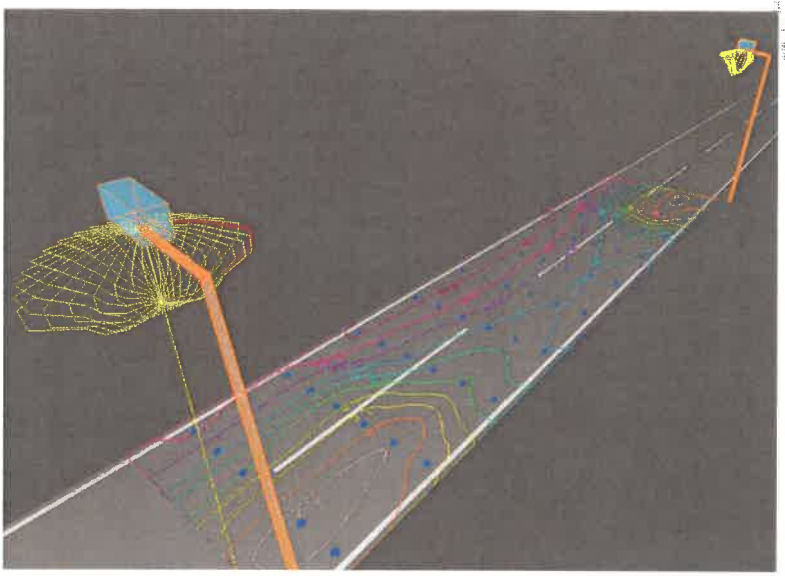
Așadar, față de un consum actual de **911,98 MWh/an**, dacă sistemul de iluminat ar fi modernizat cu echipamentele necesare pentru a avea un sistem eficient energetic, consumul anual de energie electrică ar fi de **302,68 MWh/an**.

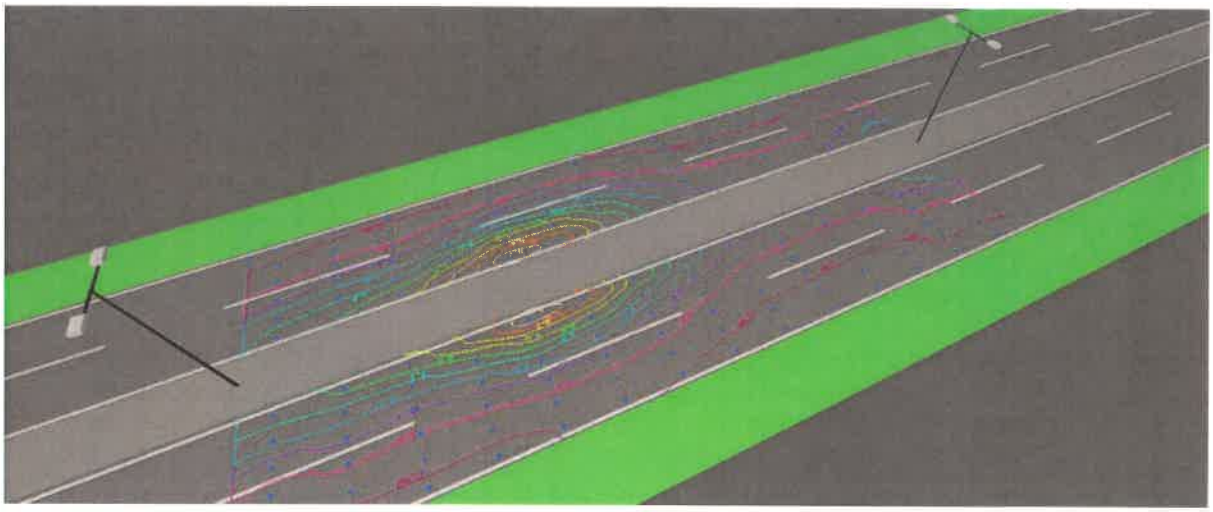
Se obține așadar o reducere netă a necesarului de energie electrică (economie de energie) de **609,30 MWh/an**, respectiv **66,81%/an**.

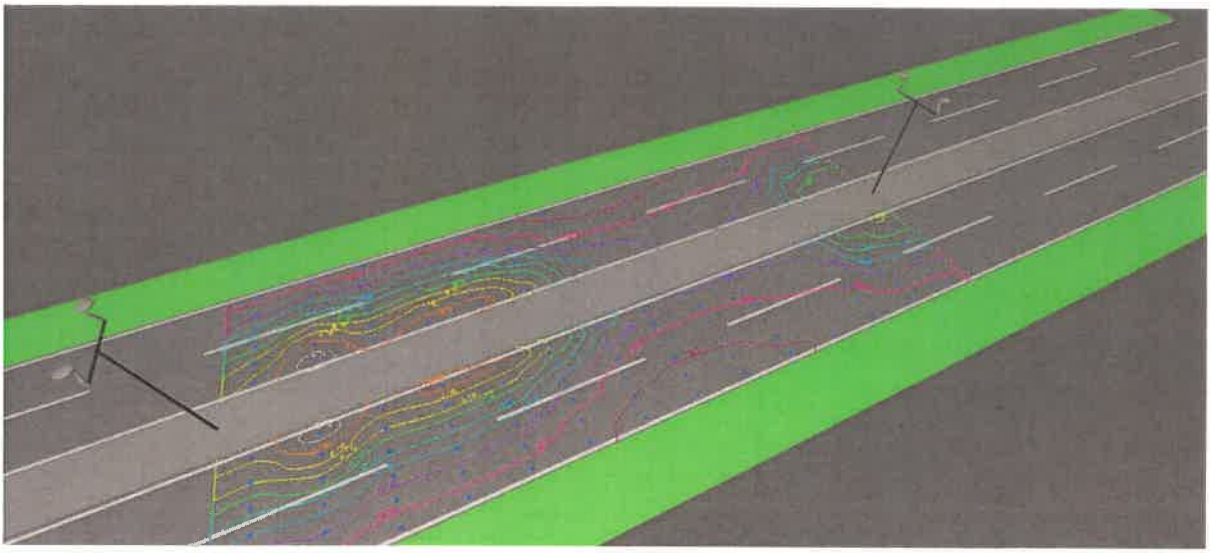
Impactul de mediu asociat în varianta propusă se ridică așadar la o valoare de **80,21 tone CO_2 echivalent/an**.

Se obține așadar o reducere netă a impactului asupra mediului de **161,46 tone CO_2 echivalent/an**, respectiv **66,81%/an**.

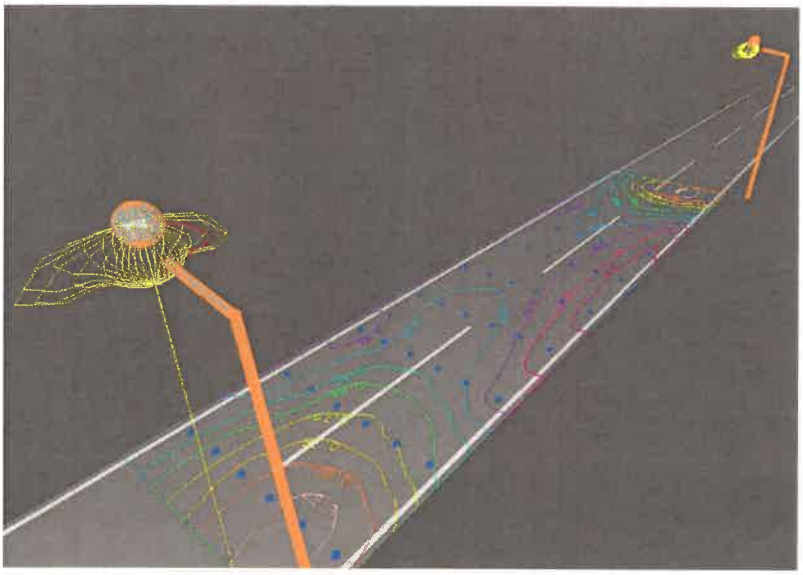
În Figura de mai jos se vor prezenta rezultatele analizei luminotehnice prin care se observă că nivelul actual de iluminat este situat foarte aproape de limita admisibilă impusă de standardele tehnice în vigoare, fiind așadar imperios necesară implementarea unui proiect de modernizare a sistemului de iluminat în ansamblul său.







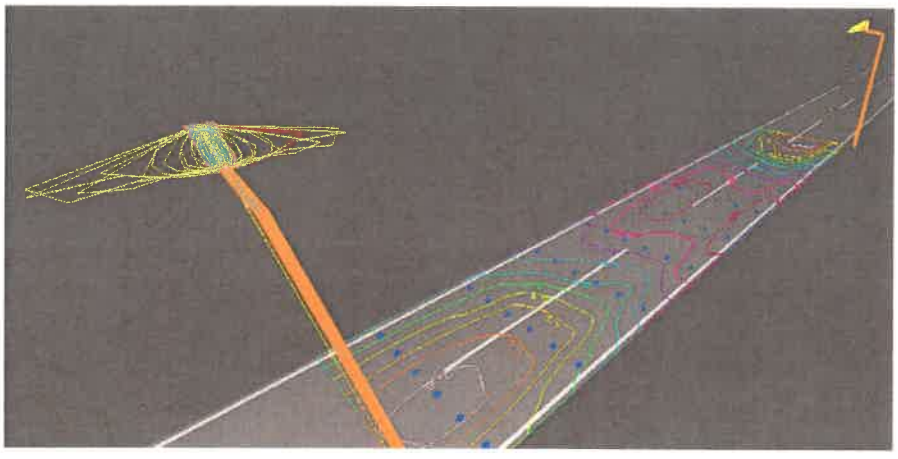
Rezultatul analizei luminotehnice (simulare DIALUX) – Corpuri HPSV existente

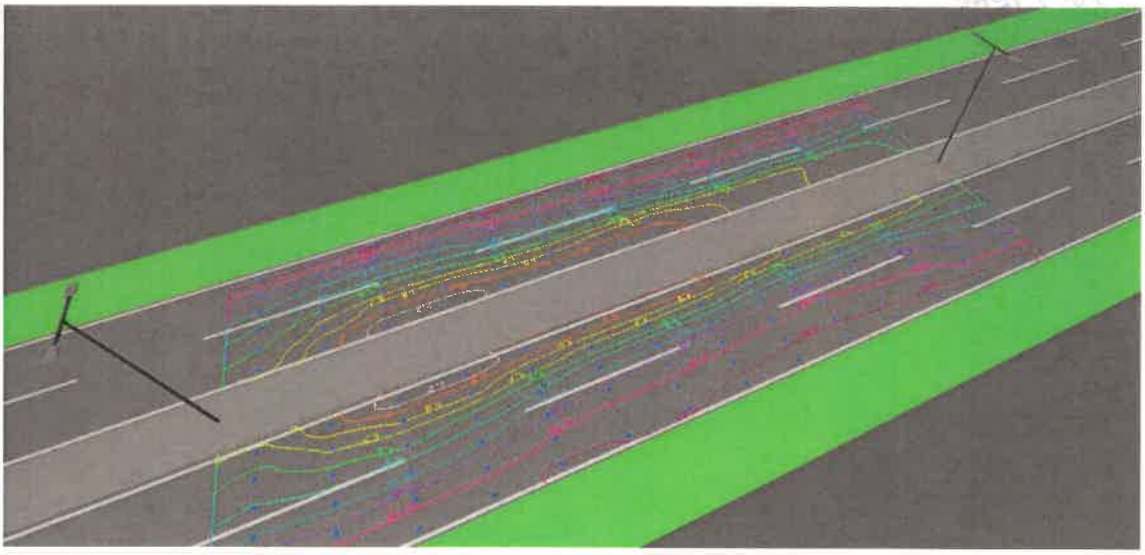


Rezultatul analizei luminotehnice (simulare DIALUX) – Corpuri HPMV existente

Tehnologia SMD (160 lm/W), prin comparație cu tehnologia COB (100 lm/W), oferă o eficiență luminoasă cu peste 60% mai mare – la aceeași intensitate luminoasă, consumul de energie electrică este sensibil mai mic.

Lămpile SMD-LED analizate oferă gradul de iluminare necesar, de peste 14.000 lm (după cum se poate observa și în **Figura de mai jos**), asigurând în același timp și parametrii optimi din punct de vedere a calității energiei electrice, garantând un factor de putere de cel puțin 0,95 (chiar mai mare decât factorul de putere neutral) și un Factor Total de Distorsiune Armonică de Curent (THDI) mai mic de 15% din valoarea fundamentalei intensității curentului electric.





Rezultatul analizei luminotehnice (simulare DIALUX) – Scenariu propus – SMD LED

Asigurarea unor valori optimizate ale Indicatorilor de Calitate Tehnică a Energiei Electrice (precum factorul de putere şi THD_I) sunt obligatorii pentru a asigura o funcţionare corectă în timp a instalaţiei electrice ce face obiectul proiectului.

Valorile ridicate ale THD_I conduc la creşterea valorii efective a curentului electric tranzitat prin reţeaua de alimentare cu energie electrică a sistemului de iluminat, fapt ce conduce la suprasolicitarea termică a conductoarelor reţelei, creşterea pierderilor de putere şi energie la nivelul reţelei, injectarea perturbaţiilor electromagnetice în reţeaua electrică de distribuţie din amonte prin cumularea perturbaţiilor electromagnetice în neutrul reţelei de distribuţie etc.

De asemenea, faţă de soluţia COB, soluţia SMD permite implementarea unei soluţii de reglaj a intensităţii luminoase (şi, implicit, a consumului de energie electrică) prin dimare – reducerea rezistivă a tensiunii de alimentare şi limitarea curentului electric absorbit.

Diferenta dintre Indicele de Redare a Culorii (CRI) aferent celor două soluţii tehnice constructive este relativ mică (aproximativ 5%), astfel că, din acest punct de vedere, ambele variante respectă cerinţele impuse de standardele şi normativele tehnice în vigoare (asigurând o valoare a CRI mai mare de 75% în cazul COB LED, respectiv 80% în cazul SMD LED).

O altă diferenţă semnificativă ce se remarcă între cele două soluţii este durata de viaţă garantată de producători. Prin definiţie, tehnologia COB este mult mai susceptibilă defectelor, datorită modului de montaj al diodelor fotoluminescente, faţă de tehnologia SMD, aspect ce

poate fi observat şi în diferenţa dintre duratele medii de operare de 30.000 ore pentru COB, respectiv 100.000 ore pentru SMD.

Mai multe detalii se pot consulta în **Anexa 2 – Oferta bugetară – S2**.

3.2. PARTICULARITĂŢI ALE AMPLASAMENTULUI

3.2.1. Descrierea amplasamentului - Localizarea geografică şi administrativă a amplasamentului

Proiectul va fi implementat la nivelul Axei Nord-Sud în Municipiul Ploieşti (v. **Figura 3.9**).



Figura 3.9 – Plan amplasament general

Terenul se află în intravilanul Municipiului Ploieşti.

Întrucât obiectivul de investiţii prevede înlocuirea unor lămpi / corpuri de iluminat existente cu unele noi, performante din punct de vedere energetic, nu se impune obţinerea unor extrase de carte funciară prin care să se ateste dreptul de proprietate asupra terenurilor (stâlpii sunt amplasaţi pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploieşti).

3.2.2. Relaţii cu zone învecinate, accesuri existente şi/sau căi de acces posibile

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, nu se impune analiza relațiilor cu zonele învecinate, accesul la stâlpi fiind realizat în același mod în care se realizează și în prezent, pentru lucrările de mentenanță reparații (pe căile rulante existente).

Nu este cazul.

3.2.3. Orientări propuse față de punctele cardinale şi față de punctele de interes naturale sau construite

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, nu se impune analiza relațiilor cu zonele învecinate, accesul la stâlpi fiind realizat în același mod în care se realizează și în prezent, pentru lucrările de mentenanță reparații (pe căile rulante existente).

Nu este cazul.

3.2.4. Surse de poluare existente în zonă

Amplasamentele analizate, se încadrează, conform Anexei 10 din [13], în zona de poluare II – mediu poluată.

3.2.5. Date climatice şi particularităţi de relief

Nu este cazul. Obiectivul de investiții nu este sensibil la particularitățile climatice și/sau de relief.

3.2.6. Existenţa unor: -reţele edilitare în amplasament care ar necesita relocare / protejare, în măsura în care pot fi identificate; posibile interferenţe cu monumente istorice / de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existenţa condiţionărilor specifice în cazul existenţei unor zone protejate; terenuri care aparţin unor instituţii care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică şi siguranţă naţională

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi,

alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, nu este cazul..

3.2.7. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament - extras din studiu geotehnic preliminar:

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, nu este cazul.

3.3. DESCRIEREA TEHNICĂ A SOLUȚIILOR PROPUSE CĂTRE ANALIZĂ

3.3.1. Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming

Echiparea utilajelor a fost descrisă în **Subcapitolul 3.1.2**. Prin centralizarea rezultatelor așteptate, prezentate în **Subcapitolul 3.1.2**, se vor obține următoarele valori ale indicatorilor de performanță energetică, după implementarea proiectului:

Tabelul 3.5 - Indicatori performanță energetică – subcontururi energetice analizate – Scenariul 1

DUPĂ IMPLEMENTAREA AIPE		
Energie electrică	**194,26**	**MWh/an**
Energie echivalentă	**16,71**	**t.e.p./an**
Impact de mediu	**51,48**	**tone CO2/an**

Economiile obținute prin implementarea AIPE propuse în acest scenariu vor fi așadar:

Tabelul 3.6- Economii obținute – subcontururi energetice analizate – Scenariul 1

INDICATOR	VALOARE	U.M.
Reducere consum energie	**717,72**	**MWh/an**
	78,70	**%**
Reducere impact de mediu	**190,19**	**tone CO2/an**
	78,70	**%**

Indicatorii de rezultat în cazul implementării obiectivului de investiții în acest scenariu sunt:

- I.1: Reducerea consumului absolut de energie electrică: **717,72 MWh/an** – **78,70%**

din consumul energetic de referință al subconturului energetic vizat;

- I.2: Reducerea impactului de mediu: **190,19 tone CO2 echivalent/an – 78,70% din amprenta de mediu de referință a subconturului energetic vizat** (*utilizând un coeficient de conversie de 0,265 tone CO2 echivalent/MWh de energie electrică*);
- I.3: Numărul de stâlpi asupra cărora se va interveni: **676 buc.**;
- I.4: Numărul de lămpi înlocuite: **947 buc.**
- I.5: Numărul de stâlpi înlocuiți: **26 buc.**

3.3.2. Scenariul 2 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune

Echiparea utilajului a fost descrisă în **Subcapitolul 3.1.3**.

Prin centralizarea rezultatelor așteptate, prezentate în **Subcapitolul 3.1.3**, se vor obține următoarele valori ale indicatorilor de performanță energetică, după implementarea proiectului:

Tabelul 3.7 - Indicatori performanță energetică – subcontururi energetice analizate – Scenariul 2

DUPĂ IMPLEMENTAREA AIPE		
Energie electrică	**302,68**	**MWh/an**
Energie echivalentă	**26,03**	**t.e.p./an**
Impact de mediu	**80,21**	**tone CO2/an**

Economiile obținute prin implementarea AIPE propuse în acest scenariu vor fi așadar:

Tabelul 3.8 - Economii obținute – subcontururi energetice analizate – Scenariul 2

INDICATOR	VALOARE	U.M.
Reducere consum energie	**609,30**	**MWh/an**
	66,81	**%**
Reducere impact de mediu	**161,46**	**tone CO2/an**
	66,81	**%**

Indicatorii de rezultat în cazul implementării obiectivului de investiții în acest scenariu sunt:

- I.1: Reducerea consumului absolut de energie electrică: **609,30 MWh/an – 66,81% din consumul energetic de referință al subconturului energetic vizat**;
- I.2: Reducerea impactului de mediu: **161,46 tone CO2 echivalent/an – 66,81% din amprenta de mediu de referință a subconturului energetic vizat** (*utilizând un coeficient de conversie de 0,265 tone CO2 echivalent/MWh de energie electrică*);

- I.3: Numărul de stâlpi asupra cărora se va interveni: **676 buc.**;
- I.4: Numărul de lămpi înlocuite: **947 buc**.
- I.5: Numărul de stâlpi înlocuiți: **26 buc**.

3.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI

3.4.1. Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming

Ofertele bugetare ce au stat la baza elaborării Devizului General pentru Scenariul 1 pot fi consultate în **Anexa 1**. Devizul General al Lucrării, în Scenariul 1, va fi prezentat în **Eroare! F ără sursă de referință.**. Devizele complete se pot consulta în **Anexa 3**.

Tabelul 3.9- Scenariul 1 - Devizul General al lucrării

3.4.2. Scenariul 2 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune

Ofertele bugetare ce au stat la baza elaborării Devizului General pentru Scenariul 2 pot fi consultate în **Anexa 2**. Devizul General al Lucrării, în Scenariul 2, va fi prezentat în **Eroare! F ără sursă de referință. 3.10**. Devizele complete se pot consulta în **Anexa 4**.

Tabelul 3.10 - Scenariul 2 - Devizul General al lucrării

DEVIZ CORESPONDENT DEPUNERE PROIECT

3.5. COSTURILE ESTIMATIVE DE OPERARE ŞI MENTENANŢĂ

3.5.1. Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploieşti, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal şi sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât şi sisteme de telegestiune şi sisteme de dimming

Costurile estimative de operare şi mentenanţă pentru **Scenariul 1**, se compun din:

- Înlocuirea corpurilor de iluminat de 95 W odată la fiecare 100.000 ore de funcţionare – **nu e cazul, înlocuirea ar fi făcută în anul 24 de analiză**;
- Înlocuirea corpurilor de iluminat de 30 W odată la fiecare 50.000 ore de funcţionare – **nu e cazul, înlocuirea ar fi făcută în anul 12 de analiză**;
- Înlocuirea acumulatoarelor aferente corpurilor de iluminat pietonal (PV + baterie), odată la fiecare 2 ani – se poate considera un cost de înlocuire de aproximativ **8 EUR/lampă – 2.096 EUR la fiecare 2 ani**.

3.5.2. Scenariul 2 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploieşti, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal şi pentru iluminatul pietonal, cât şi sisteme de telegestiune

Costurile estimative de operare şi mentenanţă pentru **Scenariul 2**, se compun din:

- Înlocuirea corpurilor de iluminat de 95 W odată la fiecare 100.000 ore de funcţionare – **nu e cazul, înlocuirea ar fi făcută în anul 24 de analiză**;
- Înlocuirea corpurilor de iluminat de 30 W odată la fiecare 50.000 ore de funcţionare – **nu e cazul, înlocuirea ar fi făcută în anul 12 de analiză**.

3.6. STUDII DE SPECIALITATE: STUDIU TOPOGRAFIC, GEOTEHNIC, ANALIZĂ ŞI STABILITATE A TERENULUI, ETC

3.6.1. Studiu Topografic

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, nu este cazul.

3.6.2. Studiu Geotehnic

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, nu este cazul.

3.6.3. Studiu de Stabilitate a Terenului

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, nu este cazul.

3.7. GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

Graficul Orientativ de realizare a Investiției va fi prezentat în **Figura 3.10.**

ID	ACTIVITATEA	START	STOP	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna
1	Organizare achiziție publică	01.01.1024	01.03.2024							
2	Achiziție publică	01.03.2024	31.12.2024							
2.1	Contractare	01.03.2024	31.03.2024			30% avans - Mar-24				
2.2	Livrare și montaj echipamente funcționale	01.04.2024	30.11.2024							
2.3	Probe, teste și PIF	01.12.2024	31.12.2024							

Figura 3.10 - Graficul Gant al implementării proiectului

4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/SOLUȚII TEHNICO-ECONOMIC(E) PROPUSE(E)

4.1. PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZĂ, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINȚĂ ȘI PREZENTAREA SCENARIULUI DE REFERINȚĂ

Scenariul tehnic considerat constă în Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD, de înaltă performanță energetică, conducând astfel la o îmbunătățire semnificativă a performanțelor energetice aferente acestui subcontur energetic și, implicit, la o reducere semnificativă a impactului asupra mediului generat de activitatea economică asociată.

În *Scenariul 1*, Obiectivul de investiție va consta în Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune și sisteme de dimming.

Indicatorii de rezultat în cazul implementării obiectivului de investiții în acest scenariu sunt:

- I.1: Reducerea consumului absolut de energie electrică: **717,72 MWh/an – 78,70% din consumul energetic de referință al subconturului energetic vizat**;
- I.2: Reducerea impactului de mediu: **190,19 tone CO2 echivalent/an – 78,70% din amprenta de mediu de referință a subconturului energetic vizat** (*utilizând un coeficient de conversie de 0,265 tone CO2 echivalent/MWh de energie electrică*);
- I.3: Numărul de stâlpi asupra cărora se va interveni: **676 buc.**;
- I.4: Numărul de lămpi înlocuite: **947 buc.**;
- I.5: Numărul de stâlpi înlocuiți: **26 buc.**

În *Scenariul 2*, Obiectivul de investiție va consta în Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploiești, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal și pentru iluminatul pietonal, cât și sisteme de telegestiune.

- I.1: Reducerea consumului absolut de energie electrică: **609,30 MWh/an – 66,81% din consumul energetic de referință al subconturului energetic vizat**;
- I.2: Reducerea impactului de mediu: **161,46 tone CO2 echivalent/an – 66,81% din amprenta de mediu de referință a subconturului energetic vizat** (*utilizând un coeficient de conversie de 0,265 tone CO2 echivalent/MWh de energie electrică*);
- I.3: Numărul de stâlpi asupra cărora se va interveni: **676 buc.**;
- I.4: Numărul de lămpi înlocuite: **947 buc.**;
- I.5: Numărul de stâlpi înlocuiți: **26 buc.**

Scenariul de referință sau **scenariul contrafactual** este, conform indicațiilor din cadrul Ghidului pentru realizarea ACB, scenariul fără proiect, în care activitatea economică din subconturul energetic vizat continuă cu autovehiculele existente, fără creșterea performanțelor energetice, cu realizarea lucrărilor periodice de mentenanță predictivă și de reparații, astfel încât pe durata de analiză performanțele energetice actuale să se păstreze la același nivel.

Durata estimată de realizare a investiției este de **12 de luni** de la data aprobării cererii de finanțare, conform graficului fizic de realizare al investiției prezentat în Capitolul 3.

4.2. ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI, NATURALI INCLUSIV DE SCHIMBĂRI CLIMATICE CE POT AFECTA INVESTIȚIA.

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, nu este cazul.

Investiția nu este sensibilă la factori de risc antropici.

4.3. SITUAŢIA UTILITĂŢILOR ŞI ANALIZA DE CONSUM: NECESARUL DE UTILITĂŢI ŞI DE RELOCARE/PROTEJARE, DUPĂ CAZ; SOLUŢII PENTRU ASIGURAREA UTILITĂŢILOR NECESARE.

Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești, alimentarea cu energie electrică se va realiza din branșamentele existente.

4.4. SUSTENABILITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII:

4.4.1. Impactul social şi cultural, egalitatea de şanse;

Principala preocupare în acest moment la nivel european, dar și la nivelul marilor producători este reducerea consumul de energie și implicit a costurilor cu energia. Acesta este și scopul principal al obiectivului de investiții.

Egalitatea de șanse și tratament este asigurată în cadrul PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI PLOIEȘTI , în conformitate cu prevederile Regulamentului de organizare și funcționare, legate de non-discriminarea angajaților, colaboratorilor și tuturor părților implicate în activitatea societății.

Ca principiu de dezvoltare și implementare a proiectului în toate etapele sale, vor fi luate în considerare toate politicile și practicile prin care să nu se realizeze nici o deosebire, excludere, restricție sau preferință, pe bază de: rasă, naționalitate, etnie, limbă, religie, categorie socială, convingeri, sex, vârstă, handicap, apartenență la o categorie defavorizată, precum și orice alt criteriu care are ca scop sau efect restrângerea, înlăturarea recunoașterii, folosinței sau exercitării, în condiții de egalitate, a drepturilor omului si a libertăților fundamentale sau a drepturilor recunoscute de lege. De asemenea, societatea va impune furnizorilor de echipamente respectarea legislației în vigoare și a bunelor practici în domeniul egalității de șanse.

4.4.2. Estimări privind forţa de muncă ocupată prin realizarea investiţiei: în faza de realizare, în faza de operare;

Pentru implementarea proiectului se vor folosi resurse umane şi tehnice angajate şi / sau subcontractate. Personalul cheie va avea experienţă în proiecte similare şi educaţia necesară, certificarea şi abilităţi instruite.

Operarea noilor lămpi şi sisteme asociate va fi asigurată de personalul angajat al Beneficiarului, ce are în atribuţiile sale curente această activitate.

4.4.3. Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversităţii şi a siturilor protejate, după caz;

Conform principiului DNSH („Do No Significant Harm'), proiectul va respecta pe toata perioada de construire, operare si finalizare a ciclului de viată al investiţiei cele 6 obiective de mediu: atenuarea schimbărilor climatice, adaptarea la schimbările climatice, utilizarea durabila si protejarea resurselor de apa si a celor marile, economia circulara, prevenirea si controlul poluării si protecţia si refacerea biodiversităţii.

Proiectul va conduce la diminuarea semnificativă a impactului global asupra mediului, prin reducerea semnificativă a consumului de energie electrică la nivelul subconturului energetic vizat.

4.4.4. Impactul obiectivului de investiţie raportat la contextul natural şi antropic în care acesta se integrează, după caz.

Nu este cazul.

4.5. ANALIZA CERERII DE BUNURI ŞI SERVICII, CARE JUSTIFICĂ DIMENSIONAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII.

Obiectivul proiectului constă în modernizarea sistemului de iluminat public aferent Axei Nord-Sud din Municipiul Ploieşti.

Conform Legii nr. 230/2006, Art. 1, alin. (2), Serviciul de iluminat public face parte din sfera serviciilor comunitare de utilitati publice şi cuprinde totalitatea acţiunilor şi activităţilor de utilitate publică şi de interes economic şi social general desfăşurate la nivelul unităţilor administrativ-teritoriale sub conducerea, coordonarea şi responsabilitatea autorităţilor administraţiei publice locale, în scopul asigurarii iluminatului public. Conform Art. 1, alin. (3) Serviciul de iluminat public cuprinde iluminatul stradal-rutier, iluminatul stradal-pietonal, iluminatul arhitectural, iluminatul ornamental şi iluminatul ornamental-festiv al comunelor,

orașelor și municipiilor.

Conform Art. 8, alin. (1), Înființarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționarii serviciului de iluminat public la nivelul unităților administrativ-teritoriale, precum și înființarea, dezvoltarea, modernizarea, administrarea și exploatarea sistemelor de iluminat public intră în competența exclusiva a autorităților administrației publice locale.

Totodată, Art. 8, alin. (2) afirmă că Autoritățile administrației publice locale trebuie să asigure gestiunea serviciului de iluminat public pe criterii de competitivitate și eficienta economica și manageriala, având ca obiectiv atingerea și respectarea indicatorilor de performanță a serviciului, stabiliti prin contractul de delegare a gestiunii, respectiv prin hotărârea de dare în administrare, în cazul gestiunii directe.

Se poate așadar concluziona că prezentul obiectiv de investiții nu se supune regulilor de piață privind cererea și oferta, fiind un serviciu comunitar, de utilități publice, obligatoriu la nivelul UAT-ului.

4.6. ANALIZA FINANCIARĂ, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANŢĂ FINANCIARĂ: FLUXUL CUMULAT, VALOAREA ACTUALIZATĂ NETĂ, RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE; SUSTENABILITATEA FINANCIARĂ

Analiza financiară are rolul de a evalua oportunitatea finanţării unor active economice.

Obiectivul analizei financiare este de a calcula performanta şi sustenabilitatea financiară a investiţiei propuse pe parcursul perioadei de referinţa, cu scopul stabilirii celei mai potrivite structuri de finanţare a acesteia.

Scopul este acela de a identifica şi cuantifica cheltuielile necesare pentru implementarea proiectului, dar şi a cheltuielilor şi veniturilor generate de proiect în faza operaţională şi de a utiliza fluxul de numerar (cash-flow) estimat prin metoda incrementală pentru a calcula ratele randamentelor adecvate, respectiv ratele financiare interne ale investiţiei şi al capitalului propriu investit precum şi valoarea netă financiară actualizată.

În fapt această analiză va pune la dispoziţie informaţii asupra intrărilor şi ieşirilor financiare ale proiectului de-a lungul perioadei considerată optimă de până la 21 ani în cazul prezentei analize prin utilizarea unei serii de tabele prezentate detaliat în anexele DALI– Previziuni costuri şi venituri operaţionale (Anexa 10a ACB Varianta 1 şi Anexa 10b ACB Varianta 2).

4.6.1. Metodologie

În realizarea analizei s-a folosit metoda marginală / diferenţială / incrementală, conform normelor comunitare aplicabile analizei cost – beneficiu, potrivit căreia fluxurile financiare sau economice luate în calcul pentru fiecare variantă de proiect analizată sunt considerate exclusiv pe o bază netă faţă de varianta de referinţă, în cazul de faţă, varianta fără proiect.

Conform Anexei III a Regulamentului de punere in aplicare (UE) 2015/207 al Comisiei Europene, privind Metodologia de realizare a analizei cost – beneficiu, analiza financiara s-a efectuat la preţuri constante, respectiv preţuri fixate pe baza primului an de implementare, an de referinţa.

Modelul teoretic aplicat este modelul DCF – Discounted Cash Flow (Cash Flow Actualizat) – care cuantifiăa diferenţa dintre veniturile şi cheltuielile generate de proiect pe durata sa de funcţionare, ajustând aceasta diferenţă cu un factor de actualizare, operaţiune necesară pentru a aduce o valoare viitoare in prezent, respectiv la un numitor comun.

Analiza fluxului de numerar actualizat (FNA) are următoarele caracteristici şi principii:

- Se vor lua în considerare doar fluxurile de numerar, respectiv valoarea reală de numerar plătită sau primită pentru proiect.

- La calculul totalului fluxurilor de numerar apărute în ani diferiți, va fi luată în considerare valoarea actualizată. Prin urmare, fluxurile de numerar viitoare se actualizează la valoarea curentă folosind un factor de actualizare descrescător a cărui mărime se determină prin alegerea ratei de actualizare ce va fi folosită în analiză.

Prezenta analiză folosește metoda diferențială (incrementală), astfel că proiectul se evaluează pe baza diferențelor costurilor și beneficiilor dintre scenariul „cu proiect" și un scenariu alternativ „fără proiect".

4.6.1.1. Baza legală

1. **REGULAMENTUL (UE) NR. 1303/2013** AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI din 17 decembrie 2013 de stabilire a unor dispoziții comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune, Fondul european agricol pentru dezvoltare rurală și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime, precum și de stabilire a unor dispoziții generale privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 1083/2006 al Consiliului;

2. **REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 480/2014** AL COMISIEI din 3 martie 2014 de completare a Regulamentului (UE) nr. 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului de stabilire a unor dispoziții comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune, Fondul european agricol pentru dezvoltare rurală și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime, precum și de stabilire a unor dispoziții generale privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime;

3. **REGULAMENTUL DE PUNERE ÎN APLICARE (UE) 2015/207** AL COMISIEI din 20 ianuarie 2015 de stabilire a normelor detaliate de punere în aplicare a Regulamentului (UE) nr. 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului în ceea ce privește modelele pentru raportul de progres, transmiterea informațiilor privind un proiect major, planul de acțiune comun, rapoartele de implementare pentru obiectivul privind investițiile pentru creștere economică și locuri de muncă, declarația de gestiune, strategia de audit, opinia de audit și raportul anual de control și în ceea ce privește metodologia de realizare a analizei cost-beneficiu și, în temeiul Regulamentului (UE) nr. 1299/2013 al Parlamentului European și al Consiliului, în ceea ce privește modelul pentru rapoartele de implementare pentru obiectivul de cooperare teritorială europeană;

4. **Ordinul ministrului fondurilor europene nr. 2586/2017** privind aprobarea Schemei de ajutor de stat pentru realizarea de investiții in infrastructura energetica in scopul preluării energiei produse din resurse regenerabile in condiții de siguranța a SEN;

5. **GUIDE TO COST-BENEFIT ANALYSIS OF INVESTMENT PROJECTS** – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 – 2020;

6. **HG nr. 907/2016** privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;

7. **Ghidul DG REGIO CBA Economic Appraisal Vademecum (EAV) General Principles and Sector Applications** (varianta Septembrie 2021)

4.6.1.2. Indicatori de performanță financiară

Indicatorii de performanță financiară care vor fi calculați pentru determinarea performanței și sustenabilității financiare sunt:

- Valoarea actualizată netă financiară (VANF);
- Rata internă de rentabilitate financiară (RIRF);
- Raportul beneficiu-cost (B/C).

Valoarea actualizată netă financiară (VANF) reprezintă diferența dintre suma tuturor beneficiilor de natură financiară și suma costurilor financiare. VANF a fost calculată prin metoda fluxurilor de numerar actualizate prin aplicarea unui factor de actualizare determinat pe baza ratei de actualizare și a numărului de ani din perioada de referință, după formula generală de actualizare a fluxurilor de numerar :

$$VAN = \sum [(B_t - C_t) / (1+r)^t]$$

Unde : Bt = beneficiile financiare din anul t;
Ct = costurile financiare din anul t;
r = rata de actualizare financiară;
t = numărul de ani (25).

Rata internă de rentabilitate financiară (RIRF) este: rata de actualizare financiară pentru care VANF = 0. Altfel spus, aceasta este rata internă de rentabilitate minimă acceptată pentru proiect, o rată mai mica indicând faptul ca veniturile nu vor acoperi cheltuielile.

Cu toate acestea, o RIR negativă poate fi acceptată pentru anumite proiecte în cadrul programelor de finanțare – datorită faptului că acest tip de investiții reprezintă o necesitate stringentă, fără a avea însă capacitatea de a genera venituri pe măsură (generează venituri mici) ca de exemplu : drumuri, stații de epurare, rețele de canalizare, rețele de alimentare cu apa, rețele de distribuție – proiectul de față.

$$0 = \sum [(B_t - C_t) / (1 + RIR)^t]$$

Unde : Bt = beneficiile financiare din anul t,
t = anul de calcul.

Raportul beneficiu/cost (B/C): raportul dintre valoarea actualizată a beneficiilor financiare şi valoarea actualizată a costurilor financiare. Actualizarea veniturilor şi costurilor financiare se face după aceeaşi formulă generală de actualizare a fluxurilor de numerar viitoare menţionată în cazul VANF, cu excepţia faptului ca numărătorul este reprezentat, în cadrul sumei, pe rând, de beneficiile anuale (Bt) şi, respectiv, costurile anuale (Ct).

4.6.2. Rezultatele analizei financiare

Conform Anexa

4.7. ANALIZA ECONOMICĂ, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANŢĂ ECONOMICĂ: VALOAREA ACTUALIZATĂ NETĂ, RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE ŞI RAPORTUL COST-BENEFICIU SAU, DUPĂ CAZ, ANALIZA COST-EFICACITATE

Analiza economică evaluează dacă proiectul are o contribuţie pozitivă netă asupra societăţii per ansamblu şi astfel evaluează şi justifică necesitatea co-finanţării de fondurile UE. Astfel este necesar ca prin implementarea proiectului propus să crească bunăstarea economică lucru ce se demonstrează printr-o diferenţă pozitivă între beneficiile şi costurile sale economice şi sociale.

Viabilitatea economică a proiectului este exprimată de Valoarea Netă Economică Actualizată (VNEA) ce se bazează pe fluxuri de beneficii şi costuri economice iar acestea sunt actualizate folosind o rată economica de actualizare de 5 % conform „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects" – elaborat de CE.

Astfel, prin analiza economică se urmăreşte estimarea contribuţiei proiectului la bunăstarea economică a societăţii şi a beneficiarilor direcţi şi indirecţi. Aceasta este realizată din perspectiva întregii societăţi, faţă de analiza financiară ce pune în prim plan beneficiile obţinute de proprietarul infrastructurii.

4.7.1. Modelul de analiză economică

Analiza financiară reprezintă punctul de pornire pentru realizarea analizei economice. Elaborarea analizei economice se bazează pe fluxurile de numerar determinate în cadrul

analizei financiare, atât pentru scenariul "fără proiect", cât şi pentru scenariul "cu proiect", metodologia aplicată bazându-se pe metoda incrementală.

În cadrul analizei economice se încearcă cuantificarea efectelor non-financiare în expresie monetară. Atunci când nu este posibil, efectul sau costul respectiv va fi descris în termeni fizici (cantitativi sau calitativi).

Sunt utilizaţi aceeaşi indicatori ca şi în analiza cost-beneficiu financiară, dar luând în considerare elementele de costuri şi beneficii economice, sociale şi de mediu. Se doreşte cuantificarea intrărilor şi ieşirilor proiectului astfel încât acestea să reflecte costul oportunităţilor lor sociale. Această cuantificare se realizează în mai multe faze.

În vederea determinării indicatorilor economici sunt realizate anumite ajustări pentru variabilele utilizate în cadrul analizei financiare.

Etapele necesare pentru realizarea unei analize economice sunt următoarele:

a) *Realizarea corecţiilor: fiscale, pentru externalităţi şi pentru „preţuri umbră"*

Pentru determinarea performanţelor economice, sociale şi de mediu ale proiectului este necesară realizarea unor corecţii, atât pentru costuri cât şi pentru venituri. Se au în vedere următoarele corecţii:

- corecţii fiscale: deoarece preţurile de piaţă includ taxe şi subvenţii precum şi unele plăţi de transfer. Astfel, preţurile vor fi considerate:
  - nete, fără TVA şi alte costuri indirecte;
  - fără a include transferurile pure către indivizi, cum ar fi plăţile pentru asigurările sociale;
- corecţii pentru externalităţi: beneficiile generate de proiect pot avea forma unor beneficii pentru societate ce nu sunt considerate în cadrul analizei financiare, chiar daca sunt un rezultat al proiectului.
- corecţii pentru transformarea preţurilor de piaţă în preţuri "umbră": pe lângă distorsiunile fiscale şi externalităţi, există şi alţi factori care pot distorsiona preţurile, precum: monopolurile, barierele comerciale, reglementări pe piaţa muncii, informaţii incomplete. Din aceste motive, este necesară utilizarea preţurilor contabile („preţuri umbră"), care să reflecte costul de oportunitate pentru intrările utilizate şi disponibilitatea de plată a consumatorilor pentru bunurile produse.

b) *Analiza indicatorilor economici ai proiectului*

Această etapă presupune calcularea indicatorilor economici Valoarea economică netă actualizată (VENA), Rata de Rentabilitate Economică (RRE) şi Raportul Beneficiu - Cost (B/C).

4.7.2. Rezultatele analizei economice

Conform Anexa

4.8. ANALIZA DE SENZITIVITATE

În cadrul analizei de senzitivitate, (realizată doar pentru scenariul selectat - linie de tratare termică, fără ardere de gaze tehnologice) au fost analizate următoarele variabile susceptibile a produce impact semnificativ asupra indicatorilor de performanta financiară:

- Variația costurilor de investiție;
- Variația costurilor de operare;
- Variația prețului energiei electrice.

Pentru fiecare dintre cele 3 variabile, a fost analizată influența variației cu +-1%, +-5% şi +-10%.

A fost analizată următoarea variabilă susceptibilă a produce impact semnificativ asupra indicatorilor de performanță economică:

- Variația prețului CO2;

Pentru această variabilă, a fost analizată influența variației cu +-1%, +-5% şi +-10%.

Conform Anexa

4.9. ANALIZA DE RISCURI, MĂSURI DE PREVENIRE/DIMINUARE A RISCURILOR

O componentă importanță a activitatii de management a proiectului/investiției, este reprezentată de managementul riscurilor pe perioada de implementare a proiectului/investiției, cu atât mai importantă în măsura în care proiectul este depus și finanțat în cadrul unui program de finanțare nerambursabilă.

În acest context, devine imperios necesară acordarea unei atenții sporite activității de identificare și management a potențialelor riscuri.Identificarea riscurilor este de dublă factură:

- Identificarea calitativă a riscurilor (probabilitate și impact);
- Identificarea cantitativă a riscurilor (măsurarea impactului).

Tehnicile de abordare a riscurilor se împart în următoarele categorii:

- **Evitarea riscului.** Evitarea riscului presupune înlăturarea totală a riscului din cadrul proiectului/investiției și poate insemna chiar renunțarea la executarea proiectului/investiției.
- **Reducerea riscului.** Reducerea riscului presupune diminuarea probabilității, a impactului sau a ambelor elemente și este o strategie importantă ce poate fi rentabilă dacă se compară cu anumite costuri pe care le-ar cauza riscurile probabile a se materializa.
- **Transferarea riscului.** Asigurarea este un mijloc de transferare a impactului financiar pe care îl are materializarea unui risc.
- **Planurile pentru situații neprevăzute.** Planurile pentru situații neprevăzute se referă la identificarea unor opțiuni alternative care să prevadă strategii acceptabile menite să contribuie la recuperarea unor eventuale pierderi.
- **Acceptarea riscului.** Acceptarea riscului presupune situația în care, în momentul respectiv, nu trebuie sau nu poate fi făcut nimic, dar trebuie reanalizată situația, în timp, pe parcursul execuției proiectului/investiției.

Analiza calitativă a riscurilor presupune încadrarea acestora într-un tabel, după probabilitate și impact, după cum urmează a fi prezentat în tabelul de mai jos.

Urmărind tabelul de mai jos, o atenție deosebită trebuie acordată riscurilor care apar în cadranele riscurilor cu impact mare.

Evaluarea riscurilor presupune cuantificarea factorilor de risc identificați anterior prin două elemente:

- P - probabilitatea apariției (sau a manifestării);
- I - impactul (sau efectul) asupra proiectului/investiției.

Impact mare – probabilitate mică Modificarea legislației în ceea ce privește cadrul legal de aplicabil proiectelor cu finanțare nerambursabilă Lipsa de lichidități în momente cheie Riscuri privind fenomene extreme de tip forță majoră, înregistrate la beneficiar, indiferent de voința sau controlul acestuia (incendiu, inundație, cutremur, fenomene sociale, sabotaj etc.) și care pot întrerupe activitatea de implementare a echipamentelor	**Impact mare – probabilitate mare** Neîncadrarea Antreprenorilor Generali din culpa lor, în graficul de timp aprobat și în cuantumul financiar stipulat în contractul de furnizare/execuție. Întârzieri în procesul de verificare a cererilor de rambursare sau în rambursarea banilor aferenți acestor cereri.
Impact mic – probabilitate mică Slaba cooperare și colaborare dintre entitățile implicate în implementarea proiectului/investiției și în procesul de implementare	**Impact mic – probabilitate mare** Apariția de cheltuieli neeligibile neprevăzute

Aceste elemente se estimează pe baza unei scale cu gradații (de la 1 [minim] la 5 [maxim]), elaborându-se astfel "Registrul de Risc" al proiectului.

Atât la probabilitate, cât și la impact, nota 1 reprezintă probabilitate și impact foarte mici, iar nota 5 reprezintă probabilitate și impact foarte mari.

Tabelul 4.1 - Principalele riscuri

Principalele riscuri identificate, descriere si argumentare	Probabilitatea cu care se manifestă riscurile	Impactul riscurilor	Nivelul riscului	Descrierea strategiei de minimizare a riscurilor identificate	Riscul rezidual
Riscuri legate de cerere:					
Modificarea substanțială a cererii de **servicii de iluminat public**	1	4	2	**Nu este cazul. Iluminatul Public** este un serviciu public, obligatoriu.	Scăzut
Riscuri legate de proiectare:					
Estimări inadecvate ale costului de proiectare. Apariția de cheltuieli suplimentare în faza de implementare	2	3	6	Bugetul proiectului are cuprinse cheltuieli diverse si neprevăzute suficiente. Bugetul este bazat pe estimarea riguroasă a cheltuielilor pe bază de oferte. Încurajarea unei concurențe ridicate din partea prestatorilor de servicii în cadrul licitațiilor organizate. Impactul creșterii valorii costului de investiție a fost evaluat în cadrul analizei de senzitivitate	Scăzut
Inovații în tehnologia de **fabricație a lămpilor de iluminat public**, care fac ca tehnologia proiectului să fie depășită.	1	3	3	Investitia prevede utilizarea de echipamente de **ultima tehnologie** in domeniul **iluminatului public**.	Scăzut

Riscuri administrative și referitoare la achizițiile publice					
Întârzieri procedurale	2	2	4	Echipa de management va elabora din timp toate documentele necesare raportărilor cerute	Scăzut
Un număr mare de contestații cu privire la procedurile de atribuire a contractelor, fapt ce va determina întârzieri în atribuirea contractelor si nu va permite finalizarea proiectului la timp.	4	3	12	Beneficiarul va elabora documentațiile de atribuire astfel încât acestea să corespundă cerințelor legislației din domeniul achizițiilor publice	Mediu
Cofinanțarea din partea UE nu este disponibilă la timp pentru ca plata prestatorilor sa fie realizată în limitele contractuale stabilite	2	3	6	Programarea atenta (cu rezervele aferente de timp) a proceselor de întocmire si verificare a documentelor implicate in procesul de executare a plăților. Identificarea unor surse financiare suplimentare (împrumut pe ts)	Scăzut
Riscuri legate de construcție					
Depășiri ale costului proiectului și întârzieri în ceea ce privește realizarea obiectivului de investiții	3	1	3	Folosirea sumelor prevăzute în cadrul bugetului proiectului pentru cheltuieli diverse si neprevăzute. Impactul depășirii costurilor proiectului au fost considerate în cadrul analizei de senzitivitate.	Scăzut
Nefinalizarea lucrărilor contractate în perioada de implementare a proiectului în termenul asumat.	3	1	3	Asigurarea unui program de monitorizare strictă a progresului lucrărilor. Identificarea aspectelor critice și avertizarea prestatorilor	Scăzut
Accidente în timpul implementării obiectivului de investiții sau testării echipamentelor	1	1	1	Echipa de management va face verificări cu privire la respectarea măsurilor de siguranță pe șantier.	Scăzut
Riscuri operaționale:					
Costurile de întreținere și de reparații sunt mai ridicate decât s-a estimat, defecțiuni tehnice repetate	2	2	4	Ponderea costurilor de întreținere și reparații în cifra de afaceri a proiectului este redusă.	Scăzut
Riscuri privind performanța, în timp a subansamblurilor componente ale proiectului.	1	4	4	Oferirea de garanții tehnice și comerciale din partea antreprenorului general și/sau a furnizorilor de echipamente, pe o durată cât mai mare de timp (ex: **minimum 5 ani la lămpile LED**)	Scăzut
Riscuri financiare					
Riscuri privind obținerea și menținerea raportului de performanță previzionat ce va pune în pericol sustenabilitatea proiectului	2	3	6	Asigurarea corelării planului de mentenanță (de către Beneficiar sau de către un terț, în cazul subcontractării ulterioare a acestei activități) cu menținerea Raportului de Performanță previzionat al proiectului.	Scăzut
Lipsa surselor proprii ale beneficiarului pentru finanțarea proprie	1	4	4	Proiectul a fost inclus în portofoliul beneficiarului; bugetul pe **2024** la nivel de companie a fost adoptat pentru a lua în considerare rezervarea fondurilor necesare implementării acestui proiect	Scăzut
Creșterea prețurilor echipamentelor datorită creșterii cererii pe piețele internaționale	4	3	12	Demararea procedurii de achiziție în cel mai scurt timp de la demararea contractului, cu plata unui avans de cel puțin 15%.	Mediu
Riscuri legate de reglementare					
Modificări ale cerințelor de mediu, ale instrumentelor economice.	1	1	1	Rezultatul financiar estimat nu este influențat de modificarea schemei UE de alocare și comercializare a certificatelor de emisii.	Scăzut

Se va observa ca pentru proiectul analizat nu exista riscuri la care gradul de expunere sa fie inacceptabil.

5. SCENARIUL/OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)

5.1. DESCRIEREA SCENARIULUI/OPȚIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E) PRIVIND:

5.1.1. Obținerea si amenajarea terenului

Nu este cazul, Întrucât obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești.

5.1.2. Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Alimentarea cu energie electrică a lămpilor se va realiza din branșamentele existente, din care sunt în prezent alimentate sistemele existente de iluminat public.

5.1.3. Probe tehnologice și teste.

Vor fi asigura de Antreprenorul General / Constructor / Contractor, în prețul contractului și vor fi realizate anterior Punerii în Funcțiune.

Se vor testa toate funcționalitățile sistemului de iluminat, precum: capabilitatea de monitorizare și telegestiune, capabilitatea și plaja de dimming, nivelul de iluminare la nivelul suprafețelor de rulare, temperatura de operare a lămpii la sarcină nominală etc.

5.2. SELECTAREA ŞI JUSTIFICAREA SCENARIULUI/OPŢIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E)

În vederea selecției scenariului optim a fost realizată o Analiză Multicriterială, prezentată în **Tabelul 5.1**.

Indicatorii propuși (și criterul de selecție) sunt următorii:

- Consumul de energie electrică (după implementarea obiectivului de investiții) – **minim**;
- Reducerea impactului asupra mediului (după implementarea obiectivului de investiții) – **minim**;
- Numărul de stâlpi asupra cărora se intervnie – **maxim**;
- CAPEX – **minim**;
- OPEX – **minim**.

Tabelul 5.1 – Analiza Multicriterială

INDICATOR	PONDERE	DESCRIERE INDICATOR	Existent
I1	0,3	Consum de energie electrică [MWh/an]	911,98
		Punctaj I1	**1**
I2	0,2	Reducere impact de mediu [tone CO2/an]	0
		Punctaj I2	**1**
I3	0,2	Număr de stâlpi asupra cărora se intervine [buc.]	0
		Punctaj I3	**1**
I4	0,15	CAPEX [EUR]	0
		Punctaj I4	**100**
I5	0,15	OPEX [EUR/an]	15.305,05*
		Punctaj I5	**1**
TOTAL PUNCTAJ			**15,85**

* s-a considerat o înlocuire odată la 3 ani a lămpilor existente, la un cost mediu de 240 RON/lampă.

5.3. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENŢI OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII:

5.3.1. indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiţii, exprimată în lei, cu TVA şi, respectiv, fără TVA

Conform Analiza Cost Beneficiu

5.3.2. Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanţă şi indicatori de rezultat şi realizare

Conform aspectelor prezentate anterior, setul de obiective ce se doresc a fi atinse prin realizarea investiţiei publice **"CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL PLOIEȘTI - ETAPA I"**, sunt:

Indicatorii de rezultat în cazul implementării obiectivului de investiţii în acest scenariu sunt:

- I.1: Reducerea consumului absolut de energie electrică: **717,72 MWh/an – 78,70% din consumul energetic de referinţă al subconturului energetic vizat**;
- I.2: Reducerea impactului de mediu: **190,19 tone CO2 echivalent/an – 78,70% din amprenta de mediu de referinţă a subconturului energetic vizat** (*utilizând un coeficient de conversie de 0,265 tone CO2 echivalent/MWh de energie electrică*).
- I.3: Numărul de stâlpi asupra cărora se va interveni: **676 buc.**;
- I.4: Numărul de lămpi înlocuite: **947 buc.**;
- I.5: Numărul de stâlpi înlocuiţi: **26 buc**.

5.3.3. Durata estimată de execuţie a obiectivului de investiţii, exprimată în luni.

Perioada de proiecţii financiare este 10 ani, care se compune din 12 luni perioada de implementare si 9 ani perioada de operare.

5.4. PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCŢIUNII PRECONIZATE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII TUTUROR CERINŢELOR FUNDAMENTALE APLICABILE

Nu este cazul.

5.5. NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANŢARE A INVESTIŢIEI

Pogramul privind creşterea eficienţei energetice a infrastructurii de iluminat public

6. URBANISM, ACORDURI ŞI AVIZE CONFORME

6.1. CERTIFICATUL DE URBANISM EMIS ÎN VEDEREA OBŢINERII AUTORIZAŢIEI DE CONSTRUIRE

Nu este cazul. Obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești.

A fost obținută Negația Biroului de Urbanism – **Anexa 5**.

6.2. EXTRAS DE CARTE FUNCIARĂ, CU EXCEPŢIA CAZURILOR SPECIALE, EXPRES PREVĂZUTE DE LEGE

Nu este cazul. Obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești.

6.3. ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITĂŢII COMPETENTE PENTRU PROTECŢIA MEDIULUI, MĂSURI DE DIMINUARE A IMPACTULUI, MĂSURI DE COMPENSARE, MODALITATEA DE INTEGRARE A PREVEDERILOR ACORDULUI DE MEDIU ÎN DOCUMENTAŢIA TEHNICO-ECONOMICĂ

Nu este cazul. Obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești.

6.4. AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂŢILOR

Nu este cazul. Obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploiești.

6.5. STUDIU TOPOGRAFIC, VIZAT DE CĂTRE OFICIUL DE CADASTRU ŞI PUBLICITATE IMOBILIARĂ

Nu este cazul. Obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT

Ploieşti.

6.6. AVIZE, ACORDURI ŞI STUDII SPECIFICE, DUPĂ CAZ, ÎN FUNCŢIE DE SPECIFICUL OBIECTIVULUI DE INVESTIŢII ŞI CARE POT CONDIŢIONA SOLUŢIILE TEHNICE

Nu este cazul. Obiectivul de investiții prevede înlocuirea unor lămpi existente cu lămpi noi, performante din punct de vedere energetic, utilizând o infrastructură existentă (stâlpi, alimentare cu energie electrică etc.) situată pe domeniul public, aflat în administrarea UAT Ploieşti.

7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1. INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

Entitatea responsabilă cu implementarea investiției este beneficiarul investiției, respectiv PRIMĂRIA MUNICIPIULUI PLOIEȘTI

Primaria Municipiului Ploiesti prin departamentele proprii asigură implementarea cu succes și la timp a proiectului.

În cadrul implementarii proiectului sunt definite și create 6 pozitii, după cum urmează:

Nr. crt.	Unitate implementare a proiectului	Nume și prenume
1.	Manager proiect	Andreea Mihaela Bucurescu
2.	Manager financiar	In curs de nominalizare
3.	Responsabil achiziții	In curs de nominalizare
4.	Responsabil tehnic	Mariana Stoichita
5.	Responsabil tehnic	In curs de nominalizare
6.	Asistent Manager	Bianca Mariana Gatej

7.2. STRATEGIA DE IMPLEMENTARE A PROIECTULUI

Durata de implementare a obiectivului de investiții este estimată la 12 luni.

Un grafic de implementare pentru principalele activități ale contractului la cheie va fi asigurat în cadrul ofertei angajante, iar o actualizare a acestuia va fi efectuată înainte de începerea efectivă a contractului.

Pentru implementarea proiectului se vor folosi resurse umane și tehnice angajate și / sau subcontractate. Personalul cheie va avea experiență în proiecte similare și educația necesară, certificarea și abilități instruite.

Mai multe detalii vor fi furnizate de potențialii Antreprenori Generali, la cerere, în faza ofertei angajante.

Programul de timp pentru proiectare și implementare va fi oferit ca grafic Gantt, folosind o aplicație software specializată (MS Project sau Primavera EPPM). Acest program va evidenția toate fazele, sarcinile și etapele principale ale contractului.

Termenul limită poate fi considerat punct de referință pentru monitorizarea performanței.

7.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE/OPERARE ȘI ÎNTREȚINERE: ETAPE, METODE ȘI RESURSE NECESARE

Mentenanța planificată reprezintă totalitatea activităților realizate în scopul întreținerii

echipamentului după un plan prealabil stabili pentru a preveni defectarea și uzura prematură, în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Mentenanța planificată include materialele și piesele obligatorii pentru înlocuire după o anumită perioadă de timp de operare stabilită de producător.

Întrucât obiectivul de investiții prevede achiziția unor sisteme de iluminat, mentenanța planificată va fi realizată de personalul angajat al Beneficiarului.

7.4. RECOMANDĂRI PRIVIND ASIGURAREA CAPACITĂȚII MANAGERIALE ȘI INSTITUȚIONALE

În vederea asigurării derulării tuturor activităților proiectului în orizontul de timp preconizat în cererea de finanțare, precum și în vederea îndeplinirii obiectivelor proiectului cu atingerea indicatorilor fixați, Beneficiarul a constituit Unitatea de Implementare a Proiectului din faza de planificare a acestuia.

De asemenea, pentru a asigura un grad ridicat de calitate a managementului de proiect, Beneficiarul va subcontracta un set de servicii de consultanță în management necesare în cazul implementării prezentului proiect.

Consultantul va asigura specialiști pentru următoarele funcții:

Coordonator Implementare: va asista Beneficiarul în relația cu orice organisme abilitate de a efectua verificări asupra modului de utilizare a finanțării nerambursabile

Consultant Achiziții: va asigura respectarea procedurilor de atribuire stabilite prin Legea nr. 98/2016 cu modificările și completările ulterioare

Consultant Financiar: va asista Responsabilul Financiar în îndeplinirea obligațiilor ce îi revin.

Monitorizarea se va face pe tot parcursul desfășurării proiectului și va cuprinde:

- monitorizarea executării activităților proiectului, evidența utilizării resurselor proiectului și obținerea rezultatelor preconizate
- monitorizarea financiară ce va urmări utilizarea corectă a fondurilor, modul de efectuare a plăților, încadrarea în prevederile capitolelor bugetare de cheltuieli ale proiectului. Se va urmări permanent eficiența cheltuielilor realizate
- diagnoza proiectului pentru a vedea, în cazul apariției unor probleme de implementare, care sunt noile soluții necesare continuării implementării

Concret, procedura de monitorizare va cuprinde următoarele acțiuni:

- desfășurarea lunară a ședințelor de proiect cu membrii echipei în vederea verificării stadiului îndeplinirii planului de acțiune și actualizării permanente a acestuia, finalizate

printr-un proces verbal; se creează în acest fel premisele realizării proiectului conform contractului

- analizarea bugetului cel puțin o dată pe lună. În situația existenței unor diferențe față de bugetul planificat, se identifică principalele cauze și se iau decizii de corectare a erorilor
- verificarea de către Managerul de proiect a rapoartelor și documentațiilor întocmite de membrii echipei de proiect, înainte de transmiterea către autorități

organizarea de întâlniri ad-hoc ale membrilor echipei de proiect - în situația unor probleme și situații neprevăzute care pot să apară pe parcursul desfășurării proiectului și care necesită o soluționare urgentă

Activitatea de monitorizare se va baza în mod exclusiv pe date cuantificabile, pe indicatori și surse de verificare agreați în prealabil și pe baza termenelor și condițiilor prevăzute în alte documente elaborate în cadrul proiectului (planul de achiziții, planul de informare și publicitate, etc.)

După încetarea finanțării, investiția va intra în perioada de operare (după caz), perioadă în care prin alocările de resurse umane și financiare de către **PRIMĂRIA MUNICIPIULUI PLOIEȘTI** , se va asigura menținerea/conservarea rezultatelor obținute în urma realizării investițiilor propuse prin prezentul proiect.

8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Conform analizei financiare, economice şi multicriteriale, Scenariul Optim este reprezentat de **Scenariul 1 – Modernizarea sistemului de iluminat public al Municipiului Ploieşti, axa Nord-Sud, prin utilizarea de copruri de iluminat LED – SMD pentru iluminatul stradal şi sisteme de iluminat LED – SMD + Panouri fotovoltaice pentru iluminatul pietonal, cât şi sisteme de telegestiune şi sisteme de dimming.**

Indicatorii de rezultat în cazul implementării obiectivului de investiții în acest scenariu sunt:

- I.1: Reducerea consumului absolut de energie electrică: **717,72 MWh/an – 78,70% din consumul energetic de referință al subconturului energetic vizat**;
- I.2: Reducerea impactului de mediu: **190,19 tone CO2 echivalent/an – 78,70% din amprenta de mediu de referință a subconturului energetic vizat** (utilizând un coeficient de conversie de 0,265 tone CO2 echivalent/MWh de energie electrică).
- I.3: Numărul de stâlpi asupra cărora se va interveni: **676 buc.**;
- I.4: Numărul de lămpi înlocuite: **947 buc.**;
- I.5: Numărul de stâlpi înlocuiți: **26 buc**.

BIBLIOGRAFIE

[1] Parlamentul Uniunii Europene, "Directiva 2018/844/EU a Parlamentului European și a Consiliului de modificare a Directivei 2010/31/EU privind performanța energetică a clădirilor și a Directivei 2012/27/EU privind eficiența energetică, 2018.

[2] Parlamentul României, "Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică," Monitorul Oficial, Partea I nr. 574, 01.08.2014.

[3] [CEN-CENELEC Sector Forum Energy Management (SFEM), "EN ISO:50001 status report," 2014.

[4] https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/energy-management-system-market-101167, accesat la 21.02.2022.

[5] https://www.alliedmarketresearch.com/energy-management-systems-market, accesat la 21.02.2022.

[6] https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_ro, accesat la 01.11.2021.

[7] https://www.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data, accesat la 21.02.2022.

[8] Comisia Europeană, Direcția Generală pentru Acțiune Atmosferică, "Îndrumări asupra interpretării Anexei I din Directiva EU ETS (în afară de activitățile legate de aviație)," 2010.

[9] Cristian GHEORGHIU, Teză de Doctorat, "DEZVOLTAREA UNUI SISTEM AVANSAT DE MANAGEMENT ENERGETIC," Universitatea Politehnica din București, 2022.

[10] https://ec.europa.eu/info/news/energy-efficiency-first-accelerating-towards-2030-objective-2019-sep-25_en, accesat la 04.10.2021.

[11] Comisia Europeană, "Recomandările Comisiei privind transpunerea obligațiilor privind economia de energie sub incidența Directivei privind Eficiența Energetică," 25.09.2019.

[12] https://ec.europa.eu/commission/presscorner, accesat la 16.11.2021.

[13] https://ukcop26.org/, accesat la 04.12.2021.

[14] Autoritatea Națională pentru Reglementare în domeniul Energiei, "Decizia nr. 8/DEE/12.05.2015 – Model pentru întocmirea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice pentru unități industriale," 2015.

[15] Autoritatea Națională pentru Reglementare în domeniul Energiei, "Ordinul nr. 46/2021 privind aprobarea Standardului de Performanță pentru serviciul de distribuție a energiei electrice," Monitorul Oficial al României, Partea 1, Nr. 649/01.07/2021.

[16] Banca Europeană pentru Investiții, https://www.eib.org/en/press/all/2019-313-eu-bank-launches-ambitious-new-climate-strategy-and-energy-lending-policy, Accesat 03 05 2021.

[17] Guvernul României, „Planul Național de Redresare și Reziliență," https://mfe.gov.ro/pnrr/.

[18] Comisia Europeană, 2022/C 80/1, "Orientările din 2022 privind ajutoarele de stat pentru climă, protecția mediului și energie," 18.02.2022.

[19] NTE 001/03/00 Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor.