



Model aprobat prin Ordinul Directorului Agenției pentru Eficiență Energetică  
nr. 5/AB din 03 februarie 2022

# CERINȚE

**minime necesare a fi luate în considerare  
la elaborarea auditurilor energetice în  
sectorul de iluminat public, conform  
modelului raportului de audit energetic**

# Cuprins

<b>I. DISPOZIȚII GENERALE .....</b>	<b>3</b>
<b>II. REFERINȚE .....</b>	<b>4</b>
<b>III. TERMENI ȘI DEFINIȚII.....</b>	<b>5</b>
<b>IV. ETAPELE AUDITULUI ENERGETIC A SISTEMELE DE ILUMINAT PUBLIC .....</b>	<b>8</b>
1. Colectarea datelor care descriu obiectul auditat .....	8
2. Analiza consumului de energie și a costurilor aferente acestuia .....	9
3. Identificarea măsurilor potențiale de eficientizare a consumului de energie .....	10
4. Evaluarea economică și de mediu a măsurilor de eficientizare a consumului de energie .....	12
5. Întocmirea raportului de audit energetic.....	12

# 1. Dispoziții generale

1. Cerințele minime pentru efectuarea auditului energetic pentru categoria „Iluminat public” (în continuare – Cerințe minime) stabilește principalele etape și cerințe minime, necesare a fi respectate în procesul de efectuare al auditului energetic aferent sectorului de „Iluminat public” (în continuare audit energetic).
2. Scopul auditului energetic constă în evaluarea stării curente a sistemului de iluminat, a elementelor de comandă și control, analiza consumurilor de resurse energetice înregistrate, precum și estimarea potențialului de economisire a resurselor energetice, prin prezentarea măsurilor tehnice și/sau organizatorice în acest sens, inclusiv cu argumentarea fezabilității tehnice, economice și de mediu a acestora.
3. Auditul energetic se efectuează cu respectarea următoarelor principii:
  - a. trebuie să se bazeze pe date operaționale actualizate, măsurate și verificabile privind consumul de energie și (pentru energia electrică) pe profilurile de sarcină;
  - b. trebuie să conțină o evaluare detaliată a profilului de consum al energiei în clădiri sau în grupuri de clădiri, în cadrul proceselor tehnologice sau al instalațiilor industriale, inclusiv în sectorul transporturi;
  - c. trebuie să se bazeze, ori de câte ori este posibil, pe analiza costurilor ciclului de viață, și nu pe perioadele simple de rambursare, pentru a lua în considerare economiile pe termen lung, valorile reziduale ale investițiilor pe termen lung și ratele de actualizare.
4. Auditul energetic analizează situația consumului de energie existentă și folosește aceste date pentru a construi modelul de calcul utilizat în determinarea economiilor de energie urmare a implementării măsurilor propuse. Atunci când consumul real de energie nu există (lipsa efectivă a sistemului de iluminat funcțional), auditul energetic nu poate fi efectuat. În această situație se va elabora un studiu de fezabilitate. În cazul în care cel puțin un obiectiv din cele care urmează a fi examinate înregistrează consum de energie la punctele de evidență atunci va fi efectuat auditul energetic respectând cerințele prevăzute de prezentul document și modelul RAE.
5. Studiul de fezabilitate va avea denumirea corespunzătoare și structura similară cu cea a raportului de audit energetic însă vor fi operate următoarele ajustări:
  - a. Capitolul 1 se va axa pe descrierea infrastructurii existente care ar putea fi utilizată pentru construcția unui sistem de iluminat public;
  - b. Capitolul 4 se va axa pe descrierea măsurilor propuse spre implementare cu estimarea investițiilor conform tabelului 4.1. și informațiilor caracteristice conform tabelului 4.3;
  - c. Capitolele 2, 3 și 5 vor fi excluse.
6. Se aplică pentru sistemele de iluminat stradal, trotuare, piste pentru cicliști, parcuri, spații publice.

## 2. Referințe

La elaborarea cerințelor minime pentru auditul energetic al sistemului de iluminat public și a Modelului de raport de audit energetic pentru auditul energetic în sectorul de Iluminat public s-a ținut cont de prevederile următoarelor documente:

1. **SM EN 16247-1 – Audituri energetice.** Partea 1: Prevederi generale
2. **SM EN 13201-1:2017 Iluminat public.** Partea 1: Linii directoare privind selectarea claselor de iluminat;
3. **SM EN 13201-2:2017 Iluminat public.** Partea 2: Cerințe de performanță;
4. **SM EN 13201-3:2017 Iluminatul public.** Partea 3: Calculul performanțelor;
5. **SM EN 13201-4:2017 Iluminatul public.** Partea 4: Metode de măsurare a performanțelor fotometrice;
6. **SM EN 13201-5:2017 Iluminatul public.** Partea 5: Indicatori de performanță energetică;
7. **NCM C.04.02-2017 Iluminatul natural și artificial;**
8. **CP D.02.11 – 2014 – Recomandări privind proiectarea străzilor și drumurilor din localități urbane și rurale;**
9. **SM SR EN 40-1:2013 – Stâlpi pentru iluminat.** Definiții și termeni;
10. **SM SR EN 40-2:2013 – Stâlpi pentru iluminatul public.** Partea 2: Cerințe generale și dimensiuni;
11. **SM SR EN 40-4:2010 – Stâlpi pentru iluminatul public.** Partea 4: Cerințe pentru stâlpi de iluminat de beton armat și precomprimat;
12. **SM SR EN 40-5:2010 – Stâlpi pentru iluminat public.** Partea 5: Cerințe pentru stâlpi de oțel;
13. **SM SR EN 40-6:2010 – Stâlpi pentru iluminat public.** Partea 6: Cerințe pentru stâlpi de iluminat de aluminiu;
14. **SM SR EN 40-7:2010 – Stâlpi pentru iluminat public.** Partea 7: Cerințe pentru stâlpi de iluminat din materiale compuse pe bază de polimeri armate cu fibre;
15. **SM HD 60364-5-559:2012/A11:2018 – Instalații electrice de joasă tensiune.** Partea 5-559: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Corpuri și instalații de iluminat;
16. **SM HD 60364-7-715:2012/A11:2018 – Instalații electrice de joasă tensiune.** Partea 7-715: Prescripții pentru instalații sau amplasamente speciale. Instalații de iluminat la tensiune foarte joasă;
17. **SM EN 12665:2018 – Lumină și iluminat.** Termeni de bază și criterii pentru specificarea cerințelor de iluminat;

18. **SM EN 12193:2010 – Lumină și iluminat.** Iluminatul sportiv;
19. **SM SR CEI 60050 – 845:2012 – Vocabular electrotehnic internațional.** Capitolul 845: Iluminat;
20. **SM EN 60598-2-3:2003/AC:2016 – Corpuri de iluminat.** Partea 2-3: Condiții speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul public;
21. **SM SR 13433:2013 – Iluminatul căilor de circulație.** Condiții de iluminat pentru căi de circulație destinate traficului rutier, pietonal și/sau cicliștilor și tunelurilor/pasajelor subterane rutiere;
22. **SM EN 60598-2-3:2003/AC:2016 – Corpuri de iluminat.** Partea 2-3: Condiții speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul public;
23. **SM EN 13032-1+A1:2017 – Lumină și iluminat.** Măsurarea și prezentarea rezultatelor fotometrice ale lămpilor și aparatelor de iluminat. Partea 1: Măsurarea și prezentarea datelor.

## 3. Termeni și Definiții

**Aparat/corp de iluminat** – aparatul de iluminat ce servește la distribuția, filtrarea și transmisia luminii produse de la una sau mai multe lămpi către exterior, care cuprinde toate dispozitivele necesare fixării și protejării lămpilor, circuitele auxiliare și componentele electrice de conectare la rețeaua de alimentare, care asigură amorsarea și funcționarea stabilă a surselor de lumină;

**Audit energetic** – procedură sistematică al cărei scop este obținerea informațiilor necesare despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri sau al unui grup de clădiri, al unui proces industrial, al unei instalații industriale sau comerciale ori al unui serviciu privat sau public, precum și identificarea și cuantificarea oportunităților rentabile de economisire a energiei și raportarea rezultatelor;

**Caracteristici tehnice** – totalitatea datelor și elementelor de natura tehnică;

**C.I.E.** – Comisia Internațională de Iluminat;

**Consumul energetic** – Indicatori cantitativi ai energiei exprimați în unități de cantitate pe parcursul perioadei auditate (ex MWh/an);

**Corpuri de iluminat de tip LED** – sunt lămpi care utilizează diode emițătoare de lumină (LED-uri), ca sursă de lumină;

**Costurile energetice** – indicatori cantitativi ai cheltuielilor de energie exprimați în unități monetare pe parcursul perioadei auditate (ex. MDL/an);

**Costul specific mediu al energiei** – prețul unitar al energiei în MDL, care este calculat prin împărțirea costurilor anuale cu energia la cantitatea de energie consumată;

**Curba fotometrică (CFM) a corpului de iluminat** – caracterizează repartizarea spațială a fluxului emis de sursele de lumină a corpului de iluminat și determină parametrii principali pentru alegerea corpului de iluminat și realizarea calculelor fotometrice. Este o curbă polară (cu polul în centrul luminos) reprezentând locul geometric al vârfurilor vectorilor intensității luminoase în plane care trec prin centrul luminos;

**EIR (Edge Illuminance Ratio)** – raport de zonă alăturată;

**Economii teoretice** – economiile de energie în unități fizice (kWh) și monetare (MDL) calculate ca diferența dintre consumul de energie conform scenariului de bază și scenariul de proiect;

**Economii reale** – economiile de energie în unități fizice (kWh) și monetare (MDL) calculate ca diferența dintre consumul de energie real confirmat prin facturi și consumul de energie conform scenariului de proiect până la implementare;<sup>1</sup>

**Iluminare (E)** – raportul dintre fluxul luminos receptat de o suprafața și aria respectivă;

**Iluminare medie ( $E_m$ )** – valoarea medie a iluminării orizontale pe suprafața drumului;

**Iluminare minimă ( $E_{min}$ )** – cea mai scăzută iluminare de pe suprafața drumului;

**Iluminat Arhitectural** – iluminatul destinat punerii în evidență a unor monumente de artă sau istorice ori a unor obiective de importanță publică sau culturală pentru comunitatea locală;

**Iluminat Ornamental** – iluminatul zonelor destinate parcurilor, spațiilor de agrement, piețelor, târgurilor și altora asemenea;

**Iluminat Ornamental-Festiv** – iluminatul temporar utilizat cu ocazia sărbătorilor și altor evenimente festive;

**Indice de creștere a pragului orbirii (TI)** – măsurarea pierderii vizibilității provocate de orbirea fiziologică/ de disconfort de la aparatele de iluminat ale instalației de iluminat public;

**Factor de menținere a fluxului luminos** – raportul între fluxul luminos al unei lămpi la un moment dat al vieții sale și fluxul luminos inițial, lampa funcționând în condițiile specificate;

**Fise tehnice** – totalitatea datelor și elementelor de natura tehnică, luminotehnică (fotometria);

**Luminanță (L)** – raportul dintre intensitatea elementară emisă către ochiul observatorului și suprafața aparentă de emisie [ $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$ ];

**Luminanță maximă ( $L_{max}$ )** – cea mai mare valoare a luminanței de pe suprafața avută în vedere și în direcția de desfășurare a traficului rutier;

**Luminanță medie ( $L_m$ )** – valoarea medie a luminanței pe suprafața de drum carosabil;

**Luminanță minimă ( $L_{min}$ )** – cea mai mică valoare a luminanței de pe suprafața de calcul;

**Mentenanța sistemului de iluminat** – totalitatea operațiilor de întreținere și reparație ale sistemului de iluminat;

**Nivel de iluminare/nivel de luminanță** – nivelul ales pentru valoarea iluminării/luminanței;

**NLC** – Număr Loc de Consum;

**Obiectiv** – este utilizat în raportul de audit energetic sau studiul de fezabilitate ca stradă, porțiune de stradă, parc, pietonală, etc. definit prin caracteristici structurale similare din punct de vedere al iluminatului public (tip piloni, lungime piloni, putere surse de iluminat, lățime stradă, punct de aprindere, etc.) pentru care soluția propusă va avea aceleași caracteristici tehnice.

<sup>1</sup> Se anticipează situații în care economiile vor fi negative în cazurile în care sistemul de iluminat este funcțional parțial și nu asigură parametrii de calitate normați. În acest caz economiile reale prezintă interes din perspectiva planificării bugetare.

- Uniformitate generală a luminanței  $U_0$  [L]**- raportul dintre luminanța minimă și luminanța medie, ambele considerate pe toată suprafața de calcul;
- Uniformitatea longitudinală (a luminanței suprafeței unei părți carosabile)  $U_L$** - raportul între luminanța minimă și luminanța maximă, ambele considerate în axul benzii de circulație al zonei de calcul și în direcția de desfășurare a traficului rutier;
- Punct de aprindere (PA)** – ansamblu fizic unitar ce poate conține, după caz, echipamentul de conectare/conectare, protecție, comanda, automatizare, măsura și control, protejat împotriva accesului accidental, destinat sistemului de iluminat public;
- PL** – punct luminos (pilon, braț, corp de iluminat).
- RAE** – Raportul de Audit Energetic.
- Raportul de continuitate (al iluminării părții carosabile a unui drum) (SR)** –raportul dintre iluminarea medie pe benzi situate în exteriorul marginilor carosabilului șoselei și iluminarea medie pe benzi situate în interiorul acestor margini.
- Sistem de iluminat public** – ansamblu tehnologic și funcțional, amplasat într-o dispunere logică în scopul realizării unui mediu luminos confortabil și/sau funcțional și/sau estetic, capabil să asigure desfășurarea în condiții optime a unei activități/spectacol/sport/circulației/ a unui efect luminos estetic-arhitectural și altele, alcătuit din construcții, instalații și echipamente specifice, care cuprinde:
- rețele electrice de joasă tensiune supraterane sau subterane, destinate iluminatului public;
  - stâlpi de susținere a rețelei cu fundațiile aferente, respectiv a corpurilor de iluminat, destinați exclusiv iluminatului public;
  - posturi de transformare și cutii de distribuție aeriene, supraterane sau subterane, destinate exclusiv iluminatului public;
  - echipamente de protecție, comandă, automatizare, măsurare și control;
  - corpuri de iluminat echipate cu surse de lumină corespunzătoare, console și accesorii.
- Sistem de iluminat public funcțional (eligibil)** – Sistemul de iluminat pentru care este prezentat Contractul de furnizare a energiei electrice destinată iluminatului public precum și există cheltuieli anuale de exploatare, sau este prezentat Avizul de racordare eliberat de operatorii de distribuție a energiei electrice cu toate condițiile tehnice pentru iluminat public;
- Studiu de fezabilitate** – reprezintă o analiză complexă a aspectelor economico-financiare, tehnice, de management, etc. ale unui proiect de investiții sau a unui sistem, precum și a factorilor implicați, cum ar fi criteriile de protecție a mediului, aspectele sociale și juridice, factorii de timp și de risc, etc. Un studiu de fezabilitate are ca scop identificarea obiectivă și rațională a punctelor tari și a punctelor slabe ale investiției, a oportunităților și riscurilor prezente în mediul natural, a resurselor necesare realizării și, în cele din urmă, a perspectivelor de succes. Studiul de fezabilitate se elaborează în cazul proiectelor noi, unde nu există un consum de energie la obiectivele examinate, iar analiza măsurilor propuse nu depinde de istoricul consumului de energie. Acesta trebuie să cuprindă analiza a minim două scenarii sau opțiuni tehnico-economice diferite, recomandând într-un mod justificat și documentat, scenariul sau opțiunea tehnico-economică optimă pentru realizarea investiției.
- Scenariul de bază** – este o descriere a stării actuale a sistemului de iluminat public cu modelările de rigoare din perspectiva stabilirii referinței față de care se evaluează alternativele.
- Scenariul de proiect** – reprezintă scenariul alternativ care reflectă starea sistemului de iluminat public modelată în baza măsurilor de eficientizare a consumului de energie propuse spre implementare în cadrul auditului energetic.

## 4. Etapele auditului energetic a sistemele de iluminat public

În mod convențional auditul energetic al sistemelor de iluminat public se realizează în următoarele etape:

1. **Colectarea datelor de intrare care descriu obiectul auditat;**
2. **Analiza consumului de energie și a costurilor aferente acestuia;**
3. **Identificarea măsurilor potențiale de economisire a resurselor energetice;**
4. **Evaluarea economică și de mediu a măsurilor de economisire a resurselor energetice propuse;**
5. **Pregătirea raportului de audit.**

### 1. COLECTAREA DATELOR CARE DESCRIU OBIECTUL AUDITAT

În vederea efectuării auditului energetic vor fi colectate informații care nu se vor limita la:

- 1.1. Informații despre locul amplasării obiectului auditat, proprietarul (mandatar) obiectului și datele de contact.
- 1.2. Informații despre intervențiile efectuate în ultimii 5 ani asupra obiectului auditat cu informații tehnice despre intervenție, sumele investite și sursele de finanțare. Străzile/sectoarele care au fost supuse unui proiect de renovare se vor marca distinct pe o hartă.
- 1.3. Sistemul de iluminat va fi divizat în obiective. În cazul în care o stradă se diferențiază în 2 sectoare cu elemente structurale distincte ale sistemului de iluminat public (tip piloni, lungime piloni, distanță piloni, putere corp iluminat, lățime străzi etc.) atunci strada se va diviza în 2 obiective distincte. De exemplu: Obiectivul 1 – str. I. Creangă sector 1; Obiectivul 2 – str. I. Creangă sector 2;
- 1.4. Informații despre starea tehnică a sistemului de iluminat divizat pe obiective și caracteristicile acestuia, documentația de proiect disponibilă, anul de construcție, denumirea străzii și/sau PT la care se atribuie, lățimea străzii, lungimea străzii, modul de amplasare a pilonilor (unilateral sau bilateral), existența trotuarului, lățimea trotuarului, fâșie verde, lățime fâșie verde, tip piloni, înălțime piloni, distanța dintre piloni, tipul corpurilor de iluminat, învelișul carosabil etc. Informația dată va fi structurată și introdusă în formă de tabel conform modelului din anexa 1 la modelul RAE. De asemenea, în baza informației colectate, se va face o descriere narativă sumară în raportul de audit energetic. Tabelul din anexa 1 urmează a fi adaptat în funcție de obiectivele analizate. Coloanele care nu sunt necesare vor fi eliminate.
- 1.5. Măsurarea nivelului de iluminare într-un număr suficient de puncte pentru a putea oferi o apreciere obiectivă a nivelului de iluminat existent.
- 1.6. Separat vor fi inspectate posturile de transformare, cutii de distribuție, echipamente de comandă, automatizare, măsurare și control. Datele despre starea acestora, caracteristicile tehnice vor fi prezentate narativ în raportul de audit energetic cu anexarea pozelor, schemelor și altor informații relevante.

- 1.7. Pe o hartă lizibilă se vor plasa informațiile relevante colectate precum amplasarea punctelor de alimentare, străzile /sectoarele care fac obiect al auditului energetic, informații de identificare ale acestora etc. De asemenea se vor marca distinct străzile/sectoarele ce sunt conectate la punctele de alimentare examinate în auditul energetic asupra cărora au fost efectuate intervenții anterioare.
- 1.8. Mărimile fizice sunt specificate în unități de bază ale sistemului SI sau multiplii acestora și sunt calculate în conformitate cu cerințele normativelor în construcții în vigoare;
- 1.9. La efectuarea măsurărilor se vor utiliza dispozitive de măsurare care au buletine de verificare metrologică valabile.
- 1.10. Datele despre sistemul de iluminat trebuie să fie determinate în conformitate cu documentația de proiect, cu verificarea obligatorie a corespunderii acestuia cu situația reală.
- 1.11. La această etapă va fi efectuată documentarea fotografică a sistemului de iluminat cu ilustrarea stării acestuia. Fotografii reprezentative vor fi incluse într-o anexă separată la raportul de audit energetic iar cele mai relevante fotografii vor fi incluse în raport și vor fi însoțite de o descriere narativă.  
Se va prezenta informație clară cu referire la străzile conectate la un anumit punct de alimentare (PT).

## **2. ANALIZA CONSUMULUI DE ENERGIE ȘI A COSTURILOR AFERENTE ACESTUIA**

- 2.1. Pentru analiza consumului de energie se vor colecta datele lunare pentru minim 3 ani de zile (conform tabelului din Anexa 3 a modelului RAE). Datele vor fi colectate prin intermediul operatorului sistemului de iluminat public/beneficiar de la furnizorul de energie pentru fiecare loc de consum (NLC) separat. De asemenea se vor colecta și analiza datele lunare despre cheltuielile suportate de către operator/beneficiar pentru aceeași perioadă în care au fost colectate datele privind consumul de energie.
- 2.2. În baza datelor colectate se vor construi grafice și diagrame ce vor fi utilizate pentru analiza descriptivă a consumului de energie. În acest sens se va analiza obligatoriu dinamica consumului lunar de energie și consumul anualizat. Suplimentar poate fi efectuată analiza de regresie cu o singură variabilă (timpul lunar normat de funcționare conform anexei 7) pentru fiecare punct de evidență în parte și pentru întreg sistemul. Aceasta va oferi informații utile cu privire la cât de bine este respectat graficul de funcționare a sistemului de iluminat în funcție de consumul lunar de energie.
- 2.3. În baza analizei se va constata în ce măsură consumul de energie reflectă buna funcționare a sistemului de iluminat și în ce măsură acesta respectă standardele în vigoare. Reieșind din rezultatele analizei se va decide dacă este necesar elaborarea unui model de calcul în vederea aprecierii consumului teoretic pentru scenariul în care sistemul ar funcționa respectând normativele în vigoare însă utilizând tehnologiile vechi (corpurile de iluminat vechi care există) pentru iluminatul public.
- 2.4. În cazul în care la un anumit obiectiv se regăsesc și dispozitive de iluminat care nu corespund normelor (becuri fluorescente, LED-uri etc. din categoria celor de uz casnic sau care nu sunt destinate iluminatului public), în modelul de calcul acestea vor fi înlocuite cu altele care sunt utilizate deja pentru sistemul de iluminat public. În cazul în care sunt mai multe tipuri, acestea se vor înlocui cu tipul care are cea mai mare pondere în sistemul existent.

- 2.5. În cazul supunerii auditării obiectivelor renovate recent la care corpurile noi de tip LED nu sunt suficiente (ex.: sunt amplasate peste un pilon), va fi examinată corespunderea parametrilor de calitate cu normativele în vigoare. În cazul corespunderii se va examina completarea cu numărul necesar de corpuri de iluminat ce au caracteristici similare. În cazul necorespunderii se va examina de comun acord cu beneficiarul opțiunile de strămutare pe alte străzi pe care corpurile de iluminat respective ar satisface parametrii minimi de calitate. La modelarea scenariului de bază într-o asemenea situație se vor utiliza ca referință corpurile de iluminat care existau până la montarea noilor corpuri de iluminat conform prevederilor punctului 2.4.
- 2.6. Modelul de calcul se va face pentru fiecare lună considerând timpul lunar normal de funcționare prezentat în tabelul de mai jos și clasa de iluminat atribuită obiectivului corespunzător conform standardelor în vigoare.

Luna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Ore funcționare	432	357	347	284	243	206	222	266	309	370	402	440	<b>3877</b>

Astfel va fi construită linia de bază (numit și consumul de referință) care va fi utilizată în analiza comparativă a scenariilor propuse pentru îmbunătățirea eficienței sistemului de iluminat public.

- 2.7. Separat se vor analiza cheltuielile de deservire și mentenanță suportate pe parcursul ultimilor 3 ani. Acestea vor fi prezentate și descrise într-un paragraf separat în raportul de audit energetic.
- 2.8. Suplimentar va fi analizată capacitatea operatorului din punct de vedere financiar, tehnic și managerial de gestionare a sistemului de iluminat.
- 2.9. Lista dispozitivelor folosite pentru măsurările parametrilor energetici și de calitate a sistemului de iluminat public este oferită prin completarea tabelului din anexa 4 la modelul RAE.

### 3. IDENTIFICAREA MĂSURILOR POTENȚIALE DE EFICIENTIZARE A CONSUMULUI DE ENERGIE

- 3.1. În conformitate cu rezultatele evaluării la fața locului, măsurărilor parametrilor energetici, costurile înregistrate și analiza tehnică a acestora, auditorul energetic va propune măsuri tehnice și/sau organizaționale care, în rezultatul implementării, vor contribui la eficientizarea consumului de energie. Trebuie identificate și propuse măsurile care permit obținerea eficienței maxime cu cheltuieli minime (energie economisită, kWh pe unitate monetară investită, MDL).
- 3.2. Determinarea măsurilor potențiale de economisire a energiei electrice trebuie să fie bazată pe calcule tehnico-economice bine argumentate. Economii sunt estimate ca efect al măsurilor tehnice și organizatorice propuse a fi implementate față de scenariul de referință. Costul corpurilor de iluminat cu lămpi cu descărcări în vapori de mercur, sodiu, halogenuri metalice etc. vor fi argumentate explicit cu prezentarea referințelor obiective în RAE (ex. oferte de preț de la producători sau vânzători autorizați).

- 3.4. Pentru măsurile ce includ soluții de telegestiune și dimare se va calcula separat fezabilitatea economică.
- 3.5. Rezultatele calculelor cu privire la potențialele economii de energie trebuie să fie exprimate în unități de consum al energiei raportate la un interval de timp reprezentativ (ex. MWh/an).
- 3.6. Calcularea potențialelor economii de energie trebuie să fie bazată pe prețurile și tarifele curente pentru energie.
- 3.7. Calcularea investițiilor în măsurile de eficientizare a consumului de energie trebuie să se bazeze pe referințe reprezentative precum: (i) Prețurile anunțate în Catalogul de prețuri medii pentru materiale de construcții aferente perioadei de efectuare a auditului energetic; (ii) Ofertele comerciale obținute de la producătorii sau vânzătorii de echipamente și dispozitive corespunzătoare.
- 3.8. Pentru scenariului de bază se vor lua în considerație și costurile legate de reciclarea surselor de iluminat de tip vechi.
- 3.9. Economii de energie sunt exprimate prin indicatorii specifici, cum ar fi MWh/an, care pot fi monitorizați după implementarea măsurilor propuse.
- 3.10. La identificarea măsurilor de eficientizare a consumului de energie vor fi considerate posibilitățile de trecere de la distribuția aeriană a cablurilor la cea subterană.
- 3.11. Clasa de iluminat pentru fiecare obiectiv în parte va fi stabilită în conformitate cu standardul SM EN 13201-1:2017 iar calculele vor fi prezentate în anexă separat ală RAE.
- 3.12. Pentru fiecare obiectiv în parte vor fi efectuate calculele luminotehnice în baza cărora vor fi determinați cel puțin următorii parametri: E, EIR, Em, Emin, Lm, Uo, Ul, TI. Rezultatele modelărilor împreună cu schema obiectivului, curba fotometrică etc. vor fi prezentate în anexă separată la RAE.
- 3.13. Calculele luminotehnice se vor efectua fie cu un program neutru recunoscut de către CIE (Comisia Internațională de Iluminat), fie cu un program de calcul certificat de un organism internațional sau național acreditat CIE – de exemplu Dialux EVO.
- 3.14. Măsurile potențiale de eficientizare a consumului energetic (tehnice și organizatorice) vor fi sistematizate într-un tabel separat (tabelul din RAE), pentru fiecare fiind calculate economiile de energie în unități fizice și financiare precum și emisiile de gaze cu efect de seră ce urmează a fi reduse urmare a implementării măsurilor propuse. După caz măsurile pot fi grupate în pachete de măsuri.
- 3.15. Din considerente legate de comparabilitatea RAE, la definirea măsurilor de eficientizare a consumului de energie se va ține cont de următoarele cerințe minime de calitate și performanță a corpurilor de iluminat:
  - 3.15.1. Durata de viață a corpului de iluminat: cel puțin 50 000 de ore cu asigurarea a cel puțin 90% din puterea luminoasă inițială;
  - 3.15.2. Grad de protecție compartiment accesorii electrice – minim IP65;
  - 3.15.3. Rezistență la impact – minim IK07;
  - 3.15.4. Compartimentul optic cu protector din sticla securizată, sau în cazul cu lentile incorporate în protector din material protejat contra radiațiilor ultraviolete (UV);
  - 3.15.5. Protecție de minim 10kV, la descărcări și supratensiuni atmosferice, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat.

## 4. EVALUAREA ECONOMICĂ ȘI DE MEDIU A MĂSURILOR DE EFICIENTIZARE A CONSUMULUI DE ENERGIE

- 4.1. Eficiența economică a potențialelor măsuri de eficientizare a consumului de energie trebuie să fie evaluată conform următorilor indicatori:
  - 4.2.1. Durata de recuperare a investițiilor (în continuare – DR);
  - 4.2.2. Valoarea netă actualizată (în continuare – VNA);
  - 4.2.3. Rata internă de rentabilitate (în continuare – RIR).
- 4.2. La calcularea eficienței economice a potențialelor măsuri de eficientizare a consumului de energie vor fi luate în considerație doar investițiile legate de corpurile de iluminat și sistemul de telegestiune și dimare. Celelalte investiții necesare pentru edificarea unui sistem de iluminat public vor fi calculate însă nu vor fi luate în considerare la calcularea duratei de recuperare a investiției pe motiv că acestea sunt necesare indiferent de tipul tehnologiei aferent iluminatului public utilizat.
- 4.3. Principalii indicatori pentru evaluarea eficienței economice a potențialelor măsuri de eficientizare a consumului de energie se vor calcula în conformitate cu prevederile „*Ghidul privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile*.”<sup>2</sup>
- 4.4. În baza VNA calculat, este determinată fezabilitatea măsurilor planificate de economisire, după cum urmează:
  - 4.4.1. Măsura este fezabilă spre implementare dacă VNA este mai mare sau egal cu zero;
  - 4.4.2. Măsura este respinsă dacă VNA este mai mic decât zero.
- 4.5. În baza RIR calculat, este determinată fezabilitatea măsurilor planificate de economisire:
  - 4.5.1. Măsura este fezabilă spre implementare dacă RIR este mai înalt decât costul capitalului;
  - 4.5.2. Măsura este respinsă dacă RIR este egal sau mai jos decât costul capitalului.
- 4.6. Calculul VNA și RIR pentru măsurile de economisire a resurselor energetice propuse trebuie să se bazeze pe analiza costurilor ciclului de viață.
- 4.7. Măsurile prioritare, ce urmează a fi propuse spre implementare, vor fi bazate, în mod obligatoriu, pe efectuarea unei analize de către auditorul energetic, a tuturor indicatorilor economici: DR, VNA, RIR, cu prezentarea informațiilor relevante în RAE.
- 4.8. Performanța de mediu a măsurilor de economisire a energiei este evaluată conform indicatorului *Reducerea anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră*. Pentru calcularea reducerilor de emisii de gaze cu efect de seră, auditorii energetici vor utiliza ca factor de conversie 0.275 kg/kWh<sup>3</sup>.

## 5. ÎNTOCMIREA RAPORTULUI DE AUDIT ENERGETIC

La elaborarea raportului de audit energetic trebuie asigurate minim următoarele aspecte:

- 5.1. Claritatea descrierii obiectului auditat, prezența diagramelor, hărților și a schițelor, precum și a fotografiilor care reflectă situația curentă;

<sup>2</sup> <https://aee.gov.md/storage/publicatii/Ghiduri/Eficiența%20Energetică/Ghid%20privind%20evaluarea%20economică%20a%20proiectelor%20din%20domeniile%20eficienței%20energetice%20a%20energiilor%20regenerabile%2002.pdf>

<sup>3</sup> Conform NCM M 01.02:2016

- 5.2. Claritatea descrierii standardelor, a documentelor normativ-tehnice aplicate, a metodologiilor utilizate pentru efectuarea calculelor, sau menționarea acestora, precum și prezentarea completă a ipotezelor folosite;
- 5.3. Utilizarea estimărilor raționale privind costurile, energia și alți factori luați în calcul;
- 5.4. Aplicarea unor bune practici ingineresti și metodologii bazate pe profesionalism pentru a determina economiile energiei și a costurilor;
- 5.5. Consistența datelor și a estimărilor utilizate, precum și a rezultatelor calculărilor efectuate;
- 5.6. Justificarea adecvată a recomandărilor cu privire la eficiența măsurilor de economisire a energiei și propuneri clare cu privire la planul de implementare al acestora;
- 5.7. Datele din RAE trebuie să asigure luarea deciziilor raționale, oferind mai multe opțiuni care explorează diferite modalități de eficientizare a consumului de energie.